BDM-300/400 WLAN

Installations-Benutzerhandbuch

Northern Electric Power Co,. GmbH.

V2.1 rev.2024.1.22



HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Die Informationen in diesen Dokumenten sind Eigentum von Northern Electric Power Co., Ltd., im Folgenden als NEP bezeichnet.

Kein Teil dieses Dokuments darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von NEP in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, sei es mechanisch, elektronisch, fotografisch, magnetisch oder auf andere Weise, reproduziert, in einem Abrufsystem gespeichert oder übertragen werden. Eine interne Vervielfältigung ausschließlich zum Zweck der Produktbewertung oder einer anderen bestimmungsgemäßen Verwendung ist gestattet und bedarf keiner vorherigen Genehmigung.

NEP gibt keine Zusicherungen oder Gewährleistungen, weder ausdrücklich noch stillschweigend, in Bezug auf diese Dokumentation oder die darin möglicherweise beschriebene Ausrüstung und/oder Software, einschließlich, ohne Einschränkung der Allgemeingültigkeit des Vorstehenden, stillschweigender Gewährleistungen der Nützlichkeit, Marktgängigkeit oder Eignung davon einen bestimmten Zweck. Alle derartigen Zusicherungen oder Gewährleistungen werden ausdrücklich abgelehnt. Weder NEP noch seine Distributoren oder Händler haften unter irgendwelchen Umständen für indirekte, zufällige oder Folgeschäden.

Der Ausschluss stillschweigender Gewährleistungen gilt unter bestimmten Gesetzen möglicherweise nicht in allen Fällen und daher gilt der oben genannte Ausschluss möglicherweise nicht.

Wir gehen davon aus, dass dieses Dokument und das darin enthaltene Material vollständig, korrekt und aktuell sind. Die Leser werden jedoch darauf hingewiesen, dass Produktverbesserungen und Erfahrungen im Feldeinsatz dazu führen können, dass NEP Änderungen an Spezifikationen und Inhalten ohne vorherige Ankündigung oder gemäß Vertragsbestimmungen in den Fällen vornimmt, in denen eine Liefervereinbarung eine vorherige Ankündigung erfordert. NEP übernimmt keine Verantwortung für die Verwendung dieses Materials und keine Verantwortung für Schäden, einschließlich indirekter, zufälliger oder Folgeschäden, die durch das Vertrauen auf das präsentierte Material entstehen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Auslassungen, Tippfehler, Rechenfehler oder Auflistungen Fehler im Inhaltsmaterial.

Die Spezifikationen und Inhalte dieser Dokumente werden kontinuierlich überprüft und können bei Bedarf ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Für die Vollständigkeit dieser Unterlagen wird keine Gewähr übernommen.

NEP-GARANTIE

Sie können die neuesten Garantiebedingungen von der Website Northernep.com herunterladen.

Bei technischen Problemen mit NEP-Produkten und wenn Sie Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an KONTAKT.

Warenzeichen

Alle Marken, einschließlich Firmen-, Marken-, Produkt- und Dienstleistungsnamen, werden anerkannt, auch wenn sie nicht ausdrücklich als solche gekennzeichnet sind. Fehlende Bezeichnungen bedeuten nicht, dass es sich bei einem Produkt oder einer Marke nicht um eine eingetragene Marke handelt.

INFORMATIONEN ZU DIESEM DOKUMENT

Zielgruppe

Dieses Dokument richtet sich an „Qualifizierte Personen“ und „Endbenutzer“.

Aufgaben, die mit einem Warnsymbol und der Überschrift „Qualifizierte Personen“ gekennzeichnet sind, erfordern entsprechende Fähigkeiten, um die Gefahren und Risiken bei der Installation und Verwendung des in diesem Dokument beschriebenen Produkts und Werkzeugs zu vermeiden und zu bewältigen.

Für nicht markierte Aufgaben sind keine besonderen Qualifikationen und Fähigkeiten erforderlich und sie können daher von Endbenutzern ausgeführt werden.

Qualifizierte Personen

QUALIFIED PERSONS

> **Qualifizierte Personen erforderlich**

Qualifizierte Personen müssen alle geltenden Vorschriften, Richtlinien und Gesetze kennen, verstehen und befolgen können und sich der potenziellen Risiken bei der Durchführung der in diesem Dokument gekennzeichneten Tätigkeiten bewusst sein.

Für qualifizierte Personen sind folgende Kenntnisse und Fähigkeiten erforderlich:

- Kenntnisse über die Funktionsweise und Bedienung eines Wechselrichters
- Kenntnis aller geltenden Normen und Richtlinien, einschließlich länderspezifischer Netzbedingungen und behördlicher Richtlinien
- Kenntnisse und Schulungen zur Minimierung und zum Umgang mit Gefahren und Risiken im Zusammenhang mit der Verwendung, Installation und Reparatur elektrischer Geräte und Anlagen
- Kenntnisse und Schulung in der Installation und Inbetriebnahme elektrischer Geräte, insbesondere im Zusammenhang mit PV-Anlagen
- Kenntnis und Schulung sowie Einhaltung dieses Dokuments und aller Sicherheitsinformationen
- Kenntnis der Garantiebedingungen für das in diesem Dokument beschriebene Produkt

INFORMATION

> **„Qualifizierte Person“ bedeutet, dass er/sie über eine gültige Lizenz der örtlichen Behörde verfügt in:**
>
> - Elektrische Geräte und PV-Stromanlagen sicher und ordnungsgemäß installieren
> - Sichere und ordnungsgemäße Anwendung aller geltenden Installationsvorschriften in der Praxis
> - Die Gefahren bei der Durchführung von Elektroarbeiten und abgeschlossenen Arbeiten für alle beteiligten Personen und Sachwerte ordnungsgemäß analysieren und minimieren
> - Persönliche Schutzausrüstung (PSA) richtig auswählen und verwenden

Endnutzer

Endbenutzer können sich an alle wenden, die beabsichtigen, das in diesen Dokumenten beschriebene Produkt zu verwenden, und müssen es vermeiden, Aufgaben auszuführen, die in diesem Dokument als Anforderungen an qualifizierte Personen gekennzeichnet sind.

Endbenutzer sollten dieses Dokument verwenden, um ein umfassendes Verständnis der allgemeinen Merkmale und Funktionen des Produkts zu erlangen und als Leitfaden für die unabhängige Ausführung von Aufgaben zu dienen, für die keine besonderen Qualifikationen erforderlich sind.

⚠ WARNING

> Benutzen Sie dieses Produkt **NICHT**, es sei denn, es wurde erfolgreich von einer qualifizierten Person installiert und in Betrieb genommen, indem die im Abschnitt „ Installation und Inbetriebnahme“ beschriebenen Anforderungen und Schritte sowie alle geltenden Gesetze und Sicherheitsvorschriften befolgt wurden.

Inhalt und Struktur

Dieses Dokument beschreibt das Auspacken, die Montage, die Installation, die Inbetriebnahme, die Inbetriebnahme, den Betrieb, die Fehlerbehebung, die Wartung sowie die Trennung des Produkts. Nachfolgend sind die anwendbaren Wechselrichtermodelle aufgeführt:

- BDM-300WiFi
- BDM-400WiFi

Dieses Dokument sowie alle darin enthaltenen Daten, Bilder und Illustrationen beschränken sich auf die wesentlichen Informationen zur Benutzerführung und weichen daher vom tatsächlichen Produkt ab. Eine Aktualisierung dieses Dokuments wird möglicherweise nicht angekündigt.

Die neueste Version dieses Dokuments und weitere Informationen zum beschriebenen Produkt finden Sie auf der Website Northernep.com.

Bei technischen Problemen mit den in diesem Dokument aufgeführten Produkten und wenn Sie Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an KONTAKT.

Copyright © 2021 ***Northern Electric Power Co,. Ltd..*** Alle Rechte vorbehalten.

Warnmeldungen

Die folgenden Warnhinweise werden in diesem Dokument verwendet und sollten vor der Installation oder dem Betrieb des Produkts vertraut gemacht werden.

Bei Nichtbeachtung kann es zu Verletzungen, Sachschäden oder einem tödlichen Unfall kommen.

⚠ DANGER

> **GEFAHR** bezeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

⚠ WARNING

> **WARNUNG** weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren oder mittelschweren Verletzungen führen kann.

CAUTION

> **VORSICHT** bezeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann.

NOTICE

> **HINWEIS** bezeichnet eine Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Sachschäden führen kann

FCC-Konformität

Dieses Gerät wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für ein digitales Gerät der Klasse B gemäß Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz vor schädlichen Störungen in einer Wohnanlage bieten. Dieses Gerät erzeugt Energie und kann Hochfrequenzenergie ausstrahlen. Wenn es nicht gemäß den Anweisungen installiert und verwendet wird, kann es schädliche Störungen der Funkkommunikation verursachen. Es gibt jedoch keine Garantie dafür, dass bei einer bestimmten Installation keine Störungen auftreten. Wenn dieses Gerät schädliche Störungen beim Radio- oder Fernsehempfang verursacht, was durch Aus- und Einschalten des Geräts festgestellt werden kann, wird dem Benutzer empfohlen, zu versuchen, die Störung durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu beheben:

• Richten Sie die Empfangsantenne neu aus oder versetzen Sie sie.

• Erhöhen Sie den Abstand zwischen Gerät und Empfänger.

• Schließen Sie das Gerät an eine Steckdose eines anderen Stromkreises an

an dem der Receiver angeschlossen ist.

• Wenden Sie sich an den Händler oder einen erfahrenen Radio-/TV-Techniker.

Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von der für die Einhaltung verantwortlichen Partei genehmigt wurden, können zum Erlöschen der Berechtigung des Benutzers zum Betrieb des Geräts führen.

SICHERHEITSHINWEISE

ANLEITUNG AUFBEWAHREN

Benutzer dieser Dokumente werden gebeten, sich mit den in diesem Abschnitt enthaltenen Sicherheitshinweisen vertraut zu machen und diese bei der Arbeit stets zu beachten.

Benutzer werden darauf hingewiesen, dass alle elektrischen oder elektronischen Geräte trotz Einhaltung internationaler Sicherheitsanforderungen und sorgfältiger Konstruktion Restrisiken bergen. Um Verletzungen und Sachschäden zu vermeiden und einen langfristigen Betrieb des Produkts sicherzustellen, befolgen Sie bitte alle geltenden Sicherheitshinweise bei der Handhabung und Verwendung des Produkts.

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender Bauteile im geöffneten Produkt

Während des Betriebs liegen in spannungsführenden Bauteilen und Leitungen im Produktinneren hohe Spannungen und Energien an, z. B. Kondensatoren, Steckverbinder. Das Berühren spannungsführender Bauteile und Leitungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Öffnen Sie das Produkt **NICHT .**
- Berühren **Sie KEINE** stromführenden Komponenten.

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender Gleichstromkabel oder Bauteile

Wenn PV-Module Licht ausgesetzt sind, liegen in den DC-Kabeln hohe Gleichspannungen an. Das Berühren spannungsführender DC-Kabel oder -Komponenten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Berühren **Sie KEINE** nicht isolierten Teile oder Kabel.
- Berühren **Sie KEINE** stromführenden Komponenten, wenn die Spannungsquellen noch angeschlossen oder gerade getrennt sind.
- Schließen Sie DC-Stecker **NICHT** unter Last an das Produkt an.
- Bei allen Arbeiten am Produkt und an der Anlage **MUSS** persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.
- Vor allen Arbeiten **MÜSSEN** Spannungsquellen vom Produkt getrennt werden.

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei Überspannungen und fehlendem Überspannungsschutz

Überspannungen können im Falle eines Blitz- oder Blitzeinschlags in andere Objekte (z. B. elektrisches Netz des Gebäudes, angeschlossene Geräte über Netzwerkkabel oder Datenkabel) übertragen werden, wenn kein Überspannungsschutz im System integriert ist. Das Berühren spannungsführender Produkte, Komponenten und Kabel kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen
Schock.

- Stellen Sie sicher, dass alle Geräte innerhalb desselben elektrischen Systems und Netzwerks in den Bereich des vorhandenen Überspannungsschutzes integriert sind.
- Integrieren Sie einen geeigneten Überspannungsschutz am Übergang von allen Kabeln, Produkten oder leitfähigen Komponenten innerhalb des Systems, die im Freien verlegt werden, zum Innensystem.

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag durch Berühren nicht geerdeter Bauteile oder durch Berühren spannungsführender Bauteile im Falle eines Erdschlusses

Das Berühren von nicht geerdeten PV-Modulen, Generatorrahmen, Wechselrichter oder spannungsführenden Anlagenteilen bzw. Teilen der Anlagenteile, die im Falle eines Erdschlusses noch unter Spannung stehen, kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- PV-Module und die Array-Rahmen, einschließlich elektrisch leitfähiger Oberflächen, **MÜSSEN** unter Einhaltung aller geltenden Vorschriften angeschlossen und geerdet werden.

Im Falle eines Erdschlusses

- Berühren **Sie KEINE** Teile oder Rahmen des PV-Arrays.
- Berühren **Sie** KEINE Kabel ohne zuverlässige Isolierung.
- Schließen Sie das Produkt **NICHT** an Strings mit Erdschluss an.
- Vor Arbeiten am Produkt **MÜSSEN** die Spannungsquellen abgeschaltet werden.
- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

⚠ WARNING

Verletzungsgefahr durch Einwirkung von Stoffen, Gasen und Stäuben

In seltenen Fällen können beschädigte elektrische Komponenten bei Vorhandensein von Substanzen, Gasen oder Stäuben zur Bildung giftiger Chemikalien im Inneren des Wechselrichters führen. Der Kontakt mit solchen Chemikalien oder das Einatmen dieser Chemikalien kann zu Vergiftungen, Hautreizungen oder Verbrennungen, Atembeschwerden und Übelkeit führen.

- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

⚠ WARNING

Lebensgefahr durch Brand oder Explosion

In seltenen Fällen kann es beim Betrieb unter Fehlerbedingungen zur Bildung einer Gasmischung in elektrischen Geräten kommen, die beim Umschalten des Betriebszustands (z. B. Ein-/Ausschalten des Produkts bei einem Erdschlussereignis) explosiv oder entflammbar sein kann. Durch den Brand oder die Explosion herumfliegende Trümmer können zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Vor Arbeiten am Produkt **MÜSSEN** die Spannungsquellen abgeschaltet und vollständig spannungsfrei geschaltet werden.
- PV-Anlagen **MÜSSEN** mithilfe einer Trennvorrichtung und nicht mit bloßen Händen getrennt werden.
- Der AC-Leistungsschalter (falls vorhanden) **MUSS** ausgeschaltet sein.

! CAUTION

Es besteht Verletzungs- und Sachschadengefahr durch unsachgemäße Änderungen oder technische Spezifikationen

Modifikationen oder Veränderungen am Produkt und dem angeschlossenen System sind ohne schriftliche Genehmigung von NEP nicht gestattet. Unbefugte Änderungen können dazu führen, dass die technischen Anforderungen des Produkts nicht eingehalten werden (z. B. maximale Eingangsspannung oder Stromstärke), was zu mittelschweren oder leichten Verletzungen und Sachschäden führen kann.

- Jeglicher Garantie- und Gewährleistungsanspruch erlischt in diesen Fällen.

CAUTION

Verletzungsgefahr durch heiße Gehäuse

Das Berühren von Teilen des Produktgehäuses, die während des Betriebs heiß werden können (z. B. Kühlkörper) und zu Verbrennungen führen kann.

- Berühren Sie KEINE anderen Teile als den Deckel des Produkts.
- Vor Arbeiten am Produkt **MÜSSEN** die Spannungsquellen abgeschaltet werden und das Produkt abkühlen lassen für 30 Minuten.

CAUTION

Verletzungsgefahr durch Produktgewicht

Wenn das Produkt falsch angehoben wird oder beim Transport oder bei der Montage herunterfällt, kann dies zu Verletzungen wie Prellungen oder Muskelverletzungen führen Stämme.

- Berücksichtigen Sie beim Transport und Heben unbedingt das Gewicht des Produkts und gehen Sie vorsichtig vor.
- Um Muskelzerrungen oder Verletzungen zu vermeiden, verwenden Sie bitte geeignete Hebetechniken und alle erforderlichen Hilfsmittel/Werkzeuge.
- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

NOTICE

Produkt- und Sachschäden durch falsche Ausgangsart Das in diesem Dokument beschriebene Produkt ist für den direkten Anschluss und die Einspeisung von Strom in das öffentliche Stromnetz konzipiert.
Der Anschluss des Produkts an eine andere AC-Ausgangsquelle oder ein anderes Gerät kann zu Produkt- und Sachschäden führen.

- Schließen Sie den AC-Ausgang des Produkts **NICHT** an andere Quellen als das öffentliche Stromnetz an, da andernfalls jegliche Garantien und Gewährleistungsansprüche erlöschen.

NOTICE

Beschädigung des Produkts durch aggressive Reinigungsmittel. Bei der Reinigung kann die Verwendung aggressiver Chemikalien und Reinigungsmittel zu Schäden am Produkt und an Komponenten führen.

- Verwenden Sie zum Reinigen des Produkts ein feuchtes Tuch mit klarem Wasser.

INFORMATION

Das Produkt darf NUR mit PV-Generatoren der Schutzklasse II, gemäß IEC 61730, Anwendungsklasse A, angeschlossen und betrieben werden. Auch die PV-Module müssen mit diesem Produkt kompatibel sein. Andere Stromquellen als kompatible PV-Arrays **DÜRFEN** nicht mit dem Produkt verbunden sein und betrieben werden.

ÜBERBLICK ÜBER DAS PRODUKT

Produktübersicht



1	AC-Ausgangskabel
2	WLAN-Dongle (optional)
3	LED-Anzeige
4	DC-Eingang 1 (+)
5	DC-Eingang 1 (-)

Identifizieren des Produkts

Seriennummer (S/N)

SN befindet sich auf dem Aufkleber, der sich in der rechten unteren Ecke des Produkts befindet.

Symbole auf dem Etikett

Symbole auf dem Etikett

INFORMATION

INFO bezeichnet Informationen, die für eine Aufgabe oder ein Thema wichtig, aber nicht sicherheitsrelevant sind.

Das Etikett befindet sich an der Seite des Wechselrichters. Zu den Angaben auf dem Etikett gehören technische Daten sowie Typ und Seriennummer des Gerätes. Nachfolgend sind Sicherheitshinweise aufgeführt und erläutert:

	**Gefahr!** Der Begriff „Gefahr“ beschreibt ein Problem, das bei Nichtbeachtung zu Personenschäden führen kann.
	**Aufmerksamkeit!** Mit dem Begriff „Achtung“ wird ein Umstand bezeichnet, der bei Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann.
	**Gebrauchsanweisung!** Unter „Gebrauchsanweisung“ wird darauf hingewiesen, dass die Installations- und Bedienungsanleitung vor der Installation oder Reparatur gelesen und verstanden werden muss.
	**Achtung, Heiße Oberfläche!** Unter „Vorsicht, heiße Oberfläche“ ist zu beachten, dass die Oberflächen von Geräten heiß sein können und eine Verbrennungsgefahr darstellen können.
	**Besondere Entsorgungshinweise!** Mit „Getrennte Entsorgung beachten“ wird darauf hingewiesen, dass dieses Produkt nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden darf. Eine unsachgemäß durchgeführte Entsorgung kann zu Schäden für die Umwelt führen.
	CE-Kennzeichnung Das Produkt entspricht den wesentlichen Anforderungen der relevanten EU-Richtlinien

INSTALLIEREN DES PRODUKTS

Sicherheit

WARNING

Lebensgefahr durch Brand oder Explosion

Alle elektrischen Geräte können trotz sorgfältiger Konstruktion Brände verursachen. Durch den Brand oder die Explosion herumfliegende Trümmer können zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Installieren Sie das Produkt **NICHT** in einer Umgebung mit brennbaren Materialien oder Gasen.
- Installieren Sie das Produkt **NICHT** in einer Umgebung mit potenziell explosiven Gegenständen oder Gasen.

CAUTION

Verletzungsgefahr durch Produktgewicht

Wenn das Produkt falsch angehoben wird oder beim Transport oder bei der Montage herunterfällt, kann dies zu Verletzungen wie Prellungen oder Muskelverletzungen führen Stämme.

- Berücksichtigen Sie beim Transport und Heben unbedingt das Gewicht des Produkts und gehen Sie vorsichtig vor.
- Um Muskelzerrungen oder Verletzungen zu vermeiden, verwenden Sie bitte geeignete Hebetechniken und alle erforderlichen Hilfsmittel/Werkzeuge.
- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

CAUTION

Verletzungsgefahr durch in der Wand verlegte Kabel

Das Bohren von Löchern in eine Wand kann zur Beschädigung von Stromkabeln oder darin verlegten Gas- oder Wasserrohren führen.

- Berücksichtigen Sie vor dem Bohren unbedingt Kabel oder Rohre.
- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

INFORMATION

Risiko einer verkürzten Produktlebensdauer aufgrund einer ungeeigneten Installationsumgebung

Die Installation des Produkts in einer ungeeigneten Umgebung kann zu einer Verkürzung seiner Lebensdauer führen. Um eine optimale Leistung und einen optimalen Betrieb zu gewährleisten, gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Installieren Sie das Produkt **NICHT** unter direkter Sonneneinstrahlung.
- Installieren Sie das Produkt **NICHT ,** wenn es Regen und Schnee ausgesetzt ist.
- Installieren Sie das Produkt **NICHT** in der Nähe von Salzwasserspritzern.
- Stellen Sie sicher, dass der Installationsort die Belüftungsanforderungen des Produkts erfüllt.

INFORMATION

Der Verschmutzungsgrad der externen Umgebung für NEP-Wechselrichter beträgt **PD3.**

> Verschmutzungsgrad 3 bedeutet:
>
> Es entsteht eine leitfähige Verschmutzung oder es entsteht eine trockene, nicht leitfähige Verschmutzung, die durch zu erwartende Kondensation leitfähig wird.

INFORMATION

> **Unterdrückung von Blitzüberspannungen**
>
> Es ist nicht unbedingt notwendig, dass ein Blitz die Anlage oder das Gebäude, in dem die PV-Anlage installiert ist, trifft, um Schäden zu verursachen.
> Oft führt ein Einschlag in der Nähe zu Spannungsspitzen im Stromnetz, die Geräte beschädigen können. Der Mikrowechselrichter verfügt über einen integrierten Überspannungsschutz, der höher ist als bei den meisten Stringwechselrichtern. Wenn die Überspannung jedoch ausreichend Energie hat, kann der im Mikrowechselrichter eingebaute Schutz überschritten werden und das Gerät kann beschädigt werden.
>
> Da die eingeschränkte NEP-Garantie „höhere Gewalt“ wie Blitzeinschläge nicht abdeckt und Blitzeinschläge überall auftreten können, empfiehlt es sich, einen Überspannungsschutz als Teil jeder Solaranlage zu installieren. Bei der Installation von Überspannungsschutzgeräten sollten die Anweisungen des Herstellers befolgt werden.

Vorgehensweise bei der Montage

1. Anbringen des Mikro-Wechselrichters Mikro-Wechselrichter am PV-Modulrahmen oder mit Dehnschraube an der Wand befestigen.
2. Anschluss der Mikro-Wechselrichter-Kabelbäume.
3. Erdung des Systems (optional).

> Die Gleichstromkreise des Mikrowechselrichters sind isoliert und von der Erde isoliert. Eine integrierte Erdungsschutzschaltung ist vorhanden im Mikro-Wechselrichter enthalten.

ANSCHLUSS & Inbetriebnahme

Sicherheit: Elektrische Anschlüsse

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag

Berühren **Sie** KEINE stromführenden Komponenten.

Um die Gefahr eines Stromschlags während der Installation und Wartung zu vermeiden, stellen Sie bitte sicher, dass die AC- und DC-Eingänge ausgeschaltet sind. Bleiben Sie **NICHT** in der Nähe der Instrumente, wenn schwere Wetterbedingungen wie Sturm, Blitzschlag usw. herrschen.

DC-Anschluss

Sicherheit: Gleichstrom anschließen

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender Gleichstromkabel oder Bauteile

Wenn PV-Module Licht ausgesetzt sind, liegen in den DC-Kabeln hohe Gleichspannungen an. Das Berühren spannungsführender DC-Kabel oder -Komponenten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Berühren **Sie KEINE** nicht isolierten Teile oder Kabel.
- Berühren **Sie KEINE** stromführenden Komponenten, wenn die Spannungsquellen noch angeschlossen oder gerade getrennt sind.
- Schließen Sie DC-Stecker **NICHT** unter Last an das Produkt an.
- Bei allen Arbeiten am Produkt und an der Anlage **MUSS** persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.
- Vor allen Arbeiten **MÜSSEN** Spannungsquellen vom Produkt getrennt werden.

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag durch Berühren nicht geerdeter Bauteile oder durch Berühren spannungsführender Bauteile im Falle eines Erdschlusses

Das Berühren von nicht geerdeten PV-Modulen, Generatorrahmen, Wechselrichter oder spannungsführenden Anlagenteilen bzw. Teilen der Anlagenteile, die im Falle eines Erdschlusses noch unter Spannung stehen, kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- PV-Module und die Array-Rahmen, einschließlich elektrisch leitfähiger Oberflächen, **MÜSSEN** unter Einhaltung aller geltenden Vorschriften angeschlossen und geerdet werden.

Im Falle eines Erdschlusses

- Berühren **Sie KEINE** Teile oder Rahmen des PV-Arrays.
- Berühren **Sie** KEINE Kabel ohne zuverlässige Isolierung.
- Schließen Sie das Produkt **NICHT** an Strings mit Erdschluss an.
- Vor Arbeiten am Produkt **MÜSSEN** die Spannungsquellen abgeschaltet werden.
- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

CAUTION

Es besteht Verletzungs- und Sachschadengefahr

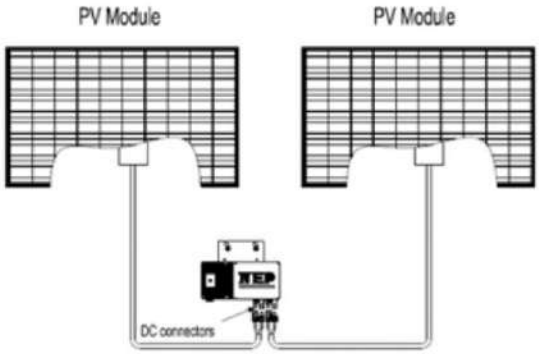
Beim Anschluss von Gleichstromkabeln an den Wechselrichter **DÜRFEN** der maximale Eingangsstrom und die maximale Eingangsspannung den zulässigen Bereich nicht überschreiten wie in den Produktparametern angegeben .

- Jeglicher Garantie- und Gewährleistungsanspruch erlischt in diesen Fällen.

DC-Anschlussverfahren

Installieren Sie alle Mikrowechselrichter und alle Systemverkabelungsverbindungen vollständig, bevor Sie die PV-Module installieren.

1. Montieren Sie die PV-Module über ihrem entsprechenden Mikrowechselrichter. Jeder Mikro-Wechselrichter verfügt über zwei gegensätzliche geschlechtsgebundene DC-Anschlüsse.
2. Verbinden Sie zunächst das positive DC-Kabel vom PV-Modul mit dem negativ markierten DC-Anschluss (Steckerstift) des Mikro-Wechselrichters. Verbinden Sie dann das negative DC-Kabel vom PV-Modul mit dem positiv markierten DC-Anschluss (Buchse) des Mikrowechselrichters. Wiederholen Sie dies für alle verbleibenden PV-Module, wobei Sie für jedes Modul einen Mikrowechselrichter verwenden.



Gleichstrom entfernen

Sicherheit: Trennung

DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender Bauteile im geöffneten Produkt

Während des Betriebs liegen in spannungsführenden Bauteilen und Leitungen im Produktinneren hohe Spannungen und Energien an, z. B. Kondensatoren, Steckverbinder. Das Berühren spannungsführender Bauteile und Leitungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Öffnen Sie das Produkt **NICHT .**
- Berühren **Sie KEINE** stromführenden Komponenten.

Das Produkt **DARF AUSSCHLIESSLICH** zu Wartungszwecken von einer qualifizierten Person geöffnet werden

- Sowohl DC- als auch AC-Schalter oder Isolatoren, sofern vorhanden, extern angeschlossen oder integriert, werden auf AUS geschaltet
- Sowohl die DC- als auch die AC-Anschlüsse sind abgesteckt
- Spannungen im Inneren des Produkts werden vollständig entladen

DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender Gleichstromkabel oder Bauteile

Wenn PV-Module Licht ausgesetzt sind, liegen in den DC-Kabeln hohe Gleichspannungen an. Das Berühren spannungsführender DC-Kabel oder -Komponenten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Berühren **Sie KEINE** nicht isolierten Teile oder Kabel.
- Berühren **Sie KEINE** stromführenden Komponenten, wenn die Spannungsquellen noch angeschlossen oder gerade getrennt sind.
- Schließen Sie DC-Stecker **NICHT** unter Last an das Produkt an.
- Bei allen Arbeiten am Produkt und an der Maschine **MUSS** persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden System.
- Vor allen Arbeiten **MÜSSEN** Spannungsquellen vom Produkt getrennt werden.

CAUTION

Verletzungsgefahr durch Produktgewicht

Wenn das Produkt falsch angehoben wird oder beim Transport oder bei der Montage herunterfällt, kann dies zu Verletzungen wie Prellungen oder Muskelverletzungen führen Stämme.

- Berücksichtigen Sie beim Transport und Heben unbedingt das Gewicht des Produkts und gehen Sie vorsichtig vor.
- Um Muskelzerrungen oder Verletzungen zu vermeiden, verwenden Sie bitte geeignete Hebetechniken und alle erforderlichen Hilfsmittel/Werkzeuge.
- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

Verfahren zum Trennen der Verbindung

QUALIFIED PERSONS

Bevor Sie Arbeiten zur Freischaltung des Wechselrichters durchführen, trennen Sie ihn **IMMER** von allen Spannungsquellen in der nachfolgend beschriebenen Reihenfolge.

1. Trennen Sie die Wechselstromversorgung durch Öffnen des Abzweigschutzschalters.
2. Trennen Sie den ersten AC-Stecker im Abzweigstromkreis.
3. Decken Sie das Modul mit einer undurchsichtigen Abdeckung ab.
4. Stellen Sie mithilfe einer Gleichstromsonde sicher, dass in den Gleichstromkabeln zwischen dem PV-Modul und dem Mikro kein Strom fließt Wandler.
5. Bei der Messung von Gleichströmen ist Vorsicht geboten, da die meisten Zangenmessgeräte zuerst auf Null gestellt werden müssen und zum Driften neigen mit der Zeit.
    - **Ziehen Sie nicht am Kabel.**
    - Verwenden Sie stattdessen das Demontagewerkzeug für PV-Stecker an der Verbindungsstelle von Buchse und Stecker Anschlüsse.
    - Ziehen Sie die Anschlüsse nach unten heraus.



6. Stellen Sie mit einem geeigneten Messgerät sicher, dass an den DC-Eingängen des Wechselrichters **keine Spannung** mehr anliegt.
7. Trennen Sie die DC-Kabelanschlüsse des PV-Moduls vom Mikrowechselrichter.
8. Entfernen Sie den Mikrowechselrichter aus dem PV-Array-Gestell.
9. Stellen Sie mit einem geeigneten Messgerät sicher, dass an den AC-Eingängen **keine Spannung** mehr anliegt.
    - Messen Sie die Spannung, indem Sie die Sonde in die Öffnung jedes Anschlusses einführen.
    - Überprüfen Sie die Spannungen zwischen L und N sowie zwischen L und PE.
10. Entfernen Sie bei Bedarf die M5-Schraube, mit der der Wechselrichter an der Montagehalterung befestigt ist. Heben Sie den Wechselrichter aus der Halterung Halterung.

Entsorgen Sie den Wechselrichter gemäß den Entsorgungsvorschriften für Elektroschrott. Siehe Recycling und Entsorgung.

Mikrowechselrichter neu installieren

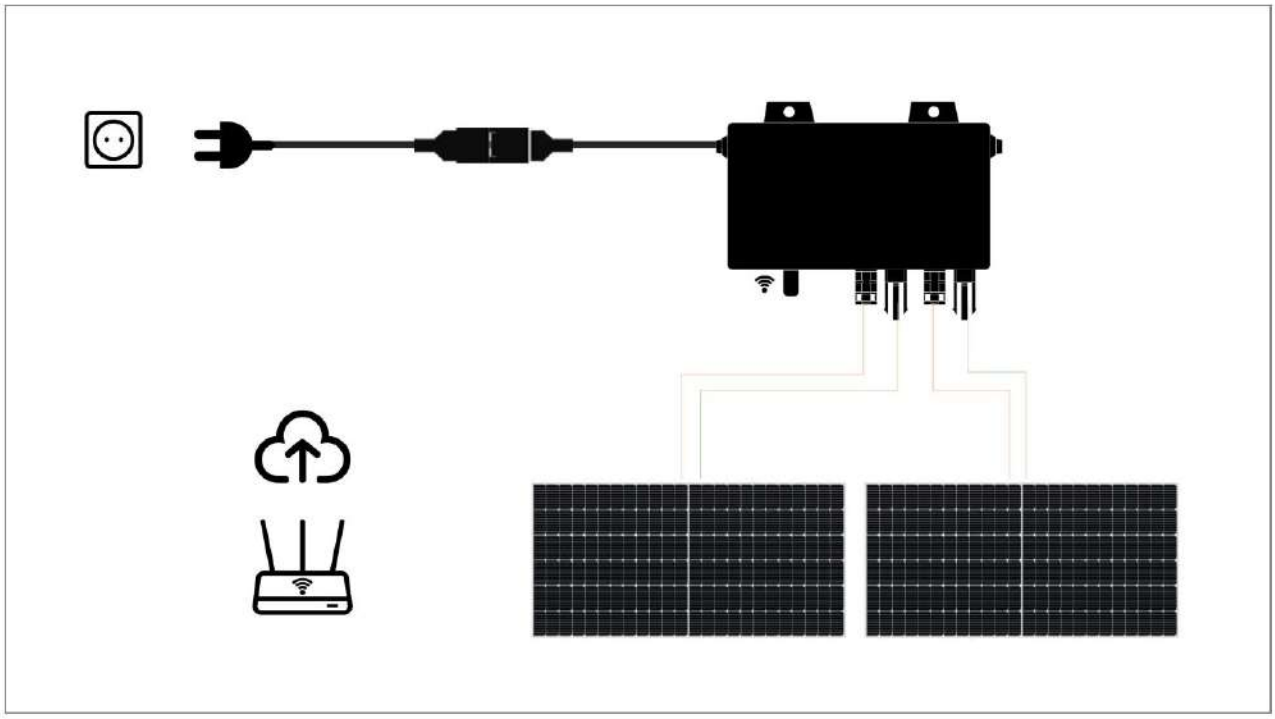
1. Befestigen Sie den Ersatz-Mikrowechselrichter mit der von Ihrem Modul empfohlenen Hardware am PV-Modulgestell Regalverkäufer
2. Überwachungskonfiguration wiederholen
3. Schließen Sie das AC-Kabel des Ersatz-Mikrowechselrichters an.

AC-Anschluss

Typische Topologie einer Balkonlösung

INFORMATION

> Bei Balcony Solution-Produkten sind die AC-Ausgangsanschlüsse individuell angepasst und unterscheiden sich von Standardprodukten.



> Bei der Balkonlösung gibt es nur einen Wechselrichter im System. Die Überwachung erfolgt über eine WLAN-Verbindung zwischen WLAN-Dongle am Wechselrichter und Heimrouter.

INBETRIEBNAHME

WARNING

> SCHLIESSEN SIE den Mikro-Wechselrichter NUR AN DAS STROMNETZ AN, NACHDEM SIE VORHER DIE GENEHMIGUNG DES UNTERNEHMENS ERHALTEN HABEN VERSORGUNGSUNTERNEHMEN.

WARNING

> Beachten Sie, dass nur qualifiziertes Personal den Mikro-Wechselrichter an das Stromnetz anschließen darf.

WARNING

> Stellen Sie sicher, dass die gesamte AC- und DC-Verkabelung korrekt ist. Stellen Sie sicher, dass keines der AC- und DC-Kabel eingeklemmt wird BESCHÄDIGT. STELLEN SIE SICHER, DASS ALLE ANSCHLUSSKÄSTEN RICHTIG VERSCHLOSSEN SIND.

Bedienungsanleitung

Der Mikrowechselrichter wird eingeschaltet, wenn ausreichend Gleichspannung vom Modul anliegt. Die Status-LED beginnt zu blinken nachdem ausreichend Gleichstrom angelegt wurde, als Hinweis darauf, dass der Mikro-Wechselrichter unter Spannung steht.

LED	Status	Bedeutung
Grünes Licht blinkt alle **zwei** Sekunden	Stehen zu	OK
Rotes Licht blinkt alle **zwei** Sekunden	Stehen zu	Fehler
Orangefarbenes Licht blinkt alle **zwei** Sekunden	Stehen zu	keine Kommunikation
Grünes Licht blinkt alle **Sekunden**	Produzieren	Stehen zu
Rotes Licht, durchgehend	Produzieren	Erdungsfehler
Orangefarbenes Licht blinkt alle **Sekunden**	Produzieren	keine Kommunikation

FEHLERBEHEBUNG

Im Fehlerfall verfügt der BDM-Wechselrichter über mehrere Schutzfunktionen und stoppt die Ausgangsleistung. Die Fehlermeldung kann gesendet werden über eine WiFi-Internetverbindung und kann über NEPViewer überwacht werden (siehe technischen Hinweis „Konfigurieren“) BDM WiFi“). Die Warnmeldung ist ein 16-Bit-Code.

Fehlercode	Fehler
Bit-0	DC-Überspannung
Bit-1	DC unter Spannung
Bit-2	Hardwarefehler
Bit-3	Überspannung des Wechselrichters
Bit-4	Frequenz vorbei
Bit-5	Häufigkeit unter
Bit-6	Wechselspannung RMS über
Bit-7	Wechselspannung RMS unter
Bit-8	Spitzenwechselspannung überschritten
Bit-9	AC-Strom RMS vorbei
Bit-10	Spitzenwechselstrom überschritten
Bit-11	Temperatur vorbei
Bit-12	ADC-Fehler
Bit-13	GFDI-Fehleranzeige
Bit-14	Relaisfehler

⚠ WARNING

> VERSUCHEN SIE NICHT, DEN Mikrowechselrichter zu REPARIEREN; Es enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile. WENN FEHLERBEHEBUNGSMETHODEN SCHLAGEN, BITTE SENDEN SIE DEN Mikro-Wechselrichter AN IHREN HÄNDLER ZURÜCK WARTUNG.

⚠ WARNING

> TRENNEN SIE DIE DC-KABELANSCHLÜSSE NIEMALS UNTER LAST. Stellen Sie sicher, dass im Gleichstrom kein Strom fließt
>
> DRÄHTE VOR DEM TRENNEN. VORHER KANN DAS MODUL MIT EINER blickdichten Abdeckung abgedeckt werden TRENNEN.

⚠ WARNING

> Das Produkt wird mit Gleichstrom von PV-Modulen betrieben. STELLEN SIE SICHER, DASS SIE DIE DC-ANSCHLÜSSE TRENNEN
>
> UND SCHLIESSEN SIE DIE DC-STROMVERSORGUNG WIEDER AN, ACHTEN SIE AUF DIE ZWEI SEKUNDEN-LED AUF UND ZWEI SEKUNDEN-LED AUS, NACHDEM DC IST ANGEWANDT.

⚠ WARNING

TRENNEN SIE IMMER DIE AC-STROMVERSORGUNG, BEVOR SIE DIE KABEL DES PV-MODULS VOM Mikro-Wechselrichter TRENNEN. DIE AC

Der Stecker des ersten Mikro-Wechselrichters in einem Zweigstromkreis ist einmalig als Trennmittel geeignet

Der AC-Abzweig-Leistungsschalter im Lastzentrum wurde geöffnet.

Fehlerbehebung bei einem nicht funktionsfähigen BDM-Mikrowechselrichter

Befolgen Sie zur Fehlerbehebung bei einem nicht funktionsfähigen Mikrowechselrichter die Schritte in der angegebenen Reihenfolge:

1. Überprüfen Sie den Anschluss an das öffentliche Stromnetz. Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung und -frequenz innerhalb der zulässigen Bereiche liegen, die auf dem Etikett des Mikrowechselrichters angegeben sind.
2. Stellen Sie sicher, dass am betreffenden Wechselrichter Netzstrom anliegt, indem Sie zuerst die Wechselstrom- und dann die Gleichstromversorgung trennen. Trennen Sie niemals die Gleichstromkabel, während der Mikrowechselrichter Strom erzeugt. Schließen Sie die DC-Modulanschlüsse wieder an und achten Sie darauf, dass die LED blinkt.
3. Überprüfen Sie den Verbindungskabelbaum des AC-Abzweigstromkreises zwischen allen Mikrowechselrichtern. Stellen Sie sicher, dass jeder Wechselrichter vorhanden ist Die Stromversorgung erfolgt über das öffentliche Stromnetz, wie im vorherigen Schritt beschrieben.
4. Stellen Sie sicher, dass alle AC-Trennschalter ordnungsgemäß funktionieren und geschlossen sind.
5. Stellen Sie sicher, dass die Gleichspannung des PV-Moduls innerhalb des zulässigen Bereichs liegt, der auf dem Etikett des Mikrowechselrichters angegeben ist.
6. Überprüfen Sie die DC-Verbindungen zwischen dem Mikrowechselrichter und dem PV-Modul.
7. Wenn das Problem weiterhin besteht, rufen Sie bitte den Kundendienst von NEP an.

⚠ WARNING

VERSUCHEN SIE NICHT, DEN Mikrowechselrichter zu REPARIEREN; Es enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile. WENN

FEHLERBEHEBUNGSMETHODEN SCHLAGEN, BITTE SENDEN SIE DEN Mikro-Wechselrichter AN IHREN HÄNDLER ZURÜCK

WARTUNG.

RECYCLING UND ENTSORGUNG

NOTICE



Entsorgen Sie das Produkt gemäß den WEEE-Anforderungen mit Methoden, die den örtlichen Vorschriften entsprechen

Vorschriften für Elektroschrott

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt unterliegt den Vorschriften für **Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE)** der **Europäischen Gemeinschaftsrichtlinie 2012/19/EU und ist in diese kategorisiert.** Bei der Entsorgung und dem Recycling des Produkts sind diese Vorschriften anzuwenden.

In Ländern und Regionen, in denen für die Entsorgung von Elektro- und Elektronikschrott gleichwertige Vorschriften wie WEEE gelten, sollten Entsorgungsmethoden im Einklang mit allen geltenden Gesetzen angewendet werden.

- Wenn das Produkt gelagert oder versendet werden soll, verpacken Sie den Wechselrichter in der Originalverpackung oder in einer Verpackung, die für das Gewicht und die Abmessungen des Produkts geeignet ist.
- Wenn das Produkt nicht mehr benötigt wird oder ein Austausch des Produkts veranlasst wird oder veranlasst werden soll:
  - Entsorgen Sie das Produkt **NICHT** zusammen mit dem Hausmüll.
  - Informieren Sie Ihren Händler über das Produkt oder einen autorisierten Partner von NEP mit Informationen zum zu entsorgenden Produkt.
  - Entsorgen Sie das Produkt bei einer entsprechend autorisierten Einrichtung zum Recycling von Elektro- und Elektronikschrott.

PRODUKTPARAMETER

Eingabe | Gleichstrom

	BDM-300	BDM-400
Empfohlener Leistungsbereich des PV-Moduls / W	450	600
MPPT-Spannungsbereich / V	22-55	
Startspannung / V	24	
Max. Eingangsspannung / V	60	
Max. Eingangsstrom / A	14	18
Überspannungsschutzkategorie	II	

Ausgabe | Wechselstrom

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Spitzenausgangsleistung / VA	350	400
Max. Dauerausgangsleistung / VA	300	400
Nennausgangsspannung / V	230	
Nennausgangsspannungsbereich / V	207 ~ 253	
Max. Dauerausgangsstrom / A	1.4	1,74
Nennfrequenz / Bereich / Hz	50 / Konfigurierbar	
Leistungsfaktor (nominal/einstellbarer Bereich)	>0,99 (Volllast)	
AC-Kurzschlussfehlerstrom über 3 Zyklen/Arme	2.2	2.4
THDi@Nennleistung	<5 %	
Max. Einheiten pro 20A-Zweig	12	10
Überspannungsschutzkategorie	III	

Effizienz

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Spitzeneffizienz	97,1 %	97,3 %
MPPT-Effizienz	>99,5 %	
Nachtstromverbrauch / mW	80	

Allgemeine Daten

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Betriebsumgebungstemperaturbereich / ÿ	-40~65	
Relativer Luftfeuchtigkeitsbereich	0-100 %	
Abmessungen (B x H x T) / mm	180 x 186 x 25	
Gewicht (kg	2.1	
DC-Steckertyp	QC4	
AC-Anschlusstyp (Wechselrichter-Wechselrichter)	Plug-in-AC-Anschluss	
Kommunikationsmethode	WLAN (2,4G)	
Schutzklasse	IP-67	

> Der Wechselspannungs-/Frequenzbereich kann je nach landesspezifischem Netz variieren

BDM-300/400 WiFi

Installation User Manual

Northern Electric Power Co,. Ltd.

V2.1 rev.2024.1.22



DISCLAIMERS

The information in these documents is the property of Northern Electric Power Co., Ltd., hereafter referred to as NEP.

No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, mechanical, electronic, photographic, magnetic or otherwise, without the prior written permission of NEP. Internal reproduction used solely for the purpose of product evaluation or other proper use is allowed and does not require prior approval.

NEP makes no representations or warranties, express or implied, with respect to this documentation or any of the equipment and/or software it may describe, including without limiting the generality of the foregoing, to any implied warranties of utility, merchantability, or fitness of any particular purpose. All such representations or warranties are expressly disclaimed. Neither NEP nor its distributors or dealers shall be liable for any indirect, incidental, or consequential damages under any circumstances.

The exclusion of implied warranties may not apply in all cases under some statutes, and thus the above exclusion may not apply.

This document and the material furnished within is believed to be complete, accurate and up-to-date. Readers are cautioned, however, that product improvements and field usage experience may cause NEP to make changes to specifications and contents without prior notice, or per contract provisions in those cases where a supply agreement requires advance notice. NEP assumes no responsibility for the use of this material, and no responsibility for any damages, including indirect, incidental or consequential damages, caused by reliance on the material presented, including, but not limited to, omissions, typographical errors, arithmetical errors or listing errors in the content material.

Specifications and contents in these documents are continually reviewed, and subject to change without prior notice where necessary. However, discrepancies cannot be excluded. No guarantee is made for the completeness of these documents.

NEP WARRANTY

You can download the latest warranty terms and conditions from website at northernep.com.

For technical problems concerning NEP products and requiring assistance, please refer to CONTACT.

Trademarks

All trademarks, including company, brand products and service names, are recognized, even if not explicitly identified as such. Missing designations do not mean that a product or brand is not a registered trademark.

INFORMATION ON THIS DOCUMENT

Target Group

This document is intended for “Qualified Persons" and "End Users".

Tasks marked with a warning symbol and the caption “Qualified Persons” require associated skills to avoid and deal with the dangers and risks in installing and using the product and tools described in this document.

Tasks not marked do not require particular qualifications and skill sets, and therefore can be performed by end users.

Qualified Persons

QUALIFIED PERSONS

> **Qualified Persons required**

Qualified persons are required to be familiar, understand and capable of following all applicable regulations, directives and laws, and are aware of the potential risks to perform the activities marked in this document.

The following knowledge and skills are required for qualified persons:

- Knowledge of how an inverter works and is operated
- Knowledge of all applicable standards and directives, including country-specific grid conditions and regulatory guidelines
- Knowledge and training of how to minimize and deal with dangers and risks associated with using, installing, and repairing electrical devices and installations
- Knowledge and training in the installation and commissioning of electrical devices, especially those associated with PV systems
- Knowledge and training of and compliance with this document and all safety information
- Knowledge of warranty terms and conditions associated with the product described in this document

INFORMATION

> **"Qualified Person" means he/she is validly licensed from the local authority in:**
>
> - Safely and properly installing electrical equipment and PV power systems
> - Safely and properly applying all applicable installation codes in practice
> - Properly analyzing and minimizing the hazards in performing electrical work and finished works for all persons and properties involved
> - Properly selecting and using Personal Protective Equipment (PPE)

End Users

End users can be referred to any who intend to use the product described in these documents, and must avoid performing tasks marked in this document with requirement for qualified persons.

End users should use this document for a comprehensive understanding of general features and functions involved in the product, and as a guideline for performing tasks that do not require particular qualifications independently.

⚠ WARNING

> **DO NOT** put this product in use unless it has been successfully installed and commissioned by a qualified person following described requirements and steps in the section of Installation and Commissioning as well as all applicable laws and safety regulations.

Content and Structure

This document describes the unpacking, mounting, installation, commissioning, startup, operation, troubleshooting, maintenance, as well as the disconnection of the produc. Applicable inverter models are listed below:

- BDM-300WiFi
- BDM-400WiFi

This document, as well as any data, images and illustrations included herein, are reduced to the essential information for the user's guidance, and therefore deviate from the real product. Update of this document may not be announced.

For the latest version of this document and further information on the described product, please visit website at northernep.com.

For technical problems concerning the products in this document and requiring assistance, please refer to CONTACT.

Copyright © 2021 *Northern Electric Power Co,. Ltd.*. All rights reserved.

Warning Messages

The following warning messages are used in this document, and should be familiarized before installation or operation of the product.

Failure to follow may result in injury, damage to properties, or a fatal event.

⚠ DANGER

> **DANGER** denotes a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or severe injury.

⚠ WARNING

> **WARNING** denotes a hazardous situation which, if not avoided, can result in death or severe or moderate injury.

! CAUTION

> **CAUTION** denotes a hazardous situation which, if not avoided, can result in moderate or minor injury.

NOTICE

> **NOTICE** denotes a situation which, if not avoided, that can result in property damage

---

FCC COMPLIANCE

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

● Reorient or relocate the receiving antenna.

● Increase the separation between the equipment and the receiver.

● Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to

which the receiver is connected.

● Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance may void the user’s authority to operate the equipment.

SAFETY INSTRUCTIONS

SAVE THESE INSTRUCTIONS

Users of these documents are cautioned to familiarize themselves with safety instructions contained in this section and observe at all time when working.

Users are reminded that all electrical or electronic devices come with residual risks despite compliance with international safety requirements and careful construction. To prevent injury and property damage, and to ensure long-term operation of the product, please adhere to all applicable safety instructions in handling and usage of the product.

⚠ DANGER

Danger to life due to electrical shock when live components are touched in opened product

High voltages and energies are present in live components and cables inside the product during operation, e.g. capacitors, connectors. Touching live components and cables may result in death or severe injuries due to electric shock.

- **DO NOT** open the product.
- **DO NOT** touch live components.

⚠ DANGER

Danger to life due to electrical shock when live DC cables or components are touched

High DC voltages are present in the DC cables when PV modules are exposed to light. Touching live DC cables or components may result in death or severe injuries due to electric shock.

- **DO NOT** touch non-insulated parts or cables.
- **DO NOT** touch live components when voltage sources are still connected or just disconnected.
- **DO NOT** connect DC connectors to the product under load.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work on the product and the system.
- Voltage sources **MUST** be disconnected from the product before all work.

⚠ DANGER

Danger to life due to electrical shock in case of over-voltages and missing surge protections

Over-voltages may conduct into other properties (e.g. electrical network of the building, connected devices via network cables or data cables) in the event of a flash or lightning strike when there is no surge protection integrated in the system. Touching live product, components and cables may result in death or severe injuries due to electric shock.

- Within the same electrical system and network, make sure all devices are integrated in the range of existing over-voltage protection.
- Integrate suitable surge protection to the transition from any cables, products or conductive component within the system that are laid outdoor to the indoor system.

⚠ DANGER

Danger to life due to electrical shock from touching ungrounded components or from touching live components in case of a ground fault

Touching ungrounded PV modules, array frame, inverter or live system component, or parts of the system components that are still live in the event of a ground fault, may result in death or severe injuries due to electric shock.

- PV modules and the array frames, including electrically conductive surfaces, **MUST** be connected and grounded in compliance with all applicable regulations.

In the event of a ground fault,

- **DO NOT** touch any parts or frame of the PV array.
- **DO NOT** touch any cables without reliable insulation.
- **DO NOT** connect the product to any strings with ground faults.
- Before working on the product, voltage resources **MUST** be disconnected.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

⚠ WARNING

Risk of Injury from exposure to substances, gases and dusts

In rare cases, damaged electrical components can cause formation of toxic chemicals inside the inverter, in such presence of substances, gases or dusts. Exposure or inhaling such chemical may result in poisoning, skin irritation or burns, breathing difficulty and nausea.

- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

⚠ WARNING

Danger to life due to fire or explosion

In rare cases, operating under fault conditions may generate gas mixture inside any electrical devices, that can be explosive or inflammable while switching operational state (e.g. switching the product ON/OFF in a ground fault event). Flying debris from the fire or explosion may result in death or severe injuries.

- Before working on the product, voltage resources **MUST** be disconnected and fully de-energized.
- PV arrays **MUST** be disconnected using a disconnection device instead of bare hands.
- AC circuit breaker (if any) **MUST** be disconnected.

⚠ CAUTION

Risk of injury and property damage due to inappropriate modifications or technical specifications

Modifications or alterations to the product and its connected system are not allowed unless with written permission of NEP. Unauthorized modifications may cause incompliance with product's technical requirement (e.g. maximum input voltage or current), that may result in moderate or minor injuries, and property damages.

- Any guarantee and warranty claims in such cases will be voided.

CAUTION

Risk of injury due to hot enclosures

Touching parts of product enclosure that may get hot during operation (e.g. heatsink) and may result in burn injuries.

- **DO NOT** touch any parts other than the cover lid of the product.
- Before working on the product, voltage resources **MUST** be disconnected, and leave the product to cool down for 30 minutes.

CAUTION

Risk of injury due to weight of product

Lifting the product incorrectly or dropping in transportation or mounting may result in injuries like bruises or muscle strains.

- Make sure to take the weight of product into account in transportation and lifting, and proceed carefully.
- To avoid muscle strain or injury, please use proper lifting techniques and any necessary aid/tools.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

NOTICE

Damage to product and property due to wrong output type

The product described in this document is designed to directly tie with and feed power into public utility power grid. Connecting the product in any other forms of AC output source or equipment may result in product and property damage.

- **DO NOT** connect AC output of the product to any other sources than the utility grid, which will otherwise void any guarantees and warranty claims.

NOTICE

Damage to product due to aggressive cleaning agents

For purpose of cleaning, using aggressive chemicals and cleaning agents may cause damage to the product and components.

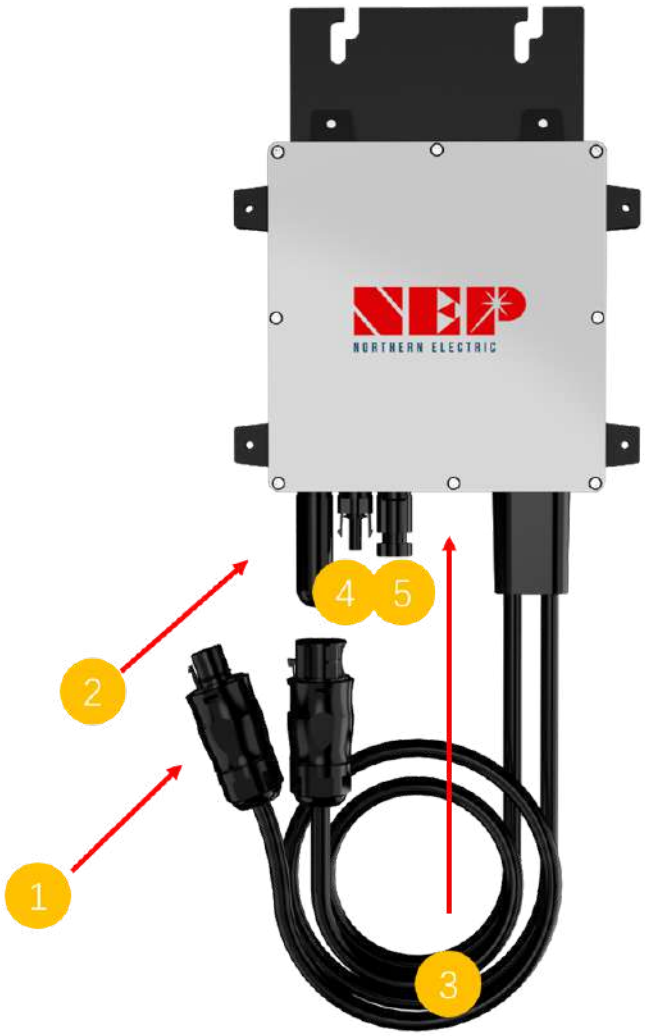
- Use a wet cloth with clear water to clean the product.

INFORMATION

The product must ONLY be connected and operated with PV arrays of protection class II, in accordance with IEC 61730, application class A. The PV modules must also be compatible with this product. Power sources other than compatible PV arrays **MUST** not be connected and operate with the product.

OVERVIEWING THE PRODUCT

Product Overview



1	AC Output Cables
2	WiFi Dongle (optional)
3	LED display
4	DC input 1 (+)
5	DC input 1 (-)

Identifying the Product

Serial Number (S/N)

SN is on the sticker which place right bottom corner of the product.

Symbols on the label

Symbols on the label

INFORMATION

> **INFO** denotes information that is important but non safety-relevant for a task or topic.

Label is located on the side of the inverter. The information on the label includes technical data as well as type and serial number of the device. Safety instructions are listed and explained below:

	**Danger!** The term “danger” describes an issue which, if ignored can cause personal injury.
	**Attention!** With the term “attention” a circumstance is listed which may cause property damage if disregarded.
	**Instructions for use!** Under “Instructions for Use“, it is pointed out that installation and operating instructions are to be read and understood before installation or repair.
	**Caution, hot surface!** Under “Caution, hot surface”, it should be noted that surfaces of equipment may be hot and create a burn hazard.
	**Special disposal instructions!** With “Note Separate Disposal”, it is pointed out that this product may not be disposed of with normal garbage. An improperly conducted disposal can lead to damage to the environment.
	**CE mark** The product complies with essential requirements of relevant directives of EU

INSTALLING THE PRODUCT

Safety

WARNING

Danger to life due to fire or explosion

All electrical devices can cause fires despite careful construction. Flying debris from the fire or explosion may result in death or severe injuries.

- **DO NOT** install the product in environment with any flammable materials or gases.
- **DO NOT** install the product in environment with any potentially explosive items or gases.

CAUTION

Risk of injury due to weight of product

Lifting the product incorrectly or dropping in transportation or mounting may result in injuries like bruises or muscle strains.

- Make sure to take the weight of product into account in transportation and lifting, and proceed carefully.
- To avoid muscle strain or injury, please use proper lifting techniques and any necessary aid/tools.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

CAUTION

Risk of injury due to cables routed in wall

Drilling holes on a wall may damage power cables or pipes for gas or water routed inside.

- Make sure to take cables or pipes into account before drilling.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

INFORMATION

Risk of shortened product lifespan due to inappropriate installation environment

Installing the product in an inappropriate environment may risk shortening its lifespan. To ensure optimal performance and operation, please:

- **DO NOT** install the product in exposure to direct sunlight.
- **DO NOT** install the product in exposure to rain and snow.
- **DO NOT** install the product in exposure to splash of salt water.
- Make sure the installation site meets ventilation requirement of the product.

INFORMATION

The pollution degree of the external environment for NEP's inverters is **PD3**.

> Pollution Degree 3 indicates:
>
> Conductive pollution occurs, or dry, non-conductive pollution occurs which becomes conductive due to condensation which is expected.

INFORMATION

> **Lightning Surge Suppression**
>
> Lightning does not actually need to strike the equipment or building where PV system is installed to cause damage. Often, a strike nearby will induce voltage spikes in the electrical grid that can damage equipment. micro inverter has integrated surge protection, greater than most string inverters. However, if the surge has sufficient energy, the protection built into the micro inverter can be exceeded, and the equipment can be damaged.
>
> Since the NEP Limited Warranty does not cover “acts of God” such as lightning strikes, and since lightning strikes can occur anywhere, it is best practice to install surge protection as part of any solar installation. Installation of surge protection devices should follow vendor instructions.

Procedure of Mounting

1. Attaching the micro inverter Micro inverter on PV module frame or fix on wall with expansional screw.
2. Connecting the micro inverter Micro inverter wiring harnesses.
3. Grounding the system (optional).

> DC circuits of micro inverter are isolated and insulated from ground. An integrated ground protection circuit is included in the micro inverter.

CONNECTING & Commissioning

Safety: Electrical Connections

⚠ DANGER

> **Danger to life due to electric shock**
>
> **DO NOT** touch any live component.
>
> **TO** prevent risk of electric shock during installation and maintenance, please make sure that the AC and DC inputs are plugged out. **DO NOT** stay close to the instruments while there is severe weather conditions including storm, lightening etc.

DC Connection

Safety: Connecting DC

⚠ DANGER

> **Danger to life due to electrical shock when live DC cables or components are touched**
>
> High DC voltages are present in the DC cables when PV modules are exposed to light. Touching live DC cables or components may result in death or severe injuries due to electric shock.
>
> - **DO NOT** touch non-insulated parts or cables.
> - **DO NOT** touch live components when voltage sources are still connected or just disconnected.
> - **DO NOT** connect DC connectors to the product under load.
> - Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work on the product and the system.
> - Voltage sources **MUST** be disconnected from the product before all work.

⚠ DANGER

> **Danger to life due to electrical shock from touching ungrounded components or from touching live components in case of a ground fault**
>
> Touching ungrounded PV modules, array frame, inverter or live system component, or parts of the system components that are still live in the event of a ground fault, may result in death or severe injuries due to electric shock.
>
> - PV modules and the array frames, including electrically conductive surfaces, **MUST** be connected and grounded in compliance with all applicable regulations.
>
> In the event of a ground fault,
>
> - **DO NOT** touch any parts or frame of the PV array.
> - **DO NOT** touch any cables without reliable insulation.
> - **DO NOT** connect the product to any strings with ground faults.
> - Before working on the product, voltage resources **MUST** be disconnected.
> - Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

CAUTION

Risk of injury and property damage

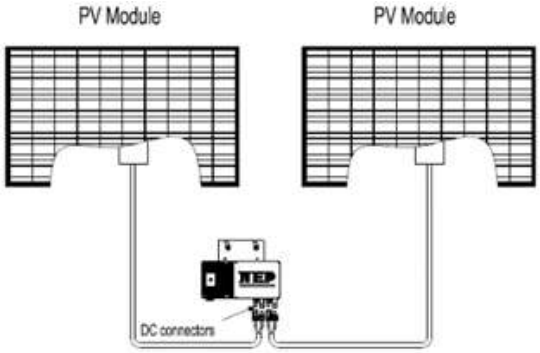
In connection of DC cables to the inverter, maximum input current and voltage **MUST** not exceed permitted range as stated in Product Parameters.

- Any guarantee and warranty claims in such cases will be voided.

DC Connection Procedure

Completely install all micro inverter and all system inter-wiring connections prior to installing the PV modules.

1. Mount the PV modules above their corresponding micro inverter. Each micro inverter comes with two oppositely sexed DC connectors.
2. First connect the positive DC wire from the PV module to the negatively marked DC connector (male pin) of the micro inverter. Then connect the negative DC wire from the PV module to the positively marked DC connector (female socket) of the micro inverter. Repeat for all remaining PV modules using one micro inverter for each module.



Removing DC

Safety: Disconnection

DANGER

Danger to life due to electrical shock when live components are touched in opened product

High voltages and energies are present in live components and cables inside the product during operation, e.g. capacitors, connectors. Touching live components and cables may result in death or severe injuries due to electric shock.

- **DO NOT** open the product.
- **DO NOT** touch live components.

The product **MUST ONLY** be opened for maintenance reasons by a qualified person, after

- both DC and AC switches or isolators, if any, externally connected or integrated, are switched to OFF
- both DC and AC connections are plugged out
- voltages inside the product are fully discharged

DANGER

Danger to life due to electrical shock when live DC cables or components are touched

High DC voltages are present in the DC cables when PV modules are exposed to light. Touching live DC cables or components may result in death or severe injuries due to electric shock.

- **DO NOT** touch non-insulated parts or cables.
- **DO NOT** touch live components when voltage sources are still connected or just disconnected.
- **DO NOT** connect DC connectors to the product under load.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work on the product and the system.
- Voltage sources **MUST** be disconnected from the product before all work.

CAUTION

Risk of injury due to weight of product

Lifting the product incorrectly or dropping in transportation or mounting may result in injuries like bruises or muscle strains.

- Make sure to take the weight of product into account in transportation and lifting, and proceed carefully.
- To avoid muscle strain or injury, please use proper lifting techniques and any necessary aid/tools.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

Procedure of Disconnecting

QUALIFIED PERSONS

Before any work on the disconnection of the inverter, **ALWAYS** disconnect it from all voltage sources in the described sequence as following.

1. Disconnect the AC by opening the branch circuit breaker.
2. Disconnect the first AC connector in the branch circuit.
3. Cover the module with an opaque cover.
4. Using a DC current probe, verify there is no current flowing in the DC wires between the PV module and the micro inverter.
5. Care should be taken when measuring DC currents, most clamp-on meters must be zeroed first and tend to drift with time.
    - **Do not pull on the cable**.
    - Instead, use the disassembly tool for PV connectors at the point of interconnection of female and male connectors.
    - Pull out the connectors in a downward direction.



6. Use a suitable measuring device to ensure that **no voltage** is left at the DC inputs of the inverter.
7. Disconnect the PV module DC wire connectors from the micro inverter.
8. Remove the micro inverter from the PV array racking.
9. Use a suitable measuring device to ensure that **no voltage** is left at the AC inputs.
    - Measure the voltage by inserting the probe to the opening of each terminal.
    - Check the voltages between L and N, and between L and PE.
10. If necessary, remove the M5 screw securing the inverter to mounting bracket. Lift the inverter from the mounting bracket.

Dispose of the inverter should be in accordance with disposal regulations for electronic waste. Refer to Recycling and Disposal.

Re-install micro inverter

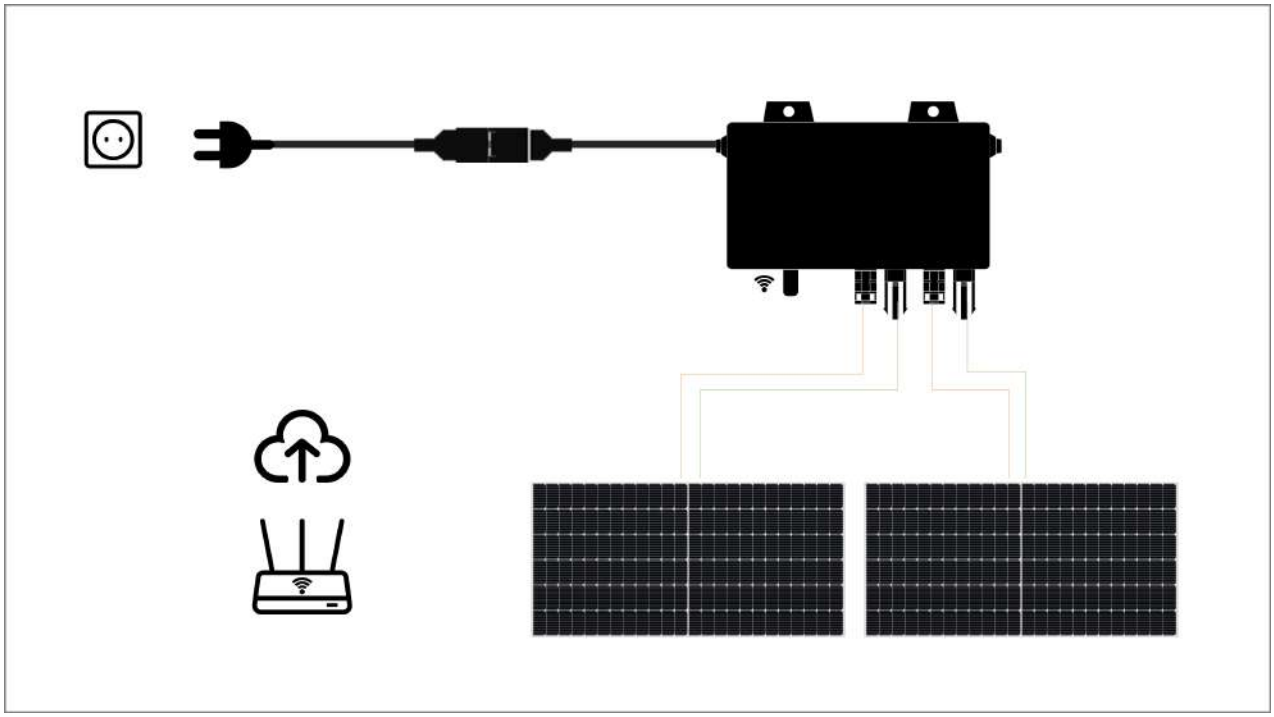
1. Attach the replacement micro inverter to the PV module racking using hardware recommended by your module racking vendor
2. Redo Monitoring Configuration
3. Connect the AC cable of the replacement micro inverter.

AC Connection

Typical Balcony Solution Topology

INFORMATION

> For Balcony Solution products, the AC output terminals are customized and different from standard issue products.



> For balcony solution, there is only one inverter in the system. The monitoring is realized by WIFI connection between WiFi dongle on the inverter and home router.

COMMISSIONING

⚠ WARNING

> CONNECT micro inverter TO THE ELECTRICAL UTILITY GRID ONLY AFTER RECEIVING PRIOR APPROVAL FROM THE UTILITY COMPANY.

⚠ WARNING

> BE AWARE THAT ONLY QUALIFIED PERSONNEL CAN CONNECT micro inverter TO THE ELECTRICAL UTILITY GRID.

⚠ WARNING

> ENSURE THAT ALL AC AND DC WIRING IS CORRECT. ENSURE THAT NONE OF THE AC AND DC WIRES IS PINCHED OR DAMAGED. ENSURE THAT ALL JUNCTION BOXES ARE PROPERLY CLOSED.

Operating Instructions

The micro inverter is powered on when sufficient DC voltage from the module is applied. The status LED will start flashing after sufficient DC power is applied as an indication that the micro inverter is live.

LED	Status	Meaning
Green Light Flashing every **two** seconds	Standby	OK
Red Light Flashing every **two** seconds	Standby	Error
Orange Light Flashing every **two** seconds	Standby	no communication
Green Light Flashing every **one** seconds	Producing	Standby
Red Light Solid	Producing	Grounding Fault
Orange Light Flashing every **one** seconds	Producing	no communication

TROUBLESHOOTING

In case of fault, BDM inverter has multiple protective functions and stops output power. The fault message may be sent through WiFi internet connection, and can be monitored through NEPViewer (please refer to the tech note “Configuring BDM WiFi”). The alert message is a 16-bit code.

Error code	Error
Bit-0	DC over voltage
Bit-1	DC under voltage
Bit-2	hardware error
Bit-3	Inverter over voltage
Bit-4	Frequency over
Bit-5	Frequency under
Bit-6	AC voltage RMS over
Bit-7	AC voltage RMS under
Bit-8	Peak AC voltage over
Bit-9	AC current RMS over
Bit-10	Peak AC current over
Bit-11	Temperature over
Bit-12	ADC error
Bit-13	GFDI fault indicator
Bit-14	Relay fault

⚠ WARNING

> DO NOT ATTEMPT TO REPAIR THE micro inverter; IT CONTAINS NO USER-SERVICEABLE PARTS. IF TROUBLESHOOTING METHODS FAIL, PLEASE RETURN THE micro inverter TO YOUR DISTRIBUTOR FOR MAINTENANCE.

⚠ WARNING

> NEVER DISCONNECT THE DC WIRE CONNECTORS UNDER LOAD. ENSURE THAT NO CURRENT IS FLOWING IN THE DC WIRES PRIOR TO DISCONNECTING. AN OPAQUE COVERING MAY BE USED TO COVER THE MODULE PRIOR TO DISCONNECTING.

⚠ WARNING

> PRODUCT IS POWERED BY DC POWER FROM PV MODULES. MAKE SURE YOU DISCONNECT THE DC CONNECTIONS AND RECONNECT DC POWER TO WATCH FOR THE TWO SECONDS LED ON AND TWO SECONDS LED OFF AFTER DC IS APPLIED.

⚠ WARNING

> ALWAYS DISCONNECT AC POWER BEFORE DISCONNECTING PV MODULE WIRES FROM micro inverter. THE AC CONNECTOR OF THE FIRST micro inverter IN A BRANCH CIRCUIT IS SUITABLE AS A DISCONNECTING MEANS ONCE THE AC BRANCH CIRCUIT BREAKER IN THE LOAD CENTER HAS BEEN OPENED.

Troubleshooting an inoperable BDM micro inverter

To troubleshoot an inoperable micro inverter, follow the steps in the order shown:

1. Check the connection to the utility grid. Verify that the utility voltage and frequency are within allowable ranges shown in the label of micro inverter.
2. Verify utility power is present at the inverter in question by removing AC, then DC power. Never disconnect the DC wires while the micro inverter is producing power. Re-connect the DC module connectors, and then watch for the LED blinks.
3. Check the AC branch circuit interconnection harness between all the micro inverter. Verify that each inverter is energized by the utility grid as described in the previous step.
4. Make sure that any AC disconnects are functioning properly and are closed.
5. Verify the PV module DC voltage is within the allowable range shown in the label of micro inverter.
6. Check the DC connections between the micro inverter and the PV module.
7. If the problem persists, please call customer support at NEP.

⚠ WARNING

> DO NOT ATTEMPT TO REPAIR THE micro inverter; IT CONTAINS NO USER-SERVICEABLE PARTS. IF TROUBLESHOOTING METHODS FAIL, PLEASE RETURN THE micro inverter TO YOUR DISTRIBUTOR FOR MAINTENANCE.

RECYCLING AND DISPOSAL

NOTICE

>  **In requirement of WEEE, dispose the product using methods that are in accordance with local regulations for electronic waste**

The product described in this document is involved and categorized in the regulations of **Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)** from the **European Community Directive 2012/19/EU**. Such regulations shall be applied in dispose and recycle of the product.

In countries and regions where equivalent regulations to WEEE are implemented in dispose of electrical and electronic waste, disposing methods in accordance with all applicable laws should be taken.

- If the product is to be stored away or shipped, pack the inverter using the original packaging or packaging that is suitable for the weight and dimensions of the product.
- If the product is no longer required or that replacement of the product is arranged or is to be arranged:
  - **DO NOT** dispose of the product together with the household waste.
  - Inform your dealer of the product or an authorized partner of NEP with information of the disposing product.
  - Dispose the product to a suitably authorized facility for recycling of electrical and electronic waste.

PRODUCT PARAMETERS

Input | DC

	BDM-300	BDM-400
Recommended PV Module Power Range / W	450	600
MPPT Voltage Range / V	22-55	
Startup Voltage / V	24	
Max. Input Voltage / V	60	
Max. Input Current / A	14	18
Overvoltage Protection Category	II	

Output | AC

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Peak Output Power / VA	350	400
Max. Continous Output Power / VA	300	400
Rated Output Voltage / V	230	
Nominal Output Voltage Range / V	207 ~ 253	
Max. Continous Output Current / A	1.4	1.74
Nominal Frequency / Range / Hz	50 / Configurable	
Power Factor (Nominal/Adjustable Range)	>0.99(full load)	
AC Short Circuit Fault Current Over 3 cycles / Arms	2.2	2.4
THDi@Rated Power	<5%	
Max. Units per 20A Branch	12	10
Overvoltage Protection Category	III	

Efficiency

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Peak Efficiency	97.1%	97.3%
MPPT Efficiency	>99.5%	
Night Power Consumption / mW	80	

General Data

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Operating Ambient Temperature Range / ℃	-40~65	
Relative Humidity Range	0-100%	
Dimensions (W x H x D) / mm	180 x 186 x 25	
Weight / kg	2.1	
DC Connector Type	QC4	
AC Connection Type (inverter-inverter)	Plugin AC Connector	
Communication Method	WiFi(2.4G)	
Protection Class	IP-67	

> The AC voltage/Frequency range may vary depending on specific country grid

BDM-300/400 Wi-Fi

Manual de usuario de instalación

Energía Eléctrica del Norte Co. Limitado.

V2.1 rev.2024.1.22



DESCARGOS DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en estos documentos es propiedad de Northern Electric Power Co., Ltd., en adelante denominada NEP.

Ninguna parte de este documento puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación ni transmitirse, de ninguna forma ni por ningún medio, mecánico, electrónico, fotográfico, magnético o de otro tipo, sin el permiso previo por escrito de NEP. Se permite la reproducción interna utilizada únicamente con el fin de evaluar el producto u otro uso adecuado y no requiere aprobación previa.

NEP no hace ninguna representación ni garantía, expresa o implícita, con respecto a esta documentación o cualquiera de los equipos y/o software que pueda describir, incluyendo, sin limitar la generalidad de lo anterior, cualquier garantía implícita de utilidad, comerciabilidad o idoneidad de algún propósito particular. Se renuncia expresamente a todas estas representaciones o garantías. Ni NEP ni sus distribuidores o comerciantes serán responsables de ningún daño indirecto, incidental o consecuente bajo ninguna circunstancia.

Es posible que la exclusión de garantías implícitas no se aplique en todos los casos según algunos estatutos y, por lo tanto, es posible que la exclusión anterior no se aplique.

Se considera que este documento y el material proporcionado en él son completos, precisos y actualizados. Sin embargo, se advierte a los lectores que las mejoras del producto y la experiencia de uso en el campo pueden hacer que NEP realice cambios en las especificaciones y contenidos sin previo aviso, o según las disposiciones del contrato en aquellos casos en los que un acuerdo de suministro requiere un aviso previo. NEP no asume ninguna responsabilidad por el uso de este material ni por ningún daño, incluidos daños indirectos, incidentales o consecuentes, causados por la confianza en el material presentado, incluidos, entre otros, omisiones, errores tipográficos, errores aritméticos o listados. errores en el contenido.

Las especificaciones y el contenido de estos documentos se revisan continuamente y están sujetos a cambios sin previo aviso cuando sea necesario. Sin embargo, no se pueden excluir discrepancias. No se ofrece ninguna garantía por la integridad de estos documentos.

GARANTÍA NEP

Puede descargar los términos y condiciones de garantía más recientes desde el sitio web Northernep.com.

Para problemas técnicos relacionados con los productos NEP y que requieran asistencia, consulte CONTACTO.

Marcas registradas

Todas las marcas comerciales, incluidas las empresas, los productos de marca y los nombres de servicios, son reconocidas, incluso si no se identifican explícitamente como tales. Las designaciones que faltan no significan que un producto o marca no sea una marca registrada.

INFORMACIÓN SOBRE ESTE DOCUMENTO

Grupo objetivo

Este documento está destinado a "Personas calificadas" y "Usuarios finales".

Las tareas marcadas con un símbolo de advertencia y la leyenda "Personas calificadas" requieren habilidades asociadas para evitar y abordar los peligros y riesgos al instalar y utilizar el producto y las herramientas descritas en este documento.

Las tareas no marcadas no requieren calificaciones ni conjuntos de habilidades particulares y, por lo tanto, pueden ser realizadas por los usuarios finales.

Personas Calificadas

QUALIFIED PERSONS

> Se requieren personas calificadas

Las personas calificadas deben estar familiarizadas, comprender y ser capaces de seguir todas las regulaciones, directivas y leyes aplicables, y ser conscientes de los riesgos potenciales al realizar las actividades marcadas en este documento.

Se requieren los siguientes conocimientos y habilidades para las personas calificadas:

- Conocimiento de cómo funciona y se opera un inversor.
- Conocimiento de todas las normas y directivas aplicables, incluidas las condiciones de la red y las directrices reglamentarias específicas de cada país.
- Conocimiento y formación sobre cómo minimizar y afrontar los peligros y riesgos asociados al uso, instalación y reparación de aparatos e instalaciones eléctricas.
- Conocimiento y formación en la instalación y puesta en marcha de aparatos eléctricos, especialmente los asociados a sistemas fotovoltaicos
- Conocimiento, capacitación y cumplimiento de este documento y toda la información de seguridad.
- Conocimiento de los términos y condiciones de garantía asociados con el producto descrito en este documento.

INFORMATION

> "Persona calificada" significa que tiene una licencia válida de la autoridad local en:
>
> - Instalación segura y adecuada de equipos eléctricos y sistemas de energía fotovoltaica.
> - Aplicar de forma segura y adecuada todos los códigos de instalación aplicables en la práctica.
> - Analizar y minimizar adecuadamente los riesgos en la realización de trabajos eléctricos y trabajos terminados para todas las personas y propiedades involucradas.
> - Seleccionar y utilizar adecuadamente el Equipo de Protección Personal (EPP)

Los usuarios finales

Se puede referir a los usuarios finales a cualquiera que tenga la intención de utilizar el producto descrito en estos documentos y deben evitar realizar tareas marcadas en este documento que requieren personas calificadas.

Los usuarios finales deben utilizar este documento para obtener una comprensión integral de las características y funciones generales involucradas en el producto y como guía para realizar tareas que no requieren calificaciones particulares de forma independiente.

WARNING

> NO utilice este producto a menos que haya sido instalado y puesto en servicio exitosamente por una persona calificada siguiendo los requisitos y pasos descritos en la sección de Instalación y Puesta en Servicio , así como todas las leyes y regulaciones de seguridad aplicables.

Contenido y estructura

Este documento describe el desembalaje, montaje, instalación, puesta en servicio, puesta en marcha, operación, solución de problemas, mantenimiento, así como la desconexión del producto. Los modelos de inversores aplicables se enumeran a continuación:

- BDM-300WiFi
- BDM-400WiFi

Este documento, así como cualesquiera datos, imágenes e ilustraciones incluidas en el mismo, se reducen a la información esencial para la orientación del usuario y, por tanto, se desvían del producto real. Es posible que no se anuncie la actualización de este documento.

Para obtener la última versión de este documento y más información sobre el producto descrito, visite el sitio web Northernep.com.

Para problemas técnicos relacionados con los productos de este documento y que requieran asistencia, consulte CONTACTO.

Copyright © 2021 Northern Electric Power Co. Ltd.. Todos los derechos reservados.

Mensajes de advertencia

Los siguientes mensajes de advertencia se utilizan en este documento y deben familiarizarse antes de instalar u operar el producto.

El incumplimiento puede provocar lesiones, daños a las propiedades o un evento fatal.

DANGER

> PELIGRO denota una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.

WARNING

> ADVERTENCIA indica una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves o moderadas.

CAUTION

> PRECAUCIÓN denota una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones moderadas o menores.

NOTICE

> AVISO denota una situación que, si no se evita, puede provocar daños a la propiedad.

CUMPLIMIENTO DE LA FCC

Este equipo ha sido probado y cumple con los límites para un dispositivo digital de Clase B, de conformidad con la parte 15 de las normas de la FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra interferencias dañinas en una instalación residencial. Este equipo genera usos y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza de acuerdo con las instrucciones, puede causar interferencias dañinas en las comunicaciones por radio. Sin embargo, no hay garantía de que no se produzcan interferencias en una instalación en particular. Si este equipo causa interferencias dañinas en la recepción de radio o televisión, lo cual se puede determinar encendiendo y apagando el equipo, se recomienda al usuario que intente corregir la interferencia mediante una o más de las siguientes medidas:

• Reoriente o reubique la antena receptora.

• Incrementar la separación entre el equipo y el receptor.

• Conecte el equipo a una toma de corriente de un circuito diferente al que

al que está conectado el receptor.

• Consulte al distribuidor o a un técnico experimentado en radio/TV para obtener ayuda.

Los cambios o modificaciones no aprobados expresamente por la parte responsable del cumplimiento pueden anular la autoridad del usuario para operar el equipo.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

GUARDA ESTAS INSTRUCCIONES

Se advierte a los usuarios de estos documentos que se familiaricen con las instrucciones de seguridad contenidas en esta sección y las observen en todo momento mientras trabajan.

Se recuerda a los usuarios que todos los dispositivos eléctricos o electrónicos conllevan riesgos residuales a pesar del cumplimiento de los requisitos de seguridad internacionales y de una construcción cuidadosa. Para evitar lesiones y daños a la propiedad, y para garantizar el funcionamiento a largo plazo del producto, cumpla con todas las instrucciones de seguridad aplicables en el manejo y uso del producto.

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar componentes activos en un producto abierto

Durante el funcionamiento, los componentes y cables activos del interior del producto, como condensadores o conectores, presentan altas tensiones y energías. Tocar componentes y cables activos puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- NO abra el producto.
- NO toque los componentes activos.

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar cables o componentes de CC bajo tensión

En los cables de CC se producen altas tensiones de CC cuando los módulos fotovoltaicos se exponen a la luz. Tocar cables o componentes de CC con corriente puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- NO toque piezas ni cables no aislados.
- NO toque componentes activos cuando las fuentes de voltaje todavía estén conectadas o recién desconectadas.
- NO conecte conectores de CC al producto bajo carga.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todos los trabajos en el producto y el sistema.
- Las fuentes de voltaje DEBEN desconectarse del producto antes de realizar cualquier trabajo.

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica en caso de sobretensión y falta de protección contra sobretensiones

Las sobretensiones pueden afectar a otras propiedades (p. ej., la red eléctrica del edificio, los dispositivos conectados a través de cables de red o cables de datos) en caso de una descarga repentina o de un rayo si no hay protección contra sobretensiones integrada en el sistema. Tocar productos, componentes y cables activos puede provocar la muerte o lesiones graves debido a descargas eléctricas.
choque.

- Dentro del mismo sistema y red eléctrica, asegúrese de que todos los dispositivos estén integrados en el rango de protección contra sobretensiones existente.
- Integre una protección contra sobretensiones adecuada en la transición de cualquier cable, producto o componente conductor dentro del sistema que se coloque al aire libre al sistema interior.

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar componentes sin conexión a tierra o por tocar componentes bajo tensión en caso de fallo a tierra

Tocar módulos fotovoltaicos sin conexión a tierra, marco del conjunto, inversor o componente activo del sistema, o partes de los componentes del sistema que aún están activos en caso de una falla a tierra, puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- Los módulos fotovoltaicos y los marcos del conjunto, incluidas las superficies eléctricamente conductoras, DEBEN conectarse y conectarse a tierra de conformidad con todas las regulaciones aplicables.

En caso de una falla a tierra,

- NO toque ninguna pieza ni marco del conjunto fotovoltaico.
- NO toque ningún cable sin un aislamiento confiable.
- NO conecte el producto a ninguna cadena con fallas a tierra.
- Antes de trabajar en el producto, DEBEN desconectarse los recursos de voltaje.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

⚠ WARNING

Riesgo de lesiones por exposición a sustancias, gases y polvos.

En casos raros, los componentes eléctricos dañados pueden provocar la formación de productos químicos tóxicos dentro del inversor, en presencia de sustancias, gases o polvos. La exposición o inhalación de dicha sustancia química puede provocar intoxicación, irritación o quemaduras de la piel, dificultad para respirar y náuseas.

- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

⚠ WARNING

Peligro de muerte por incendio o explosión

En casos excepcionales, operar en condiciones de falla puede generar una mezcla de gases dentro de cualquier dispositivo eléctrico, que puede ser explosiva o inflamable al cambiar el estado operativo (por ejemplo, encender/apagar el producto en un evento de falla a tierra). Los escombros que salen volando del incendio o la explosión pueden provocar la muerte o lesiones graves.

- Antes de trabajar en el producto, los recursos de voltaje DEBEN desconectarse y desenergizarse por completo.
- Los conjuntos fotovoltaicos DEBEN desconectarse utilizando un dispositivo de desconexión en lugar de hacerlo con las manos desnudas.
- El disyuntor de CA (si lo hubiera) DEBE estar desconectado.

! CAUTION

Riesgo de lesiones y daños materiales debido a modificaciones o especificaciones técnicas inadecuadas

No se permiten modificaciones o alteraciones del producto y su sistema conectado a menos que se cuente con el permiso por escrito de NEP. Las modificaciones no autorizadas pueden provocar el incumplimiento de los requisitos técnicos del producto (por ejemplo, voltaje o corriente de entrada máximos), lo que puede provocar lesiones moderadas o menores y daños a la propiedad.

- Cualquier garantía y derecho de garantía en tales casos quedarán anulados.

CAUTION

Peligro de lesiones por carcasas calientes

Tocar partes de la carcasa del producto que pueden calentarse durante el funcionamiento (por ejemplo, disipador de calor) y pueden provocar quemaduras.

- NO toque ninguna pieza que no sea la tapa del producto.
- Antes de trabajar en el producto, DEBEN desconectarse los recursos de voltaje y dejar que el producto se enfríe. por 30 minutos.

CAUTION

Riesgo de lesiones debido al peso del producto.

Levantar el producto incorrectamente o dejarlo caer durante el transporte o el montaje puede provocar lesiones como hematomas o lesiones musculares. presiones.

- Asegúrese de tener en cuenta el peso del producto al transportarlo y levantarlo, y proceda con cuidado.
- Para evitar distensiones o lesiones musculares, utilice técnicas de levantamiento adecuadas y cualquier ayuda o herramienta necesaria.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

NOTICE

Daños al producto y a la propiedad debido a un tipo de salida incorrecto. El producto descrito en este documento está diseñado para conectarse directamente y alimentar energía a la red eléctrica de servicios públicos. Conectar el producto a cualquier otra forma de fuente o equipo de salida de CA puede provocar daños al producto y a la propiedad.

- NO conecte la salida de CA del producto a ninguna otra fuente que no sea la red pública, ya que de lo contrario anulará cualquier garantía y reclamo de garantía.

NOTICE

Daños al producto debido a agentes de limpieza agresivos Para fines de limpieza, el uso de productos químicos y agentes de limpieza agresivos puede causar daños al producto y a sus componentes.

- Utilice un paño húmedo con agua limpia para limpiar el producto.

INFORMATION

El producto SÓLO debe conectarse y operarse con conjuntos fotovoltaicos de clase de protección II, de acuerdo con IEC 61730, clase de aplicación A. Los módulos fotovoltaicos también deben ser compatibles con este producto. Las fuentes de energía distintas de los conjuntos fotovoltaicos compatibles no DEBEN conectarse ni funcionar con el producto.

RESUMEN DEL PRODUCTO

Descripción del producto



1	Cables de salida de CA
2	Dongle WiFi (opcional)
3	Pantalla LED
4	Entrada CC 1 (+)
5	Entrada CC 1 (-)

Identificando el producto

Número de serie (S/N)

SN está en la etiqueta que se encuentra en la esquina inferior derecha del producto.

Símbolos en la etiqueta

INFORMATION

INFO denota información que es importante pero no relevante para la seguridad de una tarea o tema.

La etiqueta se encuentra en el lateral del inversor. La información de la etiqueta incluye datos técnicos, así como el tipo y número de serie del dispositivo. Las instrucciones de seguridad se enumeran y explican a continuación:

	¡Peligro! El término "peligro" describe un problema que, si se ignora, puede causar lesiones personales.
	¡Atención! Con el término “atención” se enumera una circunstancia que, si no se tiene en cuenta, puede causar daños a la propiedad.
	¡Instrucciones de uso! En "Instrucciones de uso", se señala que las instrucciones de instalación y funcionamiento deben leerse y comprenderse antes de la instalación o reparación.
	¡Precaución, superficie caliente! En "Precaución, superficie caliente", se debe tener en cuenta que las superficies del equipo pueden estar calientes y generar riesgo de quemaduras.
	¡Instrucciones especiales de eliminación! Con “Nota sobre la eliminación por separado”, se indica que este producto no se puede desechar con la basura normal. Una eliminación inadecuada puede provocar daños al medio ambiente.
	marca CE El producto cumple con los requisitos esenciales de las directivas pertinentes de la UE.

INSTALACIÓN DEL PRODUCTO

Seguridad

WARNING

Peligro de muerte por incendio o explosión

Todos los aparatos eléctricos pueden provocar incendios a pesar de una construcción cuidadosa. Los escombros que salen volando del incendio o la explosión pueden provocar la muerte o lesiones graves.

- NO instale el producto en un ambiente con materiales o gases inflamables.
- NO instale el producto en un entorno con elementos o gases potencialmente explosivos.

CAUTION

Riesgo de lesiones debido al peso del producto.

Levantar el producto incorrectamente o dejarlo caer durante el transporte o el montaje puede provocar lesiones como hematomas o lesiones musculares. presiones.

- Asegúrese de tener en cuenta el peso del producto al transportarlo y levantarlo, y proceda con cuidado.
- Para evitar distensiones o lesiones musculares, utilice técnicas de levantamiento adecuadas y cualquier ayuda o herramienta necesaria.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

CAUTION

Peligro de lesiones por cables tendidos en la pared

Perforar agujeros en una pared puede dañar los cables eléctricos o las tuberías de gas o agua que pasan por el interior.

- Asegúrese de tener en cuenta los cables o tuberías antes de perforar.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

INFORMATION

Riesgo de reducción de la vida útil del producto debido a un entorno de instalación inadecuado

Instalar el producto en un entorno inadecuado puede suponer un riesgo de acortar su vida útil. Para garantizar un rendimiento y funcionamiento óptimos, por favor:

- NO instale el producto expuesto a la luz solar directa.
- NO instale el producto expuesto a la lluvia y la nieve.
- NO instale el producto expuesto a salpicaduras de agua salada.
- Asegúrese de que el sitio de instalación cumpla con los requisitos de ventilación del producto.

INFORMATION

El grado de contaminación del entorno exterior de los inversores de NEP es PD3.

> El grado de contaminación 3 indica:
>
> Se produce contaminación conductiva, o se produce contaminación seca, no conductora que se vuelve conductora debido a la condensación esperada.

INFORMATION

> Supresión de sobretensiones eléctricas
>
> En realidad, no es necesario que un rayo caiga sobre el equipo o el edificio donde está instalado el sistema fotovoltaico para causar daños. A menudo, un golpe cercano provocará picos de voltaje en la red eléctrica que pueden dañar el equipo. El micro inversor tiene protección contra sobretensiones integrada, mayor que la mayoría de los inversores de cadena. Sin embargo, si la sobretensión tiene suficiente energía, se puede exceder la protección incorporada en el microinversor y dañar el equipo.
>
> Dado que la garantía limitada de NEP no cubre “actos fortuitos”, como rayos, y dado que los rayos pueden ocurrir en cualquier lugar, es una buena práctica instalar protección contra sobretensiones como parte de cualquier instalación solar. La instalación de dispositivos de protección contra sobretensiones debe seguir las instrucciones del proveedor.

Procedimiento de montaje

1. Fijación del microinversor Microinversor en el marco del módulo fotovoltaico o fíjelo en la pared con un tornillo de expansión.
2. Conexión del microinversor Arneses de cableado del microinversor.
3. Puesta a tierra del sistema (opcional).

> Los circuitos de CC del microinversor están aislados y aislados de tierra. Un circuito integrado de protección a tierra es Incluido en el micro inversor.

CONEXIÓN Y Puesta En Marcha

Seguridad: Conexiones eléctricas

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica

NO toque ningún componente vivo.

PARA evitar el riesgo de descarga eléctrica durante la instalación y el mantenimiento, asegúrese de que las entradas de CA y CC estén desconectadas. NO permanezca cerca de los instrumentos mientras haya condiciones climáticas severas, como tormentas, relámpagos, etc.

Conexión CC

Seguridad: Conexión de CC

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar cables o componentes de CC bajo tensión

En los cables de CC se producen altas tensiones de CC cuando los módulos fotovoltaicos se exponen a la luz. Tocar cables o componentes de CC con corriente puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- NO toque piezas ni cables no aislados.
- NO toque componentes activos cuando las fuentes de voltaje todavía estén conectadas o recién desconectadas.
- NO conecte conectores de CC al producto bajo carga.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todos los trabajos en el producto y el sistema.
- Las fuentes de voltaje DEBEN desconectarse del producto antes de realizar cualquier trabajo.

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar componentes sin conexión a tierra o por tocar componentes bajo tensión en caso de fallo a tierra

Tocar módulos fotovoltaicos sin conexión a tierra, marco del conjunto, inversor o componente activo del sistema, o partes de los componentes del sistema que aún están activos en caso de una falla a tierra, puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- Los módulos fotovoltaicos y los marcos del conjunto, incluidas las superficies eléctricamente conductoras, DEBEN conectarse y conectarse a tierra de conformidad con todas las regulaciones aplicables.

En caso de una falla a tierra,

- NO toque ninguna pieza ni marco del conjunto fotovoltaico.
- NO toque ningún cable sin un aislamiento confiable.
- NO conecte el producto a ninguna cadena con fallas a tierra.
- Antes de trabajar en el producto, DEBEN desconectarse los recursos de voltaje.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

CAUTION

Riesgo de lesiones y daños a la propiedad

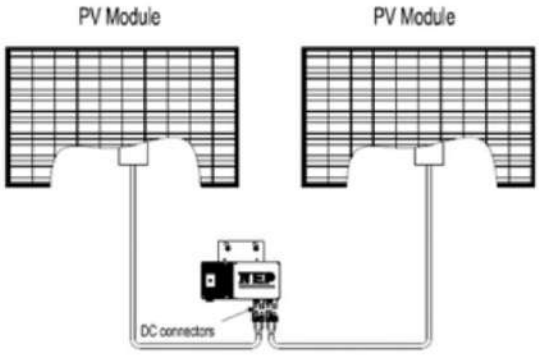
Al conectar cables de CC al inversor, la corriente y el voltaje de entrada máximos no DEBEN exceder el rango permitido.
como se indica en los parámetros del producto.

- Cualquier garantía y derecho de garantía en tales casos quedarán anulados.

Procedimiento de conexión de CC

Instale completamente todos los microinversores y todas las conexiones de cableado del sistema antes de instalar los módulos fotovoltaicos.

1. Monte los módulos fotovoltaicos encima de su microinversor correspondiente. Cada micro inversor viene con dos opuestos
   Conectores DC sexados.
2. Primero conecte el cable CC positivo del módulo fotovoltaico al conector CC marcado negativamente (pin macho) del microinversor. Luego conecte el cable de CC negativo del módulo fotovoltaico al conector de CC marcado positivamente (enchufe hembra) del microinversor. Repita lo mismo con todos los módulos fotovoltaicos restantes utilizando un microinversor para cada módulo.



Eliminando CC

Seguridad: Desconexión

DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar componentes activos en un producto abierto

Durante el funcionamiento, los componentes y cables activos del interior del producto, como condensadores o conectores, presentan altas tensiones y energías. Tocar componentes y cables activos puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- NO abra el producto.
- NO toque los componentes activos.

El producto SÓLO DEBE ser abierto por motivos de mantenimiento por una persona cualificada, después

- Tanto los interruptores o aisladores de CC como de CA, si los hay, conectados externamente o integrados, están apagados.
- Tanto las conexiones de CC como de CA están desconectadas.
- Los voltajes dentro del producto están completamente descargados.

DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar cables o componentes de CC bajo tensión

En los cables de CC se producen altas tensiones de CC cuando los módulos fotovoltaicos se exponen a la luz. Tocar cables o componentes de CC con corriente puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- NO toque piezas ni cables no aislados.
- NO toque componentes activos cuando las fuentes de voltaje todavía estén conectadas o recién desconectadas.
- NO conecte conectores de CC al producto bajo carga.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todos los trabajos en el producto y el sistema.
- Las fuentes de voltaje DEBEN desconectarse del producto antes de realizar cualquier trabajo.

CAUTION

Riesgo de lesiones debido al peso del producto.

Levantar el producto incorrectamente o dejarlo caer durante el transporte o el montaje puede provocar lesiones como hematomas o lesiones musculares. presiones.

- Asegúrese de tener en cuenta el peso del producto al transportarlo y levantarlo, y proceda con cuidado.
- Para evitar distensiones o lesiones musculares, utilice técnicas de levantamiento adecuadas y cualquier ayuda o herramienta necesaria.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

Procedimiento de desconexión

QUALIFIED PERSONS

Antes de cualquier trabajo de desconexión del inversor, SIEMPRE desconéctelo de todas las fuentes de voltaje en la secuencia descrita a continuación.

1. Desconecte la CA abriendo el disyuntor derivado.
2. Desconecte el primer conector de CA en el circuito derivado.
3. Cubra el módulo con una cubierta opaca.
4. Usando una sonda de corriente CC, verifique que no fluya corriente en los cables CC entre el módulo fotovoltaico y el micro. inversor.
5. Se debe tener cuidado al medir corrientes CC; la mayoría de las pinzas amperimétricas deben ponerse a cero primero y tienden a desviarse. con tiempo.
    - No tire del cable.
    - En su lugar, utilice la herramienta de desmontaje para conectores fotovoltaicos en el punto de interconexión de hembra y macho. conectores.
    - Saque los conectores hacia abajo.



6. Utilice un dispositivo de medición adecuado para asegurarse de que no quede voltaje en las entradas de CC del inversor.
7. Desconecte los conectores de los cables de CC del módulo fotovoltaico del microinversor.
8. Retire el microinversor del bastidor del conjunto fotovoltaico.
9. Utilice un dispositivo de medición adecuado para asegurarse de que no quede voltaje en las entradas de CA.
    - Mida el voltaje insertando la sonda en la abertura de cada terminal.
    - Verificar las tensiones entre L y N, y entre L y PE.
10. Si es necesario, retire el tornillo M5 que fija el inversor al soporte de montaje. Levante el inversor del soporte.
    soporte.

La eliminación del inversor debe realizarse de acuerdo con las normas de eliminación de residuos electrónicos. Consulte Reciclaje y eliminación.

Vuelva a instalar el microinversor

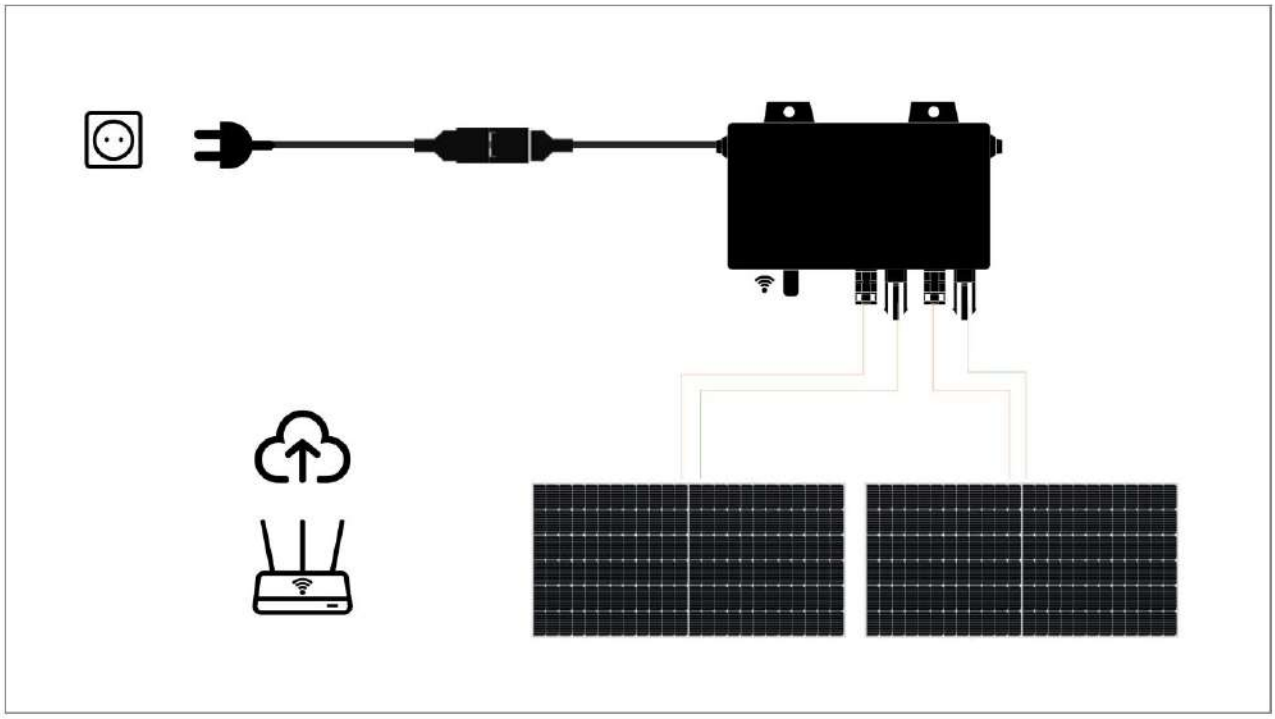
1. Conecte el microinversor de repuesto al bastidor del módulo fotovoltaico utilizando el hardware recomendado por su módulo.
    vendedor de estanterías
2. Rehacer la configuración de monitoreo
3. Conecte el cable de CA del microinversor de repuesto.

Conexión de CA

Topología típica de la solución de balcón

INFORMATION

> Para los productos de Balcón Solution, los terminales de salida de CA son personalizados y diferentes de los productos estándar.



> Para la solución de balcón, solo hay un inversor en el sistema. El monitoreo se realiza mediante una conexión WIFI entre el dongle WiFi del inversor y el enrutador doméstico.

PUESTA EN SERVICIO

⚠ WARNING

> CONECTE el microinversor A LA RED ELÉCTRICA SÓLO DESPUÉS DE RECIBIR LA APROBACIÓN PREVIA DEL COMPAÑIA DE UTILIDADES.

⚠ WARNING

> TENGA EN CUENTA QUE SÓLO PERSONAL CALIFICADO PUEDE CONECTAR el microinversor A LA RED ELÉCTRICA.

⚠ WARNING

> ASEGÚRESE DE QUE TODO EL CABLEADO DE CA Y CC SEA CORRECTO. ASEGÚRESE DE QUE NINGUNO DE LOS CABLES DE CA Y CC ESTÉ PELLIZCADO O DAÑADO. ASEGÚRESE DE QUE TODAS LAS CAJAS DE CONEXIONES ESTÉN CORRECTAMENTE CERRADAS.

Instrucciones de operación

El microinversor se enciende cuando se aplica suficiente voltaje de CC desde el módulo. El LED de estado comenzará a parpadear después de aplicar suficiente energía CC como indicación de que el microinversor está activo.

CONDUJO	Estado	Significado
Luz verde parpadeando cada dos segundos	Apoyar	DE ACUERDO
Luz roja parpadeando cada dos segundos .	Apoyar	Error
Luz naranja parpadeando cada dos segundos	Apoyar	sin comunicacion
Luz verde parpadeando cada segundo .	Productor	Apoyar
Luz roja fija	Productor	Fallo de conexión a tierra
Luz naranja parpadeando cada segundo .	Productor	sin comunicacion

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En caso de falla, el inversor BDM tiene múltiples funciones de protección y detiene la potencia de salida. El mensaje de error puede enviarse a través de una conexión a Internet WiFi y se puede monitorear a través de NEPViewer (consulte la nota técnica "Configuración WiFi BDM"). El mensaje de alerta es un código de 16 bits.

Código de error	Error
Bit-0	CC sobre voltaje
Bit-1	CC bajo voltaje
Bit-2	error de hardware
Bit-3	Sobrevoltaje del inversor
Bit-4	Frecuencia sobre
Bit-5	Frecuencia bajo
Bit-6	Tensión CA RMS sobre
Bit-7	Voltaje CA RMS bajo
Bit-8	Tensión CA pico por encima
Bit-9	Corriente CA RMS sobre
Bit-10	Corriente CA máxima sobre
Bit-11	Temperatura sobre
Bit-12	error del CAD
Bit-13	Indicador de fallo GFDI
Bit-14	Fallo del relé

⚠ WARNING

> NO INTENTE REPARAR EL microinversor; NO CONTIENE PIEZAS REPARABLES POR EL USUARIO. SI LOS MÉTODOS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS FALLAN, DEVUELVA EL microinversor A SU DISTRIBUIDOR PARA MANTENIMIENTO.

⚠ WARNING

> NUNCA DESCONECTE LOS CONECTORES DE CABLES DE CC BAJO CARGA. ASEGÚRESE DE QUE NO FLUYA CORRIENTE EN LA CC CABLES ANTES DE DESCONECTARLOS. SE PUEDE UTILIZAR UNA CUBIERTA OPICA PARA CUBRIR EL MÓDULO ANTES DE DESCONECTANDO.

⚠ WARNING

> EL PRODUCTO FUNCIONA CON ENERGÍA CC DESDE MÓDULOS FV. ASEGÚRESE DE DESCONECTAR LAS CONEXIONES DC Y VUELVA A CONECTAR LA ALIMENTACIÓN DE CC PARA VER QUE EL LED DE DOS SEGUNDOS ESTÉ ENCENDIDO Y EL LED DE DOS SEGUNDOS APAGADO DESPUÉS DE QUE LA CC SE ENCUENTRA APLICADO.

⚠ WARNING

> SIEMPRE DESCONECTE LA ENERGÍA DE CA ANTES DE DESCONECTAR LOS CABLES DEL MÓDULO FV DEL microinversor. EL AC
> EL CONECTOR DEL PRIMER microinversor EN UN CIRCUITO RAMAL ES ADECUADO COMO MEDIO DE DESCONEXIÓN UNA VEZ
> SE HA ABIERTO EL DISYUNTOR DEL RAMAL DE CA EN EL CENTRO DE CARGA.

Solución de problemas de un microinversor BDM que no funciona

Para solucionar problemas de un microinversor que no funciona, siga los pasos en el orden que se muestran:

1. Verifique la conexión a la red pública. Verifique que el voltaje y la frecuencia de la red pública estén dentro de los rangos permitidos que se muestran en la etiqueta del microinversor.
2. Verifique que haya energía de la red pública en el inversor en cuestión quitando la energía de CA y luego de CC. Nunca desconecte los cables de CC mientras el microinversor esté produciendo energía. Vuelva a conectar los conectores del módulo de CC y luego observe si el LED parpadea.
3. Verifique el arnés de interconexión del circuito derivado de CA entre todos los microinversores. Verifique que cada inversor esté energizado por la red pública como se describe en el paso anterior.
4. Asegúrese de que todos los desconectadores de CA funcionen correctamente y estén cerrados.
5. Verifique que el voltaje de CC del módulo fotovoltaico esté dentro del rango permitido que se muestra en la etiqueta del microinversor.
6. Verifique las conexiones de CC entre el microinversor y el módulo fotovoltaico.
7. Si el problema persiste, llame al servicio de atención al cliente de NEP.

⚠ WARNING

> NO INTENTE REPARAR EL microinversor; NO CONTIENE PIEZAS REPARABLES POR EL USUARIO. SI
> LOS MÉTODOS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS FALLAN, DEVUELVA EL microinversor A SU DISTRIBUIDOR PARA
> MANTENIMIENTO.

RECICLAJE Y ELIMINACIÓN

NOTICE



Según los requisitos de WEEE, deseche el producto utilizando métodos que cumplan con las normativas locales.

regulaciones para residuos electrónicos

El producto descrito en este documento está involucrado y categorizado en la normativa de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) de la Directiva de la Comunidad Europea 2012/19/UE. Dichas regulaciones se aplicarán en la eliminación y reciclaje del producto.

En los países y regiones donde se implementan regulaciones equivalentes a WEEE para la eliminación de desechos eléctricos y electrónicos, se deben adoptar métodos de eliminación de acuerdo con todas las leyes aplicables.

- Si el producto se va a almacenar o enviar, embale el inversor utilizando el embalaje original o un embalaje que sea adecuado para el peso y las dimensiones del producto.
- Si el producto ya no es necesario o se dispone o se va a concertar su sustitución:
  - NO deseche el producto junto con la basura doméstica.
  - Informe a su distribuidor del producto o a un socio autorizado de NEP con información del producto a desechar.
  - Deseche el producto en una instalación debidamente autorizada para el reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos.

PARAMETROS DEL PRODUCTO

Entrada | corriente continua

	BDM-300	BDM-400
Rango de potencia recomendado del módulo fotovoltaico / W	450	600
Rango de voltaje MPPT / V	22-55	
Voltaje de arranque / V	24	
Máx. Voltaje de entrada/V	60	
Máx. Corriente de entrada / A	14	18
Categoría de protección contra sobretensión	II	

Salida | C.A.

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Potencia de salida máxima / VA	350	400
Máx. Potencia de salida continua / VA	300	400
Tensión de salida nominal / V	230	
Rango de voltaje de salida nominal / V	207 ~ 253	
Máx. Corriente de salida continua / A	1.4	1.74
Frecuencia nominal/rango/Hz	50 / Configurables	
Factor de potencia (rango nominal/ajustable)	>0,99 (carga completa)	
Corriente de falla de cortocircuito de CA durante 3 ciclos/brazos	2.2	2.4
THDi @ potencia nominal	<5%	
Máx. Unidades por sucursal 20A	12	10
Categoría de protección contra sobretensión	III	

Eficiencia

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Máxima eficiencia	97,1%	97,3%
Eficiencia MPPT	>99,5%	
Consumo de energía nocturno / mW	80	

Informacion General

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Rango de temperatura ambiente de funcionamiento /	-40~65	
Rango de humedad relativa	0-100%	
Dimensiones (An x Al x P) / mm	180x186x25	
Peso/kg	2.1	
Tipo de conector CC	QC4	
Tipo de conexión CA (inversor-inversor)	Conector de CA enchufable	
Método de comunicación	Wi-Fi (2,4G)	
Clase de protección	IP-67	

> El rango de voltaje/frecuencia de CA puede variar dependiendo de la red del país específico.

BDM-300/400 Wi-Fi

Manuel d'installation et d'utilisation

Compagnie d'énergie électrique du Nord. Ltd.

V2.1 rév.2024.1.22



AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

Les informations contenues dans ces documents sont la propriété de Northern Electric Power Co., Ltd., ci-après dénommée NEP.

Aucune partie de ce document ne peut être reproduite, stockée dans un système de récupération ou transmise, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, mécanique, électronique, photographique, magnétique ou autre, sans l'autorisation écrite préalable de NEP. La reproduction interne utilisée uniquement à des fins d'évaluation du produit ou pour toute autre utilisation appropriée est autorisée et ne nécessite pas d'approbation préalable.

NEP ne fait aucune déclaration ou garantie, expresse ou implicite, en ce qui concerne cette documentation ou tout équipement et/ou logiciel qu'elle peut décrire, y compris, sans limiter la généralité de ce qui précède, toute garantie implicite d'utilité, de qualité marchande ou d'adéquation de un but particulier. Toutes ces représentations ou garanties sont expressément exclues. Ni NEP ni ses distributeurs ou revendeurs ne pourront en aucun cas être tenus responsables de tout dommage indirect, accidentel ou consécutif.

L'exclusion des garanties implicites peut ne pas s'appliquer dans tous les cas en vertu de certaines lois, et donc l'exclusion ci-dessus peut ne pas s'appliquer.

Ce document et le matériel fourni sont considérés comme complets, précis et à jour. Les lecteurs sont toutefois avertis que les améliorations du produit et l'expérience d'utilisation sur le terrain peuvent amener NEP à apporter des modifications aux spécifications et au contenu sans préavis, ou conformément aux dispositions contractuelles dans les cas où un accord de fourniture nécessite un préavis. NEP n'assume aucune responsabilité quant à l'utilisation de ce matériel, ni aucune responsabilité pour tout dommage, y compris les dommages indirects, accessoires ou consécutifs, causés par la confiance accordée au matériel présenté, y compris, mais sans s'y limiter, les omissions, les erreurs typographiques, les erreurs arithmétiques ou la liste. erreurs dans le contenu.

Les spécifications et le contenu de ces documents sont continuellement révisés et sujets à changement sans préavis si nécessaire. Toutefois, des divergences ne peuvent être exclues. Aucune garantie n'est donnée quant à l'exhaustivité de ces documents.

GARANTIE NEP

Vous pouvez télécharger les dernières conditions générales de garantie sur le site Web Northernep.com.

Pour les problèmes techniques concernant les produits NEP et nécessitant une assistance, veuillez vous référer à CONTACT.

Marques déposées

Toutes les marques, y compris les noms de sociétés, de produits et de services, sont reconnues, même si elles ne sont pas explicitement identifiées comme telles. Les désignations manquantes ne signifient pas qu'un produit ou une marque n'est pas une marque déposée.

INFORMATIONS SUR CE DOCUMENT

Groupe ciblé

Ce document est destiné aux « Personnes qualifiées » et aux « Utilisateurs finaux ».

Les tâches marquées d'un symbole d'avertissement et de la légende « Personnes qualifiées » nécessitent des compétences associées pour éviter et gérer les dangers et les risques liés à l'installation et à l'utilisation du produit et des outils décrits dans ce document.

Les tâches non marquées ne nécessitent pas de qualifications ni de compétences particulières et peuvent donc être effectuées par les utilisateurs finaux.

Personnes qualifiées

QUALIFIED PERSONS

> Personnes qualifiées requises

Les personnes qualifiées doivent être familiarisées, comprendre et capables de suivre toutes les réglementations, directives et lois applicables, et être conscientes des risques potentiels liés à l'exécution des activités indiquées dans ce document.

Les connaissances et compétences suivantes sont requises pour les personnes qualifiées :

- Connaissance du fonctionnement et du fonctionnement d'un onduleur
- Connaissance de toutes les normes et directives applicables, y compris les conditions de réseau et les directives réglementaires spécifiques au pays.
- Connaissance et formation sur la façon de minimiser et de gérer les dangers et les risques associés à l'utilisation, à l'installation et à la réparation d'appareils et d'installations électriques.
- Connaissance et formation en matière d'installation et de mise en service d'appareils électriques, notamment ceux associés aux

  Systèmes photovoltaïques
- Connaissance, formation et respect de ce document et de toutes les informations de sécurité
- Connaissance des termes et conditions de garantie associés au produit décrit dans ce document

INFORMATION

> « Personne qualifiée » signifie qu'elle est valablement autorisée par l'autorité locale dans :
>
> - Installer en toute sécurité et correctement les équipements électriques et les systèmes d'alimentation photovoltaïque
> - Appliquer en toute sécurité et correctement tous les codes d'installation applicables dans la pratique
> - Analyser et minimiser correctement les risques liés à l'exécution de travaux électriques et de travaux finis pour toutes les personnes et propriétés impliquées
> - Choisir et utiliser correctement les équipements de protection individuelle (EPI)

Les utilisateurs finaux

Les utilisateurs finaux peuvent être désignés par toute personne ayant l'intention d'utiliser le produit décrit dans ces documents et doivent éviter d'effectuer les tâches marquées dans ce document exigeant l'intervention de personnes qualifiées.

Les utilisateurs finaux doivent utiliser ce document pour une compréhension complète des caractéristiques et fonctions générales impliquées dans le produit, et comme guide pour effectuer des tâches qui ne nécessitent pas de qualifications particulières de manière indépendante.

⚠ WARNING

> NE PAS utiliser ce produit à moins qu'il n'ait été installé et mis en service avec succès par une personne qualifiée suivant les exigences et les étapes décrites dans la section Installation et mise en service ainsi que toutes les lois et réglementations de sécurité applicables.

Contenu et structure

Ce document décrit le déballage, le montage, l'installation, la mise en service, la mise en service, l'exploitation, le dépannage, la maintenance ainsi que la déconnexion du produit. Les modèles d'onduleurs applicables sont répertoriés ci-dessous :

- BDM-300Wi-Fi
- BDM-400Wi-Fi

Ce document, ainsi que toutes les données, images et illustrations qu'il contient, sont réduits aux informations essentielles pour guider l'utilisateur et diffèrent donc du produit réel. La mise à jour de ce document peut ne pas être annoncée.

Pour la dernière version de ce document et de plus amples informations sur le produit décrit, veuillez visiter le site Web Northernep.com.

Pour les problèmes techniques concernant les produits de ce document et nécessitant une assistance, veuillez vous référer à CONTACT.

Copyright © 2021 Northern Electric Power Co. Ltd.. Tous droits réservés.

Messages d'avertissement

Les messages d'avertissement suivants sont utilisés dans ce document et doivent être familiarisés avant l'installation ou l'utilisation du produit.

Le non-respect peut entraîner des blessures, des dommages matériels ou un événement mortel.

⚠ DANGER

> DANGER désigne une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera la mort ou des blessures graves.

⚠ WARNING

> AVERTISSEMENT désigne une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner la mort ou des blessures graves ou modérées.

CAUTION

> ATTENTION désigne une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures modérées ou mineures.

NOTICE

> AVIS désigne une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des dommages matériels

---

CONFORMITÉ FCC

Cet équipement a été testé et déclaré conforme aux limites d'un appareil numérique de classe B, conformément à la partie 15 des règles FCC. Ces limites sont conçues pour fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles dans une installation résidentielle. Cet équipement génère des utilisations et peut émettre de l'énergie radiofréquence et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, peut provoquer des interférences nuisibles aux communications radio. Cependant, rien ne garantit que des interférences ne se produiront pas dans une installation particulière. Si cet équipement provoque des interférences nuisibles à la réception radio ou télévision, ce qui peut être déterminé en éteignant et rallumant l'équipement, l'utilisateur est encouragé à essayer de corriger les interférences en prenant une ou plusieurs des mesures suivantes :

• Réorientez ou déplacez l'antenne de réception.

• Augmentez la séparation entre l'équipement et le récepteur.

• Connectez l'équipement à une prise sur un circuit différent de celui à

auquel le récepteur est connecté.

• Consultez le revendeur ou un technicien radio/TV expérimenté pour obtenir de l'aide.

Les changements ou modifications non expressément approuvés par la partie responsable de la conformité peuvent annuler le droit de l'utilisateur à utiliser l'équipement.

CONSIGNES DE SÉCURITÉ

CONSERVEZ CES INSTRUCTIONS

Les utilisateurs de ces documents sont priés de se familiariser avec les consignes de sécurité contenues dans cette section et de les observer à tout moment lorsqu'ils travaillent.

Il est rappelé aux utilisateurs que tous les appareils électriques ou électroniques comportent des risques résiduels malgré le respect des exigences internationales de sécurité et une construction soignée. Pour éviter les blessures et les dommages matériels et pour garantir le fonctionnement à long terme du produit, veuillez respecter toutes les instructions de sécurité applicables lors de la manipulation et de l'utilisation du produit.

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des composants sous tension dans le produit ouvert

Des tensions et des énergies élevées sont présentes dans les composants et câbles sous tension à l'intérieur du produit pendant le fonctionnement, par exemple les condensateurs et les connecteurs. Toucher des composants et des câbles sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- NE PAS ouvrir le produit.
- NE touchez PAS les composants sous tension.

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des câbles ou des composants DC sous tension

Des tensions CC élevées sont présentes dans les câbles CC lorsque les modules PV sont exposés à la lumière. Toucher des câbles ou des composants CC sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- NE touchez PAS les pièces ou les câbles non isolés.
- NE touchez PAS les composants sous tension lorsque les sources de tension sont toujours connectées ou simplement déconnectées.
- NE connectez PAS les connecteurs CC au produit sous charge.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et correcte pour tous les travaux sur le produit et le système.
- Les sources de tension DOIVENT être déconnectées du produit avant tout travail.

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de surtensions et de protection contre les surtensions manquantes

Les surtensions peuvent se propager vers d'autres propriétés (par exemple le réseau électrique du bâtiment, les appareils connectés via des câbles réseau ou des câbles de données) en cas d'éclair ou de foudre lorsqu'aucune protection contre les surtensions n'est intégrée dans le système. Toucher un produit, des composants et des câbles sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves dues à des décharges électriques.
choc.

- Au sein du même système et réseau électrique, assurez-vous que tous les appareils sont intégrés dans la gamme de protection contre les surtensions existante.
- Intégrez une protection contre les surtensions appropriée à la transition entre tous les câbles, produits ou composants conducteurs du système posés à l'extérieur vers le système intérieur.

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des composants non mis à la terre ou en cas de contact avec des composants sous tension en cas de défaut à la terre

Toucher des modules photovoltaïques non mis à la terre, un cadre de générateur, un onduleur ou un composant du système sous tension, ou des parties des composants du système qui sont encore sous tension en cas de défaut à la terre, peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- Les modules PV et les cadres du générateur, y compris les surfaces électriquement conductrices, DOIVENT être connectés et mis à la terre conformément à toutes les réglementations applicables.

En cas de défaut à la terre,

- NE touchez AUCUNE pièce ou cadre du générateur photovoltaïque.
- NE touchez AUCUN câble sans isolation fiable.
- NE connectez PAS le produit à des chaînes présentant des défauts à la terre.
- Avant de travailler sur le produit, les ressources de tension DOIVENT être déconnectées.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

⚠ WARNING

Risque de blessure dû à l'exposition à des substances, des gaz et des poussières

Dans de rares cas, des composants électriques endommagés peuvent provoquer la formation de produits chimiques toxiques à l'intérieur de l'onduleur, en présence de substances, de gaz ou de poussières. L'exposition ou l'inhalation d'un tel produit chimique peut entraîner une intoxication, une irritation ou des brûlures de la peau, des difficultés respiratoires et des nausées.

- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

⚠ WARNING

Danger de mort par incendie ou explosion

Dans de rares cas, le fonctionnement dans des conditions de panne peut générer un mélange gazeux à l'intérieur de tout appareil électrique, qui peut être explosif ou inflammable lors du changement d'état de fonctionnement (par exemple, allumer/éteindre le produit en cas de défaut à la terre). Les débris projetés par l'incendie ou l'explosion peuvent entraîner la mort, voire des blessures graves.

- Avant de travailler sur le produit, les ressources de tension DOIVENT être déconnectées et complètement hors tension.
- Les générateurs photovoltaïques DOIVENT être déconnectés à l'aide d'un dispositif de déconnexion plutôt qu'à mains nues.
- Le disjoncteur CA (le cas échéant) DOIT être déconnecté.

! CAUTION

Risque de blessures et de dommages matériels dus à des modifications ou à des spécifications techniques inappropriées

Les modifications ou altérations du produit et de son système connecté ne sont pas autorisées sauf avec l'autorisation écrite de NEP. Des modifications non autorisées peuvent entraîner le non-respect des exigences techniques du produit (par exemple, tension ou courant d'entrée maximum), pouvant entraîner des blessures modérées ou mineures et des dommages matériels.

- Dans de tels cas, toute garantie et demande de garantie seront annulées.

CAUTION

Risque de blessure dû aux enceintes chaudes

Toucher des parties du boîtier du produit qui peuvent devenir chaudes pendant le fonctionnement (par exemple, le dissipateur thermique) et entraîner des brûlures.

- NE touchez AUCUNE pièce autre que le couvercle du produit.
- Avant de travailler sur le produit, les ressources de tension DOIVENT être déconnectées et laisser le produit refroidir pendant 30 minutes.

CAUTION

Risque de blessure dû au poids du produit

Le fait de soulever le produit de manière incorrecte ou de le laisser tomber pendant le transport ou le montage peut entraîner des blessures telles que des contusions ou des blessures musculaires. souches.

- Assurez-vous de prendre en compte le poids du produit lors du transport et du levage, et procédez avec précaution.
- Pour éviter les tensions ou les blessures musculaires, veuillez utiliser des techniques de levage appropriées et toute aide/outils nécessaires.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

NOTICE

Dommages au produit et à la propriété dus à un type de sortie incorrect Le produit décrit dans ce document est conçu pour être directement connecté et injecté de l'énergie dans le réseau électrique du service public.
La connexion du produit à toute autre forme de source de sortie CA ou d'équipement peut entraîner des dommages au produit et aux biens.

- NE connectez PAS la sortie CA du produit à une source autre que le réseau électrique public, ce qui annulerait autrement toute garantie et réclamation.

NOTICE

Endommagement du produit dû à des produits de nettoyage agressifs Pour le nettoyage, l'utilisation de produits chimiques et de produits de nettoyage agressifs peut endommager le produit et ses composants.

- Utilisez un chiffon humide avec de l'eau claire pour nettoyer le produit.

INFORMATION

Le produit doit être connecté et utilisé UNIQUEMENT avec des générateurs photovoltaïques de classe de protection II, conformément à la norme CEI 61730, classe d'application A. Les modules photovoltaïques doivent également être compatibles avec ce produit. Les sources d'alimentation autres que les générateurs photovoltaïques compatibles NE DOIVENT pas être connectées et fonctionner avec le produit.

APERÇU DU PRODUIT

Présentation du produit



1	Câbles de sortie CA
2	Clé WiFi (en option)
3	Affichage LED
4	Entrée CC 1 (+)
5	Entrée CC 1 (-)

Identifier le produit

Numéro de série (S/N)

SN est sur l'autocollant qui place le coin inférieur droit du produit.

Symboles sur l'étiquette

Symboles sur l'étiquette

INFORMATION

INFO désigne des informations importantes mais non pertinentes pour la sécurité d'une tâche ou d'un sujet.

L'étiquette est située sur le côté de l'onduleur. Les informations figurant sur l'étiquette comprennent les données techniques ainsi que le type et le numéro de série de l'appareil. Les consignes de sécurité sont répertoriées et expliquées ci-dessous :

	**Danger!** Le terme « danger » décrit un problème qui, s'il est ignoré, peut provoquer des blessures.
	**Attention!** Le terme « attention » désigne une circonstance qui, si elle n'est pas prise en compte, peut causer des dommages matériels.
	**Mode d'emploi!** Sous « Mode d'emploi », il est souligné que les instructions d'installation et d'utilisation doivent être lues et comprises avant l'installation ou la réparation.
	**Attention surface chaude!** Sous « Attention, surface chaude », il convient de noter que les surfaces de l'équipement peuvent être chaudes et créer un risque de brûlure.
	**Instructions spéciales d'élimination !** Avec « Remarque sur l'élimination séparée », il est souligné que ce produit ne peut pas être éliminé avec les ordures normales. Une élimination mal effectuée peut entraîner des dommages à l'environnement.
	**CE mark** Le produit est conforme aux exigences essentielles des directives pertinentes de l'UE

INSTALLATION DU PRODUIT

Sécurité

WARNING

Danger de mort par incendie ou explosion

Tous les appareils électriques peuvent provoquer des incendies malgré une construction soignée. Les débris projetés par l'incendie ou l'explosion peuvent entraîner la mort, voire des blessures graves.

- NE PAS installer le produit dans un environnement contenant des matériaux ou des gaz inflammables.
- NE PAS installer le produit dans un environnement contenant des objets ou des gaz potentiellement explosifs.

CAUTION

Risque de blessure dû au poids du produit

Le fait de soulever le produit de manière incorrecte ou de le laisser tomber pendant le transport ou le montage peut entraîner des blessures telles que des contusions ou des blessures musculaires. souches.

- Assurez-vous de prendre en compte le poids du produit lors du transport et du levage, et procédez avec précaution.
- Pour éviter les tensions ou les blessures musculaires, veuillez utiliser des techniques de levage appropriées et toute aide/outils nécessaires.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

CAUTION

Risque de blessure dû au passage de câbles dans le mur

Percer des trous dans un mur peut endommager les câbles électriques ou les tuyaux de gaz ou d'eau acheminés à l'intérieur.

- Assurez-vous de prendre en compte les câbles ou les tuyaux avant de percer.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

INFORMATION

Risque de durée de vie réduite du produit en raison d'un environnement d'installation inapproprié

Installer le produit dans un environnement inapproprié peut risquer de réduire sa durée de vie. Pour garantir des performances et un fonctionnement optimaux, veuillez :

- NE PAS installer le produit en exposition directe au soleil.
- NE PAS installer le produit en exposition à la pluie et à la neige.
- NE PAS installer le produit en exposition à des éclaboussures d'eau salée.
- Assurez-vous que le site d'installation répond aux exigences de ventilation du produit.

INFORMATION

Le degré de pollution de l'environnement extérieur pour les onduleurs NEP est PD3.

> Le degré de pollution 3 indique :
>
> Une pollution conductrice se produit, ou une pollution sèche et non conductrice se produit qui devient conductrice en raison de la condensation attendue.

INFORMATION

> Suppression des surtensions de foudre
>
> Il n’est pas nécessaire que la foudre frappe l’équipement ou le bâtiment dans lequel le système photovoltaïque est installé pour causer des dommages. Souvent, une collision à proximité provoque des pics de tension dans le réseau électrique qui peuvent endommager les équipements. Le micro-onduleur dispose d'une protection intégrée contre les surtensions, supérieure à la plupart des onduleurs string. Cependant, si la surtension a suffisamment d'énergie, la protection intégrée au micro-onduleur peut être dépassée et l'équipement peut être endommagé.
>
> Étant donné que la garantie limitée NEP ne couvre pas les « cas de force majeure » tels que les coups de foudre, et que les coups de foudre peuvent survenir n'importe où, il est préférable d'installer une protection contre les surtensions dans le cadre de toute installation solaire. L'installation des dispositifs de protection contre les surtensions doit suivre les instructions du fournisseur.

Procédure de montage

1. Fixation du micro-onduleur Micro-onduleur sur le cadre du module PV ou fixation au mur avec une vis d'expansion.
2. Connexion du micro-onduleur Faisceaux de câblage du micro-onduleur.
3. Mise à la terre du système (facultatif).

> Les circuits CC du micro-onduleur sont isolés et isolés de la terre. Un circuit de protection de terre intégré est inclus dans le micro-onduleur.

CONNEXION ET MISE EN SERVICE

Sécurité : connexions électriques

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique

NE touchez AUCUN composant sous tension.

POUR éviter tout risque de choc électrique lors de l'installation et de la maintenance, veuillez vous assurer que les entrées AC et DC sont débranchées. NE restez PAS à proximité des instruments en cas de conditions météorologiques extrêmes, notamment tempête, éclair, etc.

Connexion CC

Sécurité : connexion CC

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des câbles ou des composants DC sous tension

Des tensions CC élevées sont présentes dans les câbles CC lorsque les modules PV sont exposés à la lumière. Toucher des câbles ou des composants CC sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- NE touchez PAS les pièces ou les câbles non isolés.
- NE touchez PAS les composants sous tension lorsque les sources de tension sont toujours connectées ou simplement déconnectées.
- NE connectez PAS les connecteurs CC au produit sous charge.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et correcte pour tous les travaux sur le produit et le système.
- Les sources de tension DOIVENT être déconnectées du produit avant tout travail.

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des composants non mis à la terre ou en cas de contact avec des composants sous tension en cas de défaut à la terre

Toucher des modules photovoltaïques non mis à la terre, un cadre de générateur, un onduleur ou un composant du système sous tension, ou des parties des composants du système qui sont encore sous tension en cas de défaut à la terre, peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- Les modules PV et les cadres du générateur, y compris les surfaces électriquement conductrices, DOIVENT être connectés et mis à la terre conformément à toutes les réglementations applicables.

En cas de défaut à la terre,

- NE touchez AUCUNE pièce ou cadre du générateur photovoltaïque.
- NE touchez AUCUN câble sans isolation fiable.
- NE connectez PAS le produit à des chaînes présentant des défauts à la terre.
- Avant de travailler sur le produit, les ressources de tension DOIVENT être déconnectées.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

CAUTION

Risque de blessures et de dommages matériels

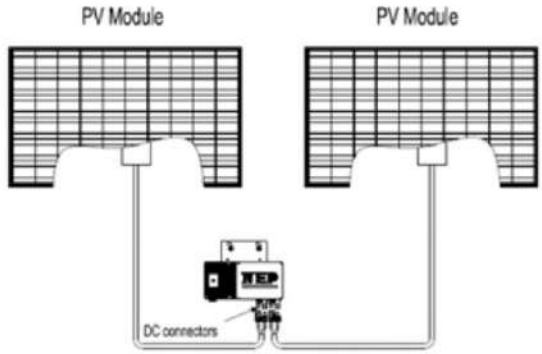
Lors de la connexion des câbles CC à l'onduleur, le courant et la tension d'entrée maximum ne DOIVENT pas dépasser la plage autorisée.
comme indiqué dans les paramètres du produit.

- Dans de tels cas, toute garantie et demande de garantie seront annulées.

Procédure de connexion CC

Installez complètement tous les micro-onduleurs et toutes les connexions inter-câblage du système avant d'installer les modules PV.

1. Montez les modules PV au-dessus de leur micro-onduleur correspondant. Chaque micro-onduleur est livré avec deux inverseurs connecteurs CC sexés.
2. Connectez d'abord le fil CC positif du module PV au connecteur CC marqué négativement (broche mâle) du micro-onduleur. Connectez ensuite le fil CC négatif du module PV au connecteur CC marqué positivement (prise femelle) du micro-onduleur. Répétez l'opération pour tous les modules PV restants en utilisant un micro-onduleur pour chaque module.



Suppression du contrôleur de domaine

Sécurité : Déconnexion

DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des composants sous tension dans le produit ouvert

Des tensions et des énergies élevées sont présentes dans les composants et câbles sous tension à l'intérieur du produit pendant le fonctionnement, par exemple les condensateurs et les connecteurs. Toucher des composants et des câbles sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- NE PAS ouvrir le produit.
- NE touchez PAS les composants sous tension.

Le produit DOIT UNIQUEMENT être ouvert pour des raisons d'entretien par une personne qualifiée, après

- les interrupteurs ou isolateurs CC et CA, le cas échéant, connectés ou intégrés en externe, sont mis sur OFF
- les connexions DC et AC sont débranchées
- les tensions à l'intérieur du produit sont complètement déchargées

DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des câbles ou des composants DC sous tension

Des tensions CC élevées sont présentes dans les câbles CC lorsque les modules PV sont exposés à la lumière. Toucher des câbles ou des composants CC sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- NE touchez PAS les pièces ou les câbles non isolés.
- NE touchez PAS les composants sous tension lorsque les sources de tension sont toujours connectées ou simplement déconnectées.
- NE connectez PAS les connecteurs CC au produit sous charge.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et correcte pour tous les travaux sur le produit et le système.
- Les sources de tension DOIVENT être déconnectées du produit avant tout travail.

CAUTION

Risque de blessure dû au poids du produit

Le fait de soulever le produit de manière incorrecte ou de le laisser tomber pendant le transport ou le montage peut entraîner des blessures telles que des contusions ou des blessures musculaires. souches.

- Assurez-vous de prendre en compte le poids du produit lors du transport et du levage, et procédez avec précaution.
- Pour éviter les tensions ou les blessures musculaires, veuillez utiliser des techniques de levage appropriées et toute aide/outils nécessaires.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

Procédure de déconnexion

QUALIFIED PERSONS

Avant tout travail de déconnexion de l'onduleur, débranchez-le TOUJOURS de toutes les sources de tension dans l'ordre décrit ci-dessous.

1. Débranchez le courant alternatif en ouvrant le disjoncteur de dérivation.
2. Débranchez le premier connecteur CA du circuit de dérivation.
3. Couvrez le module avec un couvercle opaque.
4. À l'aide d'une sonde de courant CC, vérifiez qu'aucun courant ne circule dans les fils CC entre le module PV et le micro. onduleur.
5. Des précautions doivent être prises lors de la mesure des courants continus, la plupart des multimètres à pince doivent être mis à zéro en premier et ont tendance à dériver. avec le temps.
    - Ne tirez pas sur le câble.
    - Utilisez plutôt l'outil de démontage des connecteurs PV au point d'interconnexion des connecteurs femelle et mâle. connecteurs.
    - Retirez les connecteurs vers le bas.



6. Utilisez un appareil de mesure approprié pour vous assurer qu'aucune tension ne reste aux entrées CC de l'onduleur.
7. Débranchez les connecteurs des fils CC du module PV du micro-onduleur.
8. Retirez le micro-onduleur du rack du générateur photovoltaïque.
9. Utilisez un appareil de mesure approprié pour vous assurer qu'il ne reste aucune tension aux entrées CA.
    - Mesurez la tension en insérant la sonde dans l'ouverture de chaque borne.
    - Vérifiez les tensions entre L et N et entre L et PE.
10. Si nécessaire, retirez la vis M5 fixant l'onduleur au support de montage. Soulevez l'onduleur du support
    support.

La mise au rebut de l'onduleur doit être conforme aux réglementations relatives à l'élimination des déchets électroniques. Reportez-vous à Recyclage et élimination.

Réinstaller le micro-onduleur

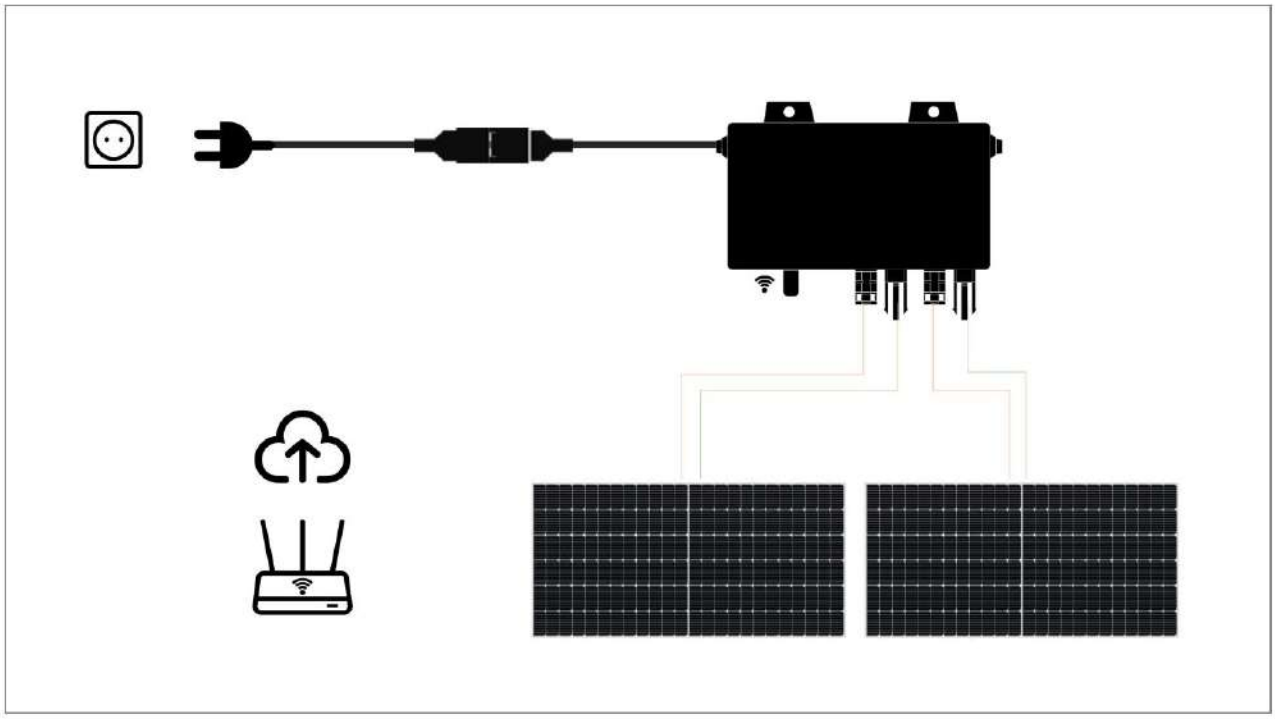
1. Fixez le micro-onduleur de remplacement au rack du module PV à l'aide du matériel recommandé par votre module.
    vendeur de rayonnages
2. Refaire la configuration de la surveillance
3. Connectez le câble AC du micro-onduleur de remplacement.

Connexion CA

Topologie typique d'une solution de balcon

INFORMATION

> Pour les produits Balcony Solution, les bornes de sortie CA sont personnalisées et différentes des produits standard.



> Pour la solution balcon, il n’y a qu’un seul onduleur dans le système. La surveillance est réalisée par connexion WIFI entre le dongle WiFi de l'onduleur et le routeur domestique.

MISE EN SERVICE

⚠ WARNING

> CONNECTEZ le micro-onduleur AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE UNIQUEMENT APRÈS AVOIR REÇU L'APPROBATION PRÉALABLE DU COMPAGNIE UTILITAIRE.

⚠ WARNING

> SAVOIR QUE SEUL LE PERSONNEL QUALIFIÉ PEUT CONNECTER le micro-onduleur AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE.

⚠ WARNING

> ASSUREZ-VOUS QUE TOUT LE CÂBLAGE AC ET DC EST CORRECT. ASSUREZ-VOUS QU'AUCUN DES FILS AC ET DC N'EST PINCÉ OU ENDOMMAGÉ. ASSUREZ-VOUS QUE TOUTES LES BOÎTES DE JONCTION SONT CORRECTEMENT FERMÉES.

Mode d'emploi

Le micro-onduleur est mis sous tension lorsqu'une tension continue suffisante du module est appliquée. La LED d'état commencera à clignoter après qu'une alimentation CC suffisante soit appliquée pour indiquer que le micro-onduleur est sous tension.

DIRIGÉ	Statut	Signification
Lumière verte clignotant toutes les deux secondes	Attendre	D'ACCORD
Lumière rouge clignotant toutes les deux secondes	Attendre	Erreur
Lumière orange clignotant toutes les deux secondes	Attendre	pas de communication
Lumière verte clignotant toutes les secondes	Produire	Attendre
Lumière rouge solide	Produire	Défaut de mise à la terre
Lumière orange clignotant toutes les secondes	Produire	pas de communication

DÉPANNAGE

En cas de défaut, l'onduleur BDM dispose de plusieurs fonctions de protection et arrête la puissance de sortie. Le message d'erreur peut être envoyé via une connexion Internet WiFi et peut être surveillé via NEPViewer (veuillez vous référer à la note technique «Configuration BDM Wi-Fi »). Le message d'alerte est un code de 16 bits.

Code d'erreur	Erreur
Bit-0	Surtension CC
Bit-1	CC sous tension
Bit-2	erreur matérielle
Bit-3	Surtension de l'onduleur
Bit-4	Fréquence terminée
Bit-5	Fréquence sous
Bit-6	Tension CA RMS dépassée
Bit-7	Tension alternative RMS sous
Bit-8	Tension CA de pointe dépassée
Bit-9	Courant alternatif RMS supérieur
Bit-10	Courant alternatif de pointe dépassé
Bit-11	Température dépassée
Bit-12	Erreur CAN
Bit-13	Indicateur de défaut GFDI
Bit-14	Défaut relais

⚠ WARNING

> N'ESSAYEZ PAS DE RÉPARER LE micro-onduleur ; IL NE CONTIENT AUCUNE PIÈCE RÉPARABLE PAR L'UTILISATEUR. SI LES MÉTHODES DE DÉPANNAGE ÉCHEC, VEUILLEZ RETOURNER LE micro-onduleur À VOTRE DISTRIBUTEUR POUR ENTRETIEN.

⚠ WARNING

> NE JAMAIS DÉBRANCHIR LES CONNECTEURS DE FILS CC SOUS CHARGE. ASSUREZ-VOUS QU'AUCUN COURANT NE CIRCULE DANS LE DC FILS AVANT LA DÉCONNEXION. UN REVÊTEMENT OPAQUE PEUT ÊTRE UTILISÉ POUR RECOUVRIR LE MODULE AVANT DÉCONNEXION.

⚠ WARNING

> LE PRODUIT EST ALIMENTÉ PAR L'ALIMENTATION CC PROVENANT DE MODULES PV. ASSUREZ-VOUS DE DÉBRANCHIR LES CONNEXIONS CC ET REBRANCHEZ L'ALIMENTATION CC POUR SURVEILLER LES DEUX SECONDES LED ALLUMÉES ET DEUX SECONDES LED ÉTEINT APRÈS L'ARRIVÉE DU CC APPLIQUÉ.

⚠ WARNING

> TOUJOURS DÉBRANCHEZ L'ALIMENTATION CA AVANT DE DÉBRANCHIR LES FILS DU MODULE PV DU micro-onduleur. LA CA
> LE CONNECTEUR DU PREMIER micro-onduleur DANS UN CIRCUIT DE DÉRIVATION EST ADAPTÉ COMME MOYEN DE DÉCONNEXION UNE FOIS
> LE DISJONCTEUR DE DÉRIVATION CA DU CENTRE DE RÉPARTITION A ÉTÉ OUVERT.

Dépannage d'un micro-onduleur BDM inutilisable

Pour dépanner un micro-onduleur inutilisable, suivez les étapes dans l'ordre indiqué :

1. Vérifiez le raccordement au réseau électrique public. Vérifiez que la tension et la fréquence du secteur se situent dans les plages autorisées indiquées sur l'étiquette du micro-onduleur.
2. Vérifiez que l'alimentation secteur est présente au niveau de l'onduleur en question en supprimant l'alimentation CA, puis CC. Ne débranchez jamais les fils CC pendant que le micro-onduleur produit de l'énergie. Rebranchez les connecteurs du module CC, puis surveillez le clignotement du voyant.
3. Vérifiez le faisceau d'interconnexion du circuit de dérivation CA entre tous les micro-onduleurs. Vérifiez que chaque onduleur est alimenté par le réseau électrique comme décrit à l'étape précédente.
4. Assurez-vous que tous les sectionneurs CA fonctionnent correctement et sont fermés.
5. Vérifiez que la tension CC du module PV se situe dans la plage autorisée indiquée sur l'étiquette du micro-onduleur.
6. Vérifiez les connexions CC entre le micro-onduleur et le module PV.
7. Si le problème persiste, veuillez appeler le service client de NEP.

⚠ WARNING

> N'ESSAYEZ PAS DE RÉPARER LE micro-onduleur ; IL NE CONTIENT AUCUNE PIÈCE RÉPARABLE PAR L'UTILISATEUR. SI
> LES MÉTHODES DE DÉPANNAGE ÉCHEC, VEUILLEZ RETOURNER LE micro-onduleur À VOTRE DISTRIBUTEUR POUR
> ENTRETIEN.

RECYCLAGE ET ÉLIMINATION

NOTICE



Conformément aux exigences DEEE, éliminez le produit en utilisant des méthodes conformes aux réglementations locales.

réglementation relative aux déchets électroniques

Le produit décrit dans ce document est concerné et classé dans la réglementation des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) de la directive communautaire européenne 2012/19/UE. Ces réglementations doivent être appliquées lors de l'élimination et du recyclage du produit.

Dans les pays et régions où des réglementations équivalentes aux DEEE sont mises en œuvre pour l'élimination des déchets électriques et électroniques, des méthodes d'élimination conformes à toutes les lois applicables doivent être adoptées.

- Si le produit doit être stocké ou expédié, emballez l'onduleur en utilisant l'emballage d'origine ou un emballage adapté au poids et aux dimensions du produit.
- Si le produit n'est plus nécessaire ou si un remplacement du produit est prévu ou doit être organisé :
  - NE PAS jeter le produit avec les ordures ménagères.
  - Informez votre revendeur du produit ou un partenaire agréé de NEP avec des informations sur le produit à éliminer.
  - Jetez le produit dans une installation dûment autorisée pour le recyclage des déchets électriques et électroniques.

PARAMÈTRES DU PRODUIT

Entrée | CC

	BDM-300	BDM-400
Plage de puissance recommandée pour le module PV / W	450	600
Plage de tension MPPT/V	22-55	
Tension de démarrage/V	24	
Max. Tension d'entrée/V	60	
Max. Courant d'entrée/A	14	18
Catégorie de protection contre les surtensions	II	

Sortie | CA

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Puissance de sortie de crête/VA	350	400
Max. Puissance de sortie continue/VA	300	400
Tension de sortie nominale/V	230	
Plage de tension de sortie nominale / V	207 ~ 253	
Max. Courant de sortie continu/A	1.4	1,74
Fréquence nominale/gamme/Hz	50 / Configurable	
Facteur de puissance (plage nominale/réglable)	>0,99 (pleine charge)	
Courant de défaut de court-circuit CA sur 3 cycles/$_{bras}$	2.2	2.4
THDi@Puissance nominale	<5%	
Max. Unités par branche 20A	12	dix
Catégorie de protection contre les surtensions	III	

Efficacité

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Efficacité maximale	97,1%	97,3%
Efficacité MPPT	>99,5%	
Consommation d'énergie nocturne / mW	80	

Données GENERALES

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Plage de température ambiante de fonctionnement /	-40~65	
Plage d'humidité relative	0-100%	
Dimensions (L x H x P) / mm	180x186x25	
Poids (kg	2.1	
Type de connecteur CC	QC4	
Type de connexion CA (onduleur-onduleur)	Connecteur CA enfichable	
Méthode de communication	Wi-Fi (2,4 G)	
Classe de protection	IP-67	

> La plage de tension/fréquence CA peut varier en fonction du réseau spécifique du pays.

WiFi BDM-300/400

Manuale utente installazione

Northern Electric Power Co,. Ltd.

V2.1 rev.2024.1.22



ESCLUSIONI DI RESPONSABILITÀ

Le informazioni contenute in questi documenti sono di proprietà di Northern Electric Power Co., Ltd., di seguito denominata NEP.

Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta, archiviata in un sistema di recupero o trasmessa, in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, meccanico, elettronico, fotografico, magnetico o altro, senza il previo consenso scritto di NEP. La riproduzione interna utilizzata esclusivamente a scopo di valutazione del prodotto o altro uso corretto è consentita e non richiede la previa approvazione.

NEP non rilascia dichiarazioni o garanzie, esplicite o implicite, in relazione alla presente documentazione o a qualsiasi apparecchiatura e/o software in essa descritta, comprese, senza limitare la generalità di quanto sopra, eventuali garanzie implicite di utilità, commerciabilità o idoneità di qualsiasi scopo particolare. Tutte queste dichiarazioni o garanzie sono espressamente escluse. Né NEP né i suoi distributori o rivenditori saranno responsabili per eventuali danni indiretti, incidentali o consequenziali in nessuna circostanza.

In alcuni statuti l'esclusione delle garanzie implicite potrebbe non applicarsi in tutti i casi e pertanto l'esclusione di cui sopra potrebbe non essere applicabile.

Si ritiene che il presente documento e il materiale in esso fornito siano completi, accurati e aggiornati. Si avvertono i lettori, tuttavia, che i miglioramenti del prodotto e l'esperienza di utilizzo sul campo possono indurre NEP ad apportare modifiche alle specifiche e ai contenuti senza preavviso o in base alle disposizioni contrattuali nei casi in cui un accordo di fornitura richieda un preavviso. NEP non si assume alcuna responsabilità per l'uso di questo materiale e nessuna responsabilità per eventuali danni, inclusi danni indiretti, incidentali o consequenziali, causati dall'affidamento sul materiale presentato, inclusi, ma non limitati a, omissioni, errori tipografici, errori aritmetici o di elenco errori nel contenuto.

Le specifiche e i contenuti di questi documenti vengono continuamente rivisti e soggetti a modifiche senza preavviso, ove necessario. Tuttavia, non si possono escludere discrepanze. Non viene fornita alcuna garanzia per la completezza di questi documenti.

GARANZIA NEP

È possibile scaricare i termini e le condizioni di garanzia più recenti dal sito Web Northernep.com.

Per problemi tecnici riguardanti i prodotti NEP e necessità di assistenza fare riferimento alla sezione CONTATTI.

Marchi

Tutti i marchi, inclusi nomi di società, prodotti di marca e servizi, sono riconosciuti, anche se non esplicitamente identificati come tali. Le designazioni mancanti non significano che un prodotto o un marchio non sia un marchio registrato.

INFORMAZIONI SU QUESTO DOCUMENTO

Gruppo target

Il presente documento è destinato alle “Persone Qualificate” e agli “Utenti Finali”.

Le attività contrassegnate da un simbolo di avvertenza e dalla dicitura "Persone qualificate" richiedono competenze associate per evitare e affrontare i pericoli e i rischi derivanti dall'installazione e dall'utilizzo del prodotto e degli strumenti descritti in questo documento.

Le attività non contrassegnate non richiedono qualifiche e competenze particolari e pertanto possono essere eseguite dagli utenti finali.

Persone Qualificate



> **Sono richieste persone qualificate**

Le **persone qualificate** sono tenute a conoscere, comprendere e essere in grado di seguire tutte le normative, direttive e leggi applicabili e sono consapevoli dei potenziali rischi derivanti dallo svolgimento delle attività contrassegnate nel presente documento.

Per le persone qualificate sono richieste le seguenti conoscenze e competenze:

- Conoscenza di come funziona e viene utilizzato un inverter
- Conoscenza di tutti gli standard e le direttive applicabili, comprese le condizioni di rete specifiche del paese e le linee guida normative
- Conoscenza e formazione su come ridurre al minimo e affrontare i pericoli e i rischi associati all'utilizzo, all'installazione e alla riparazione di dispositivi e installazioni elettrici
- Conoscenza e formazione nell'installazione e nella messa in servizio di dispositivi elettrici, in particolare quelli associati
  Impianti fotovoltaici
- Conoscenza, formazione e conformità al presente documento e a tutte le informazioni sulla sicurezza
- Conoscenza dei termini e delle condizioni di garanzia associati al prodotto descritto in questo documento



> **Per "Persona Qualificata" si intende la persona in possesso di una valida licenza rilasciata dall'autorità locale in:**
>
> - Installazione sicura e corretta di apparecchiature elettriche e sistemi di alimentazione fotovoltaica
> - Applicare in modo sicuro e corretto tutti i codici di installazione applicabili nella pratica
> - Analizzare e ridurre al minimo adeguatamente i rischi nell'esecuzione di lavori elettrici e lavori finiti per tutte le persone e le proprietà coinvolte
> - Scegliere e utilizzare correttamente i dispositivi di protezione individuale (DPI)

Utenti finali

Per utenti finali si intende chiunque intenda utilizzare il prodotto descritto in questi documenti e deve evitare di eseguire le attività contrassegnate in questo documento con il requisito di personale qualificato.

Gli utenti finali dovrebbero utilizzare questo documento per una comprensione completa delle caratteristiche generali e delle funzioni coinvolte nel prodotto e come linea guida per l'esecuzione autonoma di attività che non richiedono particolari qualifiche.

⚠ WARNING

> **NON** utilizzare questo prodotto a meno che non sia stato installato e messo in servizio con successo da una persona qualificata seguendo i requisiti e i passaggi descritti nella sezione Installazione e Messa in servizio , nonché tutte le leggi e le norme di sicurezza applicabili.

Contenuto e struttura

Questo documento descrive il disimballaggio, il montaggio, l'installazione, la messa in servizio, l'avviamento, il funzionamento, la risoluzione dei problemi, la manutenzione e lo scollegamento del prodotto. I modelli di inverter applicabili sono elencati di seguito:

- BDM-300WiFi
- BDM-400WiFi

Il presente documento, così come tutti i dati, le immagini e le illustrazioni qui incluse, sono ridotte alle informazioni essenziali per la guida dell'utente e pertanto si discostano dal prodotto reale. L'aggiornamento di questo documento potrebbe non essere annunciato.

Per la versione più recente di questo documento e ulteriori informazioni sul prodotto descritto, visitare il sito Web Northernep.com.

Per problemi tecnici riguardanti i prodotti presenti in questo documento e che richiedono assistenza, fare riferimento a CONTATTI.

Copyright © 2021 ***Northern Electric Power Co,. Ltd..*** Tutti i diritti riservati.

Messaggi di avviso

I seguenti messaggi di avvertenza vengono utilizzati in questo documento e devono essere letti prima dell'installazione o dell'utilizzo del prodotto.

La mancata osservanza di queste indicazioni potrebbe provocare lesioni, danni materiali o eventi mortali.

⚠ DANGER

> **PERICOLO** denota una situazione pericolosa che, se non evitata, provocherà morte o lesioni gravi.

⚠ WARNING

> **AVVERTENZA** denota una situazione pericolosa che, se non evitata, può provocare la morte o lesioni gravi o moderate.

! CAUTION

> **ATTENZIONE** denota una situazione pericolosa che, se non evitata, può provocare lesioni moderate o lievi.

NOTICE

> **AVVISO** denota una situazione che, se non evitata, può provocare danni materiali

CONFORMITÀ FCC

Questa apparecchiatura è stata testata ed è risultata conforme ai limiti di un dispositivo digitale di Classe B, ai sensi della parte 15 delle norme FCC. Questi limiti sono progettati per fornire una protezione ragionevole contro interferenze dannose in un'installazione residenziale. Questa apparecchiatura genera usi e può irradiare energia in radiofrequenza e, se non installata e utilizzata in conformità con le istruzioni, può causare interferenze dannose alle comunicazioni radio. Tuttavia, non vi è alcuna garanzia che non si verifichino interferenze in una particolare installazione. Se questa apparecchiatura causa interferenze dannose alla ricezione radiofonica o televisiva, cosa che può essere determinata spegnendo e accendendo l'apparecchiatura, si consiglia all'utente di provare a correggere l'interferenza adottando una o più delle seguenti misure:

• Riorientare o riposizionare l'antenna ricevente.

• Aumentare la distanza tra l'apparecchiatura e il ricevitore.

• Collegare l'apparecchiatura ad una presa su un circuito diverso da quello a

cui è collegato il ricevitore.

• Consultare il rivenditore o un tecnico radio/TV esperto per assistenza.

Cambiamenti o modifiche non espressamente approvati dalla parte responsabile della conformità potrebbero invalidare il diritto dell'utente a utilizzare l'apparecchiatura.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA

CONSERVA QUESTE ISTRUZIONI

Si avvisano gli utenti di questi documenti di familiarizzare con le istruzioni di sicurezza contenute in questa sezione e di osservarle sempre durante il lavoro.

Si ricorda agli utenti che tutti i dispositivi elettrici o elettronici presentano rischi residui nonostante la conformità ai requisiti di sicurezza internazionali e un'attenta costruzione. Per prevenire lesioni e danni materiali e per garantire il funzionamento a lungo termine del prodotto, attenersi a tutte le istruzioni di sicurezza applicabili nella manipolazione e nell'utilizzo del prodotto.

⚠ DANGER

Pericolo di morte per scossa elettrica in caso di contatto con componenti sotto tensione nel prodotto aperto

Durante il funzionamento nei componenti sotto tensione e nei cavi all'interno del prodotto, ad esempio condensatori e connettori, sono presenti tensioni ed energie elevate. Il contatto con componenti e cavi sotto tensione può provocare la morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- **NON** aprire il prodotto.
- **NON** toccare i componenti sotto tensione.

⚠ DANGER

Pericolo di morte per scossa elettrica in caso di contatto con cavi o componenti CC sotto tensione

Nei cavi CC sono presenti tensioni CC elevate quando i moduli FV sono esposti alla luce. Il contatto con cavi o componenti CC sotto tensione può provocare la morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- **NON** toccare parti o cavi non isolati.
- **NON** toccare i componenti sotto tensione quando le fonti di tensione sono ancora collegate o appena disconnesse.
- **NON** collegare i connettori CC al prodotto sotto carico.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti gli interventi sul prodotto e sul sistema.
- Le fonti di tensione **DEVONO** essere scollegate dal prodotto prima di qualsiasi intervento.

⚠ DANGER

Pericolo di morte per folgorazione in caso di sovratensioni e mancanza di protezioni contro le sovratensioni

In caso di fulmine o fulmine, se nel sistema non è integrata una protezione contro le sovratensioni, le sovratensioni possono condurre ad altre proprietà (ad es. rete elettrica dell'edificio, dispositivi collegati tramite cavi di rete o cavi dati). Toccare prodotti, componenti e cavi sotto tensione può provocare morte o lesioni gravi a causa dell'elettricità
shock.

- All'interno dello stesso sistema elettrico e rete, assicurarsi che tutti i dispositivi siano integrati nella gamma di protezione da sovratensione esistente.
- Integrare un'adeguata protezione da sovratensione al passaggio da qualsiasi cavo, prodotto o componente conduttivo all'interno del sistema posato all'esterno verso l'interno del sistema.

⚠ DANGER

Pericolo di morte per folgorazione in caso di contatto con componenti senza messa a terra o in caso di contatto con componenti sotto tensione in caso di dispersione verso terra

Il contatto con moduli FV senza messa a terra, telaio dell'array, inverter o componenti del sistema sotto tensione, o parti dei componenti del sistema che sono ancora sotto tensione in caso di guasto a terra, può provocare morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- I moduli fotovoltaici e i telai dell'array, comprese le superfici elettricamente conduttive, **DEVONO** essere collegati e messi a terra in conformità con tutte le normative applicabili.

In caso di guasto a terra,

- **NON** toccare alcuna parte o telaio del pannello fotovoltaico.
- **NON** toccare i cavi senza un isolamento affidabile.
- **NON** collegare il prodotto a stringhe con guasti a terra.
- Prima di intervenire sul prodotto, le risorse di tensione **DEVONO** essere scollegate.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

⚠ WARNING

Rischio di lesioni derivanti dall'esposizione a sostanze, gas e polveri

In rari casi, componenti elettrici danneggiati possono causare la formazione di sostanze chimiche tossiche all'interno dell'inverter, in presenza di sostanze, gas o polveri. L'esposizione o l'inalazione di tali sostanze chimiche può provocare avvelenamento, irritazione o ustioni della pelle, difficoltà respiratorie e nausea.

- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

⚠ WARNING

Pericolo di morte per incendio o esplosione

In rari casi, il funzionamento in condizioni di guasto può generare miscele di gas all'interno di qualsiasi dispositivo elettrico, che può essere esplosivo o infiammabile durante il passaggio dello stato operativo (ad esempio, accensione/spegnimento del prodotto in un evento di guasto a terra). I detriti volanti derivanti dall'incendio o dall'esplosione possono causare morte o lesioni gravi.

- Prima di intervenire sul prodotto, le risorse di tensione **DEVONO** essere scollegate e completamente diseccitate.
- Gli array fotovoltaici **DEVONO** essere disconnessi utilizzando un dispositivo di disconnessione invece che a mani nude.
- L'interruttore CA (se presente) **DEVE** essere scollegato.

! CAUTION

Rischio di lesioni e danni materiali a causa di modifiche o specifiche tecniche inadeguate

Modifiche o alterazioni al prodotto e al sistema collegato non sono consentite se non previa autorizzazione scritta di NEP. Le modifiche non autorizzate possono causare la non conformità con i requisiti tecnici del prodotto (ad esempio, tensione o corrente massima in ingresso), con conseguenti lesioni moderate o minori e danni materiali.

- Qualsiasi garanzia e richiesta di garanzia in questi casi verrà annullata.

CAUTION

Pericolo di lesioni a causa del surriscaldamento degli involucri

Toccare parti dell'involucro del prodotto che potrebbero surriscaldarsi durante il funzionamento (ad esempio il dissipatore di calore) e potrebbe provocare ustioni.

- **NON** toccare altre parti diverse dal coperchio del prodotto.
- Prima di intervenire sul prodotto, le risorse di tensione **DEVONO** essere scollegate e lasciare raffreddare il prodotto per 30 minuti.

CAUTION

Rischio di lesioni a causa del peso del prodotto

Sollevare il prodotto in modo errato o lasciarlo cadere durante il trasporto o il montaggio può causare lesioni come contusioni o contusioni muscolari tensioni.

- Assicurarsi di prendere in considerazione il peso del prodotto durante il trasporto e il sollevamento e procedere con attenzione.
- Per evitare stiramenti o lesioni muscolari, utilizzare tecniche di sollevamento adeguate e tutti gli aiuti/strumenti necessari.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

NOTICE

Danni al prodotto e alla proprietà dovuti al tipo di uscita errato Il prodotto descritto in questo documento è progettato per collegarsi e alimentare direttamente la rete elettrica del servizio pubblico.
Il collegamento del prodotto a qualsiasi altra forma di sorgente di uscita CA o apparecchiatura può provocare danni al prodotto e alla proprietà.

- **NON** collegare l'uscita CA del prodotto a fonti diverse dalla rete pubblica, altrimenti annullerà qualsiasi garanzia e richiesta di garanzia.

NOTICE

Danni al prodotto dovuti a detergenti aggressivi Per scopi di pulizia,
l'utilizzo di prodotti chimici e detergenti aggressivi può causare danni al prodotto e ai componenti.

- Utilizzare un panno umido con acqua pulita per pulire il prodotto.

INFORMATION

Il prodotto deve essere collegato e utilizzato SOLO con generatori FV di classe di protezione II, secondo IEC 61730, classe di applicazione A. Anche i moduli FV devono essere compatibili con questo prodotto. Fonti di alimentazione diverse dagli array fotovoltaici compatibili non **DEVONO** essere collegate e funzionare con il prodotto.

PANORAMICA DEL PRODOTTO

Panoramica del Prodotto



1	Cavi di uscita CA
2	Dongle WiFi (opzionale)
3	Display a LED
4	Ingresso CC 1 (+)
5	Ingresso CC 1 (-)

Identificazione del prodotto

Numero di serie (S/N)

SN si trova sull'adesivo posizionato nell'angolo inferiore destro del prodotto.

Simboli sull'etichetta

Simboli sull'etichetta

INFORMATION

> **INFO** denota informazioni importanti ma non rilevanti per la sicurezza per un'attività o un argomento.

L'etichetta si trova sul lato dell'inverter. Le informazioni sull'etichetta includono dati tecnici, tipo e numero di serie del dispositivo. Le istruzioni di sicurezza sono elencate e spiegate di seguito:

	**Pericolo!** Il termine “pericolo” descrive un problema che, se ignorato, può causare lesioni personali.
	**Attenzione!** Con il termine “attenzione” si elenca una circostanza che, se ignorata, può provocare danni materiali.
	**Istruzioni per l'uso!** Nelle “Istruzioni per l'uso” si sottolinea che le istruzioni di installazione e funzionamento devono essere lette e comprese prima dell'installazione o della riparazione.
	**Attenzione superficie calda!** Nella sezione "Attenzione, superficie calda" è necessario notare che le superfici dell'apparecchiatura possono essere calde e creare pericolo di ustioni.
	**Istruzioni speciali per lo smaltimento!** Con la “Nota Smaltimento Separato” si precisa che questo prodotto non può essere smaltito con i normali rifiuti. Uno smaltimento effettuato in modo improprio può provocare danni all'ambiente.
	**Marchio CE** Il prodotto è conforme ai requisiti essenziali delle direttive pertinenti dell'UE

INSTALLAZIONE DEL PRODOTTO

Sicurezza

WARNING

Pericolo di morte per incendio o esplosione

Tutti i dispositivi elettrici possono provocare incendi nonostante un'accurata costruzione. I detriti volanti derivanti dall'incendio o dall'esplosione possono causare morte o lesioni gravi.

- **NON** installare il prodotto in un ambiente con materiali o gas infiammabili.
- **NON** installare il prodotto in un ambiente con oggetti o gas potenzialmente esplosivi.

CAUTION

Rischio di lesioni a causa del peso del prodotto

Sollevare il prodotto in modo errato o lasciarlo cadere durante il trasporto o il montaggio può causare lesioni come contusioni o contusioni muscolari tensioni.

- Assicurarsi di prendere in considerazione il peso del prodotto durante il trasporto e il sollevamento e procedere con attenzione.
- Per evitare stiramenti o lesioni muscolari, utilizzare tecniche di sollevamento adeguate e tutti gli aiuti/strumenti necessari.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

CAUTION

Rischio di lesioni a causa dei cavi posati nella parete

Praticare dei fori su una parete può danneggiare i cavi di alimentazione o i tubi del gas o dell'acqua che passano all'interno.

- Assicurati di prendere in considerazione cavi o tubi prima di forare.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

INFORMATION

Rischio di riduzione della durata del prodotto a causa di un ambiente di installazione inappropriato

L'installazione del prodotto in un ambiente inappropriato può rischiare di ridurne la durata. Per garantire prestazioni e funzionamento ottimali, si prega di:

- **NON** installare il prodotto esposto alla luce solare diretta.
- **NON** installare il prodotto esposto a pioggia e neve.
- **NON** installare il prodotto esposto a spruzzi di acqua salata.
- Assicurarsi che il sito di installazione soddisfi i requisiti di ventilazione del prodotto.

INFORMATION

Il grado di inquinamento dell'ambiente esterno per gli inverter NEP è **PD3.**

> Il grado di inquinamento 3 indica:
>
> Si verifica un inquinamento conduttivo oppure un inquinamento secco non conduttivo che diventa conduttivo a causa della prevista condensa.

INFORMATION

> **Soppressione dei fulmini**
>
> In realtà non è necessario che i fulmini colpiscano l'apparecchiatura o l'edificio in cui è installato il sistema fotovoltaico per causare danni. Spesso, un colpo nelle vicinanze induce picchi di tensione nella rete elettrica che possono danneggiare le apparecchiature. il micro inverter è dotato di protezione contro le sovratensioni integrata, maggiore della maggior parte degli inverter di stringa. Tuttavia, se la sovratensione ha energia sufficiente, la protezione integrata nel micro inverter potrebbe essere superata e l'apparecchiatura potrebbe danneggiarsi.
>
> Poiché la Garanzia limitata NEP non copre “cause di forza maggiore” come i fulmini, e poiché i fulmini possono verificarsi ovunque, è buona norma installare una protezione contro le sovratensioni come parte di qualsiasi installazione solare. L'installazione dei dispositivi di protezione da sovratensione deve seguire le istruzioni del fornitore.

Procedura di montaggio

1. Fissaggio del micro inverter Micro inverter sul telaio del modulo fotovoltaico o fissaggio a parete con vite ad espansione.
2. Collegamento del micro inverter Cablaggi del micro inverter.
3. Messa a terra del sistema (opzionale).

> I circuiti CC del micro inverter sono isolati e isolati da terra. È presente un circuito di protezione di terra integrato incluso nel micro inverter.

CONNESSIONE E MESSA IN SERVIZIO

Sicurezza: collegamenti elettrici

⚠ DANGER

Pericolo di morte per scossa elettrica

NON toccare nessun componente sotto tensione.

PER prevenire il rischio di scosse elettriche durante l'installazione e la manutenzione, assicurarsi che gli ingressi CA e CC siano scollegati.
NON rimanere vicino agli strumenti in presenza di condizioni meteorologiche avverse, inclusi temporali, fulmini, ecc.

Connessione CC

Sicurezza: collegamento DC

⚠ DANGER

Pericolo di morte per scossa elettrica in caso di contatto con cavi o componenti CC sotto tensione

Nei cavi CC sono presenti tensioni CC elevate quando i moduli FV sono esposti alla luce. Il contatto con cavi o componenti CC sotto tensione può provocare la morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- **NON** toccare parti o cavi non isolati.
- **NON** toccare i componenti sotto tensione quando le fonti di tensione sono ancora collegate o appena disconnesse.
- **NON** collegare i connettori CC al prodotto sotto carico.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti gli interventi sul prodotto e sul sistema.
- Le fonti di tensione **DEVONO** essere scollegate dal prodotto prima di qualsiasi intervento.

⚠ DANGER

Pericolo di morte per folgorazione in caso di contatto con componenti senza messa a terra o in caso di contatto con componenti sotto tensione in caso di dispersione verso terra

Il contatto con moduli FV senza messa a terra, telaio dell'array, inverter o componenti del sistema sotto tensione, o parti dei componenti del sistema che sono ancora sotto tensione in caso di guasto a terra, può provocare morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- I moduli fotovoltaici e i telai dell'array, comprese le superfici elettricamente conduttive, **DEVONO** essere collegati e messi a terra in conformità con tutte le normative applicabili.

In caso di guasto a terra,

- **NON** toccare alcuna parte o telaio del pannello fotovoltaico.
- **NON** toccare i cavi senza un isolamento affidabile.
- **NON** collegare il prodotto a stringhe con guasti a terra.
- Prima di intervenire sul prodotto, le risorse di tensione **DEVONO** essere scollegate.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

CAUTION

Rischio di lesioni e danni materiali

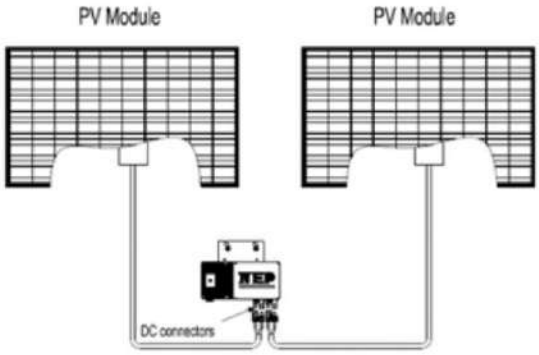
Nel collegamento dei cavi CC all'inverter, la corrente e la tensione massime in ingresso non **DEVONO** superare l'intervallo consentito come indicato nei Parametri del prodotto.

- Qualsiasi garanzia e richiesta di garanzia in questi casi verrà annullata.

Procedura di connessione CC

Installare completamente tutti i micro inverter e tutti i collegamenti di intercablaggio del sistema prima di installare i moduli fotovoltaici.

1. Montare i moduli fotovoltaici sopra il micro inverter corrispondente. Ogni micro inverter ne viene fornito con due opposti connettori DC sessuati.
2. Collegare innanzitutto il cavo CC positivo del modulo fotovoltaico al connettore CC contrassegnato negativamente (pin maschio) del micro inverter. Collegare quindi il cavo CC negativo del modulo fotovoltaico al connettore CC contrassegnato positivamente (presa femmina) del micro inverter. Ripetere l'operazione per tutti i restanti moduli fotovoltaici utilizzando un micro inverter per ciascun modulo.



Rimozione di CC

Sicurezza: disconnessione

DANGER

Pericolo di morte per scossa elettrica in caso di contatto con componenti sotto tensione nel prodotto aperto

Durante il funzionamento nei componenti sotto tensione e nei cavi all'interno del prodotto, ad esempio condensatori e connettori, sono presenti tensioni ed energie elevate. Il contatto con componenti e cavi sotto tensione può provocare la morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- **NON** aprire il prodotto.
- **NON** toccare i componenti sotto tensione.

Successivamente, il prodotto **DEVE essere aperto SOLO** per motivi di manutenzione da una persona qualificata

- sia gli interruttori o gli isolatori DC che AC, se presenti, collegati esternamente o integrati, sono impostati su OFF
- entrambi i collegamenti DC e AC sono scollegati
- le tensioni all'interno del prodotto sono completamente scariche

DANGER

Pericolo di morte per scossa elettrica in caso di contatto con cavi o componenti CC sotto tensione

Nei cavi CC sono presenti tensioni CC elevate quando i moduli FV sono esposti alla luce. Il contatto con cavi o componenti CC sotto tensione può provocare la morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- **NON** toccare parti o cavi non isolati.
- **NON** toccare i componenti sotto tensione quando le fonti di tensione sono ancora collegate o appena disconnesse.
- **NON** collegare i connettori CC al prodotto sotto carico.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti gli interventi sul prodotto e sul sistema.
- Le fonti di tensione **DEVONO** essere scollegate dal prodotto prima di qualsiasi intervento.

CAUTION

Rischio di lesioni a causa del peso del prodotto

Sollevare il prodotto in modo errato o lasciarlo cadere durante il trasporto o il montaggio può causare lesioni come contusioni o contusioni muscolari tensioni.

- Assicurarsi di prendere in considerazione il peso del prodotto durante il trasporto e il sollevamento e procedere con attenzione.
- Per evitare stiramenti o lesioni muscolari, utilizzare tecniche di sollevamento adeguate e tutti gli aiuti/strumenti necessari.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

Procedura di disconnessione

QUALIFIED PERSONS

Prima di qualsiasi intervento sulla disconnessione dell'inverter, scollegarlo **SEMPRE** da tutte le fonti di tensione nella sequenza descritta di seguito.

1. Scollegare l'AC aprendo l'interruttore del circuito derivato.
2. Scollegare il primo connettore CA nel circuito derivato.
3. Coprire il modulo con una copertura opaca.
4. Utilizzando una sonda di corrente CC, verificare che non vi sia corrente che scorre nei cavi CC tra il modulo fotovoltaico e il micro inverter.
5. È necessario prestare attenzione quando si misurano correnti CC, la maggior parte dei misuratori a pinza deve essere prima azzerata e tende a derivare col tempo.
    - **Non tirare il cavo.**
    - Utilizzare invece lo strumento di smontaggio per connettori FV nel punto di interconnessione tra femmina e maschio connettori.
    - Estrarre i connettori verso il basso.



6. Utilizzare un dispositivo di misurazione adatto per garantire che sugli ingressi CC dell'inverter **non rimanga tensione .**
7. Scollegare i connettori del cavo CC del modulo fotovoltaico dal micro inverter.
8. Rimuovere il micro inverter dalla scaffalatura del campo fotovoltaico.
9. Utilizzare un dispositivo di misurazione adeguato per garantire che sugli ingressi CA **non sia rimasta tensione .**
    - Misurare la tensione inserendo la sonda nell'apertura di ciascun terminale.
    - Controllare le tensioni tra L e N e tra L e PE.
10. Se necessario, rimuovere la vite M5 che fissa l'inverter alla staffa di montaggio. Sollevare l'inverter dal supporto staffa.

Lo smaltimento dell'inverter deve essere effettuato in conformità con le norme sullo smaltimento dei rifiuti elettronici. Fare riferimento a Riciclaggio e smaltimento.

Reinstallare il microinverter

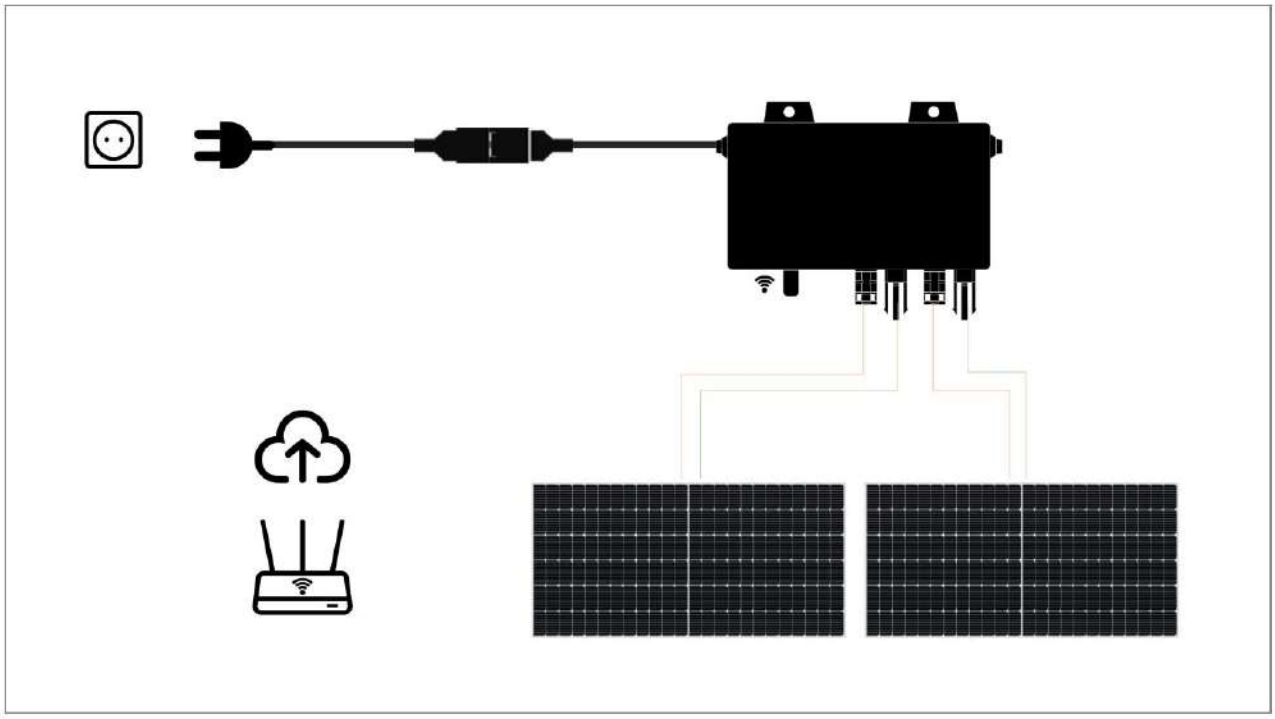
1. Collegare il micro inverter sostitutivo al rack del modulo fotovoltaico utilizzando l'hardware consigliato dal modulo venditore di scaffalature
2. Ripetere la configurazione del monitoraggio
3. Collegare il cavo CA del micro inverter sostitutivo.

Connessione CA

Topologia tipica della soluzione del balcone

INFORMATION

> Per i prodotti Balcony Solution, i terminali di uscita CA sono personalizzati e diversi dai prodotti standard.



> Per la soluzione con balcone è presente un solo inverter nel sistema. Il monitoraggio viene realizzato tramite connessione WIFI tra il dongle WiFi sull'inverter e il router domestico.

LA MESSA IN PRODUZIONE

⚠ WARNING

> COLLEGARE il micro inverter ALLA RETE ELETTRICA SOLO DOPO AVER RICEVUTO LA PREVIA AUTORIZZAZIONE DEL SOCIETÀ DI SERVIZI.

⚠ WARNING

> ATTENZIONE CHE SOLO PERSONALE QUALIFICATO PUÒ COLLEGARE il micro inverter ALLA RETE ELETTRICA.

⚠ WARNING

> ASSICURARSI CHE TUTTO IL CABLAGGIO CA E CC SIA CORRETTO. ASSICURARSI CHE NESSUN CAVI CA E CC SIA SCHIACCIATO O DANNEGGIATO. ASSICURARSI CHE TUTTE LE SCATOLE DI GIUNZIONE SIANO CORRETTAMENTE CHIUSE.

Istruzioni per l'uso

Il micro inverter si accende quando viene applicata una tensione CC sufficiente dal modulo. Il LED di stato inizierà a lampeggiare dopo che è stata applicata una potenza CC sufficiente a indicare che il micro inverter è sotto tensione.

GUIDATO	**Stato**	**Senso**
Luce verde lampeggiante ogni **due** secondi	Stand-by	OK
Luce rossa lampeggiante ogni **due** secondi	Stand-by	Errore
Luce arancione lampeggiante ogni **due** secondi	Stand-by	nessuna comunicazione
Luce verde lampeggiante ogni **secondo**	Produrre	Stand-by
Luce rossa fissa	Produrre	Guasto di messa a terra
Luce arancione lampeggiante ogni **secondo**	Produrre	nessuna comunicazione

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

In caso di guasto, l'inverter BDM ha molteplici funzioni di protezione e interrompe la potenza in uscita. Il messaggio di errore può essere inviato tramite connessione internet WiFi e può essere monitorato tramite NEPViewer (fare riferimento alla nota tecnica “Configurazione BDM WiFi”). Il messaggio di avviso è un codice a 16 bit.

Codice di errore	Errore
Bit-0	Sovratensione CC
Bit-1	CC sotto tensione
Bit-2	errore hardware
Bit-3	Sovratensione inverter
Bit-4	Frequenza finita
Bit-5	Frequenza sotto
Bit-6	Tensione AC RMS eccessiva
Bit-7	Tensione CA RMS inferiore
Bit-8	Tensione CA di picco eccessiva
Bit-9	Corrente AC RMS finita
Bit-10	Corrente CA di picco terminata
Bit-11	Temperatura oltre
Bit-12	Errore dell'ADC
Bit-13	Indicatore di guasto GFDI
Bit-14	Guasto al relè

⚠ WARNING

NON TENTARE DI RIPARARE IL micro inverter; NON CONTIENE PARTI RIPARABILI DALL'UTENTE. SE I METODI DI RISOLUZIONE DEI PROBLEMI NON FALLISCONO, RESTITUIRE IL micro inverter AL VOSTRO DISTRIBUTORE PER MANUTENZIONE.

⚠ WARNING

NON SCOLLEGARE MAI I CONNETTORI DEL FILO CC SOTTO CARICO. ASSICURARSI CHE NON CI SIA CORRENTE NELLA CC CAVI PRIMA DI SCOLLEGARE. È POSSIBILE UTILIZZARE UN COPERTURA OPACA PER COPERRE IL MODULO PRIMA DEL DISCONNESSIONE.

⚠ WARNING

IL PRODOTTO È ALIMENTATO DA ENERGIA CC DA MODULI FOTOVOLTAICI. ASSICURARSI DI SCOLLEGARE I CONNESSIONI DC E RICOLLEGARE L'ALIMENTAZIONE CC PER GUARDARE I DUE SECONDI DEL LED ACCESO E I DUE SECONDI LED SPENTI DOPO CHE LA CC È STATA APPLICATO.

⚠ WARNING

SCOLLEGARE SEMPRE L'ALIMENTAZIONE CA PRIMA DI SCOLLEGARE I CAVI DEL MODULO FOTOVOLTAICO DAL micro inverter. L'AC IL CONNETTORE DEL PRIMO micro inverter IN UN CIRCUITO DERIVATO È IDONEO COME MEZZO DI SEZIONAMENTO UNA VOLTA L'INTERRUTTORE DI DERIVAZIONE AC NEL CENTRO DI CARICO È STATO APERTO.

Risoluzione dei problemi di un micro inverter BDM non funzionante

Per risolvere i problemi di un micro inverter non funzionante, seguire i passaggi nell'ordine indicato:

1. Controllare il collegamento alla rete pubblica. Verificare che la tensione e la frequenza della rete rientrino negli intervalli consentiti indicati sull'etichetta del micro inverter.
2. Verificare che l'alimentazione di rete sia presente sull'inverter in questione rimuovendo l'alimentazione CA, quindi quella CC. Non scollegare mai i cavi CC mentre il micro inverter sta producendo energia. Ricollegare i connettori del modulo CC, quindi verificare che il LED lampeggi.
3. Controllare il cablaggio di interconnessione del circuito derivato CA tra tutti i micro inverter. Verificare che ciascun inverter lo sia energizzato dalla rete pubblica come descritto nel passaggio precedente.
4. Assicurarsi che tutti i sezionatori CA funzionino correttamente e siano chiusi.
5. Verificare che la tensione CC del modulo fotovoltaico rientri nell'intervallo consentito indicato sull'etichetta del micro inverter.
6. Controllare i collegamenti DC tra il micro inverter e il modulo fotovoltaico.
7. Se il problema persiste, chiamare l'assistenza clienti al NEP.

⚠ WARNING

NON TENTARE DI RIPARARE IL micro inverter; NON CONTIENE PARTI RIPARABILI DALL'UTENTE. SE I METODI DI RISOLUZIONE DEI PROBLEMI NON FALLISCONO, RESTITUIRE IL micro inverter AL VOSTRO DISTRIBUTORE PER MANUTENZIONE.

RICICLAGGIO E SMALTIMENTO

NOTICE



In conformità ai requisiti RAEE, smaltire il prodotto utilizzando metodi conformi alle normative locali

normativa sui rifiuti elettronici

Il prodotto descritto in questo documento è coinvolto e classificato nelle normative sui **rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)** della **Direttiva della Comunità Europea 2012/19/UE.** Tali regolamenti dovranno essere applicati nello smaltimento e nel riciclaggio del prodotto.

Nei paesi e nelle regioni in cui sono implementate normative equivalenti ai RAEE per lo smaltimento dei rifiuti elettrici ed elettronici, è necessario adottare metodi di smaltimento conformi a tutte le leggi applicabili.

- Se è necessario immagazzinare o spedire il prodotto, imballare l'inverter utilizzando l'imballo originale o un imballo adeguato al peso e alle dimensioni del prodotto.
- Se il prodotto non è più necessario o è stata organizzata o deve essere organizzata la sostituzione del prodotto:
  - **NON** smaltire il prodotto insieme ai rifiuti domestici.
  - Informare il rivenditore del prodotto o un partner autorizzato di NEP con le informazioni sul prodotto da smaltire.
  - Smaltire il prodotto in una struttura adeguatamente autorizzata per il riciclaggio di rifiuti elettrici ed elettronici.

PARAMETRI DEL PRODOTTO

Ingresso | DC

	BDM-300	BDM-400
Intervallo di potenza consigliato per i moduli fotovoltaici/W	450	600
Intervallo di tensione MPPT / V	22-55	
Tensione di avvio/V	24	
Massimo. Tensione in ingresso/V	60	
Massimo. Corrente di ingresso/A	14	18
Categoria di protezione da sovratensione	II	

Uscita | AC

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Potenza di picco in uscita/VA	350	400
Massimo. Potenza in uscita continua/VA	300	400
Tensione di uscita nominale/V	230	
Intervallo di tensione di uscita nominale / V	207-253	
Massimo. Corrente di uscita continua/A	1.4	1,74
Frequenza nominale/Gamma/Hz	50 / Configurabile	
Fattore di potenza (intervallo nominale/regolabile)	>0,99 (pieno carico)	
Corrente di guasto di cortocircuito CA superiore a 3 cicli/Arms	2.2	2.4
THDi@Potenza nominale	<5%	
Massimo. Unità per ramo da 20 A	12	10
Categoria di protezione da sovratensione	III	

Efficienza

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Massima efficienza	97,1%	97,3%
Efficienza MPPT	>99,5%	
Consumo energetico notturno/mW	80	

Dati generali

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Intervallo di temperatura ambiente operativa/ ÿ	-40~65	
Intervallo di umidità relativa	0-100%	
Dimensioni (L x A x P) / mm	180×186×25	
Peso (kg	2.1	
Tipo di connettore CC	QC4	
Tipo di connessione CA (inverter-inverter)	Collegare il connettore CA	
Metodo di comunicazione	Wi-Fi (2.4G)	
Classe di protezione	IP-67	

> La gamma di tensione/frequenza CA può variare a seconda della rete nazionale specifica

BDM-300/400 WiFi

Instrukcja instalacji

Northern Electric Power Co,. Sp. z o.o.

V2.1 wersja 2024.1.22



WYŁĄCZENIA

Informacje zawarte w tych dokumentach są własnością firmy Northern Electric Power Co., Ltd., zwanej dalej NEP.

Żadna część tego dokumentu nie może być powielana, przechowywana w systemie wyszukiwania ani przekazywana w jakiejkolwiek formie i w jakikolwiek sposób, mechaniczny, elektroniczny, fotograficzny, magnetyczny lub inny, bez uprzedniej pisemnej zgody NEP. Powielanie wewnętrzne wykorzystywane wyłącznie w celu oceny produktu lub innego właściwego wykorzystania jest dozwolone i nie wymaga wcześniejszej zgody.

NEP nie składa żadnych oświadczeń ani nie udziela żadnych gwarancji, wyraźnych ani dorozumianych, w odniesieniu do niniejszej dokumentacji lub jakiegokolwiek sprzętu i/lub oprogramowania, które może opisywać, w tym bez ograniczania ogólności powyższego, jakichkolwiek dorozumianych gwarancji użyteczności, wartości handlowej lub przydatności jakiś konkretny cel. Wszelkie takie oświadczenia lub gwarancje zostają wyraźnie wyłączone. Ani NEP, ani jego dystrybutorzy lub sprzedawcy nie ponoszą odpowiedzialności za jakiekolwiek szkody pośrednie, przypadkowe lub wynikowe, w żadnych okolicznościach.

Wyłączenie gwarancji dorozumianych może nie mieć zastosowania we wszystkich przypadkach zgodnie z niektórymi ustawami, dlatego też powyższe wyłączenie może nie mieć zastosowania.

Niniejszy dokument i zawarte w nim materiały uważa się za kompletne, dokładne i aktualne. Ostrzega się jednak czytelników, że ulepszenia produktów i doświadczenie w użytkowaniu mogą spowodować, że NEP dokona zmian w specyfikacjach i zawartości bez uprzedniego powiadomienia lub zgodnie z postanowieniami umowy w przypadkach, gdy umowa dostawy wymaga powiadomienia z wyprzedzeniem. NEP nie ponosi odpowiedzialności za wykorzystanie tego materiału ani za jakiekolwiek szkody, w tym szkody pośrednie, przypadkowe lub wtórne, spowodowane poleganiem na przedstawionym materiale, w tym między innymi pominięcia, błędy typograficzne, błędy arytmetyczne lub zestawienia błędy w treści materiału.

Specyfikacje i zawartość tych dokumentów są stale sprawdzane i w razie potrzeby mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia. Nie można jednak wykluczyć rozbieżności. Nie gwarantuje się kompletności tych dokumentów.

GWARANCJA NEP

Najnowsze warunki gwarancji można pobrać ze strony internetowej Northernep.com.

W przypadku problemów technicznych dotyczących produktów NEP i wymagających pomocy prosimy o kontakt w zakładce KONTAKT.

Znaki towarowe

Wszystkie znaki towarowe, w tym nazwy firm, produktów i usług, są rozpoznawane, nawet jeśli nie zostały wyraźnie zidentyfikowane jako takie. Brak oznaczeń nie oznacza, że produkt lub marka nie jest zastrzeżonym znakiem towarowym.

INFORMACJE O NINIEJSZYM DOKUMENTIE

Grupa docelowa

Niniejszy dokument jest przeznaczony dla „Osoby wykwalifikowane” i „Użytkownicy końcowi”.

Zadania oznaczone symbolem ostrzegawczym i podpisem „Osoby wykwalifikowane” wymagają odpowiednich umiejętności pozwalających na uniknięcie zagrożeń i ryzyko związane z instalacją oraz użytkowaniem produktu i narzędzi opisanych w tym dokumencie oraz radzenie sobie z nimi.

Zadania nieoznaczone nie wymagają szczególnych kwalifikacji i umiejętności, dlatego mogą być wykonywane przez użytkowników końcowych.

Osoby wykwalifikowane

QUALIFIED PERSONS

> Wymagane osoby wykwalifikowane

Osoby wykwalifikowane muszą znać, rozumieć i przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów, dyrektyw i przepisów, a także być świadome potencjalnych zagrożeń związanych z wykonywaniem czynności oznaczonych w tym dokumencie.

Od osób wykwalifikowanych wymagana jest następująca wiedza i umiejętności:

- Znajomość działania i obsługi falownika
- Znajomość wszystkich obowiązujących norm i dyrektyw, w tym specyficznych dla kraju warunków sieci i wytycznych regulacyjnych
- Wiedza i szkolenie w zakresie minimalizowania i radzenia sobie z zagrożeniami i ryzykiem związanym z użytkowaniem, instalowaniem i naprawą urządzeń i instalacji elektrycznych
- Wiedza i przeszkolenie w zakresie montażu i uruchamiania urządzeń elektrycznych, w szczególności związanych z

  Systemy fotowoltaiczne
- Znajomość i przeszkolenie oraz przestrzeganie niniejszego dokumentu i wszystkich informacji dotyczących bezpieczeństwa
- Znajomość warunków gwarancji związanych z produktem opisanym w tym dokumencie

INFORMATION

> „Osoba wykwalifikowana” oznacza, że posiada ważną licencję wydaną przez władze lokalne w zakresie:
>
> - Bezpieczna i prawidłowa instalacja urządzeń elektrycznych i systemów zasilania fotowoltaicznego
> - Bezpieczne i prawidłowe stosowanie w praktyce wszystkich obowiązujących przepisów instalacyjnych
> - Właściwa analiza i minimalizacja zagrożeń podczas wykonywania prac elektrycznych i prac wykończeniowych dla wszystkich zaangażowanych osób i mienia
> - Właściwy wybór i używanie środków ochrony osobistej (ŚOI)

Użytkownicy końcowi

Użytkowników końcowych można skierować do każdego, kto zamierza używać produktu opisanego w tych dokumentach i musi unikać wykonywania zadań oznaczonych w tym dokumencie jako wymagające personelu wykwalifikowanego.

Użytkownicy końcowi powinni korzystać z tego dokumentu w celu pełnego zrozumienia ogólnych cech i funkcji produktu oraz jako wskazówki do samodzielnego wykonywania zadań, które nie wymagają szczególnych kwalifikacji.

WARNING

> NIE WOLNO uruchamiać tego produktu, jeśli nie został pomyślnie zainstalowany i uruchomiony przez wykwalifikowaną osobę, zgodnie z wymaganiami i krokami opisanymi w części Instalacja i uruchomienie , a także wszystkimi obowiązującymi przepisami i przepisami bezpieczeństwa.

Treść i struktura

W niniejszym dokumencie opisano rozpakowywanie, montaż, instalację, uruchomienie, uruchomienie, obsługę, rozwiązywanie problemów, konserwację, a także odłączanie produktu. Poniżej wymieniono odpowiednie modele falowników:

- BDM-300Wi-Fi
- BDM-400Wi-Fi

Niniejszy dokument, jak również wszelkie dane, obrazy i ilustracje w nim zawarte, zostały zredukowane do niezbędnych informacji stanowiących wskazówki dla użytkownika i dlatego odbiegają od rzeczywistego produktu. Aktualizacja tego dokumentu może nie zostać ogłoszona.

Najnowszą wersję tego dokumentu i dalsze informacje na temat opisywanego produktu można znaleźć na stronie internetowej Northernep.com.

W przypadku problemów technicznych dotyczących produktów wymienionych w tym dokumencie i wymagających pomocy, prosimy o kontakt w zakładce KONTAKT.

Prawa autorskie © 2021 Northern Electric Power Co,. z oo Wszelkie prawa zastrzeżone.

Komunikaty ostrzegawcze

W tym dokumencie zastosowano następujące komunikaty ostrzegawcze, z którymi należy się zapoznać przed instalacją lub obsługą produktu.

Nieprzestrzeganie może skutkować obrażeniami ciała, uszkodzeniem mienia lub śmiercią.

DANGER

> NIEBEZPIECZEŃSTWO oznacza niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, spowoduje śmierć lub poważne obrażenia.

WARNING

> OSTRZEŻENIE oznacza niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może skutkować śmiercią lub poważnymi lub umiarkowanymi obrażeniami.

CAUTION

> PRZESTROGA oznacza niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może skutkować umiarkowanymi lub niewielkimi obrażeniami.

NOTICE

> UWAGA oznacza sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może skutkować szkodami materialnymi

ZGODNOŚĆ Z FCC

To urządzenie zostało przetestowane i uznane za zgodne z ograniczeniami dla urządzeń cyfrowych klasy B, zgodnie z częścią 15 przepisów FCC. Ograniczenia te mają na celu zapewnienie rozsądnej ochrony przed szkodliwymi zakłóceniami w instalacjach domowych. To urządzenie ma zastosowanie i może emitować energię o częstotliwości radiowej, a jeśli nie zostanie zainstalowane i nie będzie używane zgodnie z instrukcją, może powodować szkodliwe zakłócenia w komunikacji radiowej. Nie ma jednak gwarancji, że w konkretnej instalacji nie wystąpią zakłócenia. Jeśli urządzenie powoduje szkodliwe zakłócenia w odbiorze sygnału radiowego lub telewizyjnego, co można stwierdzić poprzez wyłączenie i włączenie urządzenia, zachęca się użytkownika do podjęcia próby skorygowania zakłóceń za pomocą jednego lub kilku z następujących środków:

• Zmień orientację lub położenie anteny odbiorczej.

• Zwiększ odległość pomiędzy sprzętem a odbiornikiem.

• Podłącz urządzenie do gniazdka w innym obwodzie niż ten

do którego podłączony jest odbiornik.

• Aby uzyskać pomoc, skonsultuj się ze sprzedawcą lub doświadczonym technikiem radiowo-telewizyjnym.

Zmiany lub modyfikacje, które nie zostały wyraźnie zatwierdzone przez stronę odpowiedzialną za zgodność, mogą unieważnić uprawnienia użytkownika do obsługi sprzętu.

INSTRUKCJE BEZPIECZEŃSTWA

ZACHOWAJ TE INSTRUKCJE

Użytkownikom tych dokumentów zaleca się zapoznanie z instrukcjami bezpieczeństwa zawartymi w tym rozdziale i przestrzeganie ich przez cały czas pracy.

Przypomina się użytkownikom, że wszystkie urządzenia elektryczne lub elektroniczne niosą ze sobą ryzyko resztkowe pomimo zgodności z międzynarodowymi wymogami bezpieczeństwa i starannej konstrukcji. Aby zapobiec obrażeniom i uszkodzeniom mienia oraz zapewnić długotrwałe działanie produktu, należy przestrzegać wszystkich obowiązujących instrukcji bezpieczeństwa podczas obsługi i użytkowania produktu.

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem w przypadku dotknięcia elementów pod napięciem w otwartym produkcie

Wysokie napięcia i energia występują podczas pracy w elementach pod napięciem i kablach wewnątrz produktu, np. kondensatorach, złączach. Dotykanie elementów i kabli pod napięciem może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- NIE otwieraj produktu.
- NIE dotykaj elementów pod napięciem.

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem elektrycznym w przypadku dotknięcia przewodów prądu stałego lub podzespołów pod napięciem

Wysokie napięcie prądu stałego występuje w kablach prądu stałego, gdy moduły fotowoltaiczne są wystawione na działanie światła. Dotykanie przewodów lub elementów pod napięciem prądu stałego może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- NIE dotykaj nieizolowanych części ani kabli.
- NIE dotykaj elementów pod napięciem, gdy źródła napięcia są nadal podłączone lub właśnie odłączone.
- NIE podłączaj złączy prądu stałego do produktu pod obciążeniem.
- Podczas wszystkich prac przy produkcie i systemie NALEŻY nosić odpowiedni i prawidłowo noszony sprzęt ochrony osobistej .
- Źródła napięcia MUSZĄ zostać odłączone od produktu przed wszystkimi pracami.

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem w przypadku przepięć i braku zabezpieczeń przeciwprzepięciowych

Przepięcia mogą przedostać się do innych obiektów (np. sieci elektrycznej budynku, urządzeń podłączonych za pomocą kabli sieciowych lub kabli do transmisji danych) w przypadku wyładowań atmosferycznych lub uderzenia pioruna, gdy w systemie nie ma zintegrowanej ochrony przeciwprzepięciowej. Dotknięcie produktu, komponentów i kabli pod napięciem może spowodować śmierć lub poważne obrażenia w wyniku porażenia prądem elektrycznym zaszokować.

- Upewnij się, że w ramach tej samej instalacji elektrycznej i sieci wszystkie urządzenia są zintegrowane w zakresie istniejącej ochrony przepięciowej.
- Zintegruj odpowiednią ochronę przeciwprzepięciową na przejściu od dowolnych kabli, produktów lub elementów przewodzących w systemie, które są ułożone na zewnątrz do systemu wewnętrznego.

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem elektrycznym w przypadku dotknięcia nieuziemionych elementów lub dotknięcia elementów pod napięciem w przypadku zwarcia doziemnego

Dotykanie nieuziemionych modułów fotowoltaicznych, ramy pola, falownika lub elementu systemu pod napięciem, a także części elementów systemu, które w przypadku zwarcia doziemnego nadal znajdują się pod napięciem, może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- Moduły fotowoltaiczne i ramy modułów, w tym powierzchnie przewodzące prąd elektryczny, MUSZĄ być podłączone i uziemione zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi przepisami.

W przypadku zwarcia doziemnego,

- NIE dotykaj żadnych części ani ramy panelu fotowoltaicznego.
- NIE dotykaj żadnych kabli bez niezawodnej izolacji.
- NIE podłączaj produktu do żadnych ciągów z zwarciem doziemnym.
- Przed rozpoczęciem prac przy produkcie NALEŻY odłączyć źródła napięcia.
- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

⚠ WARNING

Ryzyko obrażeń w wyniku narażenia na substancje, gazy i pyły

W rzadkich przypadkach uszkodzone elementy elektryczne mogą powodować powstawanie toksycznych substancji chemicznych wewnątrz falownika w obecności substancji, gazów lub pyłów. Narażenie lub wdychanie takiej substancji chemicznej może spowodować zatrucie, podrażnienie lub oparzenia skóry, trudności w oddychaniu i nudności.

- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

⚠ WARNING

Zagrożenie życia na skutek pożaru lub eksplozji

W rzadkich przypadkach praca w warunkach awarii może spowodować wytworzenie mieszaniny gazów wewnątrz jakichkolwiek urządzeń elektrycznych, która może być wybuchowa lub łatwopalna podczas przełączania stanu roboczego (np. włączania/wyłączania produktu w przypadku zwarcia doziemnego). Odłamki powstałe w wyniku pożaru lub eksplozji mogą spowodować śmierć lub poważne obrażenia.

- Przed przystąpieniem do pracy przy produkcie źródła napięcia MUSZĄ zostać odłączone i całkowicie odłączone od zasilania.
- Zestawy fotowoltaiczne MUSZĄ być odłączane za pomocą urządzenia odłączającego, a nie gołych rąk.
- Bezpiecznik prądu przemiennego (jeśli występuje) MUSI być odłączony.

! CAUTION

Ryzyko obrażeń i szkód materialnych na skutek nieprawidłowych modyfikacji lub specyfikacji technicznych

Modyfikacje lub zmiany produktu i podłączonego do niego systemu są niedozwolone bez pisemnej zgody NEP. Nieautoryzowane modyfikacje mogą spowodować niezgodność z wymaganiami technicznymi produktu (np. maksymalne napięcie lub prąd wejściowy), co może skutkować umiarkowanymi lub lekkimi obrażeniami oraz szkodami materialnymi.

- Wszelkie roszczenia gwarancyjne i gwarancyjne w takich przypadkach zostaną unieważnione.

CAUTION

Niebezpieczeństwo obrażeń na skutek gorącej obudowy

Dotykanie części obudowy produktu, które mogą nagrzewać się podczas pracy (np. radiatora) i może skutkować oparzeniami.

- NIE dotykaj żadnych części innych niż pokrywa produktu.
- Przed rozpoczęciem pracy przy produkcie NALEŻY odłączyć źródła napięcia i pozostawić produkt do ostygnięcia przez 30 minut.

CAUTION

Ryzyko obrażeń ze względu na wagę produktu

Nieprawidłowe podnoszenie produktu lub upuszczenie go podczas transportu lub montażu może spowodować obrażenia, takie jak siniaki lub mięśnie szczepy.

- Podczas transportu i podnoszenia należy wziąć pod uwagę wagę produktu i postępować ostrożnie.
- Aby uniknąć naciągnięcia mięśni lub kontuzji, należy stosować odpowiednie techniki podnoszenia i wszelkie niezbędne pomoce/narzędzia.
- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

NOTICE

Uszkodzenie produktu i mienia na skutek nieprawidłowego typu wyjścia. Produkt opisany w tym dokumencie został zaprojektowany do bezpośredniego łączenia z siecią użyteczności publicznej i dostarczania jej do niej. Podłączenie produktu do innego źródła wyjściowego prądu przemiennego lub sprzętu może spowodować uszkodzenie produktu i mienia.

- NIE podłączaj wyjścia AC produktu do innych źródeł niż sieć elektroenergetyczna, gdyż w przeciwnym razie spowoduje to unieważnienie wszelkich gwarancji i roszczeń gwarancyjnych.

NOTICE

Uszkodzenie produktu przez agresywne środki czyszczące. Do czyszczenia użycie agresywnych środków chemicznych i środków czyszczących może spowodować uszkodzenie produktu i jego komponentów.

- Do czyszczenia produktu używaj wilgotnej szmatki zwilżonej czystą wodą.

INFORMATION

Produkt można podłączać i eksploatować WYŁĄCZNIE z panelami fotowoltaicznymi o klasie ochrony II, zgodnie z normą IEC 61730, klasa aplikacji A. Moduły fotowoltaiczne muszą być również kompatybilne z tym produktem. Źródła zasilania inne niż kompatybilne panele fotowoltaiczne NIE WOLNO podłączać i współpracować z produktem.

PRZEGLĄD PRODUKTU

Przegląd produktów



1	Kable wyjściowe AC
2	Klucz WiFi (opcjonalnie)
3	Wyświetlacz LED
4	Wejście DC 1 (+)
5	Wejście DC 1 (-)

Identyfikacja produktu

Numer seryjny (S/N)

Numer SN znajduje się na naklejce umieszczonej w prawym dolnym rogu produktu.

Symbole na etykiecie

Symbole na etykiecie

INFORMATION

> INFO oznacza informację, która jest ważna, ale nie ma znaczenia dla bezpieczeństwa dla danego zadania lub tematu.

Etykieta znajduje się z boku falownika. Informacje na etykiecie zawierają dane techniczne oraz typ i numer seryjny urządzenia. Instrukcje bezpieczeństwa są wymienione i wyjaśnione poniżej:

	Niebezpieczeństwo! Termin „niebezpieczeństwo" opisuje problem, który, jeśli zostanie zignorowany, może spowodować obrażenia ciała.
	Uwaga! Wraz z terminem „uwaga" wymieniona jest okoliczność, która może spowodować uszkodzenie mienia, jeśli zostanie zlekceważona.
	Instrukcja użycia! W „Instrukcji obsługi" wskazano, że przed instalacją lub naprawą należy przeczytać i zrozumieć instrukcję montażu i obsługi.
	Uwaga gorąca powierzchnia! W części „Uwaga, gorąca powierzchnia" należy zauważyć, że powierzchnie sprzętu mogą być gorące i stwarzać ryzyko poparzenia.
	Specjalne instrukcje dotyczące utylizacji! W „Wskazówce na oddzielną utylizację" wskazano, że tego produktu nie można wyrzucać wraz ze zwykłymi śmieciami. Nieprawidłowo przeprowadzona utylizacja może prowadzić do szkód w środowisku.
	Znak CE Produkt jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami odpowiednich dyrektyw UE

INSTALACJA PRODUKTU

Bezpieczeństwo

WARNING

Zagrożenie życia na skutek pożaru lub eksplozji

Wszystkie urządzenia elektryczne, pomimo starannej konstrukcji, mogą spowodować pożar. Odłamki powstałe w wyniku pożaru lub eksplozji mogą spowodować śmierć lub poważne obrażenia.

- NIE instaluj produktu w środowisku, w którym znajdują się materiały lub gazy łatwopalne.
- NIE instaluj produktu w środowisku, w którym znajdują się jakiekolwiek potencjalnie wybuchowe przedmioty lub gazy.

CAUTION

Ryzyko obrażeń ze względu na wagę produktu

Nieprawidłowe podnoszenie produktu lub upuszczenie go podczas transportu lub montażu może spowodować obrażenia, takie jak siniaki lub mięśnie szczepy.

- Podczas transportu i podnoszenia należy wziąć pod uwagę wagę produktu i postępować ostrożnie.
- Aby uniknąć naciągnięcia mięśni lub kontuzji, należy stosować odpowiednie techniki podnoszenia i wszelkie niezbędne pomoce/narzędzia.
- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

CAUTION

Ryzyko obrażeń na skutek kabli poprowadzonych w ścianie

Wiercenie otworów w ścianie może spowodować uszkodzenie kabli zasilających lub rur gazowych lub wodnych poprowadzonych wewnątrz.

- Przed rozpoczęciem wiercenia należy wziąć pod uwagę kable i rury.
- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

INFORMATION

Ryzyko skrócenia żywotności produktu na skutek niewłaściwego środowiska instalacji

Instalacja produktu w nieodpowiednim środowisku może skutkować skróceniem jego żywotności. Aby zapewnić optymalną wydajność i działanie, należy:

- NIE instaluj produktu w miejscu narażonym na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
- NIE instaluj produktu w miejscu narażonym na działanie deszczu i śniegu.
- NIE instaluj produktu w miejscu narażonym na działanie słonej wody.
- Upewnij się, że miejsce instalacji spełnia wymagania dotyczące wentylacji produktu.

INFORMATION

Stopień zanieczyszczenia środowiska zewnętrznego dla falowników NEP wynosi PD3.

> Stopień zanieczyszczenia 3 oznacza:
>
> Występuje zanieczyszczenie przewodzące lub występuje suche, nieprzewodzące zanieczyszczenie, które staje się przewodzące w wyniku oczekiwanej kondensacji.

INFORMATION

> Tłumienie przepięć piorunowych
>
> W rzeczywistości piorun nie musi uderzać w sprzęt lub budynek, w którym zainstalowany jest system fotowoltaiczny, aby spowodować uszkodzenie. Często uderzenie w pobliżu powoduje skoki napięcia w sieci elektrycznej, które mogą uszkodzić sprzęt. mikroinwerter ma zintegrowaną ochronę przeciwprzepięciową, większą niż większość falowników stringowych. Jeśli jednak udar ma wystarczającą energię, zabezpieczenie wbudowane w mikroinwerter może zostać przekroczone, a sprzęt może zostać uszkodzony.
>
> Ponieważ Ograniczona Gwarancja NEP nie obejmuje „zdarzeń losowych", takich jak uderzenia pioruna, a uderzenia pioruna mogą wystąpić w dowolnym miejscu, najlepszą praktyką jest zainstalowanie zabezpieczenia przeciwprzepięciowego w ramach dowolnej instalacji fotowoltaicznej. Instalacja urządzeń zabezpieczających przed przepięciami powinna być zgodna z instrukcjami dostawcy.

Procedura montażu

1. Mocowanie mikroinwertera Mikroinwerter na ramie modułu fotowoltaicznego lub przymocuj do ściany za pomocą śruby rozporowej.
2. Podłączanie mikroinwertera Wiązki przewodów mikroinwertera.
3. Uziemienie systemu (opcjonalnie).

> Obwody prądu stałego mikroinwertera są izolowane i izolowane od masy. Zintegrowany obwód ochronny uziemienia zawarte w mikroinwerterze.

PODŁĄCZENIE I URUCHOMIENIE

Bezpieczeństwo: Połączenia elektryczne

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem

NIE dotykaj żadnego elementu pod napięciem.

ABY zapobiec ryzyku porażenia prądem podczas instalacji i konserwacji, należy upewnić się, że wejścia AC i DC są odłączone. NIE przebywaj w pobliżu instrumentów podczas trudnych warunków pogodowych, w tym burzy, wyładowań atmosferycznych itp.

Połączenie prądu stałego

Bezpieczeństwo: Podłączanie prądu stałego

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem elektrycznym w przypadku dotknięcia przewodów prądu stałego lub podzespołów pod napięciem

Wysokie napięcie prądu stałego występuje w kablach prądu stałego, gdy moduły fotowoltaiczne są wystawione na działanie światła. Dotykanie przewodów lub elementów pod napięciem prądu stałego może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- NIE dotykaj nieizolowanych części ani kabli.
- NIE dotykaj elementów pod napięciem, gdy źródła napięcia są nadal podłączone lub właśnie odłączone.
- NIE podłączaj złączy prądu stałego do produktu pod obciążeniem.
- Podczas wszystkich prac przy produkcie i systemie NALEŻY nosić odpowiedni i prawidłowo noszony sprzęt ochrony osobistej .
- Źródła napięcia MUSZĄ zostać odłączone od produktu przed wszystkimi pracami.

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem elektrycznym w przypadku dotknięcia nieuziemionych elementów lub dotknięcia elementów pod napięciem w przypadku zwarcia doziemnego

Dotykanie nieuziemionych modułów fotowoltaicznych, ramy pola, falownika lub elementu systemu pod napięciem, a także części elementów systemu, które w przypadku zwarcia doziemnego nadal znajdują się pod napięciem, może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- Moduły fotowoltaiczne i ramy modułów, w tym powierzchnie przewodzące prąd elektryczny, MUSZĄ być podłączone i uziemione zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi przepisami.

W przypadku zwarcia doziemnego,

- NIE dotykaj żadnych części ani ramy panelu fotowoltaicznego.
- NIE dotykaj żadnych kabli bez niezawodnej izolacji.
- NIE podłączaj produktu do żadnych ciągów z zwarciem doziemnym.
- Przed rozpoczęciem prac przy produkcie NALEŻY odłączyć źródła napięcia.
- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

CAUTION

Ryzyko obrażeń i szkód materialnych

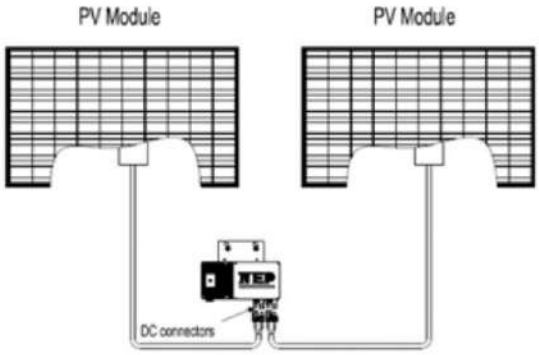
Podczas podłączania kabli prądu stałego do falownika maksymalny prąd i napięcie wejściowe MUSZĄ nie przekraczać dozwolonego zakresu zgodnie z opisem w Parametrach Produktu.

- Wszelkie roszczenia gwarancyjne i gwarancyjne w takich przypadkach zostaną unieważnione.

Procedura podłączenia prądu stałego

Przed instalacją modułów fotowoltaicznych należy całkowicie zainstalować wszystkie mikroinwertery i wszystkie połączenia między okablowaniem systemu.

1. Zamontuj moduły fotowoltaiczne nad odpowiadającym im mikroinwerterem. Do każdego mikroinwertera dołączone są dwa przeciwne seksowane złącza DC.
2. Najpierw podłącz dodatni przewód DC z modułu fotowoltaicznego do oznaczonego ujemnie złącza DC (wtyk męski) mikroinwertera. Następnie podłącz ujemny przewód DC z modułu fotowoltaicznego do dodatniego złącza DC (gniazdo żeńskie) mikroinwertera. Powtórz tę czynność dla wszystkich pozostałych modułów fotowoltaicznych, używając jednego mikroinwertera dla każdego modułu.



Usuwanie DC

Bezpieczeństwo: odłączenie

DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem w przypadku dotknięcia elementów pod napięciem w otwartym produkcie

Wysokie napięcia i energia występują podczas pracy w elementach pod napięciem i kablach wewnątrz produktu, np. kondensatorach, złączach. Dotykanie elementów i kabli pod napięciem może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- NIE otwieraj produktu.
- NIE dotykaj elementów pod napięciem.

Produkt może być otwierany WYŁĄCZNIE przez wykwalifikowaną osobę w celu konserwacji

- oba przełączniki lub izolatory prądu stałego i przemiennego, jeśli występują, podłączone zewnętrznie lub zintegrowane, są wyłączone
- oba złącza DC i AC są odłączone
- napięcia wewnątrz produktu są całkowicie rozładowane

DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem elektrycznym w przypadku dotknięcia przewodów prądu stałego lub podzespołów pod napięciem

Wysokie napięcie prądu stałego występuje w kablach prądu stałego, gdy moduły fotowoltaiczne są wystawione na działanie światła. Dotykanie przewodów lub elementów pod napięciem prądu stałego może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- NIE dotykaj nieizolowanych części ani kabli.
- NIE dotykaj elementów pod napięciem, gdy źródła napięcia są nadal podłączone lub właśnie odłączone.
- NIE podłączaj złączy prądu stałego do produktu pod obciążeniem.
- Podczas wszystkich prac związanych z produktem i jego wyposażeniem MUSI być noszony odpowiednio i prawidłowo system.
- Źródła napięcia MUSZĄ zostać odłączone od produktu przed wszystkimi pracami.

CAUTION

Ryzyko obrażeń ze względu na wagę produktu

Nieprawidłowe podnoszenie produktu lub upuszczenie go podczas transportu lub montażu może spowodować obrażenia, takie jak siniaki lub mięśnie szczepy.

- Podczas transportu i podnoszenia należy wziąć pod uwagę wagę produktu i postępować ostrożnie.
- Aby uniknąć naciągnięcia mięśni lub kontuzji, należy stosować odpowiednie techniki podnoszenia i wszelkie niezbędne pomoce/narzędzia.
- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

Procedura odłączania

QUALIFIED PERSONS

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac związanych z odłączaniem falownika należy ZAWSZE odłączyć go od wszystkich źródeł napięcia w opisanej kolejności.

1. Odłącz zasilanie AC, otwierając wyłącznik automatyczny.
2. Odłącz pierwsze złącze AC w obwodzie odgałęzionym.
3. Przykryj moduł nieprzezroczystą pokrywą.
4. Za pomocą sondy prądu stałego sprawdź, czy w przewodach prądu stałego pomiędzy modułem fotowoltaicznym a mikroprocesorem nie przepływa prąd. falownik.
5. Należy zachować ostrożność podczas pomiaru prądu stałego, większość mierników cęgowych należy najpierw wyzerować, ponieważ mają tendencję do dryftu z czasem.
    - Nie ciągnij za kabel.
    - Zamiast tego użyj narzędzia do demontażu złącz PV w miejscu połączenia żeńskiego i męskiego złącza.
    - Wyciągnij złącza w kierunku do dołu.



6. Użyj odpowiedniego urządzenia pomiarowego, aby upewnić się, że na wejściach DC falownika nie występuje napięcie .
7. Odłącz złącza przewodów DC modułu fotowoltaicznego od mikroinwertera.
8. Wyjmij mikroinwerter ze stojaka panelu fotowoltaicznego.
9. Użyj odpowiedniego urządzenia pomiarowego, aby upewnić się, że na wejściach prądu przemiennego nie występuje napięcie .
    - Zmierz napięcie, wkładając sondę do otworu każdego zacisku.
    - Sprawdź napięcia pomiędzy L i N oraz pomiędzy L i PE.
10. W razie potrzeby odkręcić śrubę M5 mocującą falownik do wspornika montażowego. Podnieś falownik z mocowania nawias.

Falownik należy utylizować zgodnie z przepisami dotyczącymi utylizacji odpadów elektronicznych. Patrz Recykling i utylizacja.

Zainstaluj ponownie mikroinwerter

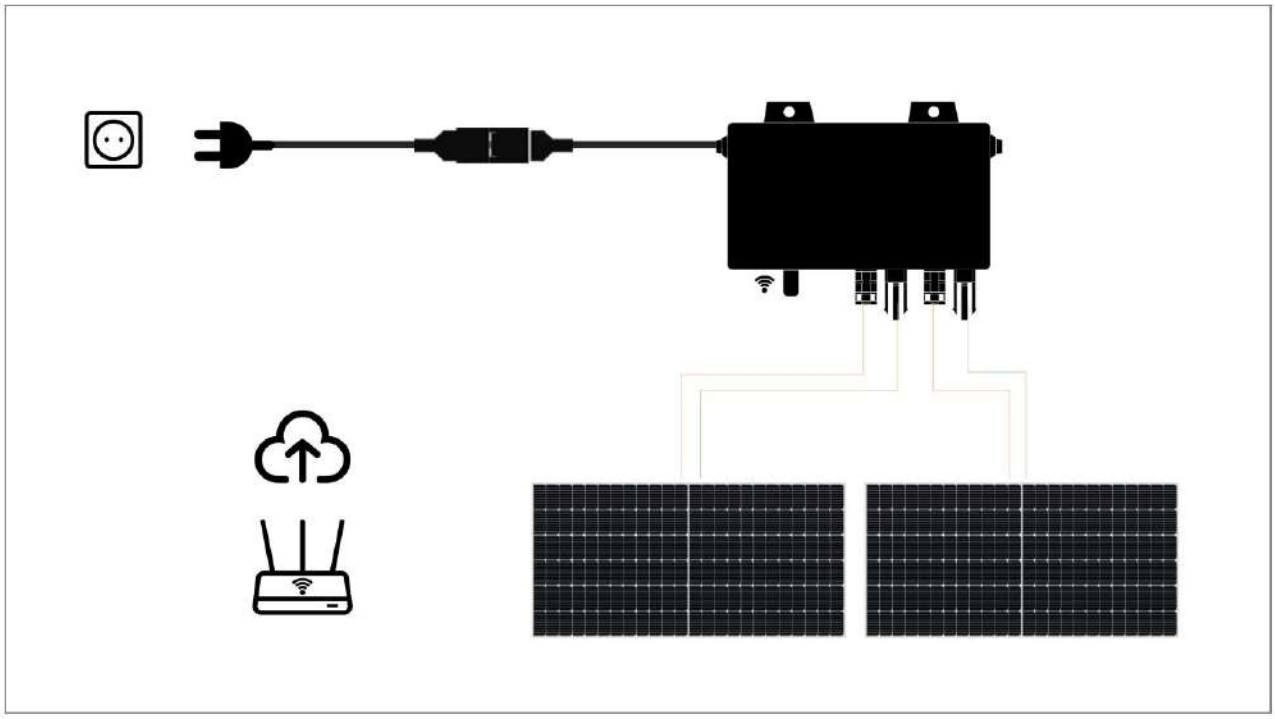
1. Przymocuj zamienny mikroinwerter do stojaka modułu fotowoltaicznego, korzystając z osprzętu zalecanego przez moduł sprzedawca regałów
2. Ponów konfigurację monitorowania
3. Podłącz kabel AC nowego mikroinwertera.

Połączenie AC

Typowa topologia rozwiązania balkonowego

INFORMATION

W przypadku produktów Balcony Solution zaciski wyjściowe prądu przemiennego są dostosowane do indywidualnych potrzeb i różnią się od standardowych produktów.



W przypadku rozwiązania balkonowego w systemie jest tylko jeden falownik. Monitorowanie odbywa się poprzez połączenie WIFI pomiędzy kluczem WiFi na falowniku a routerem domowym.

URURUCHOMIENIE

⚠ WARNING

> PODŁĄCZAĆ mikroinwerter do sieci elektroenergetycznej WYŁĄCZNIE PO OTRZYMANIU WCZEŚNIEJSZEJ ZGODY OD SIECI FIRMA UŻYTKOWA.

⚠ WARNING

> NALEŻY PAMIĘTAĆ, ŻE TYLKO WYKWALIFIKOWANY PERSONEL MOŻE PODŁĄCZYĆ mikroinwerter DO SIECI ELEKTRYCZNEJ.

⚠ WARNING

> UPEWNIJ SIĘ, ŻE WSZYSTKIE OKABLOWANIE AC I DC JEST PRAWIDŁOWE. UPEWNIJ SIĘ, ŻE ŻADEN Z PRZEWODÓW AC I DC NIE JEST ZACIĘTY LUB USZKODZONY. UPEWNIJ SIĘ, ŻE WSZYSTKIE SKRZYNKI PRZYŁĄCZOWE SĄ PRAWIDŁOWO ZAMKNIĘTE.

Instrukcja obsługi

Zasilanie mikroinwertera następuje po przyłożeniu wystarczającego napięcia stałego z modułu. Dioda LED stanu zacznie migać po przyłożeniu wystarczającej mocy prądu stałego, co wskazuje, że mikroinwerter jest pod napięciem.

PROWADZONY	Status	Oznaczający
Zielone światło miga co dwie sekundy	Czekaj	OK
Czerwone światło miga co dwie sekundy	Czekaj	Błąd
Pomarańczowe światło miga co dwie sekundy	Czekaj	brak komunikacji
Zielone światło miga co sekundę	Produkcja	Czekaj
Czerwone światło stałe	Produkcja	Usterka uziemienia
Pomarańczowe światło miga co sekundę	Produkcja	brak komunikacji

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

W przypadku awarii falownik BDM pełni wiele funkcji zabezpieczających i zatrzymuje moc wyjściową. Komunikat o błędzie może zostać wysłany poprzez połączenie internetowe Wi-Fi i można je monitorować za pomocą NEPViewer (więcej informacji można znaleźć w nocie technicznej „Konfigurowanie BDM Wi-Fi"). Komunikat ostrzegawczy jest kodem 16-bitowym.

Kod błędu	Błąd
Bit-0	Przepięcie DC
Bit-1	DC pod napięciem
Bit-2	błąd sprzętowy
Bit-3	Przepięcie falownika
Bit-4	Częstotliwość skończona
Bit-5	Częstotliwość poniżej
Bit-6	Przekroczenie wartości skutecznej napięcia AC
Bit-7	Napięcie AC RMS poniżej
Bit-8	Przekroczenie szczytowego napięcia AC
Bit-9	Prąd AC RMS ponad
Bit-10	Szczytowy prąd przemienny minął
Bit-11	Temperatura się skończyła
Bit-12	Błąd ADC
Bit-13	Wskaźnik awarii GFDI
Bit-14	Błąd przekaźnika

⚠ WARNING

> NIE PRÓBUJ NAPRAWIAĆ mikroinwertera; NIE ZAWIERA ŻADNYCH CZĘŚCI, KTÓRYCH MOŻE NAPRAWIAĆ UŻYTKOWNIK. JEŚLI METODY ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW NIE DZIAŁAJĄ, PROSZĘ ZWRÓCIĆ mikroinwerter DO SWOJEGO DYSTRYBUTORA W CELU KONSERWACJA.

⚠ WARNING

> NIGDY NIE ODŁĄCZAJ ZŁĄCZY PRZEWODÓW DC POD OBCIĄŻENIEM. UPEWNIJ SIĘ, ŻE PRZEZ DC NIE PŁYNIE PRĄD
>
> PRZEWODY PRZED ODŁĄCZENIEM. PRZED PRZYKRYCIEM MODUŁU MOŻNA ZASTOSOWAĆ NIEPRZEZROCZYSTĄ POKRYWĘ ROZŁĄCZANIE.

⚠ WARNING

> PRODUKT ZASILANIE PRĄDEM PRĄDU STAŁEGO Z MODUŁÓW PV. UPEWNIJ SIĘ, ŻE ODŁĄCZYŁEŚ POŁĄCZENIA DC
>
> ORAZ PONOWNIE PODŁĄCZ ZASILANIE PRĄDU STAŁEGO, ABY OBSERWOWAĆ PRZEZ DWIE SEKUNDY Dioda LED WŁĄCZY SIĘ I DWIE SEKUNDY WYŁĄCZĄ SIĘ PO ZAŁĄCZENIU DC STOSOWANY.

⚠ WARNING

> ZAWSZE ODŁĄCZAJ ZASILANIE AC PRZED ODŁĄCZENIEM PRZEWODÓW MODUŁU PV OD mikroinwertera. AC ZŁĄCZE PIERWSZEGO mikroinwertera W OBWODZIE ODŁĄCZENIOWYM NADAJE SIĘ JAKO JEDNORAZOWY SPOSÓB ODŁĄCZENIA WYŁĄCZNIK ODDZIAŁYWANIA AC W ŚRODKU OBCIĄŻENIA ZOSTAŁ OTWARTY.

Rozwiązywanie problemów z niedziałającym mikroinwerterem BDM

Aby rozwiązać problem z niedziałającym mikroinwerterem, wykonaj kroki w podanej kolejności:

1. Sprawdź połączenie z siecią elektroenergetyczną. Sprawdź, czy napięcie i częstotliwość sieciowa mieszczą się w dopuszczalnych zakresach wskazanych na etykiecie mikroinwertera.
2. Sprawdź, czy dany falownik jest zasilany z sieci, odłączając zasilanie AC, a następnie DC. Nigdy nie odłączaj przewodów prądu stałego, gdy mikroinwerter wytwarza energię. Podłącz ponownie złącza modułu DC i obserwuj, czy dioda LED miga.
3. Sprawdź wiązkę połączeń obwodu odgałęzionego AC pomiędzy wszystkimi mikroinwerterami. Sprawdź, czy każdy falownik jest zasilany z sieci elektroenergetycznej, jak opisano w poprzednim kroku.
4. Upewnij się, że wszystkie rozłączniki prądu przemiennego działają prawidłowo i są zamknięte.
5. Sprawdź, czy napięcie prądu stałego modułu fotowoltaicznego mieści się w dopuszczalnym zakresie pokazanym na etykiecie mikroinwertera.
6. Sprawdź połączenia DC pomiędzy mikroinwerterem a modułem fotowoltaicznym.
7. Jeśli problem będzie się powtarzał, skontaktuj się z obsługą klienta NEP.

⚠ WARNING

> NIE PRÓBUJ NAPRAWIAĆ mikroinwertera; NIE ZAWIERA ŻADNYCH CZĘŚCI, KTÓRYCH MOŻE NAPRAWIAĆ UŻYTKOWNIK. JEŚLI METODY ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW NIE DZIAŁAJĄ, PROSZĘ ZWRÓCIĆ mikroinwerter DO SWOJEGO DYSTRYBUTORA W CELU KONSERWACJA.

RECYKLING I UTYLIZACJA

NOTICE



Zgodnie z wymaganiami WEEE produkt należy utylizować przy użyciu metod zgodnych z lokalnymi przepisami

[redacted]

przepisy dotyczące odpadów elektronicznych

Produkt opisany w tym dokumencie podlega przepisom dotyczącym zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE) zawartym w dyrektywie Wspólnoty Europejskiej 2012/19/UE i jest sklasyfikowany w tej kategorii. Przepisy te należy stosować przy utylizacji i recyklingu produktu.

W krajach i regionach, w których wdrożono przepisy równoważne WEEE dotyczące usuwania odpadów elektrycznych i elektronicznych, należy stosować metody utylizacji zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi przepisami.

- Jeśli produkt ma być przechowywany lub transportowany, należy zapakować falownik w oryginalne opakowanie lub opakowanie odpowiednie do wagi i wymiarów produktu.
- Jeżeli produkt nie jest już potrzebny lub planowana jest lub ma zostać zorganizowana wymiana produktu:
  - NIE wyrzucać produktu razem z odpadami domowymi.
  - Poinformuj sprzedawcę produktu lub autoryzowanego partnera NEP o produkcie, którego należy się pozbyć.
  - Produkt należy utylizować w odpowiednio autoryzowanym zakładzie zajmującym się recyklingiem odpadów elektrycznych i elektronicznych.

PARAMETRY PRODUKTU

Wejście | DC

	BDM-300	BDM-400
Zalecany zakres mocy modułu fotowoltaicznego / W	450	600
Zakres napięcia MPPT / V	22-55	
Napięcie rozruchowe / V	24	
Maks. Napięcie wejściowe / V	60	
Maks. Prąd wejściowy / A	14	18
Kategoria ochrony przeciwprzepięciowej	II	

Wyjście | AC

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Szczytowa moc wyjściowa / VA	350	400
Maks. Ciągła moc wyjściowa / VA	300	400
Znamionowe napięcie wyjściowe / V	230	
Nominalny zakres napięcia wyjściowego / V	207 ~ 253	
Maks. Ciągły prąd wyjściowy / A	1.4	1,74
Częstotliwość nominalna / zakres / Hz	50 / Konfigurowalne	
Współczynnik mocy (zakres nominalny/regulowany)	> 0,99 (pełne obciążenie)	
Prąd zwarciowy AC przez 3 cykle/uzbrojenia	2.2	2.4
THDi przy mocy znamionowej	<5%	
Maks. Jednostki na oddział 20A	12	10
Kategoria ochrony przeciwprzepięciowej	III	

Efektywność

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Maksymalna wydajność	97,1%	97,3%
Wydajność MPPT	>99,5%	
Nocne zużycie energii / mW	80	

Ogólne dane

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Roboczy zakres temperatur otoczenia / ℃	-40 ~ 65	
Zakres wilgotności względnej	0-100%	
Wymiary (szer. x wys. x gł.) / mm	180x186x25	
Waga (kg	2.1	
Typ złącza prądu stałego	Kontrola jakości4	
Typ połączenia AC (falownik-falownik)	Wtyczkowe złącze AC	
Metoda komunikacji	Wi-Fi (2,4G)	
Klasa ochrony	IP-67	

> Zakres napięcia/częstotliwości prądu przemiennego może się różnić w zależności od sieci danego kraju

BDM-300/400 Wi-Fi

Manual do usuário de instalação

Energia Elétrica do Norte Co. Ltd.

V2.1 rev.2024.1.22



ISENÇÕES DE RESPONSABILIDADE

As informações contidas nestes documentos são propriedade da Northern Electric Power Co., Ltd., doravante denominada NEP.

Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, armazenada em um sistema de recuperação ou transmitida, de qualquer forma ou por qualquer meio, mecânico, eletrônico, fotográfico, magnético ou outro, sem a permissão prévia por escrito da NEP. A reprodução interna utilizada exclusivamente para fins de avaliação do produto ou outro uso adequado é permitida e não requer aprovação prévia.

A NEP não faz representações ou garantias, expressas ou implícitas, com relação a esta documentação ou qualquer equipamento e/ou software que ela possa descrever, incluindo, sem limitar a generalidade do acima exposto, quaisquer garantias implícitas de utilidade, comercialização ou adequação de qualquer propósito específico. Todas essas representações ou garantias são expressamente rejeitadas. Nem a NEP nem os seus distribuidores ou revendedores serão responsáveis por quaisquer danos indiretos, incidentais ou consequenciais sob quaisquer circunstâncias.

A exclusão de garantias implícitas pode não se aplicar em todos os casos ao abrigo de alguns estatutos e, portanto, a exclusão acima pode não se aplicar.

Este documento e o material nele fornecido são considerados completos, precisos e atualizados. Os leitores são alertados, no entanto, que as melhorias do produto e a experiência de uso em campo podem fazer com que a NEP faça alterações nas especificações e no conteúdo sem aviso prévio, ou de acordo com as disposições do contrato, nos casos em que um acordo de fornecimento exige aviso prévio. A NEP não assume nenhuma responsabilidade pelo uso deste material, e nenhuma responsabilidade por quaisquer danos, incluindo danos indiretos, incidentais ou consequenciais, causados pela confiança no material apresentado, incluindo, mas não limitado a, omissões, erros tipográficos, erros aritméticos ou listagem erros no conteúdo.

As especificações e o conteúdo destes documentos são revisados continuamente e estão sujeitos a alterações sem aviso prévio, quando necessário. No entanto, as discrepâncias não podem ser excluídas. Nenhuma garantia é dada quanto à integridade desses documentos.

GARANTIA NEP

Você pode baixar os termos e condições de garantia mais recentes no site Northernep.com.

Para problemas técnicos relativos aos produtos NEP e que necessitem de assistência, consulte CONTATO.

Marcas registradas

Todas as marcas registradas, incluindo empresas, marcas de produtos e nomes de serviços, são reconhecidas, mesmo que não sejam explicitamente identificadas como tal. A falta de designações não significa que um produto ou marca não seja uma marca registrada.

INFORMAÇÕES SOBRE ESTE DOCUMENTO

Grupo alvo

Este documento destina-se a “Pessoas Qualificadas” e “Usuários Finais”.

As tarefas marcadas com um símbolo de aviso e a legenda “Pessoas Qualificadas” requerem habilidades associadas para evitar e lidar com os perigos e riscos na instalação e utilização do produto e das ferramentas descritos neste documento.

As tarefas não marcadas não requerem qualificações e conjuntos de habilidades específicos e, portanto, podem ser executadas por usuários finais.

Pessoas Qualificadas

QUALIFIED PERSONS

> **Pessoas qualificadas necessárias**

Pessoas qualificadas devem estar familiarizadas, compreender e ser capazes de seguir todos os regulamentos, diretivas e leis aplicáveis, e estar cientes dos riscos potenciais para realizar as atividades marcadas neste documento.

Os seguintes conhecimentos e habilidades são necessários para pessoas qualificadas:

- Conhecimento de como um inversor funciona e é operado
- Conhecimento de todas as normas e diretivas aplicáveis, incluindo condições de rede e diretrizes regulatórias específicas do país
- Conhecimento e treinamento sobre como minimizar e lidar com perigos e riscos associados ao uso, instalação e reparo de dispositivos e instalações elétricas
- Conhecimento e treinamento na instalação e comissionamento de dispositivos elétricos, especialmente aqueles associados a Sistemas fotovoltaicos
- Conhecimento, treinamento e conformidade com este documento e todas as informações de segurança
- Conhecimento dos termos e condições de garantia associados ao produto descrito neste documento

INFORMATION

> **"Pessoa Qualificada" significa que ela está validamente licenciada pela autoridade local em:**
>
> - Instalação segura e adequada de equipamentos elétricos e sistemas de energia fotovoltaica
> - Aplicar de forma segura e adequada todos os códigos de instalação aplicáveis na prática
> - Analisar e minimizar adequadamente os riscos na execução de trabalhos elétricos e trabalhos acabados para todas as pessoas e propriedades envolvidas
> - Selecionar e usar adequadamente Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Usuários finais

Os usuários finais podem ser encaminhados a qualquer pessoa que pretenda utilizar o produto descrito nestes documentos, devendo evitar realizar tarefas marcadas neste documento com exigência de pessoas qualificadas.

Os usuários finais devem usar este documento para obter uma compreensão abrangente dos recursos e funções gerais envolvidos no produto e como orientação para executar tarefas que não exijam qualificações específicas de forma independente.

⚠ WARNING

> **NÃO** coloque este produto em uso a menos que tenha sido instalado e comissionado com sucesso por uma pessoa qualificada seguindo os requisitos e etapas descritos na seção Instalação e Comissionamento , bem como todas as leis e regulamentos de segurança aplicáveis.

Conteúdo e Estrutura

Este documento descreve a desembalagem, montagem, instalação, comissionamento, inicialização, operação, solução de problemas, manutenção, bem como a desconexão do produto. Os modelos de inversores aplicáveis estão listados abaixo:

- BDM-300WiFi
- BDM-400WiFi

Este documento, bem como quaisquer dados, imagens e ilustrações aqui incluídos, reduzem-se a informações essenciais para orientação do usuário e, portanto, divergem do produto real. A atualização deste documento pode não ser anunciada.

Para obter a versão mais recente deste documento e obter mais informações sobre o produto descrito, visite o website em northep.com.

Para problemas técnicos relativos aos produtos deste documento e que necessitem de assistência, consulte CONTATO.

Direitos autorais © 2021 ***Northern Electric Power Co,. Ltd..*** Todos os direitos reservados.

Mensagens de aviso

As mensagens de advertência a seguir são usadas neste documento e devem ser familiarizadas antes da instalação ou operação do produto.

O não cumprimento pode resultar em ferimentos, danos às propriedades ou um evento fatal.

⚠ DANGER

> **PERIGO** denota uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou ferimentos graves.

⚠ WARNING

> **AVISO** denota uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em morte ou ferimentos graves ou moderados.

CAUTION

> **CUIDADO** denota uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em ferimentos moderados ou leves.

NOTICE

> **AVISO** denota uma situação que, se não for evitada, pode resultar em danos materiais

CONFORMIDADE COM A FCC

Este equipamento foi testado e está em conformidade com os limites para um dispositivo digital Classe B, de acordo com a parte 15 das Regras da FCC. Estes limites foram concebidos para fornecer proteção razoável contra interferências prejudiciais numa instalação residencial. Este equipamento gera, usa e pode irradiar energia de radiofrequência e, se não for instalado e usado de acordo com as instruções, pode causar interferência prejudicial às comunicações de rádio. Contudo, não há garantia de que não ocorrerão interferências numa instalação específica. Se este equipamento causar interferência prejudicial à recepção de rádio ou televisão, o que pode ser determinado desligando e ligando o equipamento, o usuário é encorajado a tentar corrigir a interferência através de uma ou mais das seguintes medidas:

• Reoriente ou reposicione a antena receptora.

• Aumentar a separação entre o equipamento e o receptor.

• Conecte o equipamento a uma tomada de um circuito diferente daquele

qual o receptor está conectado.

• Consulte o revendedor ou um técnico de rádio/TV experiente para obter ajuda.

Alterações ou modificações não aprovadas expressamente pela parte responsável pela conformidade podem anular a autoridade do usuário para operar o equipamento.

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

GUARDE ESTAS INSTRUÇÕES

Os usuários destes documentos são aconselhados a se familiarizarem com as instruções de segurança contidas nesta seção e a observá-las sempre durante o trabalho.

Lembramos aos usuários que todos os dispositivos elétricos ou eletrônicos apresentam riscos residuais, apesar da conformidade com os requisitos de segurança internacionais e da construção cuidadosa. Para evitar ferimentos e danos materiais e para garantir a operação do produto a longo prazo, siga todas as instruções de segurança aplicáveis no manuseio e uso do produto.

⚠ DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico quando componentes energizados são tocados no produto aberto

Altas tensões e energias estão presentes em componentes e cabos energizados dentro do produto durante a operação, por exemplo, capacitores, conectores. Tocar em componentes e cabos energizados pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- **NÃO** abra o produto.
- **NÃO** toque em componentes energizados.

⚠ DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico ao tocar em cabos ou componentes CC energizados

Altas tensões CC estão presentes nos cabos CC quando os módulos fotovoltaicos são expostos à luz. Tocar em cabos ou componentes CC energizados pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- **NÃO** toque em peças ou cabos não isolados.
- **NÃO** toque em componentes energizados quando as fontes de tensão ainda estiverem conectadas ou apenas desconectadas.
- **NÃO** conecte conectores DC ao produto sob carga.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos no produto e no sistema.
- As fontes de tensão **DEVEM** ser desconectadas do produto antes de qualquer trabalho.

⚠ DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico em caso de sobretensões e falta de proteções contra surtos

As sobretensões podem ser conduzidas para outras propriedades (por exemplo, rede elétrica do edifício, dispositivos conectados através de cabos de rede ou cabos de dados) em caso de flash ou queda de raio quando não houver proteção contra sobretensões integrada no sistema. Tocar em produtos, componentes e cabos energizados pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a eletricidade
choque.

- Dentro do mesmo sistema elétrico e rede, certifique-se de que todos os dispositivos estejam integrados na faixa de proteção contra sobretensão existente.
- Integre proteção contra surtos adequada à transição de quaisquer cabos, produtos ou componentes condutores dentro do sistema que sejam colocados externamente para o sistema interno.

⚠ DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico ao tocar em componentes não aterrados ou ao tocar em componentes energizados em caso de falha à terra

Tocar módulos fotovoltaicos não aterrados, estrutura do conjunto, inversor ou componente energizado do sistema, ou partes dos componentes do sistema que ainda estejam energizados no caso de uma falta à terra, pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- Os módulos fotovoltaicos e as estruturas do conjunto, incluindo superfícies eletricamente condutoras, **DEVEM** ser conectados e aterrados em conformidade com todos os regulamentos aplicáveis.

No caso de uma falha à terra,

- **NÃO** toque em nenhuma peça ou estrutura do conjunto fotovoltaico.
- **NÃO** toque em nenhum cabo sem isolamento confiável.
- **NÃO** conecte o produto a nenhuma string com falhas de aterramento.
- Antes de trabalhar no produto, os recursos de tensão **DEVEM** ser desconectados.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

⚠ WARNING

Risco de lesões devido à exposição a substâncias, gases e poeiras

Em casos raros, componentes elétricos danificados podem causar formação de produtos químicos tóxicos no interior do inversor, na presença de substâncias, gases ou poeiras. A exposição ou inalação de tal produto químico pode resultar em envenenamento, irritação ou queimaduras na pele, dificuldade respiratória e náusea.

- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

⚠ WARNING

Perigo de vida devido a incêndio ou explosão

Em casos raros, a operação sob condições de falha pode gerar mistura de gases dentro de qualquer dispositivo elétrico, que pode ser explosiva ou inflamável durante a mudança do estado operacional (por exemplo, ligar/desligar o produto em um evento de falha à terra). Detritos lançados do incêndio ou explosão podem resultar em morte ou ferimentos graves.

- Antes de trabalhar no produto, os recursos de tensão **DEVEM** ser desconectados e totalmente desenergizados.
- Os conjuntos fotovoltaicos **DEVEM** ser desconectados usando um dispositivo de desconexão em vez de usar as mãos desprotegidas.
- O disjuntor CA (se houver) **DEVE** ser desconectado.

! CAUTION

Risco de ferimentos e danos materiais devido a modificações ou especificações técnicas inadequadas

Modificações ou alterações no produto e no sistema conectado não são permitidas, a menos que haja permissão por escrito da NEP. Modificações não autorizadas podem causar incumprimento dos requisitos técnicos do produto (por exemplo, tensão ou corrente máxima de entrada), o que pode resultar em ferimentos moderados ou leves e danos materiais.

- Quaisquer garantias e reclamações de garantia em tais casos serão anuladas.

CAUTION

Risco de ferimentos devido a gabinetes quentes

Tocar em partes do invólucro do produto que podem ficar quentes durante a operação (por exemplo, dissipador de calor) e resultar em queimaduras.

- **NÃO** toque em nenhuma outra parte além da tampa do produto.
- Antes de trabalhar no produto, os recursos de tensão **DEVEM** ser desconectados e deixar o produto esfriar por 30 minutos.

CAUTION

Risco de ferimentos devido ao peso do produto

Levantar o produto incorretamente ou deixá-lo cair durante o transporte ou montagem pode resultar em lesões como hematomas ou lesões musculares Deformação.

- Certifique-se de levar em consideração o peso do produto no transporte e levantamento e proceda com cuidado.
- Para evitar tensão muscular ou lesões, use técnicas de elevação adequadas e quaisquer ajudas/ferramentas necessárias.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

NOTICE

Danos ao produto e à propriedade devido ao tipo de saída incorreto O produto descrito neste documento foi projetado para conectar e alimentar diretamente a rede elétrica da rede pública.
Conectar o produto a qualquer outra forma de fonte ou equipamento de saída CA pode resultar em danos ao produto e à propriedade.

- **NÃO** conecte a saída CA do produto a nenhuma outra fonte que não seja a rede elétrica, o que, de outra forma, anulará quaisquer garantias e reclamações de garantia.

NOTICE

Danos ao produto devido a agentes de limpeza agressivos Para fins de limpeza, o uso de produtos químicos e agentes de limpeza agressivos pode causar danos ao produto e aos componentes.

- Utilize um pano úmido com água limpa para limpar o produto.

INFORMATION

O produto SOMENTE deve ser conectado e operado com conjuntos fotovoltaicos de classe de proteção II, de acordo com IEC 61730, classe de aplicação A.
Os módulos fotovoltaicos também devem ser compatíveis com este produto. Fontes de energia que não sejam painéis fotovoltaicos compatíveis não **DEVEM** ser conectadas e operar com o produto.

VISÃO GERAL DO PRODUTO

Resumo do Produto



1	Cabos de saída CA
2	Dongle WiFi (opcional)
3	Visor LED
4	Entrada CC 1 (+)
5	Entrada CC 1 (-)

Identificando o Produto

Número de série (S/N)

SN está no adesivo que fica no canto inferior direito do produto.

Símbolos no rótulo

Símbolos no rótulo

INFORMATION

> **INFO** denota informações importantes, mas não relevantes para a segurança de uma tarefa ou tópico.

A etiqueta está localizada na lateral do inversor. As informações na etiqueta incluem dados técnicos, bem como tipo e número de série do dispositivo. As instruções de segurança estão listadas e explicadas abaixo:

	**Perigo!** O termo “perigo” descreve um problema que, se ignorado, pode causar ferimentos pessoais.
	**Atenção!** Com o termo “atenção” é listada uma circunstância que pode causar danos materiais se desconsiderada.
	**Instruções de uso!** Em “Instruções de uso“, ressalta-se que as instruções de instalação e operação devem ser lidas e compreendidas antes da instalação ou reparo.
	**Cuidado superfície quente!** Em “Cuidado, superfície quente”, deve-se observar que as superfícies do equipamento podem estar quentes e criar risco de queimadura.
	**Instruções especiais de eliminação!** Com “Nota Descarte Separado”, ressalta-se que este produto não pode ser descartado junto com o lixo normal. Um descarte inadequado pode causar danos ao meio ambiente.
	**Marca CE** O produto está em conformidade com os requisitos essenciais das diretivas relevantes da UE

INSTALANDO O PRODUTO

Segurança

WARNING

Perigo de vida devido a incêndio ou explosão

Todos os dispositivos elétricos podem causar incêndios, apesar da construção cuidadosa. Detritos lançados do incêndio ou explosão podem resultar em morte ou ferimentos graves.

- **NÃO** instale o produto em ambientes com materiais ou gases inflamáveis.
- **NÃO** instale o produto em ambientes com itens ou gases potencialmente explosivos.

CAUTION

Risco de ferimentos devido ao peso do produto

Levantar o produto incorretamente ou deixá-lo cair durante o transporte ou montagem pode resultar em lesões como hematomas ou lesões musculares Deformação.

- Certifique-se de levar em consideração o peso do produto no transporte e levantamento e proceda com cuidado.
- Para evitar tensão muscular ou lesões, use técnicas de elevação adequadas e quaisquer ajudas/ferramentas necessárias.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

CAUTION

Risco de ferimentos devido a cabos instalados na parede

Fazer furos em uma parede pode danificar cabos de energia ou tubos de gás ou água encaminhados para dentro.

- Certifique-se de levar em consideração os cabos ou tubos antes de perfurar.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

INFORMATION

Risco de redução da vida útil do produto devido ao ambiente de instalação inadequado

A instalação do produto num ambiente inadequado pode reduzir a sua vida útil. Para garantir desempenho e operação ideais, por favor:

- **NÃO** instale o produto exposto à luz solar direta.
- **NÃO** instale o produto exposto à chuva e neve.
- **NÃO** instale o produto exposto a respingos de água salgada.
- Certifique-se de que o local de instalação atenda aos requisitos de ventilação do produto.

INFORMATION

O grau de poluição do ambiente externo dos inversores NEP é **PD3.**

> O Grau de Poluição 3 indica:
>
> Ocorre poluição condutiva ou ocorre poluição seca e não condutiva que se torna condutiva devido à condensação esperada.

INFORMATION

> **Supressão de surtos de raios**
>
> Na verdade, o raio não precisa atingir o equipamento ou edifício onde o sistema fotovoltaico está instalado para causar danos. Freqüentemente, um ataque próximo induzirá picos de tensão na rede elétrica que podem danificar o equipamento. o microinversor possui proteção integrada contra sobretensão, maior do que a maioria dos inversores string. Porém, se o surto tiver energia suficiente, a proteção embutida no microinversor pode ser ultrapassada e o equipamento pode ser danificado.
>
> Como a Garantia Limitada NEP não cobre “atos de força maior”, como quedas de raios, e como as quedas de raios podem ocorrer em qualquer lugar, é uma prática recomendada instalar proteção contra surtos como parte de qualquer instalação solar. A instalação de dispositivos de proteção contra surtos deve seguir as instruções do fornecedor.

Procedimento de montagem

1. Fixação do microinversor O microinversor na estrutura do módulo fotovoltaico ou fixe na parede com parafuso expansivo.
2. Conexão do microinversor Chicotes elétricos do microinversor.
3. Aterrar o sistema (opcional).

> Os circuitos DC do microinversor são isolados e isolados do terra. Um circuito integrado de proteção de aterramento é incluído no microinversor.

CONEXÃO e Comissionamento

Segurança: Conexões Elétricas

DANGER

Perigo de vida devido a choque eléctrico

NÃO toque em nenhum componente ativo.

PARA evitar o risco de choque elétrico durante a instalação e manutenção, certifique-se de que as entradas CA e CC estejam desconectadas. **NÃO** fique perto dos instrumentos enquanto houver condições climáticas severas, incluindo tempestades, relâmpagos, etc.

Conexão CC

Segurança: Conectando DC

DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico ao tocar em cabos ou componentes CC energizados

Altas tensões CC estão presentes nos cabos CC quando os módulos fotovoltaicos são expostos à luz. Tocar em cabos ou componentes CC energizados pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- **NÃO** toque em peças ou cabos não isolados.
- **NÃO** toque em componentes energizados quando as fontes de tensão ainda estiverem conectadas ou apenas desconectadas.
- **NÃO** conecte conectores DC ao produto sob carga.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos no produto e no sistema.
- As fontes de tensão **DEVEM** ser desconectadas do produto antes de qualquer trabalho.

DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico ao tocar em componentes não aterrados ou ao tocar em componentes energizados em caso de falha à terra

Tocar módulos fotovoltaicos não aterrados, estrutura do conjunto, inversor ou componente energizado do sistema, ou partes dos componentes do sistema que ainda estejam energizados no caso de uma falta à terra, pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- Os módulos fotovoltaicos e as estruturas do conjunto, incluindo superfícies eletricamente condutoras, **DEVEM** ser conectados e aterrados em conformidade com todos os regulamentos aplicáveis.

No caso de uma falha à terra,

- **NÃO** toque em nenhuma peça ou estrutura do conjunto fotovoltaico.
- **NÃO** toque em nenhum cabo sem isolamento confiável.
- **NÃO** conecte o produto a nenhuma string com falhas de aterramento.
- Antes de trabalhar no produto, os recursos de tensão **DEVEM** ser desconectados.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

CAUTION

Risco de ferimentos e danos materiais

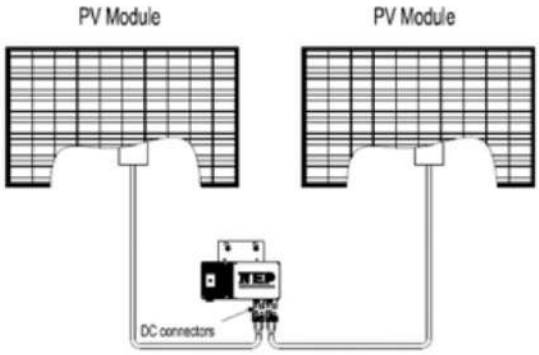
Na conexão de cabos CC ao inversor, a corrente e a tensão máximas de entrada não **DEVEM** exceder a faixa permitida conforme indicado nos parâmetros do produto.

- Quaisquer garantias e reclamações de garantia em tais casos serão anuladas.

Procedimento de conexão DC

Instale completamente todos os microinversores e todas as conexões entre fiações do sistema antes de instalar os módulos fotovoltaicos.

1. Monte os módulos fotovoltaicos acima do microinversor correspondente. Cada microinversor vem com dois opostos conectores DC sexados.
2. Primeiro conecte o fio CC positivo do módulo fotovoltaico ao conector CC marcado negativamente (pino macho) do microinversor. Em seguida, conecte o fio CC negativo do módulo fotovoltaico ao conector CC marcado positivamente (tomada fêmea) do microinversor. Repita para todos os módulos fotovoltaicos restantes usando um microinversor para cada módulo.



Removendo DC

Segurança: Desconexão

DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico quando componentes energizados são tocados no produto aberto

Altas tensões e energias estão presentes em componentes e cabos energizados dentro do produto durante a operação, por exemplo, capacitores, conectores. Tocar em componentes e cabos energizados pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- **NÃO** abra o produto.
- **NÃO** toque em componentes energizados.

O produto **SÓ DEVE** ser aberto para fins de manutenção por pessoa qualificada, após

- ambos os interruptores ou isoladores CC e CA, se houver, conectados externamente ou integrados, são desligados
- ambas as conexões DC e AC estão desconectadas
- tensões dentro do produto estão totalmente descarregadas

DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico ao tocar em cabos ou componentes CC energizados

Altas tensões CC estão presentes nos cabos CC quando os módulos fotovoltaicos são expostos à luz. Tocar em cabos ou componentes CC energizados pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- **NÃO** toque em peças ou cabos não isolados.
- **NÃO** toque em componentes energizados quando as fontes de tensão ainda estiverem conectadas ou apenas desconectadas.
- **NÃO** conecte conectores DC ao produto sob carga.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos no produto e no sistema.
- As fontes de tensão **DEVEM** ser desconectadas do produto antes de qualquer trabalho.

CAUTION

Risco de ferimentos devido ao peso do produto

Levantar o produto incorretamente ou deixá-lo cair durante o transporte ou montagem pode resultar em lesões como hematomas ou lesões musculares Deformação.

- Certifique-se de levar em consideração o peso do produto no transporte e levantamento e proceda com cuidado.
- Para evitar tensão muscular ou lesões, use técnicas de elevação adequadas e quaisquer ajudas/ferramentas necessárias.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

Procedimento de Desconexão

QUALIFIED PERSONS

Antes de qualquer trabalho de desconexão do inversor, **SEMPRE** desconecte-o de todas as fontes de tensão na sequência descrita a seguir.

1. Desconecte a CA abrindo o disjuntor do ramal.
2. Desconecte o primeiro conector CA do circuito derivado.
3. Cubra o módulo com uma tampa opaca.
4. Usando uma sonda de corrente CC, verifique se não há corrente fluindo nos fios CC entre o módulo fotovoltaico e o micro inversor.
5. Deve-se ter cuidado ao medir correntes CC, a maioria dos alicate amperímetros devem ser zerados primeiro e tendem a oscilar com tempo.
    - **Não puxe o cabo.**
    - Em vez disso, use a ferramenta de desmontagem para conectores fotovoltaicos no ponto de interconexão de fêmea e macho conectores.
    - Puxe os conectores para baixo.



6. Use um dispositivo de medição adequado para garantir que **nenhuma tensão** seja deixada nas entradas CC do inversor.
7. Desconecte os conectores dos fios CC do módulo fotovoltaico do microinversor.
8. Remova o microinversor do rack do gerador fotovoltaico.
9. Utilize um dispositivo de medição adequado para garantir que **não resta tensão** nas entradas CA.
    - Meça a tensão inserindo a ponta de prova na abertura de cada terminal.
    - Verifique as tensões entre L e N e entre L e PE.
10. Se necessário, remova o parafuso M5 que fixa o inversor ao suporte de montagem. Levante o inversor do suporte suporte.

O descarte do inversor deve estar de acordo com os regulamentos de descarte de lixo eletrônico. Consulte Reciclagem e descarte.

Reinstale o microinversor

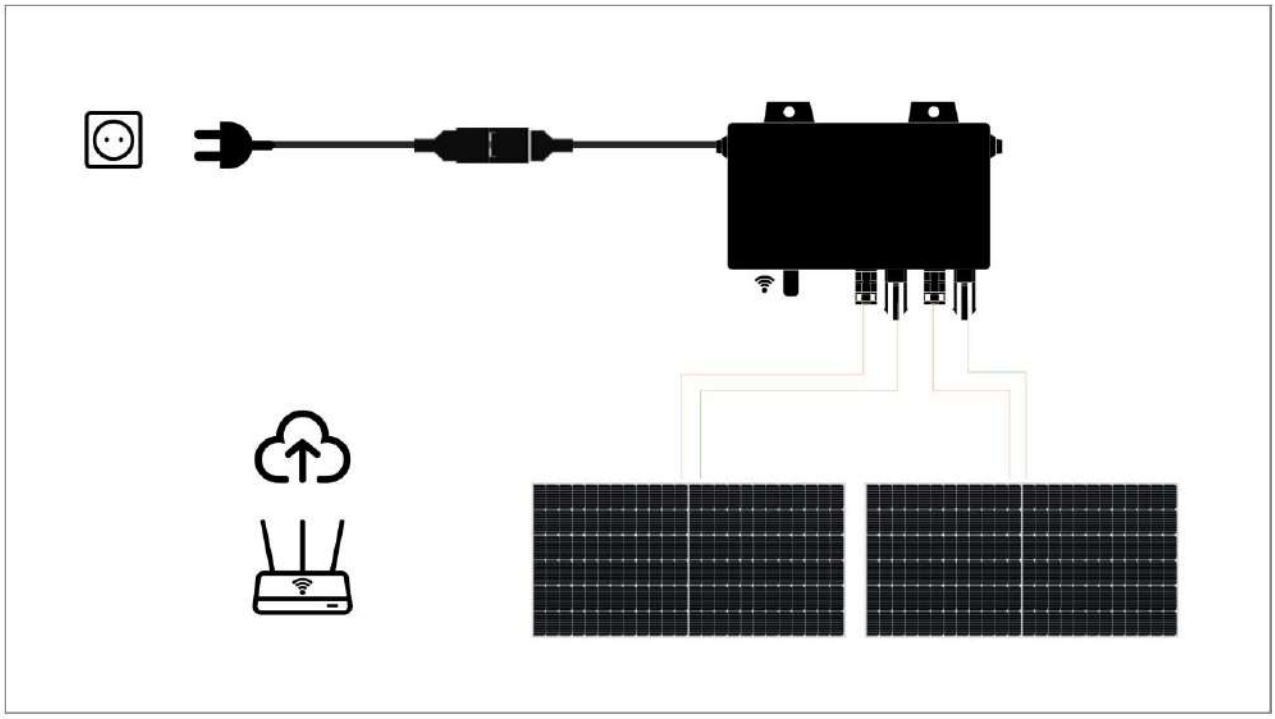
1. Conecte o microinversor de substituição ao rack do módulo fotovoltaico usando o hardware recomendado pelo seu módulo fornecedor de estantes
2. Refazer configuração de monitoramento
3. Conecte o cabo CA do microinversor substituto.

Conexão CA

Topologia típica de solução de varanda

INFORMATION

> Para produtos Balcony Solution, os terminais de saída CA são personalizados e diferentes dos produtos padrão.



> Para solução de varanda, existe apenas um inversor no sistema. O monitoramento é realizado por conexão WIFI entre o dongle WiFi no inversor e o roteador doméstico.

COMISSIONAMENTO

⚠ WARNING

> CONECTE o microinversor À REDE ELÉTRICA SOMENTE APÓS RECEBER APROVAÇÃO PRÉVIA DO EMPRESA UTILITÁRIA.

⚠ WARNING

> ESTEJA CIENTE DE QUE SOMENTE PESSOAL QUALIFICADO PODE CONECTAR O microinversor À REDE ELÉTRICA.

⚠ WARNING

> CERTIFIQUE-SE DE QUE TODA A FIAÇÃO CA E CC ESTÁ CORRETA. CERTIFIQUE-SE DE QUE NENHUM DOS FIOS AC E DC ESTÁ PRESO OU DANIFICADO. CERTIFIQUE-SE DE QUE TODAS AS CAIXAS DE JUNÇÃO ESTÃO CORRETAMENTE FECHADAS.

Instruções de operação

O microinversor é ligado quando é aplicada tensão CC suficiente do módulo. O LED de status começará a piscar após a aplicação de energia CC suficiente como uma indicação de que o microinversor está energizado.

LIDERADO	**Status**	**Significado**
Luz verde piscando a cada **dois** segundos	Espera	OK
Luz vermelha piscando a cada **dois** segundos	Espera	Erro
Luz laranja piscando a cada **dois** segundos	Espera	sem comunicação
Luz verde piscando a **cada** segundo	Produzindo	Espera
Luz Vermelha Sólida	Produzindo	Falha de aterramento
Luz laranja piscando a **cada** segundo	Produzindo	sem comunicação

SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Em caso de falha, o inversor BDM possui múltiplas funções de proteção e interrompe a potência de saída. A mensagem de falha pode ser enviada através de conexão de internet WiFi, e pode ser monitorado através do NEPViewer (consulte a nota técnica “Configurando BDM Wi-Fi”). A mensagem de alerta é um código de 16 bits.

Erro de código	Erro
Bit-0	Sobretensão CC
Bit-1	Subtensão CC
Bit-2	erro de hardware
Bit-3	Sobretensão do inversor
Bit-4	Frequência acima
Bit-5	Frequência abaixo
Bit-6	Tensão AC RMS acima
Bit-7	Tensão CA RMS abaixo
Bit-8	Pico de tensão CA acima
Bit-9	Corrente AC RMS acima
Bit-10	Pico de corrente CA acima
Bit-11	Temperatura acima
Bit-12	Erro ADC
Bit-13	Indicador de falha GFDI
Bit-14	Falha no relé

⚠ WARNING

> NÃO TENTE REPARAR O microinversor; NÃO CONTÉM PEÇAS QUE PODEM SER REPARADAS PELO USUÁRIO. SE OS MÉTODOS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS FALHARAM, DEVOLVA O microinversor AO SEU DISTRIBUIDOR PARA MANUTENÇÃO.

⚠ WARNING

> NUNCA DESCONECTE OS CONECTORES DO FIO CC SOB CARGA. CERTIFIQUE-SE DE QUE NÃO HÁ CORRENTE FLUINDO NO DC FIOS ANTES DE DESCONECTAR. UMA COBERTURA OPACA PODE SER USADA PARA COBRIR O MÓDULO ANTES DE DESCONEXÃO.

⚠ WARNING

> O PRODUTO É ALIMENTADO POR ENERGIA CC DE MÓDULOS FV. CERTIFIQUE-SE DE DESCONECTAR AS CONEXÕES DC E RECONECTE A ENERGIA DC PARA OBSERVAR O LED DE DOIS SEGUNDOS LIGADO E O LED DE DOIS SEGUNDOS DESLIGADO APÓS A CC É APLICADO.

⚠ WARNING

> SEMPRE DESCONECTE A ENERGIA CA ANTES DE DESCONECTAR OS FIOS DO MÓDULO FV DO microinversor. O AC
> O CONECTOR DO PRIMEIRO microinversor EM UM CIRCUITO DE FILIAL É ADEQUADO COMO MEIO DE DESCONEXÃO UMA VEZ
> O DISJUNTOR DE FILIAL CA NO CENTRO DE CARGA FOI ABERTO.

Solução de problemas de um microinversor BDM inoperante

Para solucionar problemas de um microinversor inoperante, siga as etapas na ordem mostrada:

1. Verifique a conexão à rede elétrica. Verifique se a tensão e a frequência da rede elétrica estão dentro das faixas permitidas mostradas na etiqueta do microinversor.
2. Verifique se a energia da rede elétrica está presente no inversor em questão removendo a alimentação CA e depois a alimentação CC. Nunca desconecte os fios CC enquanto o microinversor estiver produzindo energia. Reconecte os conectores do módulo DC e observe se o LED pisca.
3. Verifique o chicote de interconexão do circuito derivado CA entre todos os microinversores. Verifique se cada inversor está energizado pela rede elétrica conforme descrito na etapa anterior.
4. Certifique-se de que todas as desconexões CA estejam funcionando corretamente e fechadas.
5. Verifique se a tensão CC do módulo fotovoltaico está dentro da faixa permitida mostrada na etiqueta do microinversor.
6. Verifique as conexões CC entre o microinversor e o módulo fotovoltaico.
7. Se o problema persistir, ligue para o suporte ao cliente da NEP.

⚠ WARNING

> NÃO TENTE REPARAR O microinversor; NÃO CONTÉM PEÇAS QUE PODEM SER REPARADAS PELO USUÁRIO. SE
> OS MÉTODOS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS FALHARAM, DEVOLVA O microinversor AO SEU DISTRIBUIDOR PARA
> MANUTENÇÃO.

RECICLAGEM E DESCARTE

NOTICE



De acordo com os requisitos do WEEE, descarte o produto usando métodos que estejam de acordo com as normas locais regulamentos para lixo eletrônico

O produto descrito neste documento está envolvido e categorizado nas regulamentações de **Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE)** da **Diretiva da Comunidade Europeia 2012/19/EU.** Tais regulamentos devem ser aplicados no descarte e reciclagem do produto.

Em países e regiões onde são implementadas regulamentações equivalentes aos REEE para a eliminação de resíduos eléctricos e electrónicos, devem ser adoptados métodos de eliminação de acordo com todas as leis aplicáveis.

- Se o produto for armazenado ou enviado, embale o inversor na embalagem original ou na embalagem adequada ao peso e dimensões do produto.
- Se o produto não for mais necessário ou se a substituição do produto for ou for providenciada:
  - **NÃO** descarte o produto junto com o lixo doméstico.
  - Informe o seu revendedor do produto ou um parceiro autorizado da NEP com informações sobre o descarte do produto.
  - Descarte o produto em um local devidamente autorizado para reciclagem de resíduos elétricos e eletrônicos.

PARÂMETROS DO PRODUTO

Entrada | CC

	BDM-300	BDM-400
Faixa de potência recomendada do módulo fotovoltaico/W	450	600
Faixa de tensão MPPT/V	22-55	
Tensão de inicialização/V	24	
Máx. Tensão de entrada/V	60	
Máx. Corrente de entrada/A	14	18
Categoria de proteção contra sobretensão	II	

Saída | AC

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Potência de saída de pico/VA	350	400
Máx. Potência de saída contínua/VA	300	400
Tensão nominal de saída / V	230	
Faixa de tensão de saída nominal / V	207 ~ 253	
Máx. Corrente de saída contínua/A	1.4	1,74
Frequência Nominal/Faixa/Hz	50 / Configurável	
Fator de potência (faixa nominal/ajustável)	>0,99 (carga total)	
Corrente de falha de curto-circuito CA acima de 3 ciclos/braços	2.2	2.4
Potência nominal THDi@	<5%	
Máx. Unidades por filial 20A	12	10
Categoria de proteção contra sobretensão	III	

Eficiência

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Eficiência máxima	97,1%	97,3%
Eficiência MPPT	>99,5%	
Consumo noturno de energia / mW	80	

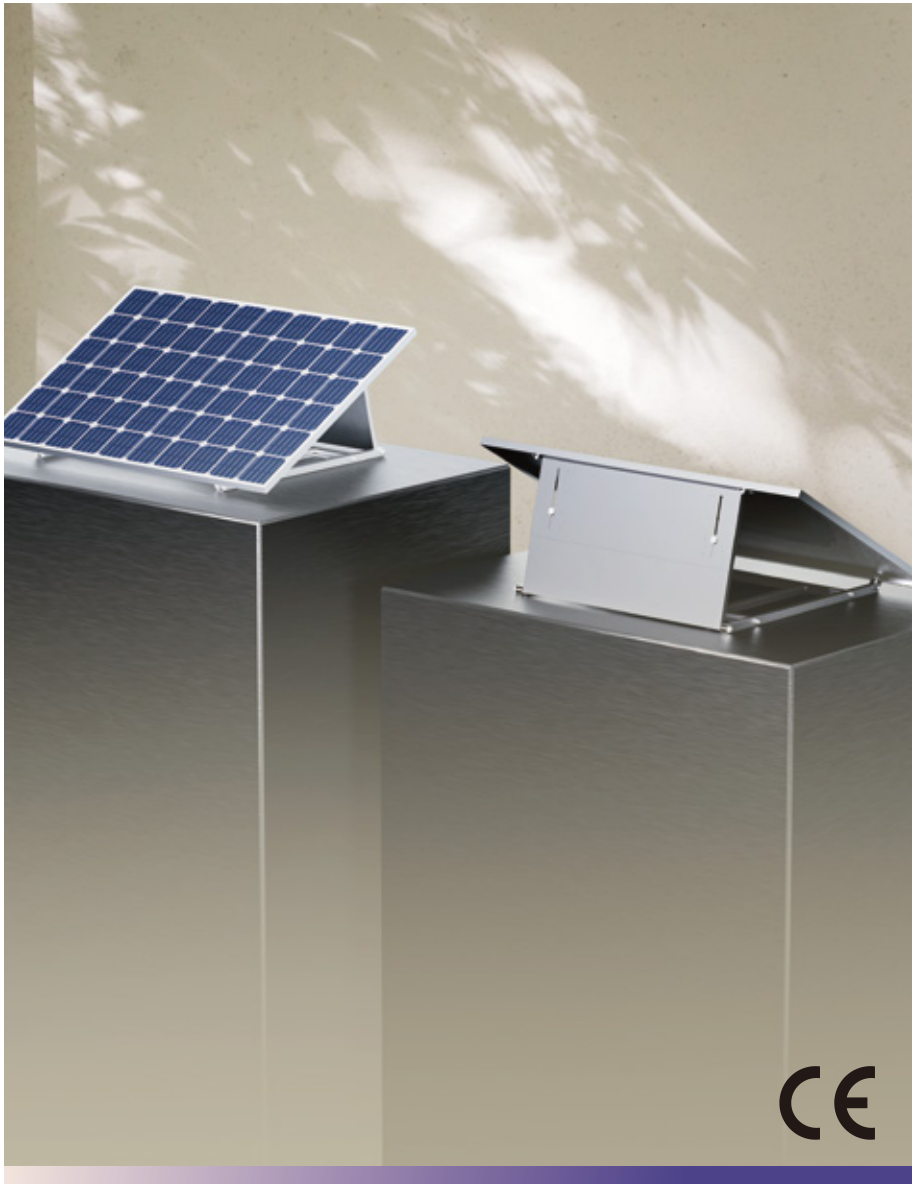
Dados gerais

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Faixa de temperatura ambiente operacional / ÿ	-40~65	
Faixa de umidade relativa	0-100%	
Dimensões (L x A x P) / mm	180x186x25	
Peso/kg	2.1	
Tipo de conector CC	QC4	
Tipo de conexão CA (inversor-inversor)	Conector CA de plug-in	
Método de comunicação	Wi-Fi (2,4 G)	
Aula de proteção	IP-67	

> A faixa de tensão/frequência CA pode variar dependendo da rede específica do país

MANUEL D'INSTALLATION

SOLARGEO



Plug and Play Solar Kit System

CAFOM DISTRIBUTION
9-11 RUE JACQUARD
93310 LE PRE ST GERVAIS, FRANCE
Version No.: Sept - 2024

1.Outils d'installation (Non inclus dans le produit)



clé Allen
(M8-M12)



Ruban adhésif



Clé à cliquet
(M8-M12)



Maillet



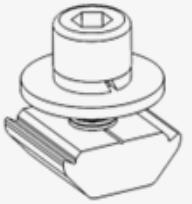
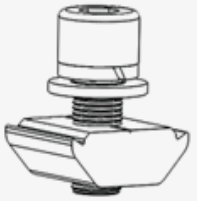
Tournevis électrique



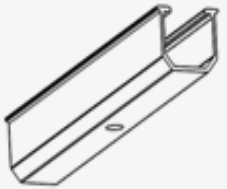
Clé de 13 mm

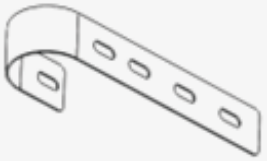
2.Liste des pieces

Remarque : le câble d'alimentation et l'embout ne sont pas inclus dans ce package.

No.	Nom	Quantité	Image
1	Support pliable pré-assemblé 20-35°	1	
2	Ensemble de boulons M8*25	2	
3	Ensemble de boulons M8*20	1	

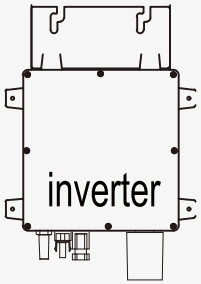
FR

4	R048 accessoires 200mm	1	
5	Accessoires en U	4	
6	Boulon d'expansion M10*100	8	

7	Crochet	2	
8	Ensemble de boulons M8*90	2	
9	Ensemble de boulons M8*50	4	

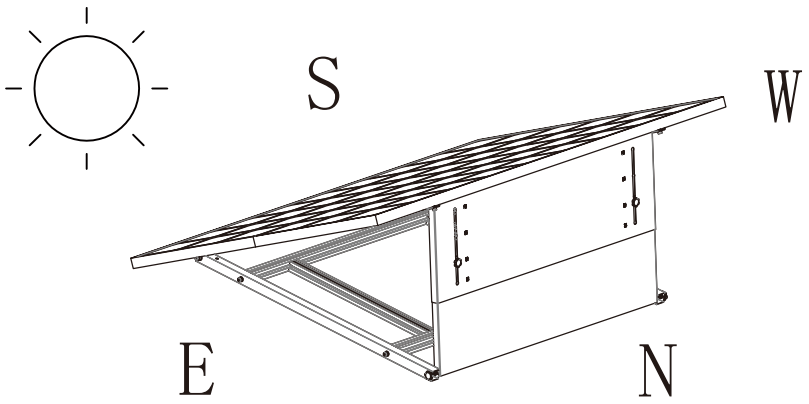
10	Câble en acier de 2 m	1	
11	Kit de câbles en acier	2	
12	Panneau solaire LONGI 420W	1	
13	outil en plastique	1	

Les pièces ci-dessous sont dans un emballage séparé

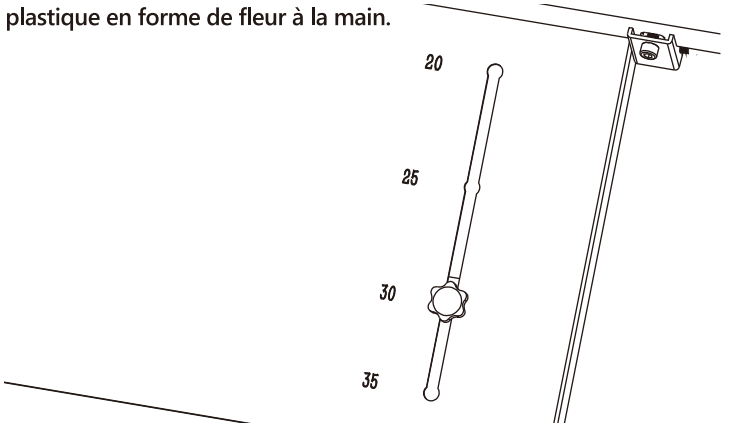
Description	Image	QTY (pièces)	Carton
Embout		1	Pack d'accessoires
Câble de prise		1	
Onduleur		1	Pack onduleur

Remarques : L'onduleur doit être proche du routeur WIFI après l'installation, pour s'assurer qu'il peut
échanger le signal en douceur avec le routeur WIFI.

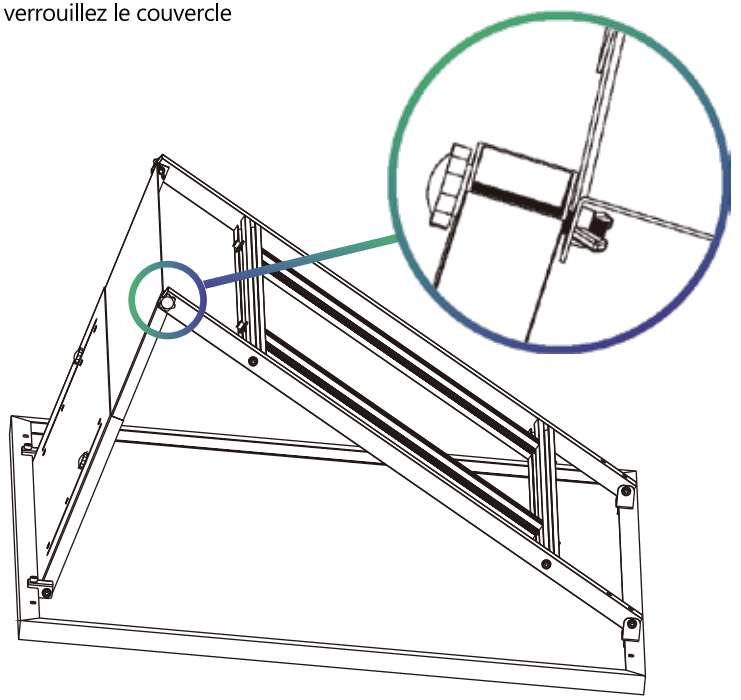
3.Scène au sol

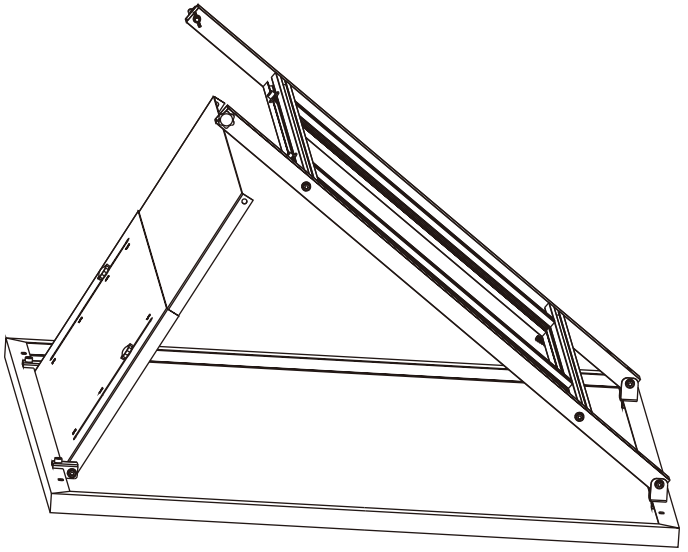


Étape 1 : Retirez le support pliable préinstallé 1, superposez et ajustez les plaques de recouvrement à l'angle d'installation requis, reportez-vous à l'échelle numérique sur la plaque arrière pour déterminer l'angle et serrez les têtes de boulons en plastique en forme de fleur à la main.

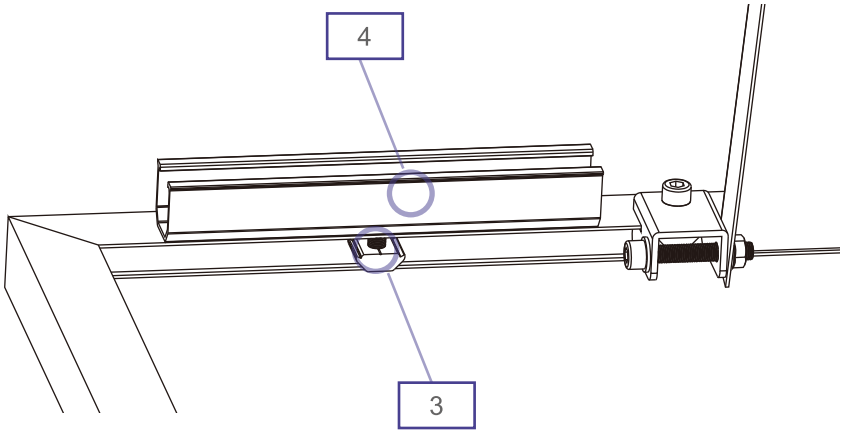


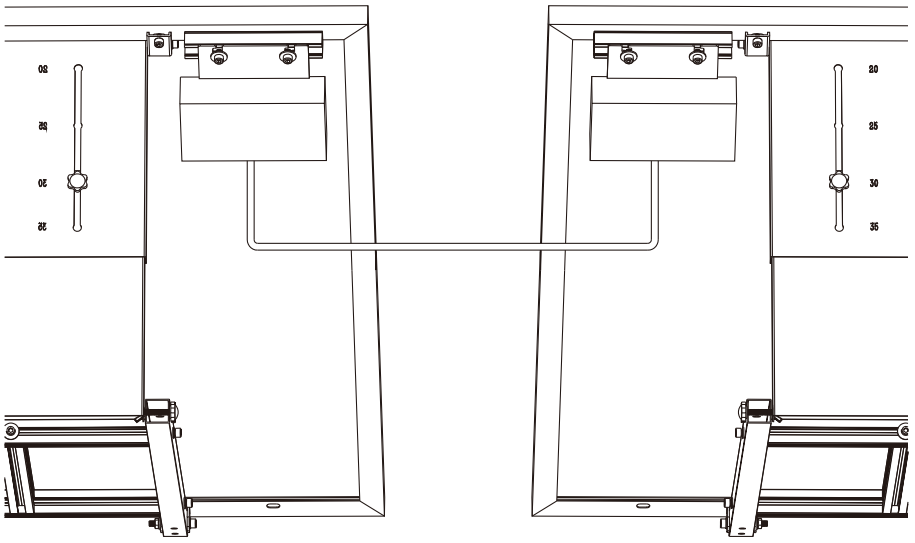
Étape 2 : Dépliez le support pliable, retirez les boulons aux positions correspondantes, puis verrouillez le couvercle



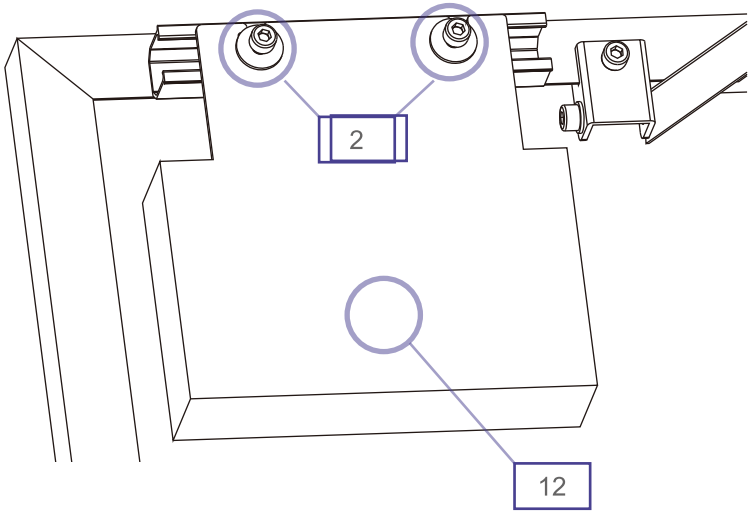


SÉtape 3 : utilisez 3 boulons (M8*20) à l'extrémité du cadre du module où le connecteur est connecté au fond de panier pour installer solidement 4 boulons (R048-200 mm) dans les trous du cadre

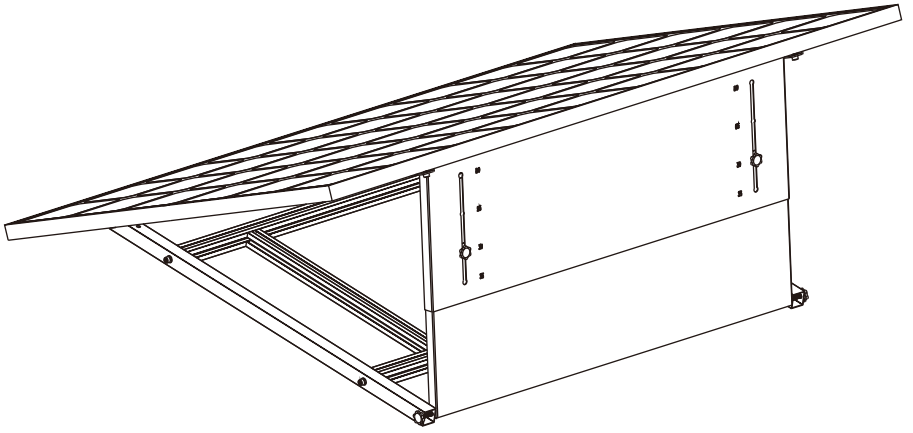




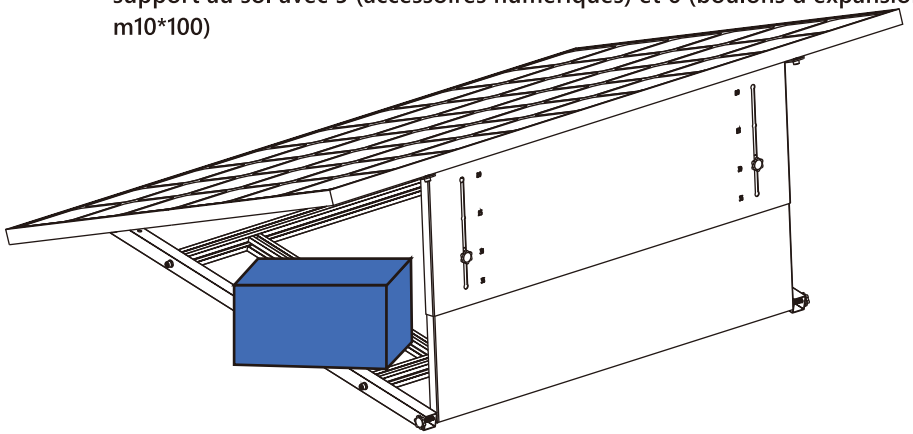
Étape 4 : utilisez deux boulons 2 (M8*25) pour installer le 12 (onduleur) sur le 4 (RO48)



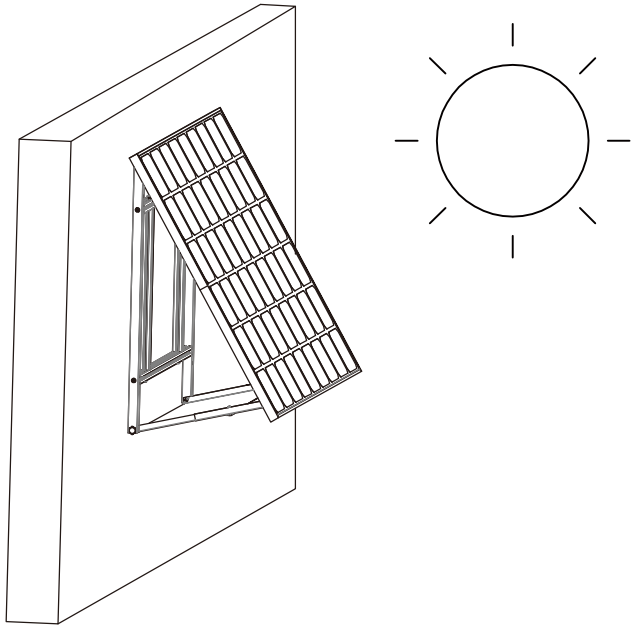
Étape 5 : Placez le support installé sur le sol, placez des blocs de ciment de plus de 30 kg des deux côtés de la barre transversale inférieure ; enfin, reportez-vous au schéma du connecteur de câblage pour connecter les lignes, et l'installation est terminée



Remarque : si vous ne souhaitez pas utiliser de blocs de ciment, vous pouvez vous référer à l'étape 6 de la scène murale, traiter le mur comme le sol et fixer le support au sol avec 5 (accessoires numériques) et 6 (boulons d'expansion m10*100)



4.Scène murale

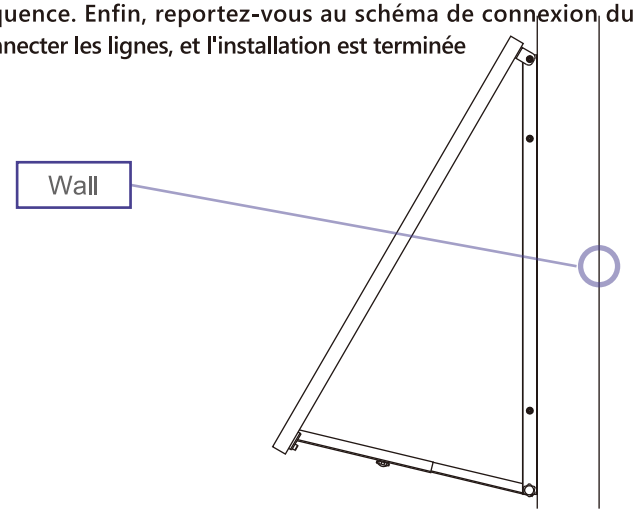


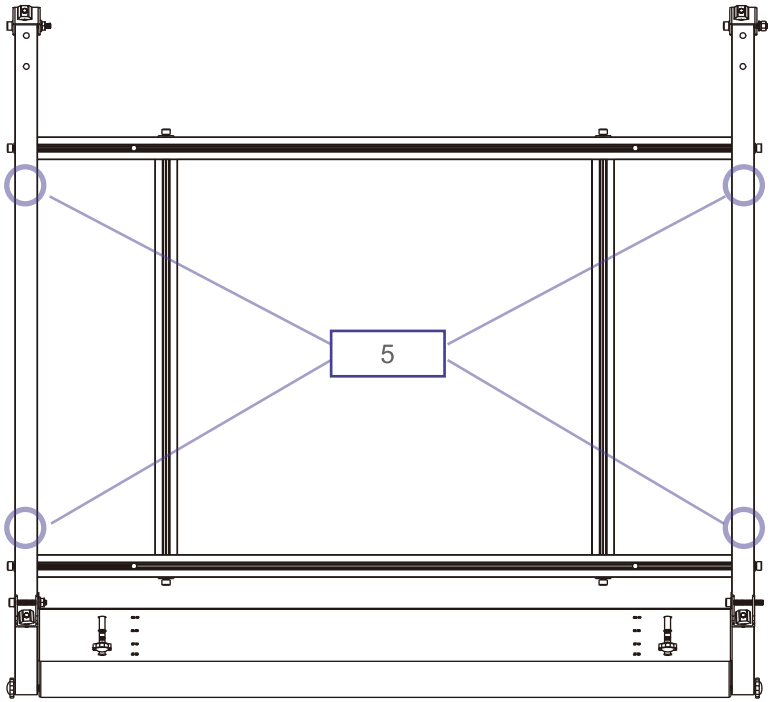
Les étapes 1 à 4 se réfèrent à l'installation de la scène au sol

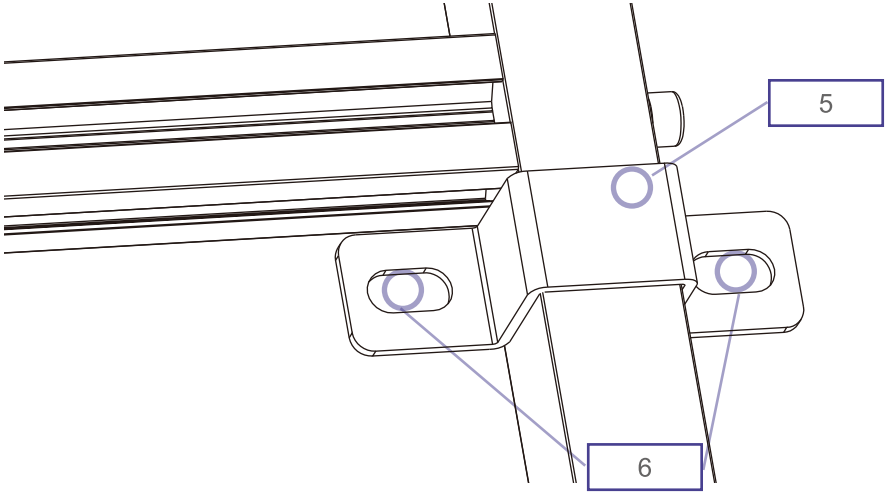
Étape 5 : Utilisez une perceuse à percussion pour percer 8 trous d'un diamètre extérieur de 12,5 à 13 mm à la hauteur appropriée sur le mur, comme indiqué ci-dessous. La profondeur du trou est d'environ 75 mm. Utilisez un Maillet pour enfoncer 8 boulons d'expansion M10*100 dans les trous correspondants.



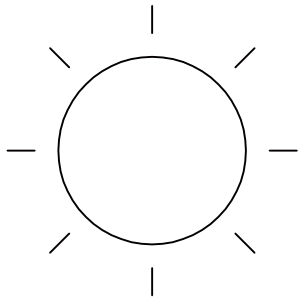
Étape 6 : Comme indiqué sur la figure ci-dessous, soulevez le support assemblé jusqu'à la zone proche des boulons d'expansion intégrés. Positionnez-le avec 5 (accessoires en U). Tout d'abord, insérez les deux accessoires supérieurs en U dans les parties étendues des boulons d'expansion en séquence, et placez sa surface supérieure juste contre la surface inférieure de la barre transversale du support, ajoutez des rondelles plates, des rondelles élastiques et des contre-écrous en séquence, et verrouillez les quatre accessoires en U en séquence. Enfin, reportez-vous au schéma de connexion du câblage pour connecter les lignes, et l'installation est terminée

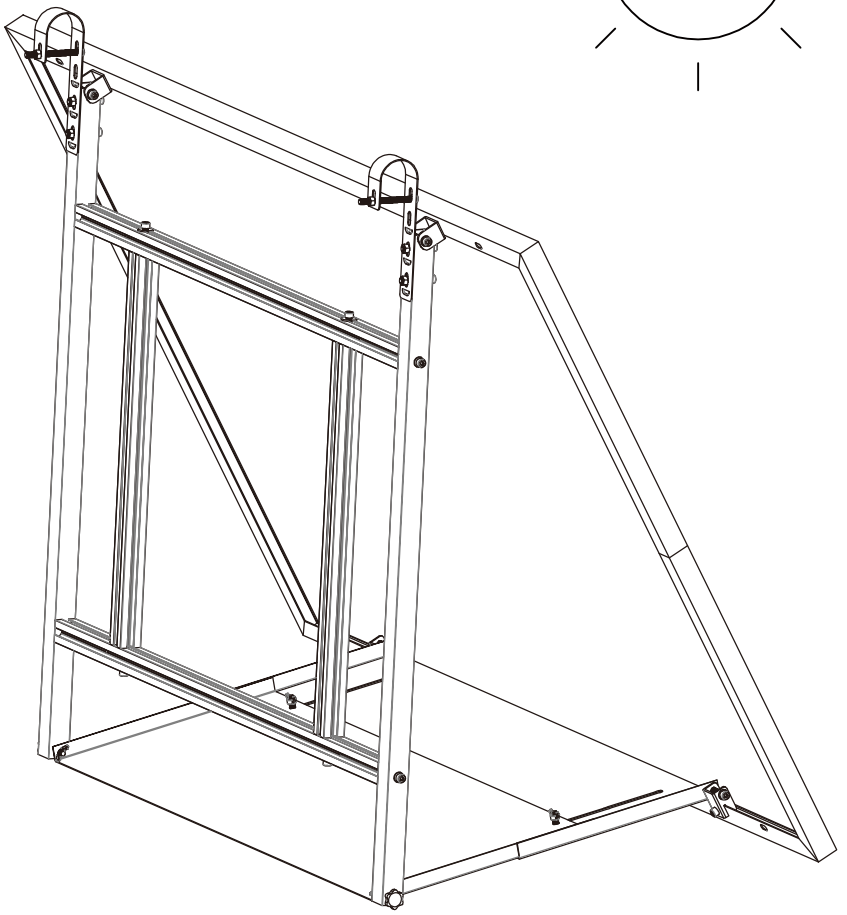






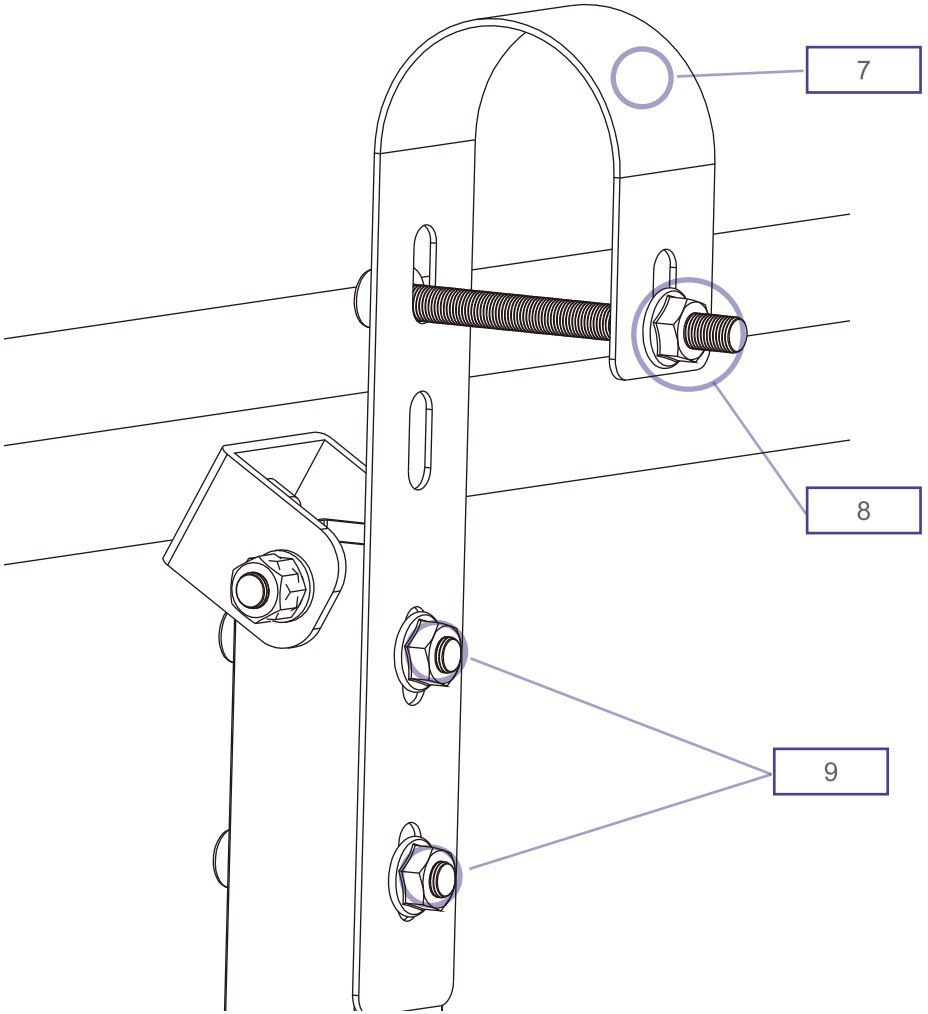
5.Scène du balcon



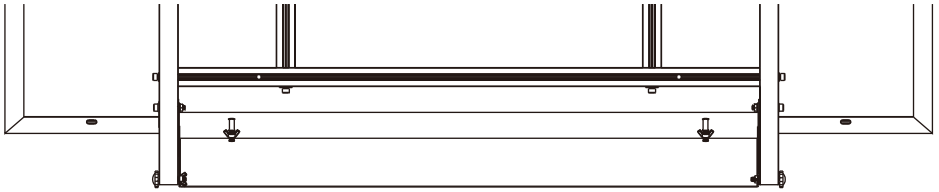


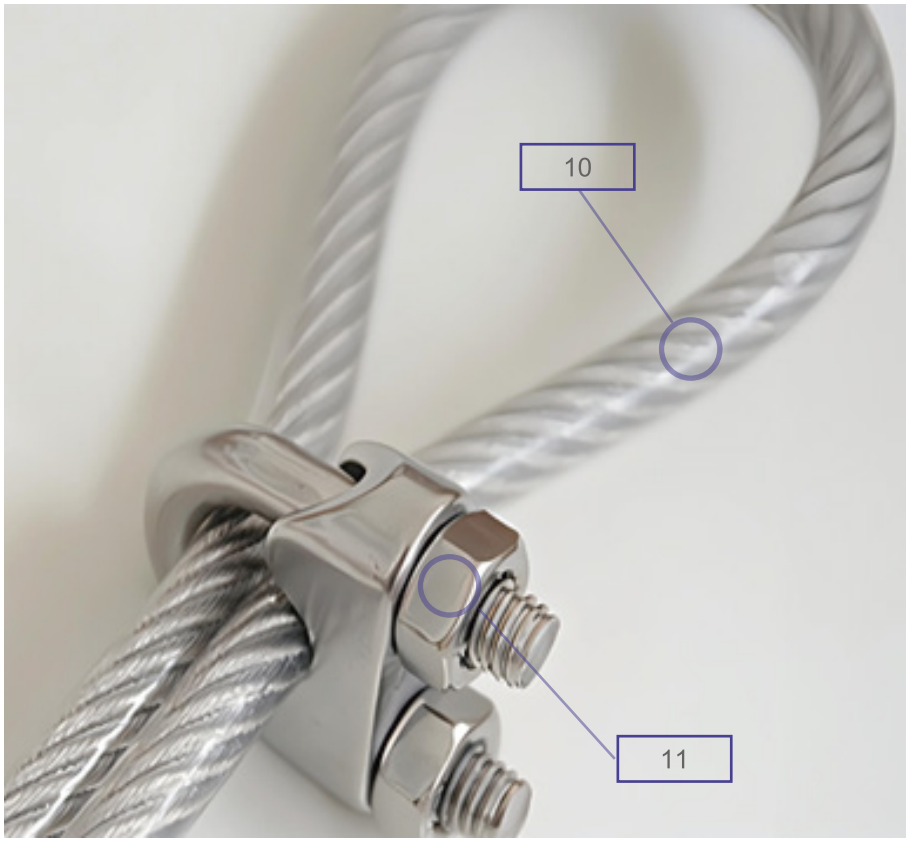
Les étapes 1 à 4 font référence au scénario d'installation au sol, sauf qu'à l'étape 3, installez 4 (R048-200 mm) sur le cadre où le connecteur se connecte au pilier.

Étape 5 : Verrouillez deux 7 (crochets en acier inoxydable) sur la colonne avec deux 9 (composants de boulon M8*50) respectivement, puis accrochez les crochets à la barre transversale supérieure de la balustrade du balcon et verrouillez-les fermement avec 8 (composants de boulon m8*90).



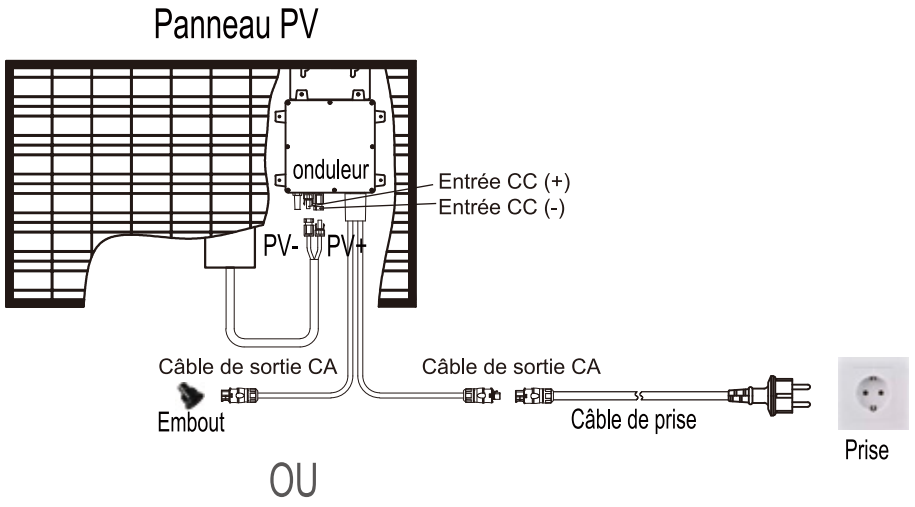
Étape 6 : Utilisez 10 (câble en acier de 2 m) pour passer à travers le trou pré-percé sur la barre transversale inférieure de la plate-forme, attachez-la à la balustrade du balcon et enfin utilisez 11 (ensemble de câbles en acier) pour serrer et verrouiller



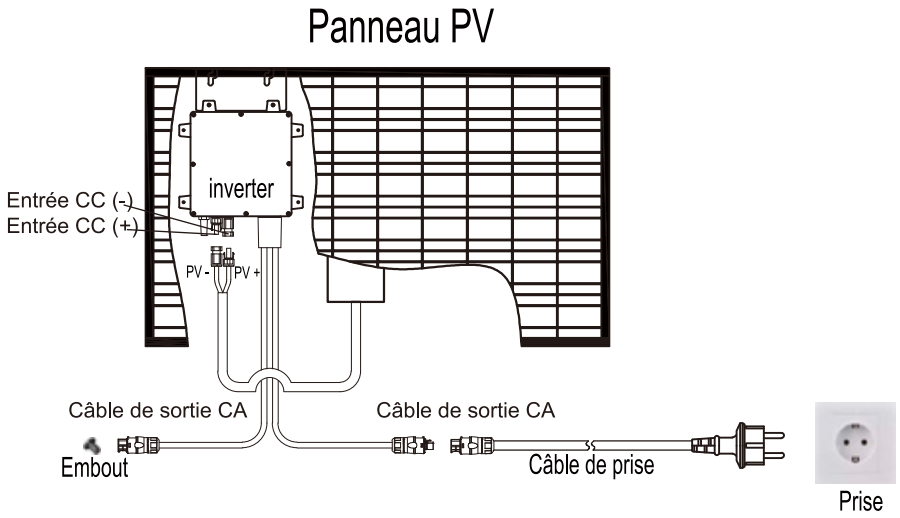


6.Schéma de connexion du système

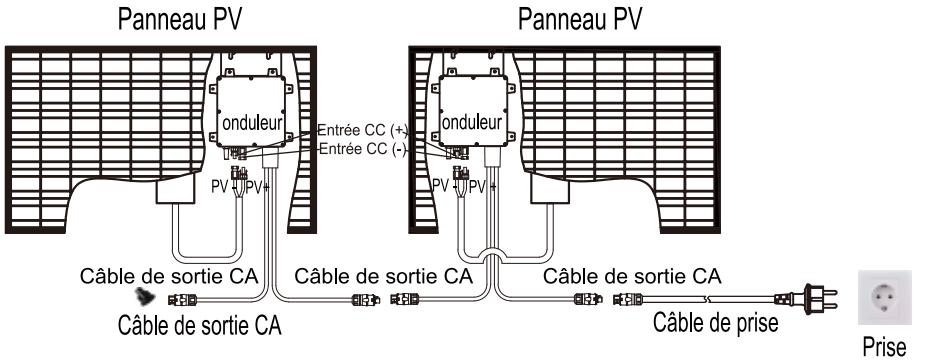
Situation 1 : une station de panneaux photovoltaïques :



OU



Situation 2 : deux stations de panneaux photovoltaïques



Notes pour la configuration du circuit :

1. Une prise 230 V 10 A-16 A, reliée à une terre de bonne qualité.
2. Un circuit électrique protégé en amont par un disjoncteur différentiel 30 mA
3. 10 stations maximum par circuit électrique 16 A, et 6 stations maximum par circuit électrique 10 A. Les deux sont basées sur 1 ou 2 stations par prise.





Les panneaux solaires sont recyclables à 95% en France, ce qui les classe parmi les objets les mieux recyclés. Vous trouvez le point de collecte le plus proche de chez vous sur le site:
www.soren.eco/point-apport-panneaux-solaires-photovoltaiques

ENLEVEMENT DES APPAREILS MENAGERS USAGES

La directive Européenne sur les Déchets des Equipements Electriques et Electroniques (DEEE), exige que les appareils ménagers usagés ne soient pas jetés dans le flux normal des déchets municipaux. Les appareils usagés doivent être collectés séparément afin d'optimiser le taux de récupération et le recyclage des matériaux qui les composent et réduire l'impact sur la santé humaine et l'environnement. Le symbole de la poubelle barrée est apposé sur tous les produits pour rappeler les obligations de la collecte séparée. Les consommateurs devront contacter les autorités locales ou leur revendeur concernant la démarche à suivre pour l'enlèvement de leur appareil.

1.Installation tools (Not included in product)



Allen wrench
(M8-M12)



Tape



Twist Wrench
(M8-M12)



Wood Hammer



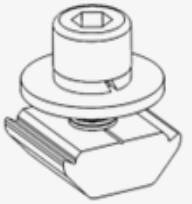
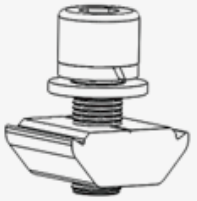
Electric Screw Machine

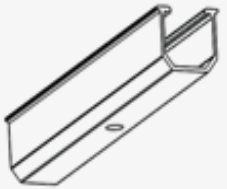


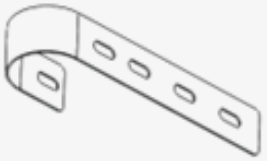
13mm Spanner

2.Parts List

Note: plug cable and end cap not included in this package

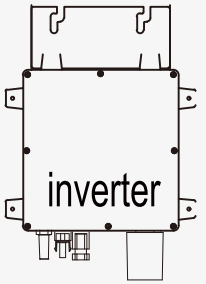
No.	Name	Quantity	Quantity
1	Pre-assembled folding stand 20-35°	1	
2	M8*25 bolt assembly	2	
3	M8*20 bolt assembly	1	

4	R048 accessories 200mm	1	
5	U shaped accessories	4	
6	M10*100 expansion bolt	8	

7	Hook	2	
8	M8*90 bolt assembly	2	
9	M8*50 bolt assembly	4	

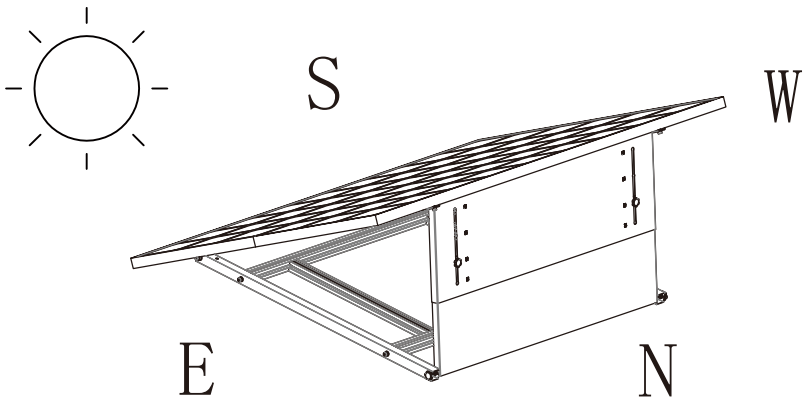
10	2m steel rope	1	
11	Steel rope kit	2	
12	solar panel	1	
13	MC4 Disassembly Wrench	1	

below parts are in separated package

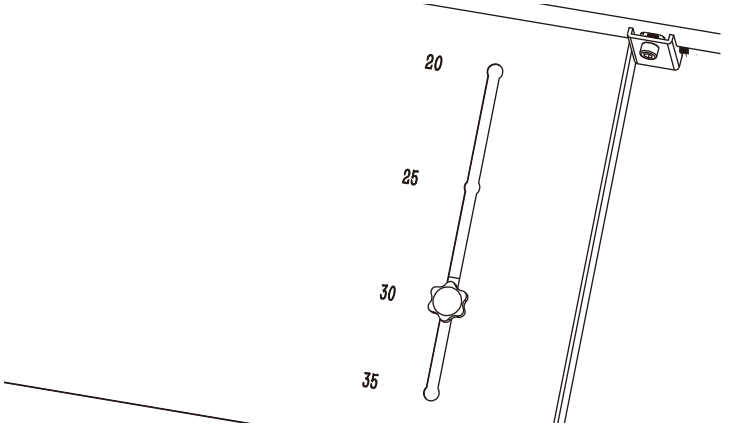
Description	Picture	QTY(pcs)	Carton
End cap		1	Accessory package
Plug cable		1	
Inverter		1	Inverter package

Notes: The inverter should be close to WIFI router after installation, to make sure it can exchange signal smoothly with WIFI router.

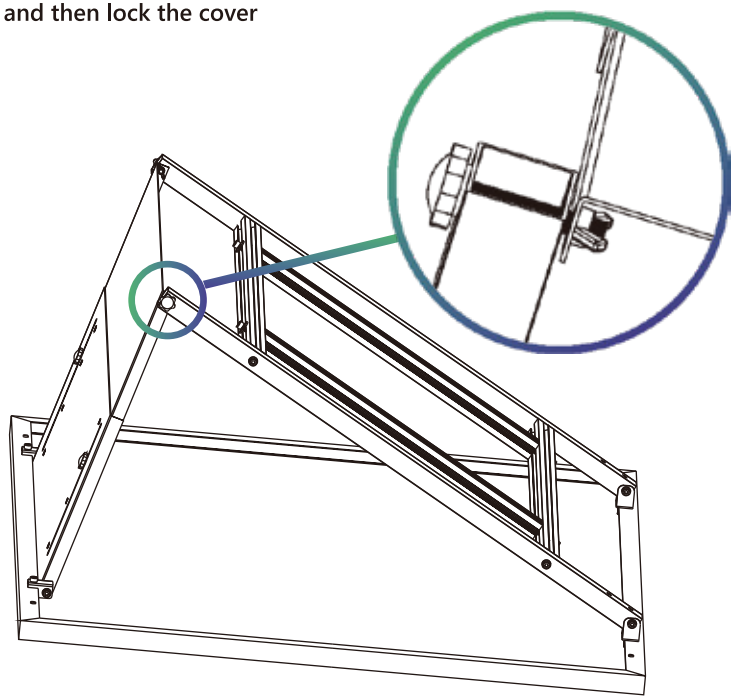
3.Ground Scene

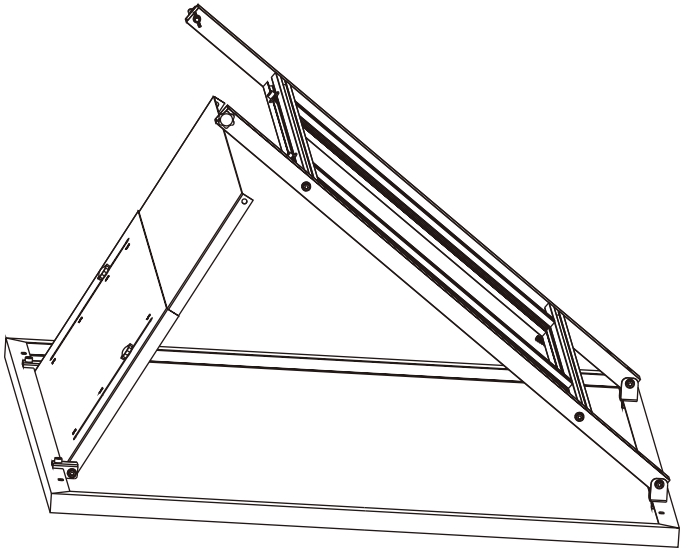


Step 1: Take out 1 (pre-installed folding bracket), overlap and adjust the cover plates to the required installation angle, refer to the digital scale on the back plate, determine the angle and tighten the flower-shaped plastic bolt heads by hand



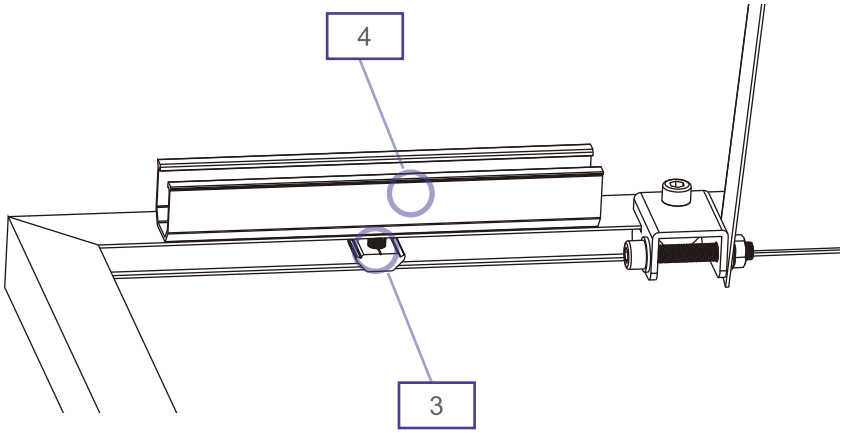
Step 2: Unfold the folding bracket, remove the bolts at the corresponding positions and then lock the cover

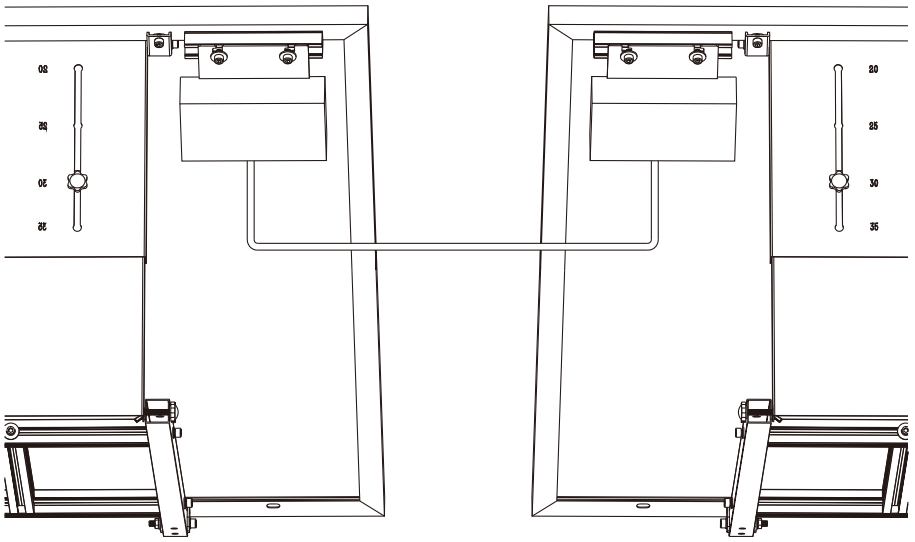




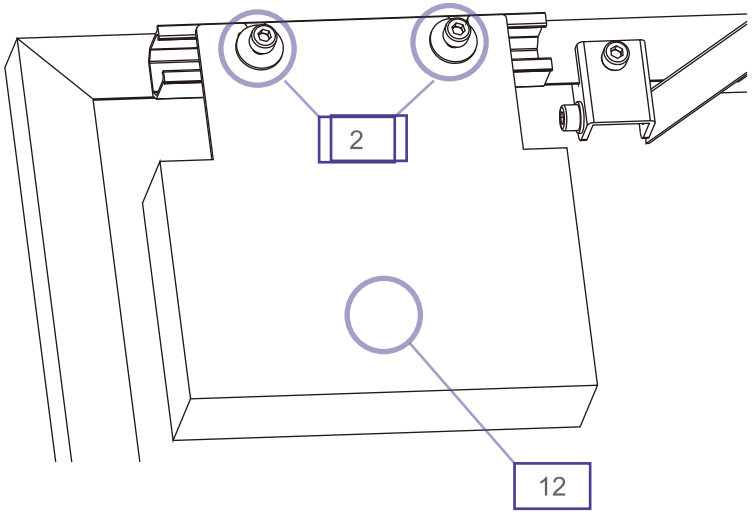
Step 3: Use 3 (M8*20 bolt components) at the end of the module frame where the connector is connected to the backplane to securely install 4 (R048-200mm) in the holes of the frame

Reminder: If 2 inverters are to connect together, the inverter should be installed close to each other like below picture

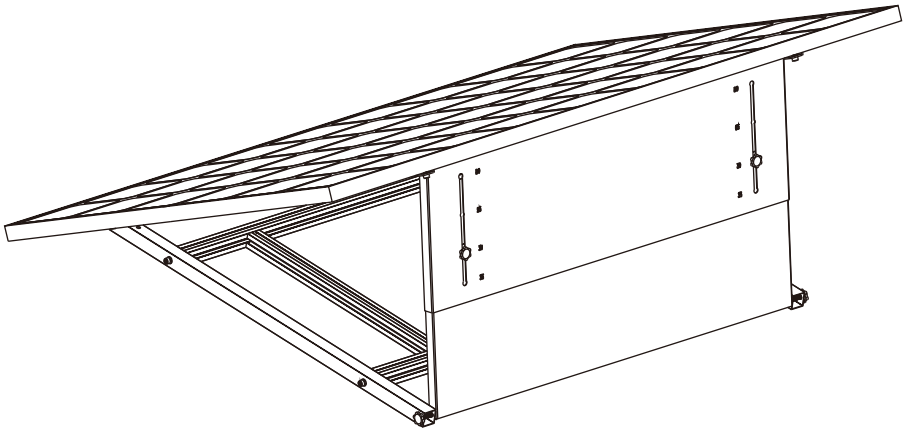




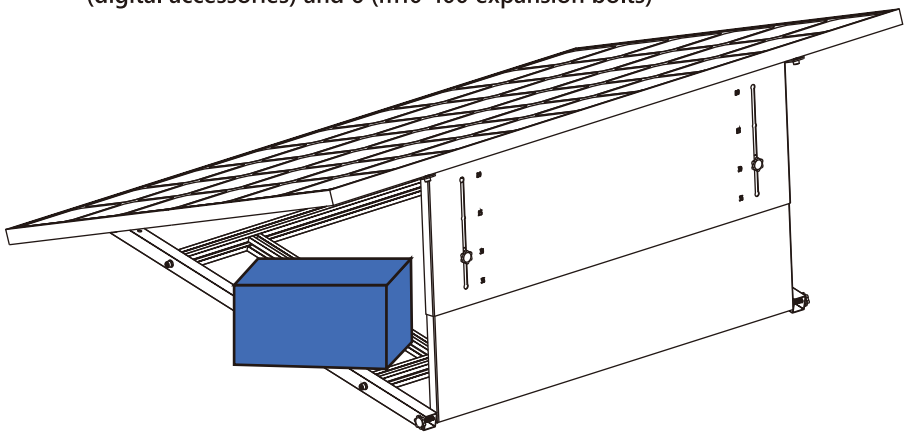
Step 4: Use two 2 (M8*25 bolt components) to install 12 (inverter) on 4 (R048)



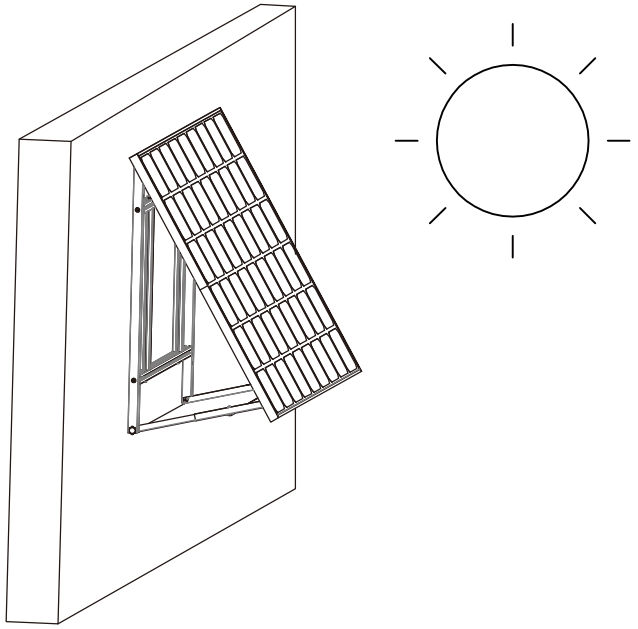
Step 5: Place the installed bracket on the ground, place cement blocks larger than 30kg on both sides of the bottom crossbar; finally, refer to the wiring connector diagram to connect the lines, and the installation is completed



Note: If you don’ t want to use cement blocks, you can refer to step 6 of the wall scene, treat the wall as the ground, and fix the stand to the ground with 5 (digital accessories) and 6 (m10*100 expansion bolts)



4.Wall scene

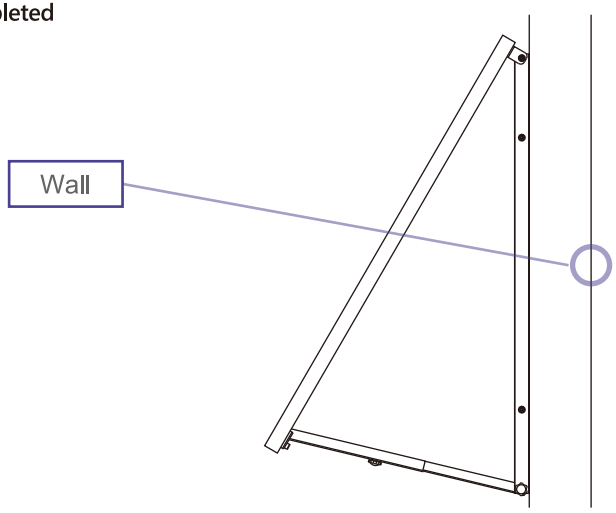


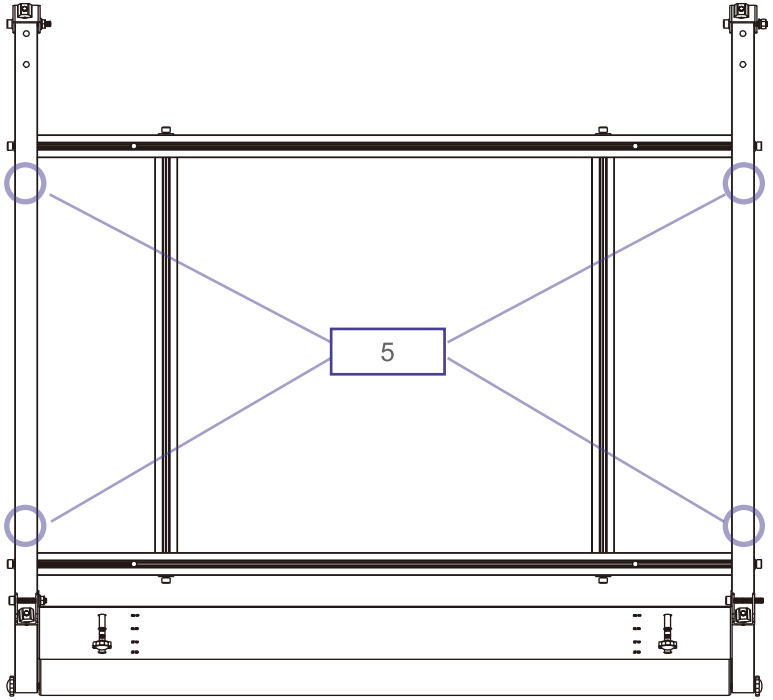
Steps 1-4 refer to the ground scene installation

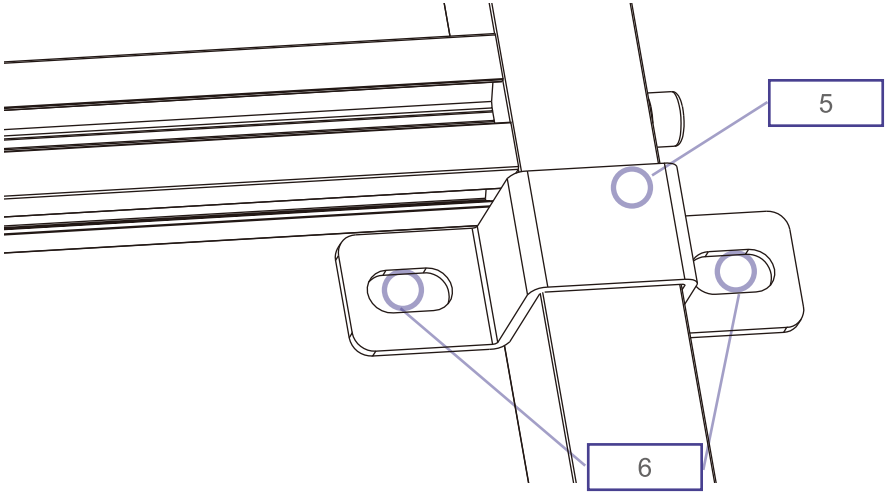
Step 5: Use a percussion drill to drill 8 holes with an outer diameter of 12.5-13mm at the appropriate height on the wall as shown below. The hole depth is about 75mm. Use a wooden hammer to knock 8 6 (M10*100 expansion bolts) into the corresponding holes



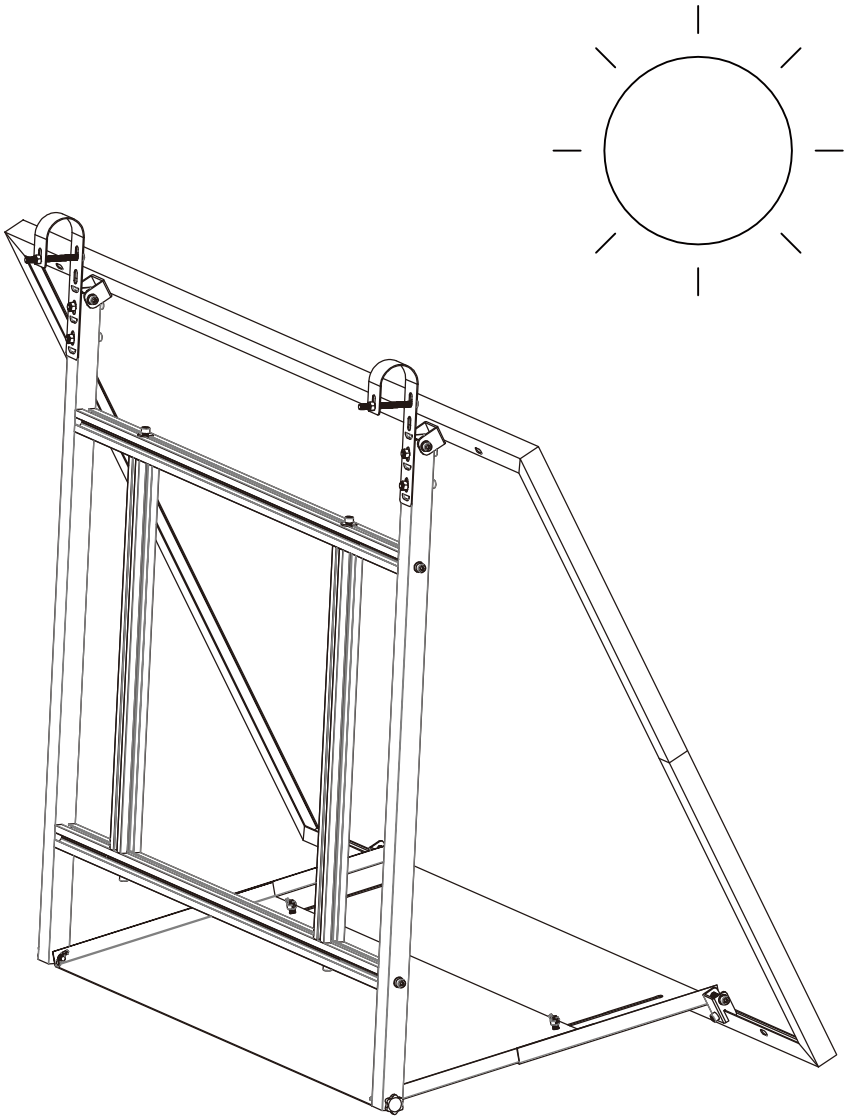
Step 6: As shown in the figure below, lift the assembled stand to the area close to the embedded expansion bolts. Position it with 5 (U-shaped accessories). First, insert the two upper U-shaped accessories into the extended parts of the expansion bolts in sequence, and Make its upper surface just against the lower surface of the crossbar on the stand, add flat washers, spring washers, and nut locks in sequence, and lock the four U-shaped accessories in sequence. Finally, refer to the wiring connection diagram to connect the lines, and the installation is completed





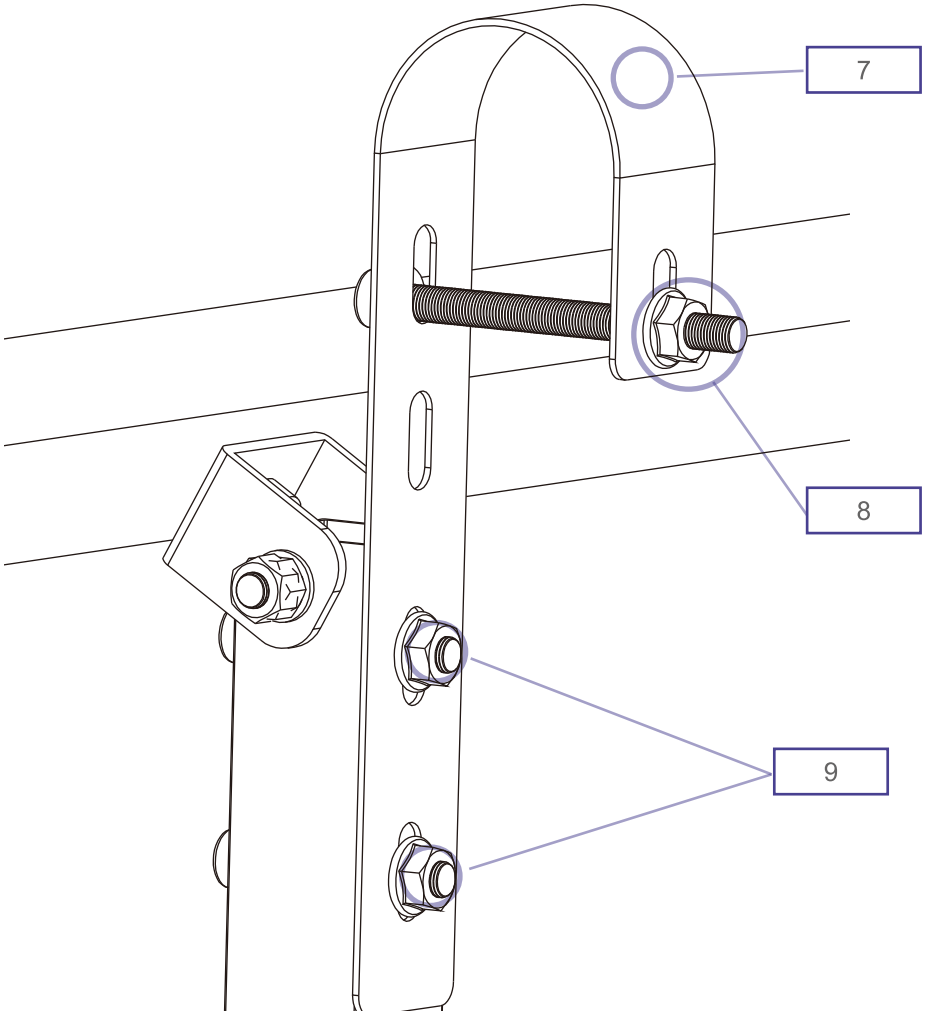


5.Balcony scene

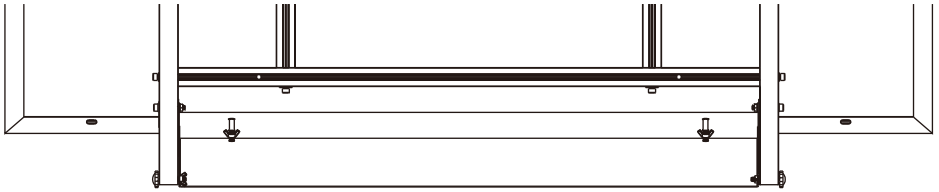


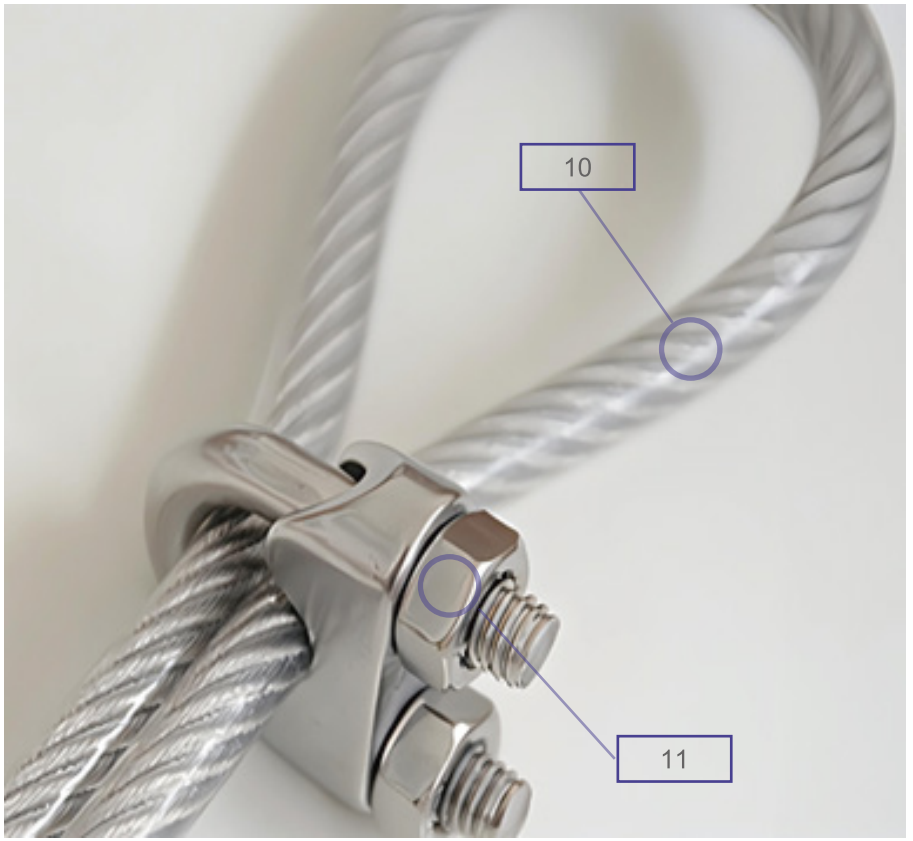
Steps 1-4 refer to the ground installation scenario, except that in step 3, install 4 (R048-200mm) on the frame where the connector connects to the pillar

Step 5: Lock two 7 (stainless steel hooks) to the column with two 9 (M8*50 bolt components) respectively, then hang the hooks to the top crossbar of the balcony railing and lock them with 8 (m8*90 bolt components) tightly



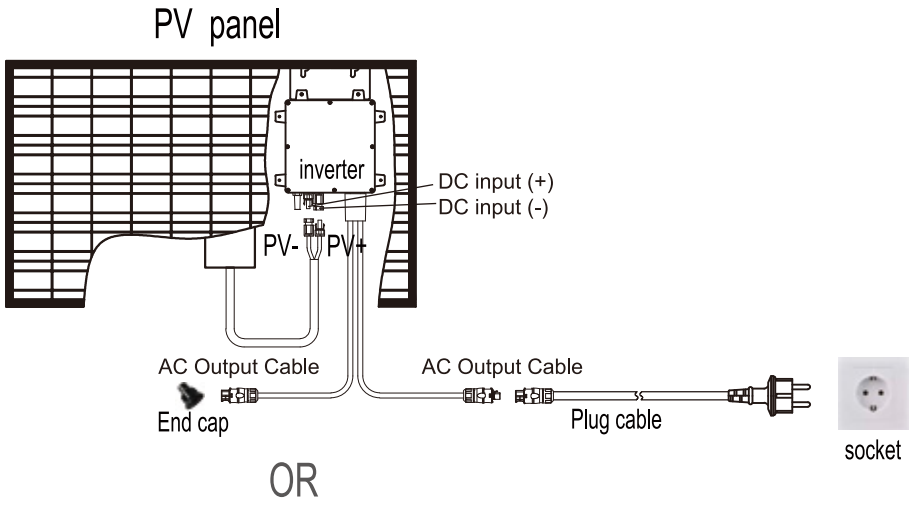
Step 6: Use 10 (2m steel rope) to pass through the pre-drilled hole on the bottom crossbar of the platform, tie it to the balcony railing, and finally use 11 (steel rope set) to tighten and lock

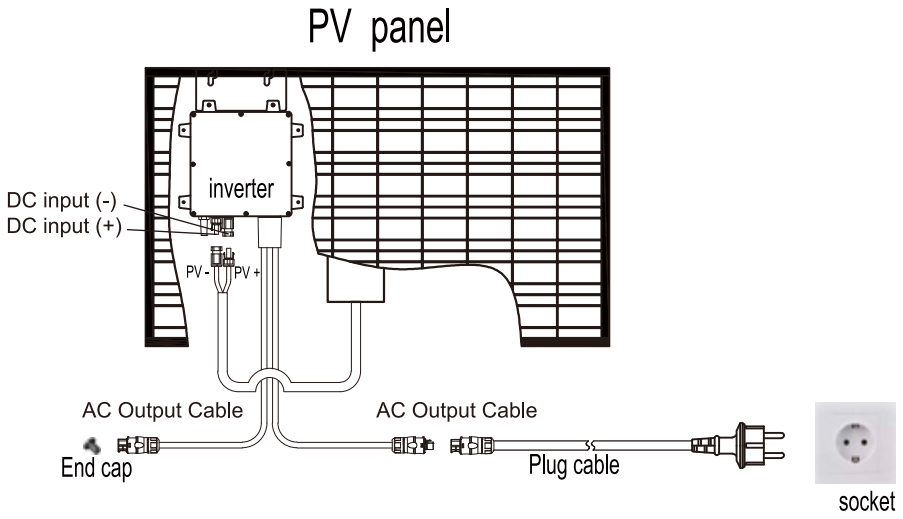




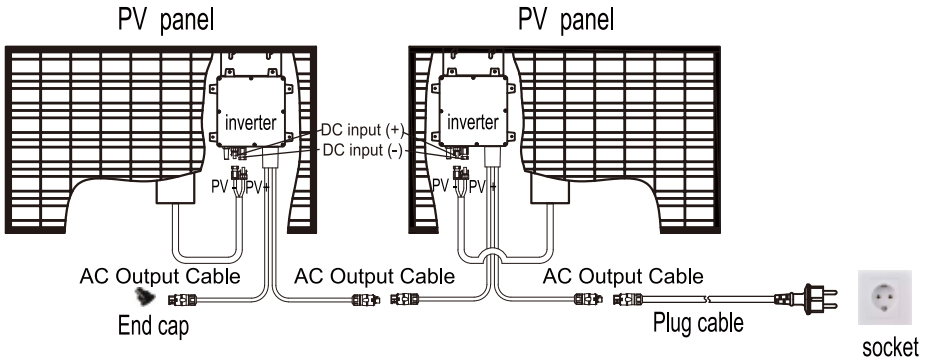
6.System connection diagram

Situation 1: one PV panel station:





Situation 2: two PV panel station



Notes for circuit setup:

1. A 230v 10A-16A socket, connected to a good quality earth.
2. Electrical circuit protected upstream by a 30mA differential circuit breaker
3. 10 stations maximum per 16A electrical circuit, and 6 stations maximum per 10A electrical circuit. Both are based on 1 or 2 stations per socket.

CORRECT DISPOSAL OF THIS PRODUCT

This marking indicates that this product should not be disposed with other household wastes throughout the EU. To prevent possible harm to the environment or human health from uncontrolled waste disposal, recycle it responsibly to promote the sustainable reuse of material resources. To return your used device, please use the return and collection systems or contact the retailer where the product was purchased. They can take this product for environmental safe recycling

1.Installationswerkzeuge (nicht im Produkt enthalten)



Inbusschlüssel
(M8-M12)



Klebeband



Verstellbarer Schraubenschlüssel
(M8-M12)



Holzhammer



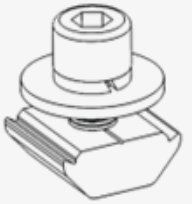
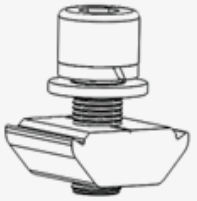
Elektroschrauber



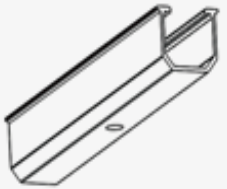
13-mm Schraubenschlüssel

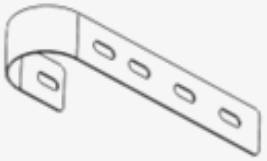
2. Teileliste

Hinweis: Netzkabel und Spitze sind nicht in diesem Paket enthalten.

NEIN.	Name	Menge	Bild
1	Vormontierte Klappstütze 20-35°	1	
2	M8*25 Schraubensatz	2	
3	M8*20 Schraubensatz	1	

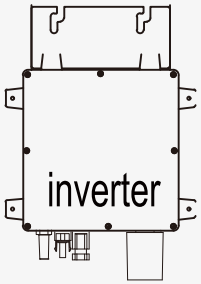
DE

4	R048 Zubehör 200mm	1	
5	U-förmiges Zubehör	4	
6	Dehnbolzen M10*100	8	

7	Haken	2	
8	M8*90 Schraubensat	2	
9	M8*50 Schraubensat	4	

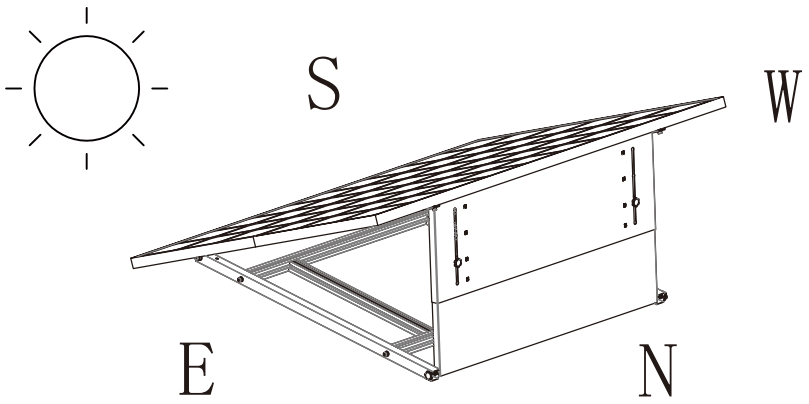
10	2m Stahlkabel	1	
11	Stahlkabelsatz	2	
12	LONGI 420W Solarpanel	1	
13	Kunststoffwerkzeug	1	

Die folgenden Teile befinden sich in einer separaten Verpackung

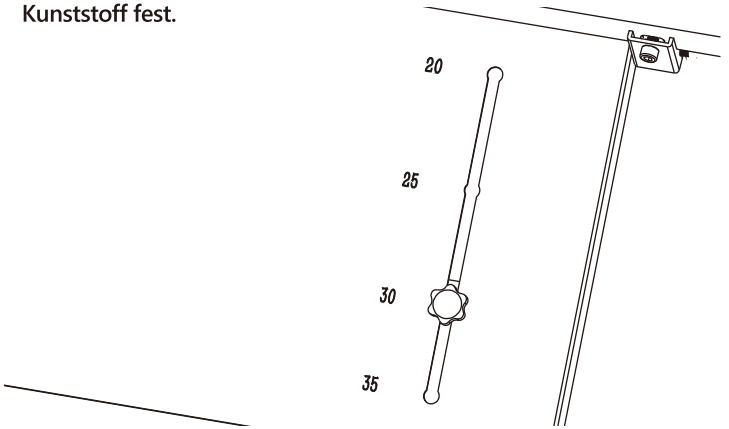
Beschreibung	Bild	Menge (Stück)	Karton
Tipp		1	Zubehörpaket
Steckerkabel		1	
Wechselrichter		1	Wechselrichterpake

Hinweise: Der Wechselrichter sollte sich nach der Installation in der Nähe des WLAN-Routers befinden, um einen reibungslosen Signalaustausch mit dem WLAN-Router zu gewährleisten.

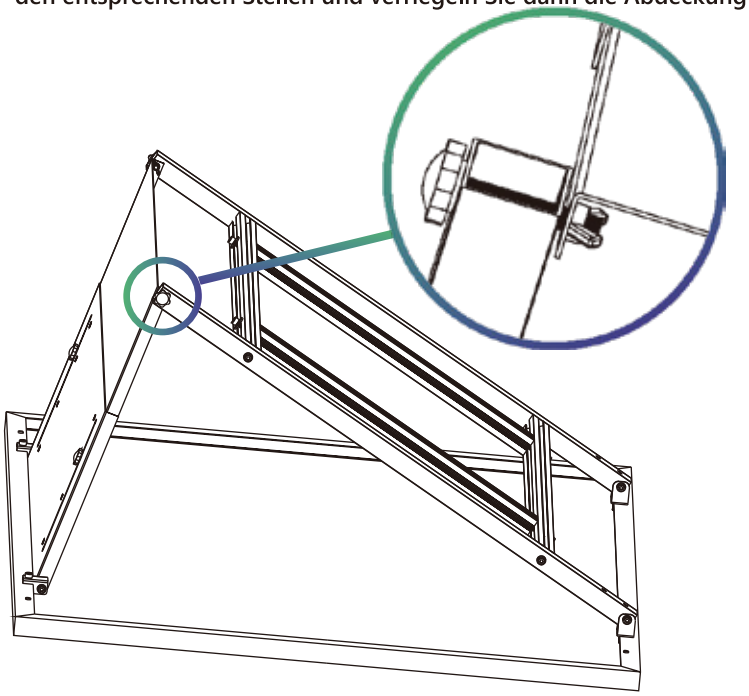
3.Bodenszene

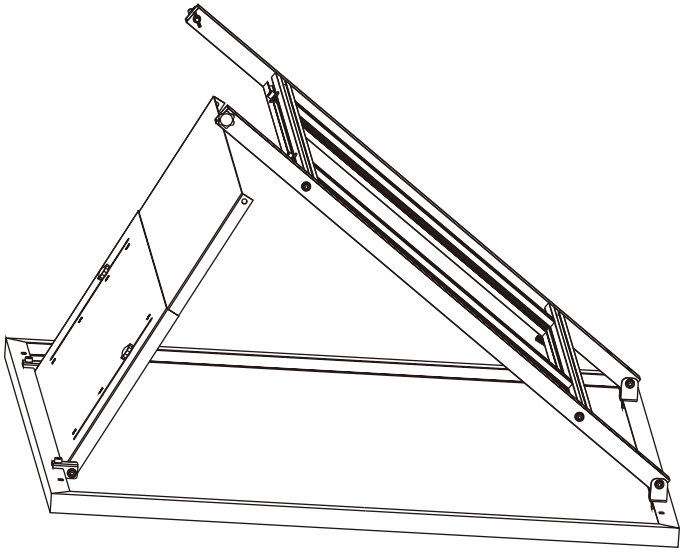


Schritt 1: Entfernen Sie die vorinstallierte Klapphalterung 1, überlappen Sie die Abdeckplatten und stellen Sie sie auf den erforderlichen Installationswinkel ein, ermitteln Sie den Winkel anhand der digitalen Skala auf der Rückplatte und ziehen Sie die Schraubenköpfe mit handgefertigtem, blumenförmigem Kunststoff fest.

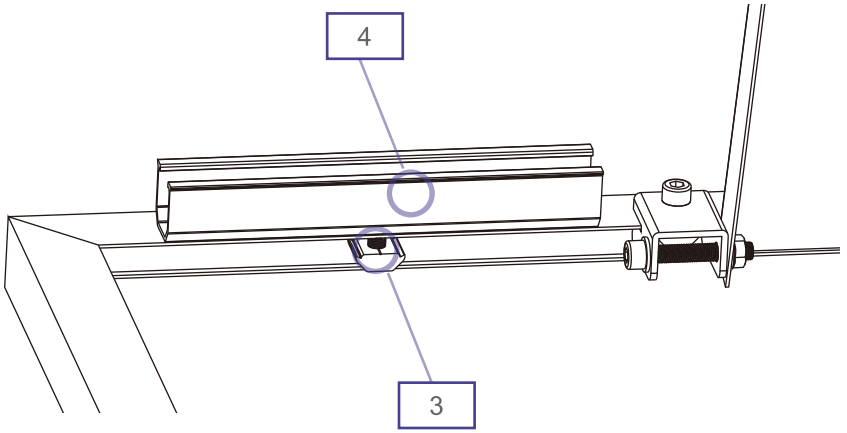


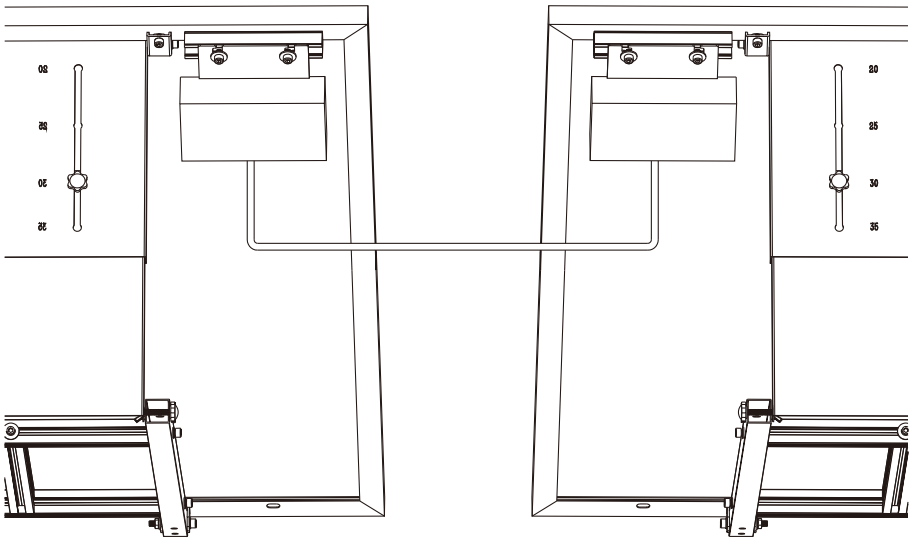
Schritt 2: Klappen Sie die klappbare Halterung auf, entfernen Sie die Schrauben an den entsprechenden Stellen und verriegeln Sie dann die Abdeckung



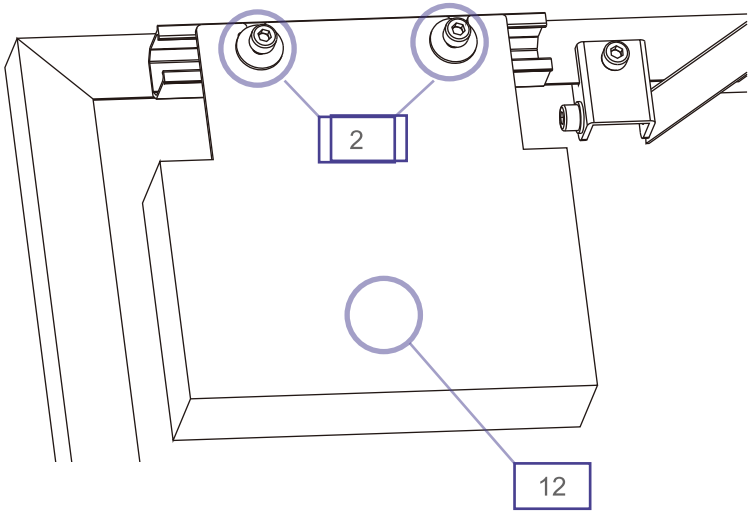


Schritt 3: Verwenden Sie 3 Schrauben (M8*20) am Ende des Modulrahmens, wo der Stecker mit der Rückwandplatine verbunden ist, um 4 Schrauben (R048-200 mm) sicher in den Rahmenlöchern zu befestigen

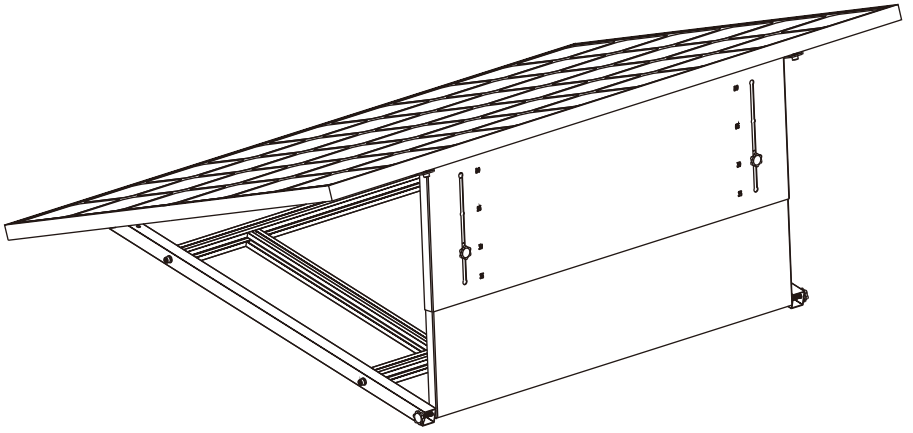




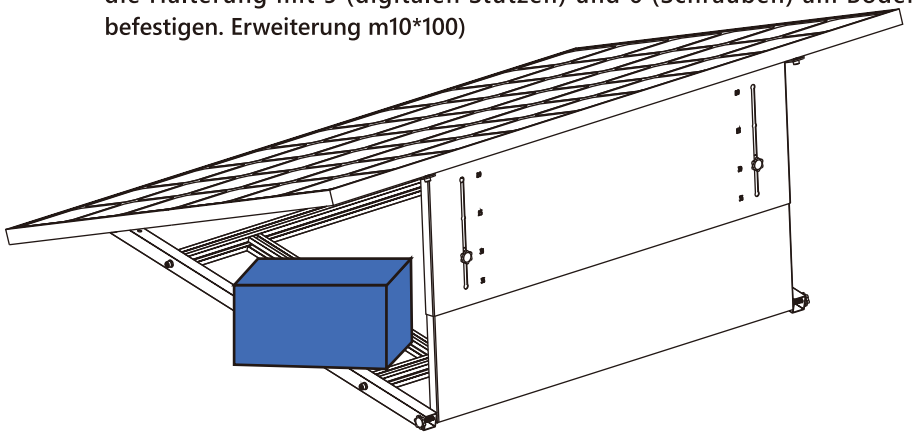
Schritt 4: Verwenden Sie zwei Schrauben 2 (M8*25), um 12 (Wechselrichter) an 4 (RO48) zu installieren.



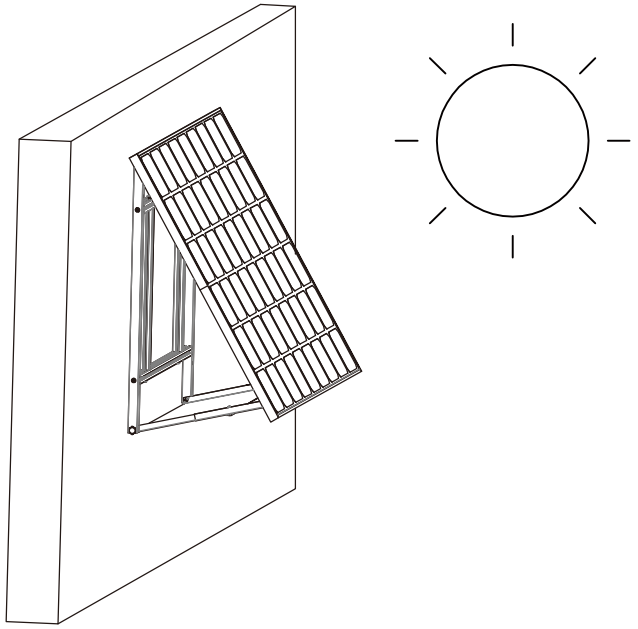
Schritt 5: Platzieren Sie die installierte Halterung auf dem Boden und platzieren Sie Zementblöcke mit einem Gewicht von mehr als 30 kg auf beiden Seiten der unteren Querstange. Beziehen Sie sich abschließend auf den Schaltplan, um die Leitungen anzuschließen, und die Installation ist abgeschlossen



Hinweis: Wenn Sie keine Zementblöcke verwenden möchten, können Sie sich an Schritt 6 der Wandszene orientieren, die Wand als Boden betrachten und die Halterung mit 5 (digitalen Stützen) und 6 (Schrauben) am Boden befestigen. Erweiterung m10*100)



4.Wandszene

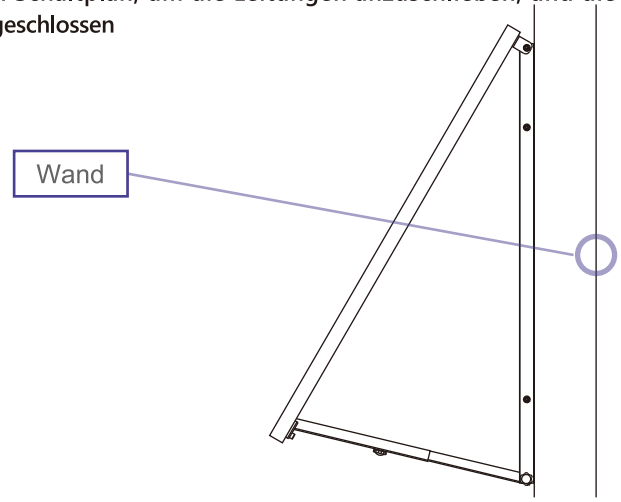


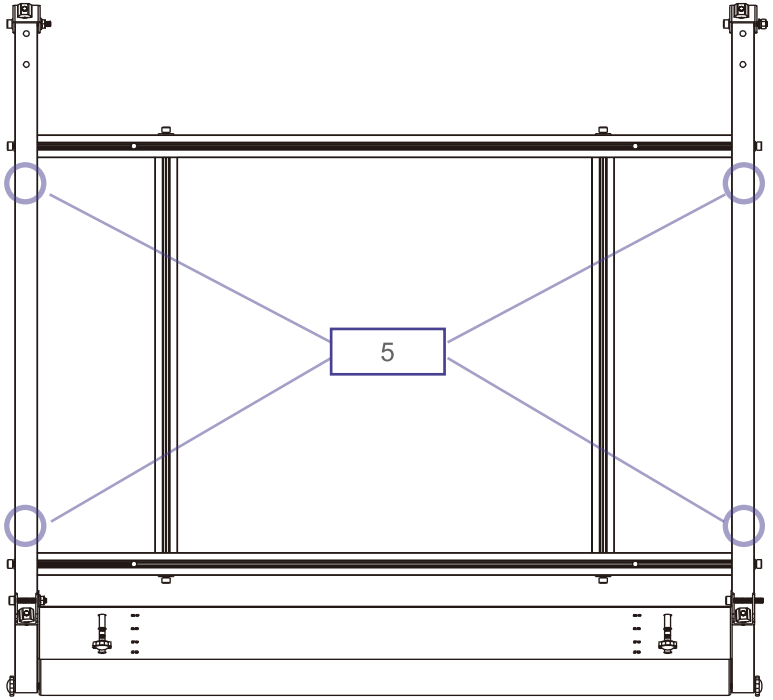
Die Schritte 1 bis 4 beziehen sich auf die Installation der Bühne am Boden

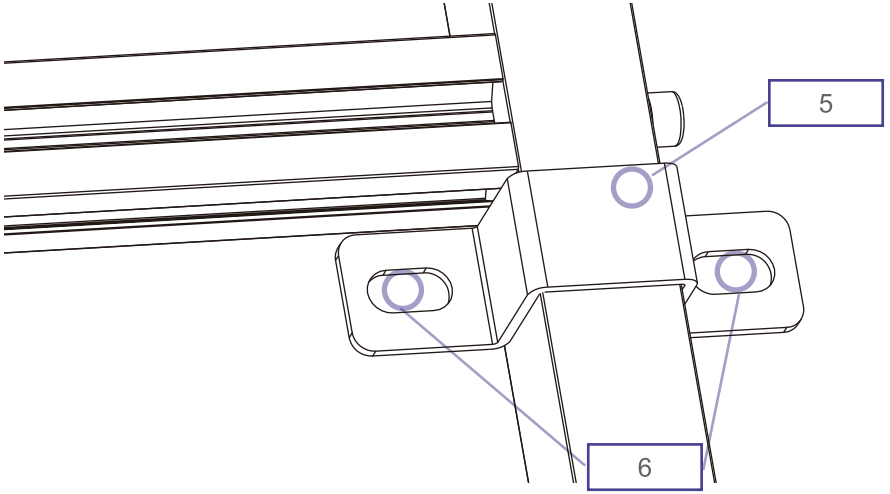
Schritt 5: Bohren Sie mit einer Schlagbohrmaschine 8 Löcher mit einem Außendurchmesser von 12,5–13 mm in der entsprechenden Höhe in die Wand, wie unten gezeigt. Die Tiefe des Lochs beträgt ca. 75 mm. Schlagen Sie mit einem Holzhammer 8 M10*100-Spreizdübel in die entsprechenden Löcher.



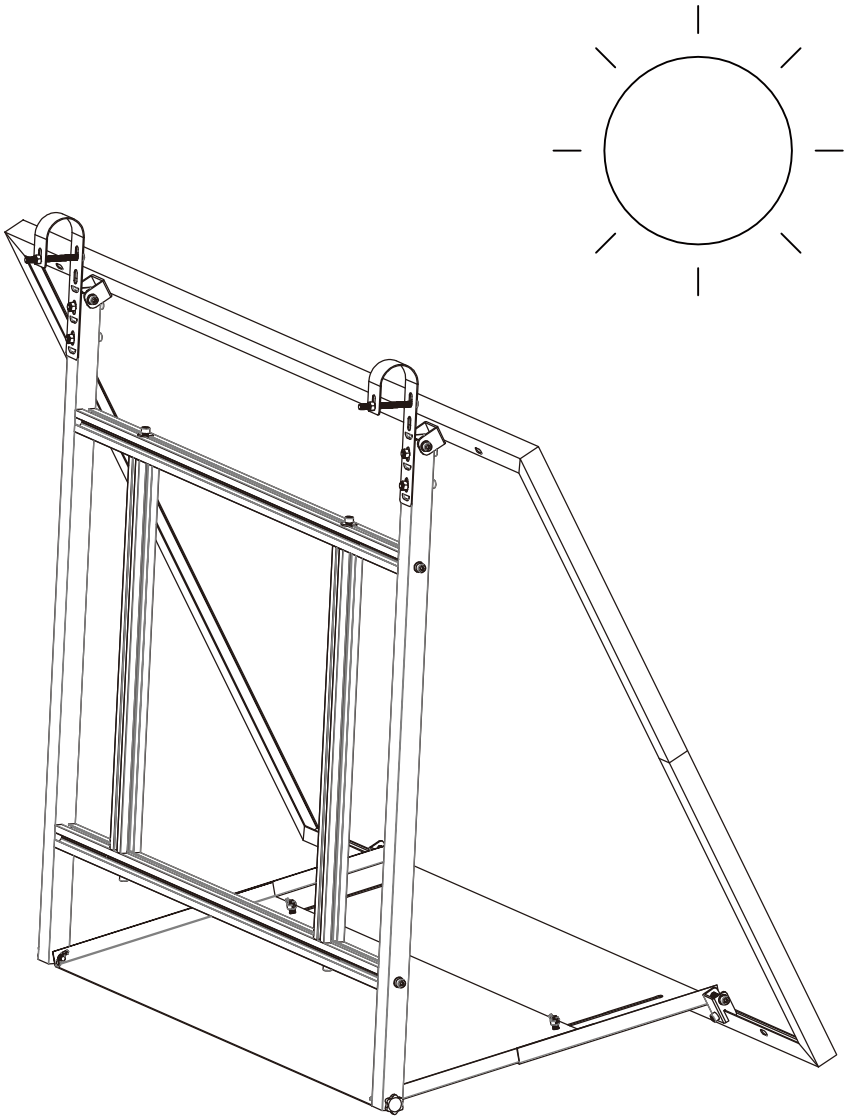
Schritt 6: Heben Sie die zusammengebaute Halterung wie in der Abbildung unten gezeigt in den Bereich in der Nähe der eingebauten Dehnbolzen. Positionieren Sie es mit 5 (U-förmigen Zubehörteilen). Setzen Sie zunächst die beiden oberen U-förmigen Zubehörteile nacheinander in die verlängerten Teile der Spreizbolzen ein und platzieren Sie deren Oberseite direkt an der Unterseite der Halterungsquerstange, fügen Sie nacheinander Unterlegscheiben, Federscheiben und Sicherungsmuttern hinzu und verriegeln Sie die Schrauben vier U-förmige Zubehörteile nacheinander. Beziehen Sie sich abschließend auf den Schaltplan, um die Leitungen anzuschließen, und die Installation ist abgeschlossen





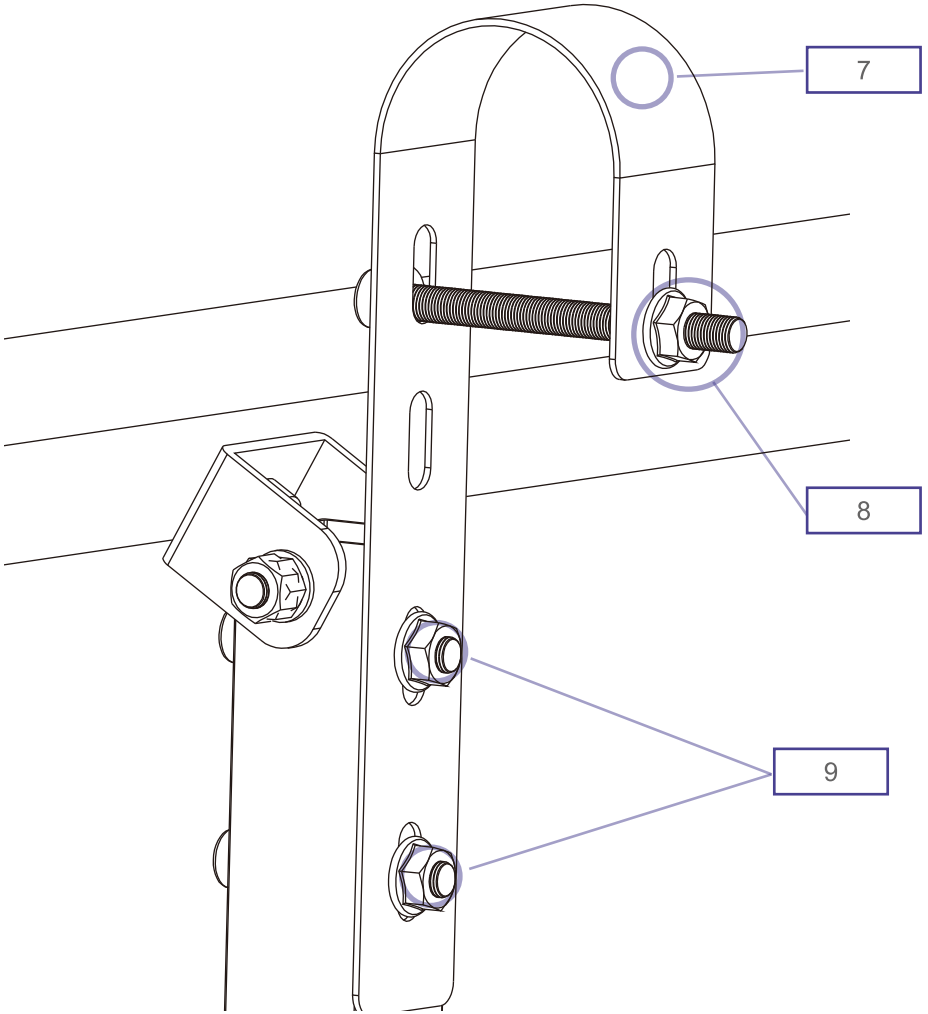


5.Balkonszene

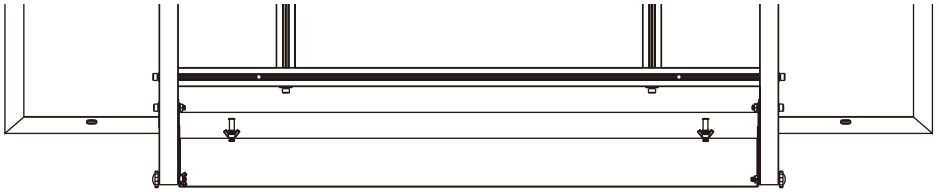


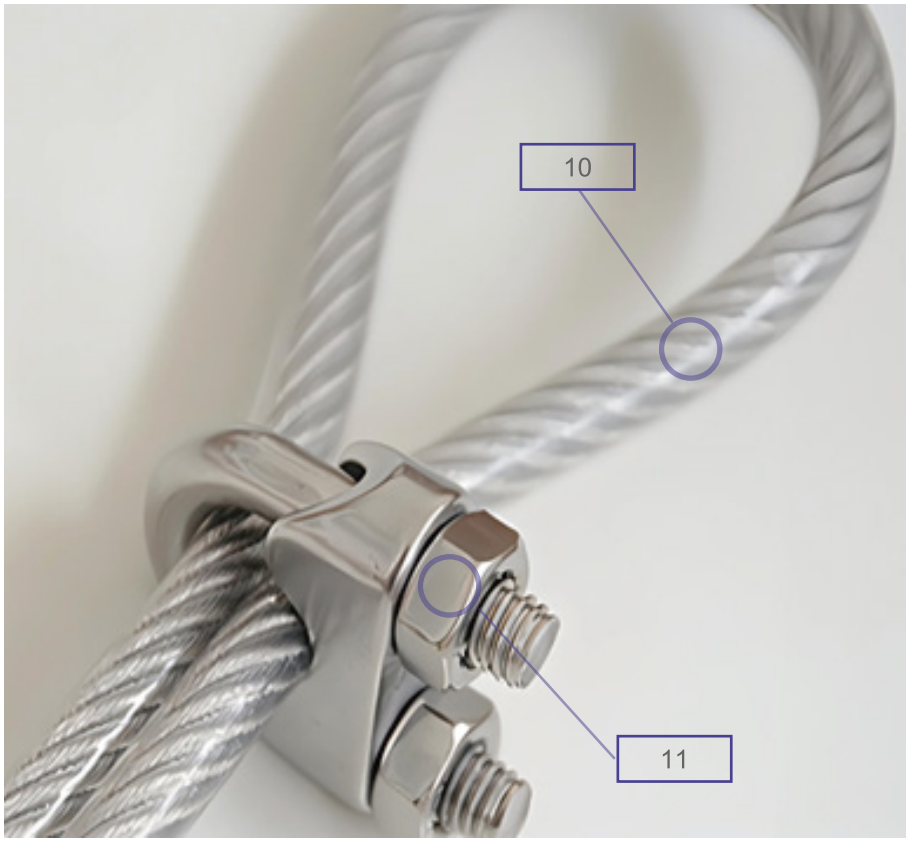
Die Schritte 1 bis 4 beziehen sich auf das Bodeninstallationsszenario, mit Ausnahme von Schritt 3: Installieren Sie 4 (R048-200 mm) am Rahmen, wo der Verbinder mit der Säule verbunden ist.

Schritt 5: Befestigen Sie zwei 7-Haken (Edelstahlhaken) jeweils mit zwei 9-Bolzen (M8*50) an der Säule, haken Sie dann die Haken an der oberen Querstange des Balkongeländers ein und verriegeln Sie sie fest mit 8 (M8*90-Bolzenkomponenten).



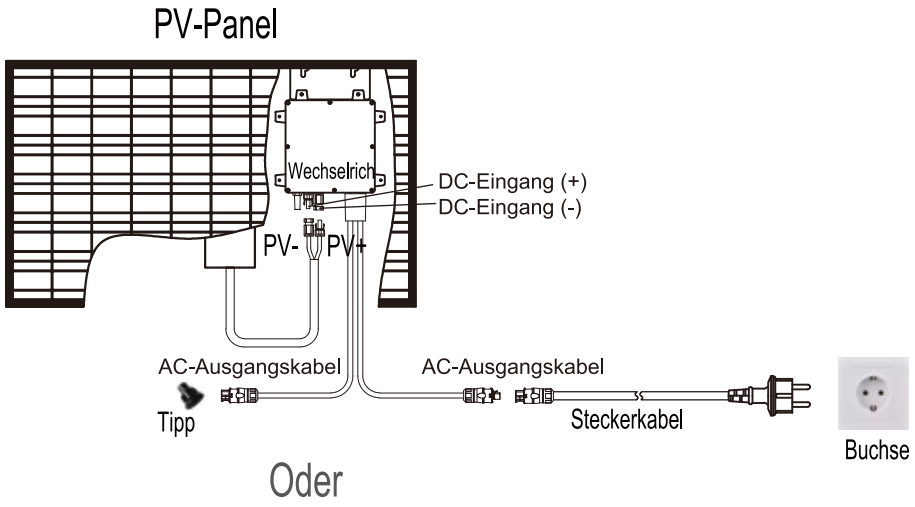
Schritt 6: Führen Sie 10 (2 m Stahlkabel) durch das vorgebohrte Loch an der unteren Querstange der Plattform, befestigen Sie es am Balkongeländer und verwenden Sie schließlich 11 (2 m Stahlkabelsatz) zum Festziehen und Verriegeln



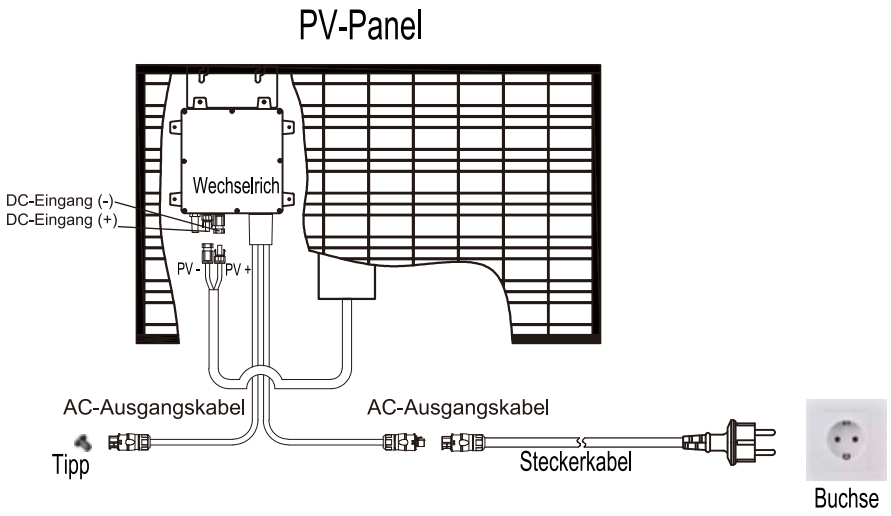


6.Systemanschlussplan

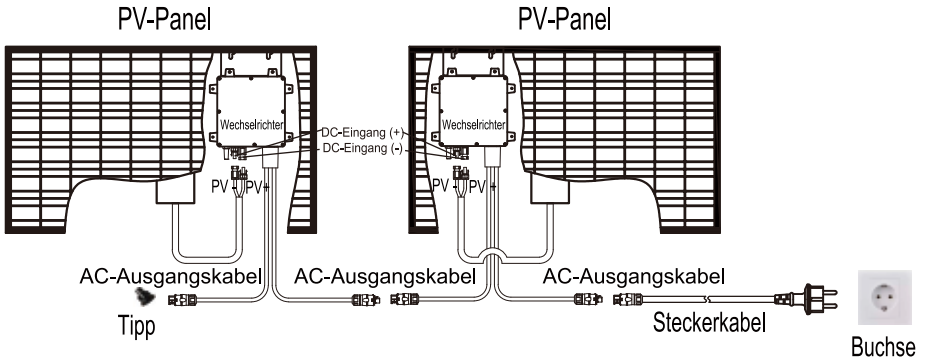
Situation 1: eine Photovoltaik-Panel-Station:



Oder



Situation 2: zwei Photovoltaik-Panel-Stationen



Hinweise zur Schaltungskonfiguration:

1. Eine 230-V-10-A-16-A-Steckdose, angeschlossen an eine gute Erdung.
2. Ein vorgeschalteter Stromkreis, der durch einen 30-mA-Differentialschutzschalter geschützt ist
3. Maximal 10 Stationen pro 16-A-Stromkreis und maximal 6 Stationen pro 10-A-Stromkreis. Beide basieren auf 1 oder 2 Stationen pro Steckdose.

RICHTIGE ENTSORGUNG DES PRODUKTS

Dieses Symbol bedeutet, dass dieses Produkt in der gesamten EU nicht im Hausmüll entsorgt werden darf. Um mögliche Gefahren für die Umwelt oder Gesundheit durch unkontrollierte Müllentsorgung zu vermeiden, müssen Sie es verantwortungsbewusst recyceln, um die nachhaltige Wiederverwendung von Materialressourcen zu fördern. Geben Sie das Altgerät an einer Rücknahme- oder Sammelstelle ab oder kontaktieren Sie den Händler, bei dem Sie das Produkt gekauft haben. Er kann es für umweltfreundliches Recycling zurücknehmen.

1.Herramientas de instalación (no incluidas en el producto)



llave allen
(M8-M12)



Cinta adhesiva



llave ajustable
(M8-M12)



Martillo de madera



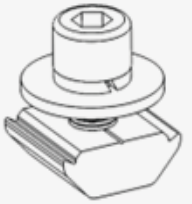
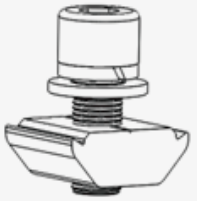
Destornillador electrico



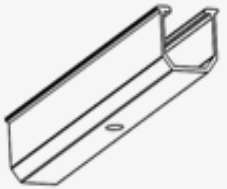
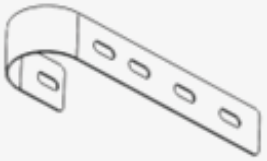
llave de 13 mm

2. Lista de piezas

Nota: El cable de alimentación y la punta no están incluidos en este paquete.

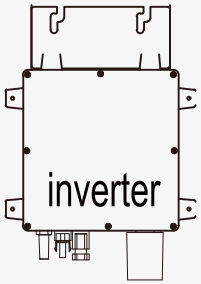
No.	Nombre	Cantidad	Imagen
1	Soporte plegable premontado 20-35°	1	
2	Juego de pernos M8*25	2	
3	Juego de pernos M8*20	1	

ES

4	R048 accesorios 200mm	1	
5	accesorios en forma de U	4	
6	Perno de expansión M10*100	8	
7	Gancho	2	
8	Juego de pernos M8*90	2	
9	Juego de pernos M8*50	4	

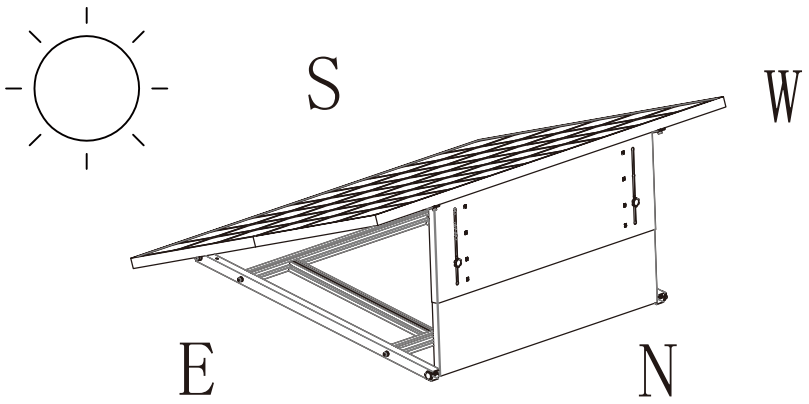
10	cable de acero de 2m	1	
11	Juego de cables de acero	2	
12	Panel solar LONGI 420W	1	
13	herramienta de plastico	1	

Las piezas siguientes están en embalajes separados.

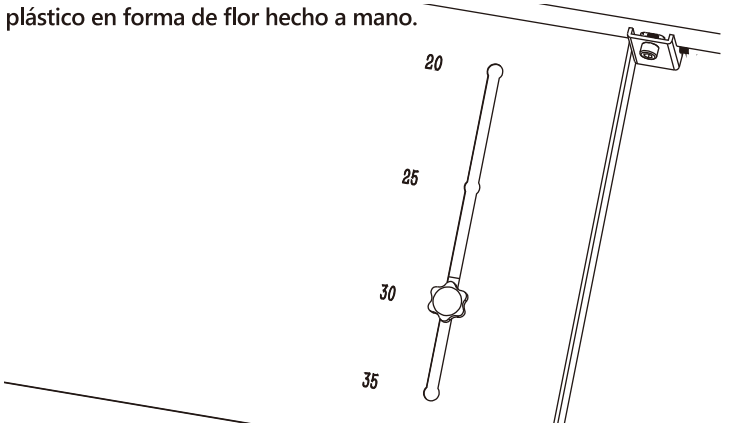
Descripción	Imagen	CANTIDAD (piezas)	Cartulina
Consejo		1	Paquete de accesorios
cable de enchufe		1	
Inversor		1	paquete inversor

Notas: El inversor debe estar cerca del enrutador WIFI después de la instalación, para garantizar que pueda intercambiar la señal sin problemas con el enrutador WIFI.

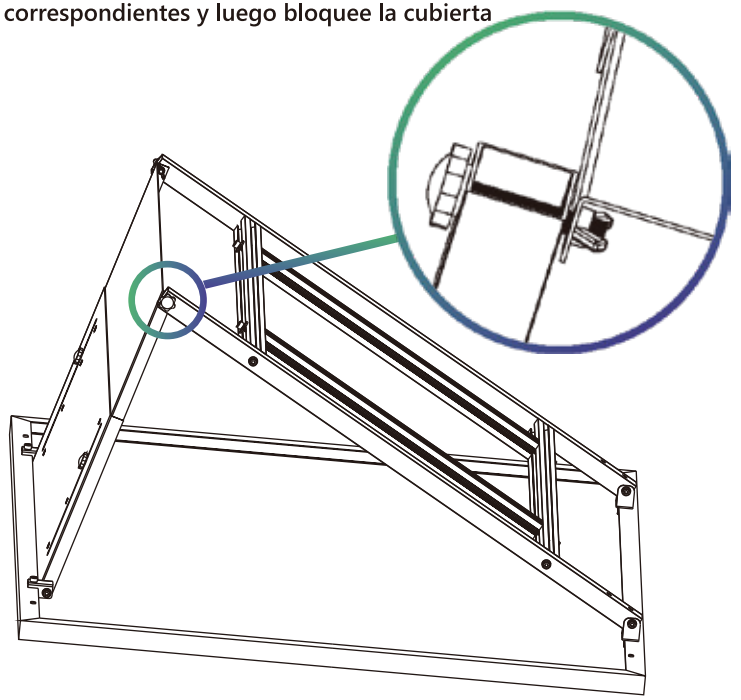
3.escena terrestre

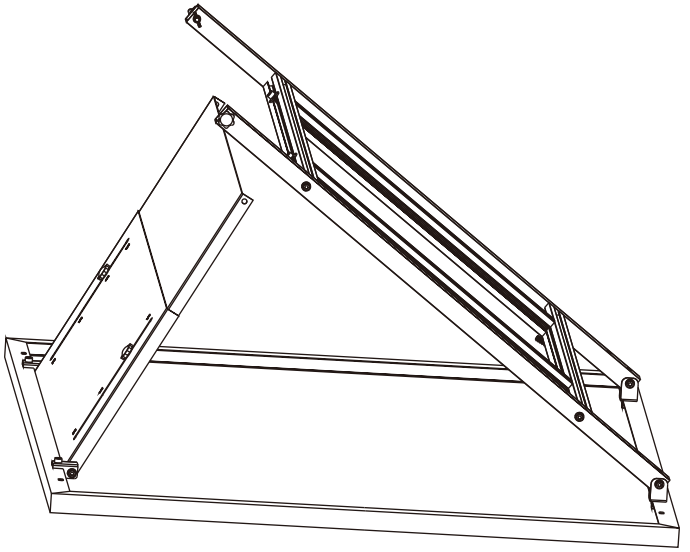


Paso 1: Retire el soporte plegable preinstalado 1, superponga y ajuste las placas de cubierta al ángulo de instalación requerido, consulte la escala digital en la placa posterior para determinar el ángulo y apriete las cabezas de los pernos con plástico en forma de flor hecho a mano.

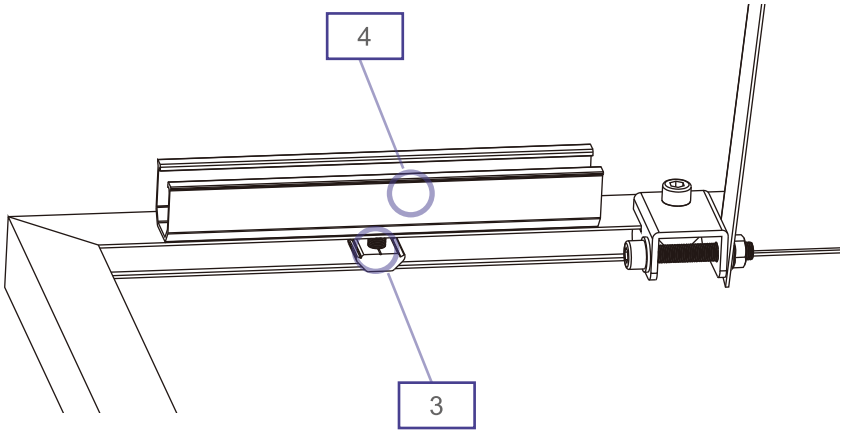


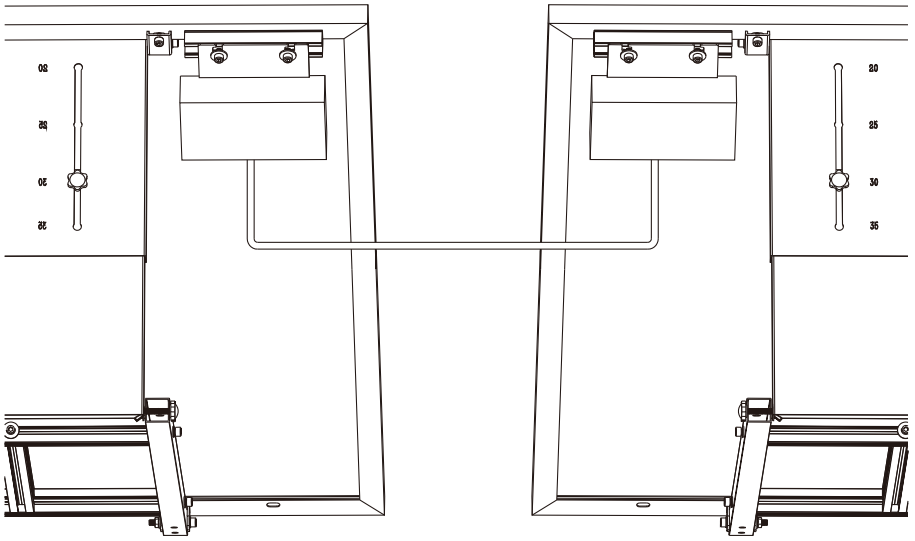
Paso 2: despliegue el soporte plegable, retire los pernos en las posiciones correspondientes y luego bloquee la cubierta



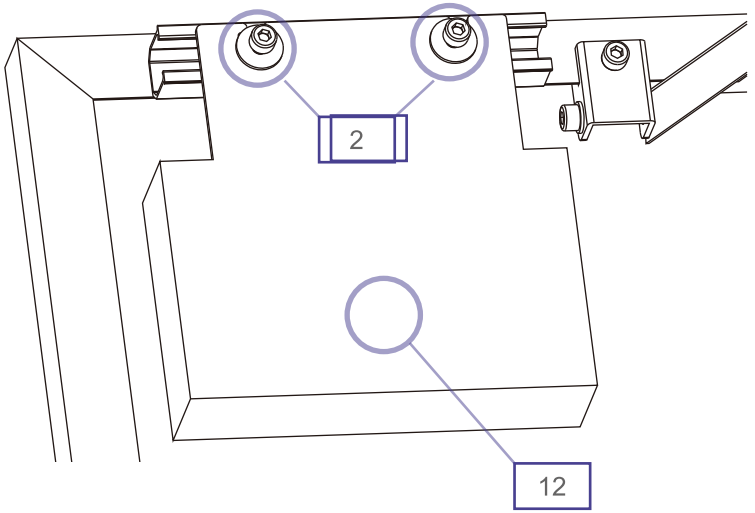


Paso 3: Utilice 3 pernos (M8*20) en el extremo del marco del módulo donde el conector está conectado al panel posterior para instalar de forma segura 4 pernos (R048-200 mm) en los orificios del marco.

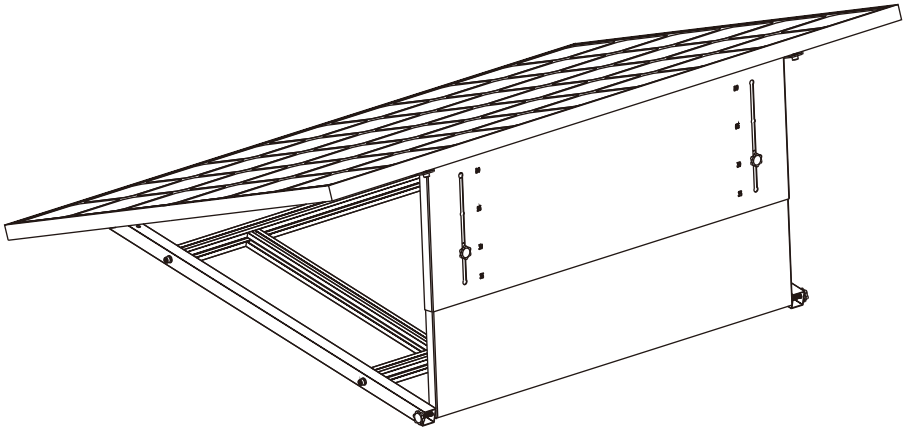




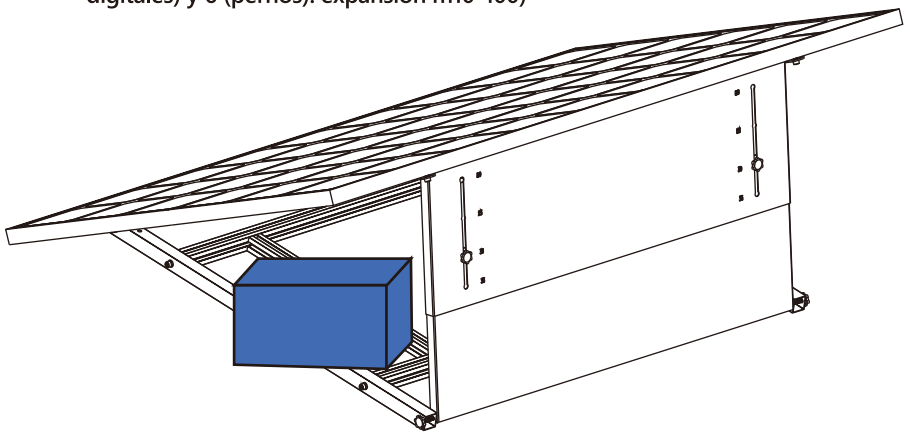
Paso 4: Utilice dos pernos 2 (M8*25) para instalar el 12 (inversor) en el 4 (RO48)



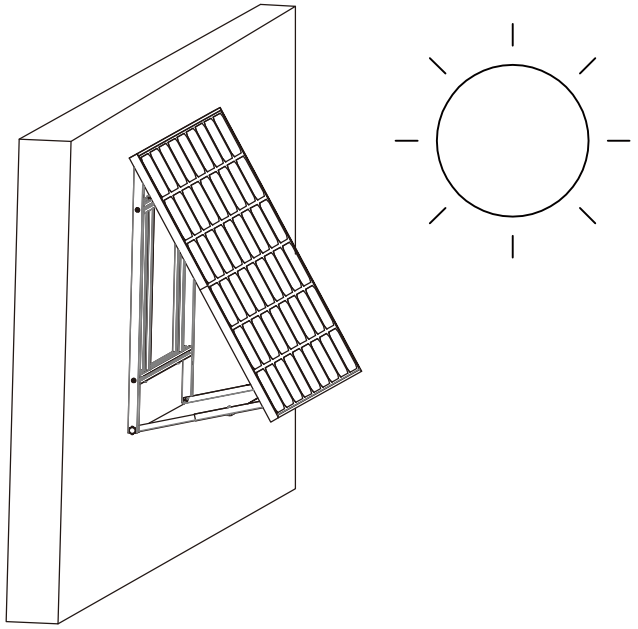
Paso 5: Coloque el soporte instalado en el suelo, coloque bloques de cemento que pesen más de 30 kg en ambos lados del travesaño inferior; Finalmente, consulte el diagrama del conector de cableado para conectar las líneas y la instalación estará completa.



Nota: Si no desea utilizar bloques de cemento, puede consultar el paso 6 de la escena de la pared, tr atar la pared como el piso y fijar el soporte al piso con 5 (puntales digitales) y 6 (pernos). expansión m10*100)

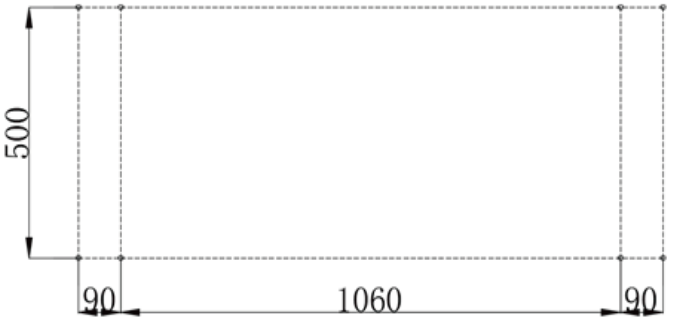


4.escena de la pared

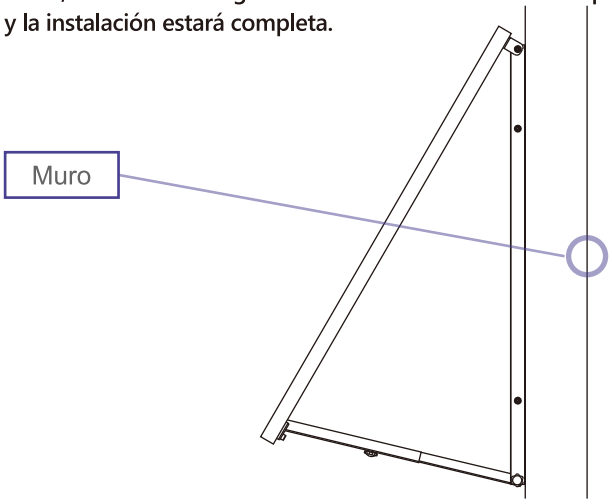


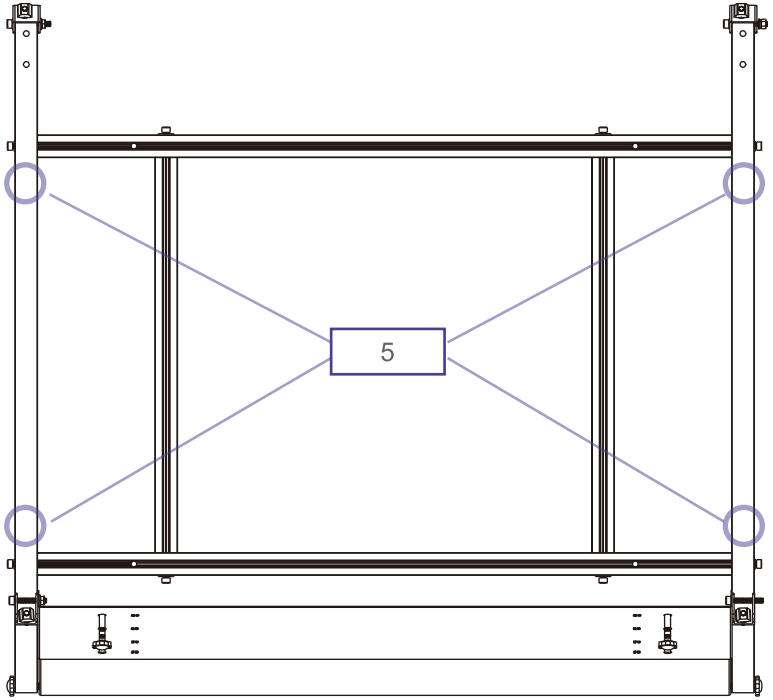
Los pasos 1 a 4 se refieren a la instalación del escenario en el suelo.

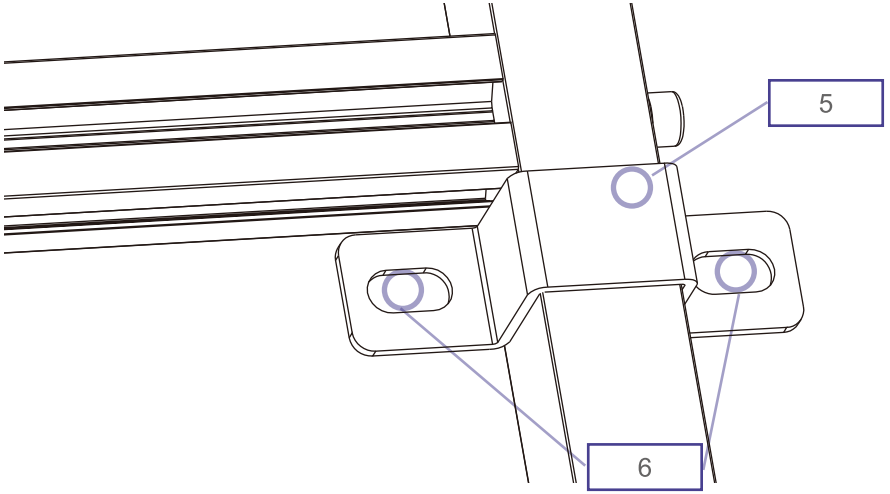
Paso 5: Utilice un taladro de impacto para perforar 8 orificios con un diámetro exterior de 12,5 a 13 mm a la altura adecuada en la pared, como se muestra a continuación. La profundidad del agujero es de aproximadamente 75 mm. Utilice un martillo de madera para introducir 8 pernos de expansión M10*100 en los orificios correspondientes.



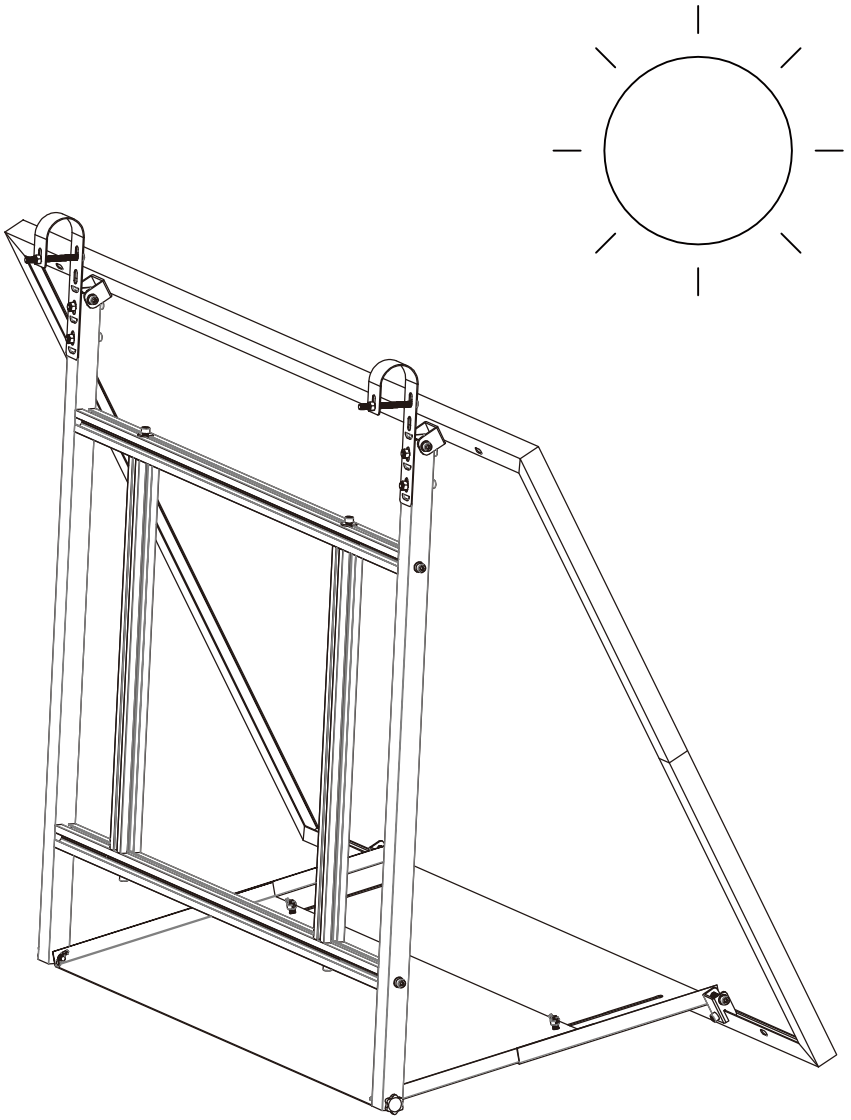
Paso 6: Como se muestra en la figura siguiente, levante el soporte ensamblado hasta el área cerca de los pernos de expansión incorporados. Colóquelo con 5 (accesorios en forma de U). Primero, inserte los dos accesorios superiores en forma de U en las partes extendidas de los pernos de expansión en secuencia, y coloque su superficie superior justo contra la superficie inferior de la barra transversal del soporte, agregue arandelas planas, arandelas de resorte y contratuercas en secuencia, y bloquee el cuatro accesorios en forma de U en secuencia. Finalmente, consulte el diagrama de conexión de cableado para conectar las líneas y la instalación estará completa.





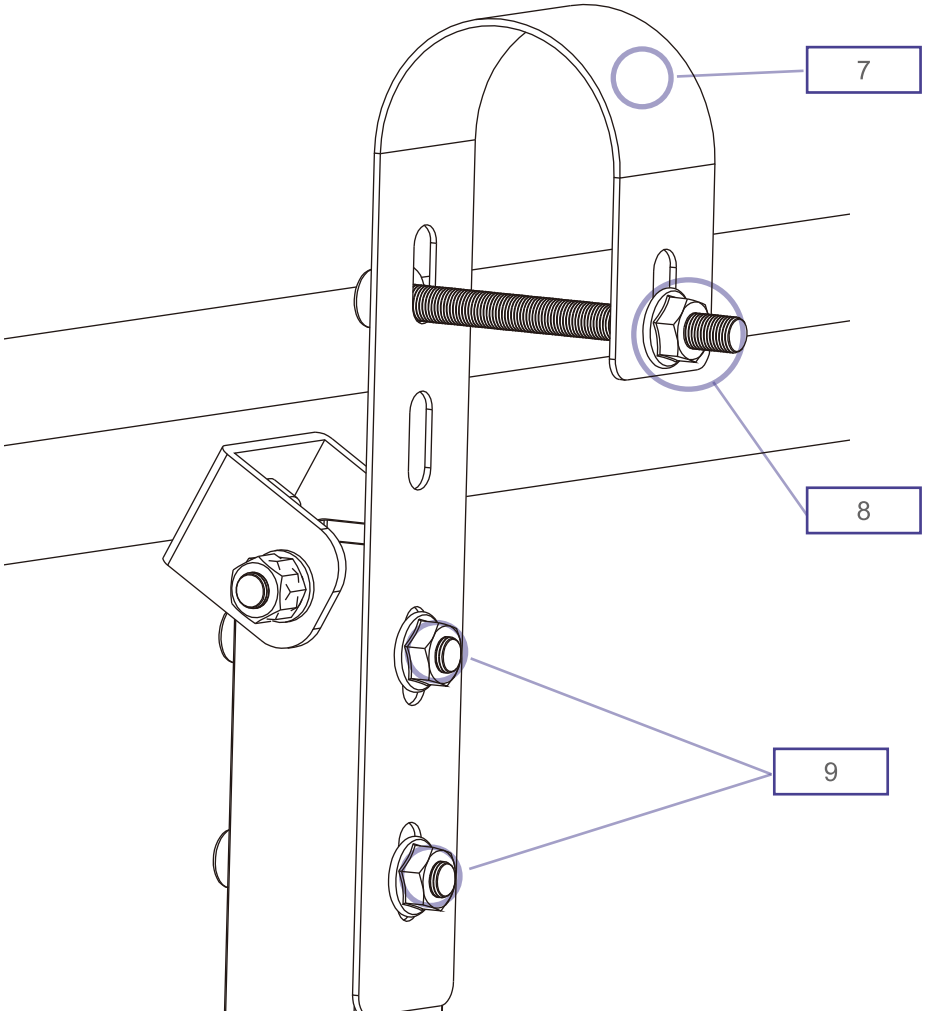


5.Escena del balcón

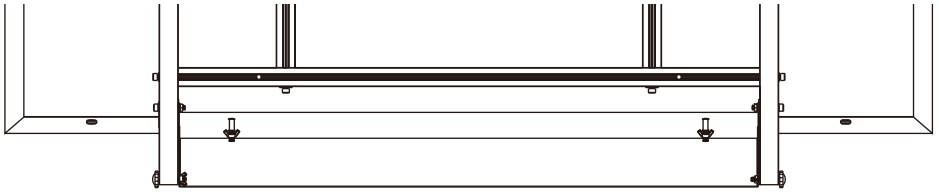


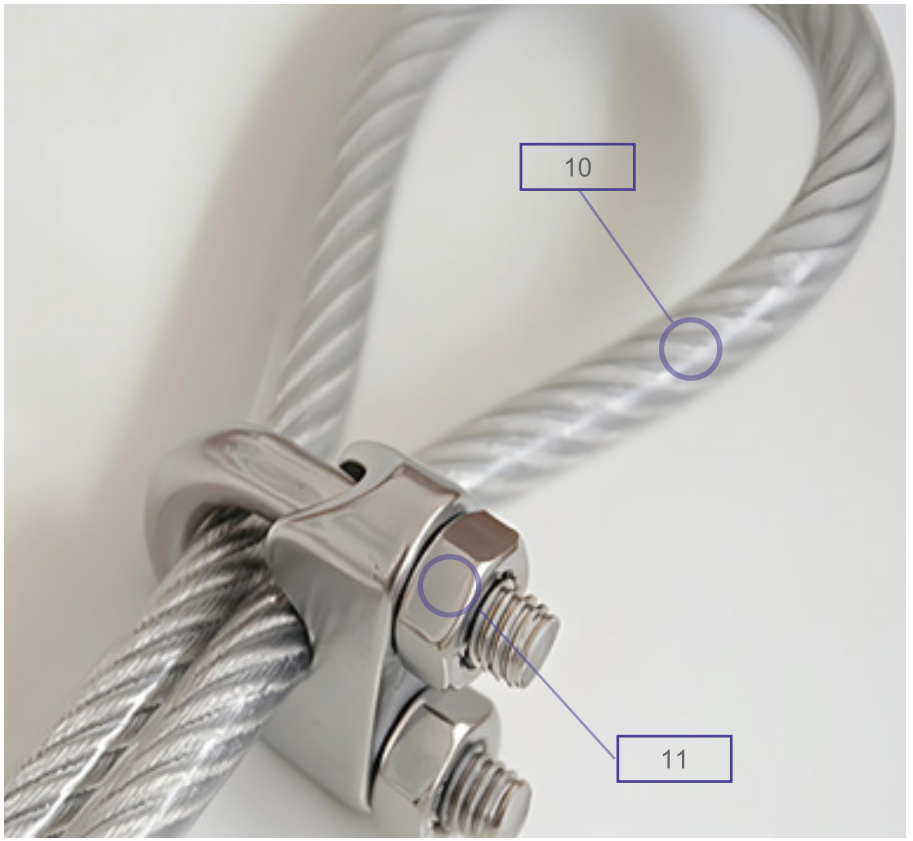
Los pasos 1 a 4 se refieren al escenario de instalación en el piso, excepto en el paso 3, instale 4 (R048-200 mm) en el marco donde el conector se conecta al pilar.

Paso 5: Bloquee dos 7 (ganchos de acero inoxidable) en la columna con dos 9 (componentes de pernos M8*50) respectivamente, luego enganche los ganchos a la barra transversal superior de la barandilla del balcón y asegúrelos firmemente con 8 (componentes de pernos m8*90)).



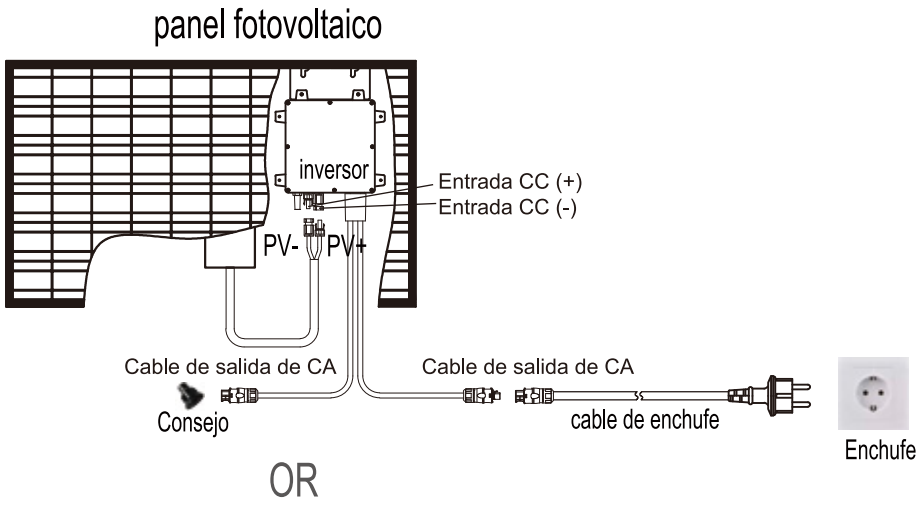
Paso 6: Use 10 (cable de acero de 2 m) para pasar a través del orificio pretaladrado en la barra transversal inferior de la plataforma, fíjelo a la barandilla del balcón y finalmente use 11 (juego de cables de acero de 2 m) para apretar y bloquear.



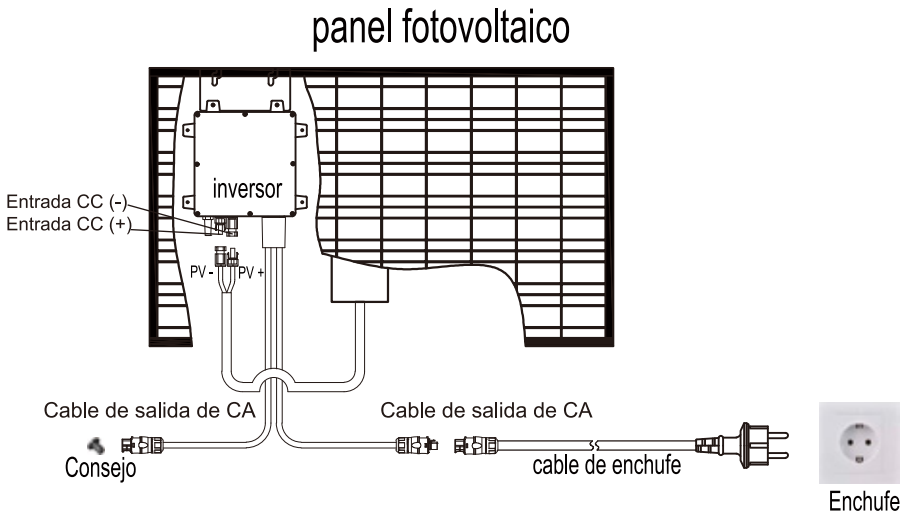


6.Diagrama de conexión del sistema

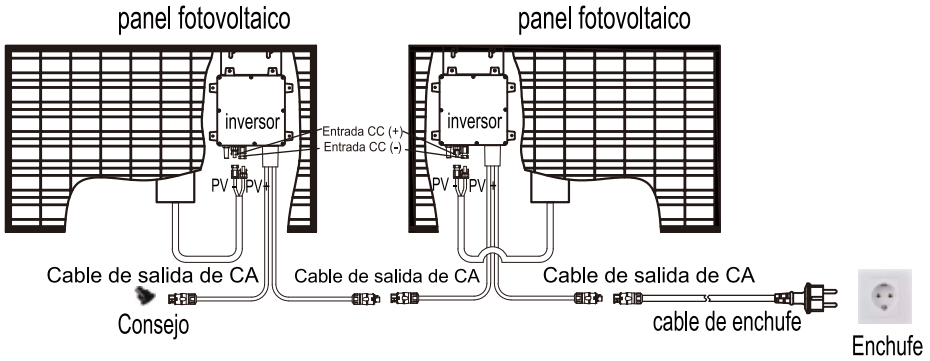
Situación 1: una estación de paneles fotovoltaicos:



OR



Situación 2: dos estaciones de paneles fotovoltaicos



Notas para la configuración del circuito:

1. Una toma de 230 V 10 A-16 A, conectada a tierra de buena calidad.
2. Un circuito eléctrico protegido aguas arriba por un disyuntor diferencial de 30 mA.
3. 10 estaciones como máximo por circuito eléctrico de 16 A y 6 estaciones como máximo por circuito eléctrico de 10 A. Ambos se basan en 1 o 2 estaciones por tomacorriente.

ELIMINACIÓN CORRECTA DE ESTE PRODUCTO

Estos símbolos indican que el producto no puede desecharse junto con los residuos domésticos en la Unión Europea. Para evitar los posibles daños al medio ambiente o a la salud humana que representa la eliminación incontrolada de residuos, recicle correctamente para promover la reutilización sostenible de los recursos materiales. Para devolver su dispositivo usado, utilice los sistemas de devolución y recogida adecuados, o contacte con el distribuidor que le vendió el producto. Ellos pueden llevar el producto a un centro de reciclaje adecuado

1.Strumenti di installazione (non inclusi nel prodotto)



Chiave a brugola
(M8-M12)



Nastro adesivo



Chiave regolabile
(M8-M12)



Martello di legno



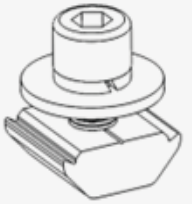
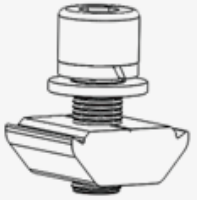
Cacciavite elettrico

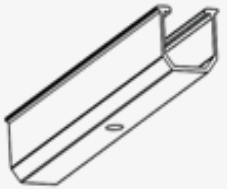


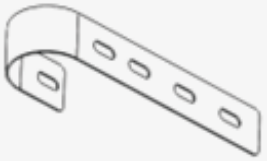
Chiave da 13mm

2.Elenco delle parti

Nota: il cavo di alimentazione e la punta non sono inclusi nella confezione.

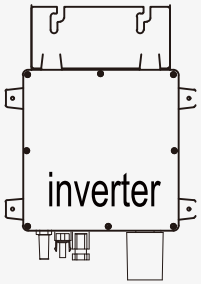
No.	Name	Quantità	Immagine
1	Supporto pieghevole premontato 20-35°	1	
2	Set di bulloni M8*25	2	
3	Set di bulloni M8*20	1	

4	Accessori R048 200m	1	
5	Accessori a forma di U	4	
6	Bullone di espansione M10*100	8	

7	Gancio	2	
8	Set di bulloni M8*90	2	
9	Set di bulloni M8*50	4	

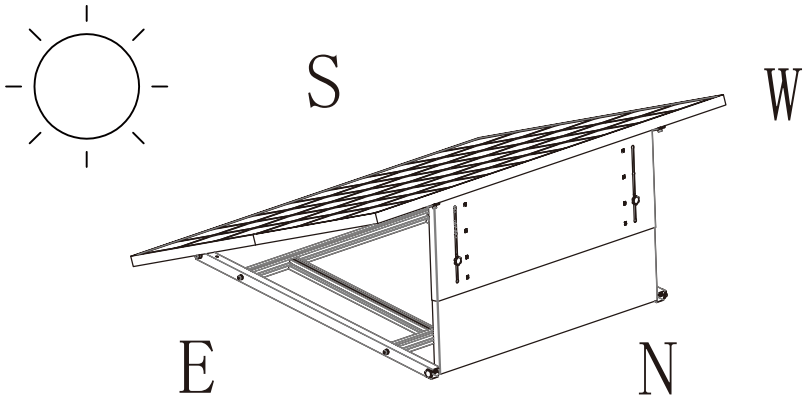
10	Cavo in acciaio da 2 metri	1	
11	Kit cavi in acciaio	2	
12	Pannello solare LONGI 420W	1	
13	strumento di plastica	1	

Le parti seguenti sono in una confezione separata

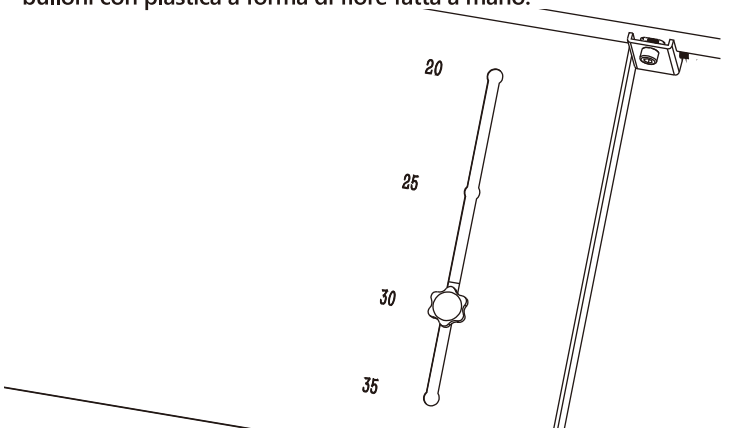
Descrizione	Immagine	QUANTITÀ (pezzi)	Cartone
Mancia		1	Pacchetto accessori
cavo di connessione		1	
Invertitore		1	Pacchetto inverter

Note: L'inverter deve essere vicino al router WIFI dopo l'installazione, per garantire che possa scambiare il segnale senza problemi con il router WIFI.

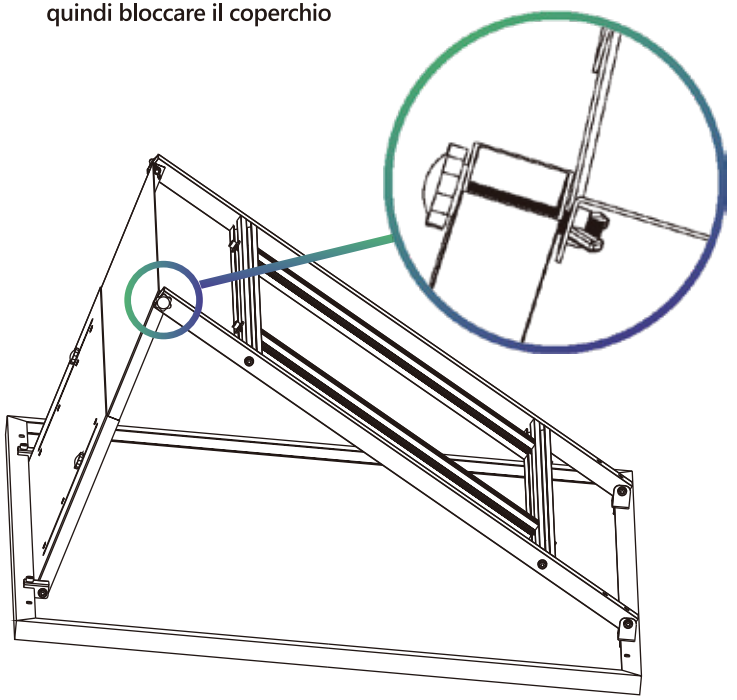
3.Scena terrestre

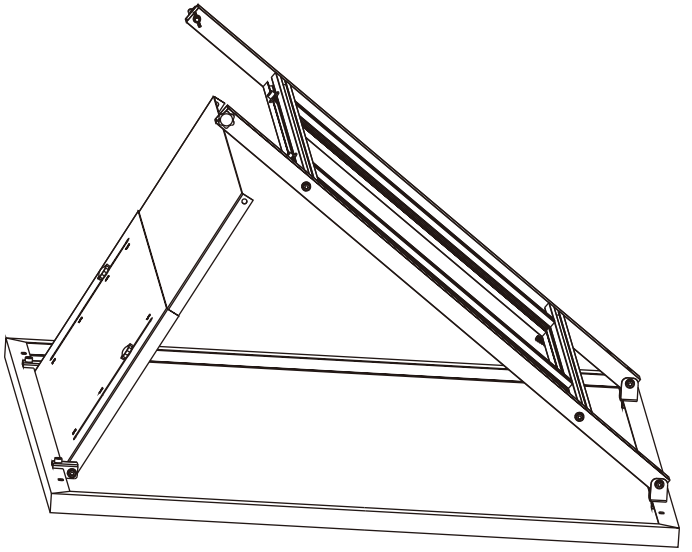


Passaggio 1: rimuovere la staffa pieghevole preinstallata 1, sovrapporre e regolare le piastre di copertura sull'angolo di installazione richiesto, fare riferimento alla scala digitale sulla piastra posteriore per determinare l'angolo e serrare le teste dei bulloni con plastica a forma di fiore fatta a mano.

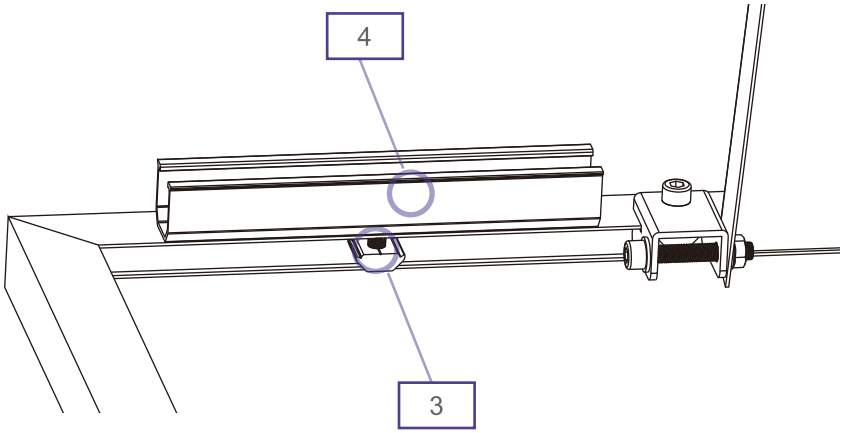


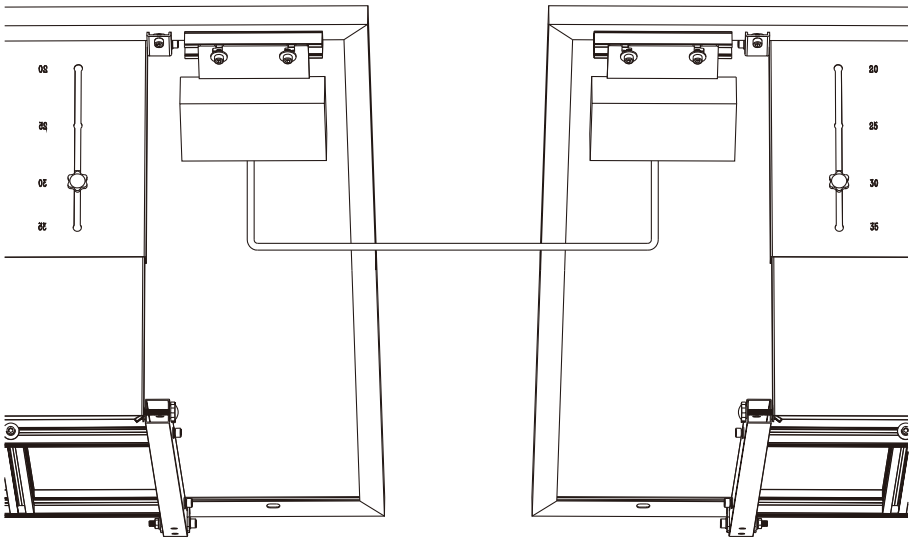
Passaggio 2: aprire la staffa pieghevole, rimuovere i bulloni nelle posizioni corrispondenti, quindi bloccare il coperchio



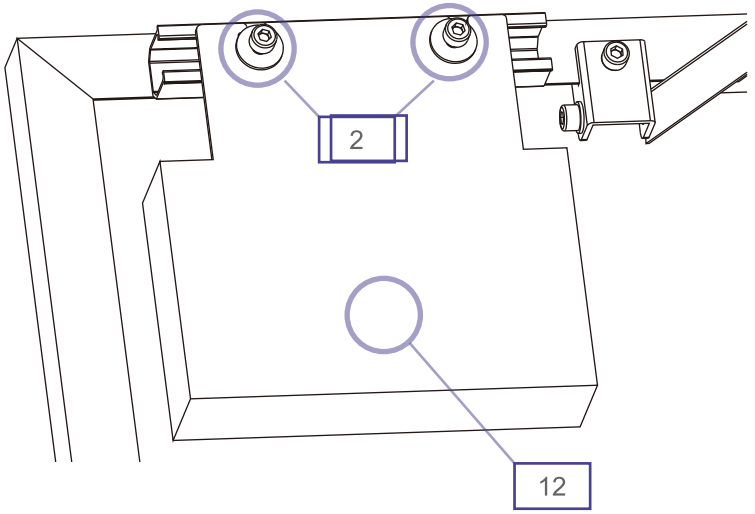


Passaggio 3: utilizzare 3 bulloni (M8*20) all'estremità del telaio del modulo dove il connettore è collegato al backplane per installare saldamente 4 bulloni (R048-200 mm) nei fori del telaio

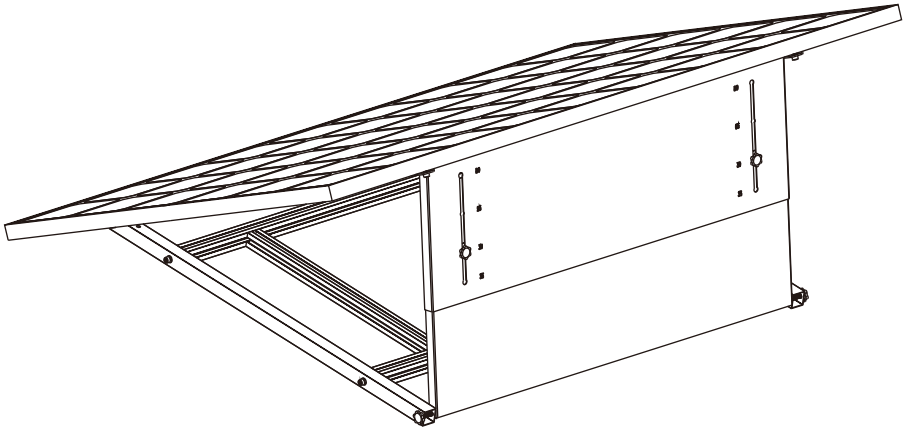




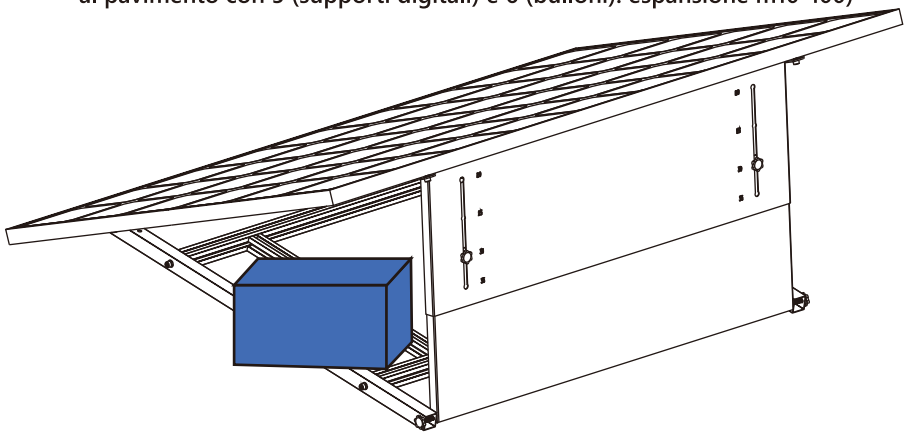
Passaggio 4: utilizzare due bulloni 2 (M8*25) per installare il 12 (inverter) sul 4 (RO48)



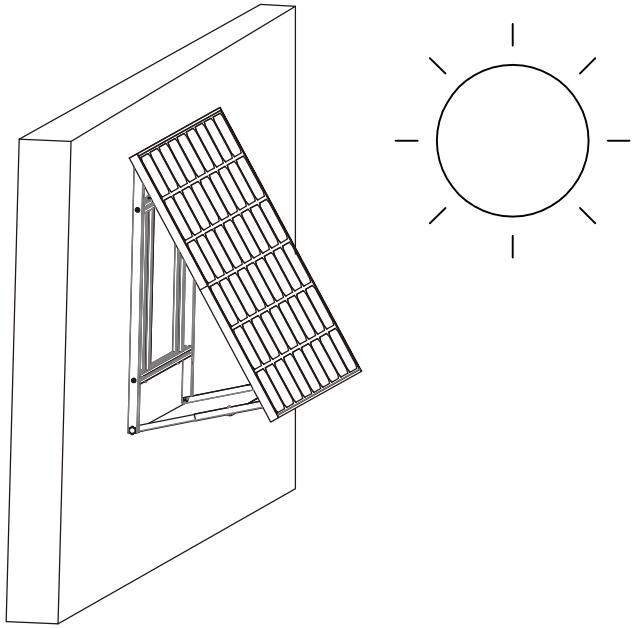
Passaggio 5: posizionare la staffa installata a terra, posizionare blocchi di cemento di peso superiore a 30 kg su entrambi i lati della traversa inferiore; Infine, fare riferimento allo schema del connettore di cablaggio per collegare le linee e l'installazione è completata



Nota: se non vuoi utilizzare blocchi di cemento, puoi fare riferimento al passaggio 6 della scena del muro, considerare il muro come il pavimento e fissare la staffa al pavimento con 5 (supporti digitali) e 6 (bulloni). espansione m10*100)

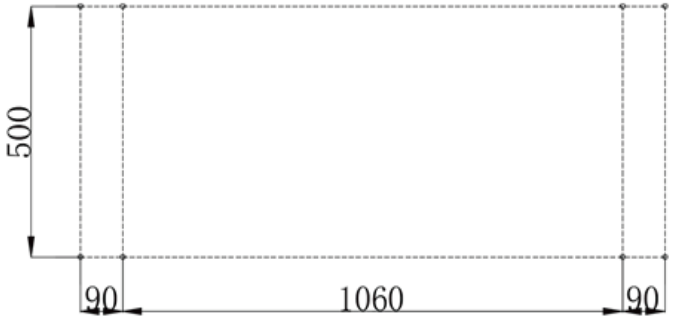


4.Scena del muro

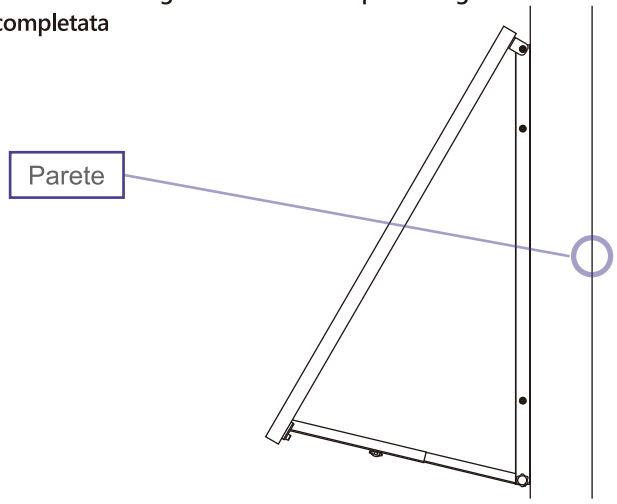


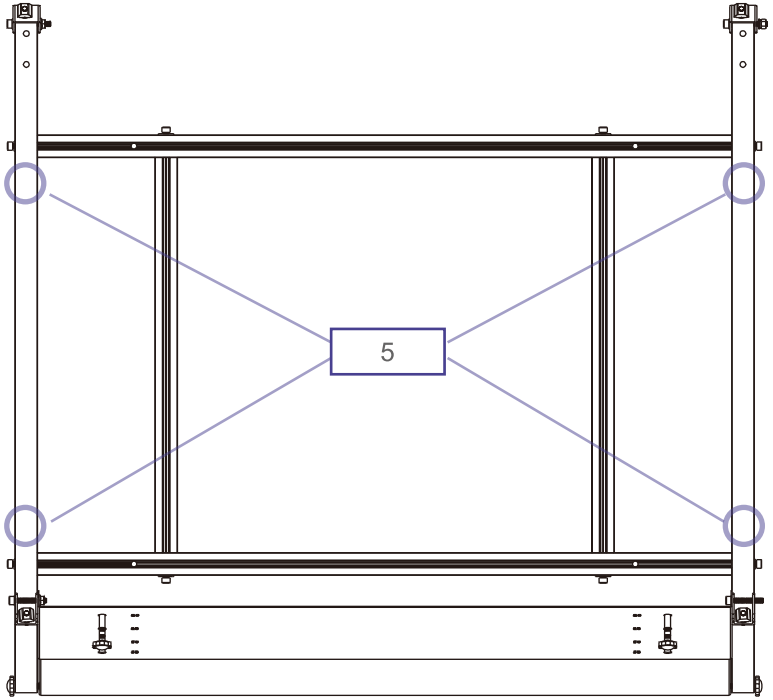
I passaggi da 1 a 4 si riferiscono all'installazione del palco a terra

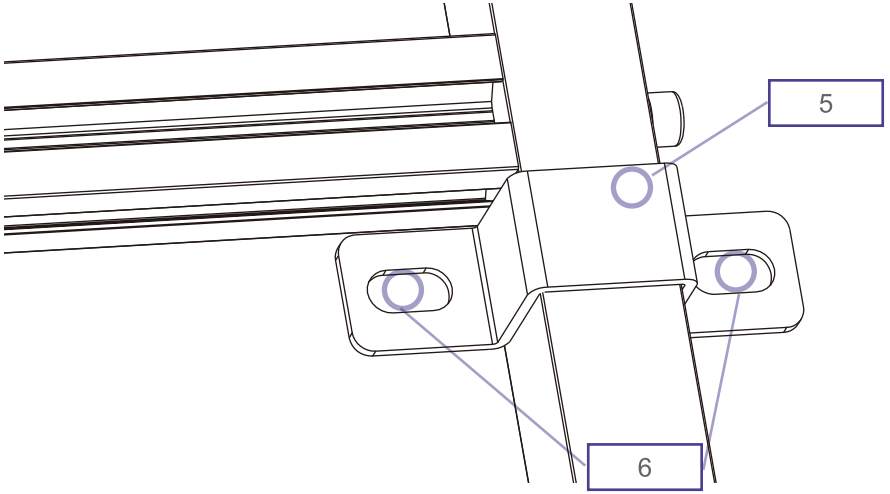
Passaggio 5: utilizzare un trapano a percussione per praticare 8 fori con un diametro esterno di 12,5-13 mm all'altezza appropriata sul muro, come mostrato di seguito. La profondità del foro è di circa 75 mm. Utilizzare un martello di legno per inserire 8 bulloni ad espansione M10*100 nei fori corrispondenti.



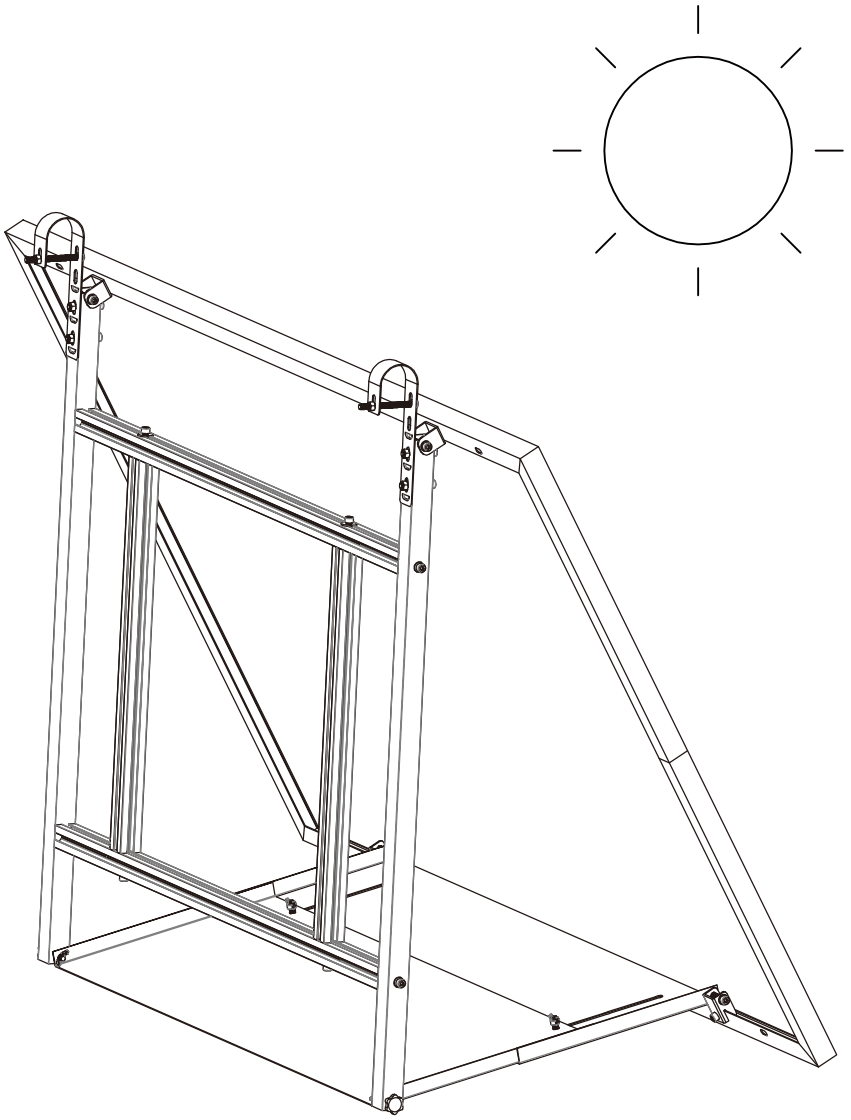
Passaggio 6: come mostrato nella figura seguente, sollevare la staffa assemblata nell'area vicino ai bulloni di espansione integrati. Posizionarlo con 5 (accessori a U). Innanzitutto, inserire in sequenza i due accessori superiori a forma di U nelle parti estese dei bulloni ad espansione e posizionare la superficie superiore proprio contro la superficie inferiore della traversa della staffa, aggiungere rondelle piatte, rondelle elastiche e dadi di bloccaggio in sequenza e bloccare i quattro accessori a U in sequenza. Infine, fare riferimento allo schema di collegamento elettrico per collegare le linee e l'installazione è completata





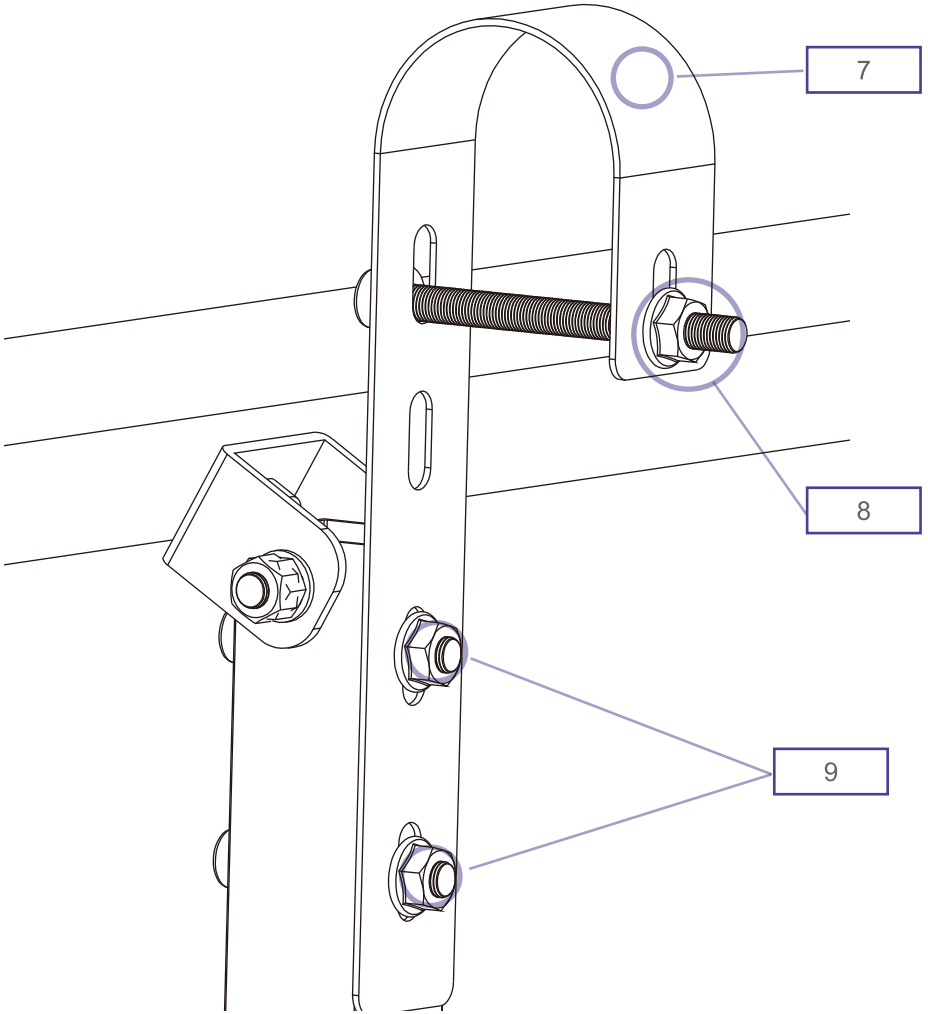


5.Scena del balcone

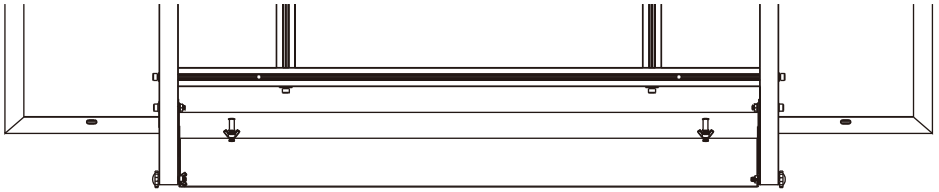


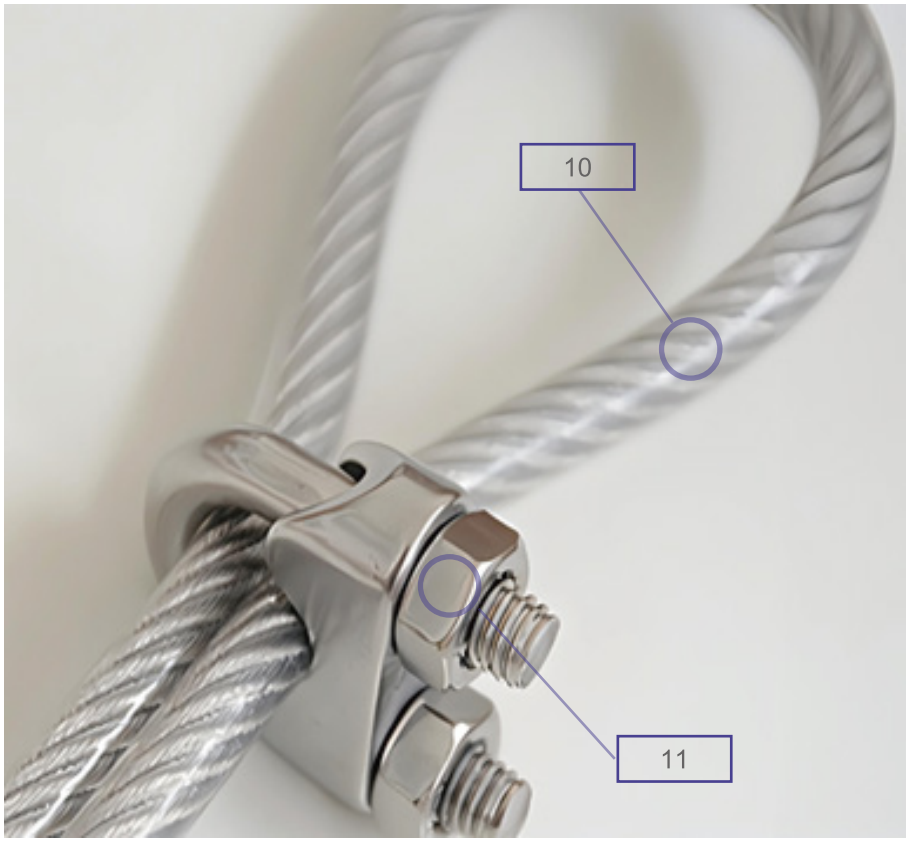
I passaggi da 1 a 4 si riferiscono allo scenario di installazione a pavimento, tranne che al passaggio 3, installare 4 (R048-200 mm) al telaio dove il connettore si collega al pilastro.

Passo 5: Bloccare due 7 (ganci in acciaio inossidabile) sulla colonna rispettivamente con due 9 (componenti con bullone M8*50), quindi agganciare i ganci alla traversa superiore della ringhiera del balcone e bloccarli saldamente con 8 (componenti con bullone M8*90).



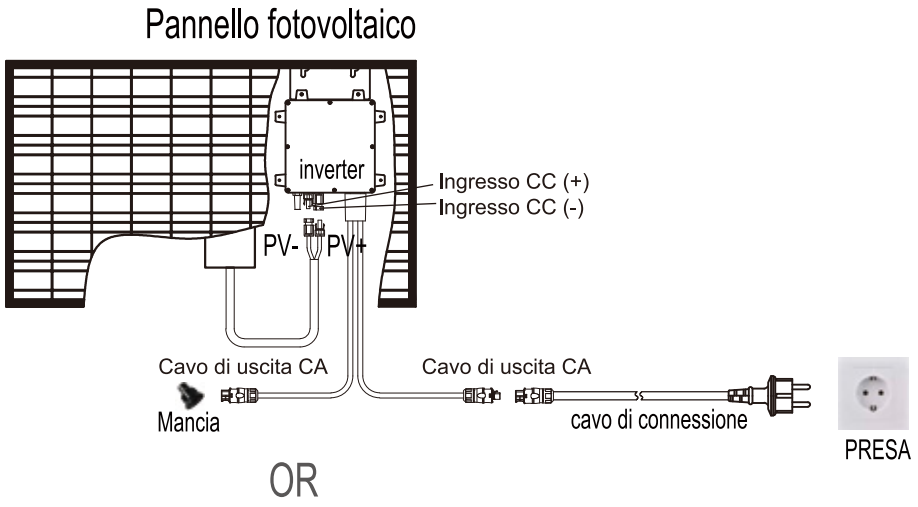
Passaggio 6: utilizzare 10 (cavo in acciaio da 2 m) per passare attraverso il foro preforato sulla traversa inferiore della piattaforma, fissarlo alla ringhiera del balcone e infine utilizzare 11 (set di cavi in acciaio da 2 m) per serrare e bloccare



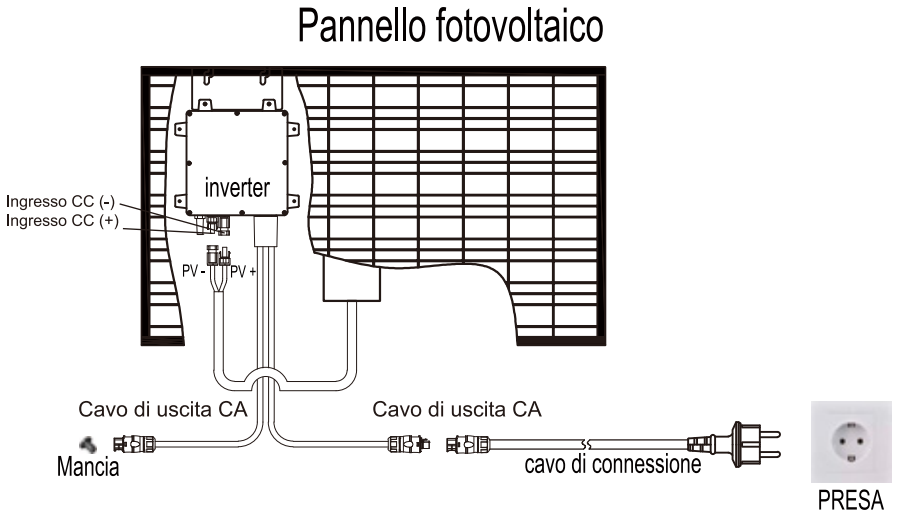


6.Schema di collegamento del sistema

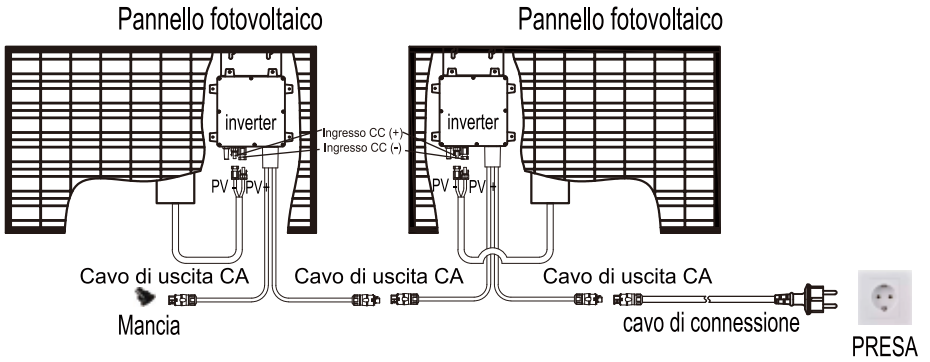
Situazione 1: una stazione di pannelli fotovoltaici:



OR



Situazione 2: due stazioni di pannelli fotovoltaici



Note per la configurazione del circuito:

1. Una presa 230 V 10 A-16 A, collegata ad una terra di buona qualità.
2. Un circuito elettrico protetto a monte da un interruttore differenziale da 30 mA
3. Massimo 10 stazioni per circuito elettrico da 16 A e massimo 6 stazioni per circuito elettrico da 10 A. Entrambi si basano su 1 o 2 stazioni per presa..

SMALTIMENTO CORRETTO DI QUESTO PRODOTTO

Questo simbolo indica che questo prodotto non deve essere smaltito con altri rifiuti domestici in tutta la UE. Per prevenire un possibile danno all' ambiente o alla salute umana dovuto a uno smaltimento di rifiuti incontrollato, riciclare responsabilmente per promuovere il riutilizzo sostenibile delle risorse materiali. Per restituire il tuo dispositivo usato, usare i sistemi di raccolta e di restituzione o contattare il rivenditore dove il prodotto è stato acquistato. Loro possono prendere il prodotto per il riciclo ecologico sicuro.

1.Installatiehulpmiddelen (niet inbegrepen in het product)



Inbussleutel
(M8-M12)



Plakband



Verstelbare sleutel
(M8-M12)



Houten hamer



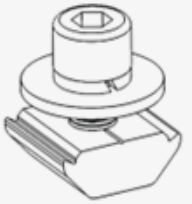
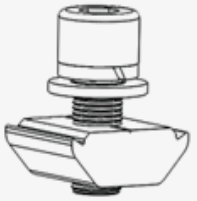
Elektrische schroevendraaier



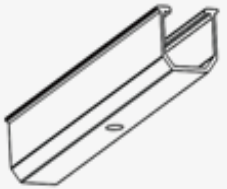
13 mm sleutel

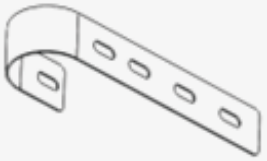
2.Onderdelenlijst

Let op: Stroomkabel en tip zijn niet inbegrepen in dit pakket.

Nee.	Naam	Hoeveelheid	Afbeelding
1	Voorgemonteerde klapsteun 20-35°	1	
2	M8*25 boutenset	2	
3	M8*20 boutenset	1	

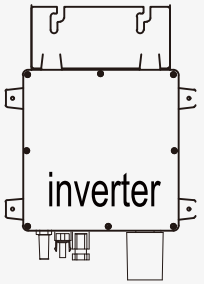
NL

4	R048 accessoires 200mm	1	
5	U-vormige accessoires	4	
6	Expansiebout M10*100	8	

7	Haak	2	
8	M8*90 boutenset	2	
9	M8*50 boutenset	4	

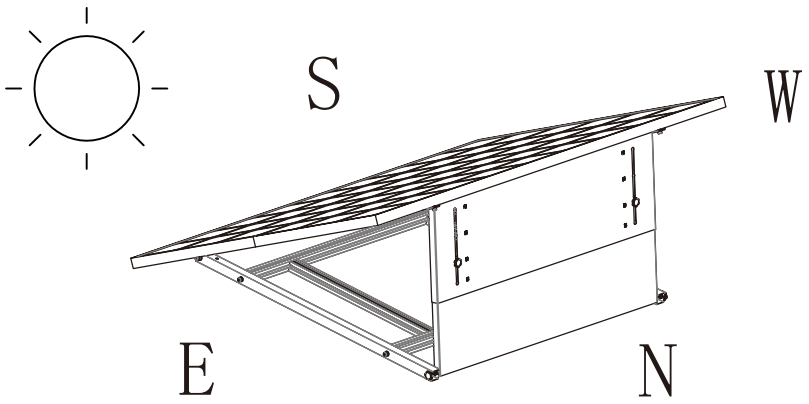
10	2m staalkabel	1	
11	Staalkabelset	2	
12	LONGI 420W zonnepaneel	1	
13	kunststof gereedschap	1	

Onderstaande onderdelen zitten in een aparte verpakking

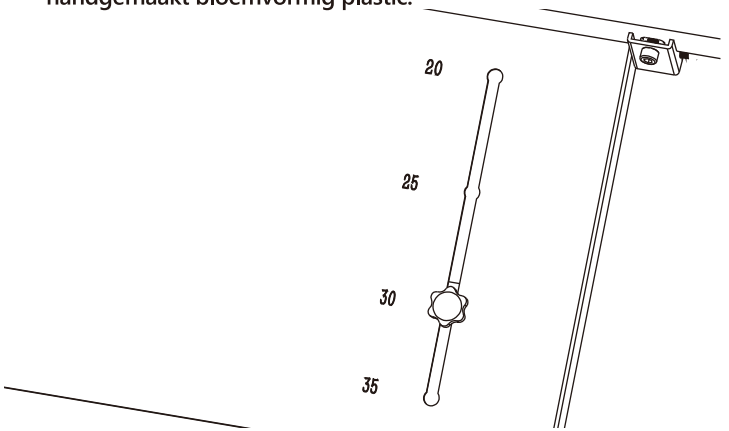
Beschrijving	Afbeelding	AANTAL (stuks)	Karton
Tip		1	Accessoirepakket
stekker kabel		1	
Omvormer		1	Omvormer pakket

Opmerkingen: De omvormer moet na installatie dicht bij de WIFI-router staan, om ervoor te zorgen dat deze probleemloos signalen kan uitwisselen met de WIFI-router.

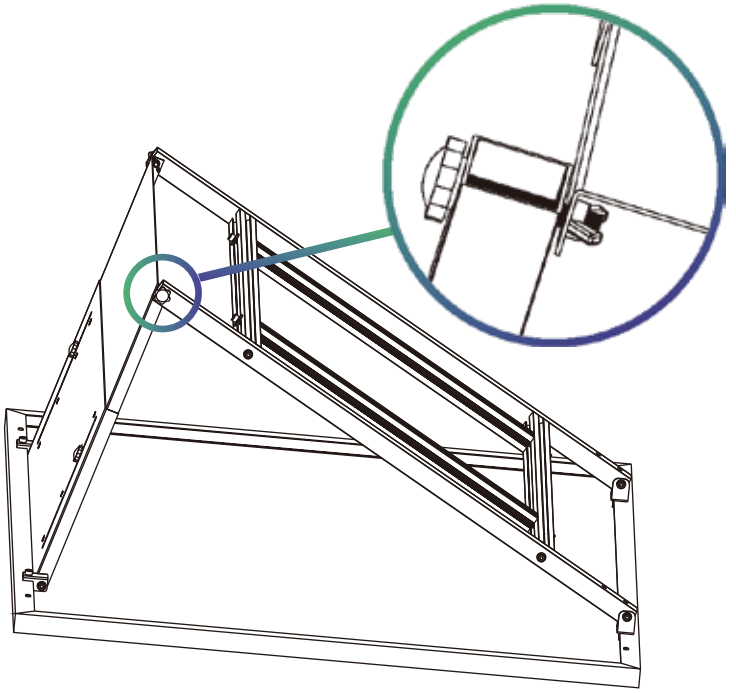
3.Grondscène

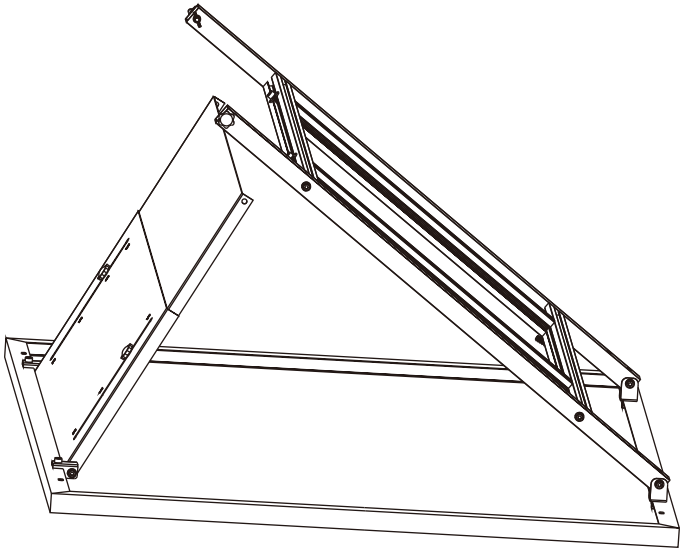


Stap 1: Verwijder de vooraf geïnstalleerde vouwbeugel 1, overlap en pas de afdekplaten aan de vereiste installatiehoek aan, raadpleeg de digitale schaal op de achterplaat om de hoek te bepalen en draai de boutkoppen vast met handgemaakt bloemvormig plastic.

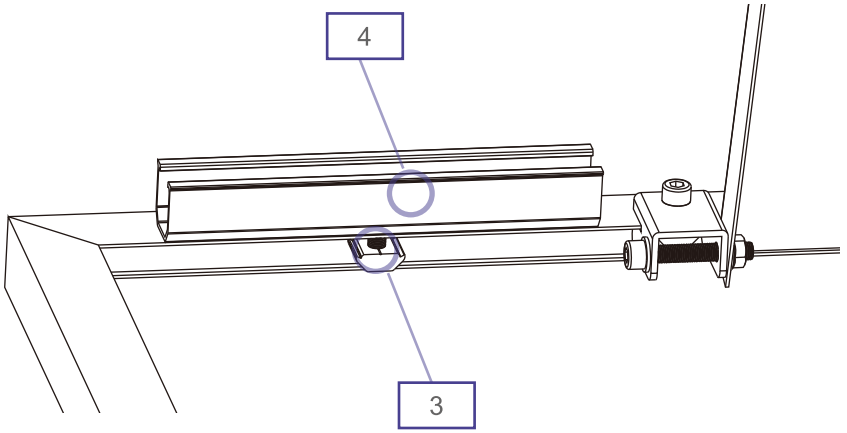


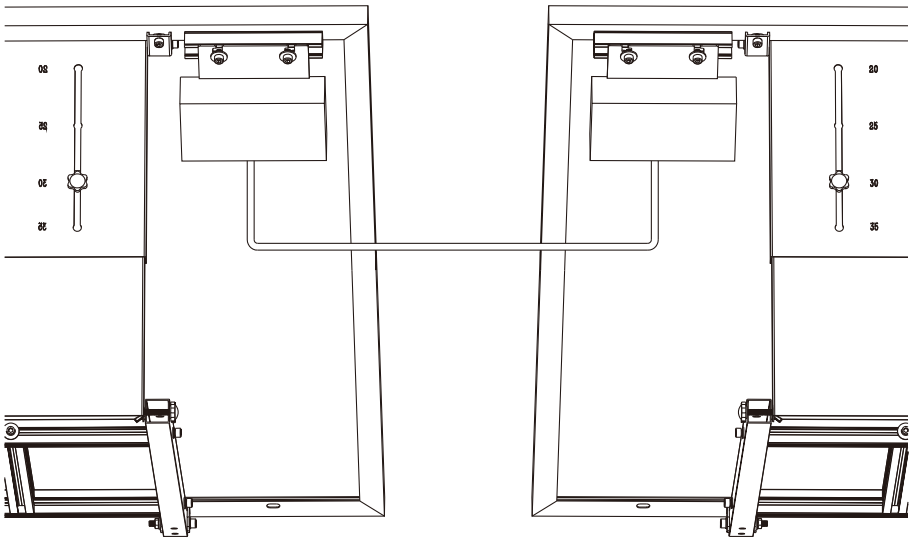
Stap 2: Vouw de opvouwbare beugel open, verwijder de bouten op de overeenkomstige posities en vergrendel vervolgens het deksel



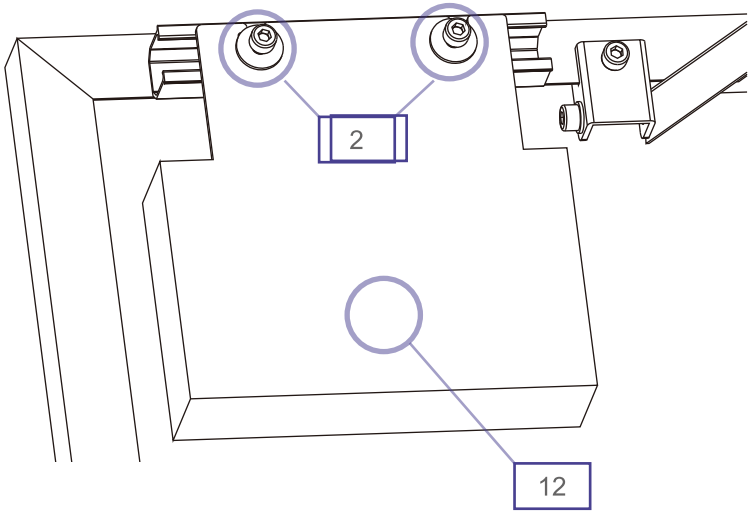


Stap 3: Gebruik 3 bouten (M8*20) aan het uiteinde van het moduleframe waar de connector is aangesloten op de achterplaat om 4 bouten (R048-200mm) veilig in de framegaten te installeren

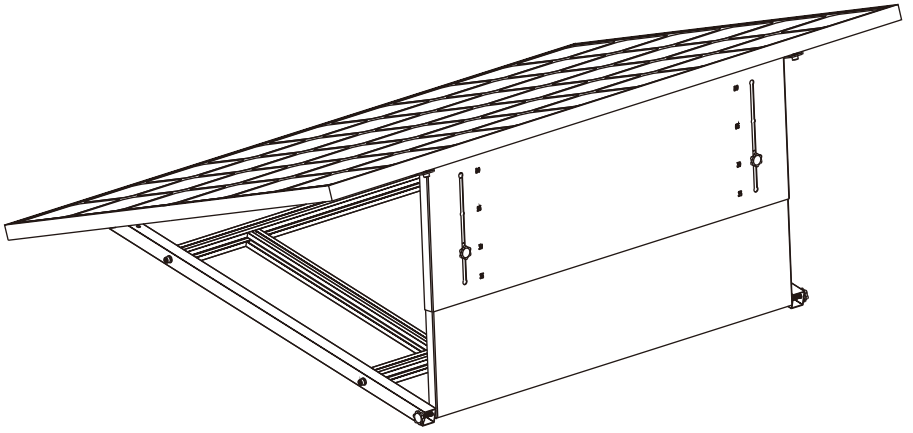




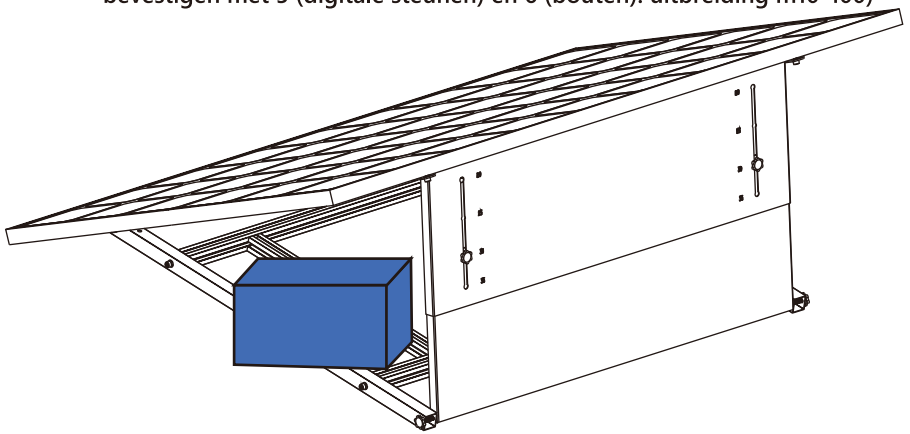
Stap 4: Gebruik twee bouten 2 (M8*25) om de 12 (omvormer) op de 4 (RO48) te installeren



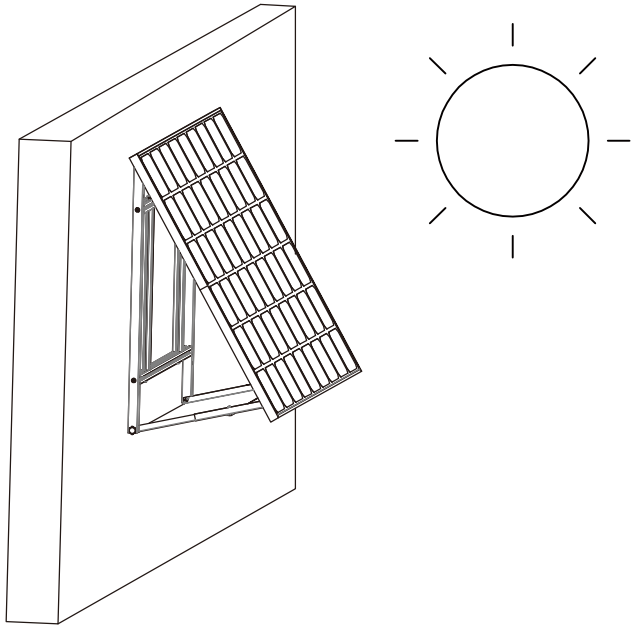
Stap 5: Plaats de geïnstalleerde beugel op de grond, plaats cementblokken met een gewicht van meer dan 30 kg aan beide zijden van de onderste dwarsbalk; Raadpleeg ten slotte het bedradingsconnectordiagram om de lijnen aan te sluiten en de installatie is voltooid



Opmerking: Als u geen cementblokken wilt gebruiken, kunt u stap 6 van de muurscène raadplegen, de muur als de vloer behandelen en de beugel aan de vloer bevestigen met 5 (digitale steunen) en 6 (bouten). uitbreiding m10*100)



4.Muur tafereel

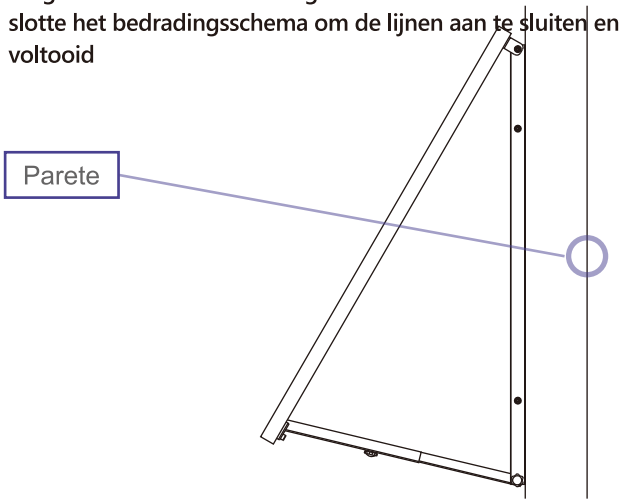


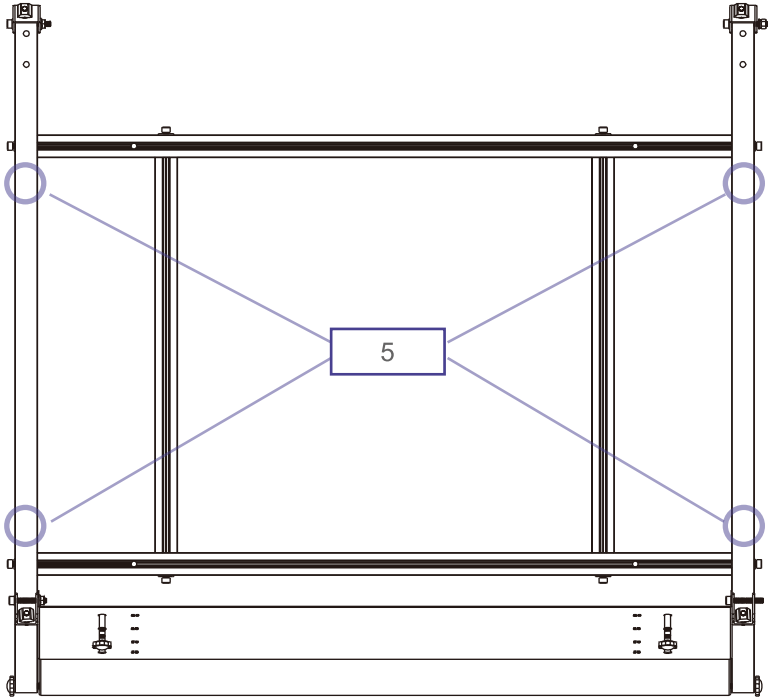
Stappen 1 tot en met 4 hebben betrekking op het installeren van het podium op de grond

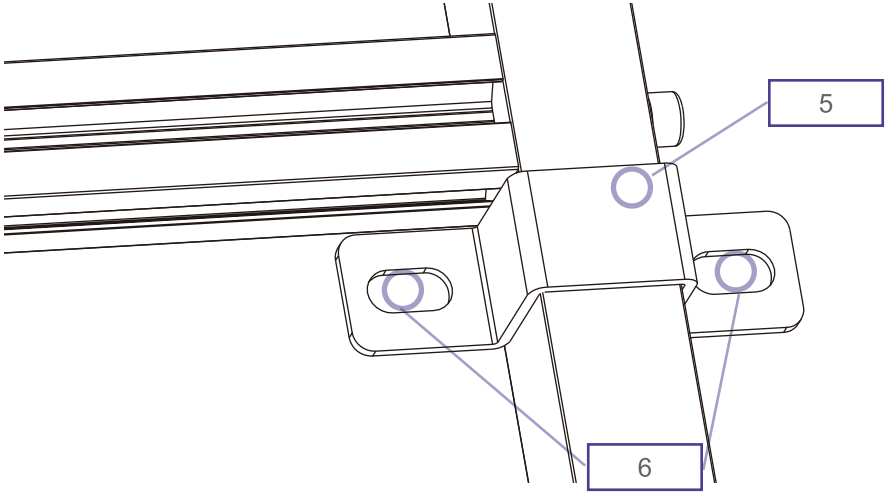
Stap 5: Gebruik een klopboormachine om 8 gaten met een buitendiameter van 12,5-13 mm op de juiste hoogte in de muur te boren, zoals hieronder weergegeven. De diepte van het gat is ongeveer 75 mm. Gebruik een houten hamer om 8 M10*100 expansiebouten in de overeenkomstige gaten te slaan.



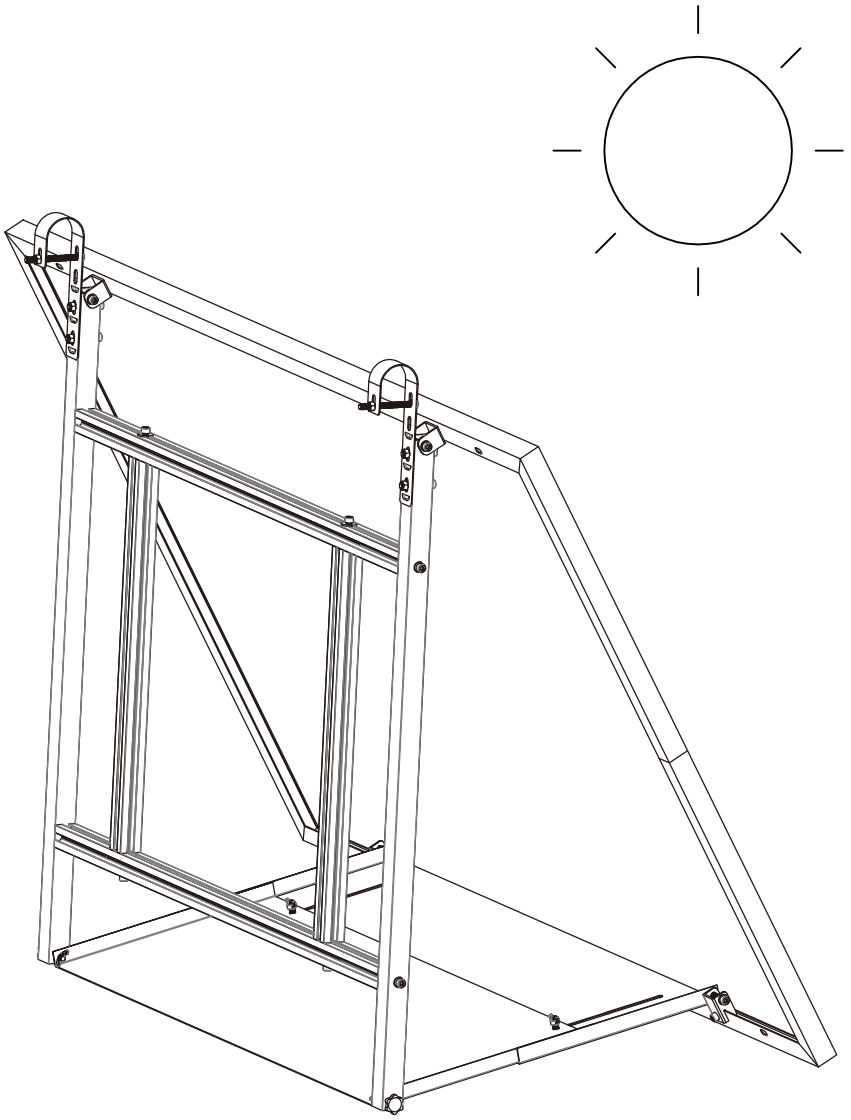
Stap 6: Zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding, tilt u de gemonteerde beugel op naar het gebied nabij de ingebouwde expansiebouten. Plaats hem met 5 (U-vormige accessoires). Steek eerst de twee bovenste U-vormige accessoires achtereenvolgens in de verlengde delen van de expansiebouten en plaats het bovenste oppervlak ervan precies tegen het onderste oppervlak van de dwarsbalk van de beugel, voeg achtereenvolgens platte ringen, veerringen en borgmoeren toe en vergrendel de vier U-vormige accessoires achter elkaar. Raadpleeg ten slotte het bedradingsschema om de lijnen aan te sluiten en de installatie is voltooid





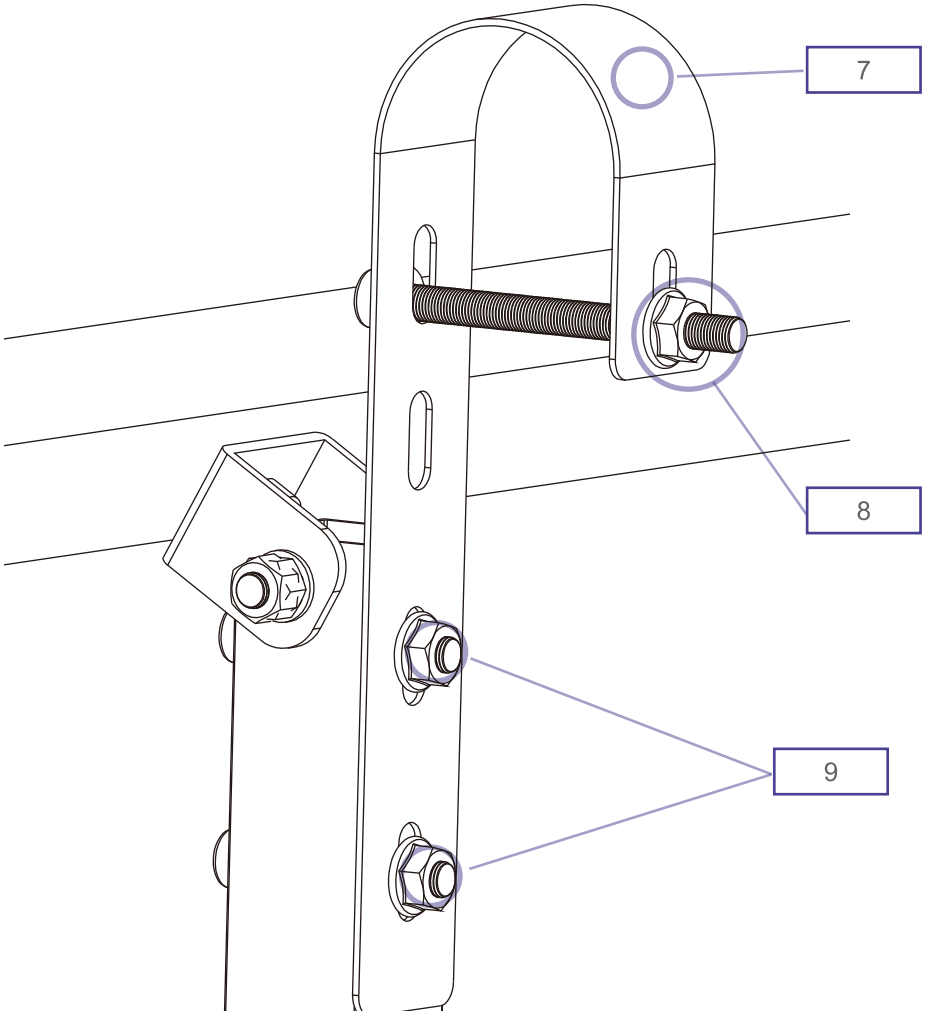


5. Balkon scène

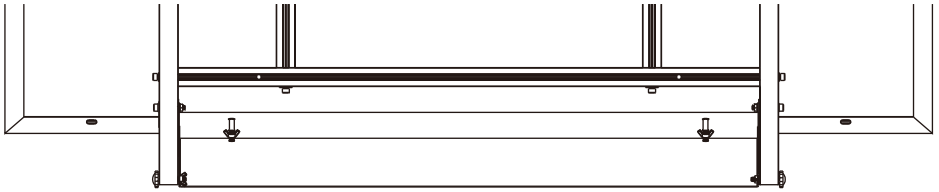


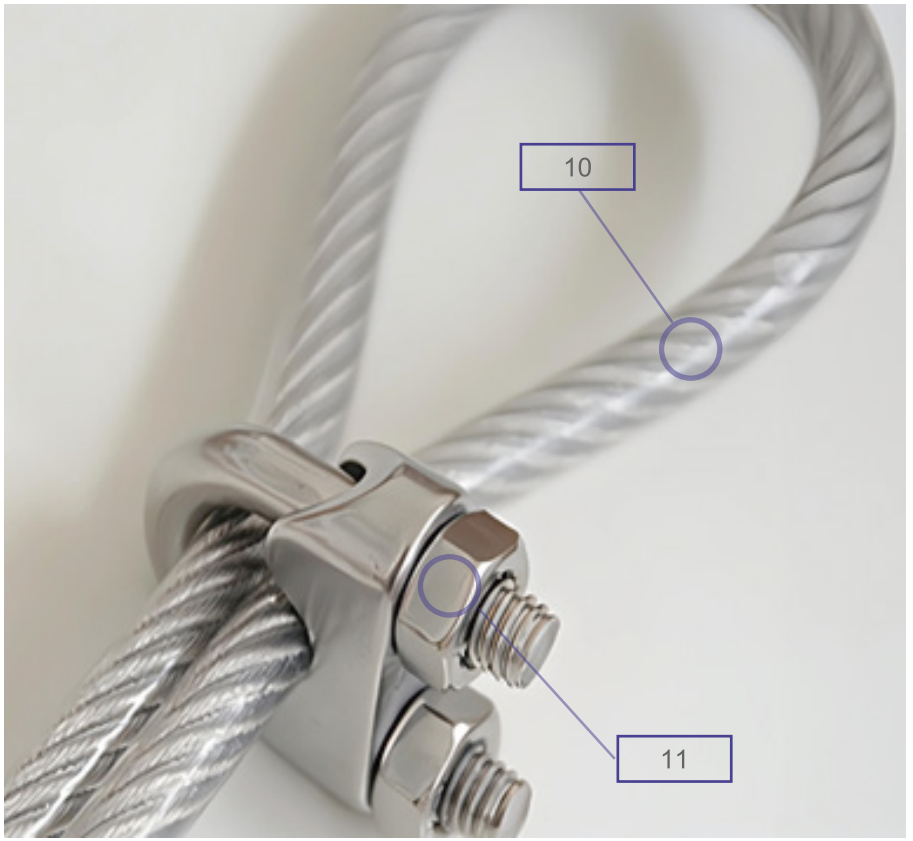
Stappen 1 tot 4 hebben betrekking op het vloerinstallatiescenario, behalve dat u in stap 3 4 (R048-200mm) installeert op het frame waar de connector op de pilaar wordt aangesloten.

Stap 5: Vergrendel twee 7 (roestvrijstalen haken) aan de kolom met respectievelijk twee 9 (M8*50 boutcomponenten), haak vervolgens de haken aan de bovenste dwarsbalk van de balkonleuning en vergrendel ze stevig met 8 (m8*90 boutcomponenten).



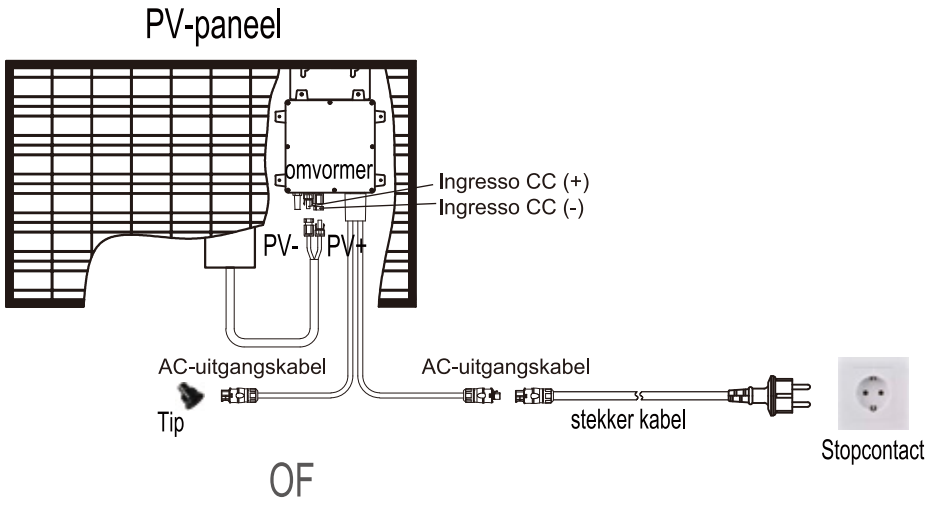
Stap 6: Gebruik 10 (2m staalkabel) om door het voorgeboorde gat in de onderste dwarsbalk van het platform te gaan, bevestig deze aan de balkonleuning en gebruik tenslotte 11 (2m staalkabelset) om vast te zetten en te vergrendelen

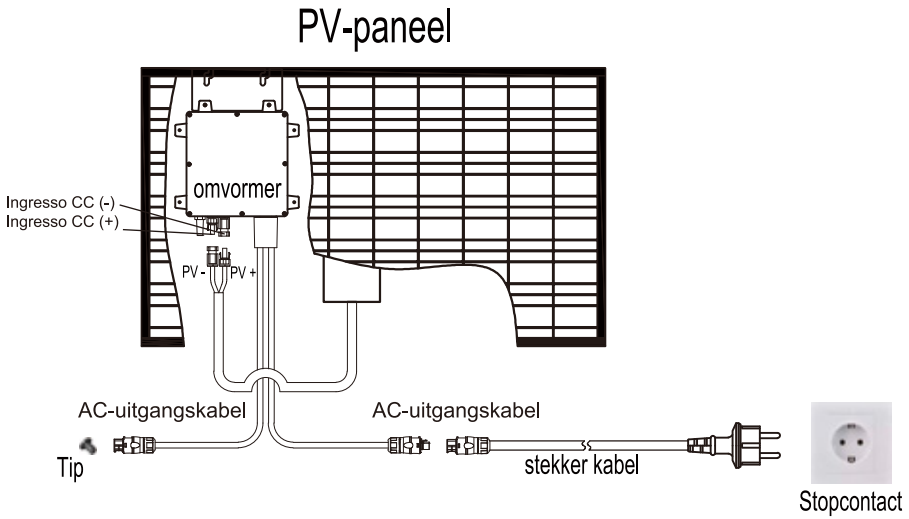




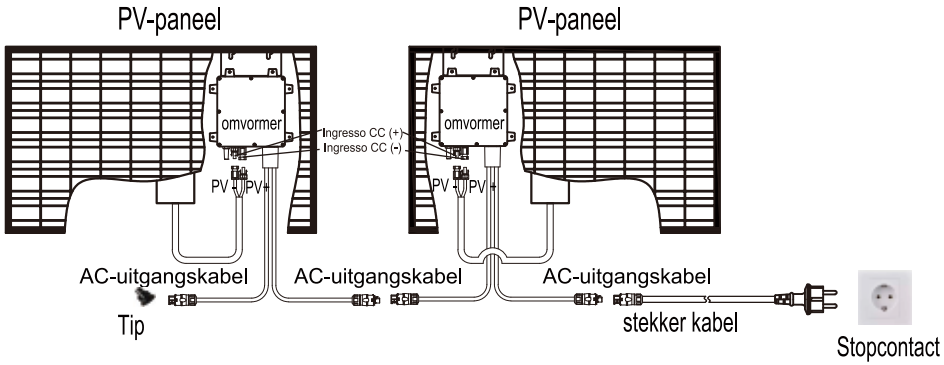
6.Systeemaansluitschema

Situatie 1: een fotovoltaïsch paneelstation:





Situatie 2: twee fotovoltaïsche paneelstations



Opmerkingen voor circuitconfiguratie:

1. Een stopcontact van 230 V 10 A-16 A, aangesloten op een goede aarding.
2. Een elektrisch circuit dat stroomopwaarts wordt beveiligd door een differentiële stroomonderbreker van 30 mA
3. Maximaal 10 stations per elektrisch circuit van 16A, en maximaal 6 stations per elektrisch circuit van 10A. Beide zijn gebaseerd op 1 of 2 stations per stopcontact.

DANK DIT PRODUCT OP CORRECTE WIJZE AF

Dit symbool geeft aan dat dit product in de EU niet met ander huishoudelijk afval mag worden afgevoerd. Recycle het op verantwoordelijke wijze om het hergebruik van natuurlijke grondstoffen te bevorderen en mogelijke schade aan het milieu of de volksgezondheid wegens ongescheiden afvalverwerking te voorkomen.Lever het apparaat aan het einde van zijn levensduur a.u.b. in op specifieke inzamelpunten of neem contact op met de winkel waar het product was aangeschaft. Zij zullen dit product accepteren voor milieuvriendelijke recycling.

1.Ferramentas de instalação (não incluídas no produto)



Chave Allen
(M8-M12)



Fita adesiva



Chave ajustável
(M8-M12)



Martelo de madeira



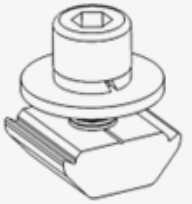
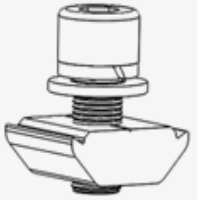
Chave de fendas elétrica

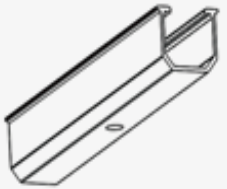


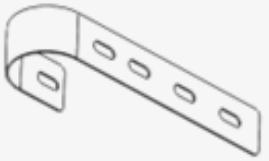
Chave de 13 mm

2.Lista de peças

Nota: O cabo de alimentação e a ponta não estão incluídos neste pacote.

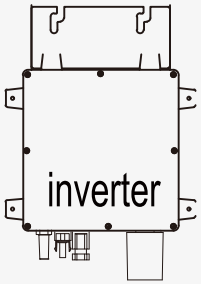
Não.	Nome	Quantidade	Foto
1	Suporte dobrável pré-montado 20-35°	1	
2	Conjunto de parafusos M8*25	2	
3	Conjunto de parafusos M8*20	1	

4	Acessórios R048 200mm	1	
5	Acessórios em forma de U	4	
6	Parafuso de expansão M10*100	8	

7	Gancho	2	
8	Conjunto de parafusos M8*90	2	
9	Conjunto de parafusos M8*50	4	

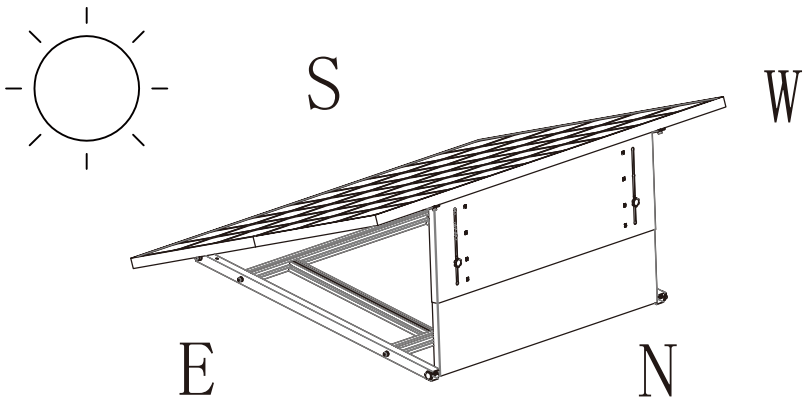
10	cabo de aço de 2m	1	
11	Jogo de cabos de aço	2	
12	Painel solar LONGI 420W	1	
13	ferramenta de plástico	1	

As peças abaixo estão em embalagens separadas

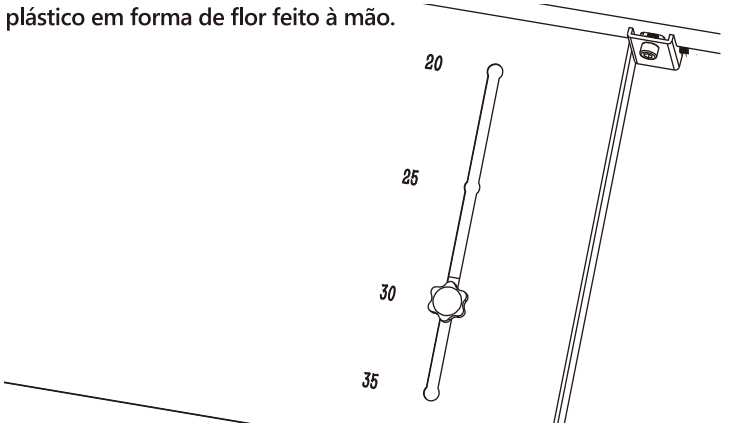
Descrição	Foto	Quantidade (peças)	Carton
Dica		1	Pacote de acessórios
cabo de ligação		1	
Inversor		1	Pacote inversor

Notas: O variador deve estar próximo do router WIFI após a instalação, para garantir que pode trocar sinal sem problemas com o router WIFI.

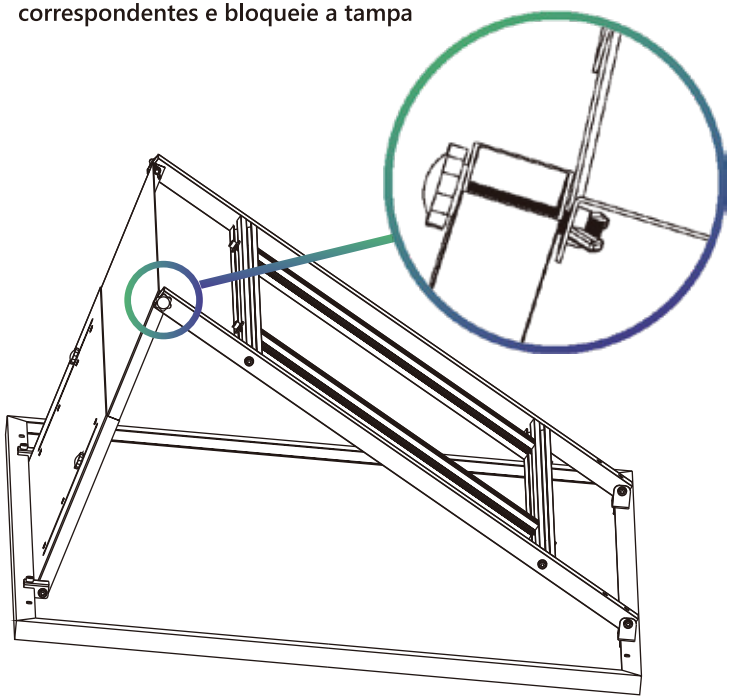
3.Cena terrestre

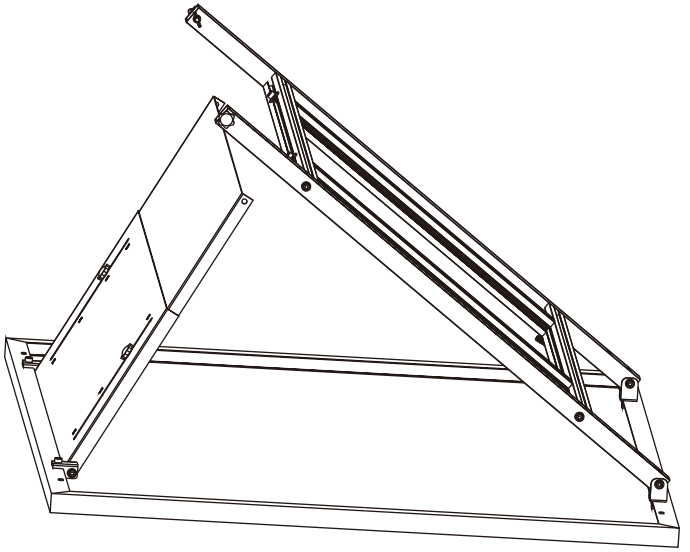


Passo 1: Remova o suporte dobrável pré-instalado 1, sobreponha e ajuste as placas de cobertura para o ângulo de instalação necessário, consulte a escala digital na placa traseira para determinar o ângulo e aperte as cabeças dos parafusos com plástico em forma de flor feito à mão.

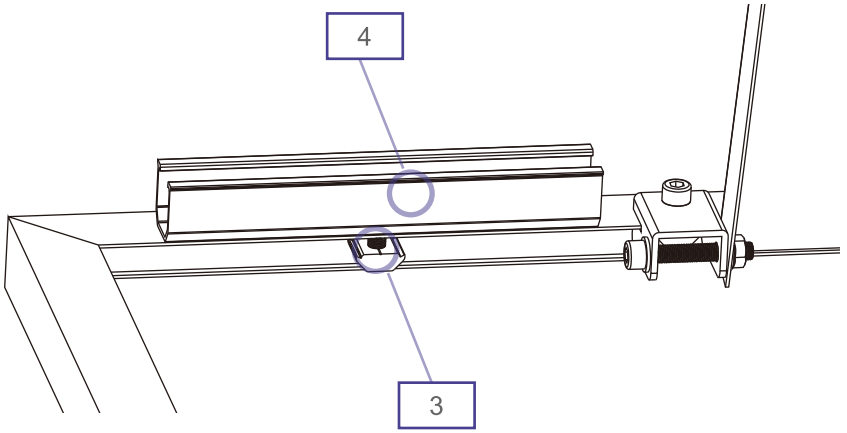


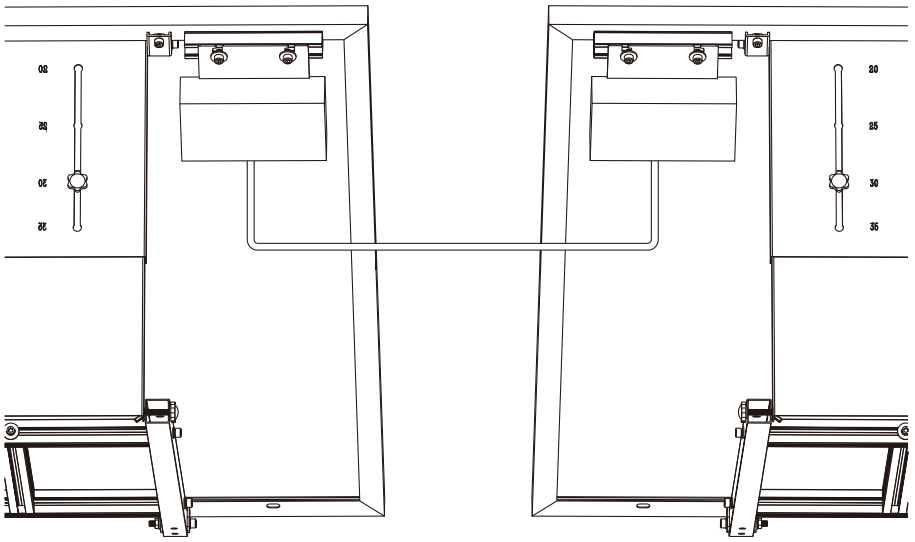
Passo 2: Desdobre o suporte rebatível, retire os parafusos nas posições correspondentes e bloqueie a tampa



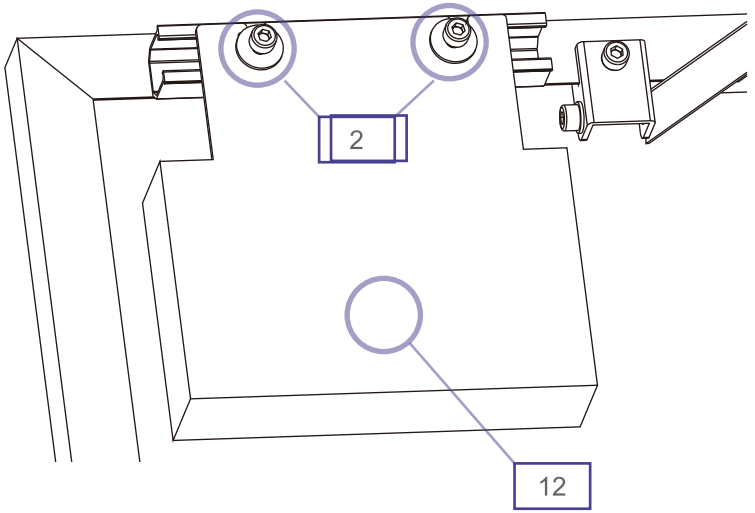


Passo 3: Utilize 3 parafusos (M8*20) na extremidade da estrutura do módulo onde o conector está ligado ao backplane para instalar com segurança 4 parafusos (R048-200mm) nos orifícios da estrutura

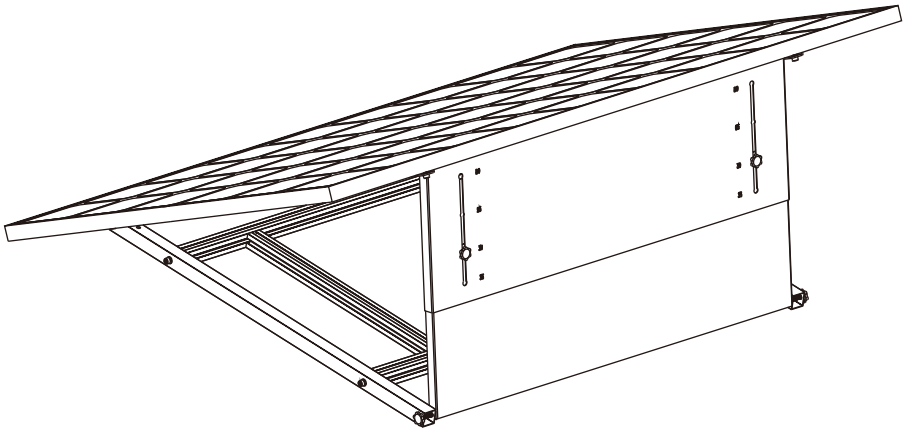




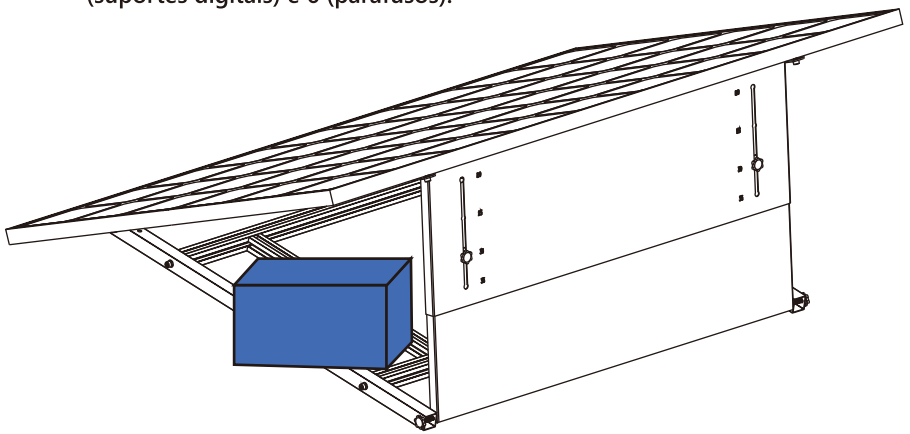
Passo 4: Utilize dois parafusos 2 (M8*25) para instalar o 12 (inversor) no 4 (RO48)



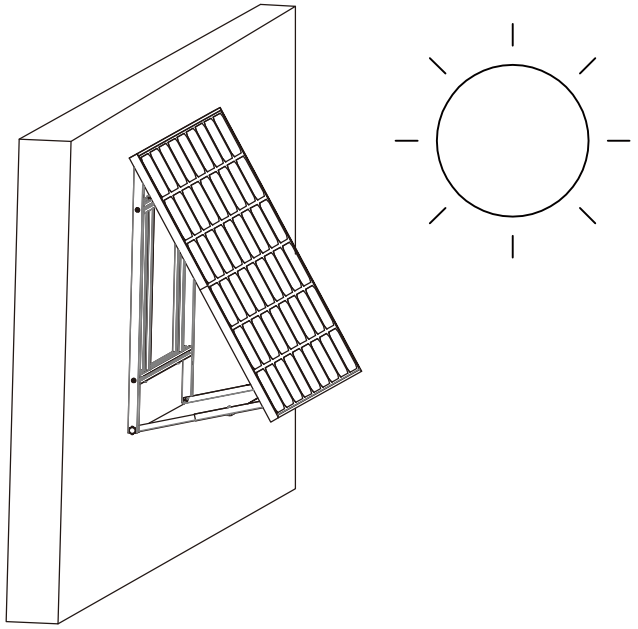
Passo 5: Coloque o suporte instalado no chão, coloque blocos de cimento com um peso superior a 30 kg em ambos os lados da barra inferior; Por fim, consulte o diagrama do conector de cablagem para ligar as linhas e a instalação estará concluída



Nota: Se não quiser utilizar blocos de cimento, pode consultar o passo 6 da cena da parede, tratar a parede como pavimento e fixar o suporte ao chão com 5 (suportes digitais) e 6 (parafusos).



4.Cena de parede

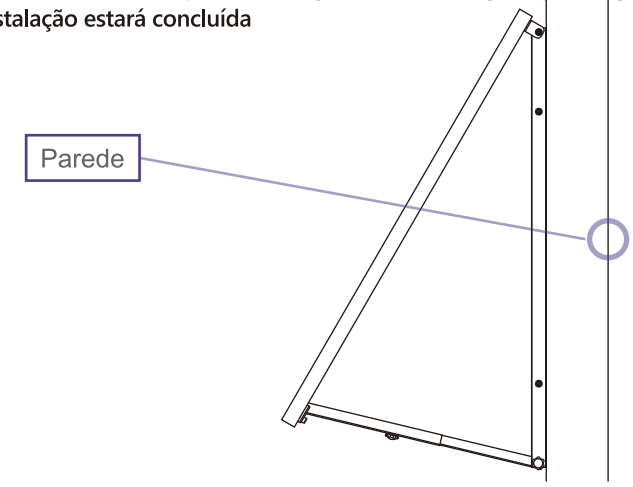


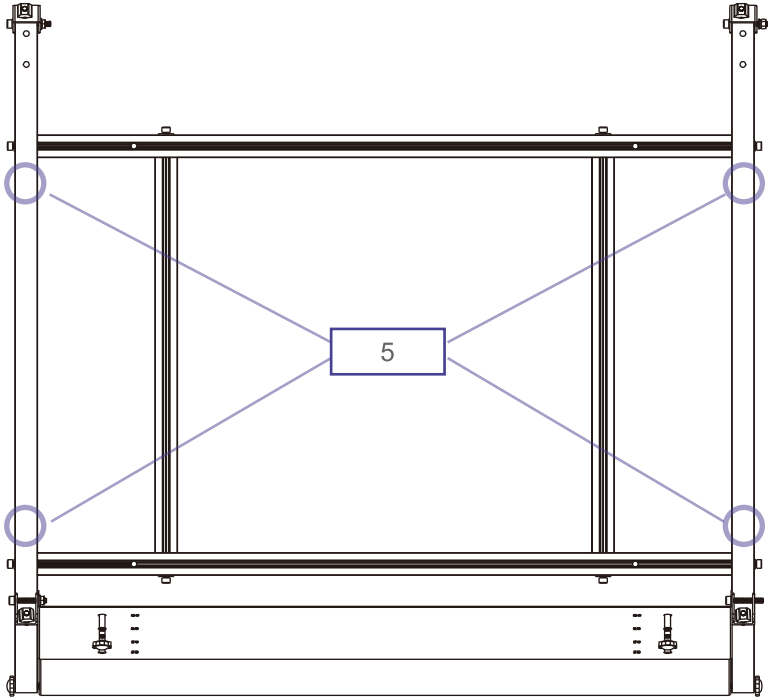
Os passos 1 a 4 referem-se à instalação do palco no solo

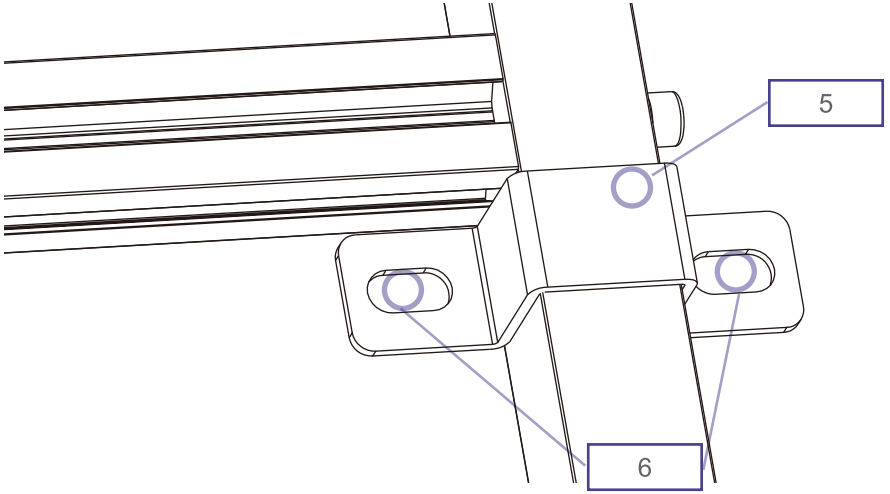
Passo 5: Utilize um berbequim de impacto para fazer 8 furos com um diâmetro exterior de 12,5-13 mm à altura apropriada na parede, conforme mostrado abaixo. A profundidade do furo é de aproximadamente 75 mm. Utilize um martelo de madeira para inserir 8 parafusos de expansão M10*100 nos orifícios correspondentes.



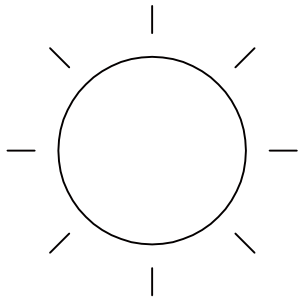
Passo 6: Conforme indicado na figura abaixo, levante o suporte montado até à área junto aos parafusos de expansão integrados. Posicione-o com 5 (acessórios em forma de U). Primeiro, insira os dois acessórios superiores em forma de U nas partes estendidas dos parafusos de expansão em sequência e coloque a sua superfície superior diretamente contra a superfície inferior da barra transversal do suporte, adicione anilhas planas, anilhas de pressão e porcas de segurança em sequência e bloqueie o quatro acessórios em forma de U em sequência. Por fim, consulte o esquema de ligação da cablagem para ligar as linhas e a instalação estará concluída

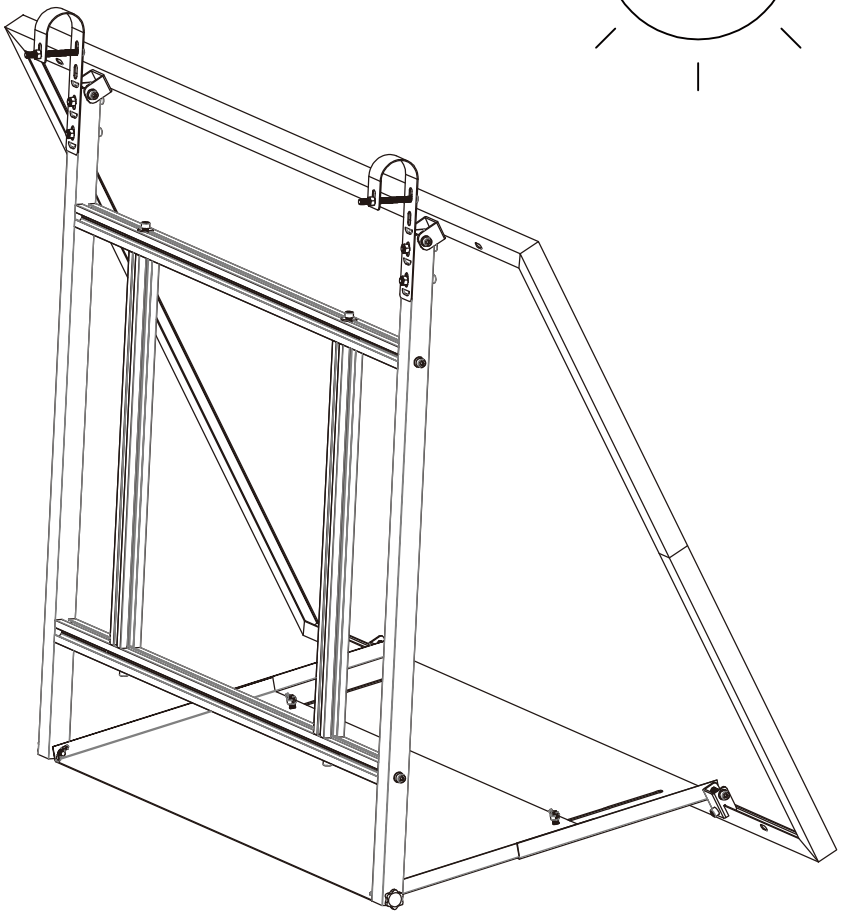






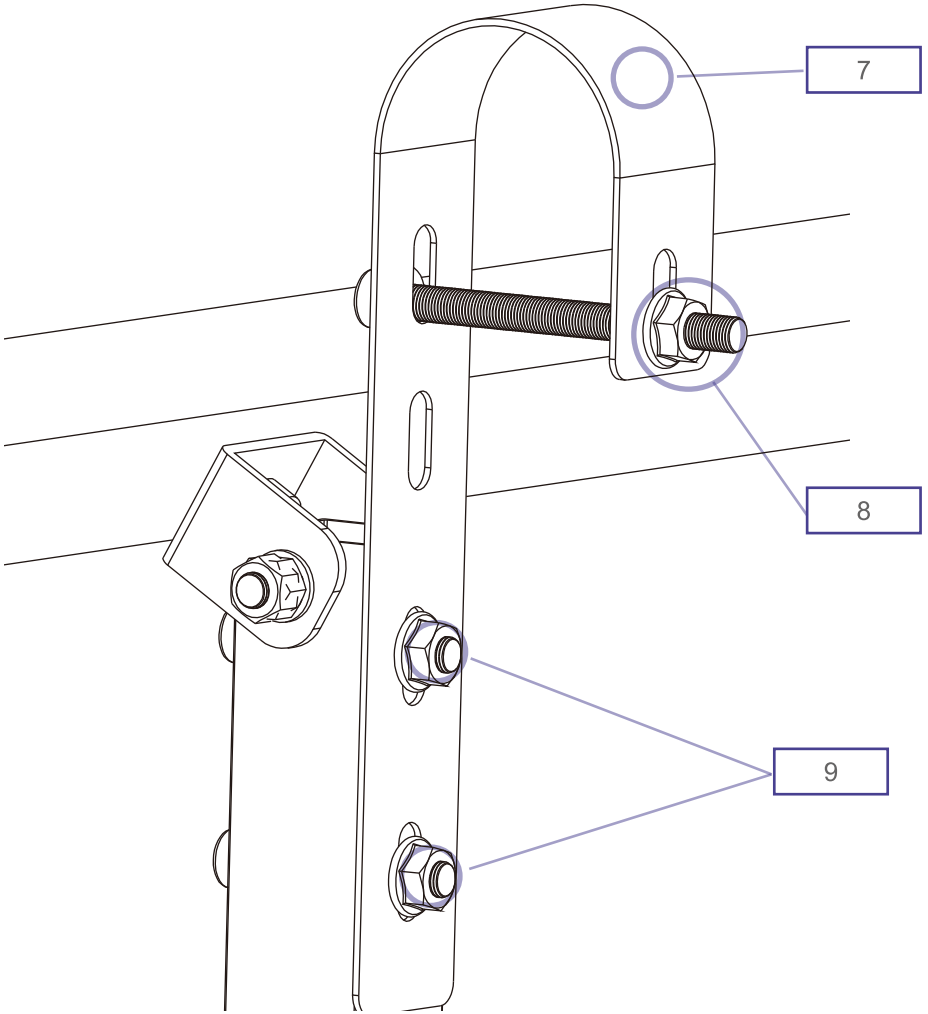
5.Cena da varanda



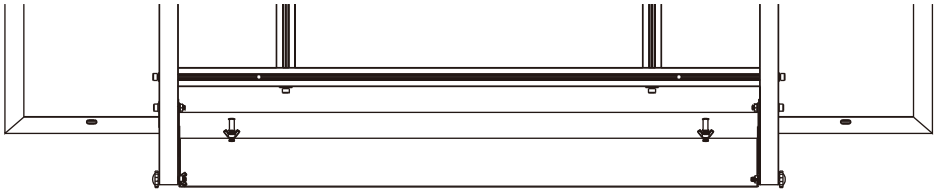


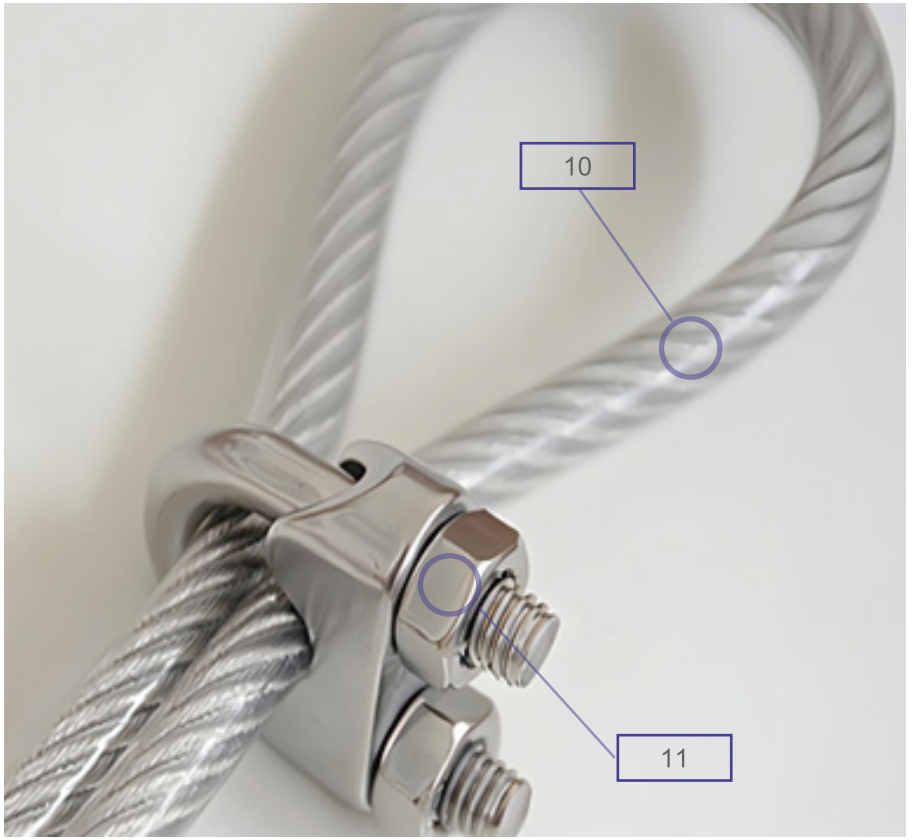
Os passos 1 a 4 referem-se ao cenário de instalação no pavimento, exceto no passo 3, instale 4 (R048-200mm) na estrutura onde o conector se liga ao pilar.

Passo 5: Trave dois 7 (ganchos de aço inoxidável) na coluna com dois 9 (componentes de parafuso M8 * 50), respetivamente, em seguida, prenda os ganchos na barra transversal superior do corrimão da varanda e bloqueie-os firmemente com 8 (componentes de parafusos m8*90).



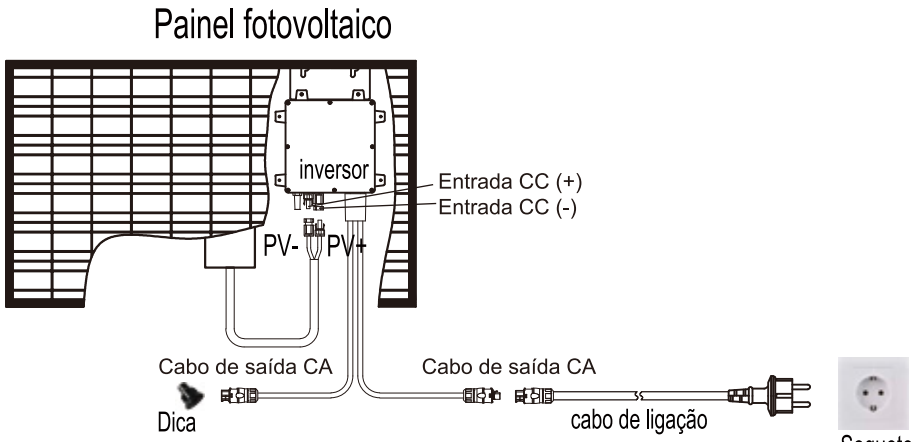
Passo 6: Utilize 10 (cabo de aço de 2m) para passar pelo orifício pré-perfurado na barra transversal inferior da plataforma, fixe-o à grade da varanda e por fim utilize 11 (conjunto de cabos de aço de 2m) para apertar e travar).



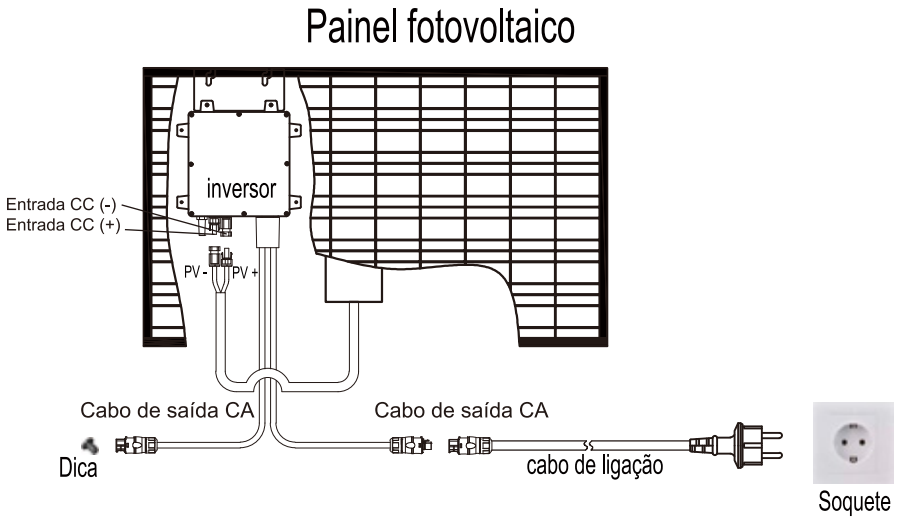


6.Diagrama de ligação do sistema

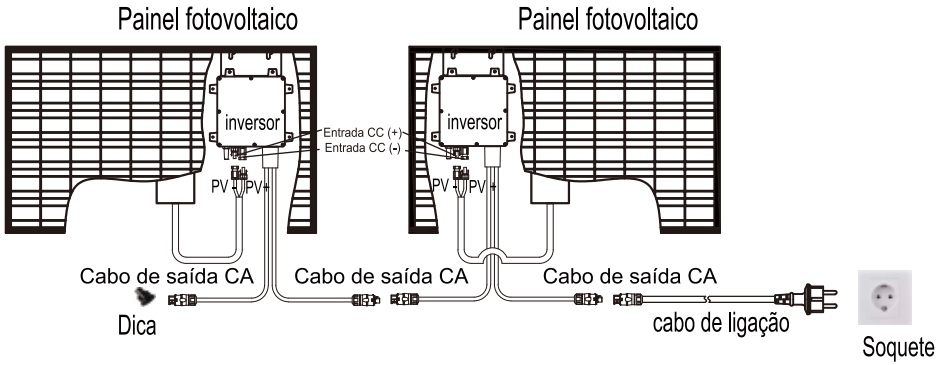
Situação 1: uma estação de painéis fotovoltaicos:



OU



Situação 2: duas estações de painéis fotovoltaicos



Notas para a configuração do circuito:

1. Uma tomada de 230 V 10 A-16 A, ligada a uma terra de boa qualidade.
2.Um circuito elétrico protegido a montante por um disjuntor diferencial de 30 mA
3.º Máximo de 10 estações por circuito elétrico de 16 A e máximo de 6 estações por circuito elétrico de 10 A. Ambos se baseiam em 1 ou 2 estações por tomada.

ELIMINAÇÃO CORRETA DESTE PRODUTO

Esta marca indica que o produto não deve ser eliminado junto com o lixo doméstico dentro da zona da UE. Para evitar possíveis danos ao ambiente ou à saúde humana, devido a eliminação de resíduos não controlada, recicle de modo responsável, para promover a reutilização sustentável de recursos materiais. Para devolver o seu aparelho usado, utilize os sistemas de devolução e recolha ou contacte o distribuidor onde adquiriu o produto. Ele poderá entregar o produto para uma reciclagem segura a nível ambiental.

1. Narzędzia instalacyjne (nie zawarte w produkcie)



Klucz imbusowy
(M8-M12)



Taśma klejąca



Klucz nastawny
(M8-M12)



Drewniany młotek



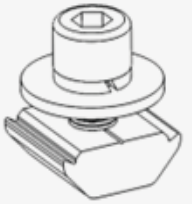
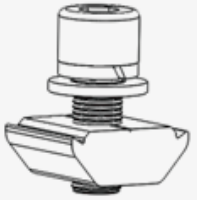
Elektryczny śrubokręt



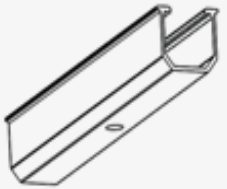
Klucz 13mm

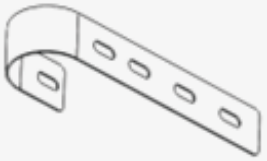
2. Lista części

Uwaga: kabel zasilający i końcówka nie wchodzą w skład tego pakietu.

NIE.	Nazwa	Ilość	Zdjęcie
1	Wstępnie zmontowany składany wspornik 20-35°	1	
2	Zestaw śrub M8*25	2	
3	Zestaw śrub M8*20	1	

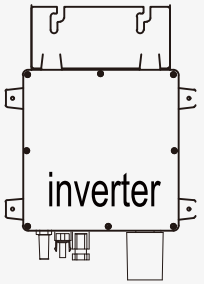
PL

4	R048 akcesoria 200mm	1	
5	Akcesoria w kształcie litery U	4	
6	Śruba rozporowa M10*100	8	

7	Hak	2	
8	Zestaw śrub M8*90	2	
9	Zestaw śrub M8*50	4	

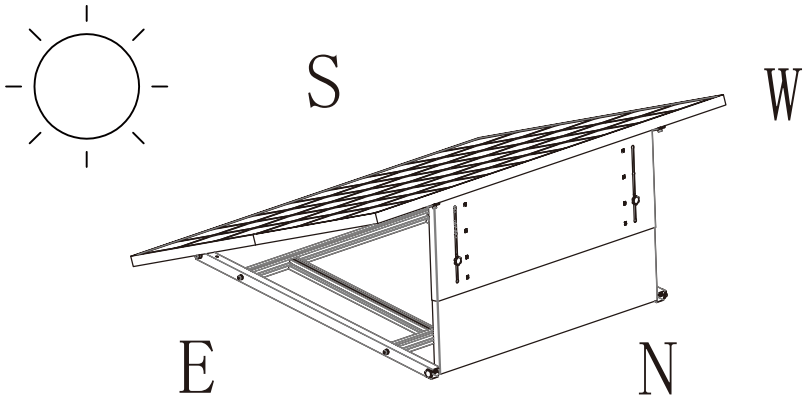
10	Linka stalowa o długości 2m	1	
11	Zestaw linek stalowych	2	
12	Panel słoneczny LONGI 420W	1	
13	narzędzie plastikowe	1	

Poniższe części znajdują się w osobnym opakowaniu

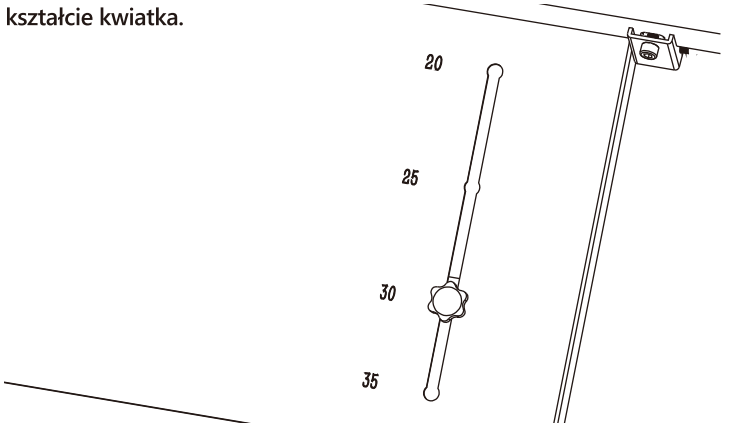
Opis	Zdjęcie	ILOŚĆ (sztuki)	Karton
Wskazówka		1	Pakiet akcesoriów
kabel z wtyczką		1	
Falownik		1	Pakiet falownika

Uwagi: Po instalacji falownik powinien znajdować się blisko routera WIFI, aby zapewnić płynną wymianę sygnału z routerem WIFI.

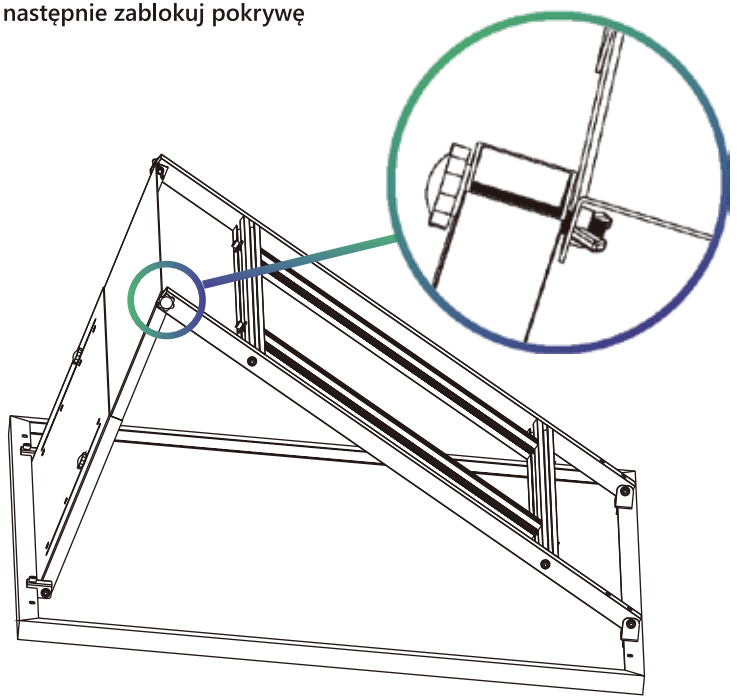
3. Scena naziemna

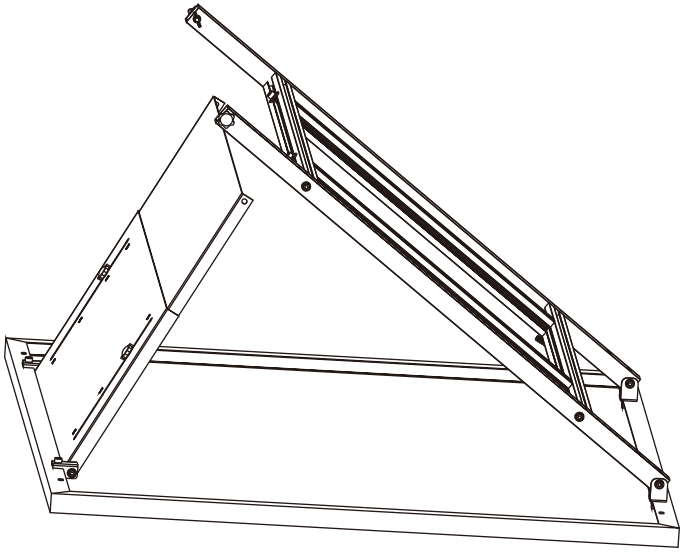


Krok 1: Usuń wstępnie zamontowany składany wspornik 1, nałóż na siebie i wyreguluj osłony pod wymaganym kątem montażu, skorzystaj z cyfrowej skali na tylnej płycie, aby określić kąt, i dokręć łby śrub za pomocą ręcznie robionego plastiku w kształcie kwiatka.

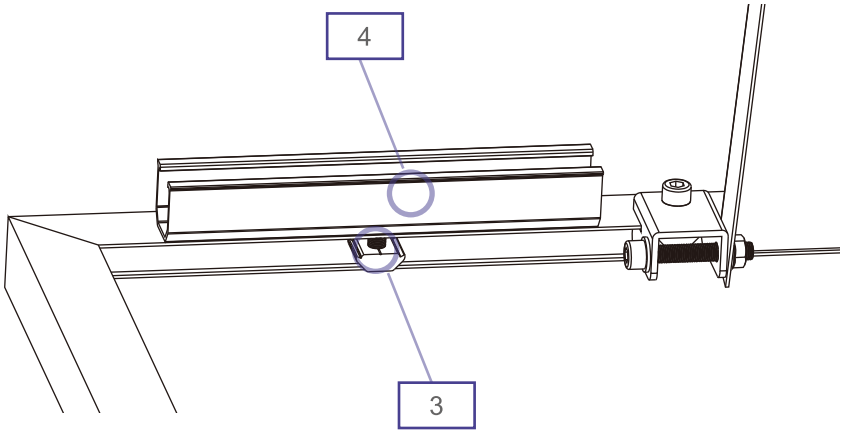


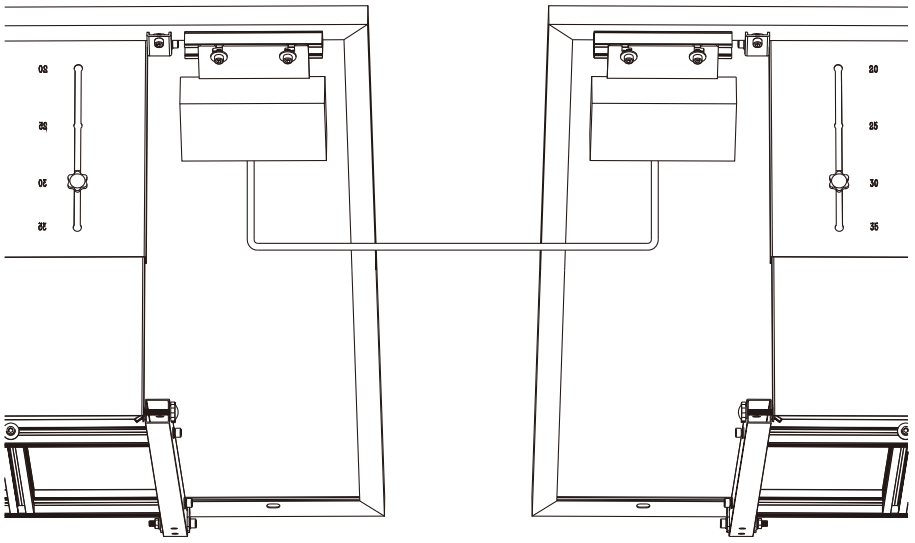
Krok 2: Rozłóż składany wspornik, odkręć śruby w odpowiednich pozycjach, a następnie zablokuj pokrywę



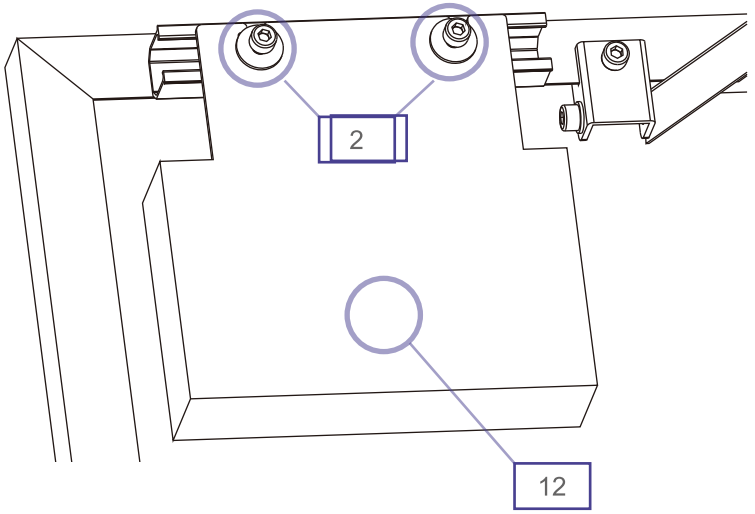


Krok 3: Użyj 3 śrub (M8*20) na końcu ramy modułu, w miejscu połączenia złącza z płytą montażową, aby bezpiecznie zainstalować 4 śruby (R048-200mm) w otworach ramy

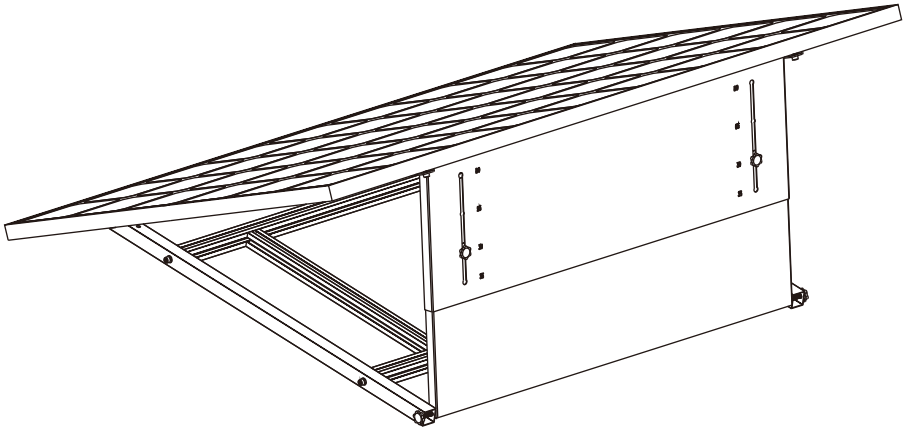




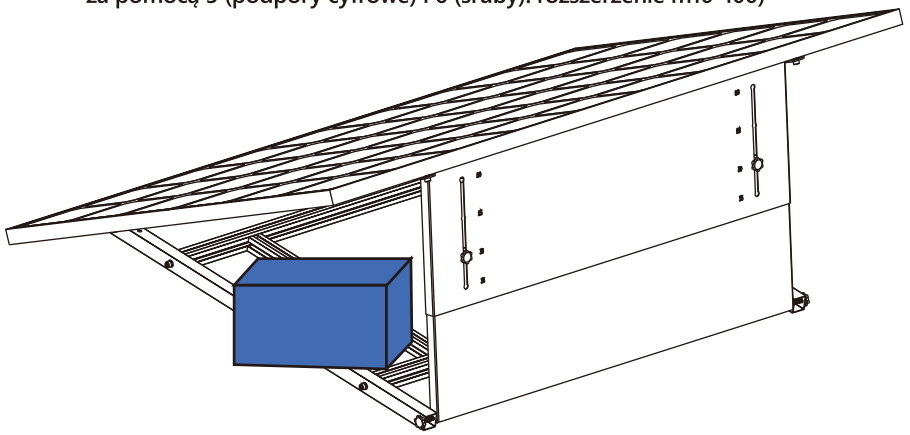
Krok 4: Użyj dwóch śrub 2 (M8*25), aby zamontować 12 (inwerter) do 4 (RO48)



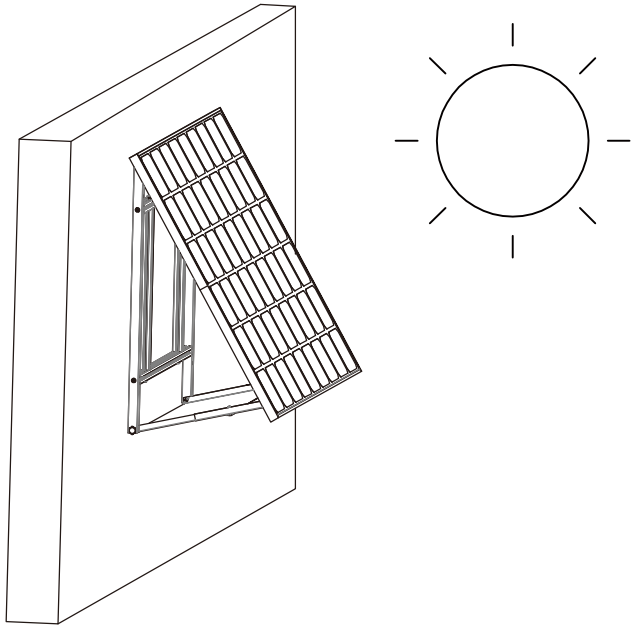
Krok 5: Umieść zamontowany wspornik na podłożu, po obu stronach dolnej poprzeczki umieść bloki cementowe o masie ponad 30 kg; Na koniec zapoznaj się ze schematem złączy przewodów, aby podłączyć linie, a instalacja zostanie zakończona



Uwaga: Jeśli nie chcesz używać bloków cementowych, możesz przejść do kroku 6 sceny ściennej, potraktować ścianę jako podłogę i przymocować wspornik do podłogi za pomocą 5 (podpory cyfrowe) i 6 (śruby). rozszerzenie m10*100)



4.Scena na ścianie

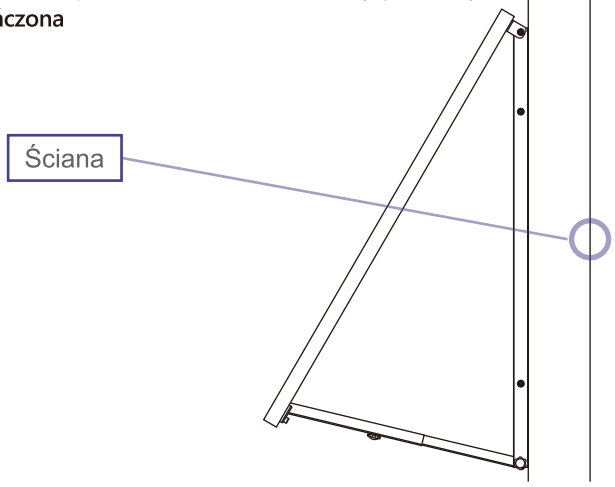


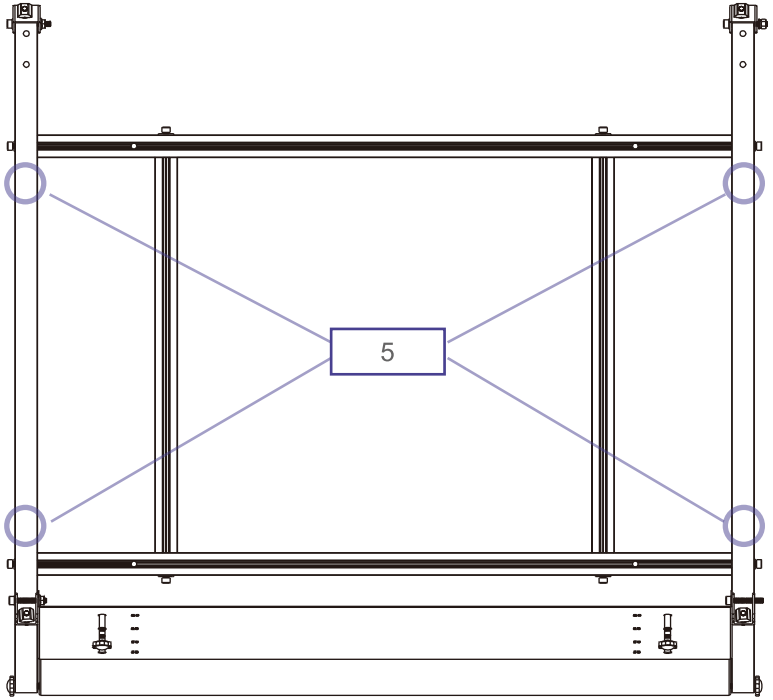
Kroki od 1 do 4 dotyczą montażu sceny na podłożu

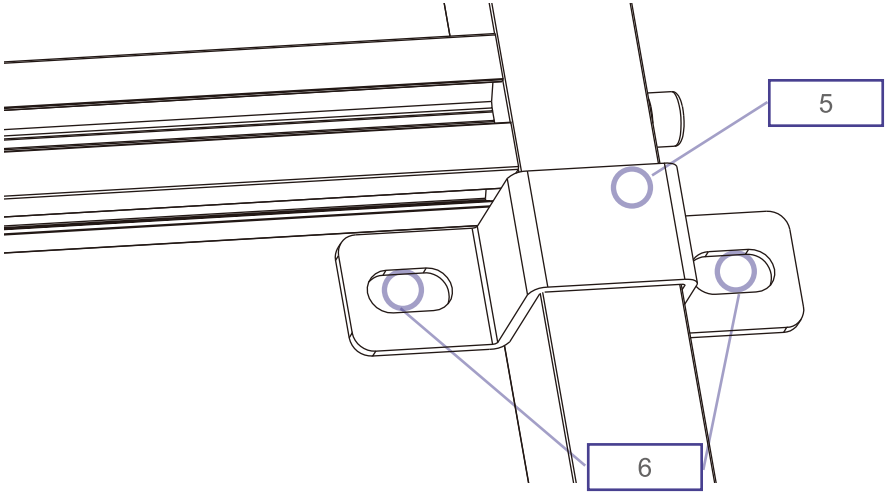
Krok 5: Za pomocą wiertarki udarowej wywierć w ścianie 8 otworów o średnicy zewnętrznej 12,5–13 mm na odpowiedniej wysokości, jak pokazano poniżej. Głębokość otworu wynosi około 75 mm. Za pomocą drewnianego młotka wbij 8 śrub rozporowych M10*100 w odpowiednie otwory.



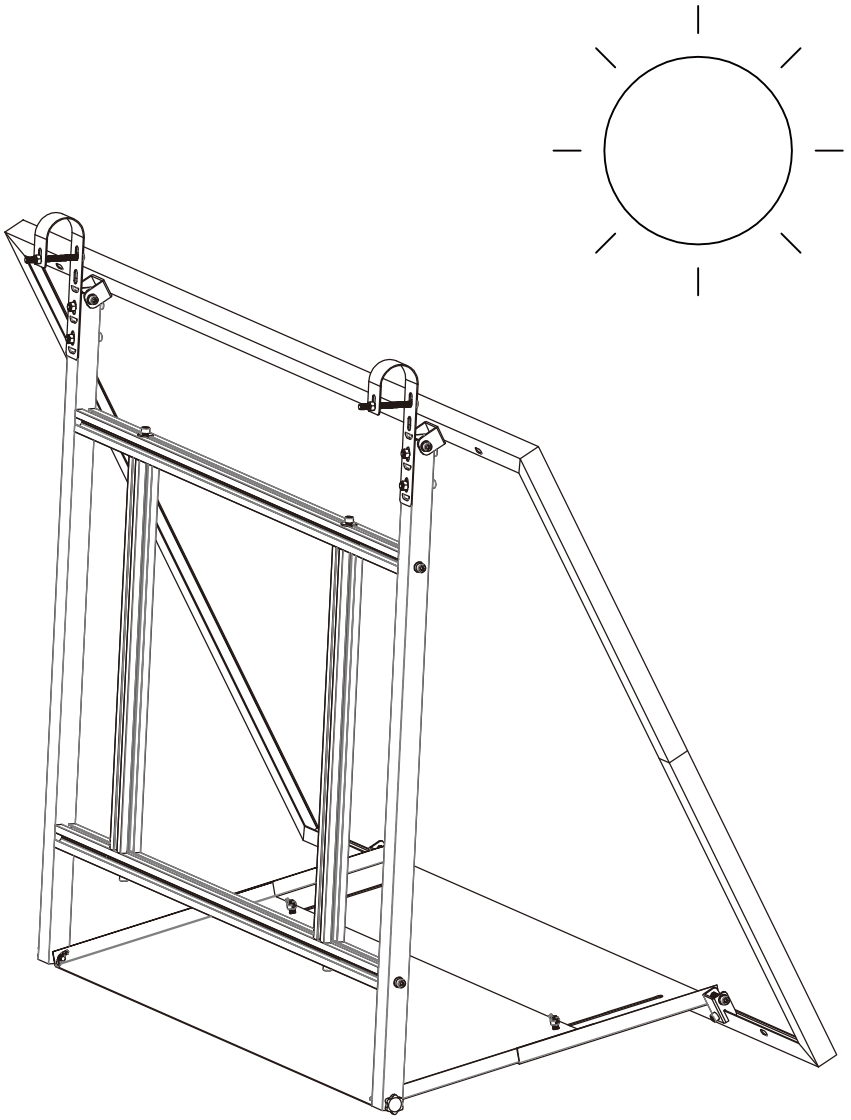
Krok 6: Jak pokazano na poniższym rysunku, podnieś zmontowany wspornik do obszaru w pobliżu wbudowanych śrub rozporowych. Ustaw go na 5 (akcesoria w kształcie litery U). Najpierw włóż kolejno dwa górne akcesoria w kształcie litery U w wysunięte części kołków rozporowych i przyłóż ich górną powierzchnię bezpośrednio do dolnej powierzchni poprzeczki wspornika, dodaj kolejno podkładki płaskie, podkładki sprężyste i przeciwnakrętki, a następnie zablokuj cztery akcesoria w kształcie litery U po kolei. Na koniec zapoznaj się ze schematem połączeń okablowania, aby podłączyć linie, a instalacja zostanie zakończona





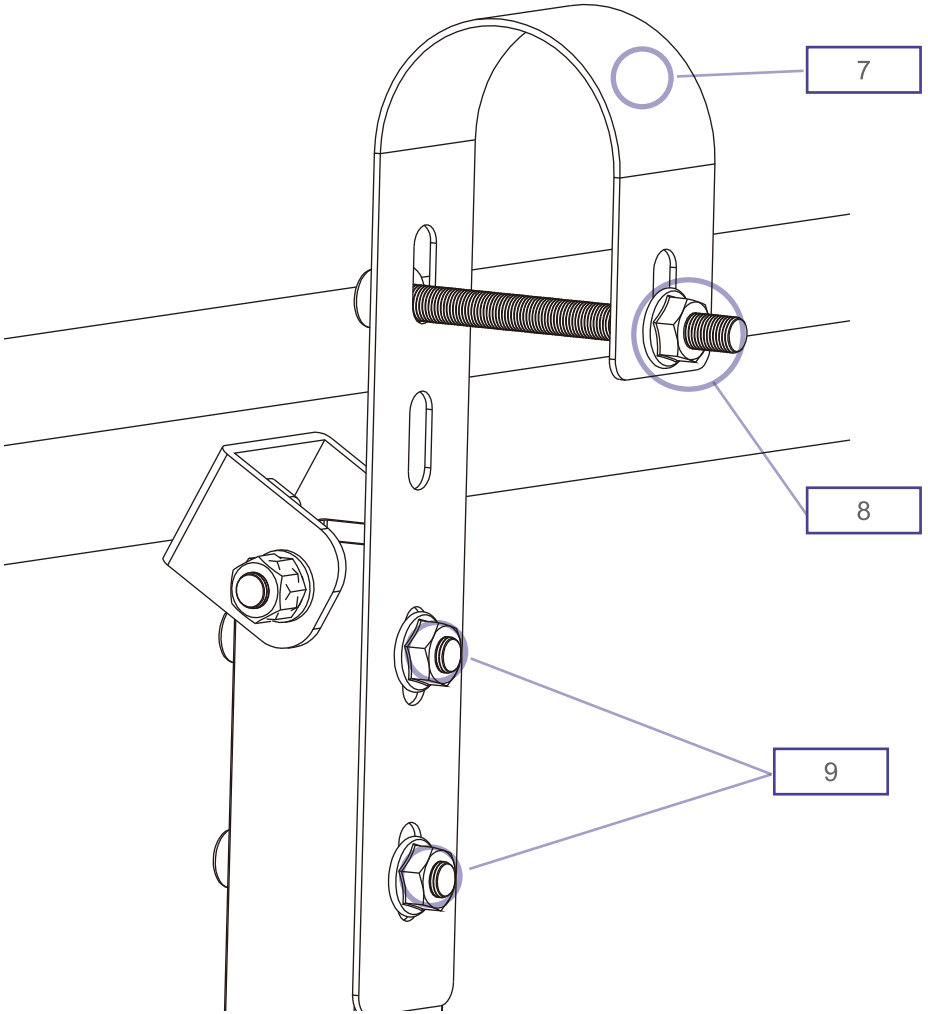


5.Scena na balkonie

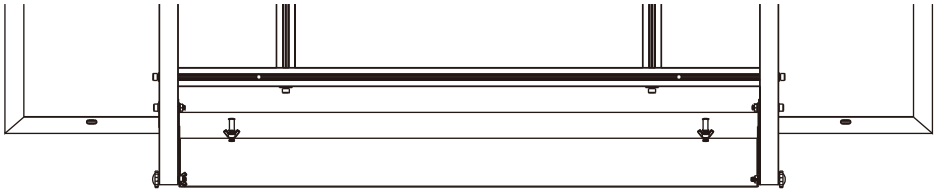


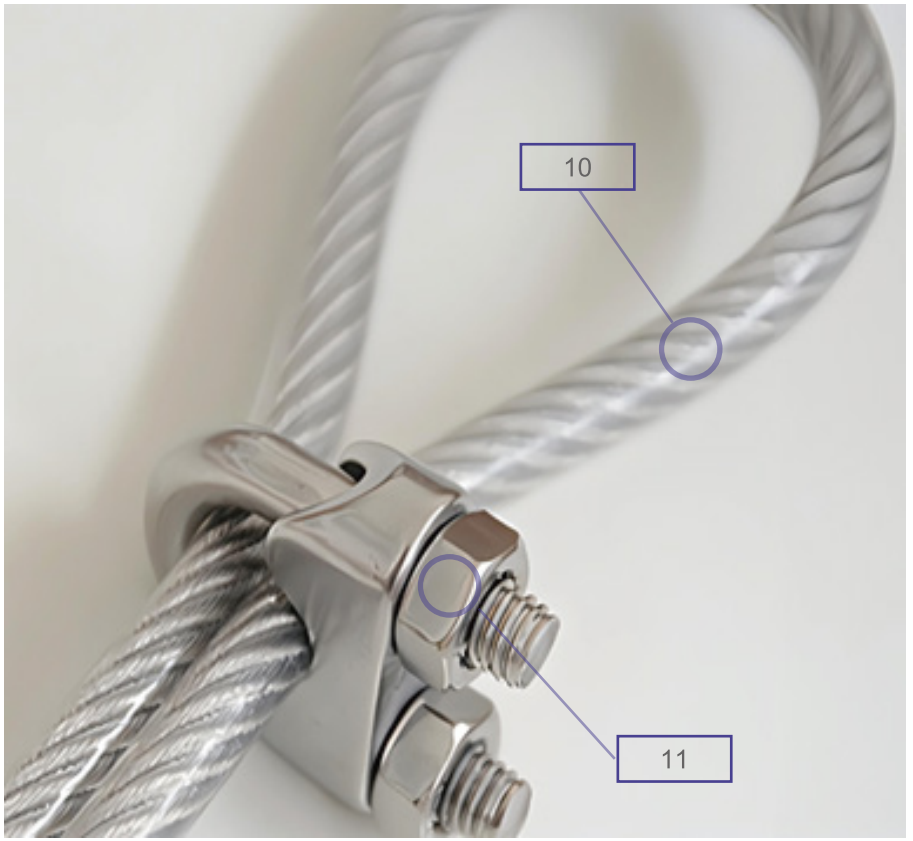
Kroki od 1 do 4 odnoszą się do scenariusza montażu na podłodze, z wyjątkiem kroku 3, w którym należy zamontować 4 elementy (R048-200 mm) na ramie w miejscu połączenia łącznika ze słupkiem.

Krok 5: Zablokuj dwa 7 (haki ze stali nierdzewnej) na kolumnie odpowiednio dwoma 9 (elementami śruby M8*50), następnie zaczep haki o górną poprzeczkę balustrady balkonu i mocno zablokuj je za pomocą 8 (elementów śruby M8*90)).



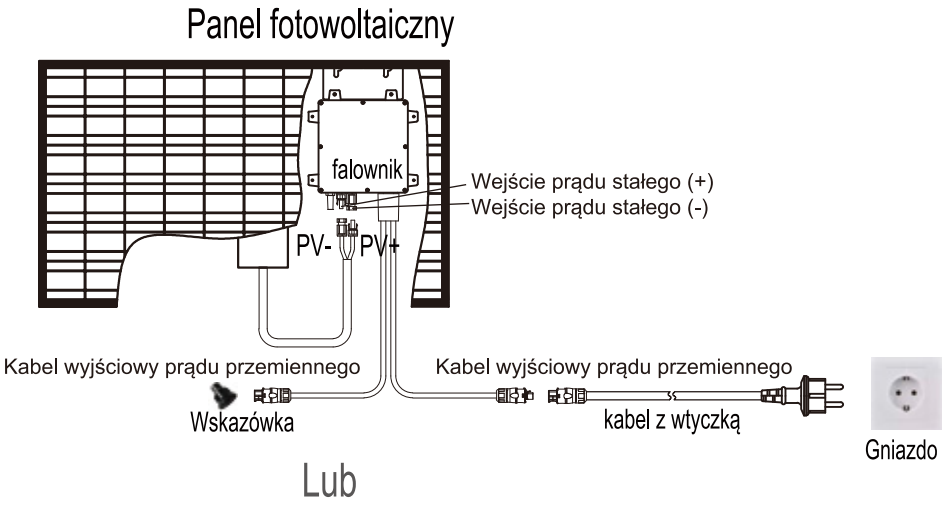
Krok 6: Użyj 10 (2 m stalowej linki) do przejścia przez wywiercony otwór w dolnej poprzeczce podestu, przymocuj ją do balustrady balkonu i na koniec użyj 11 (2 m zestawu stalowej linki) do dokręcenia i zablokowania

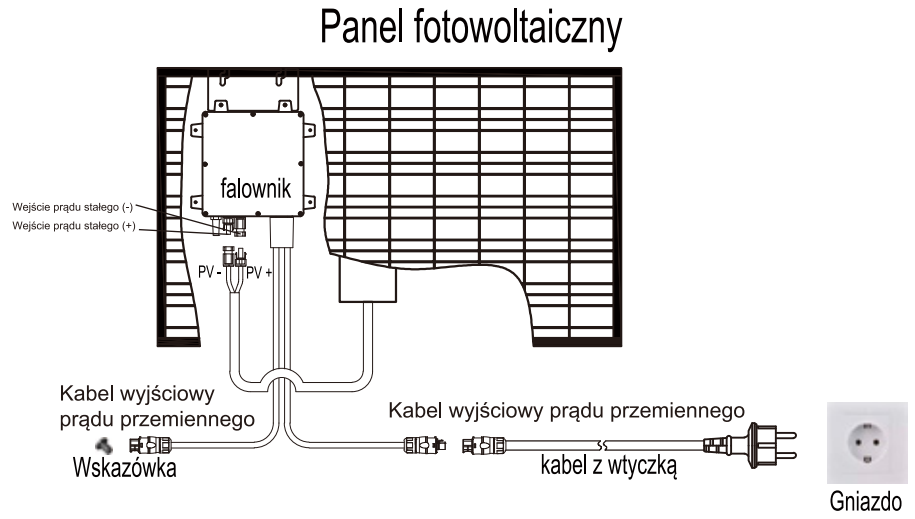




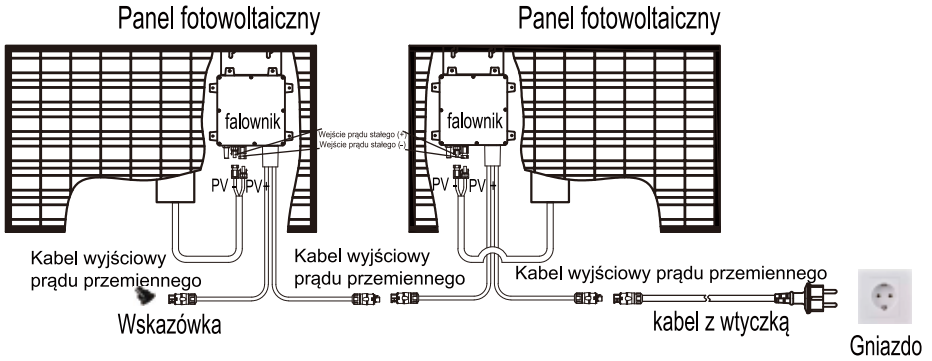
6.Schemat podłączenia systemu

Sytuacja 1: stacja paneli fotowoltaicznych:





Sytuacja 2: dwie stacje paneli fotowoltaicznych



Uwagi dotyczące konfiguracji obwodu:

1. Gniazdo 230 V 10 A-16 A podłączone do uziemienia dobrej jakości.
2. Obwód elektryczny chroniony przed wyłącznikiem różnicowym 30 mA
3. Maksymalnie 10 stacji na obwód elektryczny 16 A i maksymalnie 6 stacji na obwód elektryczny 10 A. Obydwa opierają się na 1 lub 2 sekcjach na gniazdko.

PRAWIDŁOWA UTYLIZACJA TEGO PRODUKTU

Oznakowanie to wskazuje, że tego produktu nie należy wyrzucać razem z innymi odpadami komunalnymi na terenie całej Unii Europejskiej. Aby uniknąć ewentualnych szkód dla środowiska lub zdrowia ludzkiego ze strony niekontrolowanego usuwania odpadów, należy go w właściwie utylizować, promując w ten sposób zrównoważone wykorzystywanie zasobów materialnych. Aby zwrócić zużyte urządzenie, należy skorzystać ze zorganizowanych systemów zwrotu i zbiórki odpadów lub skontaktować się z lokalnym sprzedawcą, w którym produkt został zakupiony. W ten sposób produkt ten zostanie odebrany i poddany bezpiecznemu recyklingowi.

Hi-MO 6
Explorer

SOLARGEO

LR5-54HTH
415~435M

- Adapté au marché de la distribution
- Une conception simple incarne un style moderne
- De meilleures performances de production d'énergie
- Un module de haute qualité garantit une fiabilité

15 Garantie de 15 ans sur les matériaux et la fabrication

25 Garantie de 25 ans pour une puissance de sortie extra-linéaire



Certifications complètes du système et des produits
IEC 61215, IEC 61730, UL 61730
ISO9001:2015:Système de gestion de la qualité ISO
ISO 14001:2015:Système de gestion de l'environnement ISO
ISO 45001:2018: Santé et sécurité au travail
IEC62941:Ligne directrice pour la qualification de la conception des modules et l'homologation de type

LONGi

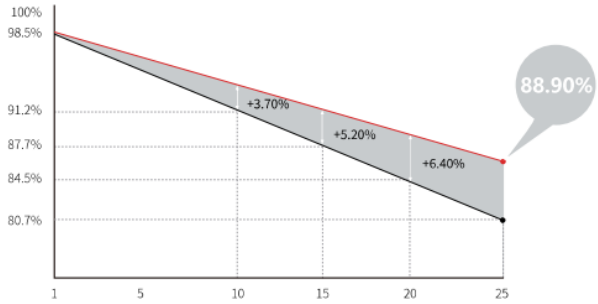
Hi-MO 6

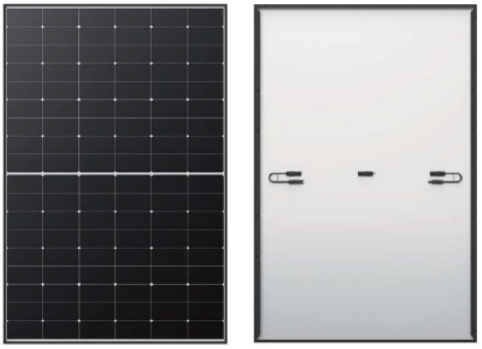
LR5-54HTH 415~435M

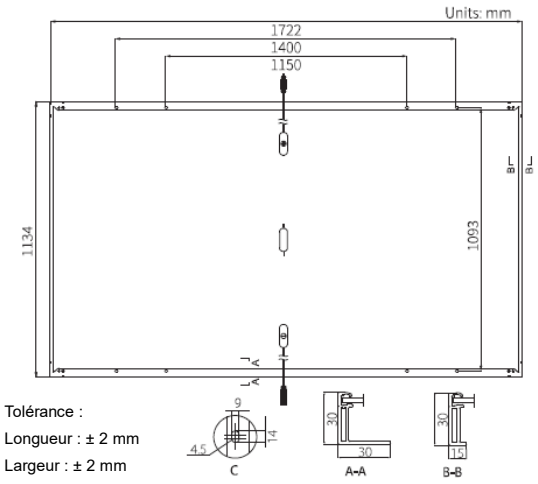
22.3%	0~3%	<1.5%	0.40%
EFFICACITÉ MAXIMALE DU MODULE	TOLÉRANCE DE PUISSANCE	DÉGRADATION DE LA PUISSANCE AU COURS DE LA PREMIÈRE ANNÉE	ANNÉE 2-25 DÉGRADATION DE PUISSANCE

Valeur ajoutée

Garantie d'alimentation de 25 ans







Tolérance :
Longueur : ± 2 mm
Largeur : ± 2 mm

Paramètres mécaniques

Orientation des cellules	**108 (6x 18)**
Boîte de jonction	IP68, trois diodes
Câble de sortie	4mm² , ± 1200mm la longueur peut être personnalisée
Verre	Verre simple, verre trempé revêtu de 3,2 mm
Cadre	Cadre en alliage d'aluminium anodisé
Poids	20.8kg
Dimension	1722x1134x30mm
Conditionnement	36 pièces par palette / 216 pièces par 20'GP / 936 pièces par 40'HC

Caractéristiques électriques

STC:AM1.5 1000W/㎡ 25° C NOCT:AM1.5 800W/㎡ 20° c 1m/s Incertitude du test pour Pmax ; +3 %

Type de module	LR5-54HTH-415M		LR5-54HTH-420M		LR5-54HTH-425M		LR5-54HTH-430M		LR5-54HTH-435M	
Conditions de test	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Puissance maximale (Pmax/W)	415	310	420	314	425	318	430	321	435	325
Tension en circuit ouvert (Voc/v)	38.53	36.18	38.73	36.36	38.93	36.55	39.13	36.74	39.33	36.93
Courant de court-circuit (Isc/A)	13.92	11.24	14	11.31	14.07	11.36	14.15	11.43	14.22	11.49
Tension à puissance maximale (vmp/V)	32.24	29.42	32.44	29.6	32.64	29.78	32.84	29.97	33.04	30.15
Courant à puissance maximale (Imp/A)	12.88	10.54	12.95	10.6	13.03	10.67	13.10	10.72	13.17	10.78
Efficacité du module (%)	21.3		21.5		21.8		22		22.3	

Paramètres de fonctionnement

Température de fonctionnement	**-40°C~+85°C**
Tolérance de puissance de sortie	0~3%
Tolérance Voc et LSC	±3%
Tension maximale du système	DC1500V (IEC/UL)
Valeur nominale maximale des fusibles série	25A
Température nominale de fonctionnement de la cellule	45±2℃
Classe de protection	Classe II
Classement au feu	UL type 1 ou 2 CE Classe C

Chargement mécanique

Charge statique maximale côté avant	**5400Pa**
Charge statique maximale côté arrière	2400Pa
Test de grêlons	Grêle de 25 mm à une vitesse de 23 m/s

Indices de température (STC)

Coefficient de température de Isc	**+0.050%/°C**
Coefficient de température de Voc	-0.230%/°C
Coefficient de température de Pmax	-0290%/°C

LONGi

Les spécifications incluses dans cette fiche technique sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.
LONGi se réserve le droit d'interprétation finale.
(20230115V16) DG

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

Product Service

C E R T I F I C A T E

No. Z2 099333 0111 Rev. 00

Holder of Certificate: **LONGi Green Energy Technology Co., Ltd.**
No. 388, Middle Hangtian Road
Chang'an District
710100 Xi'an City, Shaanxi
PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Certification Mark:

Product: **Crystalline Silicon Terrestrial Photovoltaic (PV) Modules**

Mono-crystalline Silicon Photovoltaic Module

The product was tested on a voluntary basis and complies with the essential requirements. The certification mark shown above can be affixed on the product. It is not permitted to alter the certification mark in any way. In addition, the certification holder must not transfer the certificate to third parties. This certificate is valid until the listed date, unless it is cancelled earlier. All applicable requirements of the Testing, Certification, Validation and Verification Regulations of TÜV SÜD Group have to be complied. For details see: www.tuvsud.com/ps-cert

Test report no.: 704062401243-00

Valid until: 2029-04-09

Date, 2024-04-10

(Zhulin Zhang)

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

Product Service

C E R T I F I C A T E

No. Z2 099333 0111 Rev. 00

Model(s):

LR5-72HTH-xxxM (xxx=540-600, in step of 5, 144 cells)
LR5-66HTH-xxxM (xxx=490-550, in step of 5, 132 cells)
LR5-54HTH-xxxM (xxx=405-450, in step of 5, 108 cells)
LR5-54HTB-xxxM (xxx=405-445, in step of 5, 108 cells)
LR5-72HTHF-xxxM (xxx=540-600, in step of 5, 144 cells)
LR5-72HPH-xxxM (xxx=525-575, in step of 5, 144 cells)
LR5-66HPH-xxxM (xxx=480-530, in step of 5, 132 cells)
LR5-60HPH-xxxM (xxx=435-480, in step of 5, 120 cells)
LR5-54HPH-xxxM (xxx=400-435, in step of 5, 108 cells)
LR5-72HIH-xxxM (xxx=525-575, in step of 5, 144 cells)
LR5-66HIH-xxxM (xxx=480-530, in step of 5, 132 cells)
LR5-60HIH-xxxM (xxx=435-480, in step of 5, 120 cells)
LR5-54HIH-xxxM (xxx=400-435, in step of 5, 108 cells)
xxx stands for rated output power at STC.

Parameters:

Fire Safety Class:	Class C according to UL790.
Safety Class:	Class II
Max. System Voltage:	1500V DC
Test Laboratory:	China Telecommunication Technology Labs. CuiHu Cloud Center, No.1 Gaolizhang Road, Wenquan Town Haidian District, Beijing, China.
Construction:	Framed, with Junction box, cable and connector.

Tested according to:

IEC 61215-1:2021
IEC 61215-1-1:2021
IEC 61215-2:2021
IEC 61730-1:2023
IEC 61730-2:2023
EN IEC 61215-1-1:2021
EN IEC 61215-1:2021
EN IEC 61215-2:2021
EN IEC 61730-1:2018
EN IEC 61730-2:2018

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

TÜV®

Technical Report No.: 704061700516-28

Date: 2023-08-04

Client:

LONGi Green Energy Technology Co.,Ltd.
No.388, Middle Hangtian Road Chang'an District 710100
Xi'an City,Shaanxi PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA
Contact Person: Mr. Fei Zhuang

Manufacturing place:

a. LONGi Photovoltaic Technology (Taizhou) Co., Ltd. (Production facility No: 99605)
No.268 Xingtai South Road Hailing District 225300 Taizhou Jaingsu People's republic of China.

b. LONGi Solar Technology (Zhejiang) Co., Ltd. (Production facility No. in certificate: 99626)
2 Middle Bailing Road, Donggang Industrial Park, Economic Development Zone, 324000, Quzhou, Zhejiang, P.R. China.

c. Vina Solar Technology Co., Ltd. (Production facility No. in certificate: 90968)
E12 factory, lot CN-03, Van Trung Industrial Park, Viet Yen District, 21000 Bac Giang Province, Vietnam.

d. LONGi Solar Technology Co., Ltd. (Xi' an Module Factory) (Production facility No. in certificate: 02875)
No.8369 Shangyuan Road, Caotan Ecological Industrial Park, Economic and Technological Development Zone, 710018 Xi'an, Shaanxi PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA.

e. LONGi Solar Technology (Chuzhou) Co., Ltd.
Production Facility Code: 102892
No. 19 Huaian Road, Chuzhou City, Anhui Province, P. R. China.

g. LONGi Solar Technology (Jiangsu) Co., Ltd. (Production Facility Code: 108647)
No. 288 Yaojia Road,Jiulong Town, Hailing District, Taizhou City, Jiang-su, P.R.China

h. LONGi Solar Technology (Xianyang) Co., Ltd. (Production Facility Code: 108363)
No.120 Wenxing West Road, Qindu District, Xianyang City, Shaanxi Province

j. LONGi Solar Technology (Jiaxing) Co., Ltd.
(Production facility No. in certificate: 110068)
No.130 Ruifeng Street, Gaozhao Subdistrict, Xiuzhou District, 314031 Jiaxing City, Zhejiang Province, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

k. LONGi Solar Technology (Xi'an) Co., Ltd.

www.tuvsud.com

TÜV SÜD Certification and Testing (China) Co., Ltd. Shanghai Branch
TÜV SÜD Group SMN

No. 151 Heng Tong Road, Shanghai 200070 P. R. China
Telephone : +86 21 6141-0100

No. 388,Middle Hangtian Road, Chang'an District, 710100, Xi'an city, Shaanxi, P.R. China

l. LONGi Solar Technology (Qinghai) Co., Ltd.
(Production Facility Code: 116018)
No. 1-53 Gabatai Community of Xitai Village, 813000 Gonghe County, Qinghai Province, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

m. LONGi Solar Technology(Datong) Co., Ltd.
(Production Facility Code: 115423)
Room 106B, North Zone, Enterprise Incubation Service Center, Xinrong Economic and Technological Development Zone, Huayuatun Town, Xinrong District, 037002 Datong, Shanxi Province, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA.

n. LONGi Photovoltaic Technology (Jiaxing) Co.,Ltd.
(Production Facility Code: 119607)
Junmin Road, Wangdian Town, Xiuzhou District, 314000 Jiaxing, Zhejiang, P.R.China.

o. LONGi Solar Technology (Wuhu) Co., Ltd.(Production Facility Code: 120099)
1-57, No. 5 Qijing First Road Longshan Street, Economic and Technological Development Zone 241000
Wuhu, Anhui Province PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

www.tuvsud.com

TÜV®

TÜV SÜD Certification and Testing (China) Co., Ltd. Shanghai Branch
TÜV SÜD Group SMN

No. 151 Heng Tong Road, Shanghai 200070 P. R. China
Telephone : +86 21 6141-0100

Product:	Photovoltaic modules
Test subject:	Model types: LR6-72HV-xxxM, (xxx=335-360 in step of 5) LR6-60HV-xxxM, (xxx=280-300 in step of 5) LR6-72PH-xxxM, (xxx=340-380 in step of 5) LR6-60PH-xxxM, (xxx=285-315 in step of 5) LR6-72HPH-xxxM, (xxx=365-395 in step of 5) LR6-72HIH-xxxM, (xxx=365-395 in step of 5) LR6-60HPH-xxxM, (xxx=300-325 in step of 5) LR6-60HIH-xxxM, (xxx=300-325 in step of 5) LR6-72OPH-xxxM, (xxx=385-415 in step of 5) LR6-60OPH-xxxM, (xxx=335-365 in step of 5) LR6-72HPH-xxxMC, (xxx=375-390 in step of 5) LR6-60HPH-xxxMC, (xxx=305-325 in step of 5) LR4-72HPH-xxxM, (xxx=420-465 in step of 5) LR4-72HIH-xxxM, (xxx=420-465 in step of 5) LR4-60HPH-xxxM, (xxx=350-380 in step of 5) LR4-60HIH-xxxM, (xxx=350-380 in step of 5) LR4-72ZPH-xxxM, (xxx=420-435 in step of 5) LR4-60ZPH-xxxM, (xxx=350-365 in step of 5) LR6-60ZPH-xxxM, (xxx=330-355 in step of 5) LR4-78ZPH-xxxM, (xxx=455-485 in step of 5) LR5-72HPH-xxxM, (xxx=525-575 in step of 5) LR5-66HPH-xxxM, (xxx=480-530 in step of 5) LR4-66HPH-xxxM, (xxx=395-415 in step of 5)
Type:	LR4-66HIH-xxxM, (xxx=395-415 in step of 5) LR5-72HIH-xxxM, (xxx=525-575 in step of 5) LR5-72HIH-xxxMa, (xxx=525-575 in step of 5) LR5-66HIH-xxxM, (xxx=480-530 in step of 5) LR5-78HPH-xxxM, (xxx=575-595 in step of 5) LR5-78ZPH-xxxM, (xxx=565-585, in step of 5) LR4-50HPH-xxxM, (xxx=305-320, in step of 5) LR4-66HTB-xxxM, (xxx=410-430 in step of 5) LR4-60HTB-xxxM, (xxx=370-390 in step of 5) LR5-54HPH-xxxM, (xxx=395-435 in step of 5) LR4-66HTH-xxxM, (xxx=420-440 in step of 5) LR4-60HTH-xxxM, (xxx=380-400 in step of 5) LR5-54HIH-xxxM, (xxx=395-435 in step of 5) LR5-72HTH-xxxM,(xxx=540-600 in step of 5) LR5-66HTH-xxxM,(xxx=495-550 in step of 5) LR5-54HTH-xxxM,(xxx=405-450 in step of 5) LR5-54HTB-xxxM,(xxx=400-440 in step of 5) LR5-60HPH-xxxM,(xxx=435-480 in step of 5) LR5-60HIH-xxxM,(xxx=435-480 in step of 5) LR5A-54HAH-xxxM(xxx=425-445,in step of 5) LR5B-60HAH-xxxM(xxx=425-445,in step of 5) LR5-72HPH-HD-xxxM (xxx=525-575 in step of 5) LR5-72HPH-xxxMc,(xxx=525-575 in step of 5); LR5-66HPH-xxxMc,(xxx=480-530 in step of 5); LR5-72HTH-xxxMc,(xxx=540-600 in step of 5)

www.tuvsud.com

TÜV®

TÜV SÜD Certification and Testing (China) Co., Ltd. Shanghai Branch
TÜV SÜD Group SMN

No. 151 Heng Tong Road, Shanghai 200070 P. R. China
Telephone : +86 21 6141-0100

	LR5-72HGH-xxxM,(xxx=550-595 in step of 5) LR5-66HTH-xxxMc,(xxx=495-550 in step of 5) xxx stands for rated output power at STC.
Test specification:	IEC 61215-1:2016 IEC 61215-1-1:2016 IEC 61215-2:2016 IEC 61730-1:2016 IEC 61730-2:2016 EN 61215-1:2016 EN 61215-1-1:2016 EN 61215-2:2017 EN IEC 61730-1:2018 EN IEC 61730-1:2018/AC:2018-06 EN IEC 61730-2:2018 EN IEC 61730-2:2018/AC:2018-06
Purpose of examination:	Test according to the test specification
Test result:	The test result show that the presented product is in compliance with the specific requirements.

Any use for advertising purposes must be granted in writing. This technical report may only be quoted in full. This report is the result of a single examination of the object in question and is not generally applicable evaluation of the quality of other products in regular production. For further details please see testing and certification regulation, chapter A-3.4.

1. Description of the test subject

1.1 Function

Manufacturer's specification for intended use:
The PV modules for electricity generation systems with max. voltage of 1500 V DC

Manufacturer's specification for predictive use:
N/A

1.2 Consideration of the foreseeable use

(Regulated by law, e.g. ProdSG, MDD, therefore always applicable)

☐ Not applicable
☒ Covered through the applied standard
☐ Covered by the following comment
☐ Covered by attached risk analysis

1.3 Technical Data

Model: See page 2~3

Rated output Power at STC: See page 2~3

Max. system voltage: 1500V DC

Protection Class: Class II

2. Order

2.1 Date of Purchase Order, Customer's Reference

The order dated 2023-08-04

2.2 Receipt of Test Sample, Condition, Location

N/A.

2.3 Date of Testing

N/A

2.4 Location of Testing

N/A

2.5 Points of Non-Compliance or Exceptions of the Test Procedure

N/A

3. Test Results

3.1 Positive Test Results

Test specification(s)	Report no. / Rev. No.	Date	Remark
Electrical safety:	704061700516-27	2023-07-04	N/A
Mechanical safety:	704061700516-27	2023-07-04	N/A

3.2 Points of Non-Compliance according to the test specification

N/A

4. Remark

The user manual has been examined according to the minimum requirements described in the product standard. The manufacturer is responsible for the accuracy of further particulars as well as of the composition and layout.

Basing on the previous project 704061700516-27 and certificated model types of LR5-72HTH-xxxM (xxx=540-600 in step of 5).
Change power range for LR5-54HTH-xxxM (xxx=420-450 in step of 5) and LR5-54HTB-xxxM (xxx=410-440 in step of 5),

The new range are listed below:
LR5-54HTH-xxxM,(xxx=405-450 in step of 5)
LR5-54HTB-xxxM,(xxx=400-440 in step of 5)
xxx is standing for the rated power at STC.

The project number has upgraded to 704061700516-28, no test is needed.

4.2 Factory surveillance cycle

Your production facility is currently on a
☒ Annual (12 month)
☐ Bi-Annual (6 month)
☐ Quarterly (3 month)
☐
surveillance cycle.

4.3 Additional information for routine tests to be performed by the factory(ies)

Routine tests for electrical appliances / equipment:

Routine test requirements for production are described in annual inspection test reports.

www.tuvsud.com

TÜV®

TÜV SÜD Certification and Testing (China) Co., Ltd. Shanghai Branch
TÜV SÜD Group SMN

No. 151 Heng Tong Road, Shanghai 200070 P. R. China
Telephone : +86 21 6141-0100

5. Documentation

File	File name	Date
Data form (CDF):	704061700516-28	2023-08-04
Photo documentation:	N/A	N/A
User manual:	LGiLE-T-PRD-013-18 V22	2023-06-30

6. Summary

The test specifications are met.

TÜV SÜD Certification and Testing (China) Co., Ltd, Shanghai branch,
TÜV SÜD Group

Tested by: Yiwei Li

printed name, function & signature

Approved by: Tao Wang

printed name, function & signature

www.tuvsud.com

TÜV SÜD Certification and Testing (China) Co., Ltd. Shanghai Branch
TÜV SÜD Group SMN

No. 151 Heng Tong Road, Shanghai 200070 P. R. China
Telephone : +86 21 6141-0100

Product Service

Technical Report No.: <704061700516>

Rev. <25>

Dated <2023-01-05>

Client:

LONGi Green Energy Technology Co.,Ltd.
No.388, Middle Hangtian Road Chang'an District 710100
Xi'an City,Shaanxi PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA
Mr. Fei Zhuang

Manufacturing place:

a. LONGi Photovoltaic Technology (Taizhou) Co., Ltd. (Production facility No: 99605)
No.268 Xingtai South Road Hailing District 225300 Taizhou Jaingsu People's republic of China.

b. LONGi Solar Technology (Zhejiang) Co., Ltd. (Production facility No. in certificate: 99626)
2 Middle Bailing Road, Donggang Industrial Park, Economic Development Zone, 324000, Quzhou, Zhejiang, P.R. China.

c. Vina Solar Technology Co., Ltd. (Production facility No. in certificate: 90968)
E12 factory, lot CN-03, Van Trung Industrial Park, Viet Yen District, 21000 Bac Giang Province, Vietnam.

d. LONGi Solar Technology Co., Ltd. (Xi' an Module Factory) (Production facility No. in certificate: 02875)
No.8369 Shangyuan Road, Caotan Ecological Industrial Park, Economic and Technological Development Zone, 710018 Xi'an, Shaanxi PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA.

e. LONGi Solar Technology (Chuzhou) Co., Ltd.
Production Facility Code: 102892
No. 19 Huaian Road, Chuzhou City, Anhui Province, P. R. China.

f. HT SOLAR VIETNAM LIMITEDCOMPANY(Production Facility Code: 097323)
Factory F3-1 and F3-2, Lot F3, Trang Due Industrial park, a part of Dinh Vu-Cat Hai economic zone, Hong phong commune, An Duong District, Haiphong city, Vietnam

g. LONGi Solar Technology (Jiangsu) Co., Ltd. (Production Facility Code: 108647)
No. 288 Yaojia Road,Jiulong Town, Hailing District, Taizhou City, Jiang-su, P.R.China

h. LONGi Solar Technology (Xianyang) Co., Ltd. (Production Facility Code: 108363)
No.120 Wenxing West Road, Qindu District, Xianyang City, Shaanxi Province

www.tuvsud.com

TÜV®

TÜV SÜD Certification and Testing (China) Co., Ltd. Shanghai Branch
TÜV SÜD Group SMN

No. 151 Heng Tong Road, Shanghai 200070 P. R. China
Telephone : +86 21 6141-0100

i. Xi'an LONGi Green Energy Architecture Technology Co., Ltd.
(Production Facility Code: 108212)
No.8369 Shangyuan Road,Xi'an Economic and Technological Development Zone. Xi'an, Shaanxi, P.R. China

j. LONGi Solar Technology (Jiaxing) Co., Ltd.
(Production facility No. in certificate: 110068)
No.130 Ruifeng Street, Gaozhao Subdistrict, Xiuzhou District, 314031 Jiaxing City, Zhejiang Province, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

k. LONGi Solar Technology (Xi'an) Co., Ltd.
No. 388,Middle Hangtian Road, Chang'an District, 710100, Xi'an city, Shaanxi, P.R. China

l. LONGi Solar Technology (Qinghai) Co., Ltd.
(Production Facility Code: 116018)
No. 1-53 Gabatai Community of Xitai Village, 813000 Gonghe County, Qinghai Province, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

m. LONGi Solar Technology(Datong) Co., Ltd.
(Production Facility Code: 115423)
Room 106B, North Zone, Enterprise Incubation Service Center, Xinrong Economic and Technological Development Zone, Huayuatun Town, Xinrong District, 037002 Datong, Shanxi Province, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA.

Test subject:

Product: Photovoltaic modules

Type:

Model types:
LR6-72HV-xxxM, (xxx=335-360 in step of 5)
LR6-60HV-xxxM, (xxx=280-300 in step of 5)
LR6-72PH-xxxM, (xxx=340-380 in step of 5)
LR6-60PH-xxxM, (xxx=285-315 in step of 5)
LR6-72HPH-xxxM, (xxx=365-395 in step of 5)
LR6-72HIH-xxxM, (xxx=365-395 in step of 5)
LR6-60HPH-xxxM, (xxx=300-325 in step of 5)
LR6-60HIH-xxxM, (xxx=300-325 in step of 5)
LR6-72OPH-xxxM, (xxx=385-415 in step of 5)
LR6-60OPH-xxxM, (xxx=335-365 in step of 5)
LR6-72HPH-xxxMC, (xxx=375-390 in step of 5)
LR6-60HPH-xxxMC, (xxx=305-325 in step of 5)
LR4-72HPH-xxxM, (xxx=420-465 in step of 5)
LR4-72HIH-xxxM, (xxx=420-465 in step of 5)
LR4-60HPH-xxxM, (xxx=350-380 in step of 5)
LR4-60HIH-xxxM, (xxx=350-380 in step of 5)
LR4-72ZPH-xxxM, (xxx=420-435 in step of 5)
LR4-60ZPH-xxxM, (xxx=350-365 in step of 5)
LR6-60ZPH-xxxM, (xxx=330-355 in step of 5)
LR4-78ZPH-xxxM, (xxx=455-485 in step of 5)
LR5-72HPH-xxxM, (xxx=525-575 in step of 5)
LR5-66HPH-xxxM, (xxx=480-530 in step of 5)
LR4-66HPH-xxxM, (xxx=395-415 in step of 5)

LR4-66HIH-xxxM, (xxx=395-415 in step of 5)
LR5-72HIH-xxxM, (xxx=525-575 in step of 5)
LR5-72HIH-xxxMa, (xxx=525-575 in step of 5)
LR5-66HIH-xxxM, (xxx=480-530 in step of 5)
LR5-78HPH-xxxM, (xxx=575-595 in step of 5)
LR5-78ZPH-xxxM, (xxx=565-585, in step of 5)
LR4-50HPH-xxxM, (xxx=305-320, in step of 5)
LR4-66HTB-xxxM, (xxx=410-430 in step of 5)
LR4-60HTB-xxxM, (xxx=370-390 in step of 5)
LR5-54HPH-xxxM, (xxx=395-435 in step of 5)
LR4-66HTH-xxxM, (xxx=420-440 in step of 5)
LR4-60HTH-xxxM, (xxx=380-400 in step of 5)
LR5-54HIH-xxxM, (xxx=395-435 in step of 5)
LR5-72HTH-xxxM,(xxx=555-600 in step of 5)
LR5-54HTH-xxxM,(xxx=420-450 in step of 5)
LR5-54HTB-xxxM,(xxx=410-440 in step of 5)
LR5-60HPH-xxxM,(xxx=435-480 in step of 5)
LR5-60HIH-xxxM,(xxx=435-480 in step of 5)
LR5A-54HAH-xxxM(xxx=425-445,in step of 5)
LR5B-60HAH-xxxM(xxx=425-445,in step of 5)
LR5-72HPH-HD-xxxM (xxx=525-575 in step of 5)
xxx stands for rated output power at STC.

Test specification:	IEC 61215-1:2016,IEC 61215-1-1:2016 IEC 61215-2:2016 ,IEC 61730-1:2016 IEC 61730-2:2016,EN 61215-1:2016 EN 61215-1-1:2016,EN 61215-2:2017 EN IEC 61730-1:2018,EN IEC 61730-1:2018/AC:2018-06 EN IEC 61730-2:2018,EN IEC 61730-2:2018/AC:2018-06
Purpose of examination:	Test according to the test specification
Test result:	The test result show that the presented product is in compliance with the specific requirements.

Any use for advertising purposes must be granted in writing. This technical report may only be quoted in full. This report is the result of a single examination of the object in question and is not generally applicable evaluation of the quality of other products in regular production. For further details please see testing and certification regulation, chapter A-3.4.

1. Description of the test subject

1.1 Function

Manufacturer's specification for intended use:
The PV modules for electricity generation systems with max. voltage of 1500 V DC

Manufacturer's specification for predictive use:
N/A

1.2 Consideration of the foreseeable use

(Regulated by law, e.g. ProdSG, MDD, therefore always applicable)

☐ Not applicable
☒ Covered through the applied standard
☐ Covered by the following comment
☐ Covered by attached risk analysis

1.3 Technical Data

Model: See page 2~3

Rated output Power at STC: See page 2~3

Max. system voltage: 1500V DC

Protection Class: Class II

2. Order

2.1 Date of Purchase Order, Customer's Reference

The order dated 2022-12-28

2.2 Receipt of Test Sample, Condition, Location

N/A.

2.3 Date of Testing

N/A

2.4 Location of Testing

N/A

2.5 Points of Non-Compliance or Exceptions of the Test Procedure

N/A

3. Test Results

3.1 Positive Test Results

Test specification(s)	Report no. / Rev. No.	Date	Remark
Electrical safety:	704061700516-25	2023-01-04	N/A
Mechanical safety:	704061700516-25	2023-01-04	N/A

3.2 Points of Non-Compliance according to the test specification

N/A

4. Remark

The user manual has been examined according to the minimum requirements described in the product standard. The manufacturer is responsible for the accuracy of further particulars as well as of the composition and layout.

Basing on the previous project 704061700516-24, only add model type LR5-72HPH-HD-xxxM (xxx=525-575 in step of 5), which is identical with family LR5-72HPH-xxxM, (xxx=525-575 in step of 5) except model name.
The project number has upgraded to 704061700516-25.

4.2 Factory surveillance cycle

Your production facility is currently on a
☒ Annual (12 month)
☐ Bi-Annual (6 month)
☐ Quarterly (3 month)
☐
surveillance cycle.

4.3 **Additional information for routine tests to be performed by the factory(ies)**

Routine tests for electrical appliances / equipment:

Routine test requirements for production are described in annual inspection test reports.

5. Documentation

File	File name	Date
Data form (CDF):	704061700516-25	2023-01-04
Photo documentation:	N/A	N/A
User manual:	LGiLE-T-PRD-013-18 V20	2022-12-30

6. Summary

The test specifications are met.

TÜV SÜD Certification and Testing (China) Co., Ltd, Shanghai branch,
TÜV SÜD Group

Tested by: Yang Xu

printed name, function & signature

Approved by: Tao Wang

printed name, function & signature

BDM-300/400 WLAN

Installations-Benutzerhandbuch

Northern Electric Power Co,. GmbH.

V2.1 rev.2024.1.22



HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Die Informationen in diesen Dokumenten sind Eigentum von Northern Electric Power Co., Ltd., im Folgenden als NEP bezeichnet.

Kein Teil dieses Dokuments darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von NEP in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, sei es mechanisch, elektronisch, fotografisch, magnetisch oder auf andere Weise, reproduziert, in einem Abrufsystem gespeichert oder übertragen werden. Eine interne Vervielfältigung ausschließlich zum Zweck der Produktbewertung oder einer anderen bestimmungsgemäßen Verwendung ist gestattet und bedarf keiner vorherigen Genehmigung.

NEP gibt keine Zusicherungen oder Gewährleistungen, weder ausdrücklich noch stillschweigend, in Bezug auf diese Dokumentation oder die darin möglicherweise beschriebene Ausrüstung und/oder Software, einschließlich, ohne Einschränkung der Allgemeingültigkeit des Vorstehenden, stillschweigender Gewährleistungen der Nützlichkeit, Marktgängigkeit oder Eignung davon einen bestimmten Zweck. Alle derartigen Zusicherungen oder Gewährleistungen werden ausdrücklich abgelehnt. Weder NEP noch seine Distributoren oder Händler haften unter irgendwelchen Umständen für indirekte, zufällige oder Folgeschäden.

Der Ausschluss stillschweigender Gewährleistungen gilt unter bestimmten Gesetzen möglicherweise nicht in allen Fällen und daher gilt der oben genannte Ausschluss möglicherweise nicht.

Wir gehen davon aus, dass dieses Dokument und das darin enthaltene Material vollständig, korrekt und aktuell sind. Die Leser werden jedoch darauf hingewiesen, dass Produktverbesserungen und Erfahrungen im Feldeinsatz dazu führen können, dass NEP Änderungen an Spezifikationen und Inhalten ohne vorherige Ankündigung oder gemäß Vertragsbestimmungen in den Fällen vornimmt, in denen eine Liefervereinbarung eine vorherige Ankündigung erfordert. NEP übernimmt keine Verantwortung für die Verwendung dieses Materials und keine Verantwortung für Schäden, einschließlich indirekter, zufälliger oder Folgeschäden, die durch das Vertrauen auf das präsentierte Material entstehen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Auslassungen, Tippfehler, Rechenfehler oder Auflistungen Fehler im Inhaltsmaterial.

Die Spezifikationen und Inhalte dieser Dokumente werden kontinuierlich überprüft und können bei Bedarf ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Für die Vollständigkeit dieser Unterlagen wird keine Gewähr übernommen.

NEP-GARANTIE

Sie können die neuesten Garantiebedingungen von der Website Northernep.com herunterladen.

Bei technischen Problemen mit NEP-Produkten und wenn Sie Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an KONTAKT.

Warenzeichen

Alle Marken, einschließlich Firmen-, Marken-, Produkt- und Dienstleistungsnamen, werden anerkannt, auch wenn sie nicht ausdrücklich als solche gekennzeichnet sind. Fehlende Bezeichnungen bedeuten nicht, dass es sich bei einem Produkt oder einer Marke nicht um eine eingetragene Marke handelt.

INFORMATIONEN ZU DIESEM DOKUMENT

Zielgruppe

Dieses Dokument richtet sich an „Qualifizierte Personen“ und „Endbenutzer“.

Aufgaben, die mit einem Warnsymbol und der Überschrift „Qualifizierte Personen“ gekennzeichnet sind, erfordern entsprechende Fähigkeiten, um die Gefahren und Risiken bei der Installation und Verwendung des in diesem Dokument beschriebenen Produkts und Werkzeugs zu vermeiden und zu bewältigen.

Für nicht markierte Aufgaben sind keine besonderen Qualifikationen und Fähigkeiten erforderlich und sie können daher von Endbenutzern ausgeführt werden.

Qualifizierte Personen

QUALIFIED PERSONS

> **Qualifizierte Personen erforderlich**

Qualifizierte Personen müssen alle geltenden Vorschriften, Richtlinien und Gesetze kennen, verstehen und befolgen können und sich der potenziellen Risiken bei der Durchführung der in diesem Dokument gekennzeichneten Tätigkeiten bewusst sein.

Für qualifizierte Personen sind folgende Kenntnisse und Fähigkeiten erforderlich:

- Kenntnisse über die Funktionsweise und Bedienung eines Wechselrichters
- Kenntnis aller geltenden Normen und Richtlinien, einschließlich länderspezifischer Netzbedingungen und behördlicher Richtlinien
- Kenntnisse und Schulungen zur Minimierung und zum Umgang mit Gefahren und Risiken im Zusammenhang mit der Verwendung, Installation und Reparatur elektrischer Geräte und Anlagen
- Kenntnisse und Schulung in der Installation und Inbetriebnahme elektrischer Geräte, insbesondere im Zusammenhang mit PV-Anlagen
- Kenntnis und Schulung sowie Einhaltung dieses Dokuments und aller Sicherheitsinformationen
- Kenntnis der Garantiebedingungen für das in diesem Dokument beschriebene Produkt

INFORMATION

> **„Qualifizierte Person“ bedeutet, dass er/sie über eine gültige Lizenz der örtlichen Behörde verfügt in:**
>
> - Elektrische Geräte und PV-Stromanlagen sicher und ordnungsgemäß installieren
> - Sichere und ordnungsgemäße Anwendung aller geltenden Installationsvorschriften in der Praxis
> - Die Gefahren bei der Durchführung von Elektroarbeiten und abgeschlossenen Arbeiten für alle beteiligten Personen und Sachwerte ordnungsgemäß analysieren und minimieren
> - Persönliche Schutzausrüstung (PSA) richtig auswählen und verwenden

Endnutzer

Endbenutzer können sich an alle wenden, die beabsichtigen, das in diesen Dokumenten beschriebene Produkt zu verwenden, und müssen es vermeiden, Aufgaben auszuführen, die in diesem Dokument als Anforderungen an qualifizierte Personen gekennzeichnet sind.

Endbenutzer sollten dieses Dokument verwenden, um ein umfassendes Verständnis der allgemeinen Merkmale und Funktionen des Produkts zu erlangen und als Leitfaden für die unabhängige Ausführung von Aufgaben zu dienen, für die keine besonderen Qualifikationen erforderlich sind.

⚠ WARNING

> Benutzen Sie dieses Produkt **NICHT**, es sei denn, es wurde erfolgreich von einer qualifizierten Person installiert und in Betrieb genommen, indem die im Abschnitt „ Installation und Inbetriebnahme“ beschriebenen Anforderungen und Schritte sowie alle geltenden Gesetze und Sicherheitsvorschriften befolgt wurden.

Inhalt und Struktur

Dieses Dokument beschreibt das Auspacken, die Montage, die Installation, die Inbetriebnahme, die Inbetriebnahme, den Betrieb, die Fehlerbehebung, die Wartung sowie die Trennung des Produkts. Nachfolgend sind die anwendbaren Wechselrichtermodelle aufgeführt:

- BDM-300WiFi
- BDM-400WiFi

Dieses Dokument sowie alle darin enthaltenen Daten, Bilder und Illustrationen beschränken sich auf die wesentlichen Informationen zur Benutzerführung und weichen daher vom tatsächlichen Produkt ab. Eine Aktualisierung dieses Dokuments wird möglicherweise nicht angekündigt.

Die neueste Version dieses Dokuments und weitere Informationen zum beschriebenen Produkt finden Sie auf der Website Northernep.com.

Bei technischen Problemen mit den in diesem Dokument aufgeführten Produkten und wenn Sie Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an KONTAKT.

Copyright © 2021 ***Northern Electric Power Co,. Ltd..*** Alle Rechte vorbehalten.

Warnmeldungen

Die folgenden Warnhinweise werden in diesem Dokument verwendet und sollten vor der Installation oder dem Betrieb des Produkts vertraut gemacht werden.

Bei Nichtbeachtung kann es zu Verletzungen, Sachschäden oder einem tödlichen Unfall kommen.

⚠ DANGER

> **GEFAHR** bezeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

⚠ WARNING

> **WARNUNG** weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren oder mittelschweren Verletzungen führen kann.

CAUTION

> **VORSICHT** bezeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann.

NOTICE

> **HINWEIS** bezeichnet eine Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Sachschäden führen kann

FCC-Konformität

Dieses Gerät wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für ein digitales Gerät der Klasse B gemäß Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz vor schädlichen Störungen in einer Wohnanlage bieten. Dieses Gerät erzeugt Energie und kann Hochfrequenzenergie ausstrahlen. Wenn es nicht gemäß den Anweisungen installiert und verwendet wird, kann es schädliche Störungen der Funkkommunikation verursachen. Es gibt jedoch keine Garantie dafür, dass bei einer bestimmten Installation keine Störungen auftreten. Wenn dieses Gerät schädliche Störungen beim Radio- oder Fernsehempfang verursacht, was durch Aus- und Einschalten des Geräts festgestellt werden kann, wird dem Benutzer empfohlen, zu versuchen, die Störung durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu beheben:

• Richten Sie die Empfangsantenne neu aus oder versetzen Sie sie.

• Erhöhen Sie den Abstand zwischen Gerät und Empfänger.

• Schließen Sie das Gerät an eine Steckdose eines anderen Stromkreises an

an dem der Receiver angeschlossen ist.

• Wenden Sie sich an den Händler oder einen erfahrenen Radio-/TV-Techniker.

Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von der für die Einhaltung verantwortlichen Partei genehmigt wurden, können zum Erlöschen der Berechtigung des Benutzers zum Betrieb des Geräts führen.

SICHERHEITSHINWEISE

ANLEITUNG AUFBEWAHREN

Benutzer dieser Dokumente werden gebeten, sich mit den in diesem Abschnitt enthaltenen Sicherheitshinweisen vertraut zu machen und diese bei der Arbeit stets zu beachten.

Benutzer werden darauf hingewiesen, dass alle elektrischen oder elektronischen Geräte trotz Einhaltung internationaler Sicherheitsanforderungen und sorgfältiger Konstruktion Restrisiken bergen. Um Verletzungen und Sachschäden zu vermeiden und einen langfristigen Betrieb des Produkts sicherzustellen, befolgen Sie bitte alle geltenden Sicherheitshinweise bei der Handhabung und Verwendung des Produkts.

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender Bauteile im geöffneten Produkt

Während des Betriebs liegen in spannungsführenden Bauteilen und Leitungen im Produktinneren hohe Spannungen und Energien an, z. B. Kondensatoren, Steckverbinder. Das Berühren spannungsführender Bauteile und Leitungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Öffnen Sie das Produkt **NICHT .**
- Berühren **Sie KEINE** stromführenden Komponenten.

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender Gleichstromkabel oder Bauteile

Wenn PV-Module Licht ausgesetzt sind, liegen in den DC-Kabeln hohe Gleichspannungen an. Das Berühren spannungsführender DC-Kabel oder -Komponenten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Berühren **Sie KEINE** nicht isolierten Teile oder Kabel.
- Berühren **Sie KEINE** stromführenden Komponenten, wenn die Spannungsquellen noch angeschlossen oder gerade getrennt sind.
- Schließen Sie DC-Stecker **NICHT** unter Last an das Produkt an.
- Bei allen Arbeiten am Produkt und an der Anlage **MUSS** persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.
- Vor allen Arbeiten **MÜSSEN** Spannungsquellen vom Produkt getrennt werden.

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei Überspannungen und fehlendem Überspannungsschutz

Überspannungen können im Falle eines Blitz- oder Blitzeinschlags in andere Objekte (z. B. elektrisches Netz des Gebäudes, angeschlossene Geräte über Netzwerkkabel oder Datenkabel) übertragen werden, wenn kein Überspannungsschutz im System integriert ist. Das Berühren spannungsführender Produkte, Komponenten und Kabel kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen
Schock.

- Stellen Sie sicher, dass alle Geräte innerhalb desselben elektrischen Systems und Netzwerks in den Bereich des vorhandenen Überspannungsschutzes integriert sind.
- Integrieren Sie einen geeigneten Überspannungsschutz am Übergang von allen Kabeln, Produkten oder leitfähigen Komponenten innerhalb des Systems, die im Freien verlegt werden, zum Innensystem.

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag durch Berühren nicht geerdeter Bauteile oder durch Berühren spannungsführender Bauteile im Falle eines Erdschlusses

Das Berühren von nicht geerdeten PV-Modulen, Generatorrahmen, Wechselrichter oder spannungsführenden Anlagenteilen bzw. Teilen der Anlagenteile, die im Falle eines Erdschlusses noch unter Spannung stehen, kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- PV-Module und die Array-Rahmen, einschließlich elektrisch leitfähiger Oberflächen, **MÜSSEN** unter Einhaltung aller geltenden Vorschriften angeschlossen und geerdet werden.

Im Falle eines Erdschlusses

- Berühren **Sie KEINE** Teile oder Rahmen des PV-Arrays.
- Berühren **Sie** KEINE Kabel ohne zuverlässige Isolierung.
- Schließen Sie das Produkt **NICHT** an Strings mit Erdschluss an.
- Vor Arbeiten am Produkt **MÜSSEN** die Spannungsquellen abgeschaltet werden.
- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

⚠ WARNING

Verletzungsgefahr durch Einwirkung von Stoffen, Gasen und Stäuben

In seltenen Fällen können beschädigte elektrische Komponenten bei Vorhandensein von Substanzen, Gasen oder Stäuben zur Bildung giftiger Chemikalien im Inneren des Wechselrichters führen. Der Kontakt mit solchen Chemikalien oder das Einatmen dieser Chemikalien kann zu Vergiftungen, Hautreizungen oder Verbrennungen, Atembeschwerden und Übelkeit führen.

- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

⚠ WARNING

Lebensgefahr durch Brand oder Explosion

In seltenen Fällen kann es beim Betrieb unter Fehlerbedingungen zur Bildung einer Gasmischung in elektrischen Geräten kommen, die beim Umschalten des Betriebszustands (z. B. Ein-/Ausschalten des Produkts bei einem Erdschlussereignis) explosiv oder entflammbar sein kann. Durch den Brand oder die Explosion herumfliegende Trümmer können zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Vor Arbeiten am Produkt **MÜSSEN** die Spannungsquellen abgeschaltet und vollständig spannungsfrei geschaltet werden.
- PV-Anlagen **MÜSSEN** mithilfe einer Trennvorrichtung und nicht mit bloßen Händen getrennt werden.
- Der AC-Leistungsschalter (falls vorhanden) **MUSS** ausgeschaltet sein.

! CAUTION

Es besteht Verletzungs- und Sachschadengefahr durch unsachgemäße Änderungen oder technische Spezifikationen

Modifikationen oder Veränderungen am Produkt und dem angeschlossenen System sind ohne schriftliche Genehmigung von NEP nicht gestattet. Unbefugte Änderungen können dazu führen, dass die technischen Anforderungen des Produkts nicht eingehalten werden (z. B. maximale Eingangsspannung oder Stromstärke), was zu mittelschweren oder leichten Verletzungen und Sachschäden führen kann.

- Jeglicher Garantie- und Gewährleistungsanspruch erlischt in diesen Fällen.

CAUTION

Verletzungsgefahr durch heiße Gehäuse

Das Berühren von Teilen des Produktgehäuses, die während des Betriebs heiß werden können (z. B. Kühlkörper) und zu Verbrennungen führen kann.

- Berühren Sie KEINE anderen Teile als den Deckel des Produkts.
- Vor Arbeiten am Produkt **MÜSSEN** die Spannungsquellen abgeschaltet werden und das Produkt abkühlen lassen für 30 Minuten.

CAUTION

Verletzungsgefahr durch Produktgewicht

Wenn das Produkt falsch angehoben wird oder beim Transport oder bei der Montage herunterfällt, kann dies zu Verletzungen wie Prellungen oder Muskelverletzungen führen Stämme.

- Berücksichtigen Sie beim Transport und Heben unbedingt das Gewicht des Produkts und gehen Sie vorsichtig vor.
- Um Muskelzerrungen oder Verletzungen zu vermeiden, verwenden Sie bitte geeignete Hebetechniken und alle erforderlichen Hilfsmittel/Werkzeuge.
- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

NOTICE

Produkt- und Sachschäden durch falsche Ausgangsart Das in diesem Dokument beschriebene Produkt ist für den direkten Anschluss und die Einspeisung von Strom in das öffentliche Stromnetz konzipiert.
Der Anschluss des Produkts an eine andere AC-Ausgangsquelle oder ein anderes Gerät kann zu Produkt- und Sachschäden führen.

- Schließen Sie den AC-Ausgang des Produkts **NICHT** an andere Quellen als das öffentliche Stromnetz an, da andernfalls jegliche Garantien und Gewährleistungsansprüche erlöschen.

NOTICE

Beschädigung des Produkts durch aggressive Reinigungsmittel. Bei der Reinigung kann die Verwendung aggressiver Chemikalien und Reinigungsmittel zu Schäden am Produkt und an Komponenten führen.

- Verwenden Sie zum Reinigen des Produkts ein feuchtes Tuch mit klarem Wasser.

INFORMATION

Das Produkt darf NUR mit PV-Generatoren der Schutzklasse II, gemäß IEC 61730, Anwendungsklasse A, angeschlossen und betrieben werden. Auch die PV-Module müssen mit diesem Produkt kompatibel sein. Andere Stromquellen als kompatible PV-Arrays **DÜRFEN** nicht mit dem Produkt verbunden sein und betrieben werden.

ÜBERBLICK ÜBER DAS PRODUKT

Produktübersicht



1	AC-Ausgangskabel
2	WLAN-Dongle (optional)
3	LED-Anzeige
4	DC-Eingang 1 (+)
5	DC-Eingang 1 (-)

Identifizieren des Produkts

Seriennummer (S/N)

SN befindet sich auf dem Aufkleber, der sich in der rechten unteren Ecke des Produkts befindet.

Symbole auf dem Etikett

Symbole auf dem Etikett

INFORMATION

INFO bezeichnet Informationen, die für eine Aufgabe oder ein Thema wichtig, aber nicht sicherheitsrelevant sind.

Das Etikett befindet sich an der Seite des Wechselrichters. Zu den Angaben auf dem Etikett gehören technische Daten sowie Typ und Seriennummer des Gerätes. Nachfolgend sind Sicherheitshinweise aufgeführt und erläutert:

	**Gefahr!** Der Begriff „Gefahr“ beschreibt ein Problem, das bei Nichtbeachtung zu Personenschäden führen kann.
	**Aufmerksamkeit!** Mit dem Begriff „Achtung“ wird ein Umstand bezeichnet, der bei Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann.
	**Gebrauchsanweisung!** Unter „Gebrauchsanweisung“ wird darauf hingewiesen, dass die Installations- und Bedienungsanleitung vor der Installation oder Reparatur gelesen und verstanden werden muss.
	**Achtung, Heiße Oberfläche!** Unter „Vorsicht, heiße Oberfläche“ ist zu beachten, dass die Oberflächen von Geräten heiß sein können und eine Verbrennungsgefahr darstellen können.
	**Besondere Entsorgungshinweise!** Mit „Getrennte Entsorgung beachten“ wird darauf hingewiesen, dass dieses Produkt nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden darf. Eine unsachgemäß durchgeführte Entsorgung kann zu Schäden für die Umwelt führen.
	CE-Kennzeichnung Das Produkt entspricht den wesentlichen Anforderungen der relevanten EU-Richtlinien

INSTALLIEREN DES PRODUKTS

Sicherheit

WARNING

Lebensgefahr durch Brand oder Explosion

Alle elektrischen Geräte können trotz sorgfältiger Konstruktion Brände verursachen. Durch den Brand oder die Explosion herumfliegende Trümmer können zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Installieren Sie das Produkt **NICHT** in einer Umgebung mit brennbaren Materialien oder Gasen.
- Installieren Sie das Produkt **NICHT** in einer Umgebung mit potenziell explosiven Gegenständen oder Gasen.

CAUTION

Verletzungsgefahr durch Produktgewicht

Wenn das Produkt falsch angehoben wird oder beim Transport oder bei der Montage herunterfällt, kann dies zu Verletzungen wie Prellungen oder Muskelverletzungen führen Stämme.

- Berücksichtigen Sie beim Transport und Heben unbedingt das Gewicht des Produkts und gehen Sie vorsichtig vor.
- Um Muskelzerrungen oder Verletzungen zu vermeiden, verwenden Sie bitte geeignete Hebetechniken und alle erforderlichen Hilfsmittel/Werkzeuge.
- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

CAUTION

Verletzungsgefahr durch in der Wand verlegte Kabel

Das Bohren von Löchern in eine Wand kann zur Beschädigung von Stromkabeln oder darin verlegten Gas- oder Wasserrohren führen.

- Berücksichtigen Sie vor dem Bohren unbedingt Kabel oder Rohre.
- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

INFORMATION

Risiko einer verkürzten Produktlebensdauer aufgrund einer ungeeigneten Installationsumgebung

Die Installation des Produkts in einer ungeeigneten Umgebung kann zu einer Verkürzung seiner Lebensdauer führen. Um eine optimale Leistung und einen optimalen Betrieb zu gewährleisten, gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Installieren Sie das Produkt **NICHT** unter direkter Sonneneinstrahlung.
- Installieren Sie das Produkt **NICHT ,** wenn es Regen und Schnee ausgesetzt ist.
- Installieren Sie das Produkt **NICHT** in der Nähe von Salzwasserspritzern.
- Stellen Sie sicher, dass der Installationsort die Belüftungsanforderungen des Produkts erfüllt.

INFORMATION

Der Verschmutzungsgrad der externen Umgebung für NEP-Wechselrichter beträgt **PD3.**

> Verschmutzungsgrad 3 bedeutet:
>
> Es entsteht eine leitfähige Verschmutzung oder es entsteht eine trockene, nicht leitfähige Verschmutzung, die durch zu erwartende Kondensation leitfähig wird.

INFORMATION

> **Unterdrückung von Blitzüberspannungen**
>
> Es ist nicht unbedingt notwendig, dass ein Blitz die Anlage oder das Gebäude, in dem die PV-Anlage installiert ist, trifft, um Schäden zu verursachen.
> Oft führt ein Einschlag in der Nähe zu Spannungsspitzen im Stromnetz, die Geräte beschädigen können. Der Mikrowechselrichter verfügt über einen integrierten Überspannungsschutz, der höher ist als bei den meisten Stringwechselrichtern. Wenn die Überspannung jedoch ausreichend Energie hat, kann der im Mikrowechselrichter eingebaute Schutz überschritten werden und das Gerät kann beschädigt werden.
>
> Da die eingeschränkte NEP-Garantie „höhere Gewalt“ wie Blitzeinschläge nicht abdeckt und Blitzeinschläge überall auftreten können, empfiehlt es sich, einen Überspannungsschutz als Teil jeder Solaranlage zu installieren. Bei der Installation von Überspannungsschutzgeräten sollten die Anweisungen des Herstellers befolgt werden.

Vorgehensweise bei der Montage

1. Anbringen des Mikro-Wechselrichters Mikro-Wechselrichter am PV-Modulrahmen oder mit Dehnschraube an der Wand befestigen.
2. Anschluss der Mikro-Wechselrichter-Kabelbäume.
3. Erdung des Systems (optional).

> Die Gleichstromkreise des Mikrowechselrichters sind isoliert und von der Erde isoliert. Eine integrierte Erdungsschutzschaltung ist vorhanden im Mikro-Wechselrichter enthalten.

ANSCHLUSS & Inbetriebnahme

Sicherheit: Elektrische Anschlüsse

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag

Berühren **Sie** KEINE stromführenden Komponenten.

Um die Gefahr eines Stromschlags während der Installation und Wartung zu vermeiden, stellen Sie bitte sicher, dass die AC- und DC-Eingänge ausgeschaltet sind. Bleiben Sie **NICHT** in der Nähe der Instrumente, wenn schwere Wetterbedingungen wie Sturm, Blitzschlag usw. herrschen.

DC-Anschluss

Sicherheit: Gleichstrom anschließen

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender Gleichstromkabel oder Bauteile

Wenn PV-Module Licht ausgesetzt sind, liegen in den DC-Kabeln hohe Gleichspannungen an. Das Berühren spannungsführender DC-Kabel oder -Komponenten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Berühren **Sie KEINE** nicht isolierten Teile oder Kabel.
- Berühren **Sie KEINE** stromführenden Komponenten, wenn die Spannungsquellen noch angeschlossen oder gerade getrennt sind.
- Schließen Sie DC-Stecker **NICHT** unter Last an das Produkt an.
- Bei allen Arbeiten am Produkt und an der Anlage **MUSS** persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.
- Vor allen Arbeiten **MÜSSEN** Spannungsquellen vom Produkt getrennt werden.

⚠ DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag durch Berühren nicht geerdeter Bauteile oder durch Berühren spannungsführender Bauteile im Falle eines Erdschlusses

Das Berühren von nicht geerdeten PV-Modulen, Generatorrahmen, Wechselrichter oder spannungsführenden Anlagenteilen bzw. Teilen der Anlagenteile, die im Falle eines Erdschlusses noch unter Spannung stehen, kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- PV-Module und die Array-Rahmen, einschließlich elektrisch leitfähiger Oberflächen, **MÜSSEN** unter Einhaltung aller geltenden Vorschriften angeschlossen und geerdet werden.

Im Falle eines Erdschlusses

- Berühren **Sie KEINE** Teile oder Rahmen des PV-Arrays.
- Berühren **Sie** KEINE Kabel ohne zuverlässige Isolierung.
- Schließen Sie das Produkt **NICHT** an Strings mit Erdschluss an.
- Vor Arbeiten am Produkt **MÜSSEN** die Spannungsquellen abgeschaltet werden.
- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

CAUTION

Es besteht Verletzungs- und Sachschadengefahr

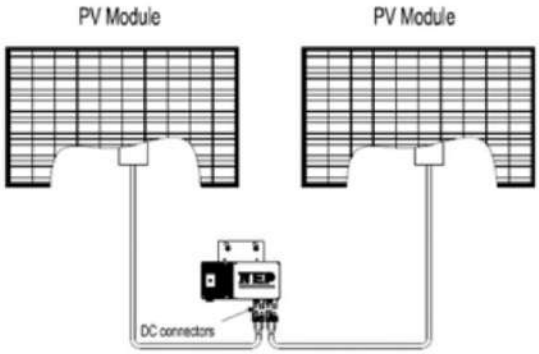
Beim Anschluss von Gleichstromkabeln an den Wechselrichter **DÜRFEN** der maximale Eingangsstrom und die maximale Eingangsspannung den zulässigen Bereich nicht überschreiten wie in den Produktparametern angegeben .

- Jeglicher Garantie- und Gewährleistungsanspruch erlischt in diesen Fällen.

DC-Anschlussverfahren

Installieren Sie alle Mikrowechselrichter und alle Systemverkabelungsverbindungen vollständig, bevor Sie die PV-Module installieren.

1. Montieren Sie die PV-Module über ihrem entsprechenden Mikrowechselrichter. Jeder Mikro-Wechselrichter verfügt über zwei gegensätzliche geschlechtsgebundene DC-Anschlüsse.
2. Verbinden Sie zunächst das positive DC-Kabel vom PV-Modul mit dem negativ markierten DC-Anschluss (Steckerstift) des Mikro-Wechselrichters. Verbinden Sie dann das negative DC-Kabel vom PV-Modul mit dem positiv markierten DC-Anschluss (Buchse) des Mikrowechselrichters. Wiederholen Sie dies für alle verbleibenden PV-Module, wobei Sie für jedes Modul einen Mikrowechselrichter verwenden.



Gleichstrom entfernen

Sicherheit: Trennung

DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender Bauteile im geöffneten Produkt

Während des Betriebs liegen in spannungsführenden Bauteilen und Leitungen im Produktinneren hohe Spannungen und Energien an, z. B. Kondensatoren, Steckverbinder. Das Berühren spannungsführender Bauteile und Leitungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Öffnen Sie das Produkt **NICHT .**
- Berühren **Sie KEINE** stromführenden Komponenten.

Das Produkt **DARF AUSSCHLIESSLICH** zu Wartungszwecken von einer qualifizierten Person geöffnet werden

- Sowohl DC- als auch AC-Schalter oder Isolatoren, sofern vorhanden, extern angeschlossen oder integriert, werden auf AUS geschaltet
- Sowohl die DC- als auch die AC-Anschlüsse sind abgesteckt
- Spannungen im Inneren des Produkts werden vollständig entladen

DANGER

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender Gleichstromkabel oder Bauteile

Wenn PV-Module Licht ausgesetzt sind, liegen in den DC-Kabeln hohe Gleichspannungen an. Das Berühren spannungsführender DC-Kabel oder -Komponenten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Berühren **Sie KEINE** nicht isolierten Teile oder Kabel.
- Berühren **Sie KEINE** stromführenden Komponenten, wenn die Spannungsquellen noch angeschlossen oder gerade getrennt sind.
- Schließen Sie DC-Stecker **NICHT** unter Last an das Produkt an.
- Bei allen Arbeiten am Produkt und an der Maschine **MUSS** persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden System.
- Vor allen Arbeiten **MÜSSEN** Spannungsquellen vom Produkt getrennt werden.

CAUTION

Verletzungsgefahr durch Produktgewicht

Wenn das Produkt falsch angehoben wird oder beim Transport oder bei der Montage herunterfällt, kann dies zu Verletzungen wie Prellungen oder Muskelverletzungen führen Stämme.

- Berücksichtigen Sie beim Transport und Heben unbedingt das Gewicht des Produkts und gehen Sie vorsichtig vor.
- Um Muskelzerrungen oder Verletzungen zu vermeiden, verwenden Sie bitte geeignete Hebetechniken und alle erforderlichen Hilfsmittel/Werkzeuge.
- Bei allen Arbeiten **MUSS** die persönliche Schutzausrüstung angemessen und ordnungsgemäß getragen werden.

Verfahren zum Trennen der Verbindung

QUALIFIED PERSONS

Bevor Sie Arbeiten zur Freischaltung des Wechselrichters durchführen, trennen Sie ihn **IMMER** von allen Spannungsquellen in der nachfolgend beschriebenen Reihenfolge.

1. Trennen Sie die Wechselstromversorgung durch Öffnen des Abzweigschutzschalters.
2. Trennen Sie den ersten AC-Stecker im Abzweigstromkreis.
3. Decken Sie das Modul mit einer undurchsichtigen Abdeckung ab.
4. Stellen Sie mithilfe einer Gleichstromsonde sicher, dass in den Gleichstromkabeln zwischen dem PV-Modul und dem Mikro kein Strom fließt Wandler.
5. Bei der Messung von Gleichströmen ist Vorsicht geboten, da die meisten Zangenmessgeräte zuerst auf Null gestellt werden müssen und zum Driften neigen mit der Zeit.
    - **Ziehen Sie nicht am Kabel.**
    - Verwenden Sie stattdessen das Demontagewerkzeug für PV-Stecker an der Verbindungsstelle von Buchse und Stecker Anschlüsse.
    - Ziehen Sie die Anschlüsse nach unten heraus.



6. Stellen Sie mit einem geeigneten Messgerät sicher, dass an den DC-Eingängen des Wechselrichters **keine Spannung** mehr anliegt.
7. Trennen Sie die DC-Kabelanschlüsse des PV-Moduls vom Mikrowechselrichter.
8. Entfernen Sie den Mikrowechselrichter aus dem PV-Array-Gestell.
9. Stellen Sie mit einem geeigneten Messgerät sicher, dass an den AC-Eingängen **keine Spannung** mehr anliegt.
    - Messen Sie die Spannung, indem Sie die Sonde in die Öffnung jedes Anschlusses einführen.
    - Überprüfen Sie die Spannungen zwischen L und N sowie zwischen L und PE.
10. Entfernen Sie bei Bedarf die M5-Schraube, mit der der Wechselrichter an der Montagehalterung befestigt ist. Heben Sie den Wechselrichter aus der Halterung Halterung.

Entsorgen Sie den Wechselrichter gemäß den Entsorgungsvorschriften für Elektroschrott. Siehe Recycling und Entsorgung.

Mikrowechselrichter neu installieren

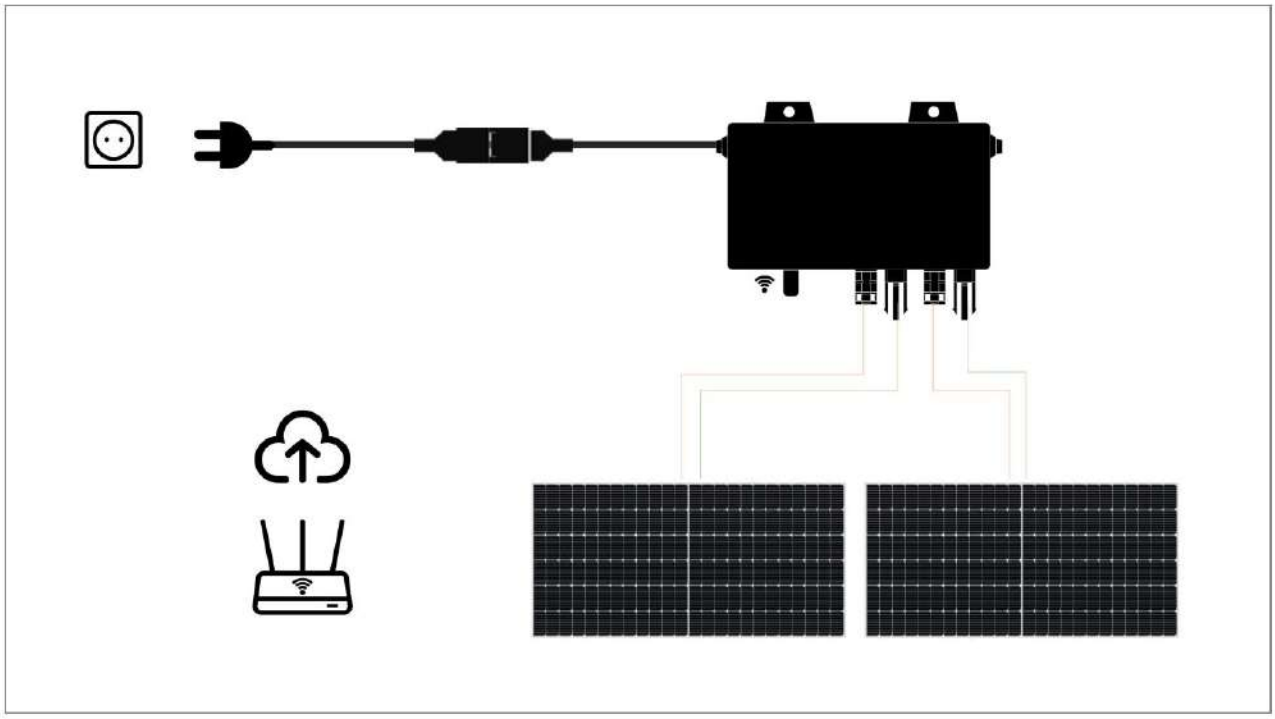
1. Befestigen Sie den Ersatz-Mikrowechselrichter mit der von Ihrem Modul empfohlenen Hardware am PV-Modulgestell Regalverkäufer
2. Überwachungskonfiguration wiederholen
3. Schließen Sie das AC-Kabel des Ersatz-Mikrowechselrichters an.

AC-Anschluss

Typische Topologie einer Balkonlösung

INFORMATION

> Bei Balcony Solution-Produkten sind die AC-Ausgangsanschlüsse individuell angepasst und unterscheiden sich von Standardprodukten.



> Bei der Balkonlösung gibt es nur einen Wechselrichter im System. Die Überwachung erfolgt über eine WLAN-Verbindung zwischen WLAN-Dongle am Wechselrichter und Heimrouter.

INBETRIEBNAHME

WARNING

> SCHLIESSEN SIE den Mikro-Wechselrichter NUR AN DAS STROMNETZ AN, NACHDEM SIE VORHER DIE GENEHMIGUNG DES UNTERNEHMENS ERHALTEN HABEN VERSORGUNGSUNTERNEHMEN.

WARNING

> Beachten Sie, dass nur qualifiziertes Personal den Mikro-Wechselrichter an das Stromnetz anschließen darf.

WARNING

> Stellen Sie sicher, dass die gesamte AC- und DC-Verkabelung korrekt ist. Stellen Sie sicher, dass keines der AC- und DC-Kabel eingeklemmt wird BESCHÄDIGT. STELLEN SIE SICHER, DASS ALLE ANSCHLUSSKÄSTEN RICHTIG VERSCHLOSSEN SIND.

Bedienungsanleitung

Der Mikrowechselrichter wird eingeschaltet, wenn ausreichend Gleichspannung vom Modul anliegt. Die Status-LED beginnt zu blinken nachdem ausreichend Gleichstrom angelegt wurde, als Hinweis darauf, dass der Mikro-Wechselrichter unter Spannung steht.

LED	Status	Bedeutung
Grünes Licht blinkt alle **zwei** Sekunden	Stehen zu	OK
Rotes Licht blinkt alle **zwei** Sekunden	Stehen zu	Fehler
Orangefarbenes Licht blinkt alle **zwei** Sekunden	Stehen zu	keine Kommunikation
Grünes Licht blinkt alle **Sekunden**	Produzieren	Stehen zu
Rotes Licht, durchgehend	Produzieren	Erdungsfehler
Orangefarbenes Licht blinkt alle **Sekunden**	Produzieren	keine Kommunikation

FEHLERBEHEBUNG

Im Fehlerfall verfügt der BDM-Wechselrichter über mehrere Schutzfunktionen und stoppt die Ausgangsleistung. Die Fehlermeldung kann gesendet werden über eine WiFi-Internetverbindung und kann über NEPViewer überwacht werden (siehe technischen Hinweis „Konfigurieren“) BDM WiFi“). Die Warnmeldung ist ein 16-Bit-Code.

Fehlercode	Fehler
Bit-0	DC-Überspannung
Bit-1	DC unter Spannung
Bit-2	Hardwarefehler
Bit-3	Überspannung des Wechselrichters
Bit-4	Frequenz vorbei
Bit-5	Häufigkeit unter
Bit-6	Wechselspannung RMS über
Bit-7	Wechselspannung RMS unter
Bit-8	Spitzenwechselspannung überschritten
Bit-9	AC-Strom RMS vorbei
Bit-10	Spitzenwechselstrom überschritten
Bit-11	Temperatur vorbei
Bit-12	ADC-Fehler
Bit-13	GFDI-Fehleranzeige
Bit-14	Relaisfehler

⚠ WARNING

> VERSUCHEN SIE NICHT, DEN Mikrowechselrichter zu REPARIEREN; Es enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile. WENN FEHLERBEHEBUNGSMETHODEN SCHLAGEN, BITTE SENDEN SIE DEN Mikro-Wechselrichter AN IHREN HÄNDLER ZURÜCK WARTUNG.

⚠ WARNING

> TRENNEN SIE DIE DC-KABELANSCHLÜSSE NIEMALS UNTER LAST. Stellen Sie sicher, dass im Gleichstrom kein Strom fließt
>
> DRÄHTE VOR DEM TRENNEN. VORHER KANN DAS MODUL MIT EINER blickdichten Abdeckung abgedeckt werden TRENNEN.

⚠ WARNING

> Das Produkt wird mit Gleichstrom von PV-Modulen betrieben. STELLEN SIE SICHER, DASS SIE DIE DC-ANSCHLÜSSE TRENNEN
>
> UND SCHLIESSEN SIE DIE DC-STROMVERSORGUNG WIEDER AN, ACHTEN SIE AUF DIE ZWEI SEKUNDEN-LED AUF UND ZWEI SEKUNDEN-LED AUS, NACHDEM DC IST ANGEWANDT.

⚠ WARNING

TRENNEN SIE IMMER DIE AC-STROMVERSORGUNG, BEVOR SIE DIE KABEL DES PV-MODULS VOM Mikro-Wechselrichter TRENNEN. DIE AC

Der Stecker des ersten Mikro-Wechselrichters in einem Zweigstromkreis ist einmalig als Trennmittel geeignet

Der AC-Abzweig-Leistungsschalter im Lastzentrum wurde geöffnet.

Fehlerbehebung bei einem nicht funktionsfähigen BDM-Mikrowechselrichter

Befolgen Sie zur Fehlerbehebung bei einem nicht funktionsfähigen Mikrowechselrichter die Schritte in der angegebenen Reihenfolge:

1. Überprüfen Sie den Anschluss an das öffentliche Stromnetz. Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung und -frequenz innerhalb der zulässigen Bereiche liegen, die auf dem Etikett des Mikrowechselrichters angegeben sind.
2. Stellen Sie sicher, dass am betreffenden Wechselrichter Netzstrom anliegt, indem Sie zuerst die Wechselstrom- und dann die Gleichstromversorgung trennen. Trennen Sie niemals die Gleichstromkabel, während der Mikrowechselrichter Strom erzeugt. Schließen Sie die DC-Modulanschlüsse wieder an und achten Sie darauf, dass die LED blinkt.
3. Überprüfen Sie den Verbindungskabelbaum des AC-Abzweigstromkreises zwischen allen Mikrowechselrichtern. Stellen Sie sicher, dass jeder Wechselrichter vorhanden ist Die Stromversorgung erfolgt über das öffentliche Stromnetz, wie im vorherigen Schritt beschrieben.
4. Stellen Sie sicher, dass alle AC-Trennschalter ordnungsgemäß funktionieren und geschlossen sind.
5. Stellen Sie sicher, dass die Gleichspannung des PV-Moduls innerhalb des zulässigen Bereichs liegt, der auf dem Etikett des Mikrowechselrichters angegeben ist.
6. Überprüfen Sie die DC-Verbindungen zwischen dem Mikrowechselrichter und dem PV-Modul.
7. Wenn das Problem weiterhin besteht, rufen Sie bitte den Kundendienst von NEP an.

⚠ WARNING

VERSUCHEN SIE NICHT, DEN Mikrowechselrichter zu REPARIEREN; Es enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile. WENN

FEHLERBEHEBUNGSMETHODEN SCHLAGEN, BITTE SENDEN SIE DEN Mikro-Wechselrichter AN IHREN HÄNDLER ZURÜCK

WARTUNG.

RECYCLING UND ENTSORGUNG

NOTICE



Entsorgen Sie das Produkt gemäß den WEEE-Anforderungen mit Methoden, die den örtlichen Vorschriften entsprechen

Vorschriften für Elektroschrott

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt unterliegt den Vorschriften für **Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE)** der **Europäischen Gemeinschaftsrichtlinie 2012/19/EU und ist in diese kategorisiert.** Bei der Entsorgung und dem Recycling des Produkts sind diese Vorschriften anzuwenden.

In Ländern und Regionen, in denen für die Entsorgung von Elektro- und Elektronikschrott gleichwertige Vorschriften wie WEEE gelten, sollten Entsorgungsmethoden im Einklang mit allen geltenden Gesetzen angewendet werden.

- Wenn das Produkt gelagert oder versendet werden soll, verpacken Sie den Wechselrichter in der Originalverpackung oder in einer Verpackung, die für das Gewicht und die Abmessungen des Produkts geeignet ist.
- Wenn das Produkt nicht mehr benötigt wird oder ein Austausch des Produkts veranlasst wird oder veranlasst werden soll:
  - Entsorgen Sie das Produkt **NICHT** zusammen mit dem Hausmüll.
  - Informieren Sie Ihren Händler über das Produkt oder einen autorisierten Partner von NEP mit Informationen zum zu entsorgenden Produkt.
  - Entsorgen Sie das Produkt bei einer entsprechend autorisierten Einrichtung zum Recycling von Elektro- und Elektronikschrott.

PRODUKTPARAMETER

Eingabe | Gleichstrom

	BDM-300	BDM-400
Empfohlener Leistungsbereich des PV-Moduls / W	450	600
MPPT-Spannungsbereich / V	22-55	
Startspannung / V	24	
Max. Eingangsspannung / V	60	
Max. Eingangsstrom / A	14	18
Überspannungsschutzkategorie	II	

Ausgabe | Wechselstrom

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Spitzenausgangsleistung / VA	350	400
Max. Dauerausgangsleistung / VA	300	400
Nennausgangsspannung / V	230	
Nennausgangsspannungsbereich / V	207 ~ 253	
Max. Dauerausgangsstrom / A	1.4	1,74
Nennfrequenz / Bereich / Hz	50 / Konfigurierbar	
Leistungsfaktor (nominal/einstellbarer Bereich)	>0,99 (Volllast)	
AC-Kurzschlussfehlerstrom über 3 Zyklen/Arme	2.2	2.4
THDi@Nennleistung	<5 %	
Max. Einheiten pro 20A-Zweig	12	10
Überspannungsschutzkategorie	III	

Effizienz

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Spitzeneffizienz	97,1 %	97,3 %
MPPT-Effizienz	>99,5 %	
Nachtstromverbrauch / mW	80	

Allgemeine Daten

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Betriebsumgebungstemperaturbereich / ÿ	-40~65	
Relativer Luftfeuchtigkeitsbereich	0-100 %	
Abmessungen (B x H x T) / mm	180 x 186 x 25	
Gewicht (kg	2.1	
DC-Steckertyp	QC4	
AC-Anschlusstyp (Wechselrichter-Wechselrichter)	Plug-in-AC-Anschluss	
Kommunikationsmethode	WLAN (2,4G)	
Schutzklasse	IP-67	

> Der Wechselspannungs-/Frequenzbereich kann je nach landesspezifischem Netz variieren

BDM-300/400 WiFi

Installation User Manual

Northern Electric Power Co,. Ltd.

V2.1 rev.2024.1.22



DISCLAIMERS

The information in these documents is the property of Northern Electric Power Co., Ltd., hereafter referred to as NEP.

No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, mechanical, electronic, photographic, magnetic or otherwise, without the prior written permission of NEP. Internal reproduction used solely for the purpose of product evaluation or other proper use is allowed and does not require prior approval.

NEP makes no representations or warranties, express or implied, with respect to this documentation or any of the equipment and/or software it may describe, including without limiting the generality of the foregoing, to any implied warranties of utility, merchantability, or fitness of any particular purpose. All such representations or warranties are expressly disclaimed. Neither NEP nor its distributors or dealers shall be liable for any indirect, incidental, or consequential damages under any circumstances.

The exclusion of implied warranties may not apply in all cases under some statutes, and thus the above exclusion may not apply.

This document and the material furnished within is believed to be complete, accurate and up-to-date. Readers are cautioned, however, that product improvements and field usage experience may cause NEP to make changes to specifications and contents without prior notice, or per contract provisions in those cases where a supply agreement requires advance notice. NEP assumes no responsibility for the use of this material, and no responsibility for any damages, including indirect, incidental or consequential damages, caused by reliance on the material presented, including, but not limited to, omissions, typographical errors, arithmetical errors or listing errors in the content material.

Specifications and contents in these documents are continually reviewed, and subject to change without prior notice where necessary. However, discrepancies cannot be excluded. No guarantee is made for the completeness of these documents.

NEP WARRANTY

You can download the latest warranty terms and conditions from website at northernep.com.

For technical problems concerning NEP products and requiring assistance, please refer to CONTACT.

Trademarks

All trademarks, including company, brand products and service names, are recognized, even if not explicitly identified as such. Missing designations do not mean that a product or brand is not a registered trademark.

INFORMATION ON THIS DOCUMENT

Target Group

This document is intended for “Qualified Persons" and "End Users".

Tasks marked with a warning symbol and the caption “Qualified Persons” require associated skills to avoid and deal with the dangers and risks in installing and using the product and tools described in this document.

Tasks not marked do not require particular qualifications and skill sets, and therefore can be performed by end users.

Qualified Persons

QUALIFIED PERSONS

> **Qualified Persons required**

Qualified persons are required to be familiar, understand and capable of following all applicable regulations, directives and laws, and are aware of the potential risks to perform the activities marked in this document.

The following knowledge and skills are required for qualified persons:

- Knowledge of how an inverter works and is operated
- Knowledge of all applicable standards and directives, including country-specific grid conditions and regulatory guidelines
- Knowledge and training of how to minimize and deal with dangers and risks associated with using, installing, and repairing electrical devices and installations
- Knowledge and training in the installation and commissioning of electrical devices, especially those associated with PV systems
- Knowledge and training of and compliance with this document and all safety information
- Knowledge of warranty terms and conditions associated with the product described in this document

INFORMATION

> **"Qualified Person" means he/she is validly licensed from the local authority in:**
>
> - Safely and properly installing electrical equipment and PV power systems
> - Safely and properly applying all applicable installation codes in practice
> - Properly analyzing and minimizing the hazards in performing electrical work and finished works for all persons and properties involved
> - Properly selecting and using Personal Protective Equipment (PPE)

End Users

End users can be referred to any who intend to use the product described in these documents, and must avoid performing tasks marked in this document with requirement for qualified persons.

End users should use this document for a comprehensive understanding of general features and functions involved in the product, and as a guideline for performing tasks that do not require particular qualifications independently.

⚠ WARNING

> **DO NOT** put this product in use unless it has been successfully installed and commissioned by a qualified person following described requirements and steps in the section of Installation and Commissioning as well as all applicable laws and safety regulations.

Content and Structure

This document describes the unpacking, mounting, installation, commissioning, startup, operation, troubleshooting, maintenance, as well as the disconnection of the produc. Applicable inverter models are listed below:

- BDM-300WiFi
- BDM-400WiFi

This document, as well as any data, images and illustrations included herein, are reduced to the essential information for the user's guidance, and therefore deviate from the real product. Update of this document may not be announced.

For the latest version of this document and further information on the described product, please visit website at northernep.com.

For technical problems concerning the products in this document and requiring assistance, please refer to CONTACT.

Copyright © 2021 *Northern Electric Power Co,. Ltd.*. All rights reserved.

Warning Messages

The following warning messages are used in this document, and should be familiarized before installation or operation of the product.

Failure to follow may result in injury, damage to properties, or a fatal event.

⚠ DANGER

> **DANGER** denotes a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or severe injury.

⚠ WARNING

> **WARNING** denotes a hazardous situation which, if not avoided, can result in death or severe or moderate injury.

! CAUTION

> **CAUTION** denotes a hazardous situation which, if not avoided, can result in moderate or minor injury.

NOTICE

> **NOTICE** denotes a situation which, if not avoided, that can result in property damage

---

FCC COMPLIANCE

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

● Reorient or relocate the receiving antenna.

● Increase the separation between the equipment and the receiver.

● Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to

which the receiver is connected.

● Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance may void the user’s authority to operate the equipment.

SAFETY INSTRUCTIONS

SAVE THESE INSTRUCTIONS

Users of these documents are cautioned to familiarize themselves with safety instructions contained in this section and observe at all time when working.

Users are reminded that all electrical or electronic devices come with residual risks despite compliance with international safety requirements and careful construction. To prevent injury and property damage, and to ensure long-term operation of the product, please adhere to all applicable safety instructions in handling and usage of the product.

⚠ DANGER

Danger to life due to electrical shock when live components are touched in opened product

High voltages and energies are present in live components and cables inside the product during operation, e.g. capacitors, connectors. Touching live components and cables may result in death or severe injuries due to electric shock.

- **DO NOT** open the product.
- **DO NOT** touch live components.

⚠ DANGER

Danger to life due to electrical shock when live DC cables or components are touched

High DC voltages are present in the DC cables when PV modules are exposed to light. Touching live DC cables or components may result in death or severe injuries due to electric shock.

- **DO NOT** touch non-insulated parts or cables.
- **DO NOT** touch live components when voltage sources are still connected or just disconnected.
- **DO NOT** connect DC connectors to the product under load.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work on the product and the system.
- Voltage sources **MUST** be disconnected from the product before all work.

⚠ DANGER

Danger to life due to electrical shock in case of over-voltages and missing surge protections

Over-voltages may conduct into other properties (e.g. electrical network of the building, connected devices via network cables or data cables) in the event of a flash or lightning strike when there is no surge protection integrated in the system. Touching live product, components and cables may result in death or severe injuries due to electric shock.

- Within the same electrical system and network, make sure all devices are integrated in the range of existing over-voltage protection.
- Integrate suitable surge protection to the transition from any cables, products or conductive component within the system that are laid outdoor to the indoor system.

⚠ DANGER

Danger to life due to electrical shock from touching ungrounded components or from touching live components in case of a ground fault

Touching ungrounded PV modules, array frame, inverter or live system component, or parts of the system components that are still live in the event of a ground fault, may result in death or severe injuries due to electric shock.

- PV modules and the array frames, including electrically conductive surfaces, **MUST** be connected and grounded in compliance with all applicable regulations.

In the event of a ground fault,

- **DO NOT** touch any parts or frame of the PV array.
- **DO NOT** touch any cables without reliable insulation.
- **DO NOT** connect the product to any strings with ground faults.
- Before working on the product, voltage resources **MUST** be disconnected.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

⚠ WARNING

Risk of Injury from exposure to substances, gases and dusts

In rare cases, damaged electrical components can cause formation of toxic chemicals inside the inverter, in such presence of substances, gases or dusts. Exposure or inhaling such chemical may result in poisoning, skin irritation or burns, breathing difficulty and nausea.

- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

⚠ WARNING

Danger to life due to fire or explosion

In rare cases, operating under fault conditions may generate gas mixture inside any electrical devices, that can be explosive or inflammable while switching operational state (e.g. switching the product ON/OFF in a ground fault event). Flying debris from the fire or explosion may result in death or severe injuries.

- Before working on the product, voltage resources **MUST** be disconnected and fully de-energized.
- PV arrays **MUST** be disconnected using a disconnection device instead of bare hands.
- AC circuit breaker (if any) **MUST** be disconnected.

⚠ CAUTION

Risk of injury and property damage due to inappropriate modifications or technical specifications

Modifications or alterations to the product and its connected system are not allowed unless with written permission of NEP. Unauthorized modifications may cause incompliance with product's technical requirement (e.g. maximum input voltage or current), that may result in moderate or minor injuries, and property damages.

- Any guarantee and warranty claims in such cases will be voided.

CAUTION

Risk of injury due to hot enclosures

Touching parts of product enclosure that may get hot during operation (e.g. heatsink) and may result in burn injuries.

- **DO NOT** touch any parts other than the cover lid of the product.
- Before working on the product, voltage resources **MUST** be disconnected, and leave the product to cool down for 30 minutes.

CAUTION

Risk of injury due to weight of product

Lifting the product incorrectly or dropping in transportation or mounting may result in injuries like bruises or muscle strains.

- Make sure to take the weight of product into account in transportation and lifting, and proceed carefully.
- To avoid muscle strain or injury, please use proper lifting techniques and any necessary aid/tools.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

NOTICE

Damage to product and property due to wrong output type

The product described in this document is designed to directly tie with and feed power into public utility power grid. Connecting the product in any other forms of AC output source or equipment may result in product and property damage.

- **DO NOT** connect AC output of the product to any other sources than the utility grid, which will otherwise void any guarantees and warranty claims.

NOTICE

Damage to product due to aggressive cleaning agents

For purpose of cleaning, using aggressive chemicals and cleaning agents may cause damage to the product and components.

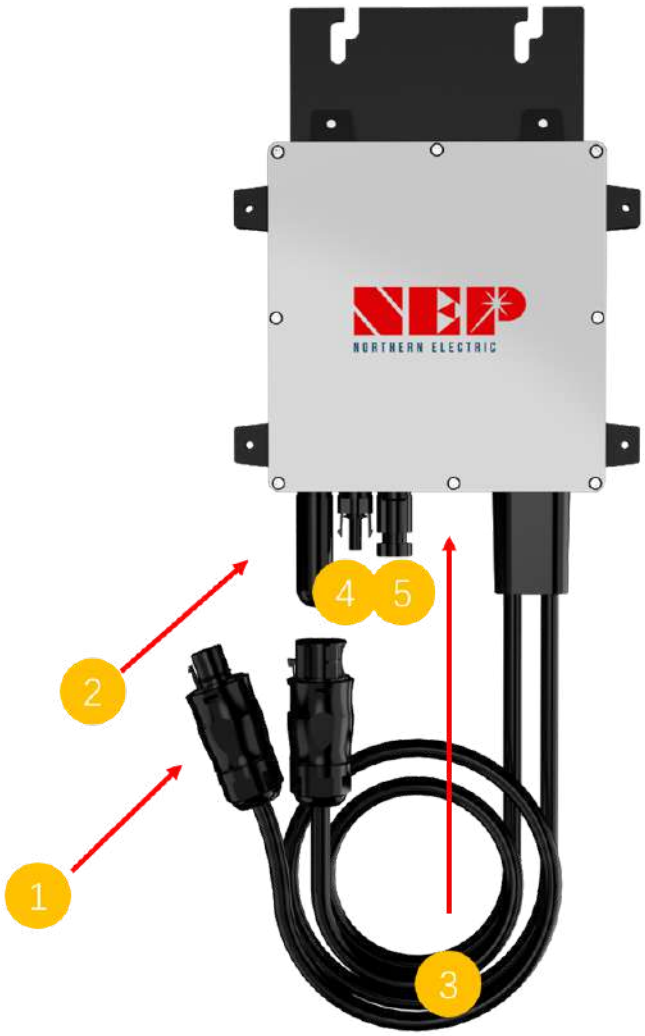
- Use a wet cloth with clear water to clean the product.

INFORMATION

The product must ONLY be connected and operated with PV arrays of protection class II, in accordance with IEC 61730, application class A. The PV modules must also be compatible with this product. Power sources other than compatible PV arrays **MUST** not be connected and operate with the product.

OVERVIEWING THE PRODUCT

Product Overview



1	AC Output Cables
2	WiFi Dongle (optional)
3	LED display
4	DC input 1 (+)
5	DC input 1 (-)

Identifying the Product

Serial Number (S/N)

SN is on the sticker which place right bottom corner of the product.

Symbols on the label

Symbols on the label

INFORMATION

> **INFO** denotes information that is important but non safety-relevant for a task or topic.

Label is located on the side of the inverter. The information on the label includes technical data as well as type and serial number of the device. Safety instructions are listed and explained below:

	**Danger!** The term “danger” describes an issue which, if ignored can cause personal injury.
	**Attention!** With the term “attention” a circumstance is listed which may cause property damage if disregarded.
	**Instructions for use!** Under “Instructions for Use“, it is pointed out that installation and operating instructions are to be read and understood before installation or repair.
	**Caution, hot surface!** Under “Caution, hot surface”, it should be noted that surfaces of equipment may be hot and create a burn hazard.
	**Special disposal instructions!** With “Note Separate Disposal”, it is pointed out that this product may not be disposed of with normal garbage. An improperly conducted disposal can lead to damage to the environment.
	**CE mark** The product complies with essential requirements of relevant directives of EU

INSTALLING THE PRODUCT

Safety

WARNING

Danger to life due to fire or explosion

All electrical devices can cause fires despite careful construction. Flying debris from the fire or explosion may result in death or severe injuries.

- **DO NOT** install the product in environment with any flammable materials or gases.
- **DO NOT** install the product in environment with any potentially explosive items or gases.

CAUTION

Risk of injury due to weight of product

Lifting the product incorrectly or dropping in transportation or mounting may result in injuries like bruises or muscle strains.

- Make sure to take the weight of product into account in transportation and lifting, and proceed carefully.
- To avoid muscle strain or injury, please use proper lifting techniques and any necessary aid/tools.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

CAUTION

Risk of injury due to cables routed in wall

Drilling holes on a wall may damage power cables or pipes for gas or water routed inside.

- Make sure to take cables or pipes into account before drilling.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

INFORMATION

Risk of shortened product lifespan due to inappropriate installation environment

Installing the product in an inappropriate environment may risk shortening its lifespan. To ensure optimal performance and operation, please:

- **DO NOT** install the product in exposure to direct sunlight.
- **DO NOT** install the product in exposure to rain and snow.
- **DO NOT** install the product in exposure to splash of salt water.
- Make sure the installation site meets ventilation requirement of the product.

INFORMATION

The pollution degree of the external environment for NEP's inverters is **PD3**.

> Pollution Degree 3 indicates:
>
> Conductive pollution occurs, or dry, non-conductive pollution occurs which becomes conductive due to condensation which is expected.

INFORMATION

> **Lightning Surge Suppression**
>
> Lightning does not actually need to strike the equipment or building where PV system is installed to cause damage. Often, a strike nearby will induce voltage spikes in the electrical grid that can damage equipment. micro inverter has integrated surge protection, greater than most string inverters. However, if the surge has sufficient energy, the protection built into the micro inverter can be exceeded, and the equipment can be damaged.
>
> Since the NEP Limited Warranty does not cover “acts of God” such as lightning strikes, and since lightning strikes can occur anywhere, it is best practice to install surge protection as part of any solar installation. Installation of surge protection devices should follow vendor instructions.

Procedure of Mounting

1. Attaching the micro inverter Micro inverter on PV module frame or fix on wall with expansional screw.
2. Connecting the micro inverter Micro inverter wiring harnesses.
3. Grounding the system (optional).

> DC circuits of micro inverter are isolated and insulated from ground. An integrated ground protection circuit is included in the micro inverter.

CONNECTING & Commissioning

Safety: Electrical Connections

⚠ DANGER

> **Danger to life due to electric shock**
>
> **DO NOT** touch any live component.
>
> **TO** prevent risk of electric shock during installation and maintenance, please make sure that the AC and DC inputs are plugged out. **DO NOT** stay close to the instruments while there is severe weather conditions including storm, lightening etc.

DC Connection

Safety: Connecting DC

⚠ DANGER

> **Danger to life due to electrical shock when live DC cables or components are touched**
>
> High DC voltages are present in the DC cables when PV modules are exposed to light. Touching live DC cables or components may result in death or severe injuries due to electric shock.
>
> - **DO NOT** touch non-insulated parts or cables.
> - **DO NOT** touch live components when voltage sources are still connected or just disconnected.
> - **DO NOT** connect DC connectors to the product under load.
> - Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work on the product and the system.
> - Voltage sources **MUST** be disconnected from the product before all work.

⚠ DANGER

> **Danger to life due to electrical shock from touching ungrounded components or from touching live components in case of a ground fault**
>
> Touching ungrounded PV modules, array frame, inverter or live system component, or parts of the system components that are still live in the event of a ground fault, may result in death or severe injuries due to electric shock.
>
> - PV modules and the array frames, including electrically conductive surfaces, **MUST** be connected and grounded in compliance with all applicable regulations.
>
> In the event of a ground fault,
>
> - **DO NOT** touch any parts or frame of the PV array.
> - **DO NOT** touch any cables without reliable insulation.
> - **DO NOT** connect the product to any strings with ground faults.
> - Before working on the product, voltage resources **MUST** be disconnected.
> - Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

CAUTION

Risk of injury and property damage

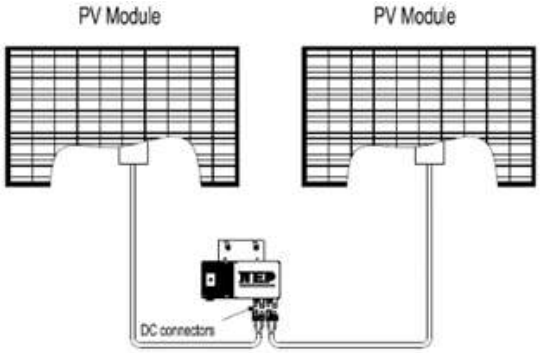
In connection of DC cables to the inverter, maximum input current and voltage **MUST** not exceed permitted range as stated in Product Parameters.

- Any guarantee and warranty claims in such cases will be voided.

DC Connection Procedure

Completely install all micro inverter and all system inter-wiring connections prior to installing the PV modules.

1. Mount the PV modules above their corresponding micro inverter. Each micro inverter comes with two oppositely sexed DC connectors.
2. First connect the positive DC wire from the PV module to the negatively marked DC connector (male pin) of the micro inverter. Then connect the negative DC wire from the PV module to the positively marked DC connector (female socket) of the micro inverter. Repeat for all remaining PV modules using one micro inverter for each module.



Removing DC

Safety: Disconnection

DANGER

Danger to life due to electrical shock when live components are touched in opened product

High voltages and energies are present in live components and cables inside the product during operation, e.g. capacitors, connectors. Touching live components and cables may result in death or severe injuries due to electric shock.

- **DO NOT** open the product.
- **DO NOT** touch live components.

The product **MUST ONLY** be opened for maintenance reasons by a qualified person, after

- both DC and AC switches or isolators, if any, externally connected or integrated, are switched to OFF
- both DC and AC connections are plugged out
- voltages inside the product are fully discharged

DANGER

Danger to life due to electrical shock when live DC cables or components are touched

High DC voltages are present in the DC cables when PV modules are exposed to light. Touching live DC cables or components may result in death or severe injuries due to electric shock.

- **DO NOT** touch non-insulated parts or cables.
- **DO NOT** touch live components when voltage sources are still connected or just disconnected.
- **DO NOT** connect DC connectors to the product under load.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work on the product and the system.
- Voltage sources **MUST** be disconnected from the product before all work.

CAUTION

Risk of injury due to weight of product

Lifting the product incorrectly or dropping in transportation or mounting may result in injuries like bruises or muscle strains.

- Make sure to take the weight of product into account in transportation and lifting, and proceed carefully.
- To avoid muscle strain or injury, please use proper lifting techniques and any necessary aid/tools.
- Personal protective equipment **MUST** be worn suitably and properly for all work.

Procedure of Disconnecting

QUALIFIED PERSONS

Before any work on the disconnection of the inverter, **ALWAYS** disconnect it from all voltage sources in the described sequence as following.

1. Disconnect the AC by opening the branch circuit breaker.
2. Disconnect the first AC connector in the branch circuit.
3. Cover the module with an opaque cover.
4. Using a DC current probe, verify there is no current flowing in the DC wires between the PV module and the micro inverter.
5. Care should be taken when measuring DC currents, most clamp-on meters must be zeroed first and tend to drift with time.
    - **Do not pull on the cable**.
    - Instead, use the disassembly tool for PV connectors at the point of interconnection of female and male connectors.
    - Pull out the connectors in a downward direction.



6. Use a suitable measuring device to ensure that **no voltage** is left at the DC inputs of the inverter.
7. Disconnect the PV module DC wire connectors from the micro inverter.
8. Remove the micro inverter from the PV array racking.
9. Use a suitable measuring device to ensure that **no voltage** is left at the AC inputs.
    - Measure the voltage by inserting the probe to the opening of each terminal.
    - Check the voltages between L and N, and between L and PE.
10. If necessary, remove the M5 screw securing the inverter to mounting bracket. Lift the inverter from the mounting bracket.

Dispose of the inverter should be in accordance with disposal regulations for electronic waste. Refer to Recycling and Disposal.

Re-install micro inverter

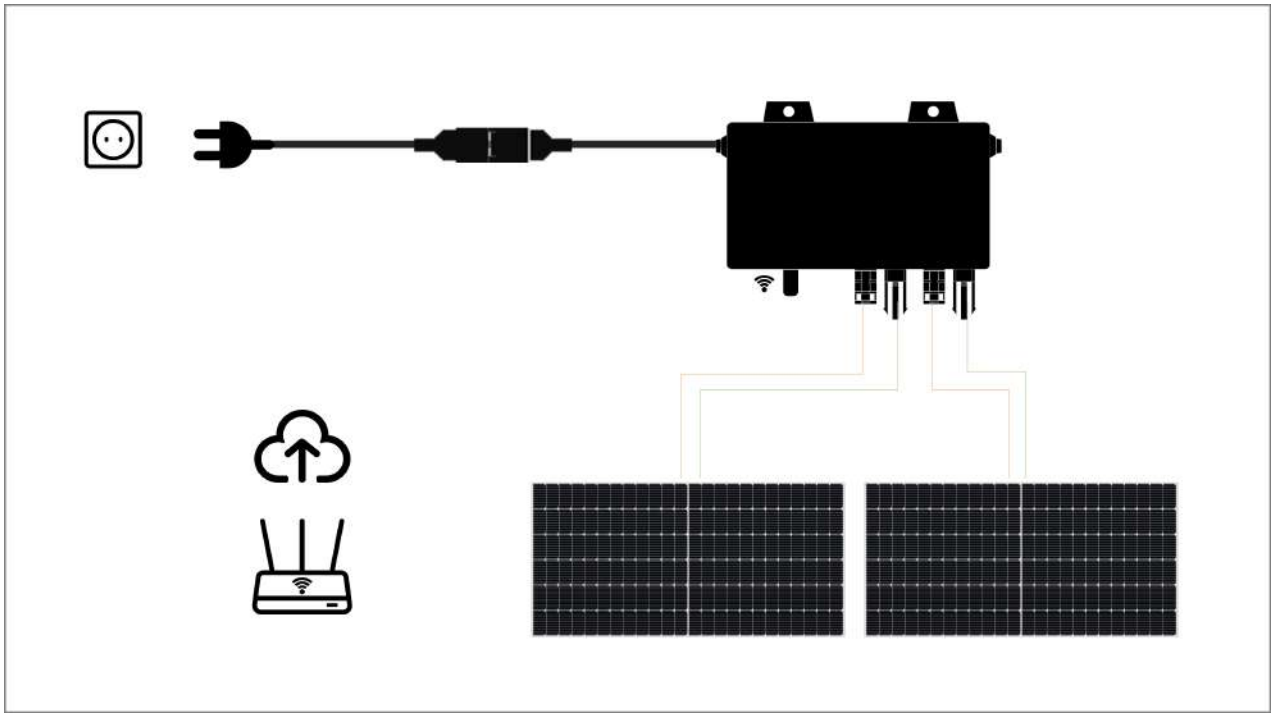
1. Attach the replacement micro inverter to the PV module racking using hardware recommended by your module racking vendor
2. Redo Monitoring Configuration
3. Connect the AC cable of the replacement micro inverter.

AC Connection

Typical Balcony Solution Topology

INFORMATION

> For Balcony Solution products, the AC output terminals are customized and different from standard issue products.



> For balcony solution, there is only one inverter in the system. The monitoring is realized by WIFI connection between WiFi dongle on the inverter and home router.

COMMISSIONING

⚠ WARNING

> CONNECT micro inverter TO THE ELECTRICAL UTILITY GRID ONLY AFTER RECEIVING PRIOR APPROVAL FROM THE UTILITY COMPANY.

⚠ WARNING

> BE AWARE THAT ONLY QUALIFIED PERSONNEL CAN CONNECT micro inverter TO THE ELECTRICAL UTILITY GRID.

⚠ WARNING

> ENSURE THAT ALL AC AND DC WIRING IS CORRECT. ENSURE THAT NONE OF THE AC AND DC WIRES IS PINCHED OR DAMAGED. ENSURE THAT ALL JUNCTION BOXES ARE PROPERLY CLOSED.

Operating Instructions

The micro inverter is powered on when sufficient DC voltage from the module is applied. The status LED will start flashing after sufficient DC power is applied as an indication that the micro inverter is live.

LED	Status	Meaning
Green Light Flashing every **two** seconds	Standby	OK
Red Light Flashing every **two** seconds	Standby	Error
Orange Light Flashing every **two** seconds	Standby	no communication
Green Light Flashing every **one** seconds	Producing	Standby
Red Light Solid	Producing	Grounding Fault
Orange Light Flashing every **one** seconds	Producing	no communication

TROUBLESHOOTING

In case of fault, BDM inverter has multiple protective functions and stops output power. The fault message may be sent through WiFi internet connection, and can be monitored through NEPViewer (please refer to the tech note “Configuring BDM WiFi”). The alert message is a 16-bit code.

Error code	Error
Bit-0	DC over voltage
Bit-1	DC under voltage
Bit-2	hardware error
Bit-3	Inverter over voltage
Bit-4	Frequency over
Bit-5	Frequency under
Bit-6	AC voltage RMS over
Bit-7	AC voltage RMS under
Bit-8	Peak AC voltage over
Bit-9	AC current RMS over
Bit-10	Peak AC current over
Bit-11	Temperature over
Bit-12	ADC error
Bit-13	GFDI fault indicator
Bit-14	Relay fault

⚠ WARNING

> DO NOT ATTEMPT TO REPAIR THE micro inverter; IT CONTAINS NO USER-SERVICEABLE PARTS. IF TROUBLESHOOTING METHODS FAIL, PLEASE RETURN THE micro inverter TO YOUR DISTRIBUTOR FOR MAINTENANCE.

⚠ WARNING

> NEVER DISCONNECT THE DC WIRE CONNECTORS UNDER LOAD. ENSURE THAT NO CURRENT IS FLOWING IN THE DC WIRES PRIOR TO DISCONNECTING. AN OPAQUE COVERING MAY BE USED TO COVER THE MODULE PRIOR TO DISCONNECTING.

⚠ WARNING

> PRODUCT IS POWERED BY DC POWER FROM PV MODULES. MAKE SURE YOU DISCONNECT THE DC CONNECTIONS AND RECONNECT DC POWER TO WATCH FOR THE TWO SECONDS LED ON AND TWO SECONDS LED OFF AFTER DC IS APPLIED.

⚠ WARNING

> ALWAYS DISCONNECT AC POWER BEFORE DISCONNECTING PV MODULE WIRES FROM micro inverter. THE AC CONNECTOR OF THE FIRST micro inverter IN A BRANCH CIRCUIT IS SUITABLE AS A DISCONNECTING MEANS ONCE THE AC BRANCH CIRCUIT BREAKER IN THE LOAD CENTER HAS BEEN OPENED.

Troubleshooting an inoperable BDM micro inverter

To troubleshoot an inoperable micro inverter, follow the steps in the order shown:

1. Check the connection to the utility grid. Verify that the utility voltage and frequency are within allowable ranges shown in the label of micro inverter.
2. Verify utility power is present at the inverter in question by removing AC, then DC power. Never disconnect the DC wires while the micro inverter is producing power. Re-connect the DC module connectors, and then watch for the LED blinks.
3. Check the AC branch circuit interconnection harness between all the micro inverter. Verify that each inverter is energized by the utility grid as described in the previous step.
4. Make sure that any AC disconnects are functioning properly and are closed.
5. Verify the PV module DC voltage is within the allowable range shown in the label of micro inverter.
6. Check the DC connections between the micro inverter and the PV module.
7. If the problem persists, please call customer support at NEP.

⚠ WARNING

> DO NOT ATTEMPT TO REPAIR THE micro inverter; IT CONTAINS NO USER-SERVICEABLE PARTS. IF TROUBLESHOOTING METHODS FAIL, PLEASE RETURN THE micro inverter TO YOUR DISTRIBUTOR FOR MAINTENANCE.

RECYCLING AND DISPOSAL

NOTICE

>  **In requirement of WEEE, dispose the product using methods that are in accordance with local regulations for electronic waste**

The product described in this document is involved and categorized in the regulations of **Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)** from the **European Community Directive 2012/19/EU**. Such regulations shall be applied in dispose and recycle of the product.

In countries and regions where equivalent regulations to WEEE are implemented in dispose of electrical and electronic waste, disposing methods in accordance with all applicable laws should be taken.

- If the product is to be stored away or shipped, pack the inverter using the original packaging or packaging that is suitable for the weight and dimensions of the product.
- If the product is no longer required or that replacement of the product is arranged or is to be arranged:
  - **DO NOT** dispose of the product together with the household waste.
  - Inform your dealer of the product or an authorized partner of NEP with information of the disposing product.
  - Dispose the product to a suitably authorized facility for recycling of electrical and electronic waste.

PRODUCT PARAMETERS

Input | DC

	BDM-300	BDM-400
Recommended PV Module Power Range / W	450	600
MPPT Voltage Range / V	22-55	
Startup Voltage / V	24	
Max. Input Voltage / V	60	
Max. Input Current / A	14	18
Overvoltage Protection Category	II	

Output | AC

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Peak Output Power / VA	350	400
Max. Continous Output Power / VA	300	400
Rated Output Voltage / V	230	
Nominal Output Voltage Range / V	207 ~ 253	
Max. Continous Output Current / A	1.4	1.74
Nominal Frequency / Range / Hz	50 / Configurable	
Power Factor (Nominal/Adjustable Range)	>0.99(full load)	
AC Short Circuit Fault Current Over 3 cycles / Arms	2.2	2.4
THDi@Rated Power	<5%	
Max. Units per 20A Branch	12	10
Overvoltage Protection Category	III	

Efficiency

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Peak Efficiency	97.1%	97.3%
MPPT Efficiency	>99.5%	
Night Power Consumption / mW	80	

General Data

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Operating Ambient Temperature Range / ℃	-40~65	
Relative Humidity Range	0-100%	
Dimensions (W x H x D) / mm	180 x 186 x 25	
Weight / kg	2.1	
DC Connector Type	QC4	
AC Connection Type (inverter-inverter)	Plugin AC Connector	
Communication Method	WiFi(2.4G)	
Protection Class	IP-67	

> The AC voltage/Frequency range may vary depending on specific country grid

BDM-300/400 Wi-Fi

Manual de usuario de instalación

Energía Eléctrica del Norte Co. Limitado.

V2.1 rev.2024.1.22



DESCARGOS DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en estos documentos es propiedad de Northern Electric Power Co., Ltd., en adelante denominada NEP.

Ninguna parte de este documento puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación ni transmitirse, de ninguna forma ni por ningún medio, mecánico, electrónico, fotográfico, magnético o de otro tipo, sin el permiso previo por escrito de NEP. Se permite la reproducción interna utilizada únicamente con el fin de evaluar el producto u otro uso adecuado y no requiere aprobación previa.

NEP no hace ninguna representación ni garantía, expresa o implícita, con respecto a esta documentación o cualquiera de los equipos y/o software que pueda describir, incluyendo, sin limitar la generalidad de lo anterior, cualquier garantía implícita de utilidad, comerciabilidad o idoneidad de algún propósito particular. Se renuncia expresamente a todas estas representaciones o garantías. Ni NEP ni sus distribuidores o comerciantes serán responsables de ningún daño indirecto, incidental o consecuente bajo ninguna circunstancia.

Es posible que la exclusión de garantías implícitas no se aplique en todos los casos según algunos estatutos y, por lo tanto, es posible que la exclusión anterior no se aplique.

Se considera que este documento y el material proporcionado en él son completos, precisos y actualizados. Sin embargo, se advierte a los lectores que las mejoras del producto y la experiencia de uso en el campo pueden hacer que NEP realice cambios en las especificaciones y contenidos sin previo aviso, o según las disposiciones del contrato en aquellos casos en los que un acuerdo de suministro requiere un aviso previo. NEP no asume ninguna responsabilidad por el uso de este material ni por ningún daño, incluidos daños indirectos, incidentales o consecuentes, causados por la confianza en el material presentado, incluidos, entre otros, omisiones, errores tipográficos, errores aritméticos o listados. errores en el contenido.

Las especificaciones y el contenido de estos documentos se revisan continuamente y están sujetos a cambios sin previo aviso cuando sea necesario. Sin embargo, no se pueden excluir discrepancias. No se ofrece ninguna garantía por la integridad de estos documentos.

GARANTÍA NEP

Puede descargar los términos y condiciones de garantía más recientes desde el sitio web Northernep.com.

Para problemas técnicos relacionados con los productos NEP y que requieran asistencia, consulte CONTACTO.

Marcas registradas

Todas las marcas comerciales, incluidas las empresas, los productos de marca y los nombres de servicios, son reconocidas, incluso si no se identifican explícitamente como tales. Las designaciones que faltan no significan que un producto o marca no sea una marca registrada.

INFORMACIÓN SOBRE ESTE DOCUMENTO

Grupo objetivo

Este documento está destinado a "Personas calificadas" y "Usuarios finales".

Las tareas marcadas con un símbolo de advertencia y la leyenda "Personas calificadas" requieren habilidades asociadas para evitar y abordar los peligros y riesgos al instalar y utilizar el producto y las herramientas descritas en este documento.

Las tareas no marcadas no requieren calificaciones ni conjuntos de habilidades particulares y, por lo tanto, pueden ser realizadas por los usuarios finales.

Personas Calificadas

QUALIFIED PERSONS

> Se requieren personas calificadas

Las personas calificadas deben estar familiarizadas, comprender y ser capaces de seguir todas las regulaciones, directivas y leyes aplicables, y ser conscientes de los riesgos potenciales al realizar las actividades marcadas en este documento.

Se requieren los siguientes conocimientos y habilidades para las personas calificadas:

- Conocimiento de cómo funciona y se opera un inversor.
- Conocimiento de todas las normas y directivas aplicables, incluidas las condiciones de la red y las directrices reglamentarias específicas de cada país.
- Conocimiento y formación sobre cómo minimizar y afrontar los peligros y riesgos asociados al uso, instalación y reparación de aparatos e instalaciones eléctricas.
- Conocimiento y formación en la instalación y puesta en marcha de aparatos eléctricos, especialmente los asociados a sistemas fotovoltaicos
- Conocimiento, capacitación y cumplimiento de este documento y toda la información de seguridad.
- Conocimiento de los términos y condiciones de garantía asociados con el producto descrito en este documento.

INFORMATION

> "Persona calificada" significa que tiene una licencia válida de la autoridad local en:
>
> - Instalación segura y adecuada de equipos eléctricos y sistemas de energía fotovoltaica.
> - Aplicar de forma segura y adecuada todos los códigos de instalación aplicables en la práctica.
> - Analizar y minimizar adecuadamente los riesgos en la realización de trabajos eléctricos y trabajos terminados para todas las personas y propiedades involucradas.
> - Seleccionar y utilizar adecuadamente el Equipo de Protección Personal (EPP)

Los usuarios finales

Se puede referir a los usuarios finales a cualquiera que tenga la intención de utilizar el producto descrito en estos documentos y deben evitar realizar tareas marcadas en este documento que requieren personas calificadas.

Los usuarios finales deben utilizar este documento para obtener una comprensión integral de las características y funciones generales involucradas en el producto y como guía para realizar tareas que no requieren calificaciones particulares de forma independiente.

WARNING

> NO utilice este producto a menos que haya sido instalado y puesto en servicio exitosamente por una persona calificada siguiendo los requisitos y pasos descritos en la sección de Instalación y Puesta en Servicio , así como todas las leyes y regulaciones de seguridad aplicables.

Contenido y estructura

Este documento describe el desembalaje, montaje, instalación, puesta en servicio, puesta en marcha, operación, solución de problemas, mantenimiento, así como la desconexión del producto. Los modelos de inversores aplicables se enumeran a continuación:

- BDM-300WiFi
- BDM-400WiFi

Este documento, así como cualesquiera datos, imágenes e ilustraciones incluidas en el mismo, se reducen a la información esencial para la orientación del usuario y, por tanto, se desvían del producto real. Es posible que no se anuncie la actualización de este documento.

Para obtener la última versión de este documento y más información sobre el producto descrito, visite el sitio web Northernep.com.

Para problemas técnicos relacionados con los productos de este documento y que requieran asistencia, consulte CONTACTO.

Copyright © 2021 Northern Electric Power Co. Ltd.. Todos los derechos reservados.

Mensajes de advertencia

Los siguientes mensajes de advertencia se utilizan en este documento y deben familiarizarse antes de instalar u operar el producto.

El incumplimiento puede provocar lesiones, daños a las propiedades o un evento fatal.

DANGER

> PELIGRO denota una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.

WARNING

> ADVERTENCIA indica una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves o moderadas.

CAUTION

> PRECAUCIÓN denota una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones moderadas o menores.

NOTICE

> AVISO denota una situación que, si no se evita, puede provocar daños a la propiedad.

CUMPLIMIENTO DE LA FCC

Este equipo ha sido probado y cumple con los límites para un dispositivo digital de Clase B, de conformidad con la parte 15 de las normas de la FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra interferencias dañinas en una instalación residencial. Este equipo genera usos y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza de acuerdo con las instrucciones, puede causar interferencias dañinas en las comunicaciones por radio. Sin embargo, no hay garantía de que no se produzcan interferencias en una instalación en particular. Si este equipo causa interferencias dañinas en la recepción de radio o televisión, lo cual se puede determinar encendiendo y apagando el equipo, se recomienda al usuario que intente corregir la interferencia mediante una o más de las siguientes medidas:

• Reoriente o reubique la antena receptora.

• Incrementar la separación entre el equipo y el receptor.

• Conecte el equipo a una toma de corriente de un circuito diferente al que

al que está conectado el receptor.

• Consulte al distribuidor o a un técnico experimentado en radio/TV para obtener ayuda.

Los cambios o modificaciones no aprobados expresamente por la parte responsable del cumplimiento pueden anular la autoridad del usuario para operar el equipo.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

GUARDA ESTAS INSTRUCCIONES

Se advierte a los usuarios de estos documentos que se familiaricen con las instrucciones de seguridad contenidas en esta sección y las observen en todo momento mientras trabajan.

Se recuerda a los usuarios que todos los dispositivos eléctricos o electrónicos conllevan riesgos residuales a pesar del cumplimiento de los requisitos de seguridad internacionales y de una construcción cuidadosa. Para evitar lesiones y daños a la propiedad, y para garantizar el funcionamiento a largo plazo del producto, cumpla con todas las instrucciones de seguridad aplicables en el manejo y uso del producto.

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar componentes activos en un producto abierto

Durante el funcionamiento, los componentes y cables activos del interior del producto, como condensadores o conectores, presentan altas tensiones y energías. Tocar componentes y cables activos puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- NO abra el producto.
- NO toque los componentes activos.

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar cables o componentes de CC bajo tensión

En los cables de CC se producen altas tensiones de CC cuando los módulos fotovoltaicos se exponen a la luz. Tocar cables o componentes de CC con corriente puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- NO toque piezas ni cables no aislados.
- NO toque componentes activos cuando las fuentes de voltaje todavía estén conectadas o recién desconectadas.
- NO conecte conectores de CC al producto bajo carga.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todos los trabajos en el producto y el sistema.
- Las fuentes de voltaje DEBEN desconectarse del producto antes de realizar cualquier trabajo.

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica en caso de sobretensión y falta de protección contra sobretensiones

Las sobretensiones pueden afectar a otras propiedades (p. ej., la red eléctrica del edificio, los dispositivos conectados a través de cables de red o cables de datos) en caso de una descarga repentina o de un rayo si no hay protección contra sobretensiones integrada en el sistema. Tocar productos, componentes y cables activos puede provocar la muerte o lesiones graves debido a descargas eléctricas.
choque.

- Dentro del mismo sistema y red eléctrica, asegúrese de que todos los dispositivos estén integrados en el rango de protección contra sobretensiones existente.
- Integre una protección contra sobretensiones adecuada en la transición de cualquier cable, producto o componente conductor dentro del sistema que se coloque al aire libre al sistema interior.

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar componentes sin conexión a tierra o por tocar componentes bajo tensión en caso de fallo a tierra

Tocar módulos fotovoltaicos sin conexión a tierra, marco del conjunto, inversor o componente activo del sistema, o partes de los componentes del sistema que aún están activos en caso de una falla a tierra, puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- Los módulos fotovoltaicos y los marcos del conjunto, incluidas las superficies eléctricamente conductoras, DEBEN conectarse y conectarse a tierra de conformidad con todas las regulaciones aplicables.

En caso de una falla a tierra,

- NO toque ninguna pieza ni marco del conjunto fotovoltaico.
- NO toque ningún cable sin un aislamiento confiable.
- NO conecte el producto a ninguna cadena con fallas a tierra.
- Antes de trabajar en el producto, DEBEN desconectarse los recursos de voltaje.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

⚠ WARNING

Riesgo de lesiones por exposición a sustancias, gases y polvos.

En casos raros, los componentes eléctricos dañados pueden provocar la formación de productos químicos tóxicos dentro del inversor, en presencia de sustancias, gases o polvos. La exposición o inhalación de dicha sustancia química puede provocar intoxicación, irritación o quemaduras de la piel, dificultad para respirar y náuseas.

- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

⚠ WARNING

Peligro de muerte por incendio o explosión

En casos excepcionales, operar en condiciones de falla puede generar una mezcla de gases dentro de cualquier dispositivo eléctrico, que puede ser explosiva o inflamable al cambiar el estado operativo (por ejemplo, encender/apagar el producto en un evento de falla a tierra). Los escombros que salen volando del incendio o la explosión pueden provocar la muerte o lesiones graves.

- Antes de trabajar en el producto, los recursos de voltaje DEBEN desconectarse y desenergizarse por completo.
- Los conjuntos fotovoltaicos DEBEN desconectarse utilizando un dispositivo de desconexión en lugar de hacerlo con las manos desnudas.
- El disyuntor de CA (si lo hubiera) DEBE estar desconectado.

! CAUTION

Riesgo de lesiones y daños materiales debido a modificaciones o especificaciones técnicas inadecuadas

No se permiten modificaciones o alteraciones del producto y su sistema conectado a menos que se cuente con el permiso por escrito de NEP. Las modificaciones no autorizadas pueden provocar el incumplimiento de los requisitos técnicos del producto (por ejemplo, voltaje o corriente de entrada máximos), lo que puede provocar lesiones moderadas o menores y daños a la propiedad.

- Cualquier garantía y derecho de garantía en tales casos quedarán anulados.

CAUTION

Peligro de lesiones por carcasas calientes

Tocar partes de la carcasa del producto que pueden calentarse durante el funcionamiento (por ejemplo, disipador de calor) y pueden provocar quemaduras.

- NO toque ninguna pieza que no sea la tapa del producto.
- Antes de trabajar en el producto, DEBEN desconectarse los recursos de voltaje y dejar que el producto se enfríe. por 30 minutos.

CAUTION

Riesgo de lesiones debido al peso del producto.

Levantar el producto incorrectamente o dejarlo caer durante el transporte o el montaje puede provocar lesiones como hematomas o lesiones musculares. presiones.

- Asegúrese de tener en cuenta el peso del producto al transportarlo y levantarlo, y proceda con cuidado.
- Para evitar distensiones o lesiones musculares, utilice técnicas de levantamiento adecuadas y cualquier ayuda o herramienta necesaria.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

NOTICE

Daños al producto y a la propiedad debido a un tipo de salida incorrecto. El producto descrito en este documento está diseñado para conectarse directamente y alimentar energía a la red eléctrica de servicios públicos. Conectar el producto a cualquier otra forma de fuente o equipo de salida de CA puede provocar daños al producto y a la propiedad.

- NO conecte la salida de CA del producto a ninguna otra fuente que no sea la red pública, ya que de lo contrario anulará cualquier garantía y reclamo de garantía.

NOTICE

Daños al producto debido a agentes de limpieza agresivos Para fines de limpieza, el uso de productos químicos y agentes de limpieza agresivos puede causar daños al producto y a sus componentes.

- Utilice un paño húmedo con agua limpia para limpiar el producto.

INFORMATION

El producto SÓLO debe conectarse y operarse con conjuntos fotovoltaicos de clase de protección II, de acuerdo con IEC 61730, clase de aplicación A. Los módulos fotovoltaicos también deben ser compatibles con este producto. Las fuentes de energía distintas de los conjuntos fotovoltaicos compatibles no DEBEN conectarse ni funcionar con el producto.

RESUMEN DEL PRODUCTO

Descripción del producto



1	Cables de salida de CA
2	Dongle WiFi (opcional)
3	Pantalla LED
4	Entrada CC 1 (+)
5	Entrada CC 1 (-)

Identificando el producto

Número de serie (S/N)

SN está en la etiqueta que se encuentra en la esquina inferior derecha del producto.

Símbolos en la etiqueta

INFORMATION

INFO denota información que es importante pero no relevante para la seguridad de una tarea o tema.

La etiqueta se encuentra en el lateral del inversor. La información de la etiqueta incluye datos técnicos, así como el tipo y número de serie del dispositivo. Las instrucciones de seguridad se enumeran y explican a continuación:

	¡Peligro! El término "peligro" describe un problema que, si se ignora, puede causar lesiones personales.
	¡Atención! Con el término “atención” se enumera una circunstancia que, si no se tiene en cuenta, puede causar daños a la propiedad.
	¡Instrucciones de uso! En "Instrucciones de uso", se señala que las instrucciones de instalación y funcionamiento deben leerse y comprenderse antes de la instalación o reparación.
	¡Precaución, superficie caliente! En "Precaución, superficie caliente", se debe tener en cuenta que las superficies del equipo pueden estar calientes y generar riesgo de quemaduras.
	¡Instrucciones especiales de eliminación! Con “Nota sobre la eliminación por separado”, se indica que este producto no se puede desechar con la basura normal. Una eliminación inadecuada puede provocar daños al medio ambiente.
	marca CE El producto cumple con los requisitos esenciales de las directivas pertinentes de la UE.

INSTALACIÓN DEL PRODUCTO

Seguridad

WARNING

Peligro de muerte por incendio o explosión

Todos los aparatos eléctricos pueden provocar incendios a pesar de una construcción cuidadosa. Los escombros que salen volando del incendio o la explosión pueden provocar la muerte o lesiones graves.

- NO instale el producto en un ambiente con materiales o gases inflamables.
- NO instale el producto en un entorno con elementos o gases potencialmente explosivos.

CAUTION

Riesgo de lesiones debido al peso del producto.

Levantar el producto incorrectamente o dejarlo caer durante el transporte o el montaje puede provocar lesiones como hematomas o lesiones musculares. presiones.

- Asegúrese de tener en cuenta el peso del producto al transportarlo y levantarlo, y proceda con cuidado.
- Para evitar distensiones o lesiones musculares, utilice técnicas de levantamiento adecuadas y cualquier ayuda o herramienta necesaria.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

CAUTION

Peligro de lesiones por cables tendidos en la pared

Perforar agujeros en una pared puede dañar los cables eléctricos o las tuberías de gas o agua que pasan por el interior.

- Asegúrese de tener en cuenta los cables o tuberías antes de perforar.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

INFORMATION

Riesgo de reducción de la vida útil del producto debido a un entorno de instalación inadecuado

Instalar el producto en un entorno inadecuado puede suponer un riesgo de acortar su vida útil. Para garantizar un rendimiento y funcionamiento óptimos, por favor:

- NO instale el producto expuesto a la luz solar directa.
- NO instale el producto expuesto a la lluvia y la nieve.
- NO instale el producto expuesto a salpicaduras de agua salada.
- Asegúrese de que el sitio de instalación cumpla con los requisitos de ventilación del producto.

INFORMATION

El grado de contaminación del entorno exterior de los inversores de NEP es PD3.

> El grado de contaminación 3 indica:
>
> Se produce contaminación conductiva, o se produce contaminación seca, no conductora que se vuelve conductora debido a la condensación esperada.

INFORMATION

> Supresión de sobretensiones eléctricas
>
> En realidad, no es necesario que un rayo caiga sobre el equipo o el edificio donde está instalado el sistema fotovoltaico para causar daños. A menudo, un golpe cercano provocará picos de voltaje en la red eléctrica que pueden dañar el equipo. El micro inversor tiene protección contra sobretensiones integrada, mayor que la mayoría de los inversores de cadena. Sin embargo, si la sobretensión tiene suficiente energía, se puede exceder la protección incorporada en el microinversor y dañar el equipo.
>
> Dado que la garantía limitada de NEP no cubre “actos fortuitos”, como rayos, y dado que los rayos pueden ocurrir en cualquier lugar, es una buena práctica instalar protección contra sobretensiones como parte de cualquier instalación solar. La instalación de dispositivos de protección contra sobretensiones debe seguir las instrucciones del proveedor.

Procedimiento de montaje

1. Fijación del microinversor Microinversor en el marco del módulo fotovoltaico o fíjelo en la pared con un tornillo de expansión.
2. Conexión del microinversor Arneses de cableado del microinversor.
3. Puesta a tierra del sistema (opcional).

> Los circuitos de CC del microinversor están aislados y aislados de tierra. Un circuito integrado de protección a tierra es Incluido en el micro inversor.

CONEXIÓN Y Puesta En Marcha

Seguridad: Conexiones eléctricas

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica

NO toque ningún componente vivo.

PARA evitar el riesgo de descarga eléctrica durante la instalación y el mantenimiento, asegúrese de que las entradas de CA y CC estén desconectadas. NO permanezca cerca de los instrumentos mientras haya condiciones climáticas severas, como tormentas, relámpagos, etc.

Conexión CC

Seguridad: Conexión de CC

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar cables o componentes de CC bajo tensión

En los cables de CC se producen altas tensiones de CC cuando los módulos fotovoltaicos se exponen a la luz. Tocar cables o componentes de CC con corriente puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- NO toque piezas ni cables no aislados.
- NO toque componentes activos cuando las fuentes de voltaje todavía estén conectadas o recién desconectadas.
- NO conecte conectores de CC al producto bajo carga.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todos los trabajos en el producto y el sistema.
- Las fuentes de voltaje DEBEN desconectarse del producto antes de realizar cualquier trabajo.

⚠ DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar componentes sin conexión a tierra o por tocar componentes bajo tensión en caso de fallo a tierra

Tocar módulos fotovoltaicos sin conexión a tierra, marco del conjunto, inversor o componente activo del sistema, o partes de los componentes del sistema que aún están activos en caso de una falla a tierra, puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- Los módulos fotovoltaicos y los marcos del conjunto, incluidas las superficies eléctricamente conductoras, DEBEN conectarse y conectarse a tierra de conformidad con todas las regulaciones aplicables.

En caso de una falla a tierra,

- NO toque ninguna pieza ni marco del conjunto fotovoltaico.
- NO toque ningún cable sin un aislamiento confiable.
- NO conecte el producto a ninguna cadena con fallas a tierra.
- Antes de trabajar en el producto, DEBEN desconectarse los recursos de voltaje.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

CAUTION

Riesgo de lesiones y daños a la propiedad

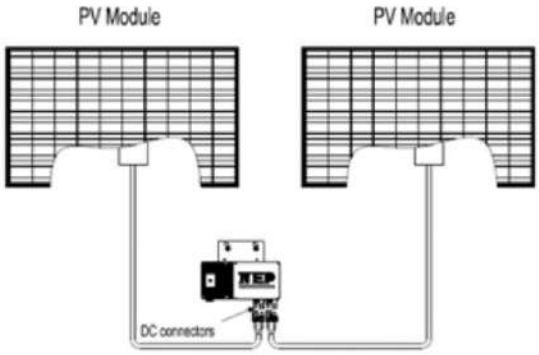
Al conectar cables de CC al inversor, la corriente y el voltaje de entrada máximos no DEBEN exceder el rango permitido.
como se indica en los parámetros del producto.

- Cualquier garantía y derecho de garantía en tales casos quedarán anulados.

Procedimiento de conexión de CC

Instale completamente todos los microinversores y todas las conexiones de cableado del sistema antes de instalar los módulos fotovoltaicos.

1. Monte los módulos fotovoltaicos encima de su microinversor correspondiente. Cada micro inversor viene con dos opuestos
   Conectores DC sexados.
2. Primero conecte el cable CC positivo del módulo fotovoltaico al conector CC marcado negativamente (pin macho) del microinversor. Luego conecte el cable de CC negativo del módulo fotovoltaico al conector de CC marcado positivamente (enchufe hembra) del microinversor. Repita lo mismo con todos los módulos fotovoltaicos restantes utilizando un microinversor para cada módulo.



Eliminando CC

Seguridad: Desconexión

DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar componentes activos en un producto abierto

Durante el funcionamiento, los componentes y cables activos del interior del producto, como condensadores o conectores, presentan altas tensiones y energías. Tocar componentes y cables activos puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- NO abra el producto.
- NO toque los componentes activos.

El producto SÓLO DEBE ser abierto por motivos de mantenimiento por una persona cualificada, después

- Tanto los interruptores o aisladores de CC como de CA, si los hay, conectados externamente o integrados, están apagados.
- Tanto las conexiones de CC como de CA están desconectadas.
- Los voltajes dentro del producto están completamente descargados.

DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica al tocar cables o componentes de CC bajo tensión

En los cables de CC se producen altas tensiones de CC cuando los módulos fotovoltaicos se exponen a la luz. Tocar cables o componentes de CC con corriente puede provocar la muerte o lesiones graves debido a una descarga eléctrica.

- NO toque piezas ni cables no aislados.
- NO toque componentes activos cuando las fuentes de voltaje todavía estén conectadas o recién desconectadas.
- NO conecte conectores de CC al producto bajo carga.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todos los trabajos en el producto y el sistema.
- Las fuentes de voltaje DEBEN desconectarse del producto antes de realizar cualquier trabajo.

CAUTION

Riesgo de lesiones debido al peso del producto.

Levantar el producto incorrectamente o dejarlo caer durante el transporte o el montaje puede provocar lesiones como hematomas o lesiones musculares. presiones.

- Asegúrese de tener en cuenta el peso del producto al transportarlo y levantarlo, y proceda con cuidado.
- Para evitar distensiones o lesiones musculares, utilice técnicas de levantamiento adecuadas y cualquier ayuda o herramienta necesaria.
- Se DEBE usar equipo de protección personal adecuada y apropiadamente para todo el trabajo.

Procedimiento de desconexión

QUALIFIED PERSONS

Antes de cualquier trabajo de desconexión del inversor, SIEMPRE desconéctelo de todas las fuentes de voltaje en la secuencia descrita a continuación.

1. Desconecte la CA abriendo el disyuntor derivado.
2. Desconecte el primer conector de CA en el circuito derivado.
3. Cubra el módulo con una cubierta opaca.
4. Usando una sonda de corriente CC, verifique que no fluya corriente en los cables CC entre el módulo fotovoltaico y el micro. inversor.
5. Se debe tener cuidado al medir corrientes CC; la mayoría de las pinzas amperimétricas deben ponerse a cero primero y tienden a desviarse. con tiempo.
    - No tire del cable.
    - En su lugar, utilice la herramienta de desmontaje para conectores fotovoltaicos en el punto de interconexión de hembra y macho. conectores.
    - Saque los conectores hacia abajo.



6. Utilice un dispositivo de medición adecuado para asegurarse de que no quede voltaje en las entradas de CC del inversor.
7. Desconecte los conectores de los cables de CC del módulo fotovoltaico del microinversor.
8. Retire el microinversor del bastidor del conjunto fotovoltaico.
9. Utilice un dispositivo de medición adecuado para asegurarse de que no quede voltaje en las entradas de CA.
    - Mida el voltaje insertando la sonda en la abertura de cada terminal.
    - Verificar las tensiones entre L y N, y entre L y PE.
10. Si es necesario, retire el tornillo M5 que fija el inversor al soporte de montaje. Levante el inversor del soporte.
    soporte.

La eliminación del inversor debe realizarse de acuerdo con las normas de eliminación de residuos electrónicos. Consulte Reciclaje y eliminación.

Vuelva a instalar el microinversor

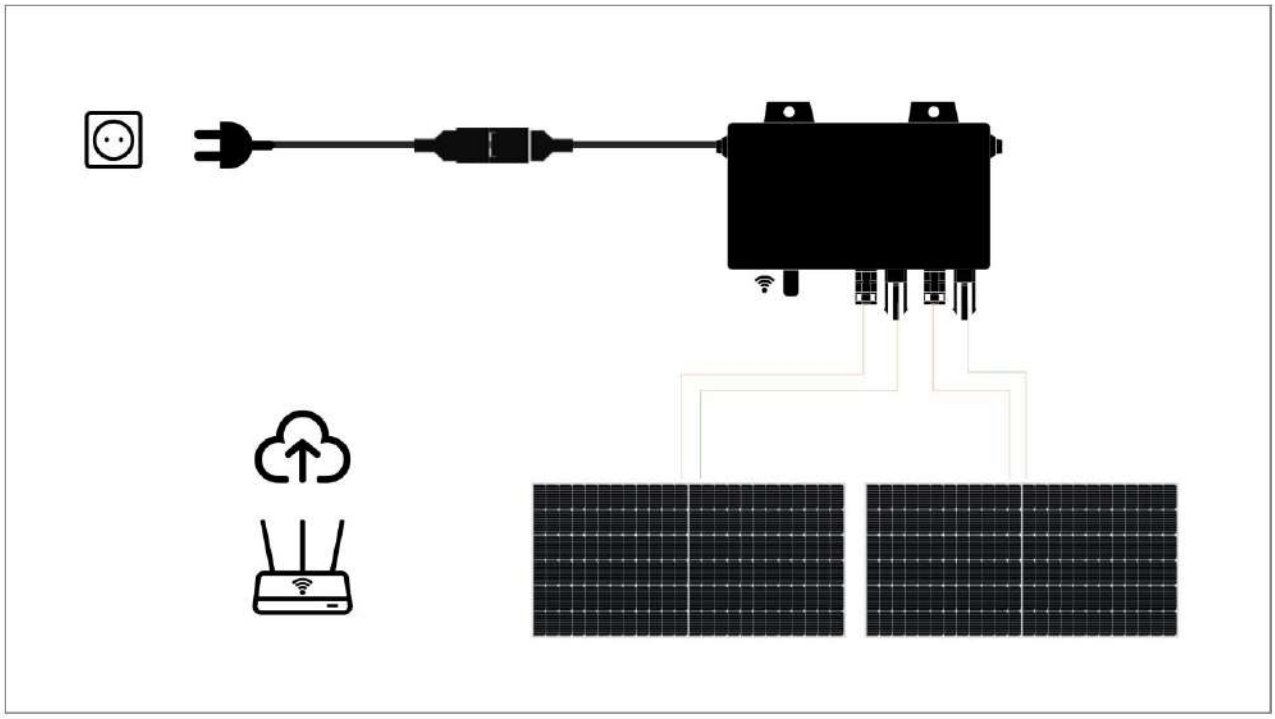
1. Conecte el microinversor de repuesto al bastidor del módulo fotovoltaico utilizando el hardware recomendado por su módulo.
    vendedor de estanterías
2. Rehacer la configuración de monitoreo
3. Conecte el cable de CA del microinversor de repuesto.

Conexión de CA

Topología típica de la solución de balcón

INFORMATION

> Para los productos de Balcón Solution, los terminales de salida de CA son personalizados y diferentes de los productos estándar.



> Para la solución de balcón, solo hay un inversor en el sistema. El monitoreo se realiza mediante una conexión WIFI entre el dongle WiFi del inversor y el enrutador doméstico.

PUESTA EN SERVICIO

⚠ WARNING

> CONECTE el microinversor A LA RED ELÉCTRICA SÓLO DESPUÉS DE RECIBIR LA APROBACIÓN PREVIA DEL COMPAÑIA DE UTILIDADES.

⚠ WARNING

> TENGA EN CUENTA QUE SÓLO PERSONAL CALIFICADO PUEDE CONECTAR el microinversor A LA RED ELÉCTRICA.

⚠ WARNING

> ASEGÚRESE DE QUE TODO EL CABLEADO DE CA Y CC SEA CORRECTO. ASEGÚRESE DE QUE NINGUNO DE LOS CABLES DE CA Y CC ESTÉ PELLIZCADO O DAÑADO. ASEGÚRESE DE QUE TODAS LAS CAJAS DE CONEXIONES ESTÉN CORRECTAMENTE CERRADAS.

Instrucciones de operación

El microinversor se enciende cuando se aplica suficiente voltaje de CC desde el módulo. El LED de estado comenzará a parpadear después de aplicar suficiente energía CC como indicación de que el microinversor está activo.

CONDUJO	Estado	Significado
Luz verde parpadeando cada dos segundos	Apoyar	DE ACUERDO
Luz roja parpadeando cada dos segundos .	Apoyar	Error
Luz naranja parpadeando cada dos segundos	Apoyar	sin comunicacion
Luz verde parpadeando cada segundo .	Productor	Apoyar
Luz roja fija	Productor	Fallo de conexión a tierra
Luz naranja parpadeando cada segundo .	Productor	sin comunicacion

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En caso de falla, el inversor BDM tiene múltiples funciones de protección y detiene la potencia de salida. El mensaje de error puede enviarse a través de una conexión a Internet WiFi y se puede monitorear a través de NEPViewer (consulte la nota técnica "Configuración WiFi BDM"). El mensaje de alerta es un código de 16 bits.

Código de error	Error
Bit-0	CC sobre voltaje
Bit-1	CC bajo voltaje
Bit-2	error de hardware
Bit-3	Sobrevoltaje del inversor
Bit-4	Frecuencia sobre
Bit-5	Frecuencia bajo
Bit-6	Tensión CA RMS sobre
Bit-7	Voltaje CA RMS bajo
Bit-8	Tensión CA pico por encima
Bit-9	Corriente CA RMS sobre
Bit-10	Corriente CA máxima sobre
Bit-11	Temperatura sobre
Bit-12	error del CAD
Bit-13	Indicador de fallo GFDI
Bit-14	Fallo del relé

⚠ WARNING

> NO INTENTE REPARAR EL microinversor; NO CONTIENE PIEZAS REPARABLES POR EL USUARIO. SI LOS MÉTODOS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS FALLAN, DEVUELVA EL microinversor A SU DISTRIBUIDOR PARA MANTENIMIENTO.

⚠ WARNING

> NUNCA DESCONECTE LOS CONECTORES DE CABLES DE CC BAJO CARGA. ASEGÚRESE DE QUE NO FLUYA CORRIENTE EN LA CC CABLES ANTES DE DESCONECTARLOS. SE PUEDE UTILIZAR UNA CUBIERTA OPICA PARA CUBRIR EL MÓDULO ANTES DE DESCONECTANDO.

⚠ WARNING

> EL PRODUCTO FUNCIONA CON ENERGÍA CC DESDE MÓDULOS FV. ASEGÚRESE DE DESCONECTAR LAS CONEXIONES DC Y VUELVA A CONECTAR LA ALIMENTACIÓN DE CC PARA VER QUE EL LED DE DOS SEGUNDOS ESTÉ ENCENDIDO Y EL LED DE DOS SEGUNDOS APAGADO DESPUÉS DE QUE LA CC SE ENCUENTRA APLICADO.

⚠ WARNING

> SIEMPRE DESCONECTE LA ENERGÍA DE CA ANTES DE DESCONECTAR LOS CABLES DEL MÓDULO FV DEL microinversor. EL AC
> EL CONECTOR DEL PRIMER microinversor EN UN CIRCUITO RAMAL ES ADECUADO COMO MEDIO DE DESCONEXIÓN UNA VEZ
> SE HA ABIERTO EL DISYUNTOR DEL RAMAL DE CA EN EL CENTRO DE CARGA.

Solución de problemas de un microinversor BDM que no funciona

Para solucionar problemas de un microinversor que no funciona, siga los pasos en el orden que se muestran:

1. Verifique la conexión a la red pública. Verifique que el voltaje y la frecuencia de la red pública estén dentro de los rangos permitidos que se muestran en la etiqueta del microinversor.
2. Verifique que haya energía de la red pública en el inversor en cuestión quitando la energía de CA y luego de CC. Nunca desconecte los cables de CC mientras el microinversor esté produciendo energía. Vuelva a conectar los conectores del módulo de CC y luego observe si el LED parpadea.
3. Verifique el arnés de interconexión del circuito derivado de CA entre todos los microinversores. Verifique que cada inversor esté energizado por la red pública como se describe en el paso anterior.
4. Asegúrese de que todos los desconectadores de CA funcionen correctamente y estén cerrados.
5. Verifique que el voltaje de CC del módulo fotovoltaico esté dentro del rango permitido que se muestra en la etiqueta del microinversor.
6. Verifique las conexiones de CC entre el microinversor y el módulo fotovoltaico.
7. Si el problema persiste, llame al servicio de atención al cliente de NEP.

⚠ WARNING

> NO INTENTE REPARAR EL microinversor; NO CONTIENE PIEZAS REPARABLES POR EL USUARIO. SI
> LOS MÉTODOS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS FALLAN, DEVUELVA EL microinversor A SU DISTRIBUIDOR PARA
> MANTENIMIENTO.

RECICLAJE Y ELIMINACIÓN

NOTICE



Según los requisitos de WEEE, deseche el producto utilizando métodos que cumplan con las normativas locales.

regulaciones para residuos electrónicos

El producto descrito en este documento está involucrado y categorizado en la normativa de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) de la Directiva de la Comunidad Europea 2012/19/UE. Dichas regulaciones se aplicarán en la eliminación y reciclaje del producto.

En los países y regiones donde se implementan regulaciones equivalentes a WEEE para la eliminación de desechos eléctricos y electrónicos, se deben adoptar métodos de eliminación de acuerdo con todas las leyes aplicables.

- Si el producto se va a almacenar o enviar, embale el inversor utilizando el embalaje original o un embalaje que sea adecuado para el peso y las dimensiones del producto.
- Si el producto ya no es necesario o se dispone o se va a concertar su sustitución:
  - NO deseche el producto junto con la basura doméstica.
  - Informe a su distribuidor del producto o a un socio autorizado de NEP con información del producto a desechar.
  - Deseche el producto en una instalación debidamente autorizada para el reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos.

PARAMETROS DEL PRODUCTO

Entrada | corriente continua

	BDM-300	BDM-400
Rango de potencia recomendado del módulo fotovoltaico / W	450	600
Rango de voltaje MPPT / V	22-55	
Voltaje de arranque / V	24	
Máx. Voltaje de entrada/V	60	
Máx. Corriente de entrada / A	14	18
Categoría de protección contra sobretensión	II	

Salida | C.A.

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Potencia de salida máxima / VA	350	400
Máx. Potencia de salida continua / VA	300	400
Tensión de salida nominal / V	230	
Rango de voltaje de salida nominal / V	207 ~ 253	
Máx. Corriente de salida continua / A	1.4	1.74
Frecuencia nominal/rango/Hz	50 / Configurables	
Factor de potencia (rango nominal/ajustable)	>0,99 (carga completa)	
Corriente de falla de cortocircuito de CA durante 3 ciclos/brazos	2.2	2.4
THDi @ potencia nominal	<5%	
Máx. Unidades por sucursal 20A	12	10
Categoría de protección contra sobretensión	III	

Eficiencia

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Máxima eficiencia	97,1%	97,3%
Eficiencia MPPT	>99,5%	
Consumo de energía nocturno / mW	80	

Informacion General

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Rango de temperatura ambiente de funcionamiento /	-40~65	
Rango de humedad relativa	0-100%	
Dimensiones (An x Al x P) / mm	180x186x25	
Peso/kg	2.1	
Tipo de conector CC	QC4	
Tipo de conexión CA (inversor-inversor)	Conector de CA enchufable	
Método de comunicación	Wi-Fi (2,4G)	
Clase de protección	IP-67	

> El rango de voltaje/frecuencia de CA puede variar dependiendo de la red del país específico.

BDM-300/400 Wi-Fi

Manuel d'installation et d'utilisation

Compagnie d'énergie électrique du Nord. Ltd.

V2.1 rév.2024.1.22



AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

Les informations contenues dans ces documents sont la propriété de Northern Electric Power Co., Ltd., ci-après dénommée NEP.

Aucune partie de ce document ne peut être reproduite, stockée dans un système de récupération ou transmise, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, mécanique, électronique, photographique, magnétique ou autre, sans l'autorisation écrite préalable de NEP. La reproduction interne utilisée uniquement à des fins d'évaluation du produit ou pour toute autre utilisation appropriée est autorisée et ne nécessite pas d'approbation préalable.

NEP ne fait aucune déclaration ou garantie, expresse ou implicite, en ce qui concerne cette documentation ou tout équipement et/ou logiciel qu'elle peut décrire, y compris, sans limiter la généralité de ce qui précède, toute garantie implicite d'utilité, de qualité marchande ou d'adéquation de un but particulier. Toutes ces représentations ou garanties sont expressément exclues. Ni NEP ni ses distributeurs ou revendeurs ne pourront en aucun cas être tenus responsables de tout dommage indirect, accidentel ou consécutif.

L'exclusion des garanties implicites peut ne pas s'appliquer dans tous les cas en vertu de certaines lois, et donc l'exclusion ci-dessus peut ne pas s'appliquer.

Ce document et le matériel fourni sont considérés comme complets, précis et à jour. Les lecteurs sont toutefois avertis que les améliorations du produit et l'expérience d'utilisation sur le terrain peuvent amener NEP à apporter des modifications aux spécifications et au contenu sans préavis, ou conformément aux dispositions contractuelles dans les cas où un accord de fourniture nécessite un préavis. NEP n'assume aucune responsabilité quant à l'utilisation de ce matériel, ni aucune responsabilité pour tout dommage, y compris les dommages indirects, accessoires ou consécutifs, causés par la confiance accordée au matériel présenté, y compris, mais sans s'y limiter, les omissions, les erreurs typographiques, les erreurs arithmétiques ou la liste. erreurs dans le contenu.

Les spécifications et le contenu de ces documents sont continuellement révisés et sujets à changement sans préavis si nécessaire. Toutefois, des divergences ne peuvent être exclues. Aucune garantie n'est donnée quant à l'exhaustivité de ces documents.

GARANTIE NEP

Vous pouvez télécharger les dernières conditions générales de garantie sur le site Web Northernep.com.

Pour les problèmes techniques concernant les produits NEP et nécessitant une assistance, veuillez vous référer à CONTACT.

Marques déposées

Toutes les marques, y compris les noms de sociétés, de produits et de services, sont reconnues, même si elles ne sont pas explicitement identifiées comme telles. Les désignations manquantes ne signifient pas qu'un produit ou une marque n'est pas une marque déposée.

INFORMATIONS SUR CE DOCUMENT

Groupe ciblé

Ce document est destiné aux « Personnes qualifiées » et aux « Utilisateurs finaux ».

Les tâches marquées d'un symbole d'avertissement et de la légende « Personnes qualifiées » nécessitent des compétences associées pour éviter et gérer les dangers et les risques liés à l'installation et à l'utilisation du produit et des outils décrits dans ce document.

Les tâches non marquées ne nécessitent pas de qualifications ni de compétences particulières et peuvent donc être effectuées par les utilisateurs finaux.

Personnes qualifiées

QUALIFIED PERSONS

> Personnes qualifiées requises

Les personnes qualifiées doivent être familiarisées, comprendre et capables de suivre toutes les réglementations, directives et lois applicables, et être conscientes des risques potentiels liés à l'exécution des activités indiquées dans ce document.

Les connaissances et compétences suivantes sont requises pour les personnes qualifiées :

- Connaissance du fonctionnement et du fonctionnement d'un onduleur
- Connaissance de toutes les normes et directives applicables, y compris les conditions de réseau et les directives réglementaires spécifiques au pays.
- Connaissance et formation sur la façon de minimiser et de gérer les dangers et les risques associés à l'utilisation, à l'installation et à la réparation d'appareils et d'installations électriques.
- Connaissance et formation en matière d'installation et de mise en service d'appareils électriques, notamment ceux associés aux

  Systèmes photovoltaïques
- Connaissance, formation et respect de ce document et de toutes les informations de sécurité
- Connaissance des termes et conditions de garantie associés au produit décrit dans ce document

INFORMATION

> « Personne qualifiée » signifie qu'elle est valablement autorisée par l'autorité locale dans :
>
> - Installer en toute sécurité et correctement les équipements électriques et les systèmes d'alimentation photovoltaïque
> - Appliquer en toute sécurité et correctement tous les codes d'installation applicables dans la pratique
> - Analyser et minimiser correctement les risques liés à l'exécution de travaux électriques et de travaux finis pour toutes les personnes et propriétés impliquées
> - Choisir et utiliser correctement les équipements de protection individuelle (EPI)

Les utilisateurs finaux

Les utilisateurs finaux peuvent être désignés par toute personne ayant l'intention d'utiliser le produit décrit dans ces documents et doivent éviter d'effectuer les tâches marquées dans ce document exigeant l'intervention de personnes qualifiées.

Les utilisateurs finaux doivent utiliser ce document pour une compréhension complète des caractéristiques et fonctions générales impliquées dans le produit, et comme guide pour effectuer des tâches qui ne nécessitent pas de qualifications particulières de manière indépendante.

⚠ WARNING

> NE PAS utiliser ce produit à moins qu'il n'ait été installé et mis en service avec succès par une personne qualifiée suivant les exigences et les étapes décrites dans la section Installation et mise en service ainsi que toutes les lois et réglementations de sécurité applicables.

Contenu et structure

Ce document décrit le déballage, le montage, l'installation, la mise en service, la mise en service, l'exploitation, le dépannage, la maintenance ainsi que la déconnexion du produit. Les modèles d'onduleurs applicables sont répertoriés ci-dessous :

- BDM-300Wi-Fi
- BDM-400Wi-Fi

Ce document, ainsi que toutes les données, images et illustrations qu'il contient, sont réduits aux informations essentielles pour guider l'utilisateur et diffèrent donc du produit réel. La mise à jour de ce document peut ne pas être annoncée.

Pour la dernière version de ce document et de plus amples informations sur le produit décrit, veuillez visiter le site Web Northernep.com.

Pour les problèmes techniques concernant les produits de ce document et nécessitant une assistance, veuillez vous référer à CONTACT.

Copyright © 2021 Northern Electric Power Co. Ltd.. Tous droits réservés.

Messages d'avertissement

Les messages d'avertissement suivants sont utilisés dans ce document et doivent être familiarisés avant l'installation ou l'utilisation du produit.

Le non-respect peut entraîner des blessures, des dommages matériels ou un événement mortel.

⚠ DANGER

> DANGER désigne une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera la mort ou des blessures graves.

⚠ WARNING

> AVERTISSEMENT désigne une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner la mort ou des blessures graves ou modérées.

CAUTION

> ATTENTION désigne une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures modérées ou mineures.

NOTICE

> AVIS désigne une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des dommages matériels

---

CONFORMITÉ FCC

Cet équipement a été testé et déclaré conforme aux limites d'un appareil numérique de classe B, conformément à la partie 15 des règles FCC. Ces limites sont conçues pour fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles dans une installation résidentielle. Cet équipement génère des utilisations et peut émettre de l'énergie radiofréquence et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, peut provoquer des interférences nuisibles aux communications radio. Cependant, rien ne garantit que des interférences ne se produiront pas dans une installation particulière. Si cet équipement provoque des interférences nuisibles à la réception radio ou télévision, ce qui peut être déterminé en éteignant et rallumant l'équipement, l'utilisateur est encouragé à essayer de corriger les interférences en prenant une ou plusieurs des mesures suivantes :

• Réorientez ou déplacez l'antenne de réception.

• Augmentez la séparation entre l'équipement et le récepteur.

• Connectez l'équipement à une prise sur un circuit différent de celui à

auquel le récepteur est connecté.

• Consultez le revendeur ou un technicien radio/TV expérimenté pour obtenir de l'aide.

Les changements ou modifications non expressément approuvés par la partie responsable de la conformité peuvent annuler le droit de l'utilisateur à utiliser l'équipement.

CONSIGNES DE SÉCURITÉ

CONSERVEZ CES INSTRUCTIONS

Les utilisateurs de ces documents sont priés de se familiariser avec les consignes de sécurité contenues dans cette section et de les observer à tout moment lorsqu'ils travaillent.

Il est rappelé aux utilisateurs que tous les appareils électriques ou électroniques comportent des risques résiduels malgré le respect des exigences internationales de sécurité et une construction soignée. Pour éviter les blessures et les dommages matériels et pour garantir le fonctionnement à long terme du produit, veuillez respecter toutes les instructions de sécurité applicables lors de la manipulation et de l'utilisation du produit.

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des composants sous tension dans le produit ouvert

Des tensions et des énergies élevées sont présentes dans les composants et câbles sous tension à l'intérieur du produit pendant le fonctionnement, par exemple les condensateurs et les connecteurs. Toucher des composants et des câbles sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- NE PAS ouvrir le produit.
- NE touchez PAS les composants sous tension.

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des câbles ou des composants DC sous tension

Des tensions CC élevées sont présentes dans les câbles CC lorsque les modules PV sont exposés à la lumière. Toucher des câbles ou des composants CC sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- NE touchez PAS les pièces ou les câbles non isolés.
- NE touchez PAS les composants sous tension lorsque les sources de tension sont toujours connectées ou simplement déconnectées.
- NE connectez PAS les connecteurs CC au produit sous charge.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et correcte pour tous les travaux sur le produit et le système.
- Les sources de tension DOIVENT être déconnectées du produit avant tout travail.

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de surtensions et de protection contre les surtensions manquantes

Les surtensions peuvent se propager vers d'autres propriétés (par exemple le réseau électrique du bâtiment, les appareils connectés via des câbles réseau ou des câbles de données) en cas d'éclair ou de foudre lorsqu'aucune protection contre les surtensions n'est intégrée dans le système. Toucher un produit, des composants et des câbles sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves dues à des décharges électriques.
choc.

- Au sein du même système et réseau électrique, assurez-vous que tous les appareils sont intégrés dans la gamme de protection contre les surtensions existante.
- Intégrez une protection contre les surtensions appropriée à la transition entre tous les câbles, produits ou composants conducteurs du système posés à l'extérieur vers le système intérieur.

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des composants non mis à la terre ou en cas de contact avec des composants sous tension en cas de défaut à la terre

Toucher des modules photovoltaïques non mis à la terre, un cadre de générateur, un onduleur ou un composant du système sous tension, ou des parties des composants du système qui sont encore sous tension en cas de défaut à la terre, peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- Les modules PV et les cadres du générateur, y compris les surfaces électriquement conductrices, DOIVENT être connectés et mis à la terre conformément à toutes les réglementations applicables.

En cas de défaut à la terre,

- NE touchez AUCUNE pièce ou cadre du générateur photovoltaïque.
- NE touchez AUCUN câble sans isolation fiable.
- NE connectez PAS le produit à des chaînes présentant des défauts à la terre.
- Avant de travailler sur le produit, les ressources de tension DOIVENT être déconnectées.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

⚠ WARNING

Risque de blessure dû à l'exposition à des substances, des gaz et des poussières

Dans de rares cas, des composants électriques endommagés peuvent provoquer la formation de produits chimiques toxiques à l'intérieur de l'onduleur, en présence de substances, de gaz ou de poussières. L'exposition ou l'inhalation d'un tel produit chimique peut entraîner une intoxication, une irritation ou des brûlures de la peau, des difficultés respiratoires et des nausées.

- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

⚠ WARNING

Danger de mort par incendie ou explosion

Dans de rares cas, le fonctionnement dans des conditions de panne peut générer un mélange gazeux à l'intérieur de tout appareil électrique, qui peut être explosif ou inflammable lors du changement d'état de fonctionnement (par exemple, allumer/éteindre le produit en cas de défaut à la terre). Les débris projetés par l'incendie ou l'explosion peuvent entraîner la mort, voire des blessures graves.

- Avant de travailler sur le produit, les ressources de tension DOIVENT être déconnectées et complètement hors tension.
- Les générateurs photovoltaïques DOIVENT être déconnectés à l'aide d'un dispositif de déconnexion plutôt qu'à mains nues.
- Le disjoncteur CA (le cas échéant) DOIT être déconnecté.

! CAUTION

Risque de blessures et de dommages matériels dus à des modifications ou à des spécifications techniques inappropriées

Les modifications ou altérations du produit et de son système connecté ne sont pas autorisées sauf avec l'autorisation écrite de NEP. Des modifications non autorisées peuvent entraîner le non-respect des exigences techniques du produit (par exemple, tension ou courant d'entrée maximum), pouvant entraîner des blessures modérées ou mineures et des dommages matériels.

- Dans de tels cas, toute garantie et demande de garantie seront annulées.

CAUTION

Risque de blessure dû aux enceintes chaudes

Toucher des parties du boîtier du produit qui peuvent devenir chaudes pendant le fonctionnement (par exemple, le dissipateur thermique) et entraîner des brûlures.

- NE touchez AUCUNE pièce autre que le couvercle du produit.
- Avant de travailler sur le produit, les ressources de tension DOIVENT être déconnectées et laisser le produit refroidir pendant 30 minutes.

CAUTION

Risque de blessure dû au poids du produit

Le fait de soulever le produit de manière incorrecte ou de le laisser tomber pendant le transport ou le montage peut entraîner des blessures telles que des contusions ou des blessures musculaires. souches.

- Assurez-vous de prendre en compte le poids du produit lors du transport et du levage, et procédez avec précaution.
- Pour éviter les tensions ou les blessures musculaires, veuillez utiliser des techniques de levage appropriées et toute aide/outils nécessaires.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

NOTICE

Dommages au produit et à la propriété dus à un type de sortie incorrect Le produit décrit dans ce document est conçu pour être directement connecté et injecté de l'énergie dans le réseau électrique du service public.
La connexion du produit à toute autre forme de source de sortie CA ou d'équipement peut entraîner des dommages au produit et aux biens.

- NE connectez PAS la sortie CA du produit à une source autre que le réseau électrique public, ce qui annulerait autrement toute garantie et réclamation.

NOTICE

Endommagement du produit dû à des produits de nettoyage agressifs Pour le nettoyage, l'utilisation de produits chimiques et de produits de nettoyage agressifs peut endommager le produit et ses composants.

- Utilisez un chiffon humide avec de l'eau claire pour nettoyer le produit.

INFORMATION

Le produit doit être connecté et utilisé UNIQUEMENT avec des générateurs photovoltaïques de classe de protection II, conformément à la norme CEI 61730, classe d'application A. Les modules photovoltaïques doivent également être compatibles avec ce produit. Les sources d'alimentation autres que les générateurs photovoltaïques compatibles NE DOIVENT pas être connectées et fonctionner avec le produit.

APERÇU DU PRODUIT

Présentation du produit



1	Câbles de sortie CA
2	Clé WiFi (en option)
3	Affichage LED
4	Entrée CC 1 (+)
5	Entrée CC 1 (-)

Identifier le produit

Numéro de série (S/N)

SN est sur l'autocollant qui place le coin inférieur droit du produit.

Symboles sur l'étiquette

Symboles sur l'étiquette

INFORMATION

INFO désigne des informations importantes mais non pertinentes pour la sécurité d'une tâche ou d'un sujet.

L'étiquette est située sur le côté de l'onduleur. Les informations figurant sur l'étiquette comprennent les données techniques ainsi que le type et le numéro de série de l'appareil. Les consignes de sécurité sont répertoriées et expliquées ci-dessous :

	**Danger!** Le terme « danger » décrit un problème qui, s'il est ignoré, peut provoquer des blessures.
	**Attention!** Le terme « attention » désigne une circonstance qui, si elle n'est pas prise en compte, peut causer des dommages matériels.
	**Mode d'emploi!** Sous « Mode d'emploi », il est souligné que les instructions d'installation et d'utilisation doivent être lues et comprises avant l'installation ou la réparation.
	**Attention surface chaude!** Sous « Attention, surface chaude », il convient de noter que les surfaces de l'équipement peuvent être chaudes et créer un risque de brûlure.
	**Instructions spéciales d'élimination !** Avec « Remarque sur l'élimination séparée », il est souligné que ce produit ne peut pas être éliminé avec les ordures normales. Une élimination mal effectuée peut entraîner des dommages à l'environnement.
	**CE mark** Le produit est conforme aux exigences essentielles des directives pertinentes de l'UE

INSTALLATION DU PRODUIT

Sécurité

WARNING

Danger de mort par incendie ou explosion

Tous les appareils électriques peuvent provoquer des incendies malgré une construction soignée. Les débris projetés par l'incendie ou l'explosion peuvent entraîner la mort, voire des blessures graves.

- NE PAS installer le produit dans un environnement contenant des matériaux ou des gaz inflammables.
- NE PAS installer le produit dans un environnement contenant des objets ou des gaz potentiellement explosifs.

CAUTION

Risque de blessure dû au poids du produit

Le fait de soulever le produit de manière incorrecte ou de le laisser tomber pendant le transport ou le montage peut entraîner des blessures telles que des contusions ou des blessures musculaires. souches.

- Assurez-vous de prendre en compte le poids du produit lors du transport et du levage, et procédez avec précaution.
- Pour éviter les tensions ou les blessures musculaires, veuillez utiliser des techniques de levage appropriées et toute aide/outils nécessaires.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

CAUTION

Risque de blessure dû au passage de câbles dans le mur

Percer des trous dans un mur peut endommager les câbles électriques ou les tuyaux de gaz ou d'eau acheminés à l'intérieur.

- Assurez-vous de prendre en compte les câbles ou les tuyaux avant de percer.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

INFORMATION

Risque de durée de vie réduite du produit en raison d'un environnement d'installation inapproprié

Installer le produit dans un environnement inapproprié peut risquer de réduire sa durée de vie. Pour garantir des performances et un fonctionnement optimaux, veuillez :

- NE PAS installer le produit en exposition directe au soleil.
- NE PAS installer le produit en exposition à la pluie et à la neige.
- NE PAS installer le produit en exposition à des éclaboussures d'eau salée.
- Assurez-vous que le site d'installation répond aux exigences de ventilation du produit.

INFORMATION

Le degré de pollution de l'environnement extérieur pour les onduleurs NEP est PD3.

> Le degré de pollution 3 indique :
>
> Une pollution conductrice se produit, ou une pollution sèche et non conductrice se produit qui devient conductrice en raison de la condensation attendue.

INFORMATION

> Suppression des surtensions de foudre
>
> Il n’est pas nécessaire que la foudre frappe l’équipement ou le bâtiment dans lequel le système photovoltaïque est installé pour causer des dommages. Souvent, une collision à proximité provoque des pics de tension dans le réseau électrique qui peuvent endommager les équipements. Le micro-onduleur dispose d'une protection intégrée contre les surtensions, supérieure à la plupart des onduleurs string. Cependant, si la surtension a suffisamment d'énergie, la protection intégrée au micro-onduleur peut être dépassée et l'équipement peut être endommagé.
>
> Étant donné que la garantie limitée NEP ne couvre pas les « cas de force majeure » tels que les coups de foudre, et que les coups de foudre peuvent survenir n'importe où, il est préférable d'installer une protection contre les surtensions dans le cadre de toute installation solaire. L'installation des dispositifs de protection contre les surtensions doit suivre les instructions du fournisseur.

Procédure de montage

1. Fixation du micro-onduleur Micro-onduleur sur le cadre du module PV ou fixation au mur avec une vis d'expansion.
2. Connexion du micro-onduleur Faisceaux de câblage du micro-onduleur.
3. Mise à la terre du système (facultatif).

> Les circuits CC du micro-onduleur sont isolés et isolés de la terre. Un circuit de protection de terre intégré est inclus dans le micro-onduleur.

CONNEXION ET MISE EN SERVICE

Sécurité : connexions électriques

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique

NE touchez AUCUN composant sous tension.

POUR éviter tout risque de choc électrique lors de l'installation et de la maintenance, veuillez vous assurer que les entrées AC et DC sont débranchées. NE restez PAS à proximité des instruments en cas de conditions météorologiques extrêmes, notamment tempête, éclair, etc.

Connexion CC

Sécurité : connexion CC

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des câbles ou des composants DC sous tension

Des tensions CC élevées sont présentes dans les câbles CC lorsque les modules PV sont exposés à la lumière. Toucher des câbles ou des composants CC sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- NE touchez PAS les pièces ou les câbles non isolés.
- NE touchez PAS les composants sous tension lorsque les sources de tension sont toujours connectées ou simplement déconnectées.
- NE connectez PAS les connecteurs CC au produit sous charge.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et correcte pour tous les travaux sur le produit et le système.
- Les sources de tension DOIVENT être déconnectées du produit avant tout travail.

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des composants non mis à la terre ou en cas de contact avec des composants sous tension en cas de défaut à la terre

Toucher des modules photovoltaïques non mis à la terre, un cadre de générateur, un onduleur ou un composant du système sous tension, ou des parties des composants du système qui sont encore sous tension en cas de défaut à la terre, peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- Les modules PV et les cadres du générateur, y compris les surfaces électriquement conductrices, DOIVENT être connectés et mis à la terre conformément à toutes les réglementations applicables.

En cas de défaut à la terre,

- NE touchez AUCUNE pièce ou cadre du générateur photovoltaïque.
- NE touchez AUCUN câble sans isolation fiable.
- NE connectez PAS le produit à des chaînes présentant des défauts à la terre.
- Avant de travailler sur le produit, les ressources de tension DOIVENT être déconnectées.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

CAUTION

Risque de blessures et de dommages matériels

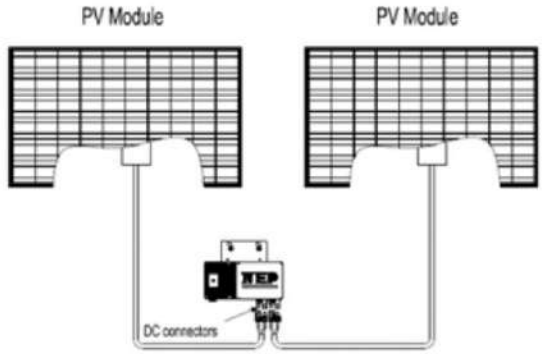
Lors de la connexion des câbles CC à l'onduleur, le courant et la tension d'entrée maximum ne DOIVENT pas dépasser la plage autorisée.
comme indiqué dans les paramètres du produit.

- Dans de tels cas, toute garantie et demande de garantie seront annulées.

Procédure de connexion CC

Installez complètement tous les micro-onduleurs et toutes les connexions inter-câblage du système avant d'installer les modules PV.

1. Montez les modules PV au-dessus de leur micro-onduleur correspondant. Chaque micro-onduleur est livré avec deux inverseurs connecteurs CC sexés.
2. Connectez d'abord le fil CC positif du module PV au connecteur CC marqué négativement (broche mâle) du micro-onduleur. Connectez ensuite le fil CC négatif du module PV au connecteur CC marqué positivement (prise femelle) du micro-onduleur. Répétez l'opération pour tous les modules PV restants en utilisant un micro-onduleur pour chaque module.



Suppression du contrôleur de domaine

Sécurité : Déconnexion

DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des composants sous tension dans le produit ouvert

Des tensions et des énergies élevées sont présentes dans les composants et câbles sous tension à l'intérieur du produit pendant le fonctionnement, par exemple les condensateurs et les connecteurs. Toucher des composants et des câbles sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- NE PAS ouvrir le produit.
- NE touchez PAS les composants sous tension.

Le produit DOIT UNIQUEMENT être ouvert pour des raisons d'entretien par une personne qualifiée, après

- les interrupteurs ou isolateurs CC et CA, le cas échéant, connectés ou intégrés en externe, sont mis sur OFF
- les connexions DC et AC sont débranchées
- les tensions à l'intérieur du produit sont complètement déchargées

DANGER

Danger de mort par choc électrique en cas de contact avec des câbles ou des composants DC sous tension

Des tensions CC élevées sont présentes dans les câbles CC lorsque les modules PV sont exposés à la lumière. Toucher des câbles ou des composants CC sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves par choc électrique.

- NE touchez PAS les pièces ou les câbles non isolés.
- NE touchez PAS les composants sous tension lorsque les sources de tension sont toujours connectées ou simplement déconnectées.
- NE connectez PAS les connecteurs CC au produit sous charge.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et correcte pour tous les travaux sur le produit et le système.
- Les sources de tension DOIVENT être déconnectées du produit avant tout travail.

CAUTION

Risque de blessure dû au poids du produit

Le fait de soulever le produit de manière incorrecte ou de le laisser tomber pendant le transport ou le montage peut entraîner des blessures telles que des contusions ou des blessures musculaires. souches.

- Assurez-vous de prendre en compte le poids du produit lors du transport et du levage, et procédez avec précaution.
- Pour éviter les tensions ou les blessures musculaires, veuillez utiliser des techniques de levage appropriées et toute aide/outils nécessaires.
- L'équipement de protection individuelle DOIT être porté de manière appropriée et appropriée pour tous les travaux.

Procédure de déconnexion

QUALIFIED PERSONS

Avant tout travail de déconnexion de l'onduleur, débranchez-le TOUJOURS de toutes les sources de tension dans l'ordre décrit ci-dessous.

1. Débranchez le courant alternatif en ouvrant le disjoncteur de dérivation.
2. Débranchez le premier connecteur CA du circuit de dérivation.
3. Couvrez le module avec un couvercle opaque.
4. À l'aide d'une sonde de courant CC, vérifiez qu'aucun courant ne circule dans les fils CC entre le module PV et le micro. onduleur.
5. Des précautions doivent être prises lors de la mesure des courants continus, la plupart des multimètres à pince doivent être mis à zéro en premier et ont tendance à dériver. avec le temps.
    - Ne tirez pas sur le câble.
    - Utilisez plutôt l'outil de démontage des connecteurs PV au point d'interconnexion des connecteurs femelle et mâle. connecteurs.
    - Retirez les connecteurs vers le bas.



6. Utilisez un appareil de mesure approprié pour vous assurer qu'aucune tension ne reste aux entrées CC de l'onduleur.
7. Débranchez les connecteurs des fils CC du module PV du micro-onduleur.
8. Retirez le micro-onduleur du rack du générateur photovoltaïque.
9. Utilisez un appareil de mesure approprié pour vous assurer qu'il ne reste aucune tension aux entrées CA.
    - Mesurez la tension en insérant la sonde dans l'ouverture de chaque borne.
    - Vérifiez les tensions entre L et N et entre L et PE.
10. Si nécessaire, retirez la vis M5 fixant l'onduleur au support de montage. Soulevez l'onduleur du support
    support.

La mise au rebut de l'onduleur doit être conforme aux réglementations relatives à l'élimination des déchets électroniques. Reportez-vous à Recyclage et élimination.

Réinstaller le micro-onduleur

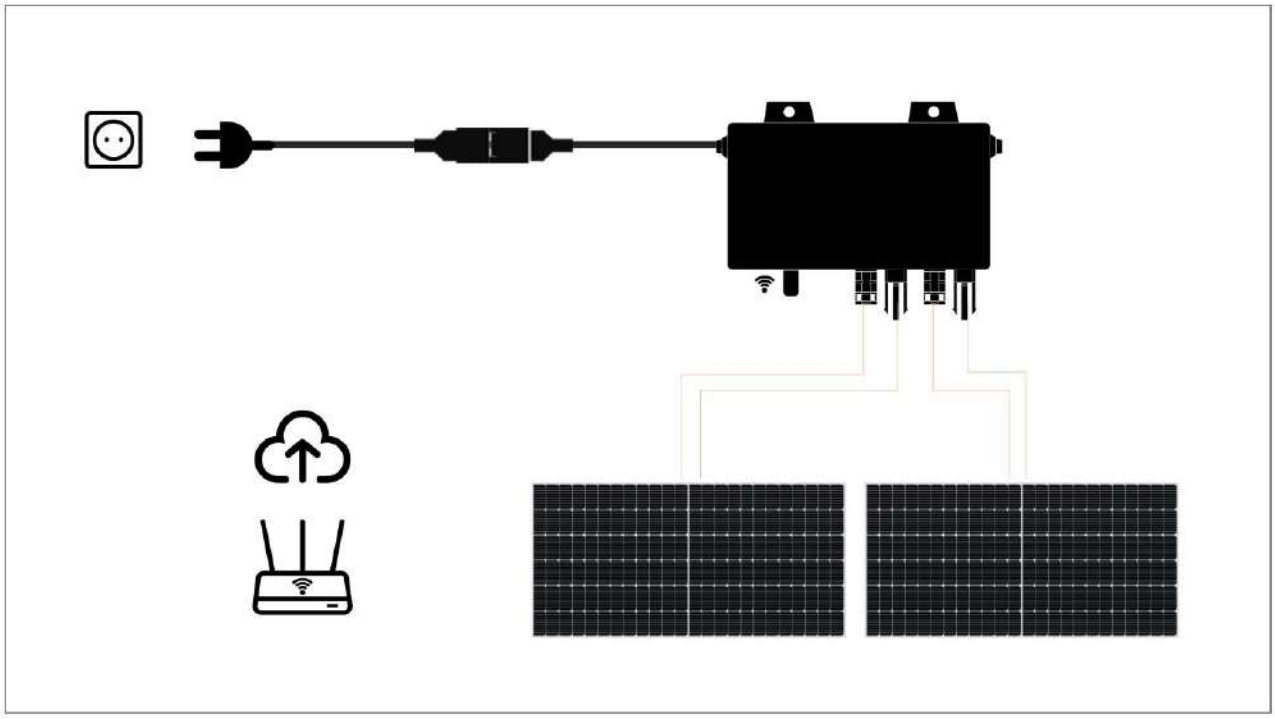
1. Fixez le micro-onduleur de remplacement au rack du module PV à l'aide du matériel recommandé par votre module.
    vendeur de rayonnages
2. Refaire la configuration de la surveillance
3. Connectez le câble AC du micro-onduleur de remplacement.

Connexion CA

Topologie typique d'une solution de balcon

INFORMATION

> Pour les produits Balcony Solution, les bornes de sortie CA sont personnalisées et différentes des produits standard.



> Pour la solution balcon, il n’y a qu’un seul onduleur dans le système. La surveillance est réalisée par connexion WIFI entre le dongle WiFi de l'onduleur et le routeur domestique.

MISE EN SERVICE

⚠ WARNING

> CONNECTEZ le micro-onduleur AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE UNIQUEMENT APRÈS AVOIR REÇU L'APPROBATION PRÉALABLE DU COMPAGNIE UTILITAIRE.

⚠ WARNING

> SAVOIR QUE SEUL LE PERSONNEL QUALIFIÉ PEUT CONNECTER le micro-onduleur AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE.

⚠ WARNING

> ASSUREZ-VOUS QUE TOUT LE CÂBLAGE AC ET DC EST CORRECT. ASSUREZ-VOUS QU'AUCUN DES FILS AC ET DC N'EST PINCÉ OU ENDOMMAGÉ. ASSUREZ-VOUS QUE TOUTES LES BOÎTES DE JONCTION SONT CORRECTEMENT FERMÉES.

Mode d'emploi

Le micro-onduleur est mis sous tension lorsqu'une tension continue suffisante du module est appliquée. La LED d'état commencera à clignoter après qu'une alimentation CC suffisante soit appliquée pour indiquer que le micro-onduleur est sous tension.

DIRIGÉ	Statut	Signification
Lumière verte clignotant toutes les deux secondes	Attendre	D'ACCORD
Lumière rouge clignotant toutes les deux secondes	Attendre	Erreur
Lumière orange clignotant toutes les deux secondes	Attendre	pas de communication
Lumière verte clignotant toutes les secondes	Produire	Attendre
Lumière rouge solide	Produire	Défaut de mise à la terre
Lumière orange clignotant toutes les secondes	Produire	pas de communication

DÉPANNAGE

En cas de défaut, l'onduleur BDM dispose de plusieurs fonctions de protection et arrête la puissance de sortie. Le message d'erreur peut être envoyé via une connexion Internet WiFi et peut être surveillé via NEPViewer (veuillez vous référer à la note technique «Configuration BDM Wi-Fi »). Le message d'alerte est un code de 16 bits.

Code d'erreur	Erreur
Bit-0	Surtension CC
Bit-1	CC sous tension
Bit-2	erreur matérielle
Bit-3	Surtension de l'onduleur
Bit-4	Fréquence terminée
Bit-5	Fréquence sous
Bit-6	Tension CA RMS dépassée
Bit-7	Tension alternative RMS sous
Bit-8	Tension CA de pointe dépassée
Bit-9	Courant alternatif RMS supérieur
Bit-10	Courant alternatif de pointe dépassé
Bit-11	Température dépassée
Bit-12	Erreur CAN
Bit-13	Indicateur de défaut GFDI
Bit-14	Défaut relais

⚠ WARNING

> N'ESSAYEZ PAS DE RÉPARER LE micro-onduleur ; IL NE CONTIENT AUCUNE PIÈCE RÉPARABLE PAR L'UTILISATEUR. SI LES MÉTHODES DE DÉPANNAGE ÉCHEC, VEUILLEZ RETOURNER LE micro-onduleur À VOTRE DISTRIBUTEUR POUR ENTRETIEN.

⚠ WARNING

> NE JAMAIS DÉBRANCHIR LES CONNECTEURS DE FILS CC SOUS CHARGE. ASSUREZ-VOUS QU'AUCUN COURANT NE CIRCULE DANS LE DC FILS AVANT LA DÉCONNEXION. UN REVÊTEMENT OPAQUE PEUT ÊTRE UTILISÉ POUR RECOUVRIR LE MODULE AVANT DÉCONNEXION.

⚠ WARNING

> LE PRODUIT EST ALIMENTÉ PAR L'ALIMENTATION CC PROVENANT DE MODULES PV. ASSUREZ-VOUS DE DÉBRANCHIR LES CONNEXIONS CC ET REBRANCHEZ L'ALIMENTATION CC POUR SURVEILLER LES DEUX SECONDES LED ALLUMÉES ET DEUX SECONDES LED ÉTEINT APRÈS L'ARRIVÉE DU CC APPLIQUÉ.

⚠ WARNING

> TOUJOURS DÉBRANCHEZ L'ALIMENTATION CA AVANT DE DÉBRANCHIR LES FILS DU MODULE PV DU micro-onduleur. LA CA
> LE CONNECTEUR DU PREMIER micro-onduleur DANS UN CIRCUIT DE DÉRIVATION EST ADAPTÉ COMME MOYEN DE DÉCONNEXION UNE FOIS
> LE DISJONCTEUR DE DÉRIVATION CA DU CENTRE DE RÉPARTITION A ÉTÉ OUVERT.

Dépannage d'un micro-onduleur BDM inutilisable

Pour dépanner un micro-onduleur inutilisable, suivez les étapes dans l'ordre indiqué :

1. Vérifiez le raccordement au réseau électrique public. Vérifiez que la tension et la fréquence du secteur se situent dans les plages autorisées indiquées sur l'étiquette du micro-onduleur.
2. Vérifiez que l'alimentation secteur est présente au niveau de l'onduleur en question en supprimant l'alimentation CA, puis CC. Ne débranchez jamais les fils CC pendant que le micro-onduleur produit de l'énergie. Rebranchez les connecteurs du module CC, puis surveillez le clignotement du voyant.
3. Vérifiez le faisceau d'interconnexion du circuit de dérivation CA entre tous les micro-onduleurs. Vérifiez que chaque onduleur est alimenté par le réseau électrique comme décrit à l'étape précédente.
4. Assurez-vous que tous les sectionneurs CA fonctionnent correctement et sont fermés.
5. Vérifiez que la tension CC du module PV se situe dans la plage autorisée indiquée sur l'étiquette du micro-onduleur.
6. Vérifiez les connexions CC entre le micro-onduleur et le module PV.
7. Si le problème persiste, veuillez appeler le service client de NEP.

⚠ WARNING

> N'ESSAYEZ PAS DE RÉPARER LE micro-onduleur ; IL NE CONTIENT AUCUNE PIÈCE RÉPARABLE PAR L'UTILISATEUR. SI
> LES MÉTHODES DE DÉPANNAGE ÉCHEC, VEUILLEZ RETOURNER LE micro-onduleur À VOTRE DISTRIBUTEUR POUR
> ENTRETIEN.

RECYCLAGE ET ÉLIMINATION

NOTICE



Conformément aux exigences DEEE, éliminez le produit en utilisant des méthodes conformes aux réglementations locales.

réglementation relative aux déchets électroniques

Le produit décrit dans ce document est concerné et classé dans la réglementation des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) de la directive communautaire européenne 2012/19/UE. Ces réglementations doivent être appliquées lors de l'élimination et du recyclage du produit.

Dans les pays et régions où des réglementations équivalentes aux DEEE sont mises en œuvre pour l'élimination des déchets électriques et électroniques, des méthodes d'élimination conformes à toutes les lois applicables doivent être adoptées.

- Si le produit doit être stocké ou expédié, emballez l'onduleur en utilisant l'emballage d'origine ou un emballage adapté au poids et aux dimensions du produit.
- Si le produit n'est plus nécessaire ou si un remplacement du produit est prévu ou doit être organisé :
  - NE PAS jeter le produit avec les ordures ménagères.
  - Informez votre revendeur du produit ou un partenaire agréé de NEP avec des informations sur le produit à éliminer.
  - Jetez le produit dans une installation dûment autorisée pour le recyclage des déchets électriques et électroniques.

PARAMÈTRES DU PRODUIT

Entrée | CC

	BDM-300	BDM-400
Plage de puissance recommandée pour le module PV / W	450	600
Plage de tension MPPT/V	22-55	
Tension de démarrage/V	24	
Max. Tension d'entrée/V	60	
Max. Courant d'entrée/A	14	18
Catégorie de protection contre les surtensions	II	

Sortie | CA

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Puissance de sortie de crête/VA	350	400
Max. Puissance de sortie continue/VA	300	400
Tension de sortie nominale/V	230	
Plage de tension de sortie nominale / V	207 ~ 253	
Max. Courant de sortie continu/A	1.4	1,74
Fréquence nominale/gamme/Hz	50 / Configurable	
Facteur de puissance (plage nominale/réglable)	>0,99 (pleine charge)	
Courant de défaut de court-circuit CA sur 3 cycles/$_{bras}$	2.2	2.4
THDi@Puissance nominale	<5%	
Max. Unités par branche 20A	12	dix
Catégorie de protection contre les surtensions	III	

Efficacité

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Efficacité maximale	97,1%	97,3%
Efficacité MPPT	>99,5%	
Consommation d'énergie nocturne / mW	80	

Données GENERALES

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Plage de température ambiante de fonctionnement /	-40~65	
Plage d'humidité relative	0-100%	
Dimensions (L x H x P) / mm	180x186x25	
Poids (kg	2.1	
Type de connecteur CC	QC4	
Type de connexion CA (onduleur-onduleur)	Connecteur CA enfichable	
Méthode de communication	Wi-Fi (2,4 G)	
Classe de protection	IP-67	

> La plage de tension/fréquence CA peut varier en fonction du réseau spécifique du pays.

WiFi BDM-300/400

Manuale utente installazione

Northern Electric Power Co,. Ltd.

V2.1 rev.2024.1.22



ESCLUSIONI DI RESPONSABILITÀ

Le informazioni contenute in questi documenti sono di proprietà di Northern Electric Power Co., Ltd., di seguito denominata NEP.

Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta, archiviata in un sistema di recupero o trasmessa, in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, meccanico, elettronico, fotografico, magnetico o altro, senza il previo consenso scritto di NEP. La riproduzione interna utilizzata esclusivamente a scopo di valutazione del prodotto o altro uso corretto è consentita e non richiede la previa approvazione.

NEP non rilascia dichiarazioni o garanzie, esplicite o implicite, in relazione alla presente documentazione o a qualsiasi apparecchiatura e/o software in essa descritta, comprese, senza limitare la generalità di quanto sopra, eventuali garanzie implicite di utilità, commerciabilità o idoneità di qualsiasi scopo particolare. Tutte queste dichiarazioni o garanzie sono espressamente escluse. Né NEP né i suoi distributori o rivenditori saranno responsabili per eventuali danni indiretti, incidentali o consequenziali in nessuna circostanza.

In alcuni statuti l'esclusione delle garanzie implicite potrebbe non applicarsi in tutti i casi e pertanto l'esclusione di cui sopra potrebbe non essere applicabile.

Si ritiene che il presente documento e il materiale in esso fornito siano completi, accurati e aggiornati. Si avvertono i lettori, tuttavia, che i miglioramenti del prodotto e l'esperienza di utilizzo sul campo possono indurre NEP ad apportare modifiche alle specifiche e ai contenuti senza preavviso o in base alle disposizioni contrattuali nei casi in cui un accordo di fornitura richieda un preavviso. NEP non si assume alcuna responsabilità per l'uso di questo materiale e nessuna responsabilità per eventuali danni, inclusi danni indiretti, incidentali o consequenziali, causati dall'affidamento sul materiale presentato, inclusi, ma non limitati a, omissioni, errori tipografici, errori aritmetici o di elenco errori nel contenuto.

Le specifiche e i contenuti di questi documenti vengono continuamente rivisti e soggetti a modifiche senza preavviso, ove necessario. Tuttavia, non si possono escludere discrepanze. Non viene fornita alcuna garanzia per la completezza di questi documenti.

GARANZIA NEP

È possibile scaricare i termini e le condizioni di garanzia più recenti dal sito Web Northernep.com.

Per problemi tecnici riguardanti i prodotti NEP e necessità di assistenza fare riferimento alla sezione CONTATTI.

Marchi

Tutti i marchi, inclusi nomi di società, prodotti di marca e servizi, sono riconosciuti, anche se non esplicitamente identificati come tali. Le designazioni mancanti non significano che un prodotto o un marchio non sia un marchio registrato.

INFORMAZIONI SU QUESTO DOCUMENTO

Gruppo target

Il presente documento è destinato alle “Persone Qualificate” e agli “Utenti Finali”.

Le attività contrassegnate da un simbolo di avvertenza e dalla dicitura "Persone qualificate" richiedono competenze associate per evitare e affrontare i pericoli e i rischi derivanti dall'installazione e dall'utilizzo del prodotto e degli strumenti descritti in questo documento.

Le attività non contrassegnate non richiedono qualifiche e competenze particolari e pertanto possono essere eseguite dagli utenti finali.

Persone Qualificate



> **Sono richieste persone qualificate**

Le **persone qualificate** sono tenute a conoscere, comprendere e essere in grado di seguire tutte le normative, direttive e leggi applicabili e sono consapevoli dei potenziali rischi derivanti dallo svolgimento delle attività contrassegnate nel presente documento.

Per le persone qualificate sono richieste le seguenti conoscenze e competenze:

- Conoscenza di come funziona e viene utilizzato un inverter
- Conoscenza di tutti gli standard e le direttive applicabili, comprese le condizioni di rete specifiche del paese e le linee guida normative
- Conoscenza e formazione su come ridurre al minimo e affrontare i pericoli e i rischi associati all'utilizzo, all'installazione e alla riparazione di dispositivi e installazioni elettrici
- Conoscenza e formazione nell'installazione e nella messa in servizio di dispositivi elettrici, in particolare quelli associati
  Impianti fotovoltaici
- Conoscenza, formazione e conformità al presente documento e a tutte le informazioni sulla sicurezza
- Conoscenza dei termini e delle condizioni di garanzia associati al prodotto descritto in questo documento



> **Per "Persona Qualificata" si intende la persona in possesso di una valida licenza rilasciata dall'autorità locale in:**
>
> - Installazione sicura e corretta di apparecchiature elettriche e sistemi di alimentazione fotovoltaica
> - Applicare in modo sicuro e corretto tutti i codici di installazione applicabili nella pratica
> - Analizzare e ridurre al minimo adeguatamente i rischi nell'esecuzione di lavori elettrici e lavori finiti per tutte le persone e le proprietà coinvolte
> - Scegliere e utilizzare correttamente i dispositivi di protezione individuale (DPI)

Utenti finali

Per utenti finali si intende chiunque intenda utilizzare il prodotto descritto in questi documenti e deve evitare di eseguire le attività contrassegnate in questo documento con il requisito di personale qualificato.

Gli utenti finali dovrebbero utilizzare questo documento per una comprensione completa delle caratteristiche generali e delle funzioni coinvolte nel prodotto e come linea guida per l'esecuzione autonoma di attività che non richiedono particolari qualifiche.

⚠ WARNING

> **NON** utilizzare questo prodotto a meno che non sia stato installato e messo in servizio con successo da una persona qualificata seguendo i requisiti e i passaggi descritti nella sezione Installazione e Messa in servizio , nonché tutte le leggi e le norme di sicurezza applicabili.

Contenuto e struttura

Questo documento descrive il disimballaggio, il montaggio, l'installazione, la messa in servizio, l'avviamento, il funzionamento, la risoluzione dei problemi, la manutenzione e lo scollegamento del prodotto. I modelli di inverter applicabili sono elencati di seguito:

- BDM-300WiFi
- BDM-400WiFi

Il presente documento, così come tutti i dati, le immagini e le illustrazioni qui incluse, sono ridotte alle informazioni essenziali per la guida dell'utente e pertanto si discostano dal prodotto reale. L'aggiornamento di questo documento potrebbe non essere annunciato.

Per la versione più recente di questo documento e ulteriori informazioni sul prodotto descritto, visitare il sito Web Northernep.com.

Per problemi tecnici riguardanti i prodotti presenti in questo documento e che richiedono assistenza, fare riferimento a CONTATTI.

Copyright © 2021 ***Northern Electric Power Co,. Ltd..*** Tutti i diritti riservati.

Messaggi di avviso

I seguenti messaggi di avvertenza vengono utilizzati in questo documento e devono essere letti prima dell'installazione o dell'utilizzo del prodotto.

La mancata osservanza di queste indicazioni potrebbe provocare lesioni, danni materiali o eventi mortali.

⚠ DANGER

> **PERICOLO** denota una situazione pericolosa che, se non evitata, provocherà morte o lesioni gravi.

⚠ WARNING

> **AVVERTENZA** denota una situazione pericolosa che, se non evitata, può provocare la morte o lesioni gravi o moderate.

! CAUTION

> **ATTENZIONE** denota una situazione pericolosa che, se non evitata, può provocare lesioni moderate o lievi.

NOTICE

> **AVVISO** denota una situazione che, se non evitata, può provocare danni materiali

CONFORMITÀ FCC

Questa apparecchiatura è stata testata ed è risultata conforme ai limiti di un dispositivo digitale di Classe B, ai sensi della parte 15 delle norme FCC. Questi limiti sono progettati per fornire una protezione ragionevole contro interferenze dannose in un'installazione residenziale. Questa apparecchiatura genera usi e può irradiare energia in radiofrequenza e, se non installata e utilizzata in conformità con le istruzioni, può causare interferenze dannose alle comunicazioni radio. Tuttavia, non vi è alcuna garanzia che non si verifichino interferenze in una particolare installazione. Se questa apparecchiatura causa interferenze dannose alla ricezione radiofonica o televisiva, cosa che può essere determinata spegnendo e accendendo l'apparecchiatura, si consiglia all'utente di provare a correggere l'interferenza adottando una o più delle seguenti misure:

• Riorientare o riposizionare l'antenna ricevente.

• Aumentare la distanza tra l'apparecchiatura e il ricevitore.

• Collegare l'apparecchiatura ad una presa su un circuito diverso da quello a

cui è collegato il ricevitore.

• Consultare il rivenditore o un tecnico radio/TV esperto per assistenza.

Cambiamenti o modifiche non espressamente approvati dalla parte responsabile della conformità potrebbero invalidare il diritto dell'utente a utilizzare l'apparecchiatura.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA

CONSERVA QUESTE ISTRUZIONI

Si avvisano gli utenti di questi documenti di familiarizzare con le istruzioni di sicurezza contenute in questa sezione e di osservarle sempre durante il lavoro.

Si ricorda agli utenti che tutti i dispositivi elettrici o elettronici presentano rischi residui nonostante la conformità ai requisiti di sicurezza internazionali e un'attenta costruzione. Per prevenire lesioni e danni materiali e per garantire il funzionamento a lungo termine del prodotto, attenersi a tutte le istruzioni di sicurezza applicabili nella manipolazione e nell'utilizzo del prodotto.

⚠ DANGER

Pericolo di morte per scossa elettrica in caso di contatto con componenti sotto tensione nel prodotto aperto

Durante il funzionamento nei componenti sotto tensione e nei cavi all'interno del prodotto, ad esempio condensatori e connettori, sono presenti tensioni ed energie elevate. Il contatto con componenti e cavi sotto tensione può provocare la morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- **NON** aprire il prodotto.
- **NON** toccare i componenti sotto tensione.

⚠ DANGER

Pericolo di morte per scossa elettrica in caso di contatto con cavi o componenti CC sotto tensione

Nei cavi CC sono presenti tensioni CC elevate quando i moduli FV sono esposti alla luce. Il contatto con cavi o componenti CC sotto tensione può provocare la morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- **NON** toccare parti o cavi non isolati.
- **NON** toccare i componenti sotto tensione quando le fonti di tensione sono ancora collegate o appena disconnesse.
- **NON** collegare i connettori CC al prodotto sotto carico.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti gli interventi sul prodotto e sul sistema.
- Le fonti di tensione **DEVONO** essere scollegate dal prodotto prima di qualsiasi intervento.

⚠ DANGER

Pericolo di morte per folgorazione in caso di sovratensioni e mancanza di protezioni contro le sovratensioni

In caso di fulmine o fulmine, se nel sistema non è integrata una protezione contro le sovratensioni, le sovratensioni possono condurre ad altre proprietà (ad es. rete elettrica dell'edificio, dispositivi collegati tramite cavi di rete o cavi dati). Toccare prodotti, componenti e cavi sotto tensione può provocare morte o lesioni gravi a causa dell'elettricità
shock.

- All'interno dello stesso sistema elettrico e rete, assicurarsi che tutti i dispositivi siano integrati nella gamma di protezione da sovratensione esistente.
- Integrare un'adeguata protezione da sovratensione al passaggio da qualsiasi cavo, prodotto o componente conduttivo all'interno del sistema posato all'esterno verso l'interno del sistema.

⚠ DANGER

Pericolo di morte per folgorazione in caso di contatto con componenti senza messa a terra o in caso di contatto con componenti sotto tensione in caso di dispersione verso terra

Il contatto con moduli FV senza messa a terra, telaio dell'array, inverter o componenti del sistema sotto tensione, o parti dei componenti del sistema che sono ancora sotto tensione in caso di guasto a terra, può provocare morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- I moduli fotovoltaici e i telai dell'array, comprese le superfici elettricamente conduttive, **DEVONO** essere collegati e messi a terra in conformità con tutte le normative applicabili.

In caso di guasto a terra,

- **NON** toccare alcuna parte o telaio del pannello fotovoltaico.
- **NON** toccare i cavi senza un isolamento affidabile.
- **NON** collegare il prodotto a stringhe con guasti a terra.
- Prima di intervenire sul prodotto, le risorse di tensione **DEVONO** essere scollegate.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

⚠ WARNING

Rischio di lesioni derivanti dall'esposizione a sostanze, gas e polveri

In rari casi, componenti elettrici danneggiati possono causare la formazione di sostanze chimiche tossiche all'interno dell'inverter, in presenza di sostanze, gas o polveri. L'esposizione o l'inalazione di tali sostanze chimiche può provocare avvelenamento, irritazione o ustioni della pelle, difficoltà respiratorie e nausea.

- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

⚠ WARNING

Pericolo di morte per incendio o esplosione

In rari casi, il funzionamento in condizioni di guasto può generare miscele di gas all'interno di qualsiasi dispositivo elettrico, che può essere esplosivo o infiammabile durante il passaggio dello stato operativo (ad esempio, accensione/spegnimento del prodotto in un evento di guasto a terra). I detriti volanti derivanti dall'incendio o dall'esplosione possono causare morte o lesioni gravi.

- Prima di intervenire sul prodotto, le risorse di tensione **DEVONO** essere scollegate e completamente diseccitate.
- Gli array fotovoltaici **DEVONO** essere disconnessi utilizzando un dispositivo di disconnessione invece che a mani nude.
- L'interruttore CA (se presente) **DEVE** essere scollegato.

! CAUTION

Rischio di lesioni e danni materiali a causa di modifiche o specifiche tecniche inadeguate

Modifiche o alterazioni al prodotto e al sistema collegato non sono consentite se non previa autorizzazione scritta di NEP. Le modifiche non autorizzate possono causare la non conformità con i requisiti tecnici del prodotto (ad esempio, tensione o corrente massima in ingresso), con conseguenti lesioni moderate o minori e danni materiali.

- Qualsiasi garanzia e richiesta di garanzia in questi casi verrà annullata.

CAUTION

Pericolo di lesioni a causa del surriscaldamento degli involucri

Toccare parti dell'involucro del prodotto che potrebbero surriscaldarsi durante il funzionamento (ad esempio il dissipatore di calore) e potrebbe provocare ustioni.

- **NON** toccare altre parti diverse dal coperchio del prodotto.
- Prima di intervenire sul prodotto, le risorse di tensione **DEVONO** essere scollegate e lasciare raffreddare il prodotto per 30 minuti.

CAUTION

Rischio di lesioni a causa del peso del prodotto

Sollevare il prodotto in modo errato o lasciarlo cadere durante il trasporto o il montaggio può causare lesioni come contusioni o contusioni muscolari tensioni.

- Assicurarsi di prendere in considerazione il peso del prodotto durante il trasporto e il sollevamento e procedere con attenzione.
- Per evitare stiramenti o lesioni muscolari, utilizzare tecniche di sollevamento adeguate e tutti gli aiuti/strumenti necessari.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

NOTICE

Danni al prodotto e alla proprietà dovuti al tipo di uscita errato Il prodotto descritto in questo documento è progettato per collegarsi e alimentare direttamente la rete elettrica del servizio pubblico.
Il collegamento del prodotto a qualsiasi altra forma di sorgente di uscita CA o apparecchiatura può provocare danni al prodotto e alla proprietà.

- **NON** collegare l'uscita CA del prodotto a fonti diverse dalla rete pubblica, altrimenti annullerà qualsiasi garanzia e richiesta di garanzia.

NOTICE

Danni al prodotto dovuti a detergenti aggressivi Per scopi di pulizia,
l'utilizzo di prodotti chimici e detergenti aggressivi può causare danni al prodotto e ai componenti.

- Utilizzare un panno umido con acqua pulita per pulire il prodotto.

INFORMATION

Il prodotto deve essere collegato e utilizzato SOLO con generatori FV di classe di protezione II, secondo IEC 61730, classe di applicazione A. Anche i moduli FV devono essere compatibili con questo prodotto. Fonti di alimentazione diverse dagli array fotovoltaici compatibili non **DEVONO** essere collegate e funzionare con il prodotto.

PANORAMICA DEL PRODOTTO

Panoramica del Prodotto



1	Cavi di uscita CA
2	Dongle WiFi (opzionale)
3	Display a LED
4	Ingresso CC 1 (+)
5	Ingresso CC 1 (-)

Identificazione del prodotto

Numero di serie (S/N)

SN si trova sull'adesivo posizionato nell'angolo inferiore destro del prodotto.

Simboli sull'etichetta

Simboli sull'etichetta

INFORMATION

> **INFO** denota informazioni importanti ma non rilevanti per la sicurezza per un'attività o un argomento.

L'etichetta si trova sul lato dell'inverter. Le informazioni sull'etichetta includono dati tecnici, tipo e numero di serie del dispositivo. Le istruzioni di sicurezza sono elencate e spiegate di seguito:

	**Pericolo!** Il termine “pericolo” descrive un problema che, se ignorato, può causare lesioni personali.
	**Attenzione!** Con il termine “attenzione” si elenca una circostanza che, se ignorata, può provocare danni materiali.
	**Istruzioni per l'uso!** Nelle “Istruzioni per l'uso” si sottolinea che le istruzioni di installazione e funzionamento devono essere lette e comprese prima dell'installazione o della riparazione.
	**Attenzione superficie calda!** Nella sezione "Attenzione, superficie calda" è necessario notare che le superfici dell'apparecchiatura possono essere calde e creare pericolo di ustioni.
	**Istruzioni speciali per lo smaltimento!** Con la “Nota Smaltimento Separato” si precisa che questo prodotto non può essere smaltito con i normali rifiuti. Uno smaltimento effettuato in modo improprio può provocare danni all'ambiente.
	**Marchio CE** Il prodotto è conforme ai requisiti essenziali delle direttive pertinenti dell'UE

INSTALLAZIONE DEL PRODOTTO

Sicurezza

WARNING

Pericolo di morte per incendio o esplosione

Tutti i dispositivi elettrici possono provocare incendi nonostante un'accurata costruzione. I detriti volanti derivanti dall'incendio o dall'esplosione possono causare morte o lesioni gravi.

- **NON** installare il prodotto in un ambiente con materiali o gas infiammabili.
- **NON** installare il prodotto in un ambiente con oggetti o gas potenzialmente esplosivi.

CAUTION

Rischio di lesioni a causa del peso del prodotto

Sollevare il prodotto in modo errato o lasciarlo cadere durante il trasporto o il montaggio può causare lesioni come contusioni o contusioni muscolari tensioni.

- Assicurarsi di prendere in considerazione il peso del prodotto durante il trasporto e il sollevamento e procedere con attenzione.
- Per evitare stiramenti o lesioni muscolari, utilizzare tecniche di sollevamento adeguate e tutti gli aiuti/strumenti necessari.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

CAUTION

Rischio di lesioni a causa dei cavi posati nella parete

Praticare dei fori su una parete può danneggiare i cavi di alimentazione o i tubi del gas o dell'acqua che passano all'interno.

- Assicurati di prendere in considerazione cavi o tubi prima di forare.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

INFORMATION

Rischio di riduzione della durata del prodotto a causa di un ambiente di installazione inappropriato

L'installazione del prodotto in un ambiente inappropriato può rischiare di ridurne la durata. Per garantire prestazioni e funzionamento ottimali, si prega di:

- **NON** installare il prodotto esposto alla luce solare diretta.
- **NON** installare il prodotto esposto a pioggia e neve.
- **NON** installare il prodotto esposto a spruzzi di acqua salata.
- Assicurarsi che il sito di installazione soddisfi i requisiti di ventilazione del prodotto.

INFORMATION

Il grado di inquinamento dell'ambiente esterno per gli inverter NEP è **PD3.**

> Il grado di inquinamento 3 indica:
>
> Si verifica un inquinamento conduttivo oppure un inquinamento secco non conduttivo che diventa conduttivo a causa della prevista condensa.

INFORMATION

> **Soppressione dei fulmini**
>
> In realtà non è necessario che i fulmini colpiscano l'apparecchiatura o l'edificio in cui è installato il sistema fotovoltaico per causare danni. Spesso, un colpo nelle vicinanze induce picchi di tensione nella rete elettrica che possono danneggiare le apparecchiature. il micro inverter è dotato di protezione contro le sovratensioni integrata, maggiore della maggior parte degli inverter di stringa. Tuttavia, se la sovratensione ha energia sufficiente, la protezione integrata nel micro inverter potrebbe essere superata e l'apparecchiatura potrebbe danneggiarsi.
>
> Poiché la Garanzia limitata NEP non copre “cause di forza maggiore” come i fulmini, e poiché i fulmini possono verificarsi ovunque, è buona norma installare una protezione contro le sovratensioni come parte di qualsiasi installazione solare. L'installazione dei dispositivi di protezione da sovratensione deve seguire le istruzioni del fornitore.

Procedura di montaggio

1. Fissaggio del micro inverter Micro inverter sul telaio del modulo fotovoltaico o fissaggio a parete con vite ad espansione.
2. Collegamento del micro inverter Cablaggi del micro inverter.
3. Messa a terra del sistema (opzionale).

> I circuiti CC del micro inverter sono isolati e isolati da terra. È presente un circuito di protezione di terra integrato incluso nel micro inverter.

CONNESSIONE E MESSA IN SERVIZIO

Sicurezza: collegamenti elettrici

⚠ DANGER

Pericolo di morte per scossa elettrica

NON toccare nessun componente sotto tensione.

PER prevenire il rischio di scosse elettriche durante l'installazione e la manutenzione, assicurarsi che gli ingressi CA e CC siano scollegati.
NON rimanere vicino agli strumenti in presenza di condizioni meteorologiche avverse, inclusi temporali, fulmini, ecc.

Connessione CC

Sicurezza: collegamento DC

⚠ DANGER

Pericolo di morte per scossa elettrica in caso di contatto con cavi o componenti CC sotto tensione

Nei cavi CC sono presenti tensioni CC elevate quando i moduli FV sono esposti alla luce. Il contatto con cavi o componenti CC sotto tensione può provocare la morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- **NON** toccare parti o cavi non isolati.
- **NON** toccare i componenti sotto tensione quando le fonti di tensione sono ancora collegate o appena disconnesse.
- **NON** collegare i connettori CC al prodotto sotto carico.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti gli interventi sul prodotto e sul sistema.
- Le fonti di tensione **DEVONO** essere scollegate dal prodotto prima di qualsiasi intervento.

⚠ DANGER

Pericolo di morte per folgorazione in caso di contatto con componenti senza messa a terra o in caso di contatto con componenti sotto tensione in caso di dispersione verso terra

Il contatto con moduli FV senza messa a terra, telaio dell'array, inverter o componenti del sistema sotto tensione, o parti dei componenti del sistema che sono ancora sotto tensione in caso di guasto a terra, può provocare morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- I moduli fotovoltaici e i telai dell'array, comprese le superfici elettricamente conduttive, **DEVONO** essere collegati e messi a terra in conformità con tutte le normative applicabili.

In caso di guasto a terra,

- **NON** toccare alcuna parte o telaio del pannello fotovoltaico.
- **NON** toccare i cavi senza un isolamento affidabile.
- **NON** collegare il prodotto a stringhe con guasti a terra.
- Prima di intervenire sul prodotto, le risorse di tensione **DEVONO** essere scollegate.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

CAUTION

Rischio di lesioni e danni materiali

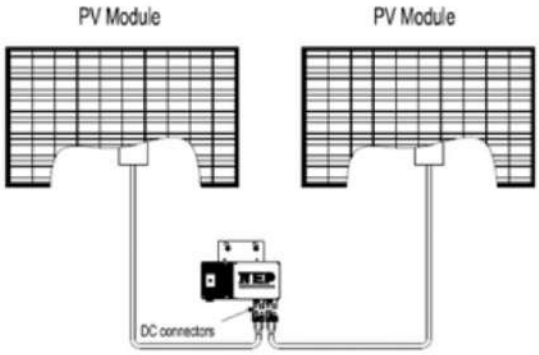
Nel collegamento dei cavi CC all'inverter, la corrente e la tensione massime in ingresso non **DEVONO** superare l'intervallo consentito come indicato nei Parametri del prodotto.

- Qualsiasi garanzia e richiesta di garanzia in questi casi verrà annullata.

Procedura di connessione CC

Installare completamente tutti i micro inverter e tutti i collegamenti di intercablaggio del sistema prima di installare i moduli fotovoltaici.

1. Montare i moduli fotovoltaici sopra il micro inverter corrispondente. Ogni micro inverter ne viene fornito con due opposti connettori DC sessuati.
2. Collegare innanzitutto il cavo CC positivo del modulo fotovoltaico al connettore CC contrassegnato negativamente (pin maschio) del micro inverter. Collegare quindi il cavo CC negativo del modulo fotovoltaico al connettore CC contrassegnato positivamente (presa femmina) del micro inverter. Ripetere l'operazione per tutti i restanti moduli fotovoltaici utilizzando un micro inverter per ciascun modulo.



Rimozione di CC

Sicurezza: disconnessione

DANGER

Pericolo di morte per scossa elettrica in caso di contatto con componenti sotto tensione nel prodotto aperto

Durante il funzionamento nei componenti sotto tensione e nei cavi all'interno del prodotto, ad esempio condensatori e connettori, sono presenti tensioni ed energie elevate. Il contatto con componenti e cavi sotto tensione può provocare la morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- **NON** aprire il prodotto.
- **NON** toccare i componenti sotto tensione.

Successivamente, il prodotto **DEVE essere aperto SOLO** per motivi di manutenzione da una persona qualificata

- sia gli interruttori o gli isolatori DC che AC, se presenti, collegati esternamente o integrati, sono impostati su OFF
- entrambi i collegamenti DC e AC sono scollegati
- le tensioni all'interno del prodotto sono completamente scariche

DANGER

Pericolo di morte per scossa elettrica in caso di contatto con cavi o componenti CC sotto tensione

Nei cavi CC sono presenti tensioni CC elevate quando i moduli FV sono esposti alla luce. Il contatto con cavi o componenti CC sotto tensione può provocare la morte o lesioni gravi dovute a scosse elettriche.

- **NON** toccare parti o cavi non isolati.
- **NON** toccare i componenti sotto tensione quando le fonti di tensione sono ancora collegate o appena disconnesse.
- **NON** collegare i connettori CC al prodotto sotto carico.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti gli interventi sul prodotto e sul sistema.
- Le fonti di tensione **DEVONO** essere scollegate dal prodotto prima di qualsiasi intervento.

CAUTION

Rischio di lesioni a causa del peso del prodotto

Sollevare il prodotto in modo errato o lasciarlo cadere durante il trasporto o il montaggio può causare lesioni come contusioni o contusioni muscolari tensioni.

- Assicurarsi di prendere in considerazione il peso del prodotto durante il trasporto e il sollevamento e procedere con attenzione.
- Per evitare stiramenti o lesioni muscolari, utilizzare tecniche di sollevamento adeguate e tutti gli aiuti/strumenti necessari.
- I dispositivi di protezione individuale **DEVONO** essere indossati in modo adeguato e corretto per tutti i lavori.

Procedura di disconnessione

QUALIFIED PERSONS

Prima di qualsiasi intervento sulla disconnessione dell'inverter, scollegarlo **SEMPRE** da tutte le fonti di tensione nella sequenza descritta di seguito.

1. Scollegare l'AC aprendo l'interruttore del circuito derivato.
2. Scollegare il primo connettore CA nel circuito derivato.
3. Coprire il modulo con una copertura opaca.
4. Utilizzando una sonda di corrente CC, verificare che non vi sia corrente che scorre nei cavi CC tra il modulo fotovoltaico e il micro inverter.
5. È necessario prestare attenzione quando si misurano correnti CC, la maggior parte dei misuratori a pinza deve essere prima azzerata e tende a derivare col tempo.
    - **Non tirare il cavo.**
    - Utilizzare invece lo strumento di smontaggio per connettori FV nel punto di interconnessione tra femmina e maschio connettori.
    - Estrarre i connettori verso il basso.



6. Utilizzare un dispositivo di misurazione adatto per garantire che sugli ingressi CC dell'inverter **non rimanga tensione .**
7. Scollegare i connettori del cavo CC del modulo fotovoltaico dal micro inverter.
8. Rimuovere il micro inverter dalla scaffalatura del campo fotovoltaico.
9. Utilizzare un dispositivo di misurazione adeguato per garantire che sugli ingressi CA **non sia rimasta tensione .**
    - Misurare la tensione inserendo la sonda nell'apertura di ciascun terminale.
    - Controllare le tensioni tra L e N e tra L e PE.
10. Se necessario, rimuovere la vite M5 che fissa l'inverter alla staffa di montaggio. Sollevare l'inverter dal supporto staffa.

Lo smaltimento dell'inverter deve essere effettuato in conformità con le norme sullo smaltimento dei rifiuti elettronici. Fare riferimento a Riciclaggio e smaltimento.

Reinstallare il microinverter

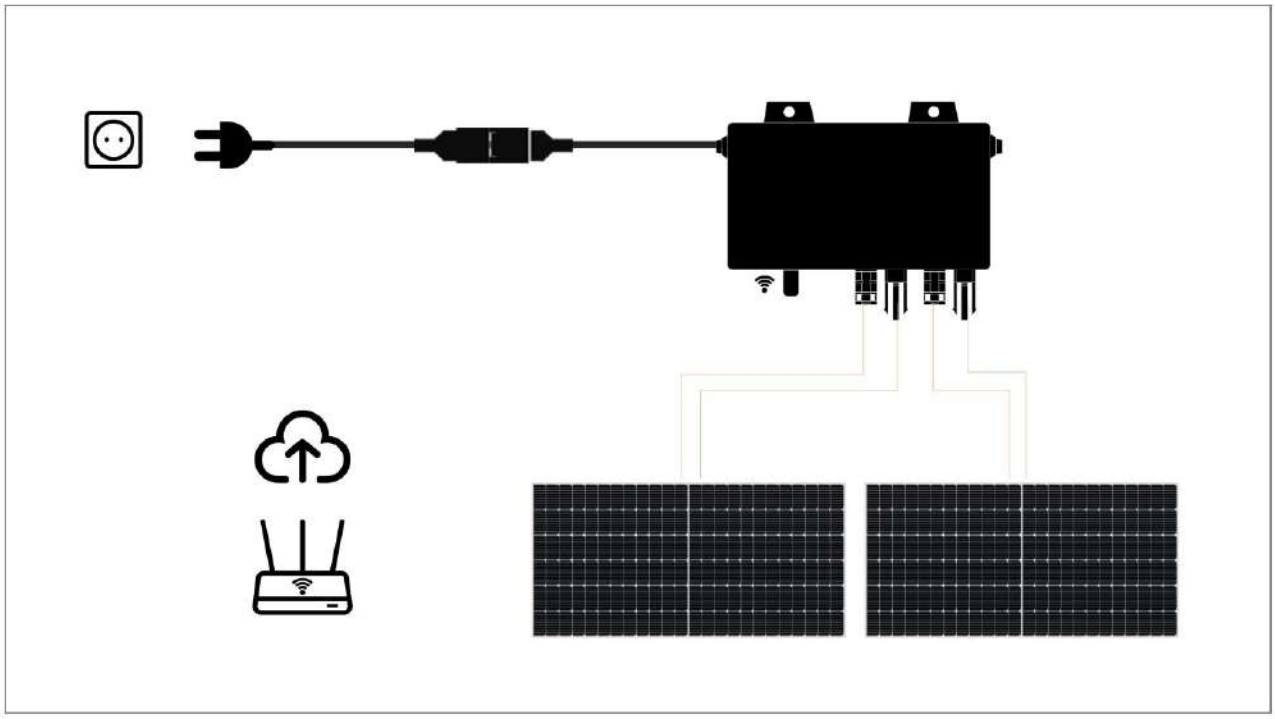
1. Collegare il micro inverter sostitutivo al rack del modulo fotovoltaico utilizzando l'hardware consigliato dal modulo venditore di scaffalature
2. Ripetere la configurazione del monitoraggio
3. Collegare il cavo CA del micro inverter sostitutivo.

Connessione CA

Topologia tipica della soluzione del balcone

INFORMATION

> Per i prodotti Balcony Solution, i terminali di uscita CA sono personalizzati e diversi dai prodotti standard.



> Per la soluzione con balcone è presente un solo inverter nel sistema. Il monitoraggio viene realizzato tramite connessione WIFI tra il dongle WiFi sull'inverter e il router domestico.

LA MESSA IN PRODUZIONE

⚠ WARNING

> COLLEGARE il micro inverter ALLA RETE ELETTRICA SOLO DOPO AVER RICEVUTO LA PREVIA AUTORIZZAZIONE DEL SOCIETÀ DI SERVIZI.

⚠ WARNING

> ATTENZIONE CHE SOLO PERSONALE QUALIFICATO PUÒ COLLEGARE il micro inverter ALLA RETE ELETTRICA.

⚠ WARNING

> ASSICURARSI CHE TUTTO IL CABLAGGIO CA E CC SIA CORRETTO. ASSICURARSI CHE NESSUN CAVI CA E CC SIA SCHIACCIATO O DANNEGGIATO. ASSICURARSI CHE TUTTE LE SCATOLE DI GIUNZIONE SIANO CORRETTAMENTE CHIUSE.

Istruzioni per l'uso

Il micro inverter si accende quando viene applicata una tensione CC sufficiente dal modulo. Il LED di stato inizierà a lampeggiare dopo che è stata applicata una potenza CC sufficiente a indicare che il micro inverter è sotto tensione.

GUIDATO	**Stato**	**Senso**
Luce verde lampeggiante ogni **due** secondi	Stand-by	OK
Luce rossa lampeggiante ogni **due** secondi	Stand-by	Errore
Luce arancione lampeggiante ogni **due** secondi	Stand-by	nessuna comunicazione
Luce verde lampeggiante ogni **secondo**	Produrre	Stand-by
Luce rossa fissa	Produrre	Guasto di messa a terra
Luce arancione lampeggiante ogni **secondo**	Produrre	nessuna comunicazione

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

In caso di guasto, l'inverter BDM ha molteplici funzioni di protezione e interrompe la potenza in uscita. Il messaggio di errore può essere inviato tramite connessione internet WiFi e può essere monitorato tramite NEPViewer (fare riferimento alla nota tecnica “Configurazione BDM WiFi”). Il messaggio di avviso è un codice a 16 bit.

Codice di errore	Errore
Bit-0	Sovratensione CC
Bit-1	CC sotto tensione
Bit-2	errore hardware
Bit-3	Sovratensione inverter
Bit-4	Frequenza finita
Bit-5	Frequenza sotto
Bit-6	Tensione AC RMS eccessiva
Bit-7	Tensione CA RMS inferiore
Bit-8	Tensione CA di picco eccessiva
Bit-9	Corrente AC RMS finita
Bit-10	Corrente CA di picco terminata
Bit-11	Temperatura oltre
Bit-12	Errore dell'ADC
Bit-13	Indicatore di guasto GFDI
Bit-14	Guasto al relè

⚠ WARNING

NON TENTARE DI RIPARARE IL micro inverter; NON CONTIENE PARTI RIPARABILI DALL'UTENTE. SE I METODI DI RISOLUZIONE DEI PROBLEMI NON FALLISCONO, RESTITUIRE IL micro inverter AL VOSTRO DISTRIBUTORE PER MANUTENZIONE.

⚠ WARNING

NON SCOLLEGARE MAI I CONNETTORI DEL FILO CC SOTTO CARICO. ASSICURARSI CHE NON CI SIA CORRENTE NELLA CC CAVI PRIMA DI SCOLLEGARE. È POSSIBILE UTILIZZARE UN COPERTURA OPACA PER COPERRE IL MODULO PRIMA DEL DISCONNESSIONE.

⚠ WARNING

IL PRODOTTO È ALIMENTATO DA ENERGIA CC DA MODULI FOTOVOLTAICI. ASSICURARSI DI SCOLLEGARE I CONNESSIONI DC E RICOLLEGARE L'ALIMENTAZIONE CC PER GUARDARE I DUE SECONDI DEL LED ACCESO E I DUE SECONDI LED SPENTI DOPO CHE LA CC È STATA APPLICATO.

⚠ WARNING

SCOLLEGARE SEMPRE L'ALIMENTAZIONE CA PRIMA DI SCOLLEGARE I CAVI DEL MODULO FOTOVOLTAICO DAL micro inverter. L'AC IL CONNETTORE DEL PRIMO micro inverter IN UN CIRCUITO DERIVATO È IDONEO COME MEZZO DI SEZIONAMENTO UNA VOLTA L'INTERRUTTORE DI DERIVAZIONE AC NEL CENTRO DI CARICO È STATO APERTO.

Risoluzione dei problemi di un micro inverter BDM non funzionante

Per risolvere i problemi di un micro inverter non funzionante, seguire i passaggi nell'ordine indicato:

1. Controllare il collegamento alla rete pubblica. Verificare che la tensione e la frequenza della rete rientrino negli intervalli consentiti indicati sull'etichetta del micro inverter.
2. Verificare che l'alimentazione di rete sia presente sull'inverter in questione rimuovendo l'alimentazione CA, quindi quella CC. Non scollegare mai i cavi CC mentre il micro inverter sta producendo energia. Ricollegare i connettori del modulo CC, quindi verificare che il LED lampeggi.
3. Controllare il cablaggio di interconnessione del circuito derivato CA tra tutti i micro inverter. Verificare che ciascun inverter lo sia energizzato dalla rete pubblica come descritto nel passaggio precedente.
4. Assicurarsi che tutti i sezionatori CA funzionino correttamente e siano chiusi.
5. Verificare che la tensione CC del modulo fotovoltaico rientri nell'intervallo consentito indicato sull'etichetta del micro inverter.
6. Controllare i collegamenti DC tra il micro inverter e il modulo fotovoltaico.
7. Se il problema persiste, chiamare l'assistenza clienti al NEP.

⚠ WARNING

NON TENTARE DI RIPARARE IL micro inverter; NON CONTIENE PARTI RIPARABILI DALL'UTENTE. SE I METODI DI RISOLUZIONE DEI PROBLEMI NON FALLISCONO, RESTITUIRE IL micro inverter AL VOSTRO DISTRIBUTORE PER MANUTENZIONE.

RICICLAGGIO E SMALTIMENTO

NOTICE



In conformità ai requisiti RAEE, smaltire il prodotto utilizzando metodi conformi alle normative locali

normativa sui rifiuti elettronici

Il prodotto descritto in questo documento è coinvolto e classificato nelle normative sui **rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)** della **Direttiva della Comunità Europea 2012/19/UE.** Tali regolamenti dovranno essere applicati nello smaltimento e nel riciclaggio del prodotto.

Nei paesi e nelle regioni in cui sono implementate normative equivalenti ai RAEE per lo smaltimento dei rifiuti elettrici ed elettronici, è necessario adottare metodi di smaltimento conformi a tutte le leggi applicabili.

- Se è necessario immagazzinare o spedire il prodotto, imballare l'inverter utilizzando l'imballo originale o un imballo adeguato al peso e alle dimensioni del prodotto.
- Se il prodotto non è più necessario o è stata organizzata o deve essere organizzata la sostituzione del prodotto:
  - **NON** smaltire il prodotto insieme ai rifiuti domestici.
  - Informare il rivenditore del prodotto o un partner autorizzato di NEP con le informazioni sul prodotto da smaltire.
  - Smaltire il prodotto in una struttura adeguatamente autorizzata per il riciclaggio di rifiuti elettrici ed elettronici.

PARAMETRI DEL PRODOTTO

Ingresso | DC

	BDM-300	BDM-400
Intervallo di potenza consigliato per i moduli fotovoltaici/W	450	600
Intervallo di tensione MPPT / V	22-55	
Tensione di avvio/V	24	
Massimo. Tensione in ingresso/V	60	
Massimo. Corrente di ingresso/A	14	18
Categoria di protezione da sovratensione	II	

Uscita | AC

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Potenza di picco in uscita/VA	350	400
Massimo. Potenza in uscita continua/VA	300	400
Tensione di uscita nominale/V	230	
Intervallo di tensione di uscita nominale / V	207-253	
Massimo. Corrente di uscita continua/A	1.4	1,74
Frequenza nominale/Gamma/Hz	50 / Configurabile	
Fattore di potenza (intervallo nominale/regolabile)	>0,99 (pieno carico)	
Corrente di guasto di cortocircuito CA superiore a 3 cicli/Arms	2.2	2.4
THDi@Potenza nominale	<5%	
Massimo. Unità per ramo da 20 A	12	10
Categoria di protezione da sovratensione	III	

Efficienza

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Massima efficienza	97,1%	97,3%
Efficienza MPPT	>99,5%	
Consumo energetico notturno/mW	80	

Dati generali

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Intervallo di temperatura ambiente operativa/ ÿ	-40~65	
Intervallo di umidità relativa	0-100%	
Dimensioni (L x A x P) / mm	180×186×25	
Peso (kg	2.1	
Tipo di connettore CC	QC4	
Tipo di connessione CA (inverter-inverter)	Collegare il connettore CA	
Metodo di comunicazione	Wi-Fi (2.4G)	
Classe di protezione	IP-67	

> La gamma di tensione/frequenza CA può variare a seconda della rete nazionale specifica

BDM-300/400 WiFi

Instrukcja instalacji

Northern Electric Power Co,. Sp. z o.o.

V2.1 wersja 2024.1.22



WYŁĄCZENIA

Informacje zawarte w tych dokumentach są własnością firmy Northern Electric Power Co., Ltd., zwanej dalej NEP.

Żadna część tego dokumentu nie może być powielana, przechowywana w systemie wyszukiwania ani przekazywana w jakiejkolwiek formie i w jakikolwiek sposób, mechaniczny, elektroniczny, fotograficzny, magnetyczny lub inny, bez uprzedniej pisemnej zgody NEP. Powielanie wewnętrzne wykorzystywane wyłącznie w celu oceny produktu lub innego właściwego wykorzystania jest dozwolone i nie wymaga wcześniejszej zgody.

NEP nie składa żadnych oświadczeń ani nie udziela żadnych gwarancji, wyraźnych ani dorozumianych, w odniesieniu do niniejszej dokumentacji lub jakiegokolwiek sprzętu i/lub oprogramowania, które może opisywać, w tym bez ograniczania ogólności powyższego, jakichkolwiek dorozumianych gwarancji użyteczności, wartości handlowej lub przydatności jakiś konkretny cel. Wszelkie takie oświadczenia lub gwarancje zostają wyraźnie wyłączone. Ani NEP, ani jego dystrybutorzy lub sprzedawcy nie ponoszą odpowiedzialności za jakiekolwiek szkody pośrednie, przypadkowe lub wynikowe, w żadnych okolicznościach.

Wyłączenie gwarancji dorozumianych może nie mieć zastosowania we wszystkich przypadkach zgodnie z niektórymi ustawami, dlatego też powyższe wyłączenie może nie mieć zastosowania.

Niniejszy dokument i zawarte w nim materiały uważa się za kompletne, dokładne i aktualne. Ostrzega się jednak czytelników, że ulepszenia produktów i doświadczenie w użytkowaniu mogą spowodować, że NEP dokona zmian w specyfikacjach i zawartości bez uprzedniego powiadomienia lub zgodnie z postanowieniami umowy w przypadkach, gdy umowa dostawy wymaga powiadomienia z wyprzedzeniem. NEP nie ponosi odpowiedzialności za wykorzystanie tego materiału ani za jakiekolwiek szkody, w tym szkody pośrednie, przypadkowe lub wtórne, spowodowane poleganiem na przedstawionym materiale, w tym między innymi pominięcia, błędy typograficzne, błędy arytmetyczne lub zestawienia błędy w treści materiału.

Specyfikacje i zawartość tych dokumentów są stale sprawdzane i w razie potrzeby mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia. Nie można jednak wykluczyć rozbieżności. Nie gwarantuje się kompletności tych dokumentów.

GWARANCJA NEP

Najnowsze warunki gwarancji można pobrać ze strony internetowej Northernep.com.

W przypadku problemów technicznych dotyczących produktów NEP i wymagających pomocy prosimy o kontakt w zakładce KONTAKT.

Znaki towarowe

Wszystkie znaki towarowe, w tym nazwy firm, produktów i usług, są rozpoznawane, nawet jeśli nie zostały wyraźnie zidentyfikowane jako takie. Brak oznaczeń nie oznacza, że produkt lub marka nie jest zastrzeżonym znakiem towarowym.

INFORMACJE O NINIEJSZYM DOKUMENTIE

Grupa docelowa

Niniejszy dokument jest przeznaczony dla „Osoby wykwalifikowane” i „Użytkownicy końcowi”.

Zadania oznaczone symbolem ostrzegawczym i podpisem „Osoby wykwalifikowane” wymagają odpowiednich umiejętności pozwalających na uniknięcie zagrożeń i ryzyko związane z instalacją oraz użytkowaniem produktu i narzędzi opisanych w tym dokumencie oraz radzenie sobie z nimi.

Zadania nieoznaczone nie wymagają szczególnych kwalifikacji i umiejętności, dlatego mogą być wykonywane przez użytkowników końcowych.

Osoby wykwalifikowane

QUALIFIED PERSONS

> Wymagane osoby wykwalifikowane

Osoby wykwalifikowane muszą znać, rozumieć i przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów, dyrektyw i przepisów, a także być świadome potencjalnych zagrożeń związanych z wykonywaniem czynności oznaczonych w tym dokumencie.

Od osób wykwalifikowanych wymagana jest następująca wiedza i umiejętności:

- Znajomość działania i obsługi falownika
- Znajomość wszystkich obowiązujących norm i dyrektyw, w tym specyficznych dla kraju warunków sieci i wytycznych regulacyjnych
- Wiedza i szkolenie w zakresie minimalizowania i radzenia sobie z zagrożeniami i ryzykiem związanym z użytkowaniem, instalowaniem i naprawą urządzeń i instalacji elektrycznych
- Wiedza i przeszkolenie w zakresie montażu i uruchamiania urządzeń elektrycznych, w szczególności związanych z

  Systemy fotowoltaiczne
- Znajomość i przeszkolenie oraz przestrzeganie niniejszego dokumentu i wszystkich informacji dotyczących bezpieczeństwa
- Znajomość warunków gwarancji związanych z produktem opisanym w tym dokumencie

INFORMATION

> „Osoba wykwalifikowana” oznacza, że posiada ważną licencję wydaną przez władze lokalne w zakresie:
>
> - Bezpieczna i prawidłowa instalacja urządzeń elektrycznych i systemów zasilania fotowoltaicznego
> - Bezpieczne i prawidłowe stosowanie w praktyce wszystkich obowiązujących przepisów instalacyjnych
> - Właściwa analiza i minimalizacja zagrożeń podczas wykonywania prac elektrycznych i prac wykończeniowych dla wszystkich zaangażowanych osób i mienia
> - Właściwy wybór i używanie środków ochrony osobistej (ŚOI)

Użytkownicy końcowi

Użytkowników końcowych można skierować do każdego, kto zamierza używać produktu opisanego w tych dokumentach i musi unikać wykonywania zadań oznaczonych w tym dokumencie jako wymagające personelu wykwalifikowanego.

Użytkownicy końcowi powinni korzystać z tego dokumentu w celu pełnego zrozumienia ogólnych cech i funkcji produktu oraz jako wskazówki do samodzielnego wykonywania zadań, które nie wymagają szczególnych kwalifikacji.

WARNING

> NIE WOLNO uruchamiać tego produktu, jeśli nie został pomyślnie zainstalowany i uruchomiony przez wykwalifikowaną osobę, zgodnie z wymaganiami i krokami opisanymi w części Instalacja i uruchomienie , a także wszystkimi obowiązującymi przepisami i przepisami bezpieczeństwa.

Treść i struktura

W niniejszym dokumencie opisano rozpakowywanie, montaż, instalację, uruchomienie, uruchomienie, obsługę, rozwiązywanie problemów, konserwację, a także odłączanie produktu. Poniżej wymieniono odpowiednie modele falowników:

- BDM-300Wi-Fi
- BDM-400Wi-Fi

Niniejszy dokument, jak również wszelkie dane, obrazy i ilustracje w nim zawarte, zostały zredukowane do niezbędnych informacji stanowiących wskazówki dla użytkownika i dlatego odbiegają od rzeczywistego produktu. Aktualizacja tego dokumentu może nie zostać ogłoszona.

Najnowszą wersję tego dokumentu i dalsze informacje na temat opisywanego produktu można znaleźć na stronie internetowej Northernep.com.

W przypadku problemów technicznych dotyczących produktów wymienionych w tym dokumencie i wymagających pomocy, prosimy o kontakt w zakładce KONTAKT.

Prawa autorskie © 2021 Northern Electric Power Co,. z oo Wszelkie prawa zastrzeżone.

Komunikaty ostrzegawcze

W tym dokumencie zastosowano następujące komunikaty ostrzegawcze, z którymi należy się zapoznać przed instalacją lub obsługą produktu.

Nieprzestrzeganie może skutkować obrażeniami ciała, uszkodzeniem mienia lub śmiercią.

DANGER

> NIEBEZPIECZEŃSTWO oznacza niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, spowoduje śmierć lub poważne obrażenia.

WARNING

> OSTRZEŻENIE oznacza niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może skutkować śmiercią lub poważnymi lub umiarkowanymi obrażeniami.

CAUTION

> PRZESTROGA oznacza niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może skutkować umiarkowanymi lub niewielkimi obrażeniami.

NOTICE

> UWAGA oznacza sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może skutkować szkodami materialnymi

ZGODNOŚĆ Z FCC

To urządzenie zostało przetestowane i uznane za zgodne z ograniczeniami dla urządzeń cyfrowych klasy B, zgodnie z częścią 15 przepisów FCC. Ograniczenia te mają na celu zapewnienie rozsądnej ochrony przed szkodliwymi zakłóceniami w instalacjach domowych. To urządzenie ma zastosowanie i może emitować energię o częstotliwości radiowej, a jeśli nie zostanie zainstalowane i nie będzie używane zgodnie z instrukcją, może powodować szkodliwe zakłócenia w komunikacji radiowej. Nie ma jednak gwarancji, że w konkretnej instalacji nie wystąpią zakłócenia. Jeśli urządzenie powoduje szkodliwe zakłócenia w odbiorze sygnału radiowego lub telewizyjnego, co można stwierdzić poprzez wyłączenie i włączenie urządzenia, zachęca się użytkownika do podjęcia próby skorygowania zakłóceń za pomocą jednego lub kilku z następujących środków:

• Zmień orientację lub położenie anteny odbiorczej.

• Zwiększ odległość pomiędzy sprzętem a odbiornikiem.

• Podłącz urządzenie do gniazdka w innym obwodzie niż ten

do którego podłączony jest odbiornik.

• Aby uzyskać pomoc, skonsultuj się ze sprzedawcą lub doświadczonym technikiem radiowo-telewizyjnym.

Zmiany lub modyfikacje, które nie zostały wyraźnie zatwierdzone przez stronę odpowiedzialną za zgodność, mogą unieważnić uprawnienia użytkownika do obsługi sprzętu.

INSTRUKCJE BEZPIECZEŃSTWA

ZACHOWAJ TE INSTRUKCJE

Użytkownikom tych dokumentów zaleca się zapoznanie z instrukcjami bezpieczeństwa zawartymi w tym rozdziale i przestrzeganie ich przez cały czas pracy.

Przypomina się użytkownikom, że wszystkie urządzenia elektryczne lub elektroniczne niosą ze sobą ryzyko resztkowe pomimo zgodności z międzynarodowymi wymogami bezpieczeństwa i starannej konstrukcji. Aby zapobiec obrażeniom i uszkodzeniom mienia oraz zapewnić długotrwałe działanie produktu, należy przestrzegać wszystkich obowiązujących instrukcji bezpieczeństwa podczas obsługi i użytkowania produktu.

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem w przypadku dotknięcia elementów pod napięciem w otwartym produkcie

Wysokie napięcia i energia występują podczas pracy w elementach pod napięciem i kablach wewnątrz produktu, np. kondensatorach, złączach. Dotykanie elementów i kabli pod napięciem może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- NIE otwieraj produktu.
- NIE dotykaj elementów pod napięciem.

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem elektrycznym w przypadku dotknięcia przewodów prądu stałego lub podzespołów pod napięciem

Wysokie napięcie prądu stałego występuje w kablach prądu stałego, gdy moduły fotowoltaiczne są wystawione na działanie światła. Dotykanie przewodów lub elementów pod napięciem prądu stałego może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- NIE dotykaj nieizolowanych części ani kabli.
- NIE dotykaj elementów pod napięciem, gdy źródła napięcia są nadal podłączone lub właśnie odłączone.
- NIE podłączaj złączy prądu stałego do produktu pod obciążeniem.
- Podczas wszystkich prac przy produkcie i systemie NALEŻY nosić odpowiedni i prawidłowo noszony sprzęt ochrony osobistej .
- Źródła napięcia MUSZĄ zostać odłączone od produktu przed wszystkimi pracami.

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem w przypadku przepięć i braku zabezpieczeń przeciwprzepięciowych

Przepięcia mogą przedostać się do innych obiektów (np. sieci elektrycznej budynku, urządzeń podłączonych za pomocą kabli sieciowych lub kabli do transmisji danych) w przypadku wyładowań atmosferycznych lub uderzenia pioruna, gdy w systemie nie ma zintegrowanej ochrony przeciwprzepięciowej. Dotknięcie produktu, komponentów i kabli pod napięciem może spowodować śmierć lub poważne obrażenia w wyniku porażenia prądem elektrycznym zaszokować.

- Upewnij się, że w ramach tej samej instalacji elektrycznej i sieci wszystkie urządzenia są zintegrowane w zakresie istniejącej ochrony przepięciowej.
- Zintegruj odpowiednią ochronę przeciwprzepięciową na przejściu od dowolnych kabli, produktów lub elementów przewodzących w systemie, które są ułożone na zewnątrz do systemu wewnętrznego.

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem elektrycznym w przypadku dotknięcia nieuziemionych elementów lub dotknięcia elementów pod napięciem w przypadku zwarcia doziemnego

Dotykanie nieuziemionych modułów fotowoltaicznych, ramy pola, falownika lub elementu systemu pod napięciem, a także części elementów systemu, które w przypadku zwarcia doziemnego nadal znajdują się pod napięciem, może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- Moduły fotowoltaiczne i ramy modułów, w tym powierzchnie przewodzące prąd elektryczny, MUSZĄ być podłączone i uziemione zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi przepisami.

W przypadku zwarcia doziemnego,

- NIE dotykaj żadnych części ani ramy panelu fotowoltaicznego.
- NIE dotykaj żadnych kabli bez niezawodnej izolacji.
- NIE podłączaj produktu do żadnych ciągów z zwarciem doziemnym.
- Przed rozpoczęciem prac przy produkcie NALEŻY odłączyć źródła napięcia.
- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

⚠ WARNING

Ryzyko obrażeń w wyniku narażenia na substancje, gazy i pyły

W rzadkich przypadkach uszkodzone elementy elektryczne mogą powodować powstawanie toksycznych substancji chemicznych wewnątrz falownika w obecności substancji, gazów lub pyłów. Narażenie lub wdychanie takiej substancji chemicznej może spowodować zatrucie, podrażnienie lub oparzenia skóry, trudności w oddychaniu i nudności.

- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

⚠ WARNING

Zagrożenie życia na skutek pożaru lub eksplozji

W rzadkich przypadkach praca w warunkach awarii może spowodować wytworzenie mieszaniny gazów wewnątrz jakichkolwiek urządzeń elektrycznych, która może być wybuchowa lub łatwopalna podczas przełączania stanu roboczego (np. włączania/wyłączania produktu w przypadku zwarcia doziemnego). Odłamki powstałe w wyniku pożaru lub eksplozji mogą spowodować śmierć lub poważne obrażenia.

- Przed przystąpieniem do pracy przy produkcie źródła napięcia MUSZĄ zostać odłączone i całkowicie odłączone od zasilania.
- Zestawy fotowoltaiczne MUSZĄ być odłączane za pomocą urządzenia odłączającego, a nie gołych rąk.
- Bezpiecznik prądu przemiennego (jeśli występuje) MUSI być odłączony.

! CAUTION

Ryzyko obrażeń i szkód materialnych na skutek nieprawidłowych modyfikacji lub specyfikacji technicznych

Modyfikacje lub zmiany produktu i podłączonego do niego systemu są niedozwolone bez pisemnej zgody NEP. Nieautoryzowane modyfikacje mogą spowodować niezgodność z wymaganiami technicznymi produktu (np. maksymalne napięcie lub prąd wejściowy), co może skutkować umiarkowanymi lub lekkimi obrażeniami oraz szkodami materialnymi.

- Wszelkie roszczenia gwarancyjne i gwarancyjne w takich przypadkach zostaną unieważnione.

CAUTION

Niebezpieczeństwo obrażeń na skutek gorącej obudowy

Dotykanie części obudowy produktu, które mogą nagrzewać się podczas pracy (np. radiatora) i może skutkować oparzeniami.

- NIE dotykaj żadnych części innych niż pokrywa produktu.
- Przed rozpoczęciem pracy przy produkcie NALEŻY odłączyć źródła napięcia i pozostawić produkt do ostygnięcia przez 30 minut.

CAUTION

Ryzyko obrażeń ze względu na wagę produktu

Nieprawidłowe podnoszenie produktu lub upuszczenie go podczas transportu lub montażu może spowodować obrażenia, takie jak siniaki lub mięśnie szczepy.

- Podczas transportu i podnoszenia należy wziąć pod uwagę wagę produktu i postępować ostrożnie.
- Aby uniknąć naciągnięcia mięśni lub kontuzji, należy stosować odpowiednie techniki podnoszenia i wszelkie niezbędne pomoce/narzędzia.
- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

NOTICE

Uszkodzenie produktu i mienia na skutek nieprawidłowego typu wyjścia. Produkt opisany w tym dokumencie został zaprojektowany do bezpośredniego łączenia z siecią użyteczności publicznej i dostarczania jej do niej. Podłączenie produktu do innego źródła wyjściowego prądu przemiennego lub sprzętu może spowodować uszkodzenie produktu i mienia.

- NIE podłączaj wyjścia AC produktu do innych źródeł niż sieć elektroenergetyczna, gdyż w przeciwnym razie spowoduje to unieważnienie wszelkich gwarancji i roszczeń gwarancyjnych.

NOTICE

Uszkodzenie produktu przez agresywne środki czyszczące. Do czyszczenia użycie agresywnych środków chemicznych i środków czyszczących może spowodować uszkodzenie produktu i jego komponentów.

- Do czyszczenia produktu używaj wilgotnej szmatki zwilżonej czystą wodą.

INFORMATION

Produkt można podłączać i eksploatować WYŁĄCZNIE z panelami fotowoltaicznymi o klasie ochrony II, zgodnie z normą IEC 61730, klasa aplikacji A. Moduły fotowoltaiczne muszą być również kompatybilne z tym produktem. Źródła zasilania inne niż kompatybilne panele fotowoltaiczne NIE WOLNO podłączać i współpracować z produktem.

PRZEGLĄD PRODUKTU

Przegląd produktów



1	Kable wyjściowe AC
2	Klucz WiFi (opcjonalnie)
3	Wyświetlacz LED
4	Wejście DC 1 (+)
5	Wejście DC 1 (-)

Identyfikacja produktu

Numer seryjny (S/N)

Numer SN znajduje się na naklejce umieszczonej w prawym dolnym rogu produktu.

Symbole na etykiecie

Symbole na etykiecie

INFORMATION

> INFO oznacza informację, która jest ważna, ale nie ma znaczenia dla bezpieczeństwa dla danego zadania lub tematu.

Etykieta znajduje się z boku falownika. Informacje na etykiecie zawierają dane techniczne oraz typ i numer seryjny urządzenia. Instrukcje bezpieczeństwa są wymienione i wyjaśnione poniżej:

	Niebezpieczeństwo! Termin „niebezpieczeństwo" opisuje problem, który, jeśli zostanie zignorowany, może spowodować obrażenia ciała.
	Uwaga! Wraz z terminem „uwaga" wymieniona jest okoliczność, która może spowodować uszkodzenie mienia, jeśli zostanie zlekceważona.
	Instrukcja użycia! W „Instrukcji obsługi" wskazano, że przed instalacją lub naprawą należy przeczytać i zrozumieć instrukcję montażu i obsługi.
	Uwaga gorąca powierzchnia! W części „Uwaga, gorąca powierzchnia" należy zauważyć, że powierzchnie sprzętu mogą być gorące i stwarzać ryzyko poparzenia.
	Specjalne instrukcje dotyczące utylizacji! W „Wskazówce na oddzielną utylizację" wskazano, że tego produktu nie można wyrzucać wraz ze zwykłymi śmieciami. Nieprawidłowo przeprowadzona utylizacja może prowadzić do szkód w środowisku.
	Znak CE Produkt jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami odpowiednich dyrektyw UE

INSTALACJA PRODUKTU

Bezpieczeństwo

WARNING

Zagrożenie życia na skutek pożaru lub eksplozji

Wszystkie urządzenia elektryczne, pomimo starannej konstrukcji, mogą spowodować pożar. Odłamki powstałe w wyniku pożaru lub eksplozji mogą spowodować śmierć lub poważne obrażenia.

- NIE instaluj produktu w środowisku, w którym znajdują się materiały lub gazy łatwopalne.
- NIE instaluj produktu w środowisku, w którym znajdują się jakiekolwiek potencjalnie wybuchowe przedmioty lub gazy.

CAUTION

Ryzyko obrażeń ze względu na wagę produktu

Nieprawidłowe podnoszenie produktu lub upuszczenie go podczas transportu lub montażu może spowodować obrażenia, takie jak siniaki lub mięśnie szczepy.

- Podczas transportu i podnoszenia należy wziąć pod uwagę wagę produktu i postępować ostrożnie.
- Aby uniknąć naciągnięcia mięśni lub kontuzji, należy stosować odpowiednie techniki podnoszenia i wszelkie niezbędne pomoce/narzędzia.
- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

CAUTION

Ryzyko obrażeń na skutek kabli poprowadzonych w ścianie

Wiercenie otworów w ścianie może spowodować uszkodzenie kabli zasilających lub rur gazowych lub wodnych poprowadzonych wewnątrz.

- Przed rozpoczęciem wiercenia należy wziąć pod uwagę kable i rury.
- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

INFORMATION

Ryzyko skrócenia żywotności produktu na skutek niewłaściwego środowiska instalacji

Instalacja produktu w nieodpowiednim środowisku może skutkować skróceniem jego żywotności. Aby zapewnić optymalną wydajność i działanie, należy:

- NIE instaluj produktu w miejscu narażonym na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
- NIE instaluj produktu w miejscu narażonym na działanie deszczu i śniegu.
- NIE instaluj produktu w miejscu narażonym na działanie słonej wody.
- Upewnij się, że miejsce instalacji spełnia wymagania dotyczące wentylacji produktu.

INFORMATION

Stopień zanieczyszczenia środowiska zewnętrznego dla falowników NEP wynosi PD3.

> Stopień zanieczyszczenia 3 oznacza:
>
> Występuje zanieczyszczenie przewodzące lub występuje suche, nieprzewodzące zanieczyszczenie, które staje się przewodzące w wyniku oczekiwanej kondensacji.

INFORMATION

> Tłumienie przepięć piorunowych
>
> W rzeczywistości piorun nie musi uderzać w sprzęt lub budynek, w którym zainstalowany jest system fotowoltaiczny, aby spowodować uszkodzenie. Często uderzenie w pobliżu powoduje skoki napięcia w sieci elektrycznej, które mogą uszkodzić sprzęt. mikroinwerter ma zintegrowaną ochronę przeciwprzepięciową, większą niż większość falowników stringowych. Jeśli jednak udar ma wystarczającą energię, zabezpieczenie wbudowane w mikroinwerter może zostać przekroczone, a sprzęt może zostać uszkodzony.
>
> Ponieważ Ograniczona Gwarancja NEP nie obejmuje „zdarzeń losowych", takich jak uderzenia pioruna, a uderzenia pioruna mogą wystąpić w dowolnym miejscu, najlepszą praktyką jest zainstalowanie zabezpieczenia przeciwprzepięciowego w ramach dowolnej instalacji fotowoltaicznej. Instalacja urządzeń zabezpieczających przed przepięciami powinna być zgodna z instrukcjami dostawcy.

Procedura montażu

1. Mocowanie mikroinwertera Mikroinwerter na ramie modułu fotowoltaicznego lub przymocuj do ściany za pomocą śruby rozporowej.
2. Podłączanie mikroinwertera Wiązki przewodów mikroinwertera.
3. Uziemienie systemu (opcjonalnie).

> Obwody prądu stałego mikroinwertera są izolowane i izolowane od masy. Zintegrowany obwód ochronny uziemienia zawarte w mikroinwerterze.

PODŁĄCZENIE I URUCHOMIENIE

Bezpieczeństwo: Połączenia elektryczne

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem

NIE dotykaj żadnego elementu pod napięciem.

ABY zapobiec ryzyku porażenia prądem podczas instalacji i konserwacji, należy upewnić się, że wejścia AC i DC są odłączone. NIE przebywaj w pobliżu instrumentów podczas trudnych warunków pogodowych, w tym burzy, wyładowań atmosferycznych itp.

Połączenie prądu stałego

Bezpieczeństwo: Podłączanie prądu stałego

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem elektrycznym w przypadku dotknięcia przewodów prądu stałego lub podzespołów pod napięciem

Wysokie napięcie prądu stałego występuje w kablach prądu stałego, gdy moduły fotowoltaiczne są wystawione na działanie światła. Dotykanie przewodów lub elementów pod napięciem prądu stałego może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- NIE dotykaj nieizolowanych części ani kabli.
- NIE dotykaj elementów pod napięciem, gdy źródła napięcia są nadal podłączone lub właśnie odłączone.
- NIE podłączaj złączy prądu stałego do produktu pod obciążeniem.
- Podczas wszystkich prac przy produkcie i systemie NALEŻY nosić odpowiedni i prawidłowo noszony sprzęt ochrony osobistej .
- Źródła napięcia MUSZĄ zostać odłączone od produktu przed wszystkimi pracami.

⚠ DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem elektrycznym w przypadku dotknięcia nieuziemionych elementów lub dotknięcia elementów pod napięciem w przypadku zwarcia doziemnego

Dotykanie nieuziemionych modułów fotowoltaicznych, ramy pola, falownika lub elementu systemu pod napięciem, a także części elementów systemu, które w przypadku zwarcia doziemnego nadal znajdują się pod napięciem, może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- Moduły fotowoltaiczne i ramy modułów, w tym powierzchnie przewodzące prąd elektryczny, MUSZĄ być podłączone i uziemione zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi przepisami.

W przypadku zwarcia doziemnego,

- NIE dotykaj żadnych części ani ramy panelu fotowoltaicznego.
- NIE dotykaj żadnych kabli bez niezawodnej izolacji.
- NIE podłączaj produktu do żadnych ciągów z zwarciem doziemnym.
- Przed rozpoczęciem prac przy produkcie NALEŻY odłączyć źródła napięcia.
- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

CAUTION

Ryzyko obrażeń i szkód materialnych

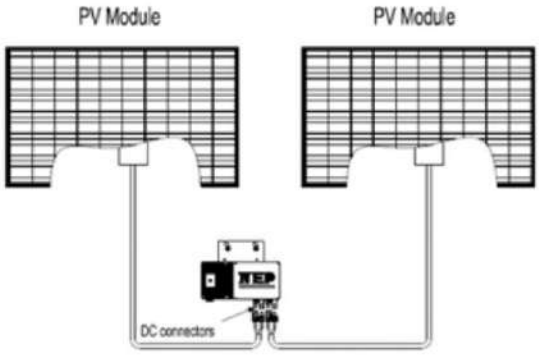
Podczas podłączania kabli prądu stałego do falownika maksymalny prąd i napięcie wejściowe MUSZĄ nie przekraczać dozwolonego zakresu zgodnie z opisem w Parametrach Produktu.

- Wszelkie roszczenia gwarancyjne i gwarancyjne w takich przypadkach zostaną unieważnione.

Procedura podłączenia prądu stałego

Przed instalacją modułów fotowoltaicznych należy całkowicie zainstalować wszystkie mikroinwertery i wszystkie połączenia między okablowaniem systemu.

1. Zamontuj moduły fotowoltaiczne nad odpowiadającym im mikroinwerterem. Do każdego mikroinwertera dołączone są dwa przeciwne seksowane złącza DC.
2. Najpierw podłącz dodatni przewód DC z modułu fotowoltaicznego do oznaczonego ujemnie złącza DC (wtyk męski) mikroinwertera. Następnie podłącz ujemny przewód DC z modułu fotowoltaicznego do dodatniego złącza DC (gniazdo żeńskie) mikroinwertera. Powtórz tę czynność dla wszystkich pozostałych modułów fotowoltaicznych, używając jednego mikroinwertera dla każdego modułu.



Usuwanie DC

Bezpieczeństwo: odłączenie

DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem w przypadku dotknięcia elementów pod napięciem w otwartym produkcie

Wysokie napięcia i energia występują podczas pracy w elementach pod napięciem i kablach wewnątrz produktu, np. kondensatorach, złączach. Dotykanie elementów i kabli pod napięciem może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- NIE otwieraj produktu.
- NIE dotykaj elementów pod napięciem.

Produkt może być otwierany WYŁĄCZNIE przez wykwalifikowaną osobę w celu konserwacji

- oba przełączniki lub izolatory prądu stałego i przemiennego, jeśli występują, podłączone zewnętrznie lub zintegrowane, są wyłączone
- oba złącza DC i AC są odłączone
- napięcia wewnątrz produktu są całkowicie rozładowane

DANGER

Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem elektrycznym w przypadku dotknięcia przewodów prądu stałego lub podzespołów pod napięciem

Wysokie napięcie prądu stałego występuje w kablach prądu stałego, gdy moduły fotowoltaiczne są wystawione na działanie światła. Dotykanie przewodów lub elementów pod napięciem prądu stałego może spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem.

- NIE dotykaj nieizolowanych części ani kabli.
- NIE dotykaj elementów pod napięciem, gdy źródła napięcia są nadal podłączone lub właśnie odłączone.
- NIE podłączaj złączy prądu stałego do produktu pod obciążeniem.
- Podczas wszystkich prac związanych z produktem i jego wyposażeniem MUSI być noszony odpowiednio i prawidłowo system.
- Źródła napięcia MUSZĄ zostać odłączone od produktu przed wszystkimi pracami.

CAUTION

Ryzyko obrażeń ze względu na wagę produktu

Nieprawidłowe podnoszenie produktu lub upuszczenie go podczas transportu lub montażu może spowodować obrażenia, takie jak siniaki lub mięśnie szczepy.

- Podczas transportu i podnoszenia należy wziąć pod uwagę wagę produktu i postępować ostrożnie.
- Aby uniknąć naciągnięcia mięśni lub kontuzji, należy stosować odpowiednie techniki podnoszenia i wszelkie niezbędne pomoce/narzędzia.
- Podczas wszystkich prac MUSISZ nosić odpowiedni i prawidłowo sprzęt ochrony osobistej .

Procedura odłączania

QUALIFIED PERSONS

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac związanych z odłączaniem falownika należy ZAWSZE odłączyć go od wszystkich źródeł napięcia w opisanej kolejności.

1. Odłącz zasilanie AC, otwierając wyłącznik automatyczny.
2. Odłącz pierwsze złącze AC w obwodzie odgałęzionym.
3. Przykryj moduł nieprzezroczystą pokrywą.
4. Za pomocą sondy prądu stałego sprawdź, czy w przewodach prądu stałego pomiędzy modułem fotowoltaicznym a mikroprocesorem nie przepływa prąd. falownik.
5. Należy zachować ostrożność podczas pomiaru prądu stałego, większość mierników cęgowych należy najpierw wyzerować, ponieważ mają tendencję do dryftu z czasem.
    - Nie ciągnij za kabel.
    - Zamiast tego użyj narzędzia do demontażu złącz PV w miejscu połączenia żeńskiego i męskiego złącza.
    - Wyciągnij złącza w kierunku do dołu.



6. Użyj odpowiedniego urządzenia pomiarowego, aby upewnić się, że na wejściach DC falownika nie występuje napięcie .
7. Odłącz złącza przewodów DC modułu fotowoltaicznego od mikroinwertera.
8. Wyjmij mikroinwerter ze stojaka panelu fotowoltaicznego.
9. Użyj odpowiedniego urządzenia pomiarowego, aby upewnić się, że na wejściach prądu przemiennego nie występuje napięcie .
    - Zmierz napięcie, wkładając sondę do otworu każdego zacisku.
    - Sprawdź napięcia pomiędzy L i N oraz pomiędzy L i PE.
10. W razie potrzeby odkręcić śrubę M5 mocującą falownik do wspornika montażowego. Podnieś falownik z mocowania nawias.

Falownik należy utylizować zgodnie z przepisami dotyczącymi utylizacji odpadów elektronicznych. Patrz Recykling i utylizacja.

Zainstaluj ponownie mikroinwerter

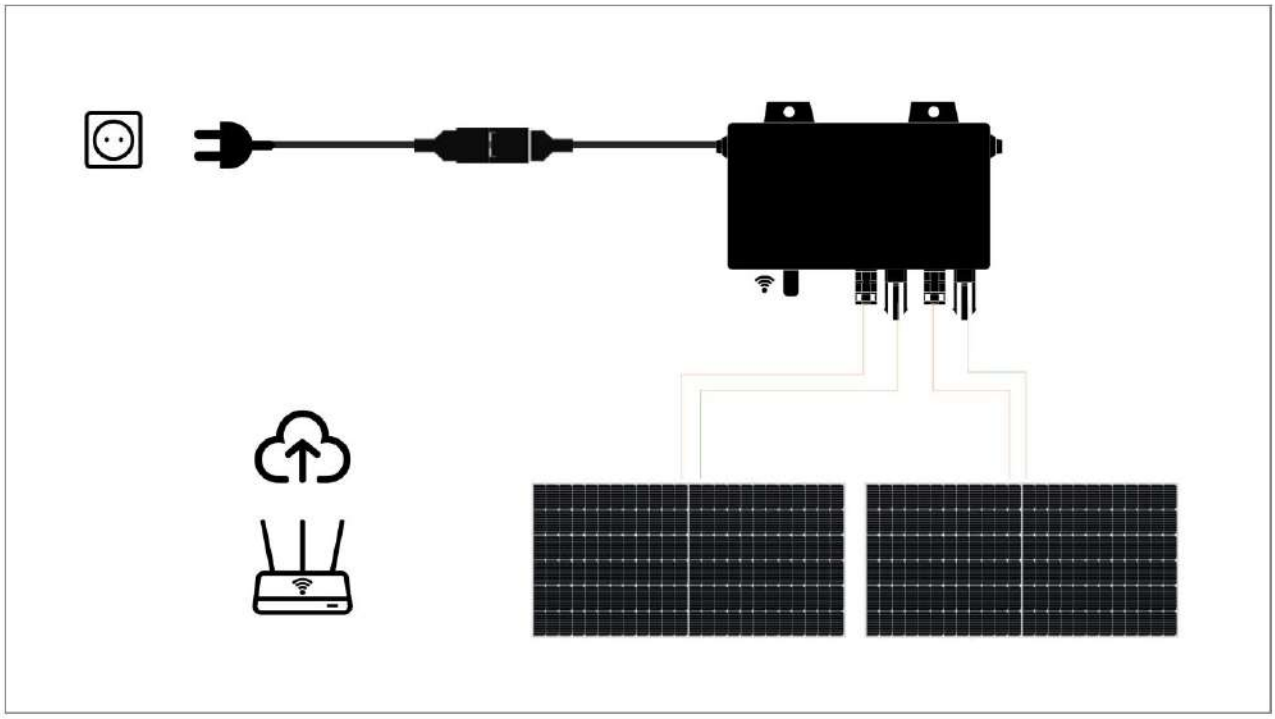
1. Przymocuj zamienny mikroinwerter do stojaka modułu fotowoltaicznego, korzystając z osprzętu zalecanego przez moduł sprzedawca regałów
2. Ponów konfigurację monitorowania
3. Podłącz kabel AC nowego mikroinwertera.

Połączenie AC

Typowa topologia rozwiązania balkonowego

INFORMATION

W przypadku produktów Balcony Solution zaciski wyjściowe prądu przemiennego są dostosowane do indywidualnych potrzeb i różnią się od standardowych produktów.



W przypadku rozwiązania balkonowego w systemie jest tylko jeden falownik. Monitorowanie odbywa się poprzez połączenie WIFI pomiędzy kluczem WiFi na falowniku a routerem domowym.

URURUCHOMIENIE

⚠ WARNING

> PODŁĄCZAĆ mikroinwerter do sieci elektroenergetycznej WYŁĄCZNIE PO OTRZYMANIU WCZEŚNIEJSZEJ ZGODY OD SIECI FIRMA UŻYTKOWA.

⚠ WARNING

> NALEŻY PAMIĘTAĆ, ŻE TYLKO WYKWALIFIKOWANY PERSONEL MOŻE PODŁĄCZYĆ mikroinwerter DO SIECI ELEKTRYCZNEJ.

⚠ WARNING

> UPEWNIJ SIĘ, ŻE WSZYSTKIE OKABLOWANIE AC I DC JEST PRAWIDŁOWE. UPEWNIJ SIĘ, ŻE ŻADEN Z PRZEWODÓW AC I DC NIE JEST ZACIĘTY LUB USZKODZONY. UPEWNIJ SIĘ, ŻE WSZYSTKIE SKRZYNKI PRZYŁĄCZOWE SĄ PRAWIDŁOWO ZAMKNIĘTE.

Instrukcja obsługi

Zasilanie mikroinwertera następuje po przyłożeniu wystarczającego napięcia stałego z modułu. Dioda LED stanu zacznie migać po przyłożeniu wystarczającej mocy prądu stałego, co wskazuje, że mikroinwerter jest pod napięciem.

PROWADZONY	Status	Oznaczający
Zielone światło miga co dwie sekundy	Czekaj	OK
Czerwone światło miga co dwie sekundy	Czekaj	Błąd
Pomarańczowe światło miga co dwie sekundy	Czekaj	brak komunikacji
Zielone światło miga co sekundę	Produkcja	Czekaj
Czerwone światło stałe	Produkcja	Usterka uziemienia
Pomarańczowe światło miga co sekundę	Produkcja	brak komunikacji

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

W przypadku awarii falownik BDM pełni wiele funkcji zabezpieczających i zatrzymuje moc wyjściową. Komunikat o błędzie może zostać wysłany poprzez połączenie internetowe Wi-Fi i można je monitorować za pomocą NEPViewer (więcej informacji można znaleźć w nocie technicznej „Konfigurowanie BDM Wi-Fi"). Komunikat ostrzegawczy jest kodem 16-bitowym.

Kod błędu	Błąd
Bit-0	Przepięcie DC
Bit-1	DC pod napięciem
Bit-2	błąd sprzętowy
Bit-3	Przepięcie falownika
Bit-4	Częstotliwość skończona
Bit-5	Częstotliwość poniżej
Bit-6	Przekroczenie wartości skutecznej napięcia AC
Bit-7	Napięcie AC RMS poniżej
Bit-8	Przekroczenie szczytowego napięcia AC
Bit-9	Prąd AC RMS ponad
Bit-10	Szczytowy prąd przemienny minął
Bit-11	Temperatura się skończyła
Bit-12	Błąd ADC
Bit-13	Wskaźnik awarii GFDI
Bit-14	Błąd przekaźnika

⚠ WARNING

> NIE PRÓBUJ NAPRAWIAĆ mikroinwertera; NIE ZAWIERA ŻADNYCH CZĘŚCI, KTÓRYCH MOŻE NAPRAWIAĆ UŻYTKOWNIK. JEŚLI METODY ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW NIE DZIAŁAJĄ, PROSZĘ ZWRÓCIĆ mikroinwerter DO SWOJEGO DYSTRYBUTORA W CELU KONSERWACJA.

⚠ WARNING

> NIGDY NIE ODŁĄCZAJ ZŁĄCZY PRZEWODÓW DC POD OBCIĄŻENIEM. UPEWNIJ SIĘ, ŻE PRZEZ DC NIE PŁYNIE PRĄD
>
> PRZEWODY PRZED ODŁĄCZENIEM. PRZED PRZYKRYCIEM MODUŁU MOŻNA ZASTOSOWAĆ NIEPRZEZROCZYSTĄ POKRYWĘ ROZŁĄCZANIE.

⚠ WARNING

> PRODUKT ZASILANIE PRĄDEM PRĄDU STAŁEGO Z MODUŁÓW PV. UPEWNIJ SIĘ, ŻE ODŁĄCZYŁEŚ POŁĄCZENIA DC
>
> ORAZ PONOWNIE PODŁĄCZ ZASILANIE PRĄDU STAŁEGO, ABY OBSERWOWAĆ PRZEZ DWIE SEKUNDY Dioda LED WŁĄCZY SIĘ I DWIE SEKUNDY WYŁĄCZĄ SIĘ PO ZAŁĄCZENIU DC STOSOWANY.

⚠ WARNING

> ZAWSZE ODŁĄCZAJ ZASILANIE AC PRZED ODŁĄCZENIEM PRZEWODÓW MODUŁU PV OD mikroinwertera. AC ZŁĄCZE PIERWSZEGO mikroinwertera W OBWODZIE ODŁĄCZENIOWYM NADAJE SIĘ JAKO JEDNORAZOWY SPOSÓB ODŁĄCZENIA WYŁĄCZNIK ODDZIAŁYWANIA AC W ŚRODKU OBCIĄŻENIA ZOSTAŁ OTWARTY.

Rozwiązywanie problemów z niedziałającym mikroinwerterem BDM

Aby rozwiązać problem z niedziałającym mikroinwerterem, wykonaj kroki w podanej kolejności:

1. Sprawdź połączenie z siecią elektroenergetyczną. Sprawdź, czy napięcie i częstotliwość sieciowa mieszczą się w dopuszczalnych zakresach wskazanych na etykiecie mikroinwertera.
2. Sprawdź, czy dany falownik jest zasilany z sieci, odłączając zasilanie AC, a następnie DC. Nigdy nie odłączaj przewodów prądu stałego, gdy mikroinwerter wytwarza energię. Podłącz ponownie złącza modułu DC i obserwuj, czy dioda LED miga.
3. Sprawdź wiązkę połączeń obwodu odgałęzionego AC pomiędzy wszystkimi mikroinwerterami. Sprawdź, czy każdy falownik jest zasilany z sieci elektroenergetycznej, jak opisano w poprzednim kroku.
4. Upewnij się, że wszystkie rozłączniki prądu przemiennego działają prawidłowo i są zamknięte.
5. Sprawdź, czy napięcie prądu stałego modułu fotowoltaicznego mieści się w dopuszczalnym zakresie pokazanym na etykiecie mikroinwertera.
6. Sprawdź połączenia DC pomiędzy mikroinwerterem a modułem fotowoltaicznym.
7. Jeśli problem będzie się powtarzał, skontaktuj się z obsługą klienta NEP.

⚠ WARNING

> NIE PRÓBUJ NAPRAWIAĆ mikroinwertera; NIE ZAWIERA ŻADNYCH CZĘŚCI, KTÓRYCH MOŻE NAPRAWIAĆ UŻYTKOWNIK. JEŚLI METODY ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW NIE DZIAŁAJĄ, PROSZĘ ZWRÓCIĆ mikroinwerter DO SWOJEGO DYSTRYBUTORA W CELU KONSERWACJA.

RECYKLING I UTYLIZACJA

NOTICE



Zgodnie z wymaganiami WEEE produkt należy utylizować przy użyciu metod zgodnych z lokalnymi przepisami

[redacted]

przepisy dotyczące odpadów elektronicznych

Produkt opisany w tym dokumencie podlega przepisom dotyczącym zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE) zawartym w dyrektywie Wspólnoty Europejskiej 2012/19/UE i jest sklasyfikowany w tej kategorii. Przepisy te należy stosować przy utylizacji i recyklingu produktu.

W krajach i regionach, w których wdrożono przepisy równoważne WEEE dotyczące usuwania odpadów elektrycznych i elektronicznych, należy stosować metody utylizacji zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi przepisami.

- Jeśli produkt ma być przechowywany lub transportowany, należy zapakować falownik w oryginalne opakowanie lub opakowanie odpowiednie do wagi i wymiarów produktu.
- Jeżeli produkt nie jest już potrzebny lub planowana jest lub ma zostać zorganizowana wymiana produktu:
  - NIE wyrzucać produktu razem z odpadami domowymi.
  - Poinformuj sprzedawcę produktu lub autoryzowanego partnera NEP o produkcie, którego należy się pozbyć.
  - Produkt należy utylizować w odpowiednio autoryzowanym zakładzie zajmującym się recyklingiem odpadów elektrycznych i elektronicznych.

PARAMETRY PRODUKTU

Wejście | DC

	BDM-300	BDM-400
Zalecany zakres mocy modułu fotowoltaicznego / W	450	600
Zakres napięcia MPPT / V	22-55	
Napięcie rozruchowe / V	24	
Maks. Napięcie wejściowe / V	60	
Maks. Prąd wejściowy / A	14	18
Kategoria ochrony przeciwprzepięciowej	II	

Wyjście | AC

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Szczytowa moc wyjściowa / VA	350	400
Maks. Ciągła moc wyjściowa / VA	300	400
Znamionowe napięcie wyjściowe / V	230	
Nominalny zakres napięcia wyjściowego / V	207 ~ 253	
Maks. Ciągły prąd wyjściowy / A	1.4	1,74
Częstotliwość nominalna / zakres / Hz	50 / Konfigurowalne	
Współczynnik mocy (zakres nominalny/regulowany)	> 0,99 (pełne obciążenie)	
Prąd zwarciowy AC przez 3 cykle/uzbrojenia	2.2	2.4
THDi przy mocy znamionowej	<5%	
Maks. Jednostki na oddział 20A	12	10
Kategoria ochrony przeciwprzepięciowej	III	

Efektywność

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Maksymalna wydajność	97,1%	97,3%
Wydajność MPPT	>99,5%	
Nocne zużycie energii / mW	80	

Ogólne dane

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Roboczy zakres temperatur otoczenia / ℃	-40 ~ 65	
Zakres wilgotności względnej	0-100%	
Wymiary (szer. x wys. x gł.) / mm	180x186x25	
Waga (kg	2.1	
Typ złącza prądu stałego	Kontrola jakości4	
Typ połączenia AC (falownik-falownik)	Wtyczkowe złącze AC	
Metoda komunikacji	Wi-Fi (2,4G)	
Klasa ochrony	IP-67	

> Zakres napięcia/częstotliwości prądu przemiennego może się różnić w zależności od sieci danego kraju

BDM-300/400 Wi-Fi

Manual do usuário de instalação

Energia Elétrica do Norte Co. Ltd.

V2.1 rev.2024.1.22



ISENÇÕES DE RESPONSABILIDADE

As informações contidas nestes documentos são propriedade da Northern Electric Power Co., Ltd., doravante denominada NEP.

Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, armazenada em um sistema de recuperação ou transmitida, de qualquer forma ou por qualquer meio, mecânico, eletrônico, fotográfico, magnético ou outro, sem a permissão prévia por escrito da NEP. A reprodução interna utilizada exclusivamente para fins de avaliação do produto ou outro uso adequado é permitida e não requer aprovação prévia.

A NEP não faz representações ou garantias, expressas ou implícitas, com relação a esta documentação ou qualquer equipamento e/ou software que ela possa descrever, incluindo, sem limitar a generalidade do acima exposto, quaisquer garantias implícitas de utilidade, comercialização ou adequação de qualquer propósito específico. Todas essas representações ou garantias são expressamente rejeitadas. Nem a NEP nem os seus distribuidores ou revendedores serão responsáveis por quaisquer danos indiretos, incidentais ou consequenciais sob quaisquer circunstâncias.

A exclusão de garantias implícitas pode não se aplicar em todos os casos ao abrigo de alguns estatutos e, portanto, a exclusão acima pode não se aplicar.

Este documento e o material nele fornecido são considerados completos, precisos e atualizados. Os leitores são alertados, no entanto, que as melhorias do produto e a experiência de uso em campo podem fazer com que a NEP faça alterações nas especificações e no conteúdo sem aviso prévio, ou de acordo com as disposições do contrato, nos casos em que um acordo de fornecimento exige aviso prévio. A NEP não assume nenhuma responsabilidade pelo uso deste material, e nenhuma responsabilidade por quaisquer danos, incluindo danos indiretos, incidentais ou consequenciais, causados pela confiança no material apresentado, incluindo, mas não limitado a, omissões, erros tipográficos, erros aritméticos ou listagem erros no conteúdo.

As especificações e o conteúdo destes documentos são revisados continuamente e estão sujeitos a alterações sem aviso prévio, quando necessário. No entanto, as discrepâncias não podem ser excluídas. Nenhuma garantia é dada quanto à integridade desses documentos.

GARANTIA NEP

Você pode baixar os termos e condições de garantia mais recentes no site Northernep.com.

Para problemas técnicos relativos aos produtos NEP e que necessitem de assistência, consulte CONTATO.

Marcas registradas

Todas as marcas registradas, incluindo empresas, marcas de produtos e nomes de serviços, são reconhecidas, mesmo que não sejam explicitamente identificadas como tal. A falta de designações não significa que um produto ou marca não seja uma marca registrada.

INFORMAÇÕES SOBRE ESTE DOCUMENTO

Grupo alvo

Este documento destina-se a “Pessoas Qualificadas” e “Usuários Finais”.

As tarefas marcadas com um símbolo de aviso e a legenda “Pessoas Qualificadas” requerem habilidades associadas para evitar e lidar com os perigos e riscos na instalação e utilização do produto e das ferramentas descritos neste documento.

As tarefas não marcadas não requerem qualificações e conjuntos de habilidades específicos e, portanto, podem ser executadas por usuários finais.

Pessoas Qualificadas

QUALIFIED PERSONS

> **Pessoas qualificadas necessárias**

Pessoas qualificadas devem estar familiarizadas, compreender e ser capazes de seguir todos os regulamentos, diretivas e leis aplicáveis, e estar cientes dos riscos potenciais para realizar as atividades marcadas neste documento.

Os seguintes conhecimentos e habilidades são necessários para pessoas qualificadas:

- Conhecimento de como um inversor funciona e é operado
- Conhecimento de todas as normas e diretivas aplicáveis, incluindo condições de rede e diretrizes regulatórias específicas do país
- Conhecimento e treinamento sobre como minimizar e lidar com perigos e riscos associados ao uso, instalação e reparo de dispositivos e instalações elétricas
- Conhecimento e treinamento na instalação e comissionamento de dispositivos elétricos, especialmente aqueles associados a Sistemas fotovoltaicos
- Conhecimento, treinamento e conformidade com este documento e todas as informações de segurança
- Conhecimento dos termos e condições de garantia associados ao produto descrito neste documento

INFORMATION

> **"Pessoa Qualificada" significa que ela está validamente licenciada pela autoridade local em:**
>
> - Instalação segura e adequada de equipamentos elétricos e sistemas de energia fotovoltaica
> - Aplicar de forma segura e adequada todos os códigos de instalação aplicáveis na prática
> - Analisar e minimizar adequadamente os riscos na execução de trabalhos elétricos e trabalhos acabados para todas as pessoas e propriedades envolvidas
> - Selecionar e usar adequadamente Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Usuários finais

Os usuários finais podem ser encaminhados a qualquer pessoa que pretenda utilizar o produto descrito nestes documentos, devendo evitar realizar tarefas marcadas neste documento com exigência de pessoas qualificadas.

Os usuários finais devem usar este documento para obter uma compreensão abrangente dos recursos e funções gerais envolvidos no produto e como orientação para executar tarefas que não exijam qualificações específicas de forma independente.

⚠ WARNING

> **NÃO** coloque este produto em uso a menos que tenha sido instalado e comissionado com sucesso por uma pessoa qualificada seguindo os requisitos e etapas descritos na seção Instalação e Comissionamento , bem como todas as leis e regulamentos de segurança aplicáveis.

Conteúdo e Estrutura

Este documento descreve a desembalagem, montagem, instalação, comissionamento, inicialização, operação, solução de problemas, manutenção, bem como a desconexão do produto. Os modelos de inversores aplicáveis estão listados abaixo:

- BDM-300WiFi
- BDM-400WiFi

Este documento, bem como quaisquer dados, imagens e ilustrações aqui incluídos, reduzem-se a informações essenciais para orientação do usuário e, portanto, divergem do produto real. A atualização deste documento pode não ser anunciada.

Para obter a versão mais recente deste documento e obter mais informações sobre o produto descrito, visite o website em northep.com.

Para problemas técnicos relativos aos produtos deste documento e que necessitem de assistência, consulte CONTATO.

Direitos autorais © 2021 ***Northern Electric Power Co,. Ltd..*** Todos os direitos reservados.

Mensagens de aviso

As mensagens de advertência a seguir são usadas neste documento e devem ser familiarizadas antes da instalação ou operação do produto.

O não cumprimento pode resultar em ferimentos, danos às propriedades ou um evento fatal.

⚠ DANGER

> **PERIGO** denota uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou ferimentos graves.

⚠ WARNING

> **AVISO** denota uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em morte ou ferimentos graves ou moderados.

CAUTION

> **CUIDADO** denota uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em ferimentos moderados ou leves.

NOTICE

> **AVISO** denota uma situação que, se não for evitada, pode resultar em danos materiais

CONFORMIDADE COM A FCC

Este equipamento foi testado e está em conformidade com os limites para um dispositivo digital Classe B, de acordo com a parte 15 das Regras da FCC. Estes limites foram concebidos para fornecer proteção razoável contra interferências prejudiciais numa instalação residencial. Este equipamento gera, usa e pode irradiar energia de radiofrequência e, se não for instalado e usado de acordo com as instruções, pode causar interferência prejudicial às comunicações de rádio. Contudo, não há garantia de que não ocorrerão interferências numa instalação específica. Se este equipamento causar interferência prejudicial à recepção de rádio ou televisão, o que pode ser determinado desligando e ligando o equipamento, o usuário é encorajado a tentar corrigir a interferência através de uma ou mais das seguintes medidas:

• Reoriente ou reposicione a antena receptora.

• Aumentar a separação entre o equipamento e o receptor.

• Conecte o equipamento a uma tomada de um circuito diferente daquele

qual o receptor está conectado.

• Consulte o revendedor ou um técnico de rádio/TV experiente para obter ajuda.

Alterações ou modificações não aprovadas expressamente pela parte responsável pela conformidade podem anular a autoridade do usuário para operar o equipamento.

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

GUARDE ESTAS INSTRUÇÕES

Os usuários destes documentos são aconselhados a se familiarizarem com as instruções de segurança contidas nesta seção e a observá-las sempre durante o trabalho.

Lembramos aos usuários que todos os dispositivos elétricos ou eletrônicos apresentam riscos residuais, apesar da conformidade com os requisitos de segurança internacionais e da construção cuidadosa. Para evitar ferimentos e danos materiais e para garantir a operação do produto a longo prazo, siga todas as instruções de segurança aplicáveis no manuseio e uso do produto.

⚠ DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico quando componentes energizados são tocados no produto aberto

Altas tensões e energias estão presentes em componentes e cabos energizados dentro do produto durante a operação, por exemplo, capacitores, conectores. Tocar em componentes e cabos energizados pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- **NÃO** abra o produto.
- **NÃO** toque em componentes energizados.

⚠ DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico ao tocar em cabos ou componentes CC energizados

Altas tensões CC estão presentes nos cabos CC quando os módulos fotovoltaicos são expostos à luz. Tocar em cabos ou componentes CC energizados pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- **NÃO** toque em peças ou cabos não isolados.
- **NÃO** toque em componentes energizados quando as fontes de tensão ainda estiverem conectadas ou apenas desconectadas.
- **NÃO** conecte conectores DC ao produto sob carga.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos no produto e no sistema.
- As fontes de tensão **DEVEM** ser desconectadas do produto antes de qualquer trabalho.

⚠ DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico em caso de sobretensões e falta de proteções contra surtos

As sobretensões podem ser conduzidas para outras propriedades (por exemplo, rede elétrica do edifício, dispositivos conectados através de cabos de rede ou cabos de dados) em caso de flash ou queda de raio quando não houver proteção contra sobretensões integrada no sistema. Tocar em produtos, componentes e cabos energizados pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a eletricidade
choque.

- Dentro do mesmo sistema elétrico e rede, certifique-se de que todos os dispositivos estejam integrados na faixa de proteção contra sobretensão existente.
- Integre proteção contra surtos adequada à transição de quaisquer cabos, produtos ou componentes condutores dentro do sistema que sejam colocados externamente para o sistema interno.

⚠ DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico ao tocar em componentes não aterrados ou ao tocar em componentes energizados em caso de falha à terra

Tocar módulos fotovoltaicos não aterrados, estrutura do conjunto, inversor ou componente energizado do sistema, ou partes dos componentes do sistema que ainda estejam energizados no caso de uma falta à terra, pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- Os módulos fotovoltaicos e as estruturas do conjunto, incluindo superfícies eletricamente condutoras, **DEVEM** ser conectados e aterrados em conformidade com todos os regulamentos aplicáveis.

No caso de uma falha à terra,

- **NÃO** toque em nenhuma peça ou estrutura do conjunto fotovoltaico.
- **NÃO** toque em nenhum cabo sem isolamento confiável.
- **NÃO** conecte o produto a nenhuma string com falhas de aterramento.
- Antes de trabalhar no produto, os recursos de tensão **DEVEM** ser desconectados.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

⚠ WARNING

Risco de lesões devido à exposição a substâncias, gases e poeiras

Em casos raros, componentes elétricos danificados podem causar formação de produtos químicos tóxicos no interior do inversor, na presença de substâncias, gases ou poeiras. A exposição ou inalação de tal produto químico pode resultar em envenenamento, irritação ou queimaduras na pele, dificuldade respiratória e náusea.

- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

⚠ WARNING

Perigo de vida devido a incêndio ou explosão

Em casos raros, a operação sob condições de falha pode gerar mistura de gases dentro de qualquer dispositivo elétrico, que pode ser explosiva ou inflamável durante a mudança do estado operacional (por exemplo, ligar/desligar o produto em um evento de falha à terra). Detritos lançados do incêndio ou explosão podem resultar em morte ou ferimentos graves.

- Antes de trabalhar no produto, os recursos de tensão **DEVEM** ser desconectados e totalmente desenergizados.
- Os conjuntos fotovoltaicos **DEVEM** ser desconectados usando um dispositivo de desconexão em vez de usar as mãos desprotegidas.
- O disjuntor CA (se houver) **DEVE** ser desconectado.

! CAUTION

Risco de ferimentos e danos materiais devido a modificações ou especificações técnicas inadequadas

Modificações ou alterações no produto e no sistema conectado não são permitidas, a menos que haja permissão por escrito da NEP. Modificações não autorizadas podem causar incumprimento dos requisitos técnicos do produto (por exemplo, tensão ou corrente máxima de entrada), o que pode resultar em ferimentos moderados ou leves e danos materiais.

- Quaisquer garantias e reclamações de garantia em tais casos serão anuladas.

CAUTION

Risco de ferimentos devido a gabinetes quentes

Tocar em partes do invólucro do produto que podem ficar quentes durante a operação (por exemplo, dissipador de calor) e resultar em queimaduras.

- **NÃO** toque em nenhuma outra parte além da tampa do produto.
- Antes de trabalhar no produto, os recursos de tensão **DEVEM** ser desconectados e deixar o produto esfriar por 30 minutos.

CAUTION

Risco de ferimentos devido ao peso do produto

Levantar o produto incorretamente ou deixá-lo cair durante o transporte ou montagem pode resultar em lesões como hematomas ou lesões musculares Deformação.

- Certifique-se de levar em consideração o peso do produto no transporte e levantamento e proceda com cuidado.
- Para evitar tensão muscular ou lesões, use técnicas de elevação adequadas e quaisquer ajudas/ferramentas necessárias.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

NOTICE

Danos ao produto e à propriedade devido ao tipo de saída incorreto O produto descrito neste documento foi projetado para conectar e alimentar diretamente a rede elétrica da rede pública.
Conectar o produto a qualquer outra forma de fonte ou equipamento de saída CA pode resultar em danos ao produto e à propriedade.

- **NÃO** conecte a saída CA do produto a nenhuma outra fonte que não seja a rede elétrica, o que, de outra forma, anulará quaisquer garantias e reclamações de garantia.

NOTICE

Danos ao produto devido a agentes de limpeza agressivos Para fins de limpeza, o uso de produtos químicos e agentes de limpeza agressivos pode causar danos ao produto e aos componentes.

- Utilize um pano úmido com água limpa para limpar o produto.

INFORMATION

O produto SOMENTE deve ser conectado e operado com conjuntos fotovoltaicos de classe de proteção II, de acordo com IEC 61730, classe de aplicação A.
Os módulos fotovoltaicos também devem ser compatíveis com este produto. Fontes de energia que não sejam painéis fotovoltaicos compatíveis não **DEVEM** ser conectadas e operar com o produto.

VISÃO GERAL DO PRODUTO

Resumo do Produto



1	Cabos de saída CA
2	Dongle WiFi (opcional)
3	Visor LED
4	Entrada CC 1 (+)
5	Entrada CC 1 (-)

Identificando o Produto

Número de série (S/N)

SN está no adesivo que fica no canto inferior direito do produto.

Símbolos no rótulo

Símbolos no rótulo

INFORMATION

> **INFO** denota informações importantes, mas não relevantes para a segurança de uma tarefa ou tópico.

A etiqueta está localizada na lateral do inversor. As informações na etiqueta incluem dados técnicos, bem como tipo e número de série do dispositivo. As instruções de segurança estão listadas e explicadas abaixo:

	**Perigo!** O termo “perigo” descreve um problema que, se ignorado, pode causar ferimentos pessoais.
	**Atenção!** Com o termo “atenção” é listada uma circunstância que pode causar danos materiais se desconsiderada.
	**Instruções de uso!** Em “Instruções de uso“, ressalta-se que as instruções de instalação e operação devem ser lidas e compreendidas antes da instalação ou reparo.
	**Cuidado superfície quente!** Em “Cuidado, superfície quente”, deve-se observar que as superfícies do equipamento podem estar quentes e criar risco de queimadura.
	**Instruções especiais de eliminação!** Com “Nota Descarte Separado”, ressalta-se que este produto não pode ser descartado junto com o lixo normal. Um descarte inadequado pode causar danos ao meio ambiente.
	**Marca CE** O produto está em conformidade com os requisitos essenciais das diretivas relevantes da UE

INSTALANDO O PRODUTO

Segurança

WARNING

Perigo de vida devido a incêndio ou explosão

Todos os dispositivos elétricos podem causar incêndios, apesar da construção cuidadosa. Detritos lançados do incêndio ou explosão podem resultar em morte ou ferimentos graves.

- **NÃO** instale o produto em ambientes com materiais ou gases inflamáveis.
- **NÃO** instale o produto em ambientes com itens ou gases potencialmente explosivos.

CAUTION

Risco de ferimentos devido ao peso do produto

Levantar o produto incorretamente ou deixá-lo cair durante o transporte ou montagem pode resultar em lesões como hematomas ou lesões musculares Deformação.

- Certifique-se de levar em consideração o peso do produto no transporte e levantamento e proceda com cuidado.
- Para evitar tensão muscular ou lesões, use técnicas de elevação adequadas e quaisquer ajudas/ferramentas necessárias.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

CAUTION

Risco de ferimentos devido a cabos instalados na parede

Fazer furos em uma parede pode danificar cabos de energia ou tubos de gás ou água encaminhados para dentro.

- Certifique-se de levar em consideração os cabos ou tubos antes de perfurar.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

INFORMATION

Risco de redução da vida útil do produto devido ao ambiente de instalação inadequado

A instalação do produto num ambiente inadequado pode reduzir a sua vida útil. Para garantir desempenho e operação ideais, por favor:

- **NÃO** instale o produto exposto à luz solar direta.
- **NÃO** instale o produto exposto à chuva e neve.
- **NÃO** instale o produto exposto a respingos de água salgada.
- Certifique-se de que o local de instalação atenda aos requisitos de ventilação do produto.

INFORMATION

O grau de poluição do ambiente externo dos inversores NEP é **PD3.**

> O Grau de Poluição 3 indica:
>
> Ocorre poluição condutiva ou ocorre poluição seca e não condutiva que se torna condutiva devido à condensação esperada.

INFORMATION

> **Supressão de surtos de raios**
>
> Na verdade, o raio não precisa atingir o equipamento ou edifício onde o sistema fotovoltaico está instalado para causar danos. Freqüentemente, um ataque próximo induzirá picos de tensão na rede elétrica que podem danificar o equipamento. o microinversor possui proteção integrada contra sobretensão, maior do que a maioria dos inversores string. Porém, se o surto tiver energia suficiente, a proteção embutida no microinversor pode ser ultrapassada e o equipamento pode ser danificado.
>
> Como a Garantia Limitada NEP não cobre “atos de força maior”, como quedas de raios, e como as quedas de raios podem ocorrer em qualquer lugar, é uma prática recomendada instalar proteção contra surtos como parte de qualquer instalação solar. A instalação de dispositivos de proteção contra surtos deve seguir as instruções do fornecedor.

Procedimento de montagem

1. Fixação do microinversor O microinversor na estrutura do módulo fotovoltaico ou fixe na parede com parafuso expansivo.
2. Conexão do microinversor Chicotes elétricos do microinversor.
3. Aterrar o sistema (opcional).

> Os circuitos DC do microinversor são isolados e isolados do terra. Um circuito integrado de proteção de aterramento é incluído no microinversor.

CONEXÃO e Comissionamento

Segurança: Conexões Elétricas

DANGER

Perigo de vida devido a choque eléctrico

NÃO toque em nenhum componente ativo.

PARA evitar o risco de choque elétrico durante a instalação e manutenção, certifique-se de que as entradas CA e CC estejam desconectadas. **NÃO** fique perto dos instrumentos enquanto houver condições climáticas severas, incluindo tempestades, relâmpagos, etc.

Conexão CC

Segurança: Conectando DC

DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico ao tocar em cabos ou componentes CC energizados

Altas tensões CC estão presentes nos cabos CC quando os módulos fotovoltaicos são expostos à luz. Tocar em cabos ou componentes CC energizados pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- **NÃO** toque em peças ou cabos não isolados.
- **NÃO** toque em componentes energizados quando as fontes de tensão ainda estiverem conectadas ou apenas desconectadas.
- **NÃO** conecte conectores DC ao produto sob carga.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos no produto e no sistema.
- As fontes de tensão **DEVEM** ser desconectadas do produto antes de qualquer trabalho.

DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico ao tocar em componentes não aterrados ou ao tocar em componentes energizados em caso de falha à terra

Tocar módulos fotovoltaicos não aterrados, estrutura do conjunto, inversor ou componente energizado do sistema, ou partes dos componentes do sistema que ainda estejam energizados no caso de uma falta à terra, pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- Os módulos fotovoltaicos e as estruturas do conjunto, incluindo superfícies eletricamente condutoras, **DEVEM** ser conectados e aterrados em conformidade com todos os regulamentos aplicáveis.

No caso de uma falha à terra,

- **NÃO** toque em nenhuma peça ou estrutura do conjunto fotovoltaico.
- **NÃO** toque em nenhum cabo sem isolamento confiável.
- **NÃO** conecte o produto a nenhuma string com falhas de aterramento.
- Antes de trabalhar no produto, os recursos de tensão **DEVEM** ser desconectados.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

CAUTION

Risco de ferimentos e danos materiais

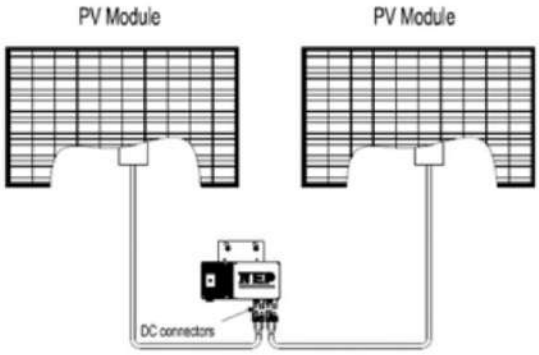
Na conexão de cabos CC ao inversor, a corrente e a tensão máximas de entrada não **DEVEM** exceder a faixa permitida conforme indicado nos parâmetros do produto.

- Quaisquer garantias e reclamações de garantia em tais casos serão anuladas.

Procedimento de conexão DC

Instale completamente todos os microinversores e todas as conexões entre fiações do sistema antes de instalar os módulos fotovoltaicos.

1. Monte os módulos fotovoltaicos acima do microinversor correspondente. Cada microinversor vem com dois opostos conectores DC sexados.
2. Primeiro conecte o fio CC positivo do módulo fotovoltaico ao conector CC marcado negativamente (pino macho) do microinversor. Em seguida, conecte o fio CC negativo do módulo fotovoltaico ao conector CC marcado positivamente (tomada fêmea) do microinversor. Repita para todos os módulos fotovoltaicos restantes usando um microinversor para cada módulo.



Removendo DC

Segurança: Desconexão

DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico quando componentes energizados são tocados no produto aberto

Altas tensões e energias estão presentes em componentes e cabos energizados dentro do produto durante a operação, por exemplo, capacitores, conectores. Tocar em componentes e cabos energizados pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- **NÃO** abra o produto.
- **NÃO** toque em componentes energizados.

O produto **SÓ DEVE** ser aberto para fins de manutenção por pessoa qualificada, após

- ambos os interruptores ou isoladores CC e CA, se houver, conectados externamente ou integrados, são desligados
- ambas as conexões DC e AC estão desconectadas
- tensões dentro do produto estão totalmente descarregadas

DANGER

Perigo de vida devido a choque elétrico ao tocar em cabos ou componentes CC energizados

Altas tensões CC estão presentes nos cabos CC quando os módulos fotovoltaicos são expostos à luz. Tocar em cabos ou componentes CC energizados pode resultar em morte ou ferimentos graves devido a choque elétrico.

- **NÃO** toque em peças ou cabos não isolados.
- **NÃO** toque em componentes energizados quando as fontes de tensão ainda estiverem conectadas ou apenas desconectadas.
- **NÃO** conecte conectores DC ao produto sob carga.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos no produto e no sistema.
- As fontes de tensão **DEVEM** ser desconectadas do produto antes de qualquer trabalho.

CAUTION

Risco de ferimentos devido ao peso do produto

Levantar o produto incorretamente ou deixá-lo cair durante o transporte ou montagem pode resultar em lesões como hematomas ou lesões musculares Deformação.

- Certifique-se de levar em consideração o peso do produto no transporte e levantamento e proceda com cuidado.
- Para evitar tensão muscular ou lesões, use técnicas de elevação adequadas e quaisquer ajudas/ferramentas necessárias.
- O equipamento de proteção individual **DEVE** ser usado de maneira adequada e adequada para todos os trabalhos.

Procedimento de Desconexão

QUALIFIED PERSONS

Antes de qualquer trabalho de desconexão do inversor, **SEMPRE** desconecte-o de todas as fontes de tensão na sequência descrita a seguir.

1. Desconecte a CA abrindo o disjuntor do ramal.
2. Desconecte o primeiro conector CA do circuito derivado.
3. Cubra o módulo com uma tampa opaca.
4. Usando uma sonda de corrente CC, verifique se não há corrente fluindo nos fios CC entre o módulo fotovoltaico e o micro inversor.
5. Deve-se ter cuidado ao medir correntes CC, a maioria dos alicate amperímetros devem ser zerados primeiro e tendem a oscilar com tempo.
    - **Não puxe o cabo.**
    - Em vez disso, use a ferramenta de desmontagem para conectores fotovoltaicos no ponto de interconexão de fêmea e macho conectores.
    - Puxe os conectores para baixo.



6. Use um dispositivo de medição adequado para garantir que **nenhuma tensão** seja deixada nas entradas CC do inversor.
7. Desconecte os conectores dos fios CC do módulo fotovoltaico do microinversor.
8. Remova o microinversor do rack do gerador fotovoltaico.
9. Utilize um dispositivo de medição adequado para garantir que **não resta tensão** nas entradas CA.
    - Meça a tensão inserindo a ponta de prova na abertura de cada terminal.
    - Verifique as tensões entre L e N e entre L e PE.
10. Se necessário, remova o parafuso M5 que fixa o inversor ao suporte de montagem. Levante o inversor do suporte suporte.

O descarte do inversor deve estar de acordo com os regulamentos de descarte de lixo eletrônico. Consulte Reciclagem e descarte.

Reinstale o microinversor

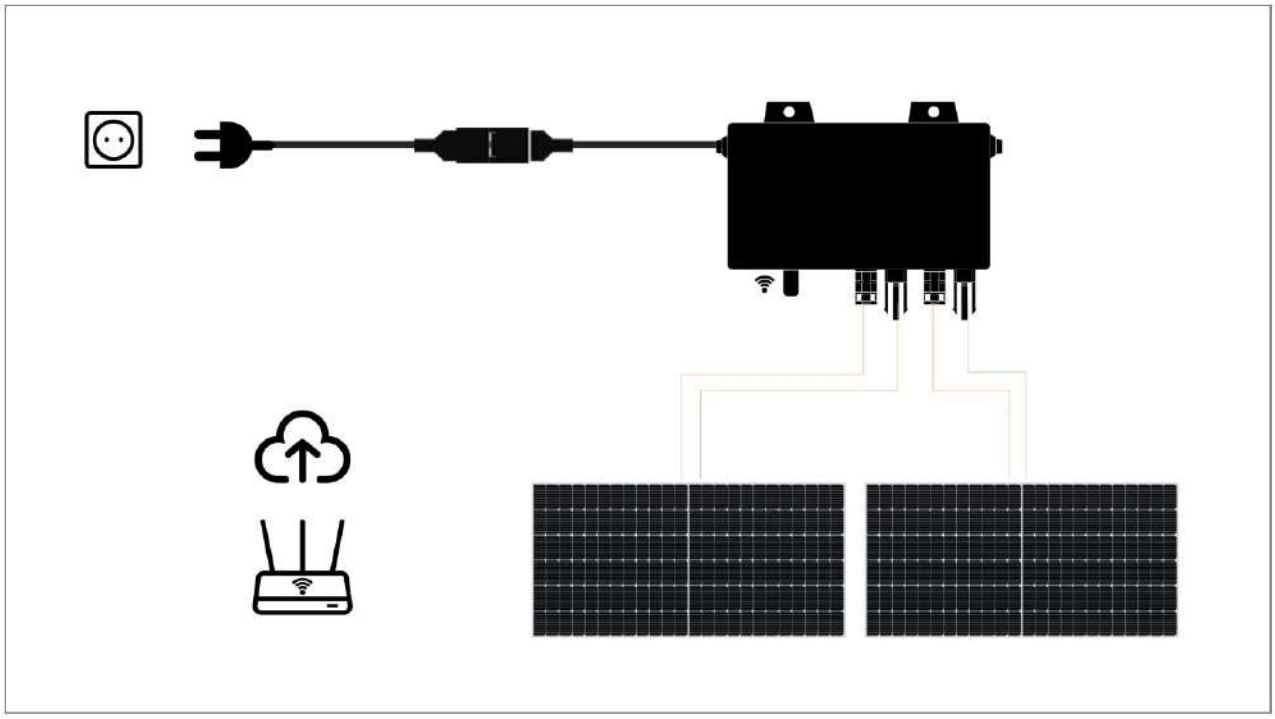
1. Conecte o microinversor de substituição ao rack do módulo fotovoltaico usando o hardware recomendado pelo seu módulo fornecedor de estantes
2. Refazer configuração de monitoramento
3. Conecte o cabo CA do microinversor substituto.

Conexão CA

Topologia típica de solução de varanda

INFORMATION

> Para produtos Balcony Solution, os terminais de saída CA são personalizados e diferentes dos produtos padrão.



> Para solução de varanda, existe apenas um inversor no sistema. O monitoramento é realizado por conexão WIFI entre o dongle WiFi no inversor e o roteador doméstico.

COMISSIONAMENTO

⚠ WARNING

> CONECTE o microinversor À REDE ELÉTRICA SOMENTE APÓS RECEBER APROVAÇÃO PRÉVIA DO EMPRESA UTILITÁRIA.

⚠ WARNING

> ESTEJA CIENTE DE QUE SOMENTE PESSOAL QUALIFICADO PODE CONECTAR O microinversor À REDE ELÉTRICA.

⚠ WARNING

> CERTIFIQUE-SE DE QUE TODA A FIAÇÃO CA E CC ESTÁ CORRETA. CERTIFIQUE-SE DE QUE NENHUM DOS FIOS AC E DC ESTÁ PRESO OU DANIFICADO. CERTIFIQUE-SE DE QUE TODAS AS CAIXAS DE JUNÇÃO ESTÃO CORRETAMENTE FECHADAS.

Instruções de operação

O microinversor é ligado quando é aplicada tensão CC suficiente do módulo. O LED de status começará a piscar após a aplicação de energia CC suficiente como uma indicação de que o microinversor está energizado.

LIDERADO	**Status**	**Significado**
Luz verde piscando a cada **dois** segundos	Espera	OK
Luz vermelha piscando a cada **dois** segundos	Espera	Erro
Luz laranja piscando a cada **dois** segundos	Espera	sem comunicação
Luz verde piscando a **cada** segundo	Produzindo	Espera
Luz Vermelha Sólida	Produzindo	Falha de aterramento
Luz laranja piscando a **cada** segundo	Produzindo	sem comunicação

SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Em caso de falha, o inversor BDM possui múltiplas funções de proteção e interrompe a potência de saída. A mensagem de falha pode ser enviada através de conexão de internet WiFi, e pode ser monitorado através do NEPViewer (consulte a nota técnica “Configurando BDM Wi-Fi”). A mensagem de alerta é um código de 16 bits.

Erro de código	Erro
Bit-0	Sobretensão CC
Bit-1	Subtensão CC
Bit-2	erro de hardware
Bit-3	Sobretensão do inversor
Bit-4	Frequência acima
Bit-5	Frequência abaixo
Bit-6	Tensão AC RMS acima
Bit-7	Tensão CA RMS abaixo
Bit-8	Pico de tensão CA acima
Bit-9	Corrente AC RMS acima
Bit-10	Pico de corrente CA acima
Bit-11	Temperatura acima
Bit-12	Erro ADC
Bit-13	Indicador de falha GFDI
Bit-14	Falha no relé

⚠ WARNING

> NÃO TENTE REPARAR O microinversor; NÃO CONTÉM PEÇAS QUE PODEM SER REPARADAS PELO USUÁRIO. SE OS MÉTODOS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS FALHARAM, DEVOLVA O microinversor AO SEU DISTRIBUIDOR PARA MANUTENÇÃO.

⚠ WARNING

> NUNCA DESCONECTE OS CONECTORES DO FIO CC SOB CARGA. CERTIFIQUE-SE DE QUE NÃO HÁ CORRENTE FLUINDO NO DC FIOS ANTES DE DESCONECTAR. UMA COBERTURA OPACA PODE SER USADA PARA COBRIR O MÓDULO ANTES DE DESCONEXÃO.

⚠ WARNING

> O PRODUTO É ALIMENTADO POR ENERGIA CC DE MÓDULOS FV. CERTIFIQUE-SE DE DESCONECTAR AS CONEXÕES DC E RECONECTE A ENERGIA DC PARA OBSERVAR O LED DE DOIS SEGUNDOS LIGADO E O LED DE DOIS SEGUNDOS DESLIGADO APÓS A CC É APLICADO.

⚠ WARNING

> SEMPRE DESCONECTE A ENERGIA CA ANTES DE DESCONECTAR OS FIOS DO MÓDULO FV DO microinversor. O AC
> O CONECTOR DO PRIMEIRO microinversor EM UM CIRCUITO DE FILIAL É ADEQUADO COMO MEIO DE DESCONEXÃO UMA VEZ
> O DISJUNTOR DE FILIAL CA NO CENTRO DE CARGA FOI ABERTO.

Solução de problemas de um microinversor BDM inoperante

Para solucionar problemas de um microinversor inoperante, siga as etapas na ordem mostrada:

1. Verifique a conexão à rede elétrica. Verifique se a tensão e a frequência da rede elétrica estão dentro das faixas permitidas mostradas na etiqueta do microinversor.
2. Verifique se a energia da rede elétrica está presente no inversor em questão removendo a alimentação CA e depois a alimentação CC. Nunca desconecte os fios CC enquanto o microinversor estiver produzindo energia. Reconecte os conectores do módulo DC e observe se o LED pisca.
3. Verifique o chicote de interconexão do circuito derivado CA entre todos os microinversores. Verifique se cada inversor está energizado pela rede elétrica conforme descrito na etapa anterior.
4. Certifique-se de que todas as desconexões CA estejam funcionando corretamente e fechadas.
5. Verifique se a tensão CC do módulo fotovoltaico está dentro da faixa permitida mostrada na etiqueta do microinversor.
6. Verifique as conexões CC entre o microinversor e o módulo fotovoltaico.
7. Se o problema persistir, ligue para o suporte ao cliente da NEP.

⚠ WARNING

> NÃO TENTE REPARAR O microinversor; NÃO CONTÉM PEÇAS QUE PODEM SER REPARADAS PELO USUÁRIO. SE
> OS MÉTODOS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS FALHARAM, DEVOLVA O microinversor AO SEU DISTRIBUIDOR PARA
> MANUTENÇÃO.

RECICLAGEM E DESCARTE

NOTICE



De acordo com os requisitos do WEEE, descarte o produto usando métodos que estejam de acordo com as normas locais regulamentos para lixo eletrônico

O produto descrito neste documento está envolvido e categorizado nas regulamentações de **Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE)** da **Diretiva da Comunidade Europeia 2012/19/EU.** Tais regulamentos devem ser aplicados no descarte e reciclagem do produto.

Em países e regiões onde são implementadas regulamentações equivalentes aos REEE para a eliminação de resíduos eléctricos e electrónicos, devem ser adoptados métodos de eliminação de acordo com todas as leis aplicáveis.

- Se o produto for armazenado ou enviado, embale o inversor na embalagem original ou na embalagem adequada ao peso e dimensões do produto.
- Se o produto não for mais necessário ou se a substituição do produto for ou for providenciada:
  - **NÃO** descarte o produto junto com o lixo doméstico.
  - Informe o seu revendedor do produto ou um parceiro autorizado da NEP com informações sobre o descarte do produto.
  - Descarte o produto em um local devidamente autorizado para reciclagem de resíduos elétricos e eletrônicos.

PARÂMETROS DO PRODUTO

Entrada | CC

	BDM-300	BDM-400
Faixa de potência recomendada do módulo fotovoltaico/W	450	600
Faixa de tensão MPPT/V	22-55	
Tensão de inicialização/V	24	
Máx. Tensão de entrada/V	60	
Máx. Corrente de entrada/A	14	18
Categoria de proteção contra sobretensão	II	

Saída | AC

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Potência de saída de pico/VA	350	400
Máx. Potência de saída contínua/VA	300	400
Tensão nominal de saída / V	230	
Faixa de tensão de saída nominal / V	207 ~ 253	
Máx. Corrente de saída contínua/A	1.4	1,74
Frequência Nominal/Faixa/Hz	50 / Configurável	
Fator de potência (faixa nominal/ajustável)	>0,99 (carga total)	
Corrente de falha de curto-circuito CA acima de 3 ciclos/braços	2.2	2.4
Potência nominal THDi@	<5%	
Máx. Unidades por filial 20A	12	10
Categoria de proteção contra sobretensão	III	

Eficiência

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Eficiência máxima	97,1%	97,3%
Eficiência MPPT	>99,5%	
Consumo noturno de energia / mW	80	

Dados gerais

BDM-400	BDM-300	BDM-400
Faixa de temperatura ambiente operacional / ÿ	-40~65	
Faixa de umidade relativa	0-100%	
Dimensões (L x A x P) / mm	180x186x25	
Peso/kg	2.1	
Tipo de conector CC	QC4	
Tipo de conexão CA (inversor-inversor)	Conector CA de plug-in	
Método de comunicação	Wi-Fi (2,4 G)	
Aula de proteção	IP-67	

> A faixa de tensão/frequência CA pode variar dependendo da rede específica do país



BDM-400

Micro-onduleur



Caractéristiques

Efficacité
- Efficacité de suivi MPPT jusqu'à 99,5 %
- Efficacité moyenne pondérée CEC jusqu'à 96,5 %

Sécurité
- La tension d'entrée CC maximale est de 60 V
- Équipé de diverses protections telles que GFDI, protection contre les surtensions

Fiabilité
- Niveau de protection IP67
- Température de fonctionnement de -40℃ à 65℃
- Garantie de 10 ans avec extension de 25 ans.

Flexibilité
- installation plug and play
- simple et pratique
- facile à étendre ou à modifier

Certification
- RED, ROHS, UTE, EMC, CEI et autres

Intelligence
- Surveillance au niveau du panneau avec communication Wi-Fi ou PLC intégrée
- Contrôle en temps réel de l'état de fonctionnement de la centrale électrique
- Données précises à la minute près
- Avertissement automatique de température élevée et de défaut
- Positionnement précis des points de défaut

Plus efficace	Efficacité maximale 97,1 %
Certification mondiale	RED, ROHS, UTE, EMC, CEI
Plus sécurisé	Disjoncteur différentiel intégré Protection contre la foudre 6000 V
Plus de fiabilité	IP67

Model BDM-400

Entrée | CC	BDM-400
Plage de puissance recommandée du module PV/W	600
Plage de tension MPPT / Vdc	22-55
Tension de démarrage / Vdc	24
Tension d'entrée maximale / Vdc	60
Courant d'entrée maximal /A	18
Catégorie de protection contre les surtensions	II
Sortie | CA	
Puissance de sortie maximale / VA	400
Puissance de sortie continue maximale / VA	400
Tension de sortie nominale / Vca	230
Plage de tension de sortie nominale / Vca	Configurable
Courant de sortie continu maximal /A	1.74
Fréquence nominale / Plage / Hz	50 / Configurable
Facteur de puissance (plage nominale/réglable)	>0.99(pleine charge)
Courant de défaut de court-circuit CA sur 3 cycles/Arms	2.4
THDi@Puissance nominale	<5%
Nombre maximal d'unités par branche de 20 A	10
Catégorie de protection contre les surtensions	III
Efficacité	
Efficacité maximale	97.3%
Efficacité MPPT	>99.5%
Consommation électrique nocturne / mW	80
Données générales	
Plage de température ambiante de fonctiõnnement/C	-40~65
Plage d'humidité relative	0-100%
Dimensions (Poids x Hauteur x Profondeur) /mm	180 x 186 x 25
Poids /kg	2.1
Type de connecteur CC	QC4
Type de connexion CA (onduleur-onduleur)	Bus CA en guirlande
Méthode de communication	PLC or WiFi(2.4G)
Classe de protection	IP66/IP67

1 The AC voltage range may vary depending on specific country grid
2 The AC frequency range may vary depending on specific country grid

TEST REPORT

EN 50549-10

Requirements for generating plants to be connected in parallel with distribution networks - Part 10: Tests for conformity assessment of generating units

Report No. :	**CKKS-ESH-P24080576**
Date of issue :	2025-01-17
Total number of pages :	531
Testing laboratory name. :	**Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH**
Address :	Businesspark A96 86842 Türkheim Germany
Accreditation :	ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-12024-03-00
Applicant's name :	**Suzhou Northern Electric Power Technology Co.,Ltd.**
Address :	Kangzhen Building, No. 18, Louyang Road, Suzhou Industrial Park
Test specification	
Standard :	EN 50549-10:2022 V1.00
	EN 50549-1:2019+ A1:2023 for type A plants
Certificate :	**Certificate of compliance**
Template number standard :	TRF-EN50549-10_Rev_0
Master TRF originator :	Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Test item description :	**Grid-tied Microinverter**
Trademark :	NBP NORTHERN ELECTRIC
Model / Type :	BDM-300, BDM-350, BDM-400

Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
www.bureauveritas.de/cps
Tel.: +49 (0)40 – 740 41 – 0

Managing Director: Sebastian Doose / Stefan Kischka
VAT-No.: DE164793120
Reg.No.: Schwerin HRB 3564

Schwerin
Wilhelm-Hennemann-Str. 8, 19061 Schwerin
cps-schwerin@bureauveritas.com

Hamburg
Oehleckerring 40, 22419 Hamburg
cps-hamburg@bureauveritas.com

Tuerkheim
Businesspark A96, 86842 Tuerkheim
cps-tuerkheim@bureauveritas.com

Nuremberg
Thurn-und-Taxis-Str. 18, 90411 Nuremberg
cps-nuernberg@bureauveritas.com

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Model / Type.....:	**BDM-300**	**BDM-350**	**BDM-400**
MPPT DC Voltage Range [V] .....:	22-55		
Max. Input DC Voltage [V].....:	60		
Max. input short circuit current PV [A] ....:	20	20	25
Output AC Voltage [V].....:	230V, L/N/PE, 50Hz		
Max. Output AC Current [A].....:	1,40	1,53	1,74
Nominal Output Power [W].....:	300	350	400

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Testing Location..... :	**LCIE China Company Limited**
Address..... :	Building 4, No. 518, Xinzhuan Road, Caohejing, Songjiang High-Tech Park, Shanghai, P.R. China (201612)
Tested by (name, function and signature)..... :	Joell Qin
Approved by (name, function and signature)..... :	Robin Wu
Manufacturer's name..... :	**Suzhou Northern Electric Power Technology Co.,Ltd.**
Factory address..... :	Kangzhen Building, No. 18, Louyang Road, Suzhou Industrial Park
Factory's name 1 ..... :	**Jiangsu Simand Electric Co.,Ltd**
Factory address..... :	No.111 Kangyuan Road, Xiangcheng, District, Suzhou City, Jiangsu Province

Document History			
Date	**Internal reference**	**Modification / Change / Status**	**Revision**
2025-01-17	Joell Qin	Initial report was written	0
Supplementary information:			

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test items particulars

Equipment mobility ..... :	Permanent connection
Operating condition..... :	Continuous
Class of equipment..... :	Class I
Protection against ingress of water..... :	IP66/IP67 according to EN 60529
Mass of equipment [kg]..... :	1,5 kg for all models

Test case verdicts

Test case does not apply to the test object ..... :	N/A
Test item does meet the requirement ..... :	P(ass)
Test item does not meet the requirement ..... :	F(ail)

Testing

Date of receipt of test item ..... :	2024-11-07
Date(s) of performance of test..... :	2024-11-07 to 2025-01-17

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

General remarks

The test result presented in this report relate only to the object(s) tested. The report shall state compliance of the tested objects with the requirements of EN 50549-1 and EN 50549-10. This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

”(see Annex #)" refers to additional information appended to the report.
"(see appended table)" refers to a table appended to the report.

Throughout this report a comma is used as the decimal separator.

Conformity statements are decided in accordance with IEC GUIDE 115:2021 Procedure 2 (accuracy method), unless otherwise normatively specified or contractually agreed. The measurement result is considered as "pass" according to the requirement if it is within the prescribed limit or exactly on the limit.

All information within this test report limited to the type label, warning markings, trademark, block diagram, schematics, layouts, manual and datasheets are provided by the customer.

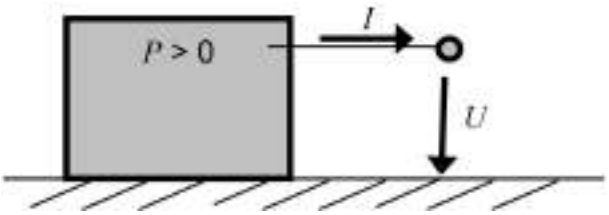
- “P_m” momentary active output power
- “P_{max}” maximum active output power
- “P_{ref}” reference power (can be defined in test as P_{max} or P_m)
- “P_n” nominal active output power
- “P_n” = U_n x I_r x cos φ (single-Phase); P_n = √ 3 U_n x Ir x cos φ (three-Phase)
- “P_D” design active power, maximum AC active power output at an active factor of 0,9 or the active factor specified by the DSO or the responsible party for a certain generating plant or generating technology
- “P_{sn}” nominal active discharge power
- “P_{cn}” nominal active charging power
- “P_{smax}” maximum active discharge power
- “P_{cmax}” maximum active charge power
- “I_n” nominal value of generating unit, either as stated by the manufacturer or which shall be calculated from nominal active power P_n and nominal voltage U_n according to $I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3}U_n}$
- “f_n” is the nominal frequency
- “S_n” is the nominal apparent power
- “S_{max}” is the maximum apparent power
- “ΔP” in [%] = ($P_{Setpoint}$ – P) / P_n
- “ΔQ” in [%] = ($Q_{expected}$ – Q) / P_{max}
- “$_{E0,2}$” for gliding average values over 200 milliseconds
- “$_{E30}$” for gliding average values over 30 seconds
- “$_{E60}$” for gliding average values over 60 seconds
- “$_{E600}$” for gliding average values over 10 minutes
- “(c)” for over-excited
- “(i)” for under-excited

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Active and reactive power

The regarded system of the voltage and current vectors is the producer view (Figure 2):

- if the inverter feeds to the grid the active power is measured with positive sign.



For the representation in quadrants, a power circle is chosen whose representation is compatible with mathematical representations of trigonometry and complex numbers (see Figure 2). Angles are counted positively counter-clockwise as in mathematics. The phase angle is defined as the angle from the current pointer to the voltage pointer. The current pointer is always in the real axis; the position of the voltage pointer corresponds to the apparent power and the phase angle.

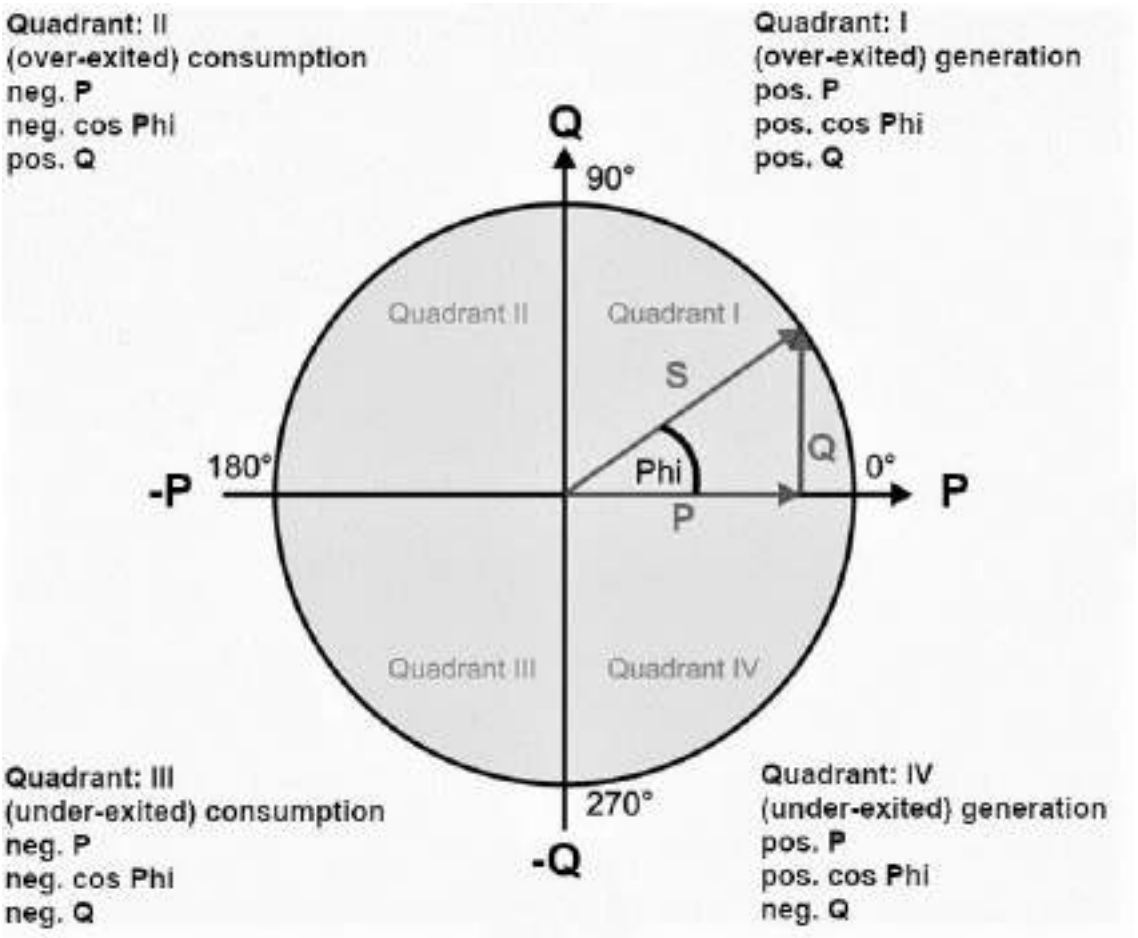


Figure 2

The different operating states can be represented in quadrants I to quadrant IV. The quadrants are named in a counter-clockwise direction.

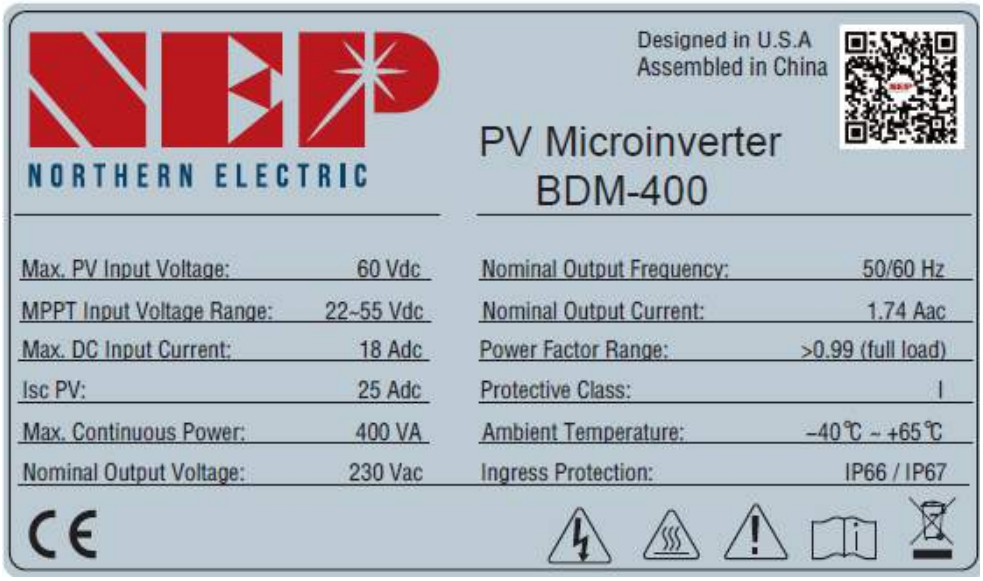
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

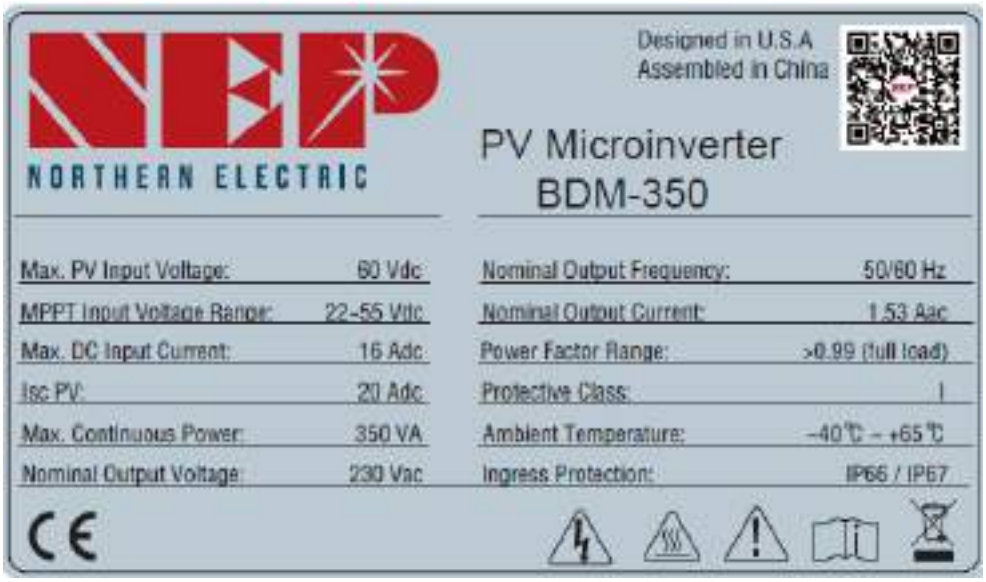
This Test Report consists of the following documents

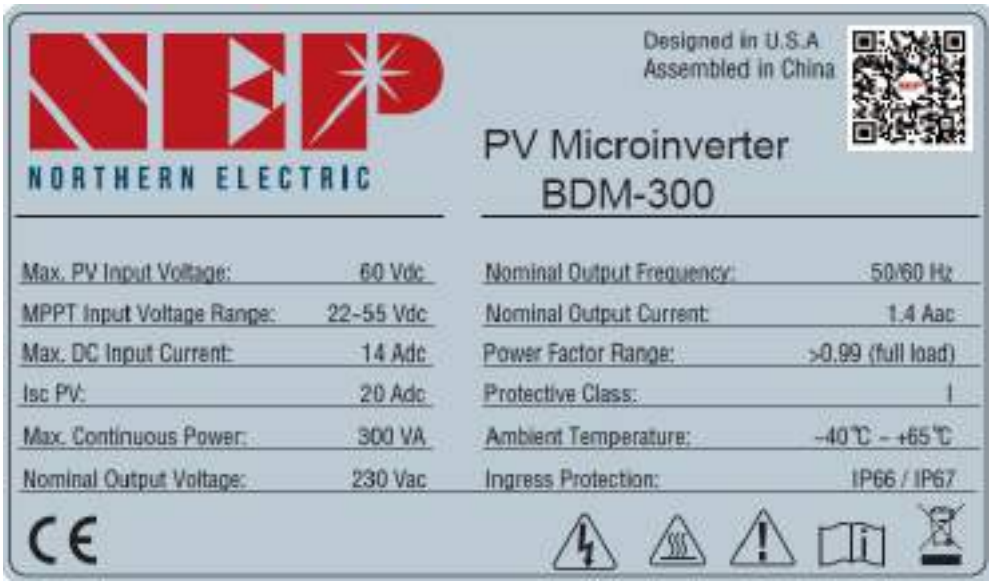
Annex No. 1 Software version and Parameter Setting EN 50549 517
Annex No. 2 Pictures of the unit 524
Annex No. 3 Test Equipment list 529
End of Test Report 531

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Copy of marking plate







Note:

Example of marking plate

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

General product information
The Solar converter converts DC voltage into AC voltage. The input and output are protected by varistors to earth. The unit is providing EMC filtering at the input and output towards mains. The output is switched off redundant by the high power switching bridge and one relay in series. This assures that the opening of the output circuit will also operate in case of one error.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

The product was tested on
The product(s) with serial number 22403-15C001DB-E was tested on
Hardware: C2
Software: 4D00
All tests were performed on BDM-400 and are valid for the whole series.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

EN50549-10
Test Results

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

EN50549-10		
Clause	**Requirement – Test**	**Verdict**
5	**Testing**	
5.1	General	**P**
5.2	Normal operating range	**P**
5.3	Immunity to disturbances	**P**
5.4	Active response to frequency deviation	**P**
5.5	Power specification and response to voltage variations	**P**
5.6	Voltage related active power reduction - P(U)	**P**
5.7	EMC and power quality	**P**
5.8	Interface protection	**P**
5.9	Connection and starting	**P**
5.10	Active power reduction on set point	**P**
5.11	Remote information exchange	**P**
5.12	Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch	**P**
5.13	Model definition and model validation for generating units of synchronous generating technology	**N/A**

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

DIN VDE V 0124-100		
Clause	**Requirement – Test**	**Verdict**
5	**Testing**	
5.1	General	**P**

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.1	General	P

If not stated otherwise in relevant clauses of this document, all assessed protection functions and operational capabilities available in the GUT or EUT shall be active during all described tests.

If the test of one protection function or operational capabilities according to this document may be affected by the configuration of another protection function or operational capability, the configuration of the other protection function or operational capability shall be chosen in a way resulting in the worst possible condition. If this condition results in a failure of the tested protection function or operational capability the configuration of the other protection function or operational capability may be adapted. If this is done, only the reduced configuration range for the other protection function or operational capability shall be stated in the declaration of conformity or the exclusiveness of the two functions shall be clearly stated.

For all tests and measurements defined below, the environmental condition, temperature and humidity shall be stated in the test report.

Note

Parameter settings (if applicable) and environmental conditions see tests below.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

EN50549-10		
Clause	**Requirement – Test**	**Verdict**
5	**Testing**	
5.2	Normal operating range	**P**
5.2.1	Frequency operating range	**P**
5.2.1.1	General	**P**
5.2.1.2	Test application and verification methodology	**P**
5.2.1.3	Verification procedures	**P**
5.2.1.4	Verification through documentation and calculation	**N/A**
5.2.1.5	Acceptance criteria	**P**
5.2.1.6	Documentation	**P**
5.2.2	Voltage operating range	**P**
5.2.2.1	General	**P**
5.2.2.2	Test application and verification methodology	**P**
5.2.2.3	Verification procedure using Grid Simulator	**P**
5.2.2.4	Verification procedure at site	**N/A**
5.2.2.5	Verification using documentation, calculation and if applicable combined with manufacturer tests	**N/A**
5.2.2.6	Assessment criteria	**P**
5.2.2.7	Documentation	**P**

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.2	**Normal operating range**	**P**
5.2.1	**Frequency operating range**	**P**
5.2.1.1	**General**	**P**

The aim of this procedure is to provide evidence of the capability of a generating unit to operate within ranges of frequency as described in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019 and as declared by manufacturer.

5.2.1.2	**Test application and verification methodology**	**P**

The verification process can be conducted on the complete unit or on the components that can be affected if running at frequencies different from nominal within the frequency limits. Components not affected by frequency can be excluded from the verification or replaced by other components, for example in laboratories, to facilitate the assessment.

Regarding the energy source and the prime mover of generating units, the following approaches are considered justified in the verification process of a complete unit of some specific technology:

– In case of a PV generating unit, replacing the PV generator by a DC source (e.g. PV Array Simulator) according to 4.2.2.

– In case of full converter generating units (Wind or CHP) replacing the generator and if applicable the generator side inverter/rectifier by an AC or if applicable a DC source according to 4.2.7.

– In case of DFIG generating units, replacing the mechanical drive system by a test bench motor according to 4.2.2.

The relevant party (e.g. system operator, certifying body etc.) will evaluate the boundary (battery limits) for the specific generating unit considering the justification and documentation provided by the manufacturer.

The above shall not be considered as an exhaustive list and additional alternative approaches can be proposed to be evaluated and agreed upon by involved parties (e.g. manufacturer, system operator, certifying body, etc.).

Depending on the generating unit size, generating unit technology, site test or laboratory availability the verification can be carried out using one of the following methods:

– Verification of the generating unit or relevant component using a grid simulator.

– Verification of the generating unit or relevant component by using a dedicated prime mover capable of changing the speed of the generating unit or relevant component.

– Verification of the generating unit or relevant component in island operation with sufficient load.

– Verification of the generating unit based on relevant components evaluation through documentation and calculation (4.2.13).

– In case of synchronous generating technology, verification by calculation and numerical simulation according to 4.2.11

Alternative methodologies can be proposed by the manufacturer. The involved parties shall agree on alternative methodologies given they provide an equivalent level of confidence.

If the verification is carried out on components it is possible to apply different methodologies for the different components.

The duration of the verification can be based on reduced time whereas longer duration does not affect the result of the test. Justification shall be documented by the manufacturer.

During the test, the frequency, RMS voltage, RMS current and active and reactive power measured at the output terminals of the generating unit shall be recorded as 10 cycle average values. If the evaluation is carried out based on component evaluation only the values applicable for the component shall be measured, but at least the frequency (or correspondent speed) shall be measured.

Note

The test unit is a PV inverter, and the PV generator was replaced by a DC source (PV array simulator). At the AC side a grid simulator was used.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.2.1.3	Verification procedures	P

The verification shall be carried out:

– at the maximum active power for this operating frequency as stated by the manufacturer and;

– an active factor equal to 1 shall be used.

The power supplied by the primary energy source shall be kept stable with a maximum error of 2% x S_n compared to the value set for the entire duration of each test sequence.

In case of full converter based generating technology where under frequency is not expected to have an effect on the active power capability of the generating unit, it is acceptable to conduct the test at a power level above 50% P_n.

If the verification is carried out on the complete generating unit, any available function that prevents the generating unit from operating at operation frequencies specified for the verification shall be deactivated. Deactivated functions shall be documented in the test report.

The verification can be carried out separately on the relevant components of the generating units. The same frequency limits shall be considered.

In EN 50549-1 / EN 50549-2 the frequency ranges and associated time duration are classified in minimum and stringent requirements (Table 1). If the stringent requirements are tested, it is not necessary to repeat the test for the minimum requirements. The manufacturer can also propose defined frequency limits which shall exceed the minimum requirement.

In case of testing on rotating machine component (e.g. synchronous generator, asynchronous generator etc.), the manufacturer can calculate the expected effect of the frequency variation based on the EN IEC 60034 series. In this case it is the responsibility of the manufacturer to ensure that the temperatures for stator and rotor coils (including hotspot temperature) do not exceed the thermal classes of the insulation system for all the frequencies considered.

In case of testing on static machine component (e.g. converter), to provide verification of conformity with the minimum requirements according to EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019, at least 2 verifications shall be conducted on the generating unit, respectively on the component, operating at the following frequency and specified duration:

– at 47,5 Hz with a duration of 5 min;

– at 51,5 Hz with a duration of 5 min.

To provide verification with the stringent requirements according to EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019, at least 2 verifications shall be conducted on the generating unit, respectively on the component, operating at the following frequency and at least the specified duration:

– at 47,0 Hz with a duration of 20 s;

– at 52,0 Hz with a duration of 5 min.

To provide verification of conformity to an operating range proposed by manufacturer, tests shall be conducted as above. In this case the manufacturer shall define the minimum and maximum frequency limits and associated durations. The verification consists of running the generating unit, or the relevant components, at the defined frequency limits. The associated time duration will be limited to 5 min if the manufacturer specified a longer duration and to the declared maximum duration otherwise.

EN 50549-1 / EN 50549-2

The generating plant shall be capable of operating continuously when the frequency at the point of connection stays within the range of 49,0 Hz to 51,0 Hz.

In the frequency range from 47,0 Hz to 52,0 Hz the generating plant should be capable of operating until the interface protection trips. Therefore, the generating plant shall at least be capable of operating in the frequency ranges, for the duration and for the minimum requirement as indicated in Table 1.

Respecting the legal framework, it is possible that for some synchronous areas more stringent time periods and/or frequency ranges will be required by the DSO and the responsible party. Nevertheless, they are expected to be within the boundaries of the stringent requirement as indicated in Table 1 unless producer, DSO, TSO and responsible party agree on wider frequency ranges and longer durations.

As long as generating modules with linear Sterling engines are recognized as emerging technology according to COMMISSION REGULATION (EU) 2016/631 Title 6, they are permitted to disconnect below 49,5 Hz and above 50,5 Hz.

This permission does not affect the requirements for interface protection according to clause 4.9. In this case over and under frequency machine protection might trip prior to interface protection. If an integrated interface protection device is used, the reduction of the configuration range of the interface protection in clause 4.9 is acceptable.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.2.1.3	Verification procedures	P

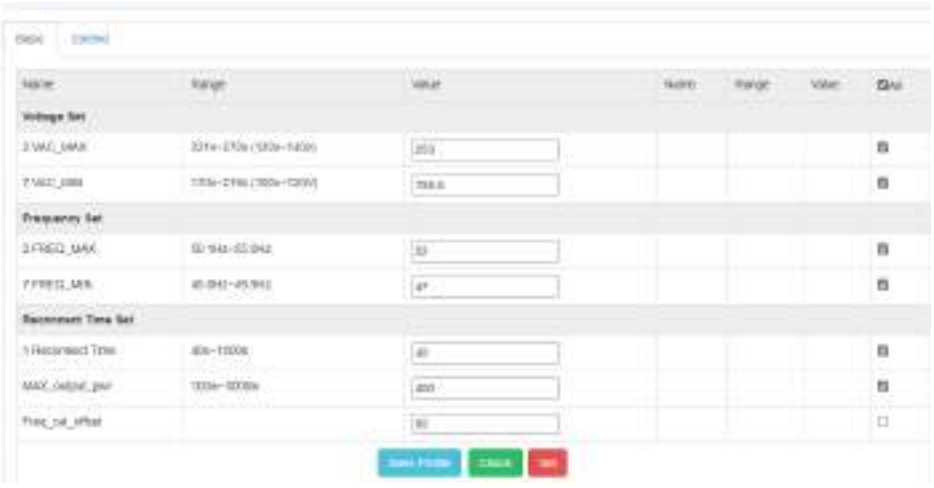
Table 1 — Minimum time periods for operation in underfrequency and overfrequency situations

Frequency Range	Time period for operation Minimum requirement	Time period for operation stringent requirement
47,0 Hz – 47,5 Hz	not required	20 s
47,5 Hz – 48,5 Hz	30 min [a]	90 min
48,5 Hz – 49,0 Hz	30 min [a]	90 min [a]
49,0 Hz – 51,0 Hz	Unlimited	Unlimited
51,0 Hz – 51,5 Hz	30 min [a]	90 min
51,5 Hz – 52,0 Hz	not required	15 min

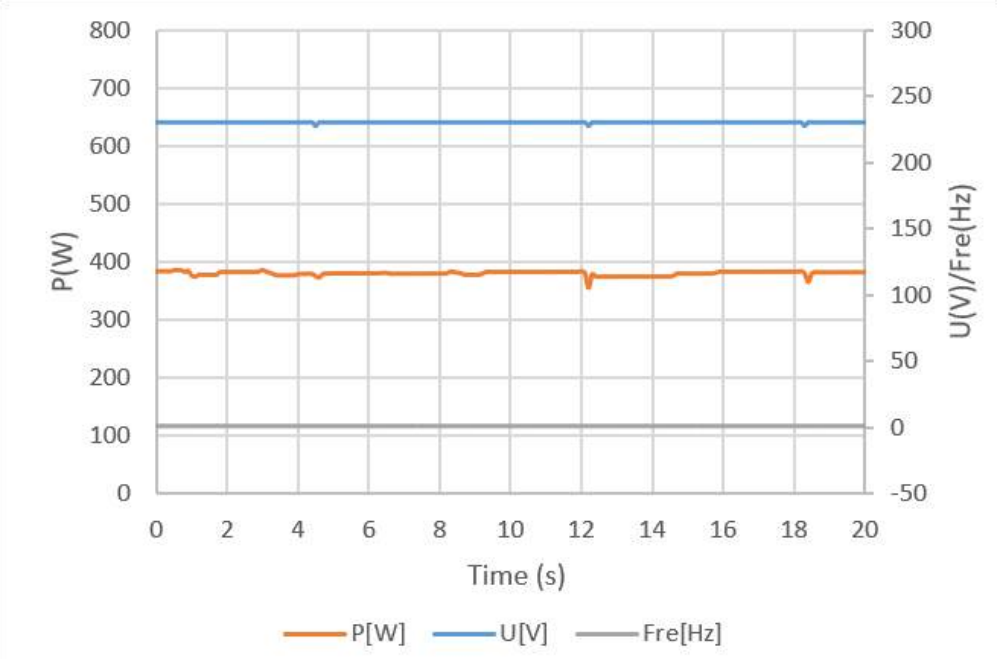
[a] Respecting the legal framework, it is possible that longer time periods are required by the responsible party in some synchronous areas.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.2.1.3	Verification procedures	P
Test for generation plants (inverters, storage systems, CHPs, ORC Systems)		
Test: Time period for operation stringent requirement		**P**



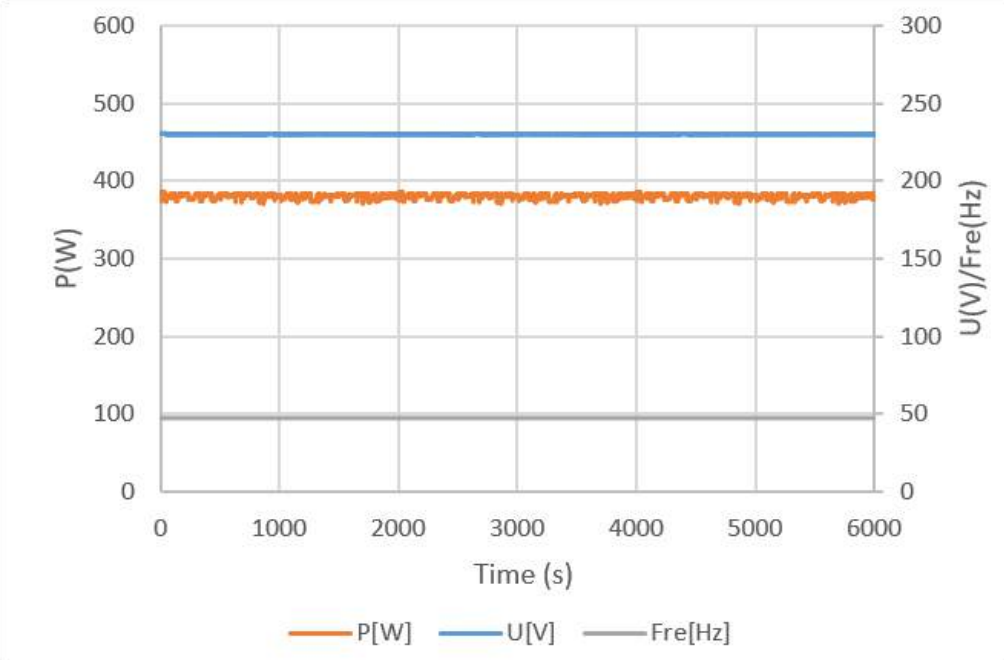
Frequency Range	Test Condition
Test 1: 47,0 Hz – 47,5 Hz	Voltage = Un, Frequency = 47,0 Hz, Power Factor = 1, Period of test = 20 s
Connection	Always connected with 379,95 W
Limit	No disconnection allowed
Diagram Test 1	



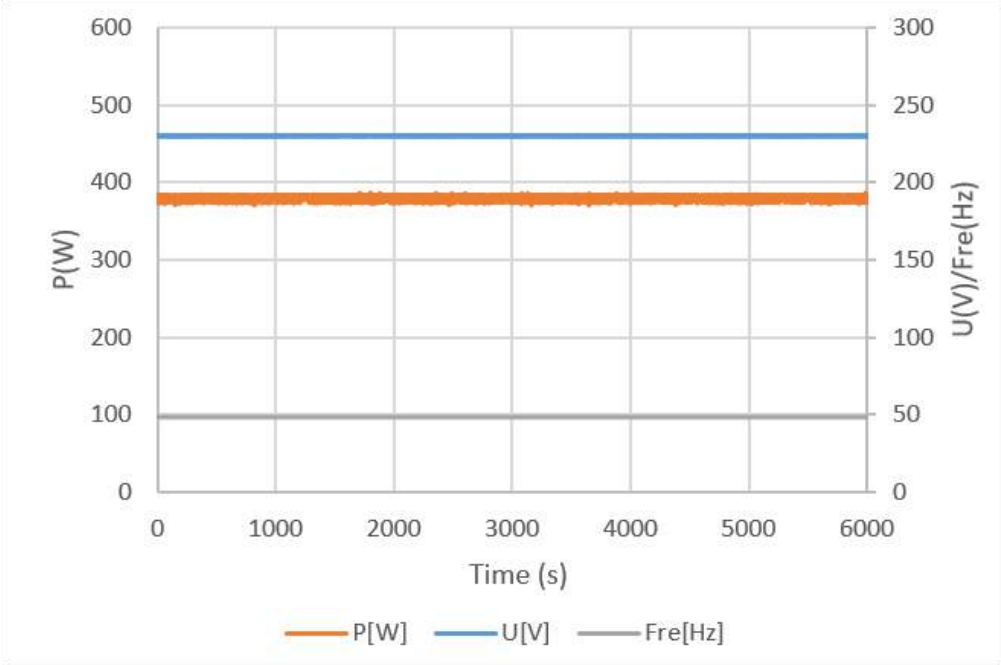
Test 2:47,5 Hz – 48,5 Hz	Voltage = U_n, Frequency = 47,5 Hz, Power Factor = 1, Period of test = 90 min.
Connection	Always connected with 380,06 W
Limit	No disconnection allowed
Diagram Test 2	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.2.1.3	Verification procedures	P



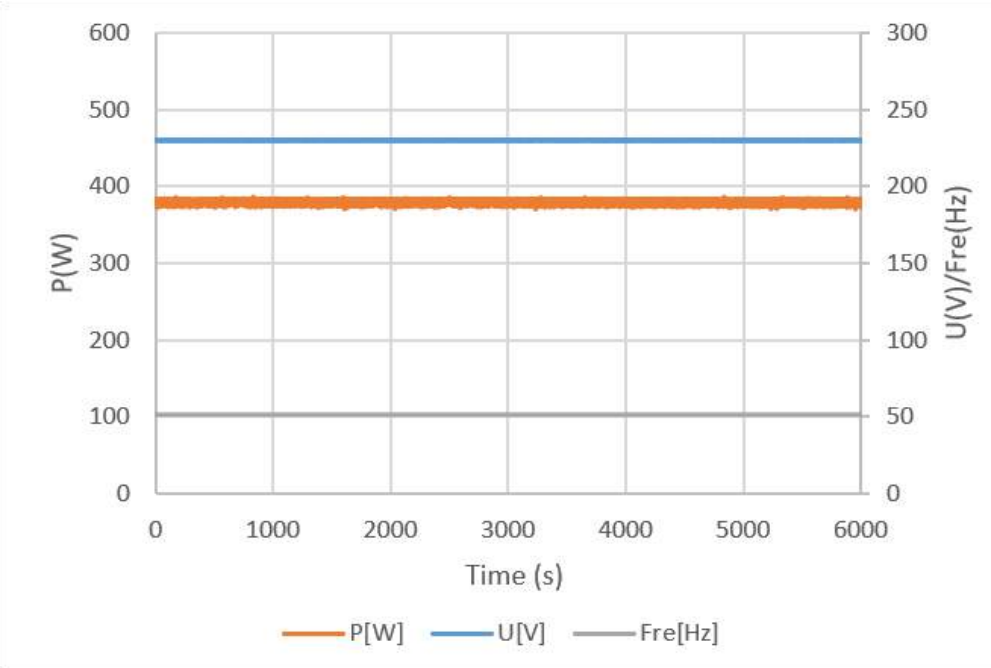
Test 3: 48,5 Hz – 49,0 Hz	Voltage = U_n, Frequency = 48,5 Hz, Power Factor = 1, Period of test = 90 min.
Connection	Always connected with 380,07 W
Limit	No disconnection allowed
Diagram Test 3	



Test 4: 51,0 Hz – 51,5 Hz	Voltage = U_n, Frequency = 51,5 Hz, Power Factor = 1, Period of test = 90 min.
Connection	Always connected with 380,07 W
Limit	No disconnection allowed
Diagram Test 4	

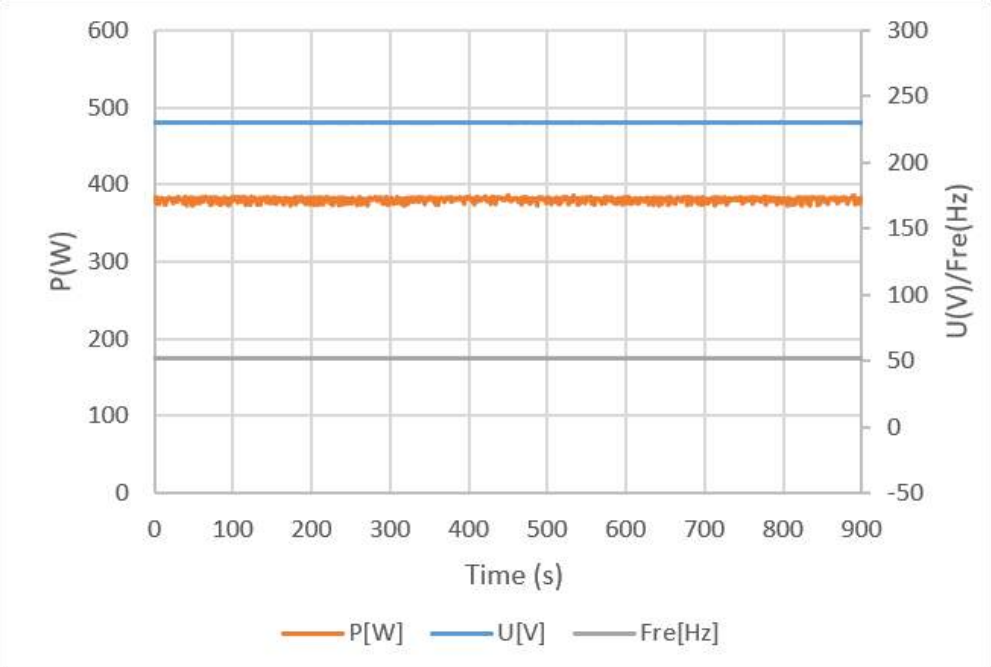
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.2.1.3	Verification procedures	P



Test 5: 51,5 Hz – 52,0 Hz	Voltage = U_n, Frequency = 52,0 Hz, Power Factor = 1, Period of test = 15 min
Connection	Always connected with 380,16 W
Limit	No disconnection allowed

Diagram Test 5



Environmental conditions during the test

T_{amb} during test [C°]	25,3	Humidity during test [%rH]	51,5	Air Pressure [hPA]	1002

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.2.1.5	Acceptance criteria	P
The results of 5.2.1.3 or 5.2.1.4 shall be evaluated. The verification is considered passed if – the generating unit does not trip and operates at frequencies stated above or – the generating unit does not trip and operates at an exceeding frequency range as stated by the manufacturer or responsible party or a specific grid code. – When evaluating the underfrequency condition the generating unit is allowed to decrease its power output by up to 10% P_{max} per Hertz starting from 49,5 Hz according to characteristic described in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019, 4.4.3, Figure 5 or to a more stringent power reduction characteristic defined by the manufacturer or responsible party or a specific grid code. In case of verification through documentation, the information provided shall provide a reasonable confidence the generating unit can meet the frequency limits as declared. A combination of the two acceptance criteria is acceptable in case the verification is carried out on the components and the components' capabilities are assessed using different methodologies.		
Note The acceptance criteria are fulfilled for the performed tests in 5.2.1.3 and show compliance with EN 50549-10.		

5.2.1.6	Documentation	P
If the verification is conducted on the complete unit a test report documenting the results shall be provided.	Yes, see 5.2.1.3	
If the verification is carried out on the generating unit components, the test report and associated technical documentation of each component shall be provided. The documentation shall cover only the components affected by frequency variation as declared by manufacturer and it shall be limited to frequency requirement. If evidence through calculation or numerical simulation is provided this shall be appropriately documented.	N/A, no component verification necessary	
Note The verification is conducted on the complete unit and the test is documented in 5.2.1.3.		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.2.2	**Voltage operating range**	**P**
5.2.2.1	**General**	**P**
The aim of this procedure is to provide evidence of the capability of generating units to operate within a certain range of voltages.		
5.2.2.2	**Test application and verification methodology**	**P**

The verification process can be conducted on the complete unit or on the components that can be affected when operating at voltage different from nominal within the voltage limits. Component not affected by voltage can be excluded from the verification or replaced by the other components, for example in laboratories or testing facilities, to facilitate the assessment.

The following approaches are considered justified in the verification process of some specific technology:

– In case of a PV generating unit, replacing the PV generator by a DC source (e.g. PV Array Simulator) operating at the minimum input voltage (4.2.2).

– In case of full converter generating units (Wind or CHP) replacing the generator and if applicable the generator side inverter/rectifier by an AC or if applicable a DC source according 4.2.7.

– In case of DFIG generating units, replacing the mechanical drive system by a test bench motor (4.2.2).

– In case of a generating unit connected to the grid through a synchronous generator, the test can be carried out on the generator only (for example at the generator manufacturer testing facility) replacing the mechanical drive system by a test bench motor (4.2.2).

The involved party (e.g. system operator, certifying body etc.) will evaluate the boundary (battery limits) for the specific generating unit considering the justification and documentation provided by the manufacturer, e.g. a step-up transformer can be part of the generating unit as declared by manufacturer of the generating unit.

The above shall not be considered as an exhaustive list and additional alternative approaches can be proposed to be evaluated and agreed upon by the involved party (e.g. system operator, certifying body etc.) based on justification and documentation presented by manufacturer.

Depending on the generating unit size, generating unit technology, site test or laboratory availability the verification can be carried out using one of the following methods:

– Verification of the generating unit or relevant component using a grid simulator in a laboratory.

– Verification of the generating unit or relevant component at site.

– Verification of the generating unit or relevant components at manufacturer testing facility.

– Verification of the generating unit or relevant components through analysis and/or calculation provided by manufacturer.

Alternative methodologies can be proposed by the manufacturer. The involved parties shall agree on alternative methodologies given they provide an equivalent level of confidence.

Verification with reduced time duration is permitted whereas longer duration does not affect the result of the test. Justification shall be documented by the manufacturer.

The voltage operating points shall be adjusted with a maximum error of 0,5% U_n, U_c respectively. The voltage fluctuation during the recording of the test shall not exceed an absolute value of 2% Un.

During the test, frequency, RMS voltage, RMS current and active and reactive power measured at the output terminals of the generating unit shall be recorded at a rate of at least 10 cycle average value.

The verification of the voltage limits can be carried out during the verification of the capability limits and using the correspondent procedures (see 5.5.1).

Verification procedures aimed to verify generating unit or component voltage limits present in product standards can be used as an alternative to the ones described in the following clauses, when applicable.

NOTE It is possible to conduct the tests described below in combination with the tests to provide evidence of the frequency operating range in order to simplify the testing procedure. However, voltage range and frequency range are considered separate requirements. The combined deviation of frequency and voltage is a separate and additional requirement eventually to be specified considering technology capability and associated product standard (e.g. EN IEC 60034 for rotating machines).

Note

The test unit is a PV inverter, and the PV generator was replaced by a DC source (PV array simulator). At the AC side a grid simulator was used.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.2.2.3	Verification procedure using Grid Simulator	P

The generating unit can be tested using a Grid Simulator. The Grid Simulator shall be designed to control the voltage up to the limits to be tested.

At least 2 verifications shall be conducted, one at each voltage limit.

The test shall be carried out with the generating unit operating as follows:

– at the apparent power for this operating point as stated by the manufacturer;

– at an active factor or reactive power set point within normal operation range of the generating unit as stated by the manufacturer;

NOTE The active factor or reactive power set point is randomly chosen.

– at nominal frequency or in general not exceeding the voltage over frequency (U/f) ratio as stated by the manufacturer (or as stated in the applicable product standard).

The generating unit shall be operated at nominal voltage as declared by the manufacturer before starting the test. The voltage limits as described below are referred to the nominal voltages indicated by the manufacturer of the generating unit.

The voltage at the terminals shall be modified in steps according to the following sequence:

– The voltage shall be reduced to the minimum voltage and maintained for a minimum of 10 min time;

– The voltage shall be increased to its nominal value and maintained for a minimum of 5 min and up to 10 min;

– The voltage shall be increased to its maximum limit and maintained for a minimum of 10 min time;

– The voltage shall be decreased to the voltage nominal value.

The followings values shall be used as reference when verifying compliance to the EN 50549-1:2019:

– $U \leq 85\% U_n$

– $U \geq 110\% U_n$

The followings values shall be used as reference when verifying compliance to the EN 50549-2:2019:

– $U \leq 90\% U_n$

– $U \geq 110\% U_n$

To provide verification of conformity to an operating range proposed by manufacturer, tests shall be conducted as above. In this case the manufacturer shall define the minimum and maximum voltage limits. The verification consists of running the generating unit, or the relevant components, at the defined voltage limits.

The tests shall be conducted without modifying the power output of the generating unit. In case of synchronous generator, the temperature on the windings may increase within the declared temperature class during the test.

As an alternative longer time can be maintained at the generating unit terminal up to 30 min. In this case a power reduction may be permitted, depending on local regulation.

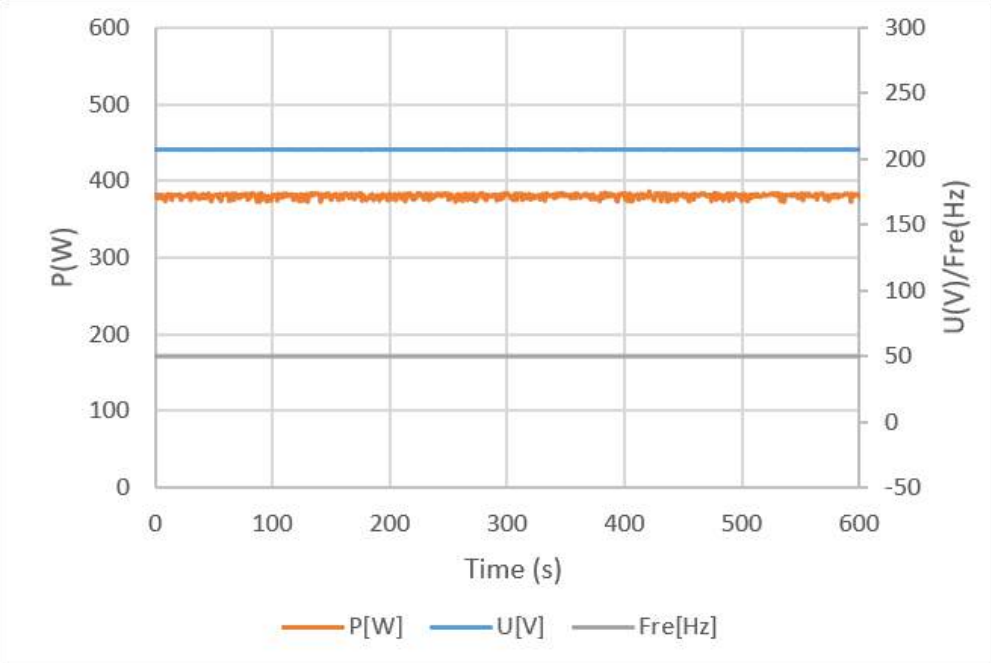
In case of synchronous generator, for longer period the winding temperature will likely increase. However, the temperature on the windings shall not exceed the insulation class of the winding.

If the verification is carried out on the complete generating unit, any available logic function that prevents the generating unit from operating at minimum or maximum operation voltage shall be deactivated. Deactivated logic functions shall be stated in the verification report.

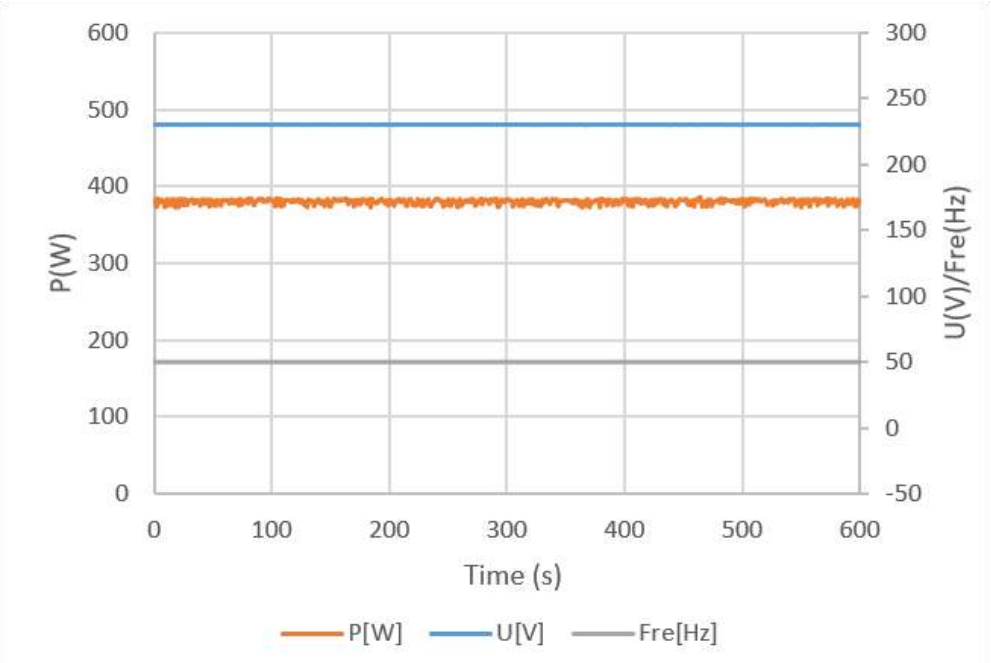
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.2.2.3	Verification procedure using Grid Simulator	P
Test: Time period for operation according to EN 50549-2:2019		**P**

Frequency Range	Test Condition
Test 1: Voltage ≤ 90% U_n	Voltage = 207,09 V, Frequency = 50,0 Hz, Power Factor = 1, Period of test = 10 min.
Connection	Always connected with 380,14 W
Limit	No disconnection allowed
Diagram Test 1	



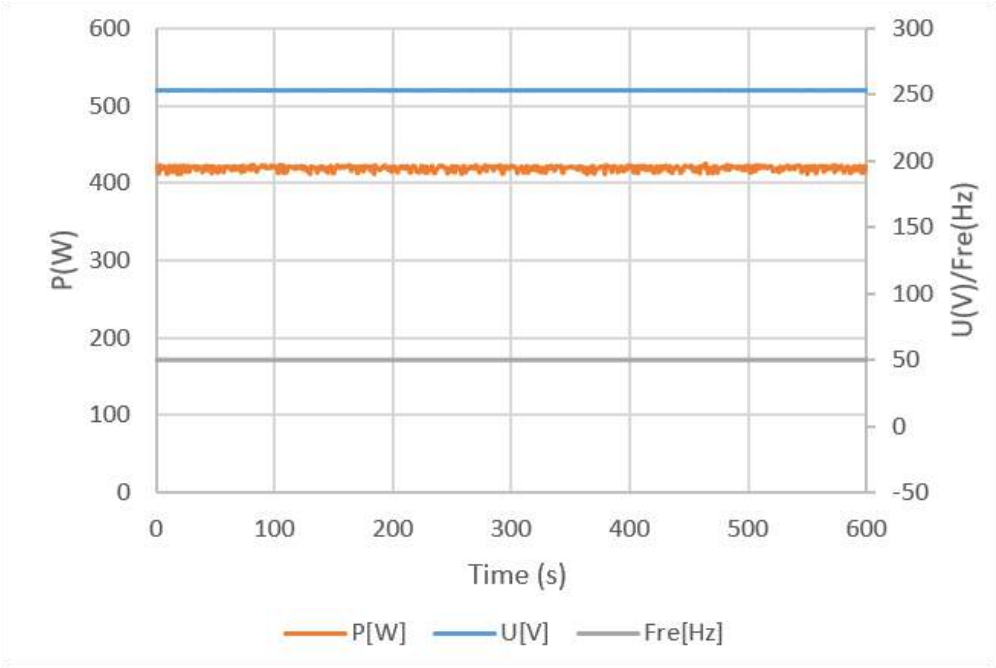
Test 2: Voltage 100% U_n	Voltage = 230,10 V, Frequency = 50,0 Hz, Power Factor = 1, Period of test = 5-10 min.
Connection	Always connected with 380,10 W
Limit	No disconnection allowed
Diagram Test 2	



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.2.2.3	Verification procedure using Grid Simulator	P
Test 3: Voltage 110% U_n	Voltage = 253,11 V, Frequency = 50,0 Hz, Power Factor = 1, Period of test = 10 min.	
Connection	Always connected with 419,18 W	
Limit	No disconnection allowed	

Diagram Test 3



Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	25,3	Humidity during test [%rH]	51,3	Air Pressure [hPA]	1002

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.2.2.6	Assessment criteria	P
The requirement is considered passed when the generating unit is able to remain in operation and does not disconnect from the system during the test and if the documentation provided shows that the generating unit is expected to run within its operational limits (e.g. temperature on the components does not exceed insulation thermal classes).		
Note The acceptance criteria are fulfilled for the performed tests in 5.2.2.3 and show compliance with EN 50549-10.		
5.2.2.7	**Documentation**	**P**
The documentation shall include the following:		
– Generating unit documentation showing nominal voltage and limits;	Yes, see 5.2.2.3	
– Test documentation with corresponding recordings of the tests carried out;	Yes, see 5.2.2.3	
– Documentation demonstrating voltage limits of the generating units;	Yes, see 5.2.2.3	
– If applicable documentation based on product test.	N/A	
Note The verification is conducted on the complete unit and the test is documented in 5.2.2.3.		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

EN50549-10		
Clause	**Requirement – Test**	**Verdict**
5	**Testing**	
5.3	Immunity to disturbances	**P**
5.3.1	Rate of change of frequency (ROCOF)	**P**
5.3.1.1	General	**P**
5.3.1.2	Test application and verification methodology	**P**
5.3.1.3	Verification procedure using Grid Simulator	**P**
5.3.1.4	Verification at reduced output power using Grid Simulator	**N/A**
5.3.1.5	Verification of the generating unit or relevant component in island operation with sufficient load	**N/A**
5.3.1.6	Verification procedure using documentation and calculation or numerical simulation	**N/A**
5.3.1.7	Assessment criteria	**P**
5.3.1.8	Documentation	**P**
5.3.2	Phase jump	**P**
5.3.2.1	General	**P**
5.3.2.2	Test application and verification methodology	**P**
5.3.2.3	Verification procedure	**P**
5.3.2.4	Assessment criteria	**P**
5.3.2.5	Documentation	**P**
5.3.3	Fault ride through, over-voltage (OVRT) and under-voltage (UVRT)	**P**
5.3.3.1	General	**P**
5.3.2.2	Test application and verification methodology	**P**
5.3.3.3	Verification procedure through generating unit test	**P**
5.3.3.4	Additional specifications for test of inverters with specified DC input voltage range	**P**
5.3.3.5	Verification procedure through generating unit simulation for units with synchronous generating technology	**N/A**
5.3.3.6	Assessment criteria of immunity	**P**
5.3.3.7	Assessment criteria of zero current mode for non-synchronous generating technology	**P**
5.3.3.8	Assessment criteria of controlled short circuit current contribution for non-synchronous generating technology	**P**
5.3.3.9	Assessment criteria for short circuit current for synchronous generating technology	**N/A**
5.3.3.10	Documentation	**P**

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3	**Immunity to disturbances**	**P**
5.3.1	**Rate of change of frequency (ROCOF)**	**P**
5.3.1.1	**General**	**P**
The aim of this test is to provide evidence of generating unit capability to withstand defined rate of change of frequency.		
5.3.1.2	**Test application and verification methodology**	**P**

The verification process can be conducted on the complete unit or on the components that can be affected by frequency variation if running at frequencies different from nominal within the frequency limits. Components not affected by frequency can be excluded from the verification or replaced by other components, for example in laboratory testing, to facilitate the assessment.

As far as the energy source and the prime mover of generating units are concerned, the following approaches are considered justified in the verification process of a complete unit of some specific technology:

– In case of a PV generating unit, replacing the PV generator by a DC source (e.g. PV Array Simulator) (4.2.2).

– In case of full converter generating units (Wind or CHP) replacing the generator and the generator side inverter/rectifier by a DC source (4.2.2).

– In case of DFIG generating units, replacing the mechanical drive system by a test bench motor. The relevant parties (e.g. system operator, certifying body etc.) will evaluate the boundary (battery limits) for the specific generating unit considering the justification and documentation provided by the manufacturer (4.2.2).

The above shall not be considered as an exhaustive list and additional alternative approaches can be proposed to be evaluated and agreed upon by involved parties (e.g. manufacturer, system operator, certifying body, etc.).

The verification can be conducted using the following methodologies:

– verification using Grid Simulator;

– verification of the generating unit or relevant component in island operation with sufficient load;

– verification through calculation and numerical simulation (4.2.11).

Alternative methodologies can be proposed by the manufacturer. The involved parties shall agree on alternative methodologies given they provide an equivalent level of confidence.

During the test, frequency, RMS voltage, RMS current and the active power measured at the output terminals of the generating unit shall be recorded as 10 cycle average values. If the evaluation is carried out based on component evaluation only the values applicable for the component shall be measured, however as a minimum the frequency (or correspondent speed) shall be measured.

Note

The test unit is a PV inverter, and the PV generator was replaced by a DC source (PV array simulator). At the AC side a grid simulator was used.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.3.1.3	Verification procedure using Grid Simulator	P

The test shall be conducted on a grid simulator able to control the frequency within the required range and with the required dynamic.

Initial status of the generating unit before the test shall be as follows:

– The generating unit, connected to a grid simulator, shall be operating between 100 % and 80 % of the nominal power

– with an active factor equal to 1.

– ROCOF protection function shall be inactive during the test. The ROCOF protection function and correspondent settings shall be tested as described in 5.7.

Then the test shall be conducted following the sequence represented in the Figure 4 below.

The control mode and any active logics shall be documented unless they are not relevant for the result of the test.

To check ROCOF condition on overfrequency and underfrequency the grid simulator shall change the frequency at the generator terminals as described in the following graphs and associated tables. The grid simulator shall increase and decrease the frequency linearly over time.

During the Overfrequency and Underfrequency verification, once the higher, respectively, lower values of frequency have been reached, the frequency shall be maintained for a time period equal or longer than 3 s which normally corresponds to the time requested by the system to stabilize during a real event.

During the test, the frequency, RMS voltage, RMS current and active and reactive power measured at the output terminals of the generating unit shall be recorded as 10 cycle average values.

To prove the ROCOF capability, the sequences described in Figure 4 and Table 3 below shall be used.

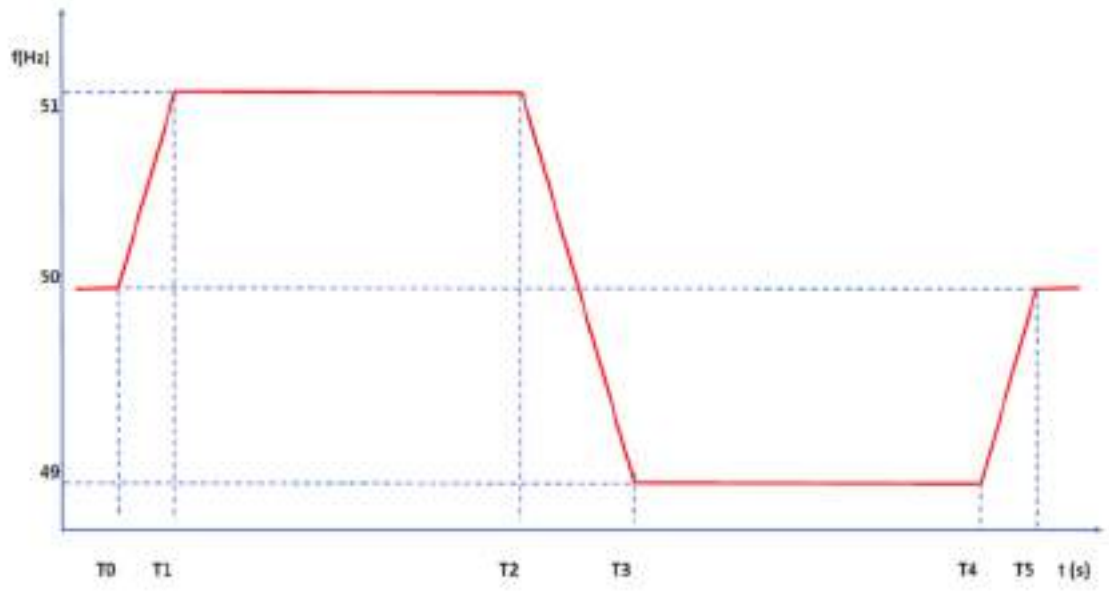


Figure 4 — ROCOF Test

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.1.3	Verification procedure using Grid Simulator	P

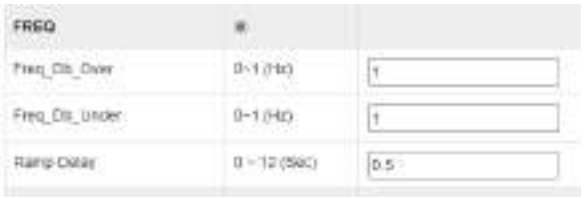
Table 3 — Frequency steps during ROCOF Overfrequency and Underfrequency verifications

Step	Frequency	ROCOF associated with time interval
T0	50 Hz	-
T0 to T1	-	= Required ROCOF Value
T1 = T0 + (Required Minimum Measurement Time)	50 Hz + (Required ROCOF Value) x (Required Minimum Measurement Time)	-
T1 to T2	-	Zero
T2 = T0 + (Required Minimum Measurement Time) + 3 s	50 Hz + (Required ROCOF Value) x (Required Minimum Measurement Time)	-
T2 to T3	-	= - (Required ROCOF Value)
T3 = T0 + 3 × (Required Minimum Measurement Time) + 3 s	50 - (Required ROCOF Value) x (Required Minimum Measurement Time) Hz	-
T3 to T4	-	Zero
T4 = T0 + 3 × (Required Minimum Measurement Time) + 6 s	50 – (Required ROCOF Value) x (Required Minimum Measurement Time) Hz	-
T4 to T5	-	= Required ROCOF Value
T5 = T0 + 4 × (Required Minimum Measurement Time) + 6 s	50 Hz	-

The ROCOF to be used for the ramp rates is the required value as specified in Table C.1 of EN 50549-1:2019 or EN 50549-2:2019 or provided by manufacturer or as requested by the responsible party or a specific grid code.

Test (using a grid simulator)

Documentation of the generation unit settings



Start Frequency $f_{E0,2}$ in [Hz]	Change [Hz/s]	End Frequency $f_{E0,2}$ in [Hz]	Time in [s]	Voltage $U_{E0,2}$ in [V]	Current $I_{E0,2}$ in [A]	Active Power $P_{E0,2}$ [W]	Reactive Power $Q_{E0,2}$ in [W]	Confirm no trip
50,00	--	50,00	3,0	230,09	1,7	379,99	80,74	No trip
50,00	+2,0	51,00	0,5	--	--	--	--	No trip
51,00	--	51,00	3,0	230,11	1,7	380,31	80,75	No trip
51,00	-2,0	49,00	1,0	--	--	--	--	No trip
49,00	--	49,00	3,0	230,08	1,7	379,91	80,64	No trip
49,00	+2,0	50,00	0,5	--	--	--	--	No trip
50,00	--	50,00	6,0	230,12	1,7	379,99	80,66	No trip

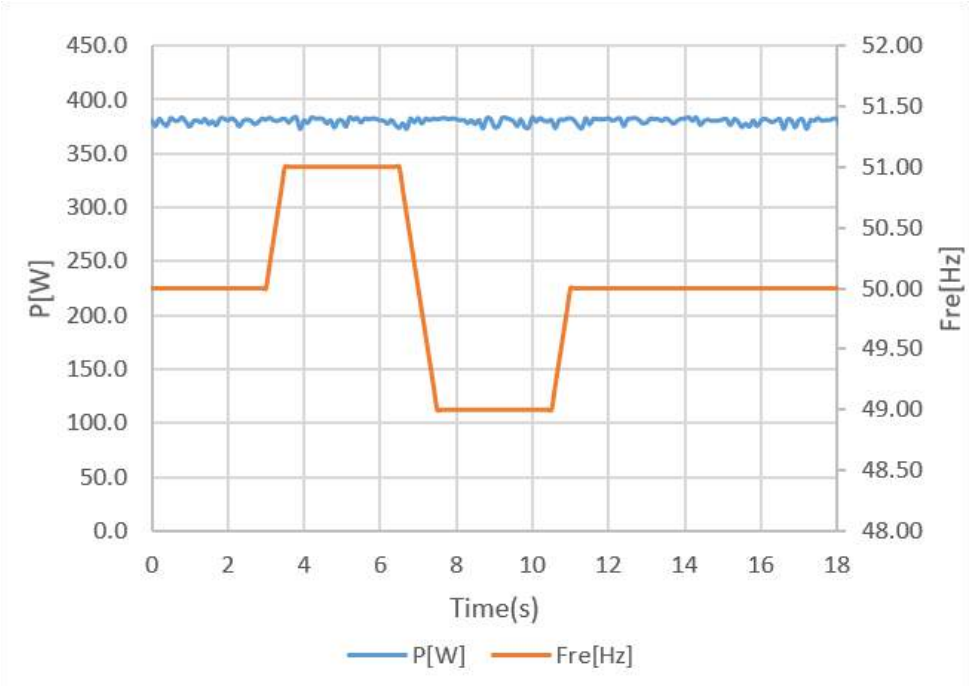
Environmental conditions during the test

T_{amb} during test [C]	25,3	Humidity during test [%rH]	52,4	Air Pressure [hPA]	1002

Diagram

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.1.3	Verification procedure using Grid Simulator	P



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.1.4	Verification at reduced output power using Grid Simulator	N/A
If the power output of the generating unit has no influence on the capability of the generating unit to cope with the ROCOF variation, the generating unit can be tested at any power within the active power range declared by manufacturer. The verification process shall be the same as described in 5.3.1.3.		
Note		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.1.7	Assessment criteria	P
In case of verification using a Grid Simulator, the verification is considered satisfactory if the generating unit operates or unit component remains in operation without disconnection from the grid (no trip). In case of verification through documentation, calculation or computer based simulation (e.g. using functional block diagrams representing the unite behaviour) the information shall explicitly provide evidence the unit is capable to cope with the requirements and no malfunction can be expected.		
Note The assessment criteria is fulfilled for the performed tests in 5.3.1.3 and show compliance with EN 50549-10.		
5.3.1.8	**Documentation**	**P**
The following shall be part of the documentation associated to the requirements.		
– Description of the test carried out and associated results if real test has been carried out to prove compliance.	Yes, see 5.3.1.3	
– Documentation provided by manufacturer if documental assessment has been carried out.	N/A	
– Simulation of the tests and associated results if validated model is used to prove compliance.	N/A	
– ROCOF protection settings as set for the generating unit (see 5.7 for ROCOF protection testing).	Yes, see 5.3.1.3	
– Vector shift protection settings if applicable as set for the generating unit.	N/A or Yes, see 5.3.1.3	
Note The verification is conducted on the complete unit and the test is documented in 5.3.1.3.		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.2	**Rate of change of frequency (ROCOF)**	**P**
5.3.2.1	**General**	**P**

This test procedure is intended to provide evidence of the capability of generating units to withstand a phase jump.

Phase jump immunity considered in this Standard consists in:

– Phase jump immunity caused by change in system impedance (for instance splitting of transmission system) see capability 1 in this clause.

– Phase jump immunity caused by automatic reclosing operation, see capability 2 in this clause.

– Phase jump immunity caused by voltage dips (voltage variations) e.g. 3 phase or 2-phase faults, see UVRT and OVRT in 5.3.3.

As there is no phase jump ride through requirement and no withstand without damage requirement in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019 this test is intended to evaluate the operational capability of the generating unit.

5.3.2.2	**Test application and verification methodology**	**P**

The verification process can be conducted on the complete unit or on the components that can be affected by vector jumps. Component not affected by vector jumps can be excluded from the verification or replaced by others components, for example in laboratories, to facilitate the assessment.

If interface protection is included in EUT and if frequency protection and/or ROCOF protection are included in the evaluated protection functions, these functions shall be active.

NOTE Voltage phase jumps can induce false frequency and ROCOF measurements of the interface protection.

As far as the energy source and the prime mover of generating units are concerned, the following approaches are considered justified in the verification process of a complete unit of some specific technology:

– In case of a PV generating unit, replacing the PV generator by a DC source (e.g. PV Array Simulator) according 4.2.2.

– In case of full converter generating units (Wind or CHP) replacing the generator and if applicable the generator side inverter/rectifier by an AC of if applicable a DC source according 4.2.2.

– In case of DFIG generating units, replacing the mechanical drive system by a test bench motor according 4.2.2.

– In case of synchronous generating technology verification of the generating unit based on test by calculation and numerical simulation generating units of synchronous generating technology (see 4.2.11).

The above shall not be considered as an exhaustive list and additional alternative approaches can be proposed to be evaluated and agreed upon by involved parties (e.g. manufacturer, system operator, certifying body, etc.).

To apply the phase jump on the output terminal of the EUT, the EUT can be connected to a grid simulator or to an appropriate electrical circuit able to emulate the phase jump.

EXAMPLE A phase jump can be emulated by connecting a transformer with appropriate coupling in series with the power network to which the EUT is connected.

Alternative methodologies can be proposed by the manufacturer. The involved parties shall agree on alternative methodologies given they provide an equivalent level of confidence.

Each different setting of the test equipment shall be documented by a phase jump test without the generating system operating (no-load test).

For each test, time-series of voltage and current values shall be recorded with a sufficient sampling rate ≥ 10kHz. The measurement is taken at the terminals of the EUT for at least 5 s (or according to the DSO's / national regulation) prior to the phase jump and until the effect of the phase jump on the generating unit has abated, but at least for 10 s after the event. The positive and negative sequence of active power, reactive power, active current, reactive current and voltage shall be calculated from the recorded data.

Note

The test unit is a PV inverter, and the PV generator was replaced by a DC source (PV array simulator). At the AC side a grid simulator was used.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.2.3	Verification procedure	P

Tests are conducted at nominal frequency. In case of three-phase generating unit, a symmetric three-phase system and all phase to phase voltages shall be tested. In case of single-phase generating unit test is conducted for the active phase only.

Tests are conducted according to the following procedure:

– Before the test the EUT is operating at nominal voltage, at a power level above 0,9 P_n and with a unit power factor (cos = 1) at least for 5 min or the needed time for the internal temperature stabilization, whatever is the longer.

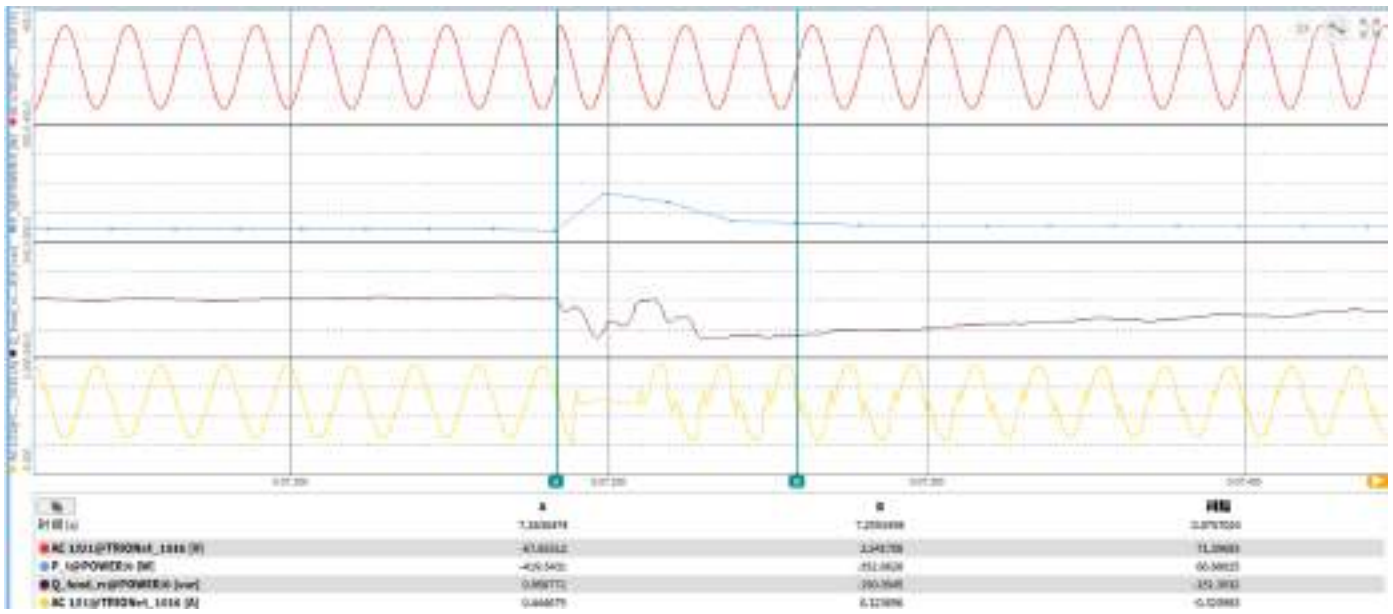
– Phase jumps are introduced simultaneously on all phases

– For capability 1: a phase jump shall be applied with two different values, δ+1 and δ−1. The phase jump shall be introduced with two different inception angles. One test shall be performed with a phase jump at the voltage zero crossing (0°) of the sinewa ve and the other with a phase jump at the top of the sinewave (+90°). For three -phase systems phase 1 is used as reference.

– For capability 2: The phase jump shall be applied with two different values, δ+31. and δ+32. at the voltage zero crossing (0°) of the sinewave. The two-phase jumps shall be introduced with two different inception angles. One test shall be performed with a phase jump at the voltage zero crossing (0°) of the sinewave and the other with a phase jump at the top of the sinewave (+90°). For three-phase systems phase 1 is used as reference.

Test	
1) No tripping and fast recovery phase jump ride through capability for testing	+δ1 = +90 ° and -δ1 = -90°

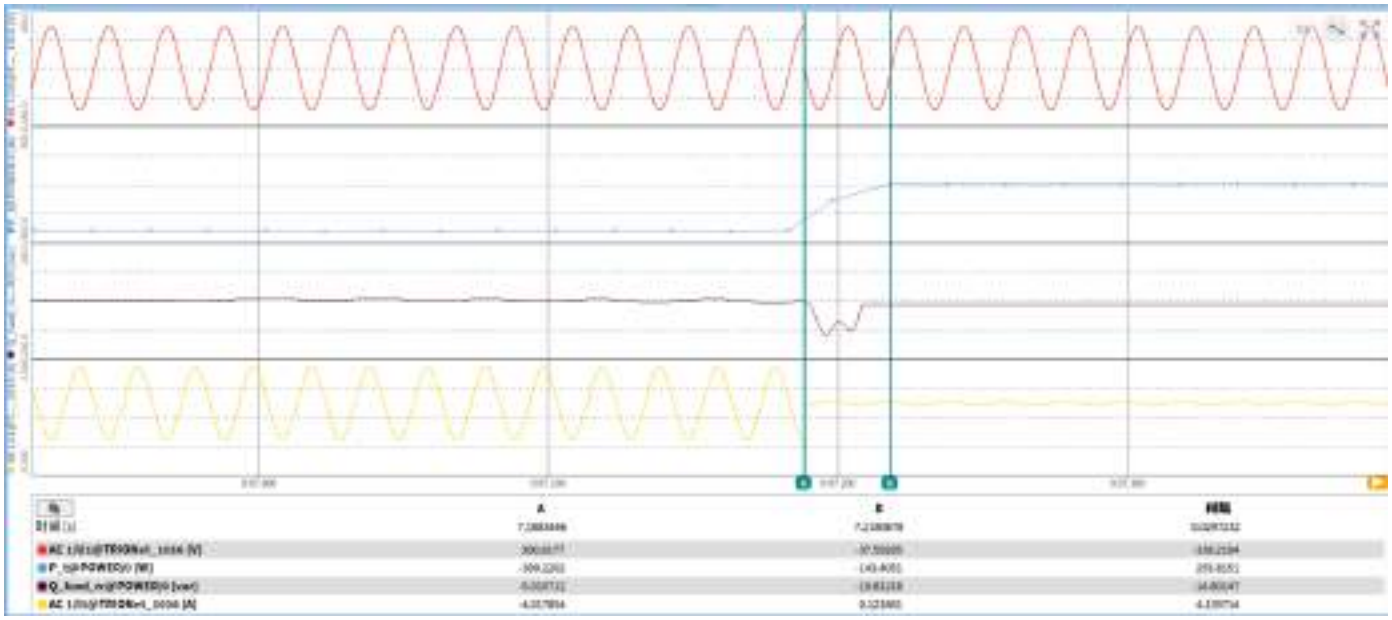
Diagram +90°



0°crossing

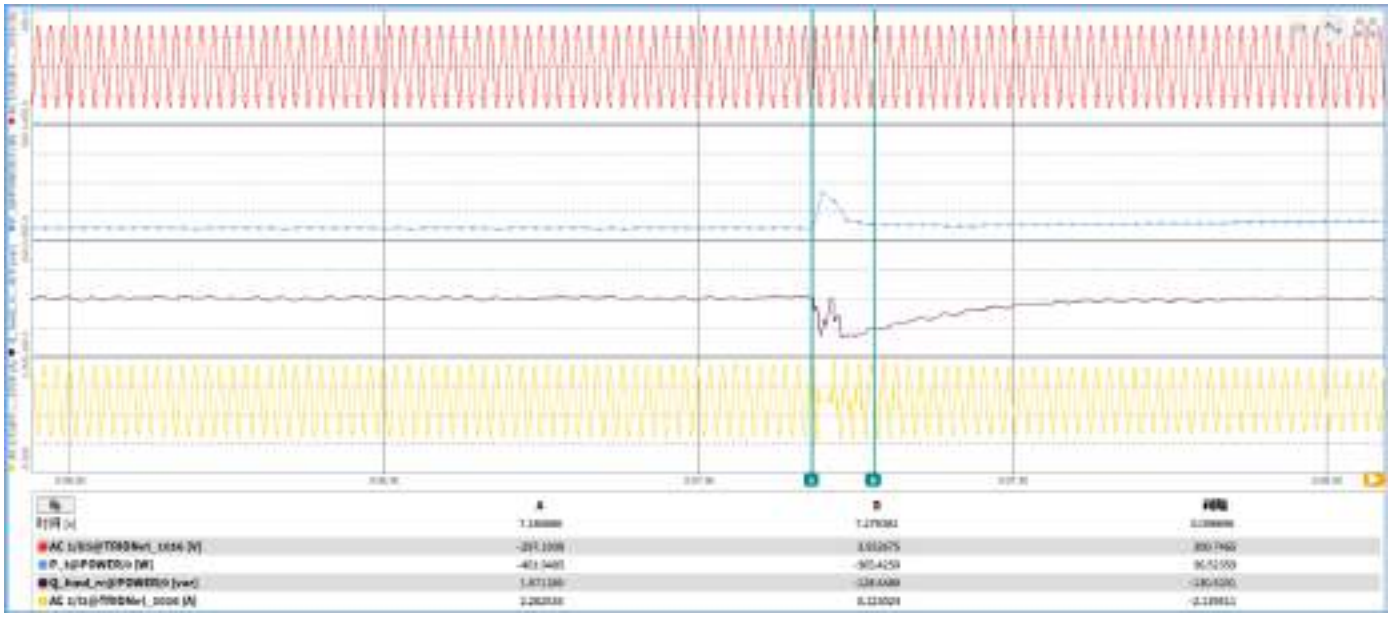
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.2.3	Verification procedure	P



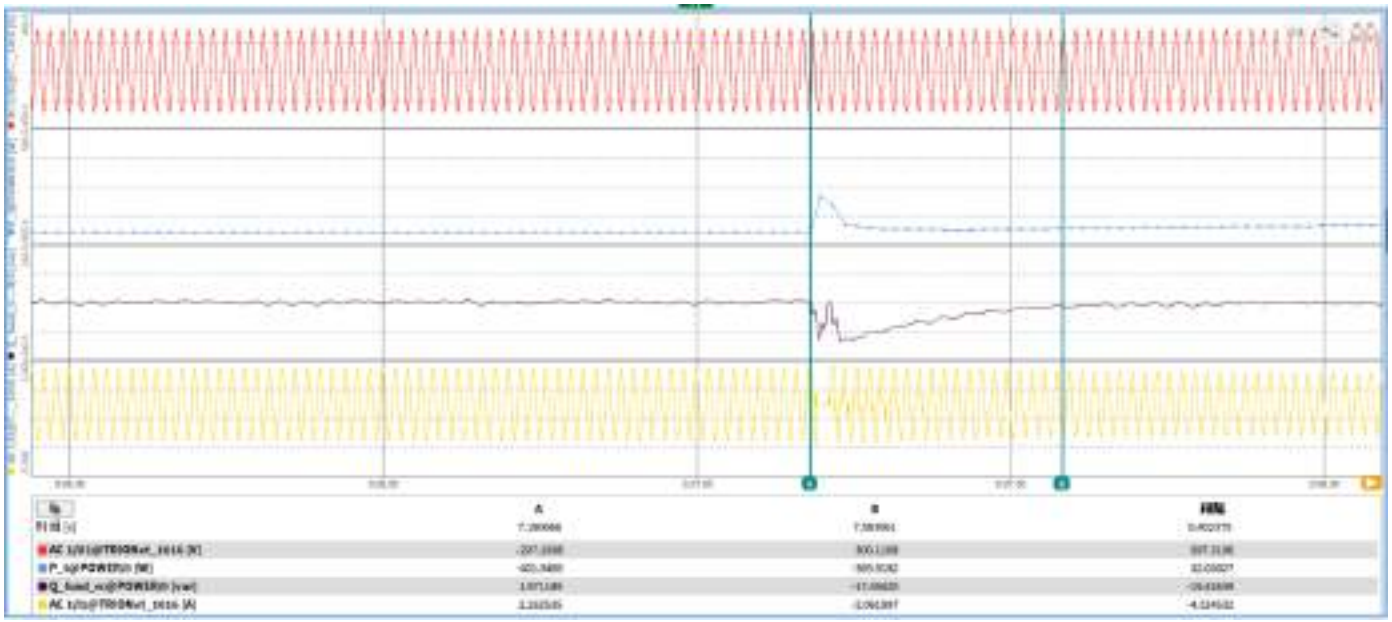
90°crossing

Diagram of response time and settling time of active and reactive power for +90°

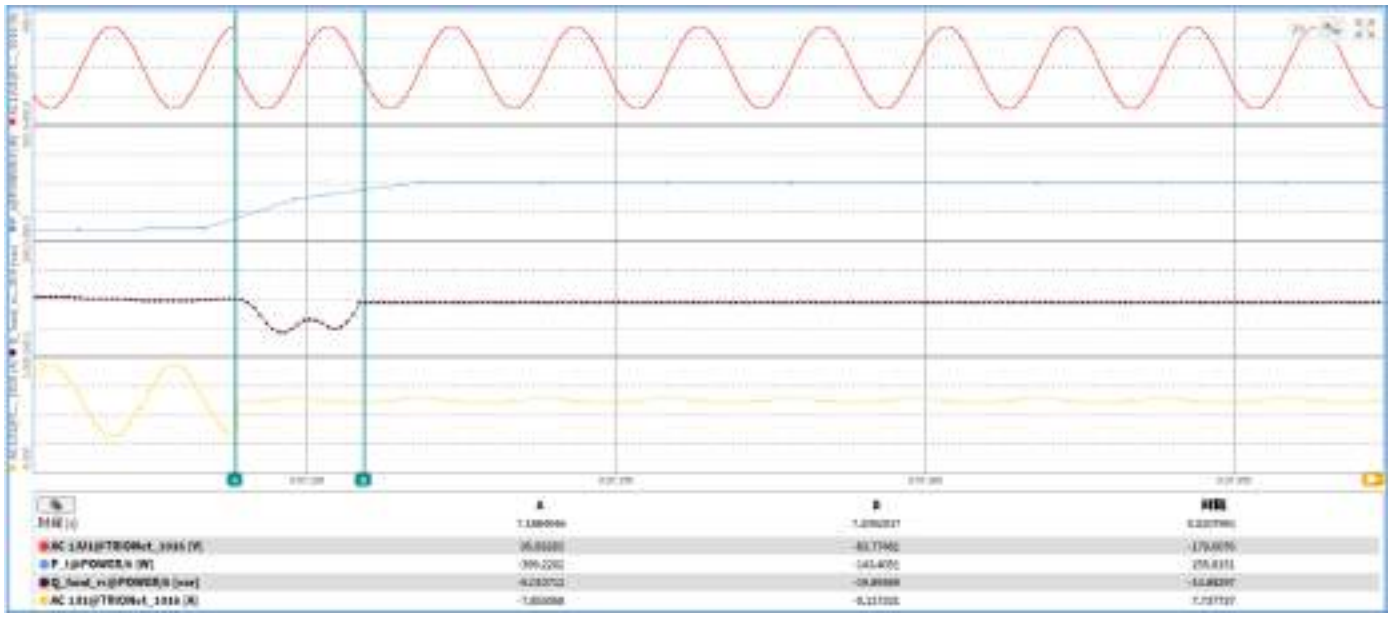


Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.2.3	Verification procedure	P

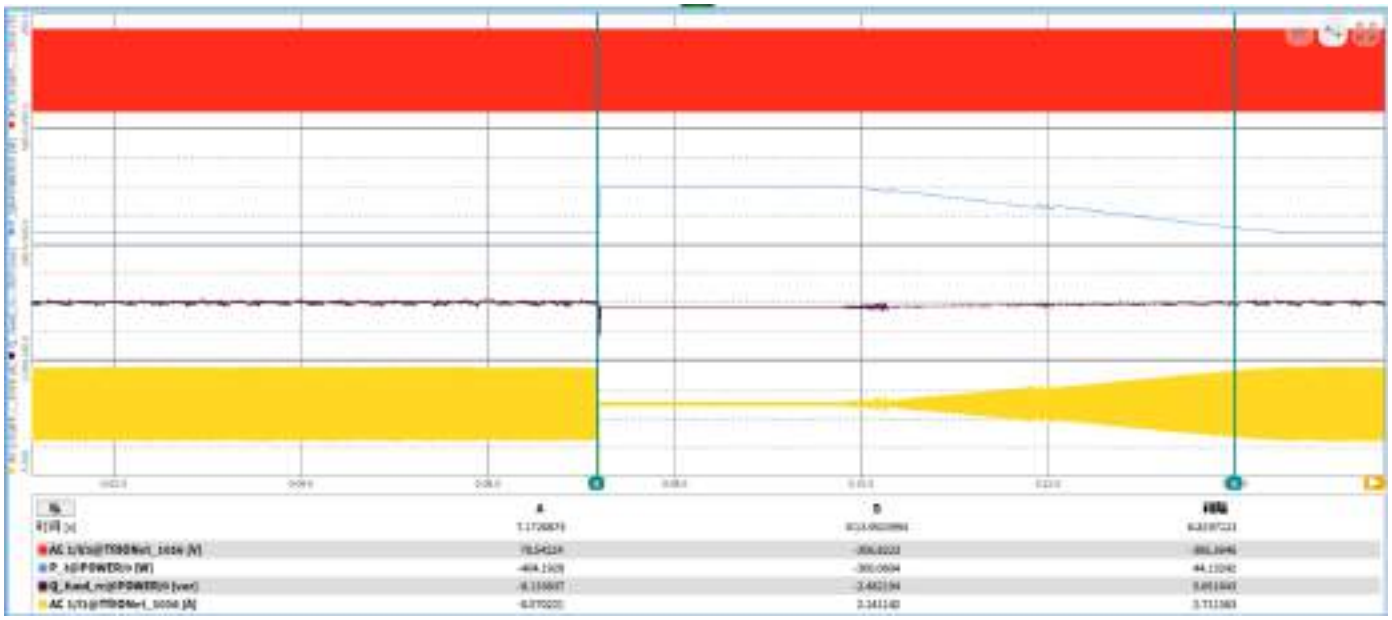


0°crossing



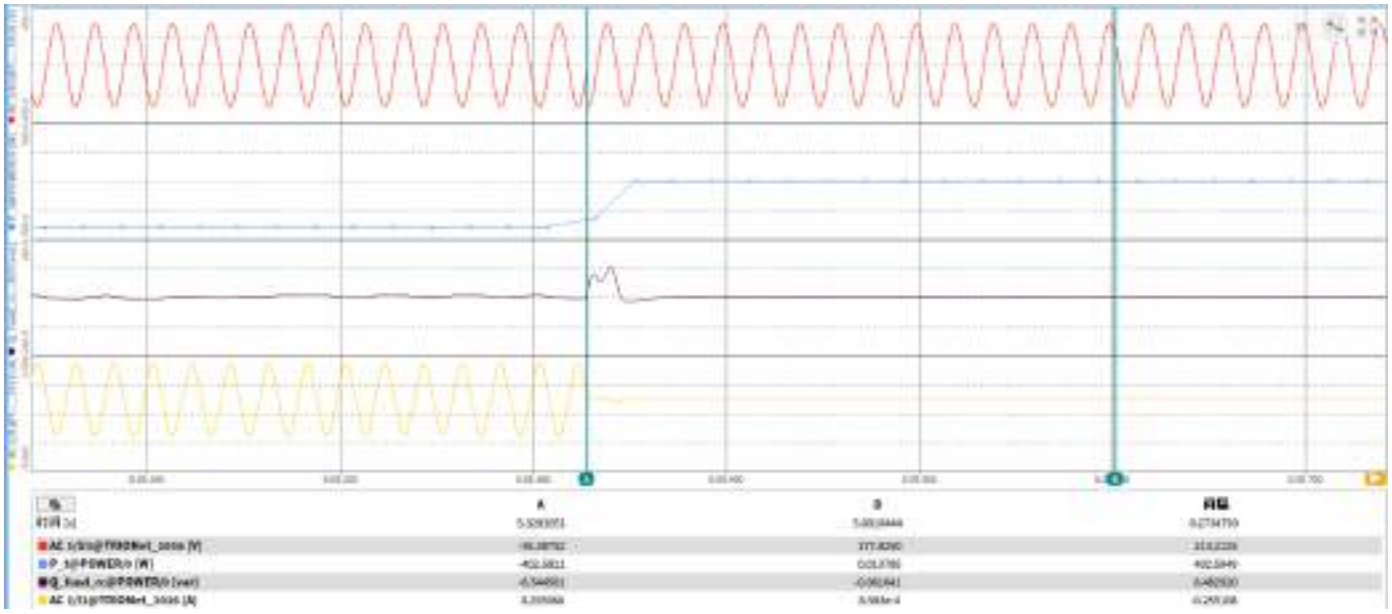
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.2.3	Verification procedure	P



90°crossing

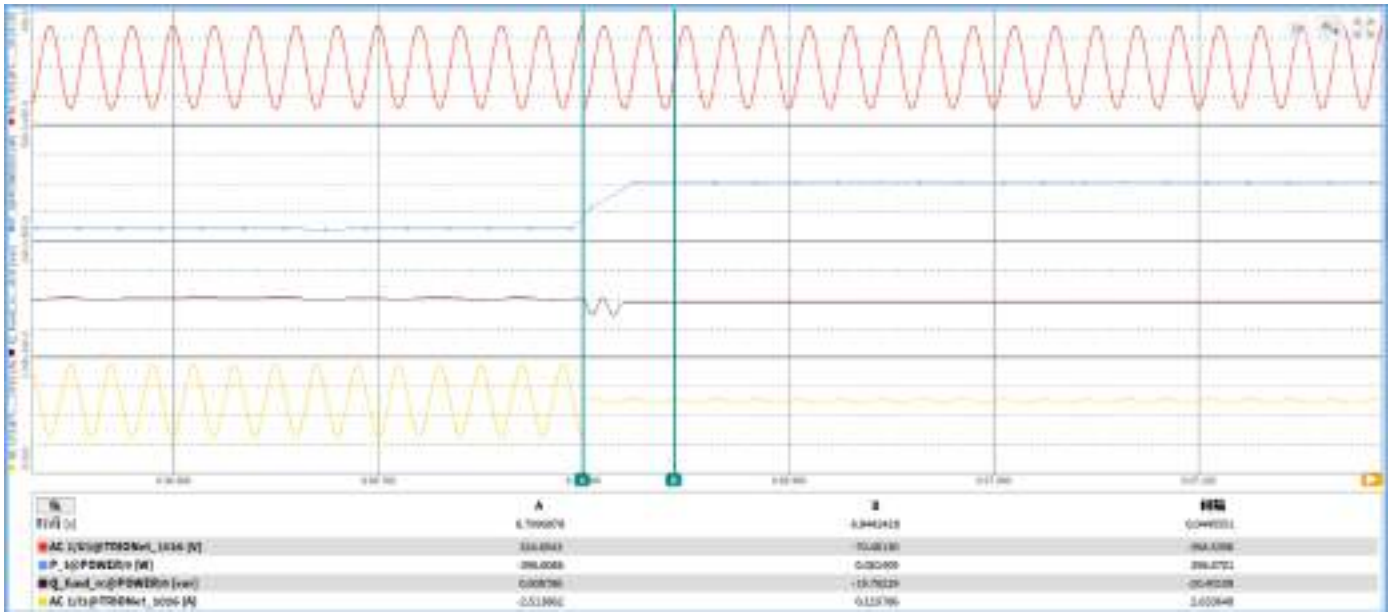
Diagram -90°



0°crossing

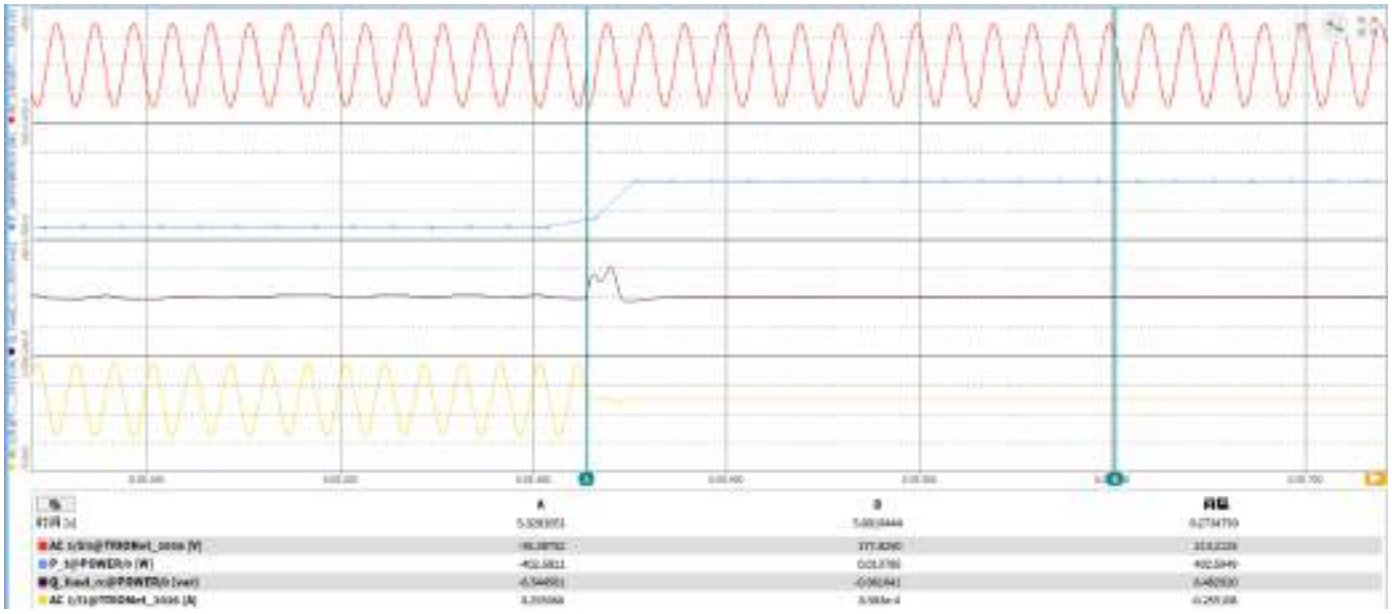
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.3.2.3	Verification procedure	P



90°crossing

Diagram response time and settling time of active and reactive power for -90°

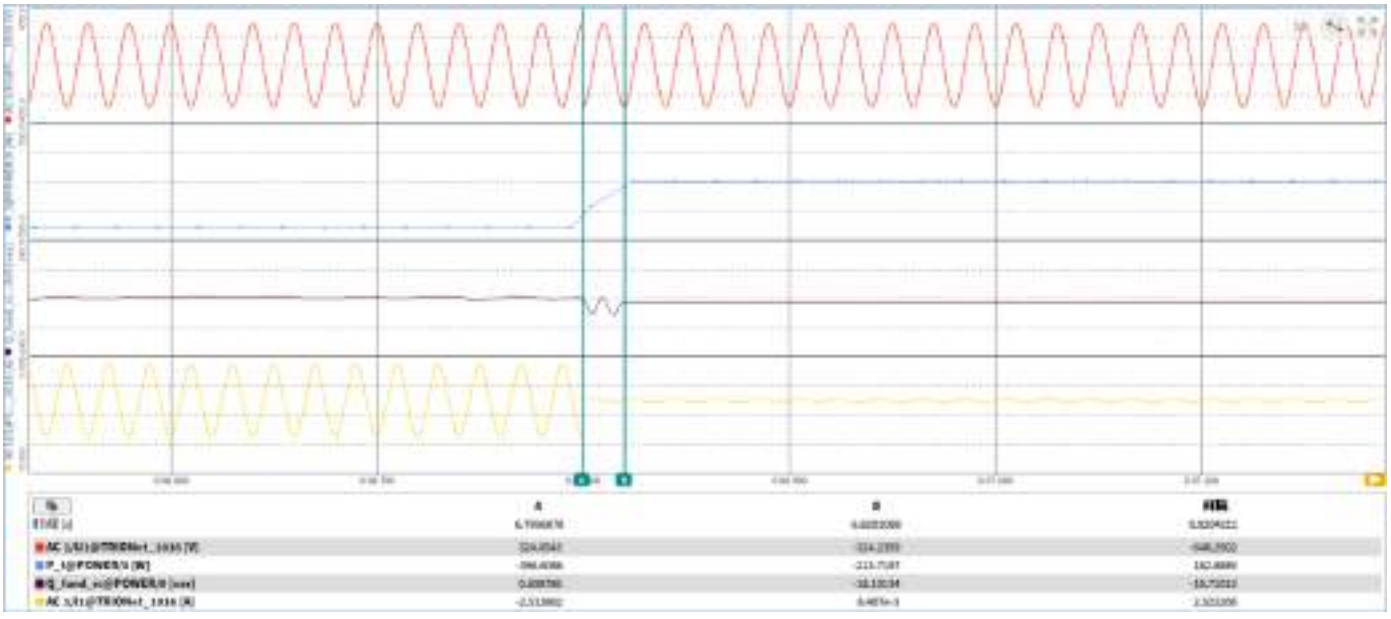


Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.2.3	Verification procedure	P

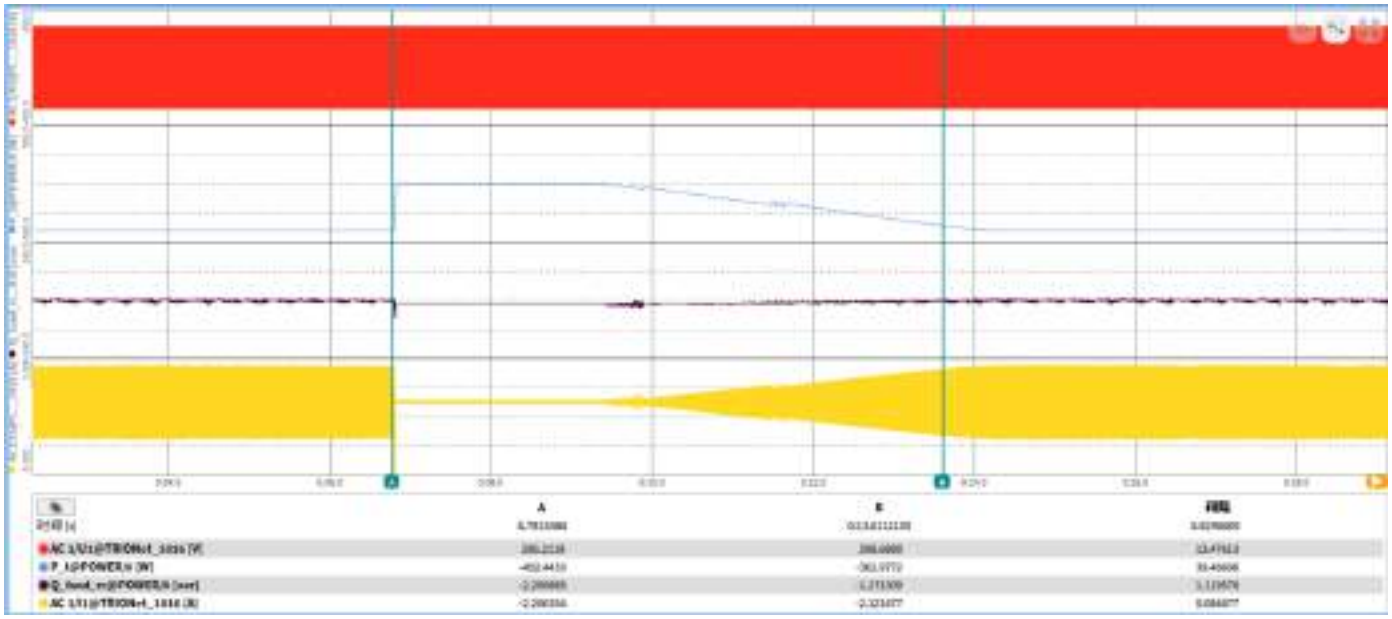


0°crossing



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

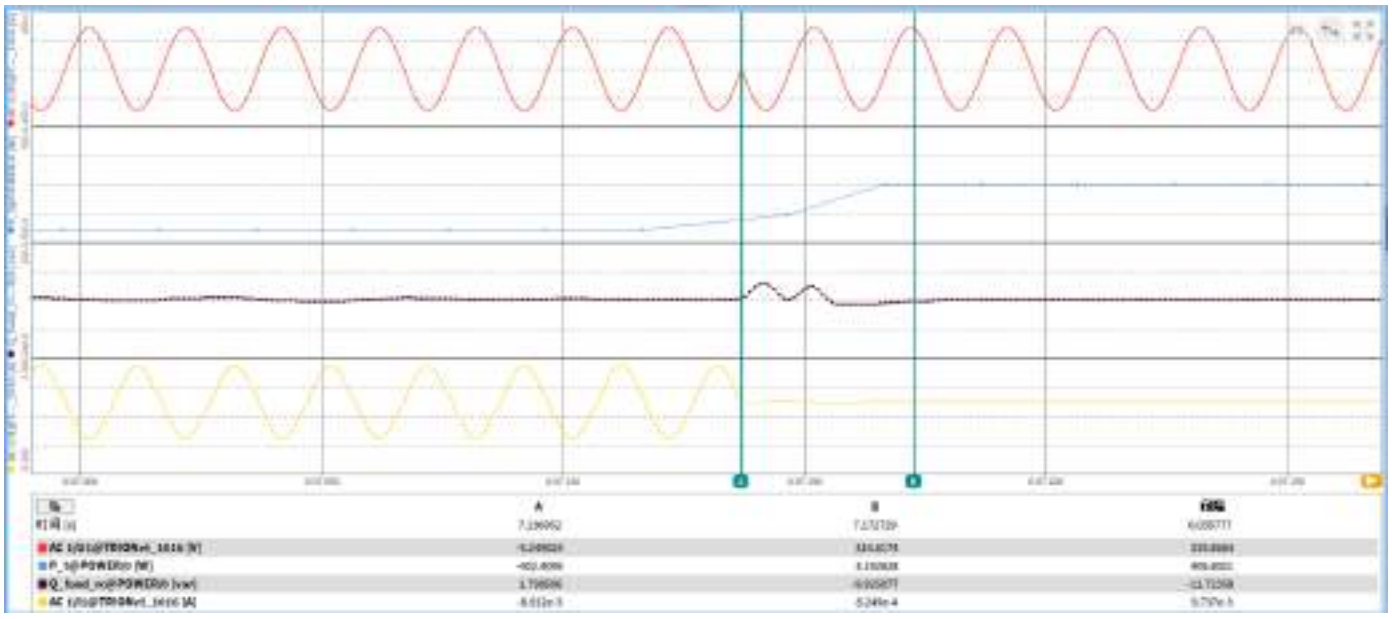
5.3.2.3	Verification procedure	P



90°crossing

2) Phase jump without damage for testing	+δ2.2 = +180°and -δ2.2 = -180°

Diagram +180°

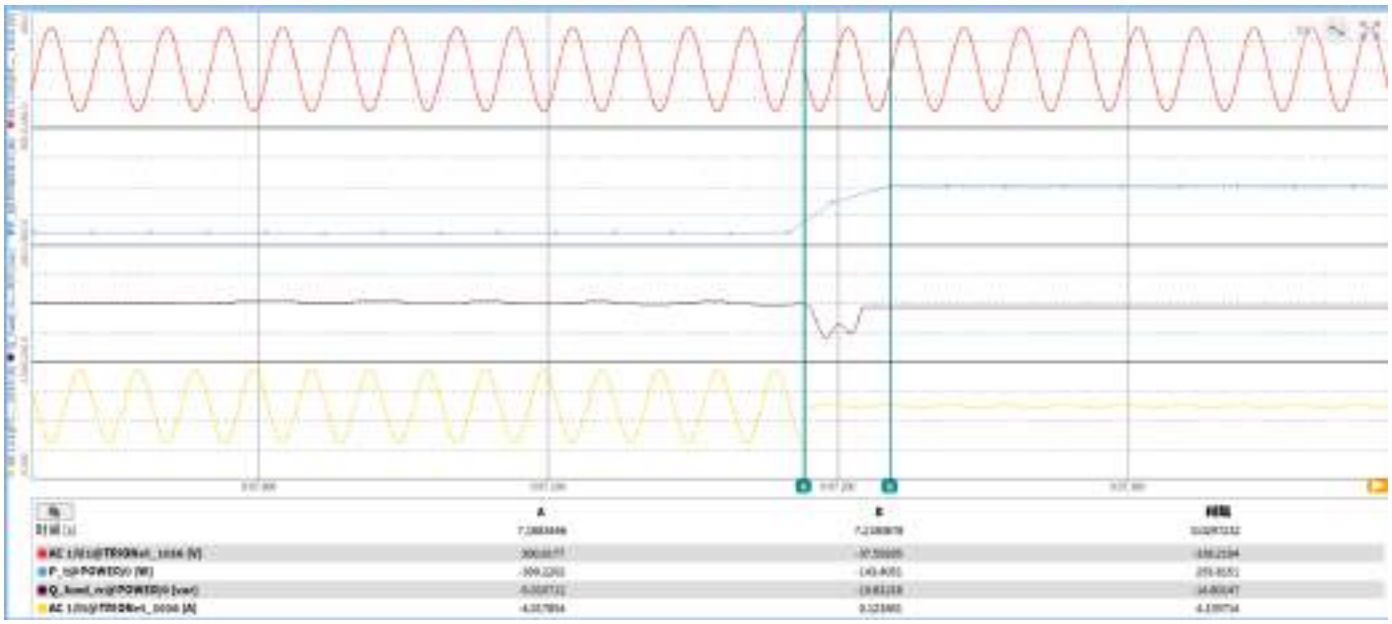


Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.2.3	Verification procedure	P

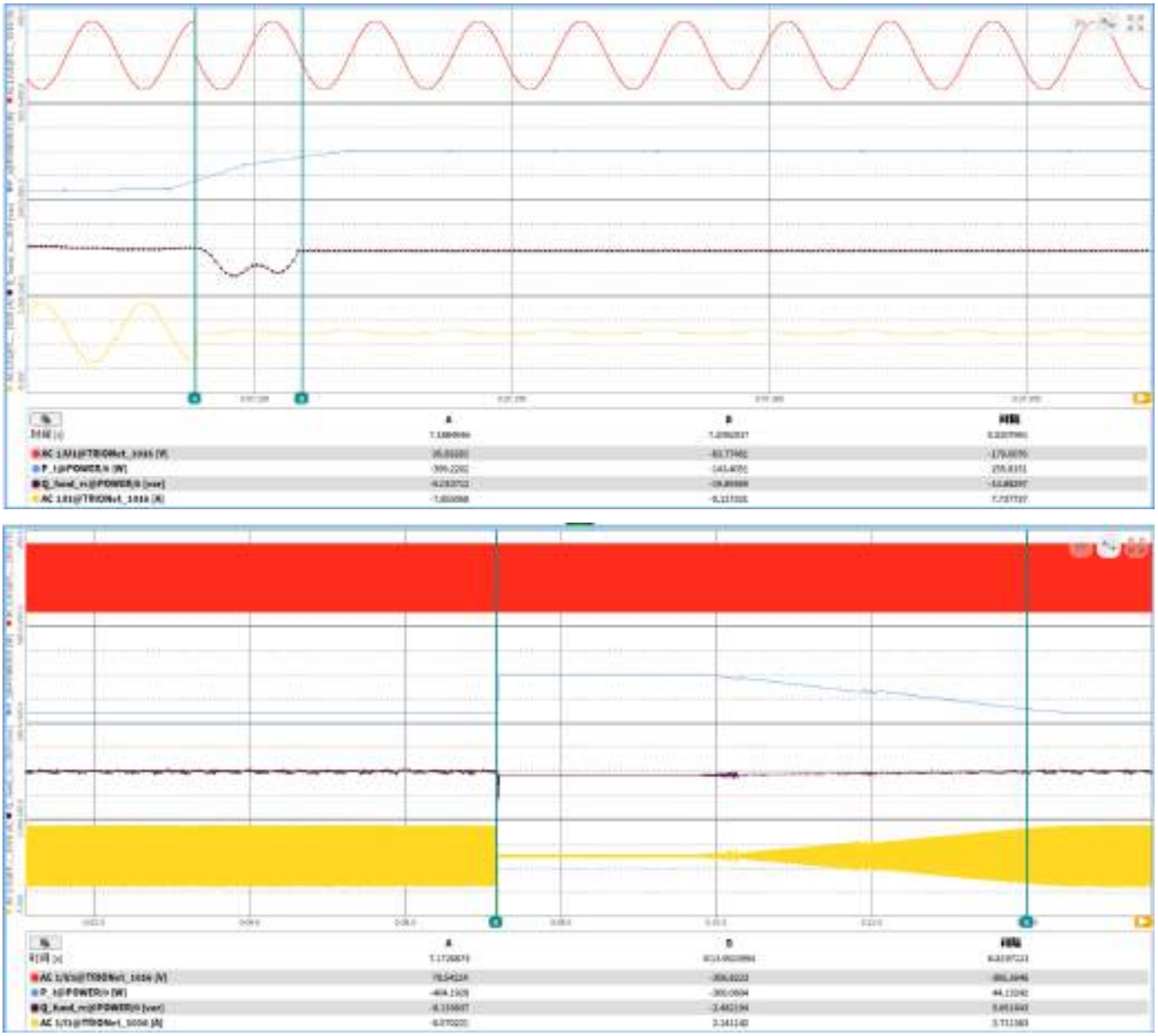


0°crossing



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.2.3	Verification procedure	P



90°crossing

Diagram -180°

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

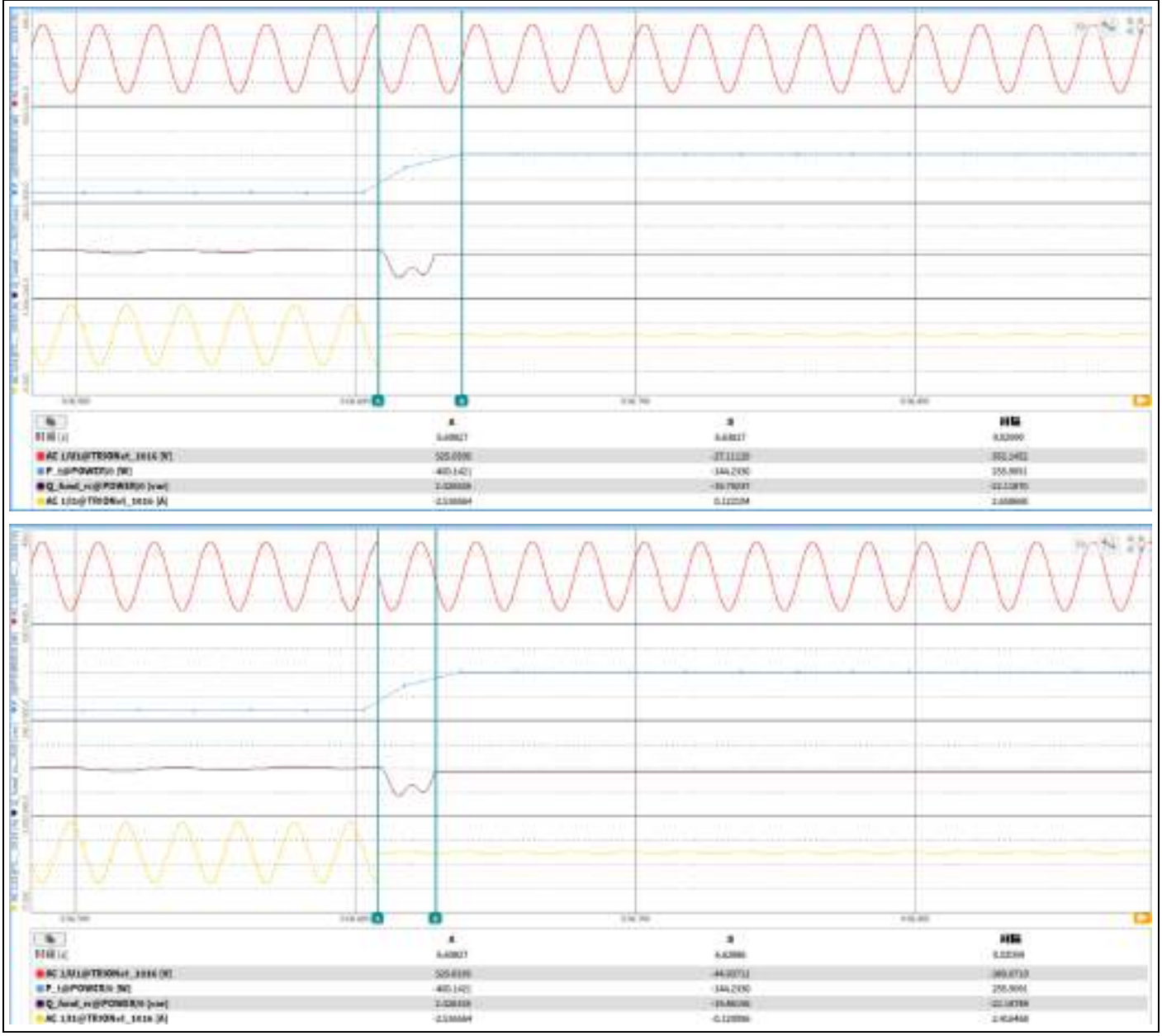
5.3.2.3	Verification procedure	P



0°crossing

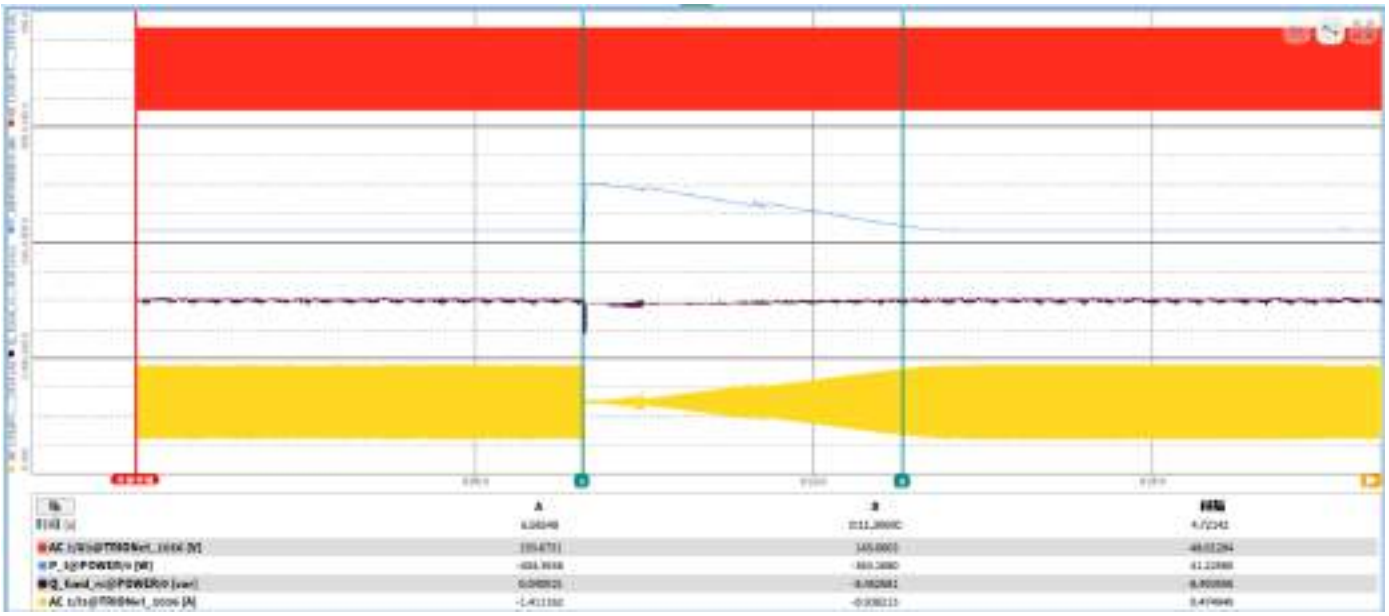
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.2.3	Verification procedure	P



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.2.3	Verification procedure	P



90°crossing

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	25,3	Humidity during test [%rH]	52,0	Air Pressure [hPA]	1001

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.2.4	Assessment criteria	P
As there is no phase jump ride through requirement and no withstand without damage requirement in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019, regarding these standards, no assessment criteria are defined. The test is considered passed if: – The phase jump ride through capability 1 as declared by the manufacturer or as requested by the responsible party or a specific grid code is confirmed. – The active power and reactive power recovery response times and settling times as declared by the manufacturer or as requested by the responsible party or a specific grid code are confirmed. – The withstand without damage capability as declared by the manufacturer or as requested by the responsible party or a specific grid code is confirmed.		
Note The assessment criteria is fulfilled for the performed tests in 5.3.2.3 and show compliance with EN 50549-10.		
5.3.2.5	**Documentation**	**P**
The following shall be part of the documentation associated to the requirements.		
– Description of the test or simulations if applicable and associated results.	Yes, see 5.3.2.3	
– The declared capability of the manufacturer: – The ride through capability 1δ of the generating unit and the active power and reactive power recovery response time and settling time. – The withstand without damage capability δ+21. and if applicable δ+22. of the generating unit.	Yes, see 5.3.2.3	
– The values of the phase of the voltage before and after the phase jump, with a maximum error of 1°;	Yes, see 5.3.2.3	
– For each test, an X-Y graph representing the currents delivered by the generator as a function of the time, from before the phase jump to at least 200 ms after the phase jump. Currents can be plotted as waveform or as root mean square values calculated over a time window running from 20 ms including amplitude and angle.	Yes, see 5.3.2.3	
– For capability 1 tests: The step response time and the settling time for active and reactive power recovery measured from the phase jump event.	Yes, see 5.3.2.3	
– Vector shift, ROCOF and frequency protection settings if applicable as set for the generating unit.	Yes, see 5.3.2.3	
Note The verification is conducted on the complete unit and the test is documented in 5.3.2.3.		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.3	**Fault ride through, over-voltage (OVRT) and under-voltage (UVRT)**	**P**
5.3.3.1	**General**	**P**

The aim of this procedure is to provide evidence of the capability of generating units to withstand dynamic voltage changes.

When required by the applied grid code or requirement document, this test procedure is also intended to provide evidence of controlled short circuit current contribution.

5.3.3.2	**Test application and verification methodology**	**P**

The assessment shall be performed:

– In case of a PV generating unit, the test shall be done as a complete unit test, alternatively by replacing the PV generator by a PV simulator (see 4.2.2).

– In case of Battery generating units, the test shall be done as complete unit test, alternatively by replacing the battery by a battery simulator (see 4.2.2).

– In case of Wind Turbines generating units, the test shall be done as a complete unit test. If multiple tests are conducted to verify the behaviour of the unit in different control modes, these additional tests might be done as test on the electrical generating system as a nacelle test (see 4.2.3).

NOTE Complete unit test (see also Clause 4) includes test in the field where a test container (FRT) is included into the test setup.

– In case of generating units using synchronous generating technology, the test shall be done as a complete unit test. If multiple tests are conducted to verify the behaviour of the unit in different control modes, these additional tests might be conducted as tests on the electrical generating system. As an alternative to complete unit tests, simulations using a validated model according to 5.13 may be carried out.

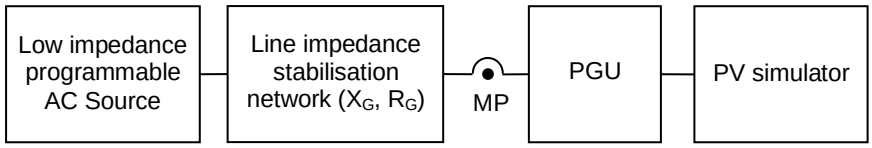
In the case of Generating unit technologies not mentioned above, the test shall be conducted as a complete unit test. Alternatively, for technologies not mentioned above, subsystems may be defined and tested when it can be shown that the test on the subsystem has no impact on the results compared to the complete unit test.

A technical description shall be provided making it technically transparent why the test on the subsystem has no effect on the results.

Note

The test unit is a PV inverter, and the PV generator was replaced by a DC source (PV array simulator). At the AC side a grid simulator was used.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test setup	
Grid simulator (grid conditions varied)	☒
Test bench	☐
Identifier of test setup	See Annex – Test equipment list
Schematic of test setup:  	Note on test setup: Instead of an LVRT test bench a low-voltage AC simulator was used.
Note: Evaluation of data measured at MP. Used sample rate: 10 kHz	
Grid parameters at MP1	
Nominal voltage PCC // U_G [V]	400 V (P-P)
Nominal apparent power of test setup // S_n [kVA]	16
Short-circuit power of the test setup // S_{sc} [kVA]	≥ 3x$S_{n,PGU}$
Grid reactance X_G [Ω]	5,56
Grid impedance R_G [Ω]	1,81

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.3.3	Verification procedure through generating unit test	P

The manufacturer shall define the available configuration parameters that influence the behaviour of EUT.

The test can be carried out at a setup based on a voltage division principle or an AC grid simulator or other suitable setups, see also Annex A.

Any function that might cause a disconnection shall be activated during the test.

The capability of the generating unit to sustain dynamic voltage changes shall be demonstrated for the generating unit operating in the full load and partial load range. Partial load can be performed with a down regulated generating system (de-rating or curtailed) or where applicable by limiting the available power.

The test shall be carried out for the generating system operating at two power levels:

1) between 0,1 P_n and 0,5 P_n, or above the minimum regulating level, if the minimum regulating level is higher than 0,5 P_n

and

2) above 0,9 P_n

The voltage magnitudes specified for the test may be affected by the EUT. Hence they are defined for the generating unit not connected (no-load test). Without the generating unit connected, the voltage-time-characteristic for the undervoltage events shall be within the shape indicated in Figure 5, whereas the characteristic for the overvoltage events shall be within the shape indicated in Figure 6. In these figures,

– U_{pre} indicates the voltage level prior to the event,

– Dip/Swell Level Tested indicates the voltage level during the event,

– t_{fault} indicates the start of the event or the closure of the short circuit switch respectively and

– t_{clear} indicates the start of the voltage recovery or opening of the short circuit switch respectively,

– the p.u. base for the tolerances is U_{pre},

– a delay resulting from the calculation of the phasor and the symmetrical components of 20 ms is considered.

The duration and level of the dip or the swell shall be measured at the output terminals of the test equipment. The time-tolerance is included as to account for tolerances in the test equipment and that the calculated positive sequence voltage will not drop or rise instantly, but with a slope of one line period for the RMS calculation.

To define the effect of the generating unit on the voltage magnitude, the short circuit power of the test setup shall be in the range of 2 times to 40 times the nominal power of the generating unit. The X/R ratio of the test impedance shall be at least 3.

In case of two-phase faults besides the voltage drop a phase jump shall be present. Depending on the test setup this phase jump is intrinsic to the test setup e.g. in case of a test set up with a voltage division principle or might be explicitly configured e.g. in case of a grid simulator. Annex A provides further requirements on phase jump for grid simulator test setup.

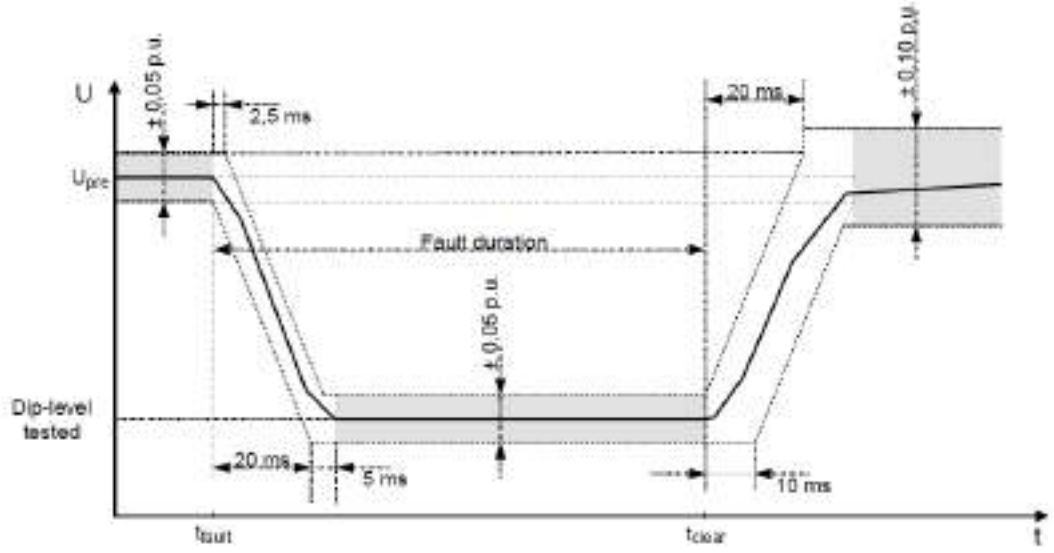


Figure 5 — Tolerances of the positive sequence voltage for the undervoltage event

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

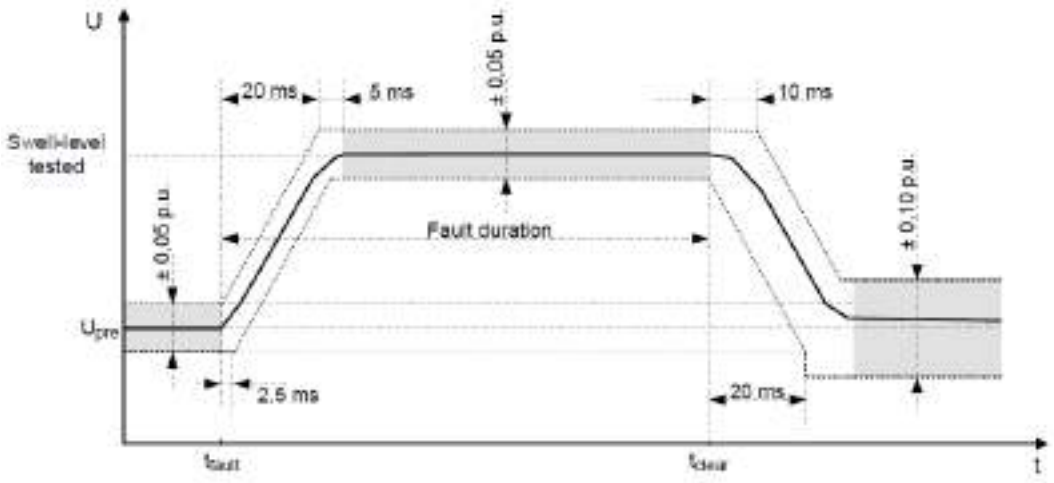


Figure 6 — Tolerances of the positive sequence voltage for the overvoltage event

NOTE 1 The tolerance of the voltage is stated as a percentage in relation to the prefault voltage U_{pre}.

The manufacturer shall define:

– the voltage time diagram to be verified;

and

– the duration and voltage level of each test to be conducted.

The number of tests, the duration and voltage level of the tests conducted shall be chosen in a way to provide evidence of compliance with the voltage time diagram to be verified.

Each test according to Table 4 and Table 5 represents one point in the voltage-time diagram to be verified e.g. Figure 6, 7, 8 of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019. If the voltage-time diagram includes vertical sections as Figure 7 and 8 of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019, the voltage level and duration according to Table 4 and Table 5 shall be chosen in a way that the most severe voltage level at this duration shall be tested. For each vertical section at least one test shall be included. If necessary additional tests shall be added to Table 4 and Table 5.

If the test is intended to provide evidence of controlled short circuit current contribution, at least the voltage levels for undervoltage according to Table 4 and at least the voltage levels for overvoltage according to Table 5 shall be tested, with each level tested for (at least) a symmetric event and an asymmetric event (simulated two-phase fault).

NOTE 2 The described number of tests is considered an absolute minimum to minimize the effort in an accredited environment. It is expected that for reasons of quality assurance the manufacturer conducts additional and thorough assessments for all possible parameter variation.

If an available (active) islanding detection causes additional inaccuracy to the controlled short circuit current contribution, the test may be repeated with deactivated islanding detection. The inaccuracy caused by the active islanding detection shall be stated in the report.

The tests may also be used to provide a basis for generating system numerical simulation model validation.

Table 4 specifies magnitudes for the undervoltage testing. Voltage levels refer to no-load-tests. U_{min} is the minimum voltage the generating unit can ride through, U_{VRC} is the under voltage range capability calculated as $U_{UVRC} = U_n - U_{min}$ (see Figure 7).

Table 5 specifies magnitudes for the overvoltage testing. Voltage levels refer to no-load-tests. U_{max} is the maximum voltage the generating unit can ride through, U_{OVRC} is the over voltage range capability calculated as $U_{OVRC} = U_{max} - U_n$. (see Figure 7)

Column 3 of Table 4 and Table 5 can be used as template for the test report for a specific capability deviating of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019 default requirements.

Column 4 and 5 of Table 4 and Table 5 provide example values for the default requirement of EN 50549-1:2019 and 50549-2:2019. The stated duration is the absolute minimum to comply with the default requirement of EN 50549-1:2019 and 50549-2:2019. Timing tolerances of the test setup shall be added if appropriate. If the voltage magnitude during the test diverges from the set value within the stated tolerances of ±0,05 U_n the test duration shall be adapted to meet the requirements of required characteristic at the actually tested magnitude.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

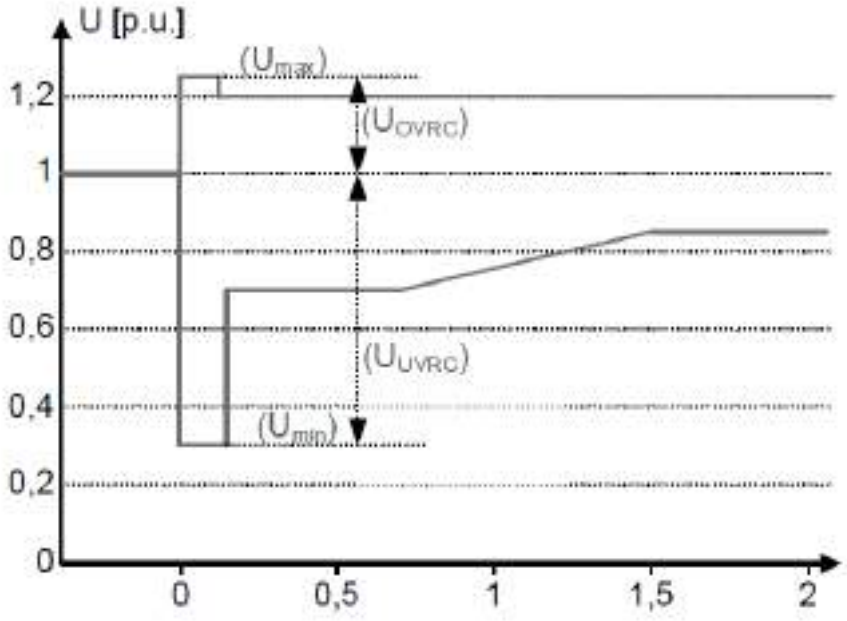


Figure 7 — U_{UVRC} and U_{OVRC} for the default requirement of a generating plant of synchronous generating technology

The number of tests and operating modes shall be defined and described by the manufacturer in order to document the generating system's capability.

In general, the tests should demonstrate the generating unit's maximum capacity to withstand undervoltage and overvoltage events. Hence, the longest feasible individual duration for each dip and swell should be chosen, in order to prove conformity with individual national requirements.

Tests VD5, VD10, VS2 and VS4 are intended to provide evidence of the insensitivity range against a sudden change in voltage for additional reactive current. The depth of tests VD5, VD10, VS2, VS4 might need to be adapted for this purpose depending on the configured insensitivity range of the EUT. The Dip/Swell level tested shall be chosen in a way to leave the insensitivity range. These tests only need to be conducted if controlled short circuit contribution is configured. As these tests are only relevant for the control of the generating unit, these tests may be conducted as on the electrical generating system.

If evidence of controlled short circuit current contribution is provided, following tests shall be additionally executed:

– with respect to UVRT testing, test VD4 shall be repeated with an underexcited operating mode (e.g. active factor 0,95 under excited) of the generating unit before fault occurrence (full or partial load) with a gradient according EN 50549-2:2019 4.7.4 k≥2.

– with respect to OVRT testing, test VS2 shall be repeated with an overexcited operating mode of the generating unit before fault occurrence (full or partial load) with a k-gradient k ≥ 2.

– In order to demonstrate the correct parameterization, test VD5 shall be executed with an alternative gradient k ≥ 5.

If evidence of optional modes for controlled short circuit current contribution is provided, following tests shall be additionally executed:

– With respect to active power priority: Test VD 2 in partial load shall be repeated.

– With respect to reactive current limitation: With a reactive current limitation configured to 90 % I_n test VD 2 in partial load shall be repeated.

– With respect to zero current threshold: With a zero current threshold configured to 60 % U_n test VD3 and VD 4 shall be repeated

The specified settings above apply for a general conformity assessment according Figure 3. In case of a conformity assessment for a specific grid code, the settings and the Dip/Swell level tested shall be adapted as required by the specific technical requirement (e.g. grid code).

If evidence of zero current mode contribution is provided, following tests shall be additionally executed:

– If zero current mode is the only mode available in the EUT, no further tests are needed as the correct behaviour may be evaluated based on the tests according Table 4 and Table 5.

– If zero current mode is an optional mode in the EUT, two tests of Table 4 and two tests of Table 5 shall be repeated. The tests shall be chosen to test one overvoltage and one undervoltage event within the static operating range and one of each outside the static operating range.

For each test case two consecutive tests shall be passed successfully.

Each different setting of the test equipment shall be documented by a dynamic voltage change test without the generating system operating (no-load test).

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

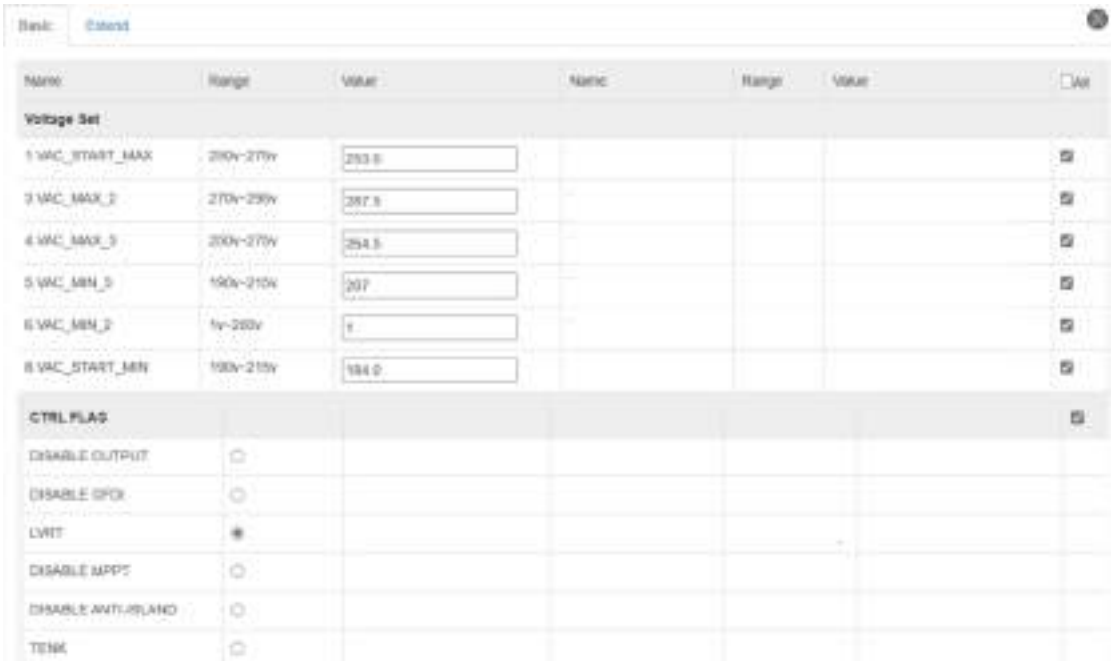
For each test, time-series of voltage and current values shall be recorded with a sufficient sampling rate according 4.3. The measurement is taken at the terminals of the EUT for at least 5 s (or according to the DSO's / national regulation) prior to the dynamic voltage changes or the first switching event and until the effect of the voltage change on the generating unit has abated, but at least for 10 s after fault clearance or after the switching event post the fault clearance. The positive and negative sequence of active power, reactive power, active current, reactive current and voltage shall be calculated from the recorded data.

The step behaviour shall be evaluated according EN 50549-2:2019 3.7.3. The instant of the fault t_{fault} shall be used as instant of the step inception evaluated based on the sampled values,

NOTE 3 It is expected that the voltage change at fault is significant in the recorded sampled voltage values.

Test

Documentation of the generation unit settings



Note

The internal network monitoring and disconnection device was deactivated during the test. Active Islanding detection was deactivated during the test.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Generating modules classified as type B modules according to COMMISSION REGULATION 2016/631 shall comply with the requirements of 4.5.3.2 and 4.5.3.3. Generating modules classified as type A and smaller according to COMMISSION REGULATION 2016/631 should comply with these requirements. The actual behaviour of type A modules and smaller shall be specified in the connection agreement.

The requirements apply to all kinds of faults (1ph, 2ph and 3ph).

NOTE 2 A more distinctive differentiation for 1ph, 2ph and 3ph faults is under consideration.

NOTE 3 These requirements are independent of the interface protection settings. Disconnection settings of the interface protection relay will always overrule technical capabilities. So, whether the generating plant will stay connected or not will also depend upon those settings.

NOTE 4 The FRT curves in Figure 6, Figure 7 and Figure 8 describe the minimum requirements for continued connection of the generating plant to the grid. They are not designed for parameterising the interface protection.

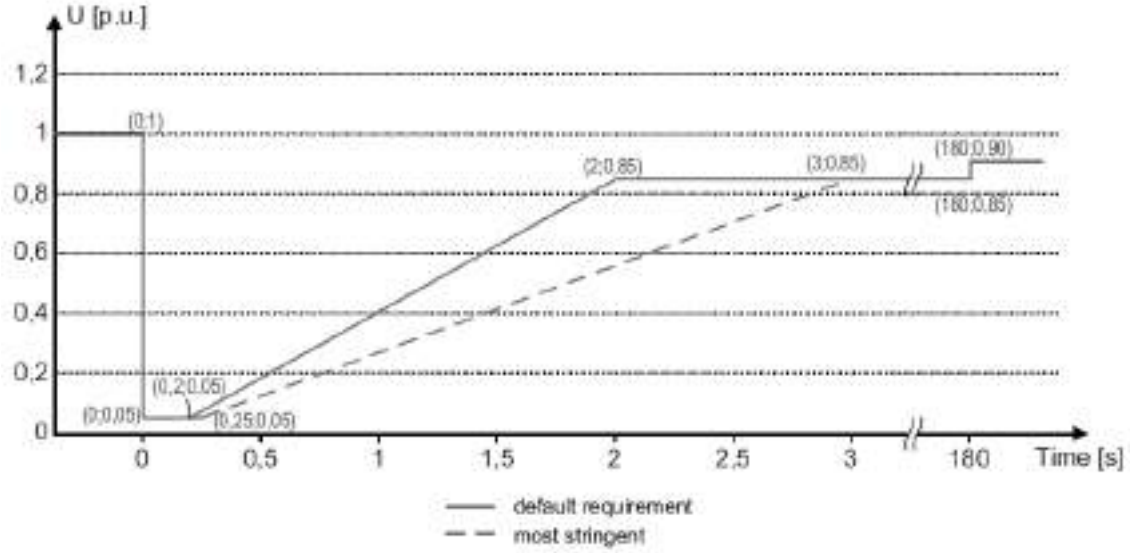


Figure 6 — Under-voltage ride through capability for non-synchronous generating technology

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Generating modules, except for micro-generating plants, shall be capable of staying connected to the distribution network as long as the voltage at the point of connection remains below the voltage-time curve of Figure 8.

The highest phase to neutral voltage or if no neutral is present the highest phase to phase voltage shall be evaluated.

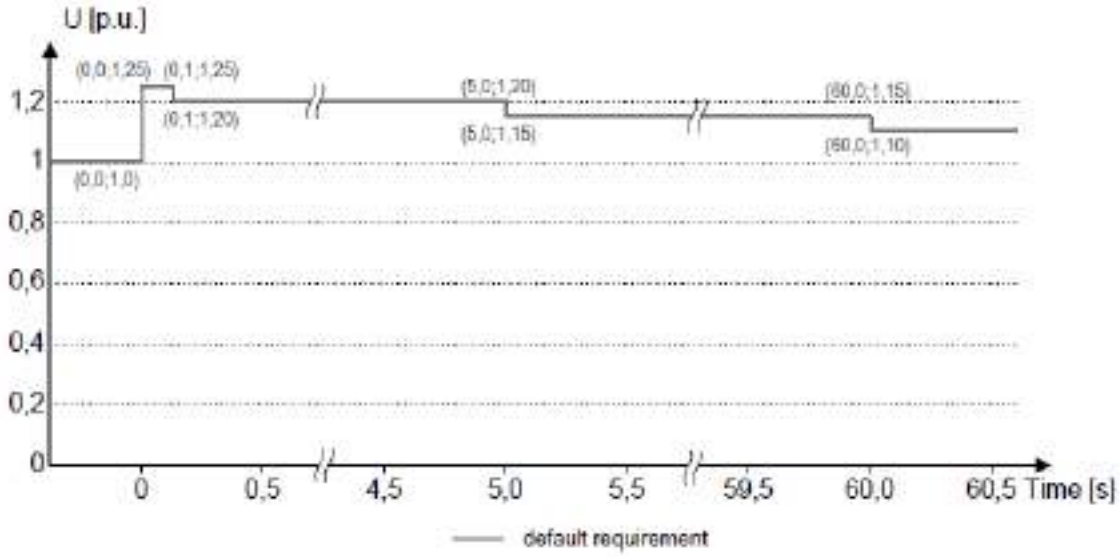


Figure 8 — Over-voltage ride through capability

Error type	No load Test	Drop depth requirement [p.u. U_n]	No. of phases shorted	Dip duration [s]	EN 50549	TR3 Rev. 26
1.A.0	0	0,00 ± 0,05	Three	0,20	VD1	00.3.N
1.D.0			Two	0,20	VD6	00.2.N
2.A.0		0,20 ± 0,25	Three	0,63	VD2	25.3.N
2.D.0			Two	0,63	VD7	25.2.N
3.A.0		0,50 ± 0,55	Three	1,26	VD3	50.3.N
3.D.0			Two	1,26	VD8	50.2.N
4.A.0		0,75 ± 0,80	Three	1,80	VD4	75.3.N
4.D.0			Two	1,80	VD9	75.2.N
5.A.0		0,90 ± 0,95	Three	6,00	VD5	--
5.D.0			Two	6,00	VD10	--
6.A.0		1,15 ± 1,20	Three	60,00	VS2.2	115.3.N
6.D.0			Two	60,00	VS4.2	--
7.A.0		1,20 ± 1,25	Three	5,00	VS2.1	--
7.D.0			Two	5,00	VS4.1	--
8.A.0		1,25 ± 1,30	Three	0,10	VS1	--
8.D.0			Two	0,10	VS3	--

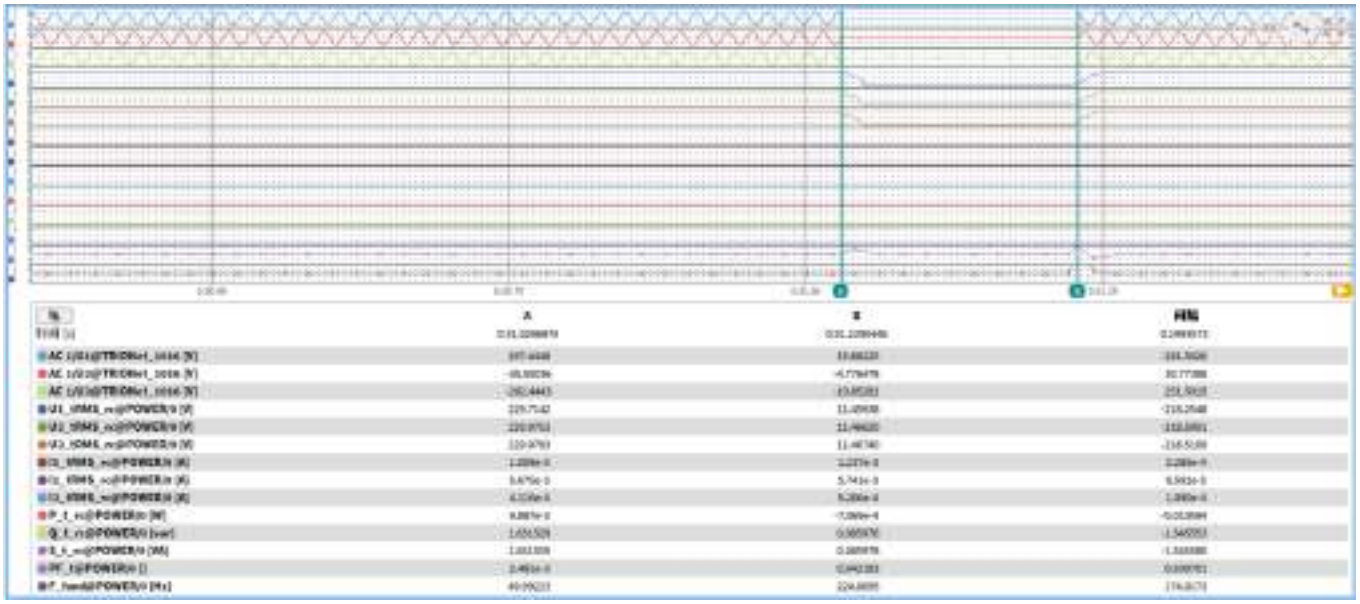
Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	26,0	Humidity during test [%rH]	49%	Air Pressure [hPA]	1002

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load graph of FRT tests

No load Test: 1.A.0 / VD1 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,00; duration = 0,200 s)

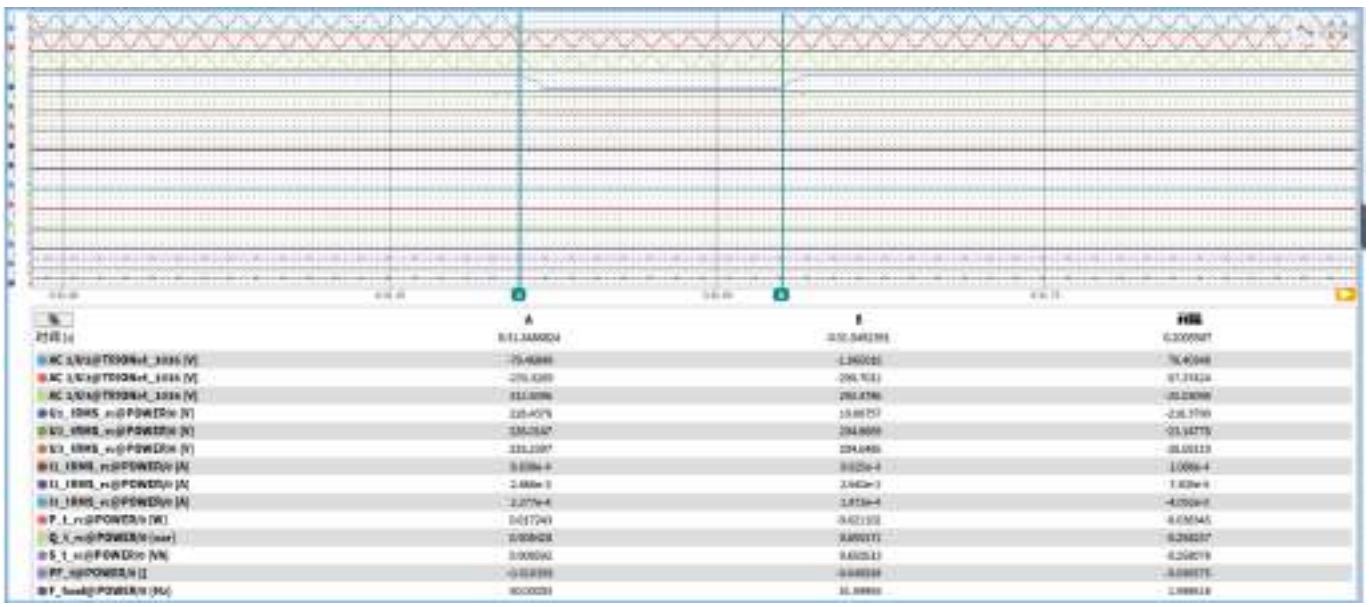
	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		1.A.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	12:33:38		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	A		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	0,05	0,05	0,05
	6	Set fault duration	[ms]	200		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	31029		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	31229		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	200		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,03	0,03	0,03
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,03	0,03	0,03
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,03		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 1.D.0 / VD6 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,00; duration = 0,200 s)

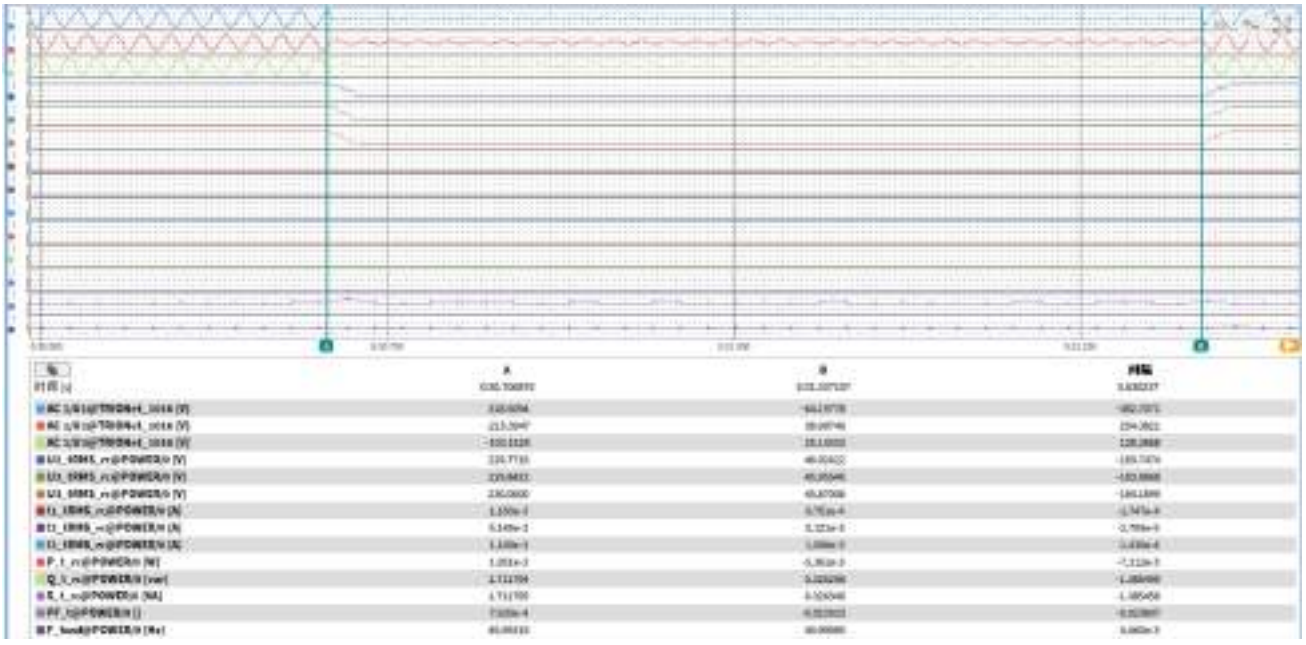
	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		1.D.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	7:47:07		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	D		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	0,05	0,87	0,87
	6	Set fault duration	[ms]	200		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	31348		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	31549		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	201		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,05	0,87	0,87
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,00	0,50	0,50
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,54		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 2.A.0 / VD2 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,20; duration = 0,630 s)

	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		2.A.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	07:12:36		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	A		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	0,20	0,20	0,20
	6	Set fault duration	[ms]	630		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	30706		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	31337		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	631		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,20	0,20	0,20
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,20	0,20	0,20
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,20		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 2.D.0 / VD7 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,20; duration = 0,630 s)

	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		2.D.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	08:30:21		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	D		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	0,25	0,88	0,88
	6	Set fault duration	[ms]	630		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	32761		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	33391		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	630		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,20	0,87	0,87
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,00	0,53	0,53
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,61		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 3.A.0 / VD3 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,50; duration = 1,260 s)

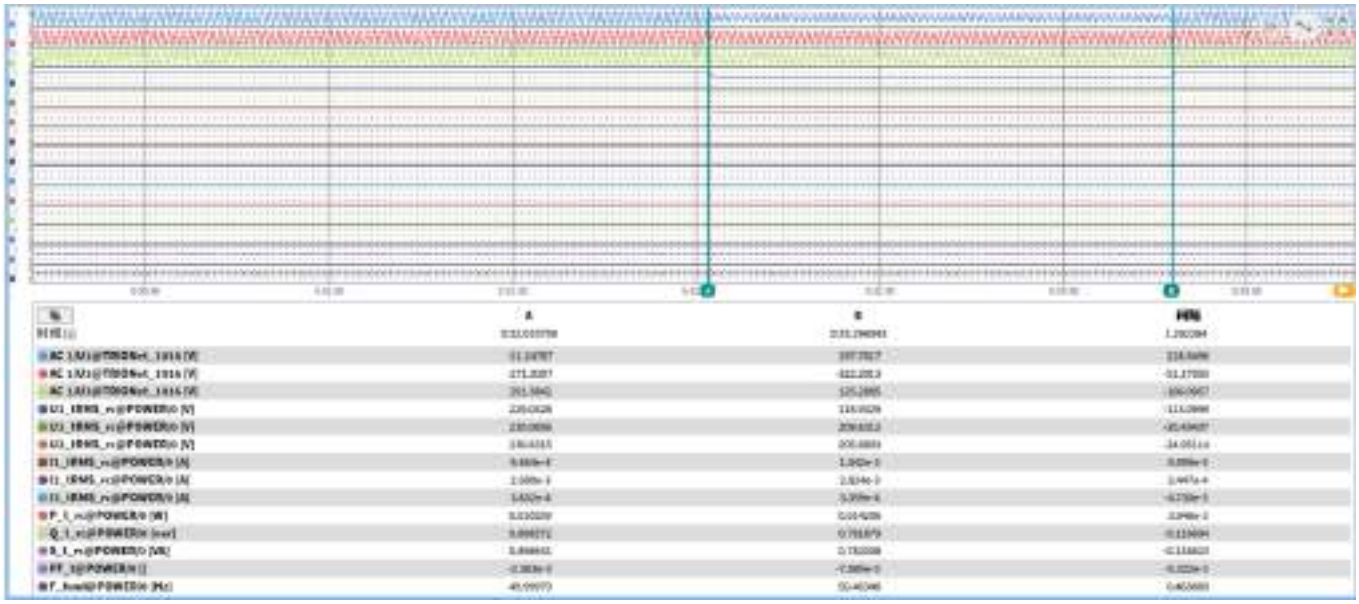
	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		3.A.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	19:23:41		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	A		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	0,50	0,50	0,50
	6	Set fault duration	[ms]	1260		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	31026		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	32286		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	1260		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,50	0,50	0,50
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,50	0,50	0,50
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,50		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 3.D.0 / VD8 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,50; duration = 1,260 s)

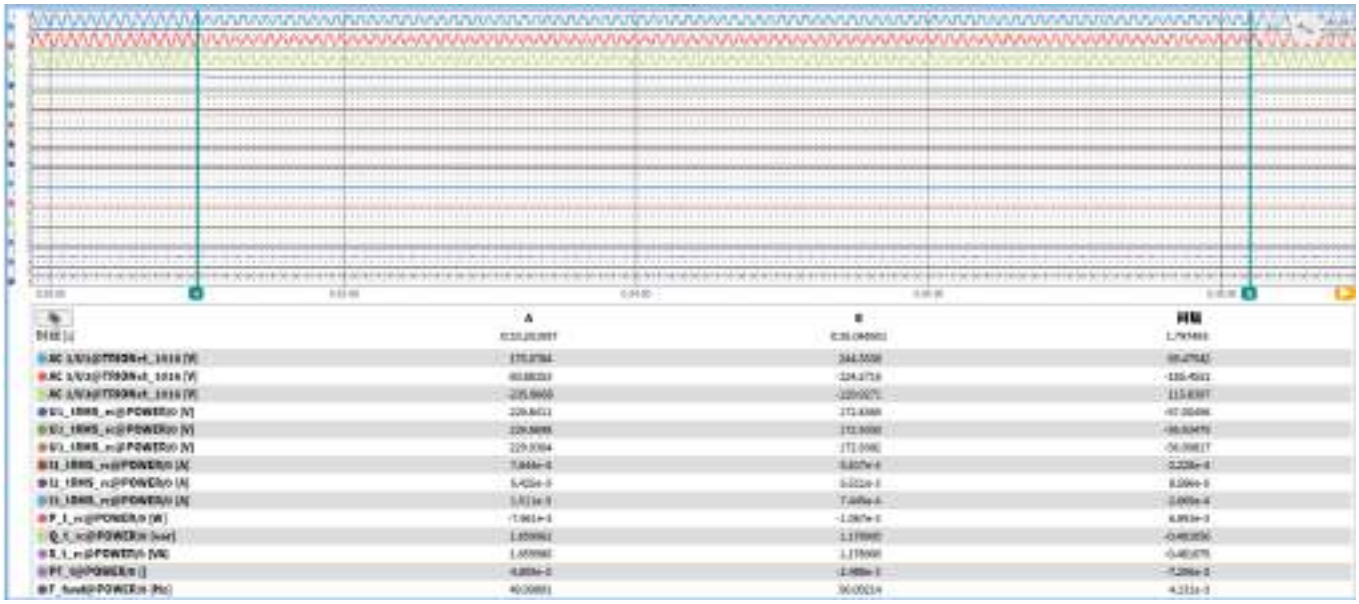
	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		3.D.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	20:46:24		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	D		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	0,50	0,90	0,90
	6	Set fault duration	[ms]	1260		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	32033		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	33296		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	1262		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,50	0,90	0,90
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,00	0,66	0,66
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,75		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 4.A.0 / VD4 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,75; duration = 1,800 s)

	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		4.A.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	19:58:28		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	A		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	0,75	0,75	0,75
	6	Set fault duration	[ms]	1800		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	33251		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	35048		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	1800		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,75	0,75	0,75
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,75	0,75	0,75
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,75		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 4.D.0 / VD9 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,75; duration = 1,800 s)

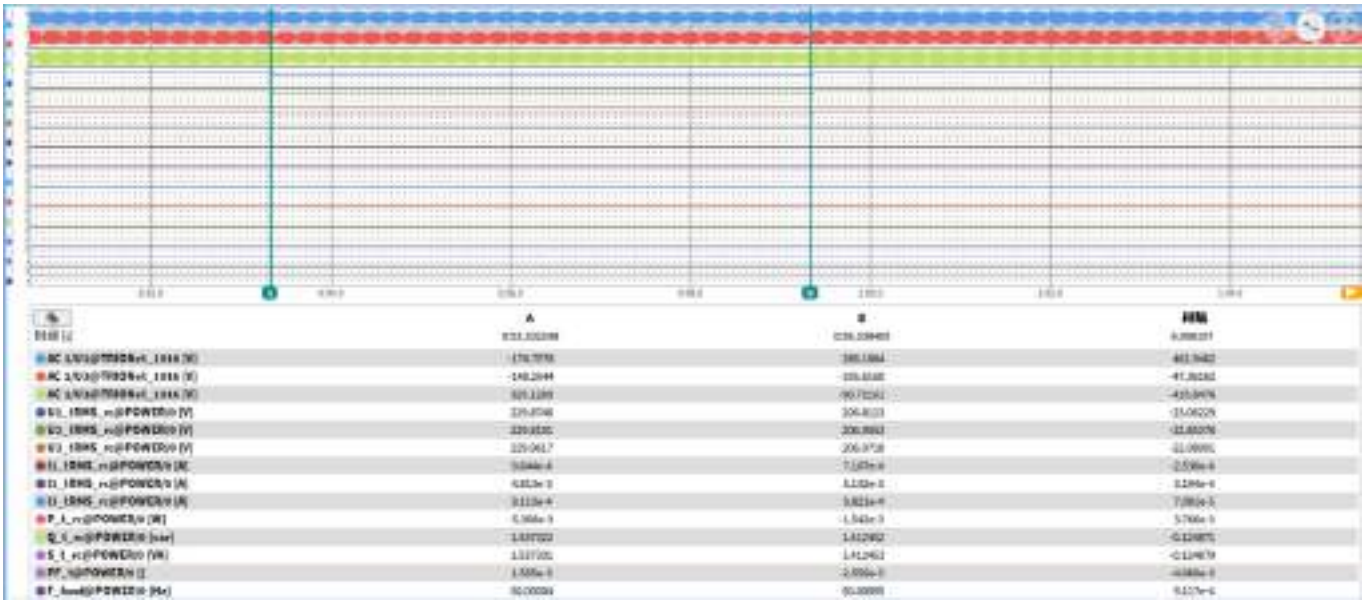
	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		4.D.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	19:58:28		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	D		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	0,75	0,94	0,94
	6	Set fault duration	[ms]	1800		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	36148		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	37948		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	1800		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,75	0,94	0,94
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,00	0,82	0,82
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,88		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 5.A.0 / VD5 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,90; duration = 6,000 s)

	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		5.A.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	20:05:25		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	A		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	0,90	0,90	0,90
	6	Set fault duration	[ms]	6000		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	53332		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	59338		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	6006		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,90	0,90	0,90
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,90	0,90	0,90
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,90		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 5.D.0 / VD10 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,90; duration = 6,000 s)

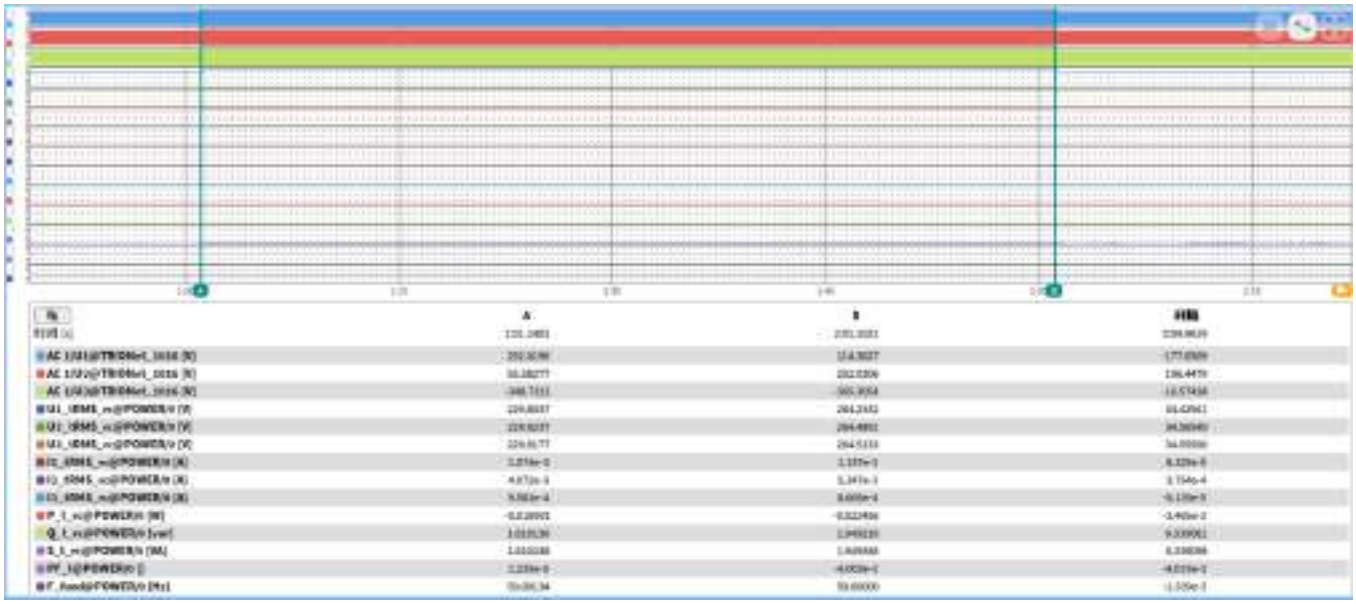
	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		5.D.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	10:32:13		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	D		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	0,90	0,98	0,98
	6	Set fault duration	[ms]	6000		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	31726		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	37721		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	6000		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,90	0,98	0,98
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,00	0,925	0,925
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	0,95		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 6.A.0 / VS2.2 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,15; duration = 60,000 s)

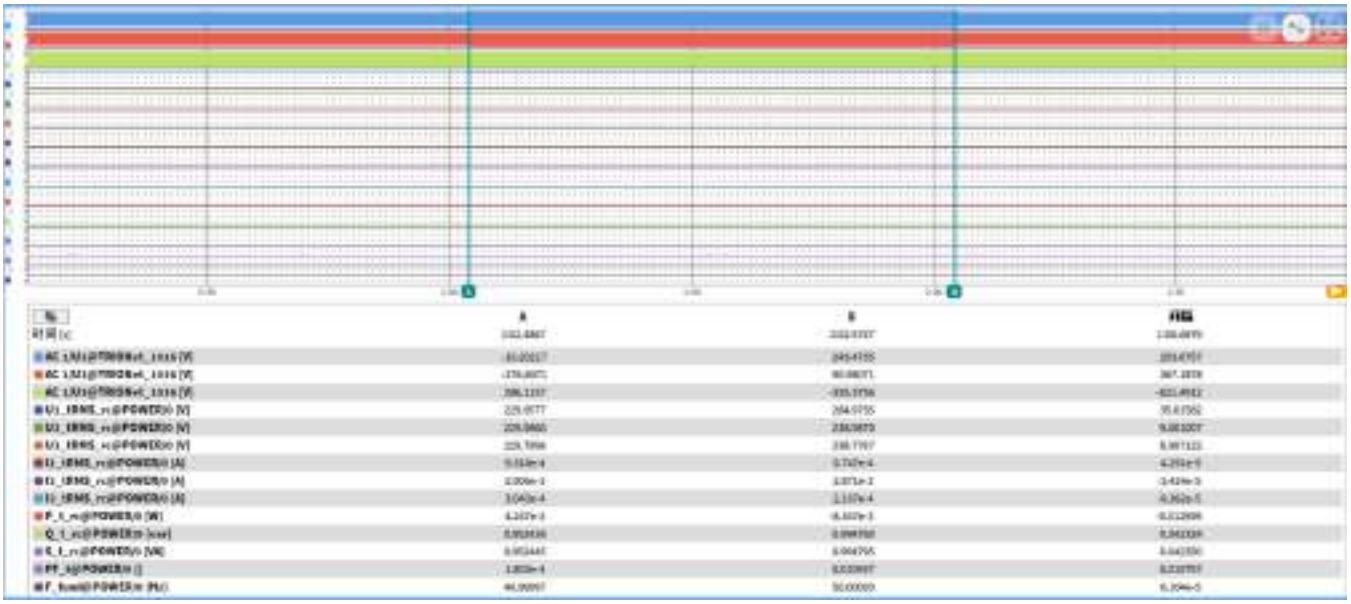
	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		6.A.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	17:17:04		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	A		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	1,15	1,15	1,15
	6	Set fault duration	[ms]	60000		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	60011		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	120011		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	60000		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,15	1,15	1,15
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,15	1,15	1,15
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,15		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 6.D.0 / VS4.2 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,15; duration = 60,000 s)

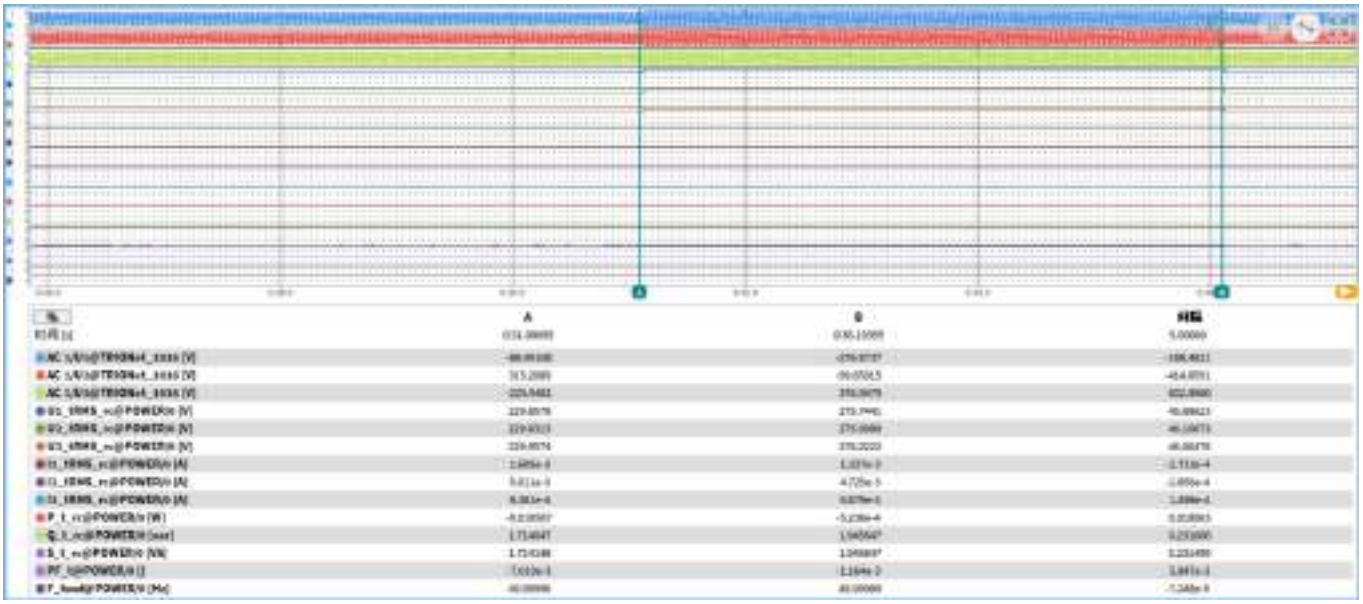
	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		6.D.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	11:06:52		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	D		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	1,15	1,04	1,04
	6	Set fault duration	[ms]	60000		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	60024		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	120025		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	60000		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,15	1,04	1,04
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,00	1,12	1,12
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,08		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 7.A.0 / VS2.1 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,20; duration = 5,000 s)

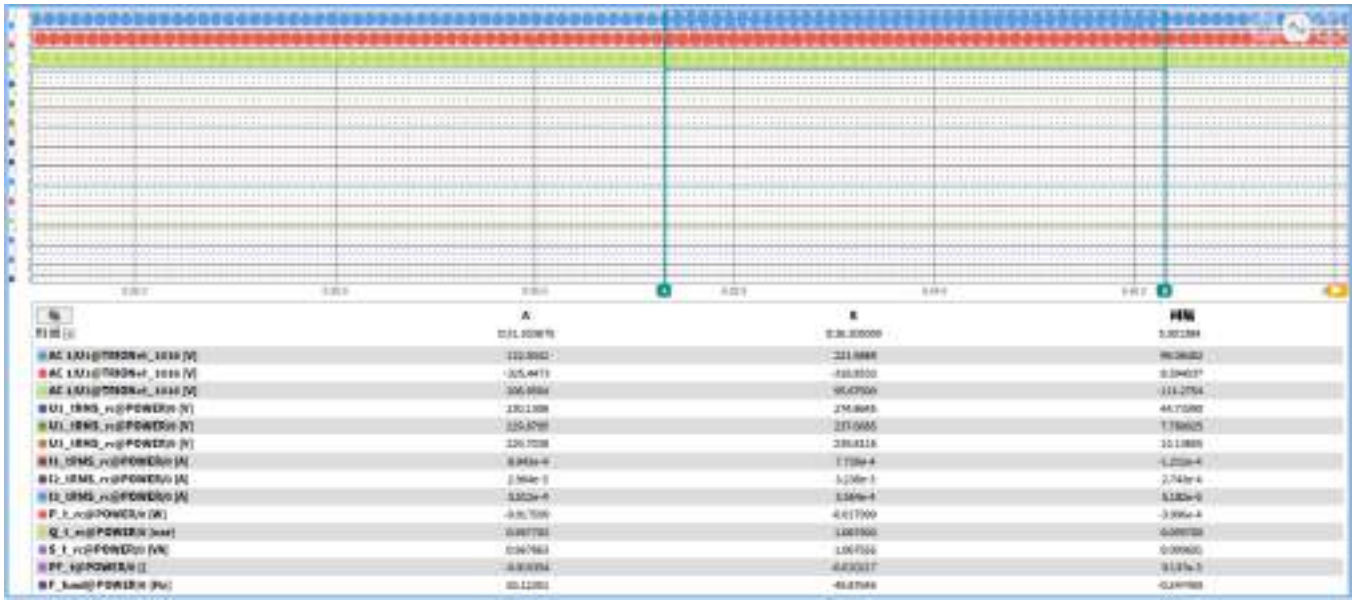
	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		7.A.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	13:44:16		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	A		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	1,20	1,20	1,20
	6	Set fault duration	[ms]	5000		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	31096		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	36103		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	5006		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,20	1,20	1,20
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,20	1,20	1,20
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,20		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 7.D.0 / VS4.1 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,20; duration = 5,000 s)

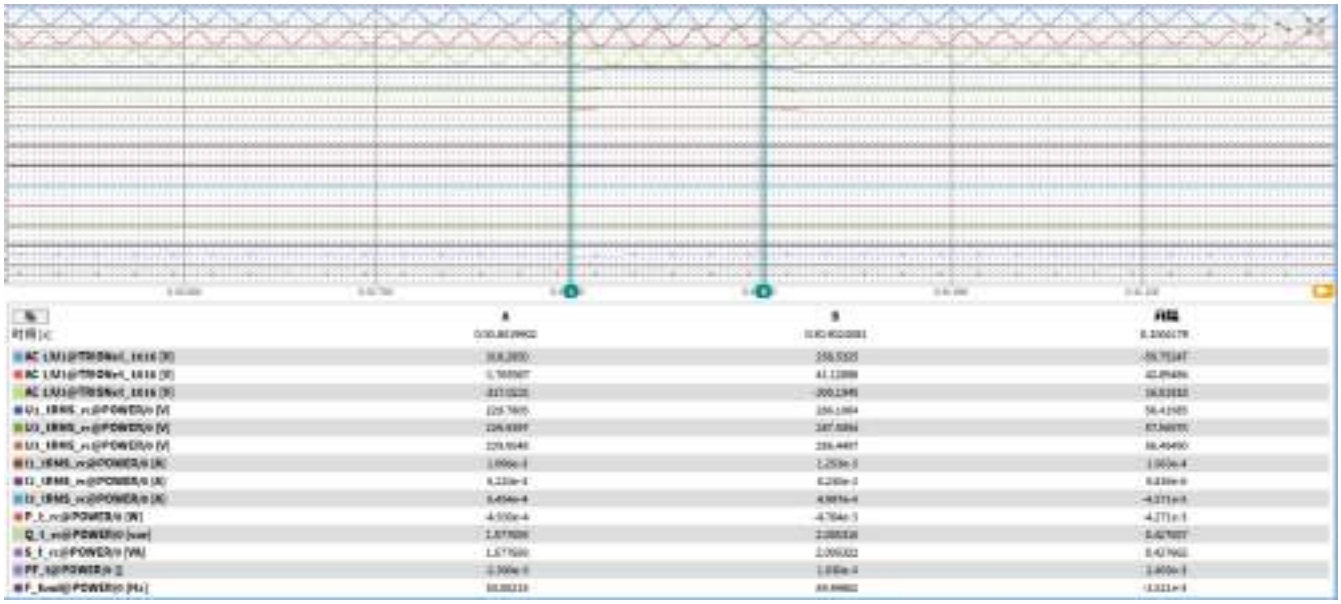
	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		7.D.1		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	14:04:20		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	D		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	1,20	1,05	1,05
	6	Set fault duration	[ms]	5000		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	31303		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	36305		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	500`		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,20	1,05	1,05
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,00	1,15	1,15
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,10		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 8.A.0 / VS1 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,25; duration = 0,100 s)

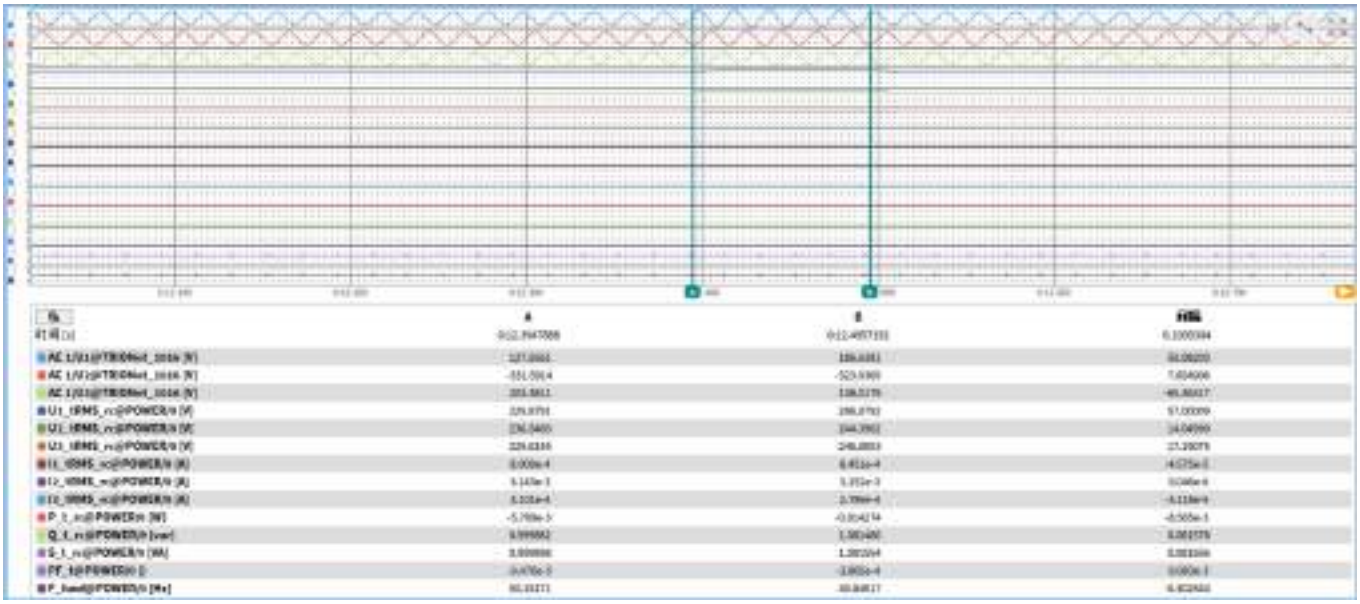
	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		8.A.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	11:08:58		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	A		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	1,25	1,25	1,25
	6	Set fault duration	[ms]	100		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	30801		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	30902		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	101		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,25	1,25	1,25
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,25	1,25	1,25
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,25		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

No load Test: 8.D.0 / VS3 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,25; duration = 0,100 s)

	No.	Parameter	Description/calculation basis	Value		
General information	0	Test no.		8.D.0		
	1	Date	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	[hh:mm:ss.f]	14:51:17		
	3	Type of fault (number of affected phases)	-	A		
	Phase reference			**A**	**B**	**C**
	5	Voltage drop depth setting	[p.u.]	1,25	1,07	1,07
	6	Set fault duration	[ms]	N/A		
	7	Value series impedance X_1	[Ω]	N/A		
	8	Value series impedance R_1	[Ω]	N/A		
	9	Value short circuit impedance X_2	[Ω]	N/A		
	10	Value short circuit impedance R_2	[Ω]	N/A		
	11	Switch event: Connection of series impedance(t0)	[ms]	N/A		
	12	Switch event: Fault occurrence (t1)	[ms]	12394		
	13	Switch event: Clearance of fault (t2)	[ms]	12495		
	14	Switch event: Short-circuiting of series impedance(t3)	[ms]	N/A		
	15	Fault duration drived from test	(from time domain voltage results) [ms]	101		
	16	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,25	1,07	1,07
	17	Measured value of voltage drop/increase	(per phase-to-phase), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,00	1,17	1,17
	18	Measured value of voltage drop/increase	(positive sequence, phase-to-neutral), t1+100ms...t2 and t1-60s...t1)[p.u.Un]	1,11		



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Only necessary for EN 50549-1 (limited FRT support, zero current mode)

Test1: between 0% – 20% of the voltage range (DC: 36 V)

Test ref. No.	Voltage dip to [U_n/p.u.]	Phases / Dip type	Duration [s]	P set point [P_n/p.u.]	Q set point [Q/p.u.]	Comment	K factor	EN 50549
1.A.1	0,00 ±0,05	VD1	≥ 0,200	>0,9	0,00	symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VD1.1
1.A.2		VD1		0,1 to 0,5				VD1.2
1.D.1		VD6	≥ 0,200	>0,9		asymmetrical		VD6.1
1.D.2		VD6		0,1 to 0,5				VD6.2
2.A.1	0,20 ±0,05	VD2	≥ 0,630	>0,9	0,00	symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VD2.1
2.A.2		VD2		0,1 to 0,5				VD2.2
2.D.1		VD7	≥ 0,630	>0,9		asymmetrical		VD7.1
2.D.2		VD7		0,1 to 0,5				VD7.2
3.A.1	0,50 ±0,05	VD3	≥ 1,260	>0,9	0,00	symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VD3.1
3.A.2		VD3		0,1 to 0,5				VD3.2
3.D.1		VD8	≥ 1,260	>0,9		asymmetrical		VD8.1
3.D.2		VD8		0,1 to 0,5				VD8.2
4.A.1	0,75 ±0,05	VD4	≥ 1,800	>0,9	0,00	symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VD4.1
4.A.2		VD4		0,1 to 0,5				VD4.2
4.D.1		VD9	≥ 1,800	>0,9		asymmetrical		VD9.1
4.D.2		VD9		0,1 to 0,5				VD9.1
5.A.1	0,90 ±0,05	VD5	≥ 6,000	>0,9	0,00	symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VD5.1
5.A.2		VD5		0,1 to 0,5				VD5.2
5.D.1		VD10	≥ 6,000	>0,9		asymmetrical		VD10.1
5.D.2		VD10		0,1 to 0,5				VD10.2
6.A.1	1,15 ±0,05	VS2.2	≥ 60,000	>0,9	0,00	Symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VS2.2
6.A.2		VS2.2		0,1 to 0,5				VS2.2
6.D.1		VS4.2		>0,9		Asymmetrical		VS4.2
6.D.2		VS4.2		0,1 to 0,5				VS4.2
7.A.1	1,20 ±0,05	VS2.1	≥ 5,000	>0,9	0,00	Symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VS2.1
7.A.2		VS2.1		0,1 to 0,5				VS2.1
7.D.1		VS4.1		>0,9		Asymmetrical		VS4.1
7.D.2		VS4.1		0,1 to 0,5				VS4.1
8.A.1	1,25 ±0,05	VS1	≥ 0,100	>0,9	0,00	Symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VS1.1
8.A.2		VS1		0,1 to 0,5				VS1.2
8.D.1		VS3		>0,9		Asymmetrical		VS3.1
8.D.2		VS3		0,1 to 0,5				VS3.2

Environmental conditions during the test

T_{amb} during test [C]	26,2	Humidity during test [%rH]	48,9	Air Pressure [hPA]	1007

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Note:

The two consecutive tests as specified in 5.3.3.3 shall be conducted with different DC input voltages:

– One test near the minimum DC input voltage, between 0% – 20% of the voltage range;

– One test near the maximum DC input voltage, between 80% – 100% of the voltage range.

EXAMPLE: If voltage range is 300 V – 900 V: 300 V = 0%; 900 V = 100%, $U_{testmin}$ = 300 V – 420 V as 300 V+0,2*600 V = 420 V; $U_{testmax}$ = 780 V – 900 V as 300+0,8*600 V = 780 V)

For PV inverter the maximum and minimum DC input voltage shall be the minimum and maximum MPP voltage according to EN 50524

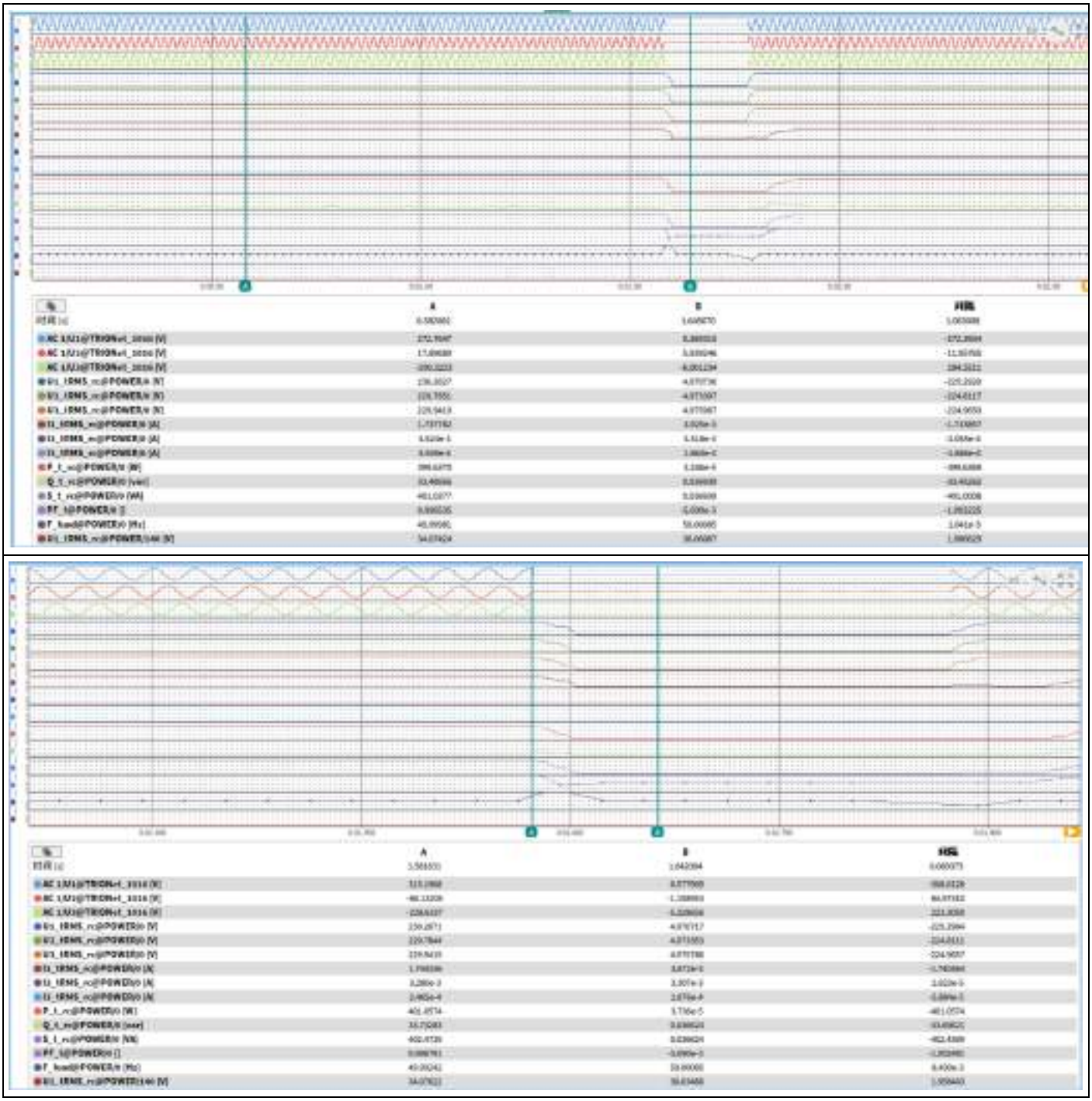
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Graph of FRT tests

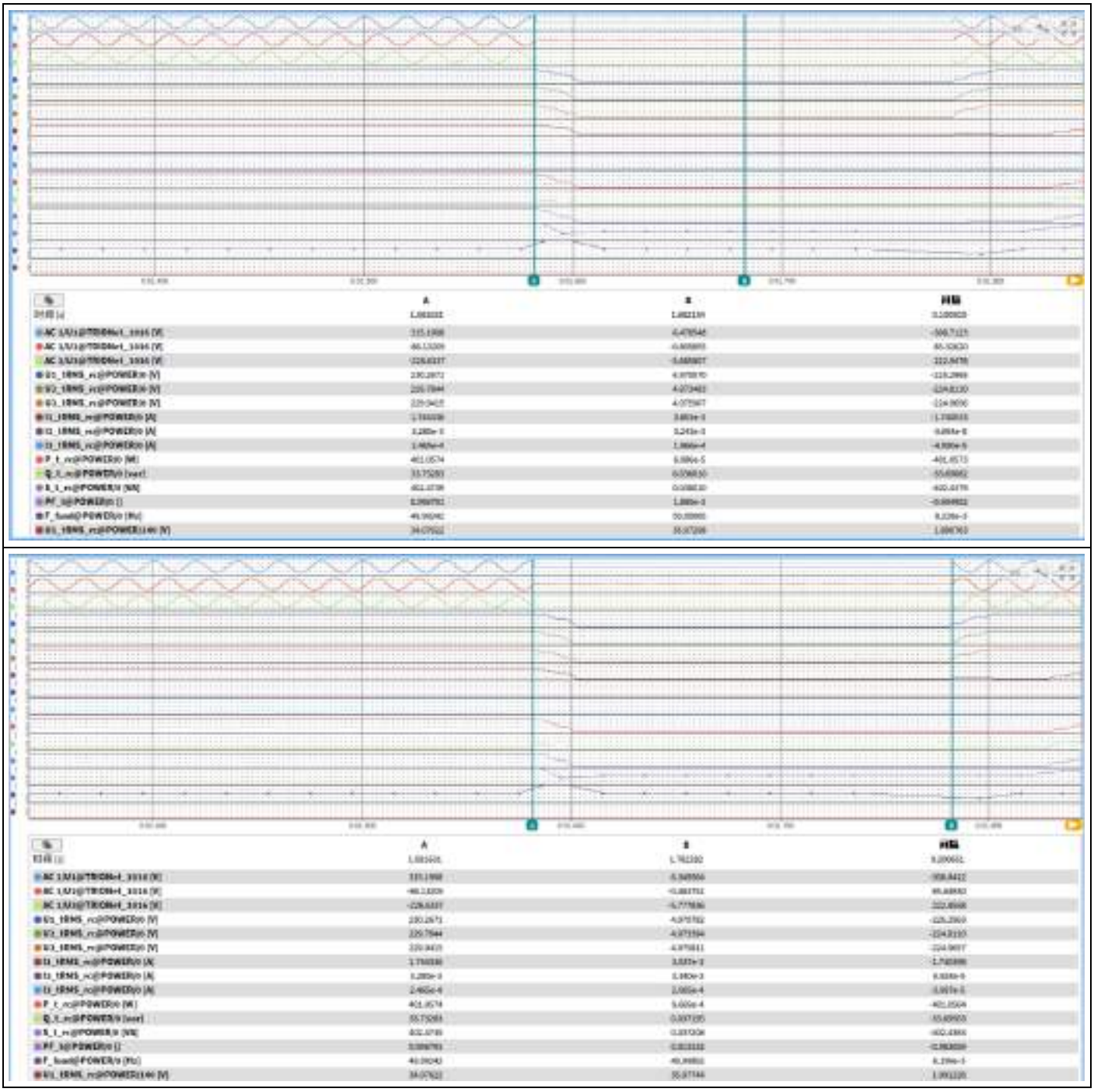
1.A.1 / VD1 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,00; duration = 0,200 s, full load)

	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	1.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	17:23:31		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,00		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	200		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	200		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,979	0,979	0,978
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,995		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,082		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,0000		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,021	0,021	0,022
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,021		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,013		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,000		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,992		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,215		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,011		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

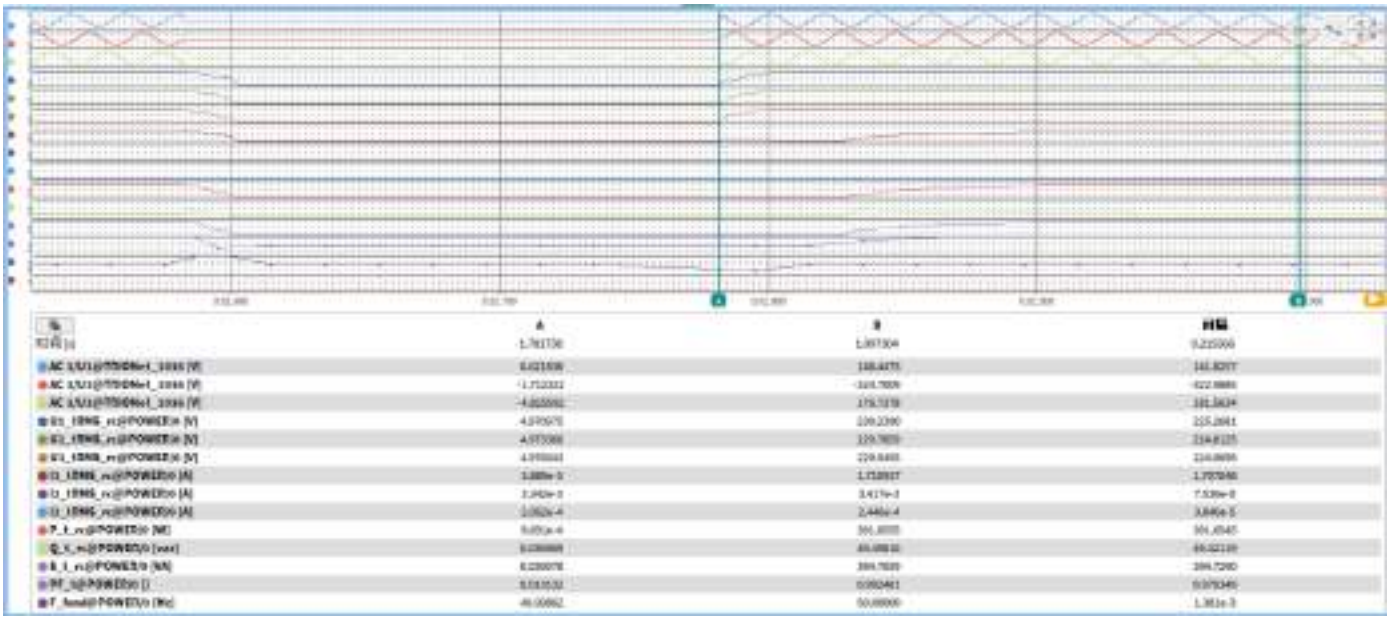
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

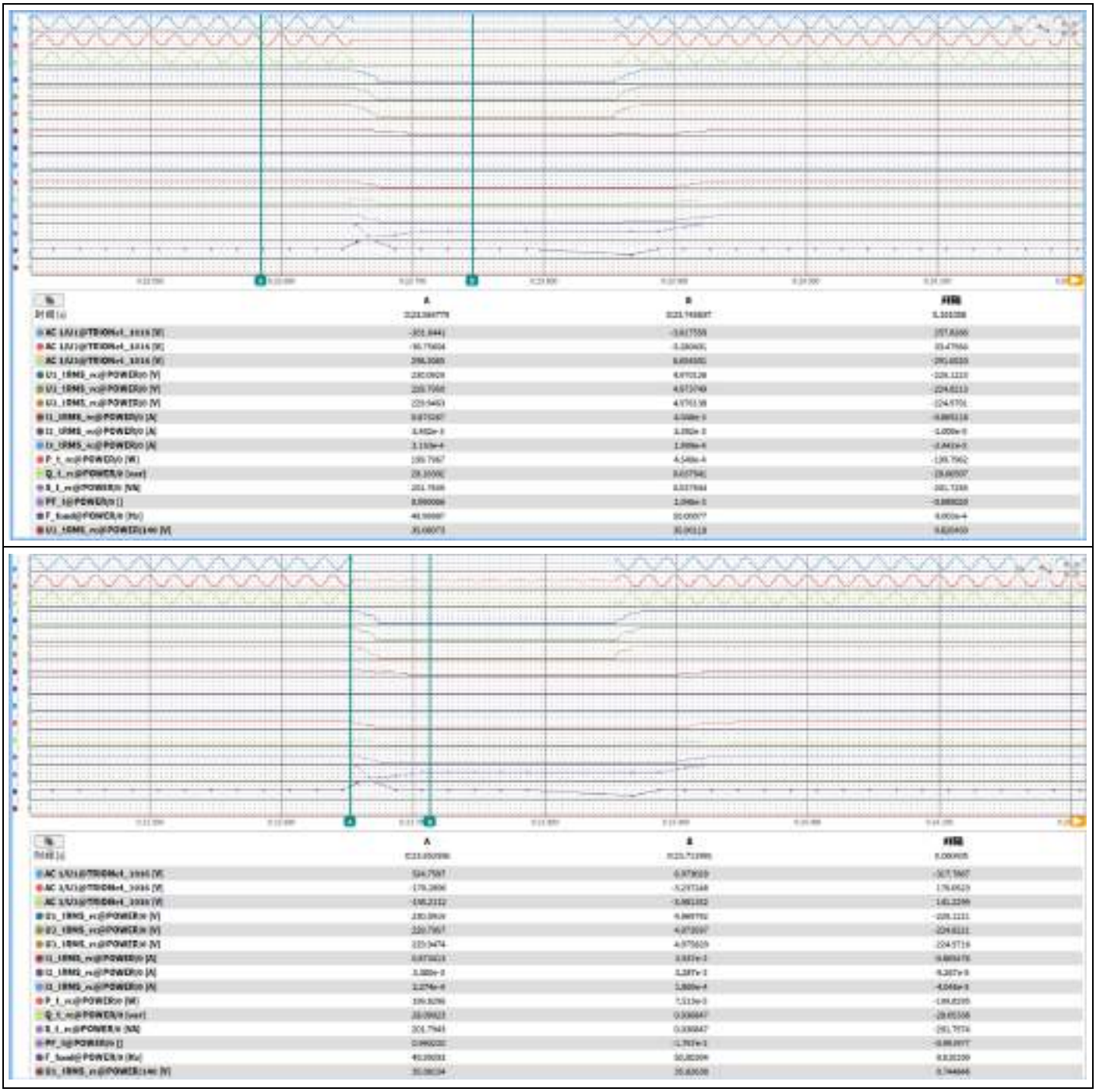


Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

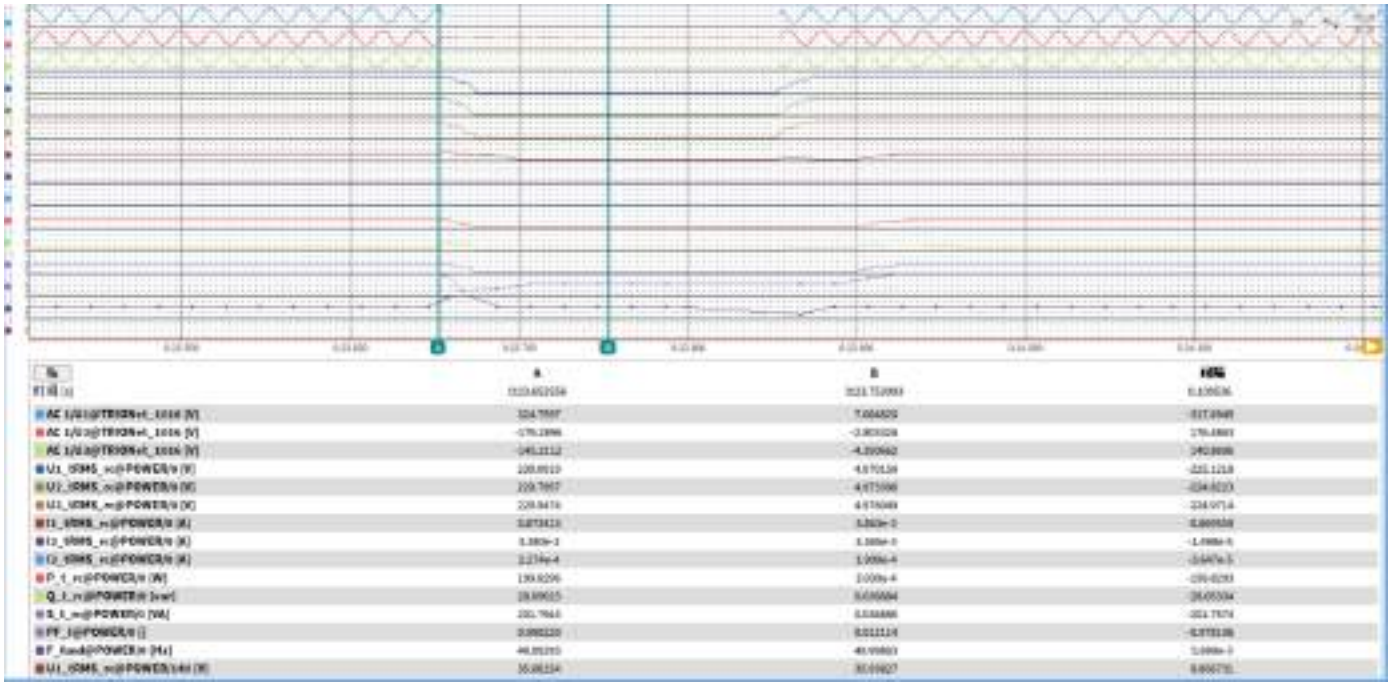
1.A.2 / VD1 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,00; duration = 0,200 s, partial load)

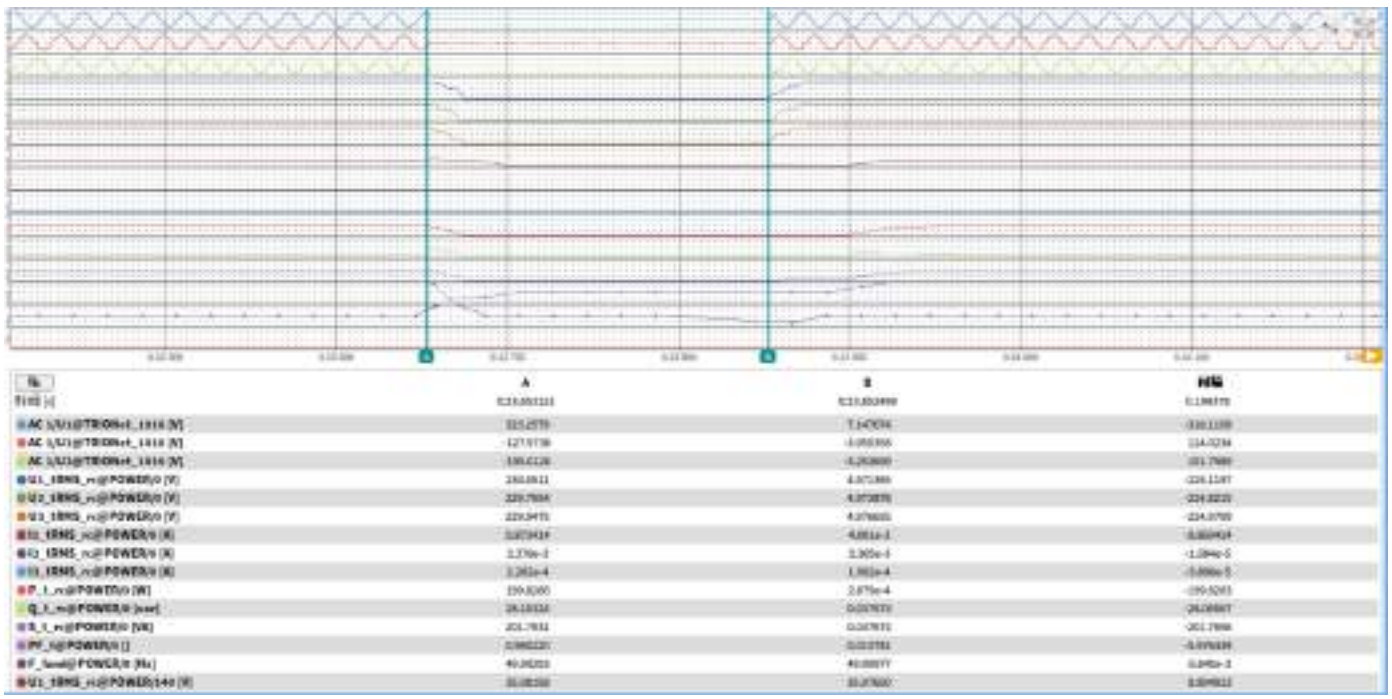
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	1.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	17:23:01		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,00		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	200		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	200		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,979	0,979	0,978
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,499		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,003		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9990		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,021	0,021	0,022
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,029		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,012		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,000		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,489		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,135		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,005		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

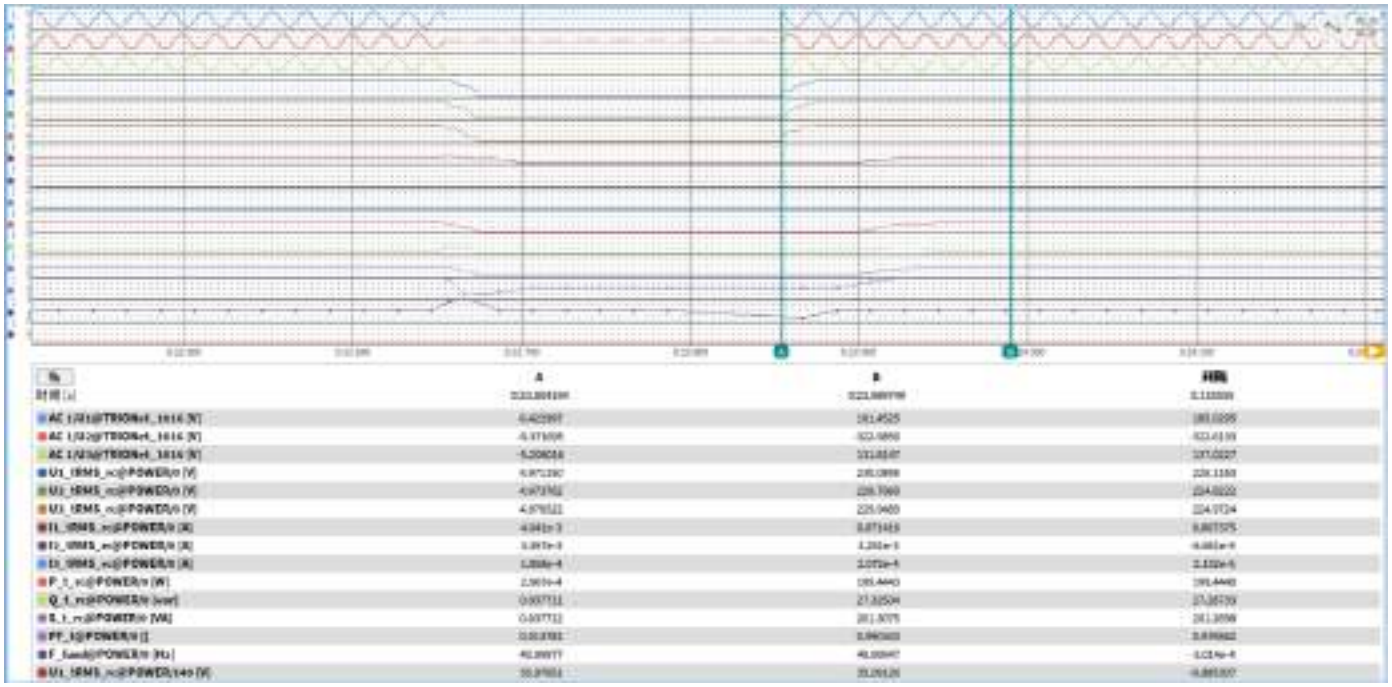


Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

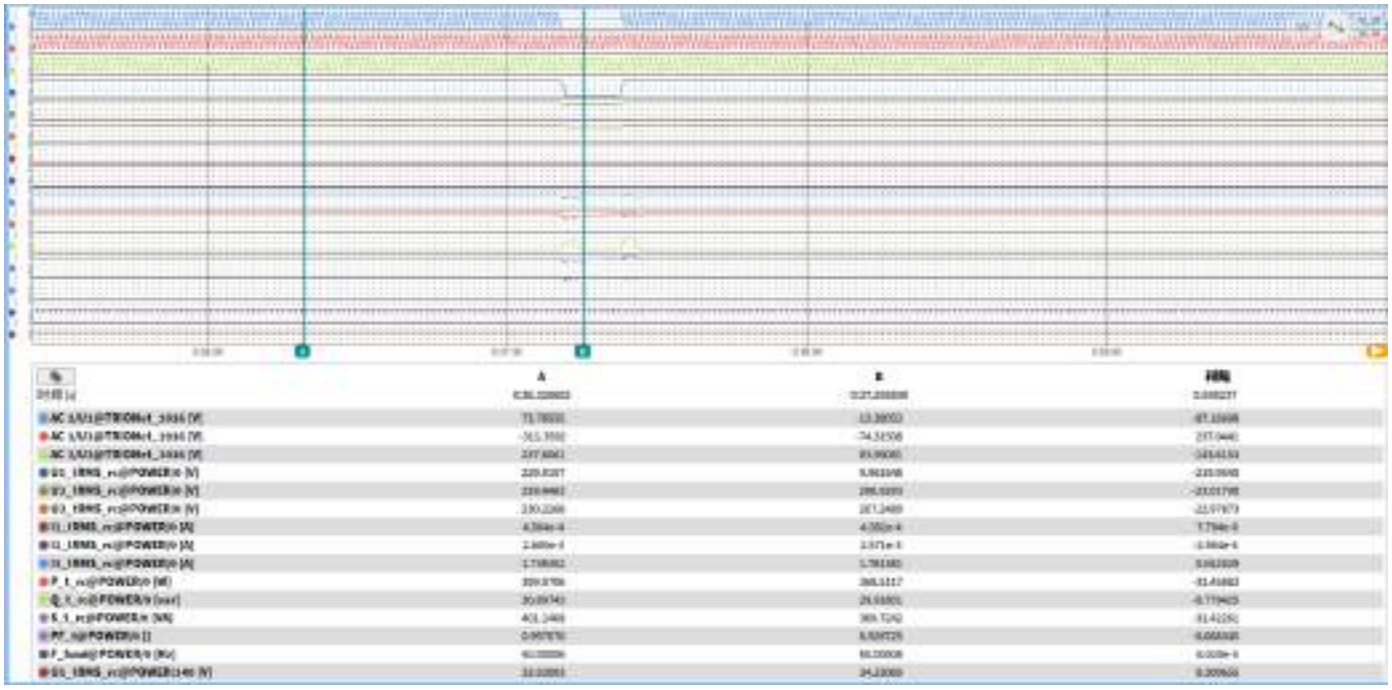


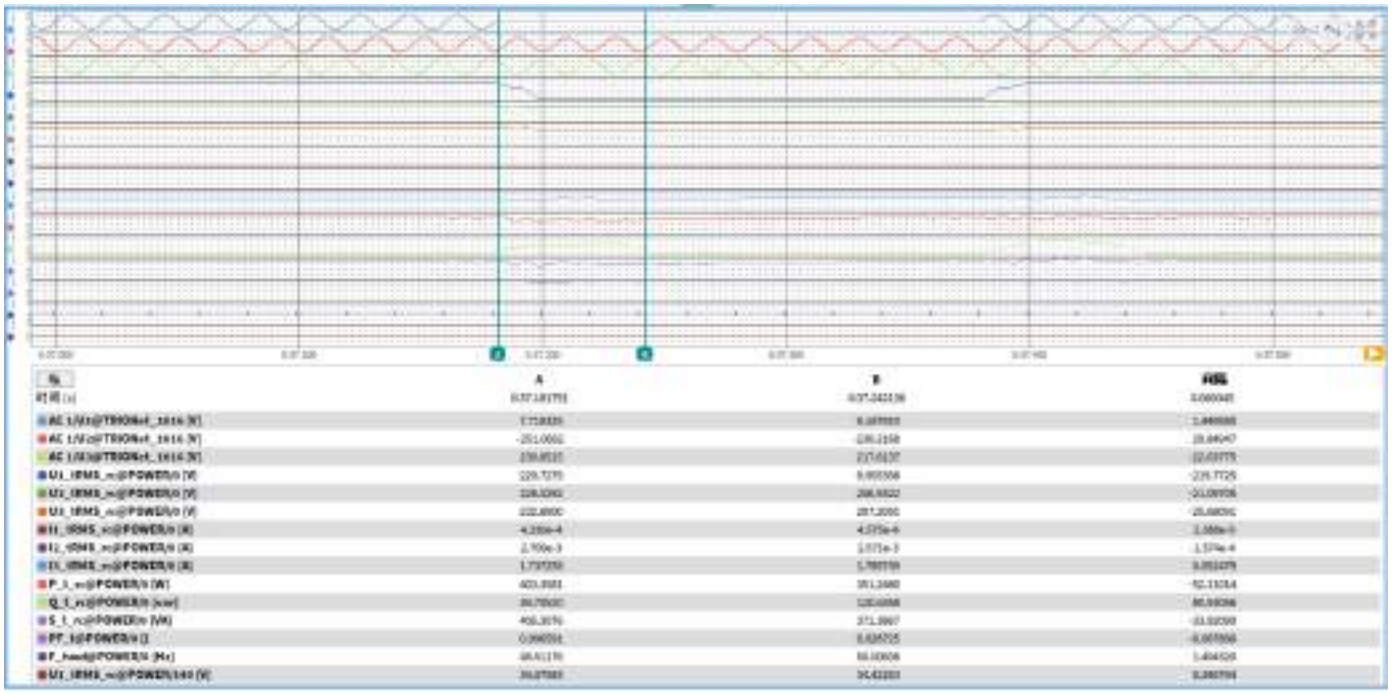
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

1.D.1 / VD6 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,00; duration = 0,200 s, full load)

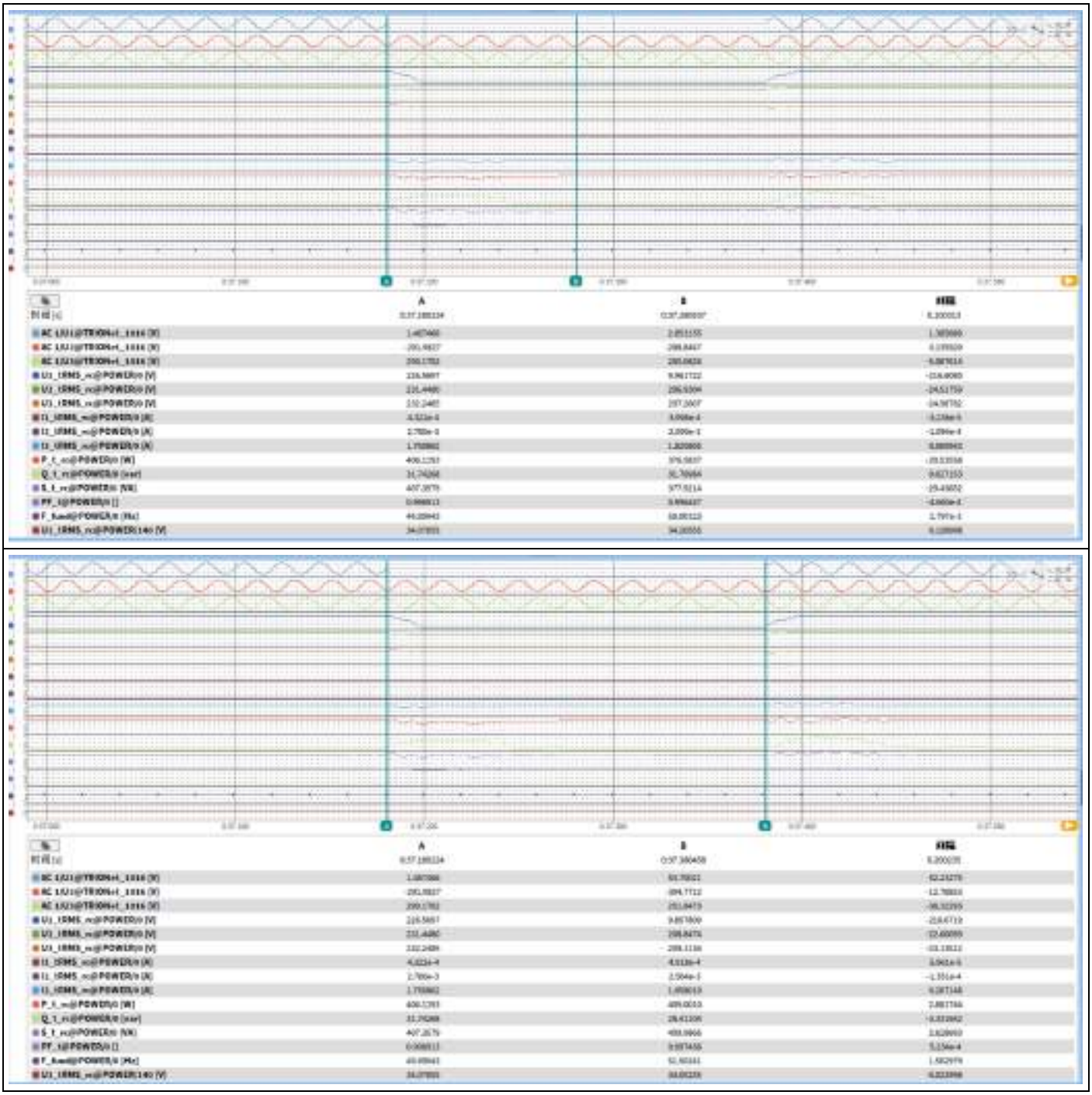
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	1.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	17:14:58		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,00		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	200		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	200		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,952	0,131	0,131
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,994		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,003		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,0000		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,048	0,869	0,869
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,023		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,017		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,006		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,993		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,022		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

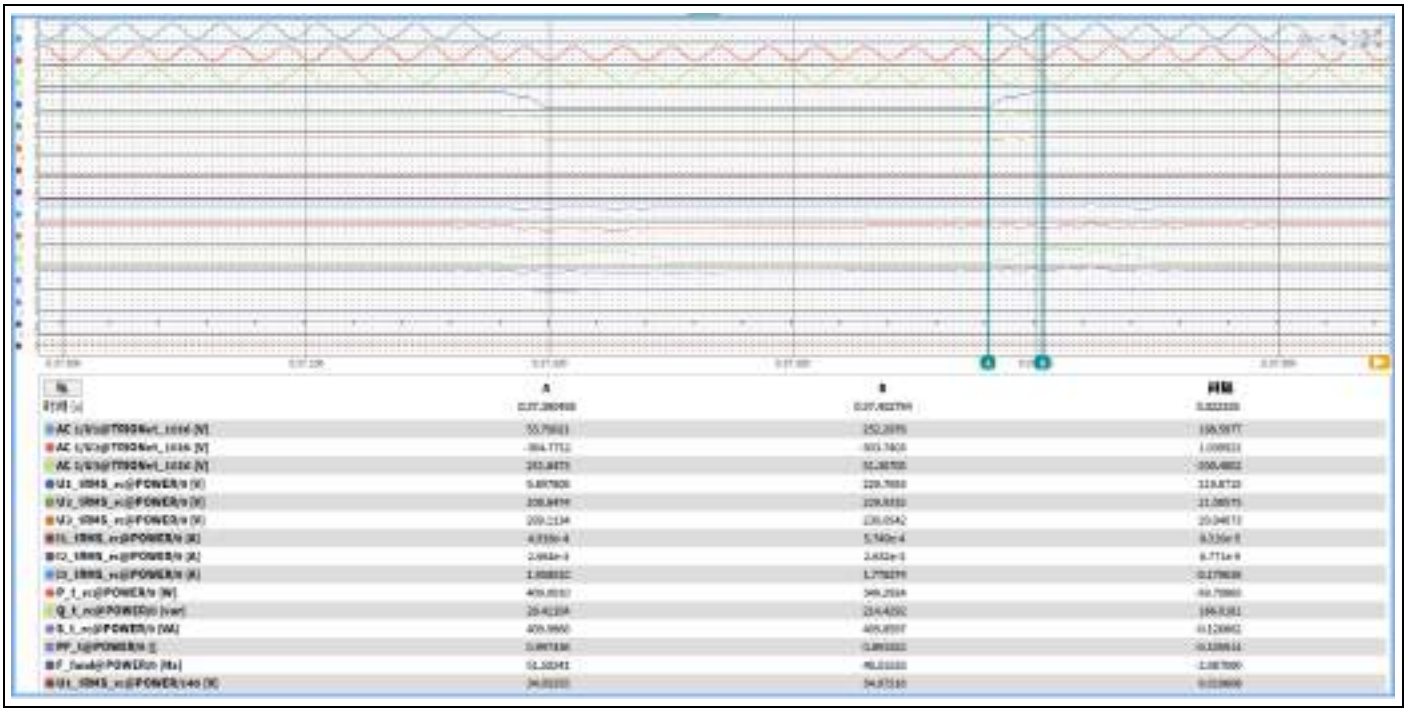




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

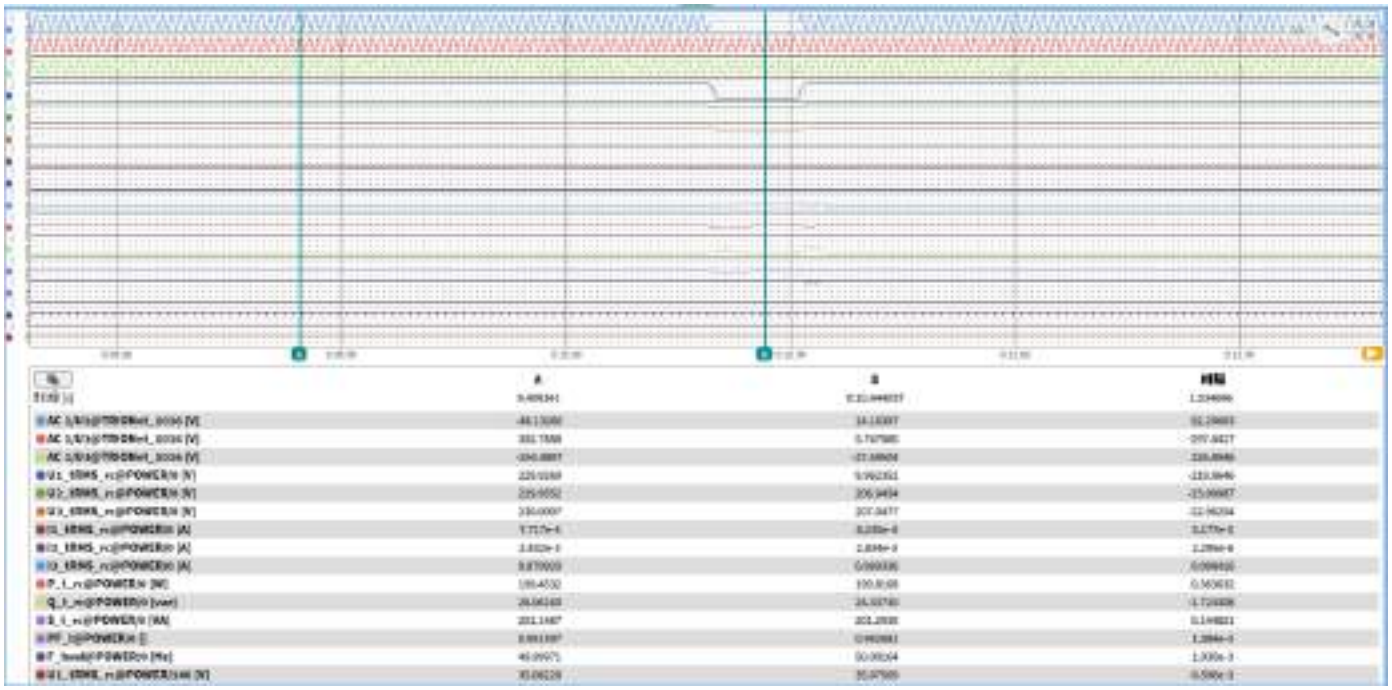


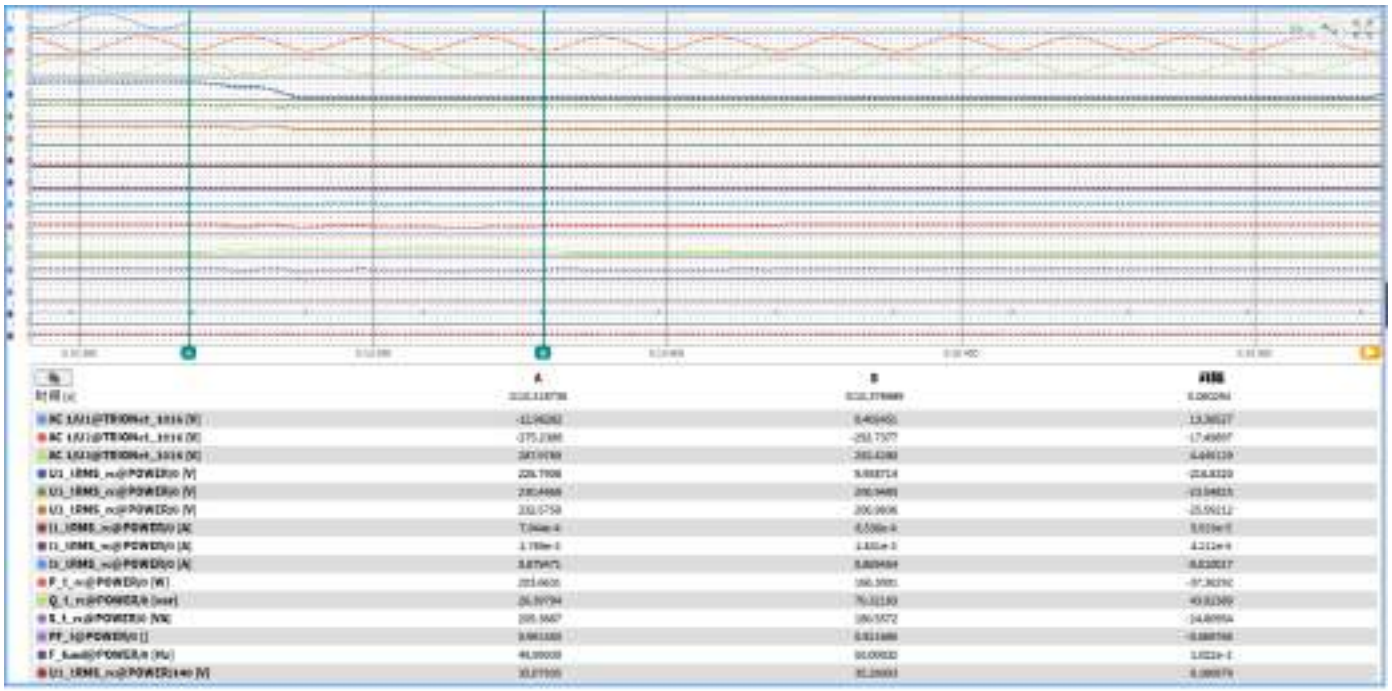
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

1.D.2 / VD6 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,00; duration = 0,200 s, partial load)

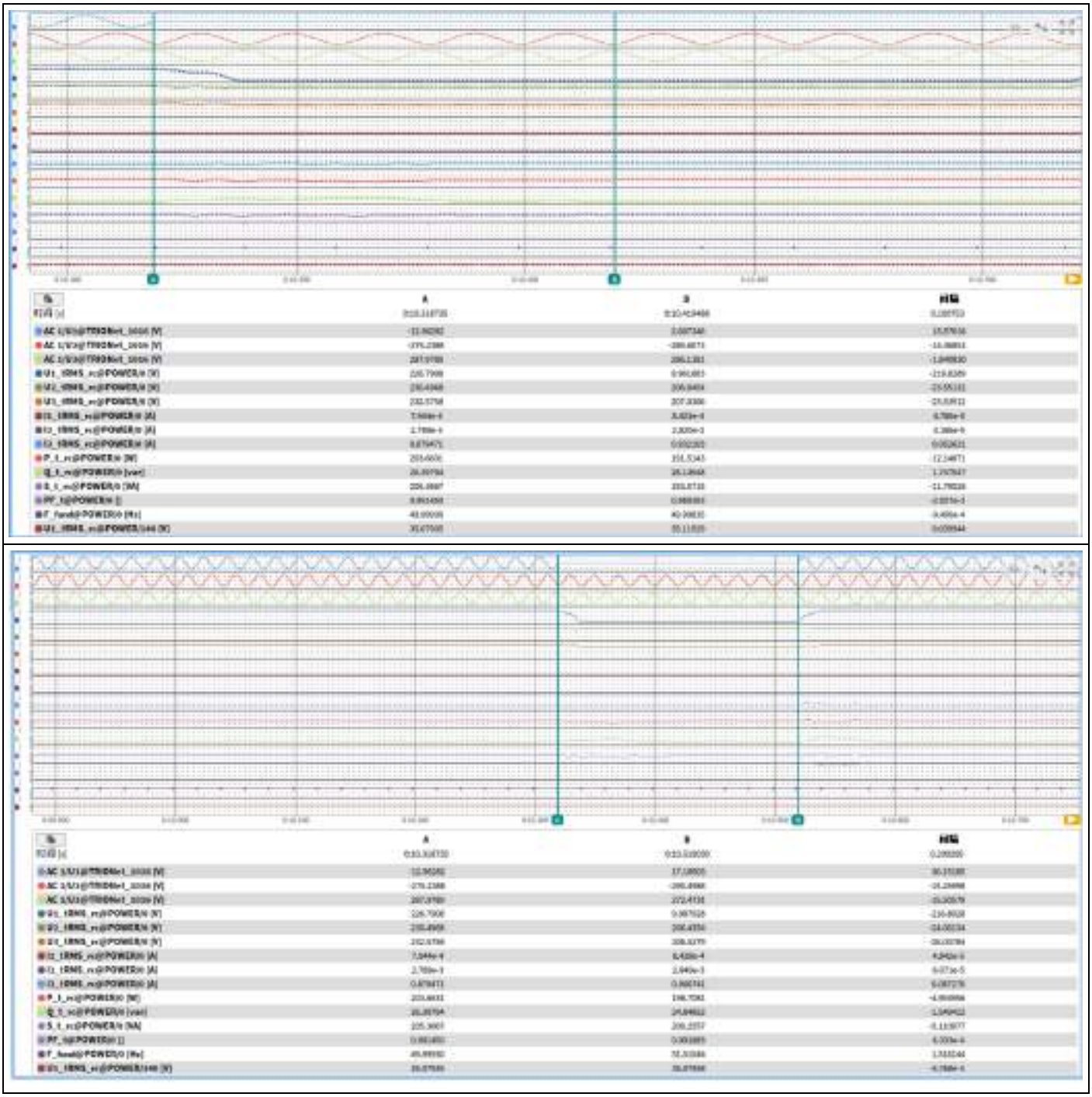
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	1.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	10:57:07		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,00		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	200		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	200		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,951	0,130	0,130
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,496		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,004		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9990		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,049	0,870	0,870
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,085		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,050		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,004		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	0,999	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,489		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,028		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,004		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

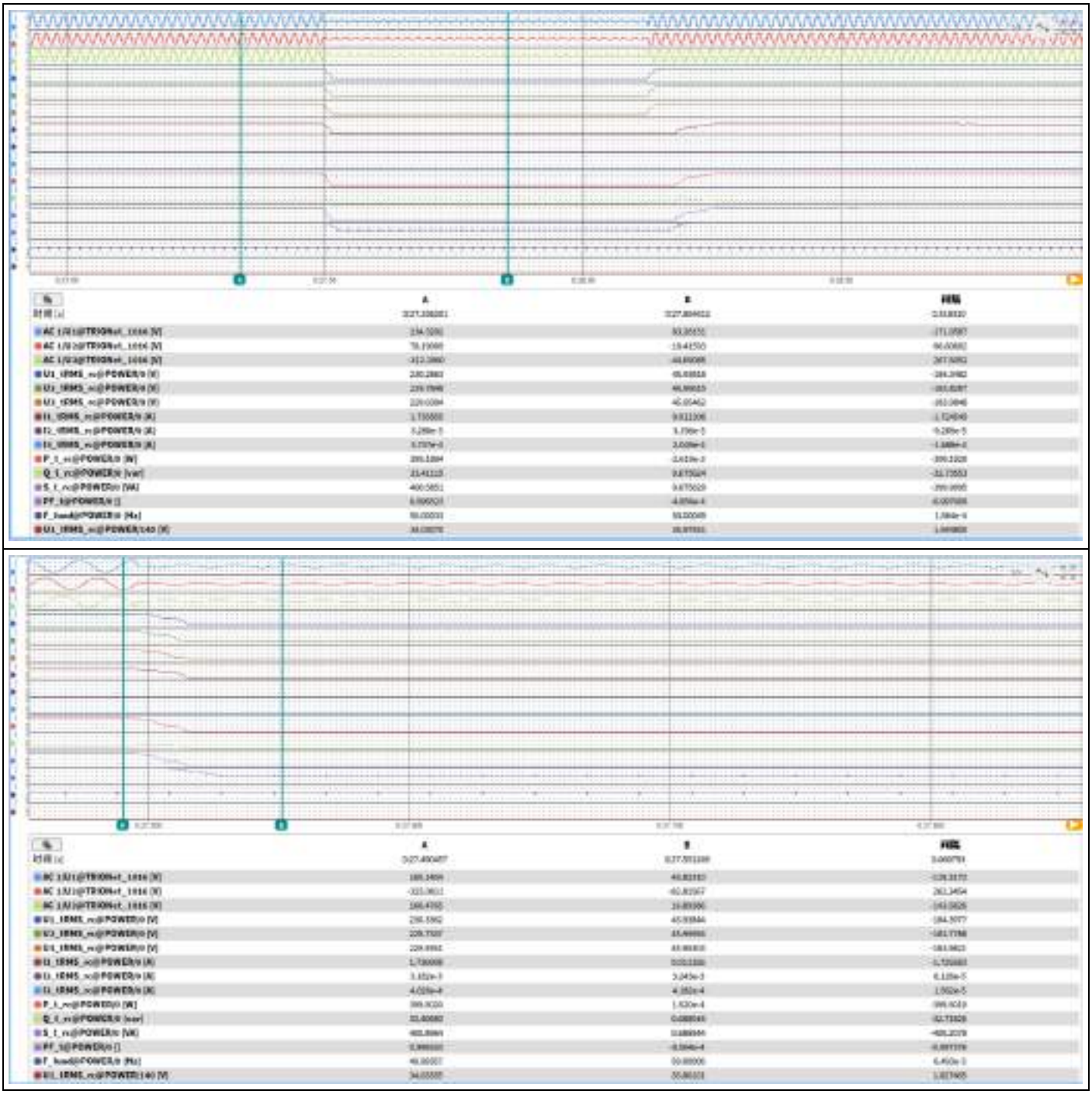


Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

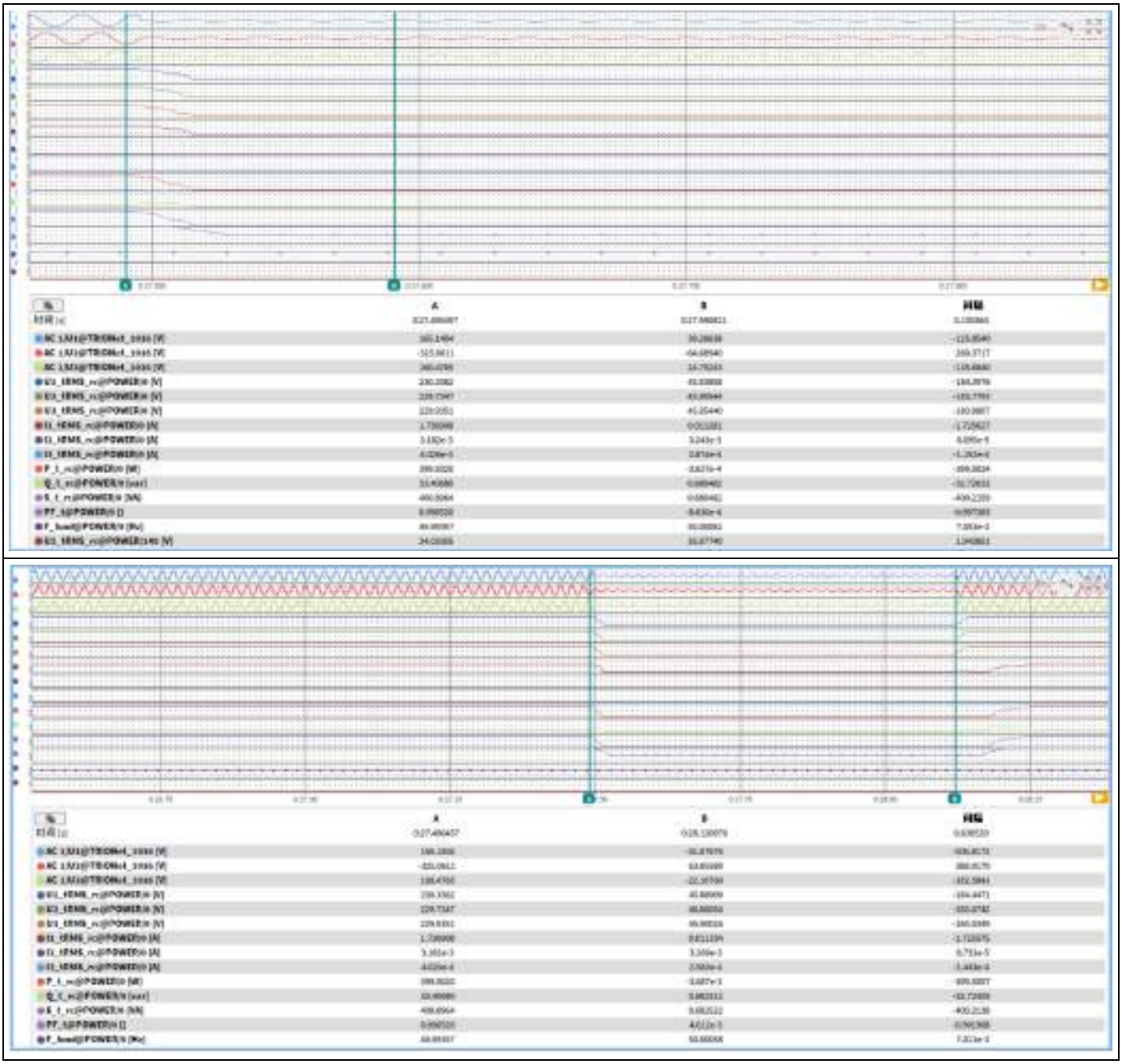
2.A.1 / VD2 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,20; duration = 0,630 s, full load)

	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	2.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	17:39:39		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	630		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	631		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,801	0,800	0,800
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,000		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,008		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,200	0,200	0,200
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,006		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,007		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,003		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,001	1,001	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,001		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,147		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

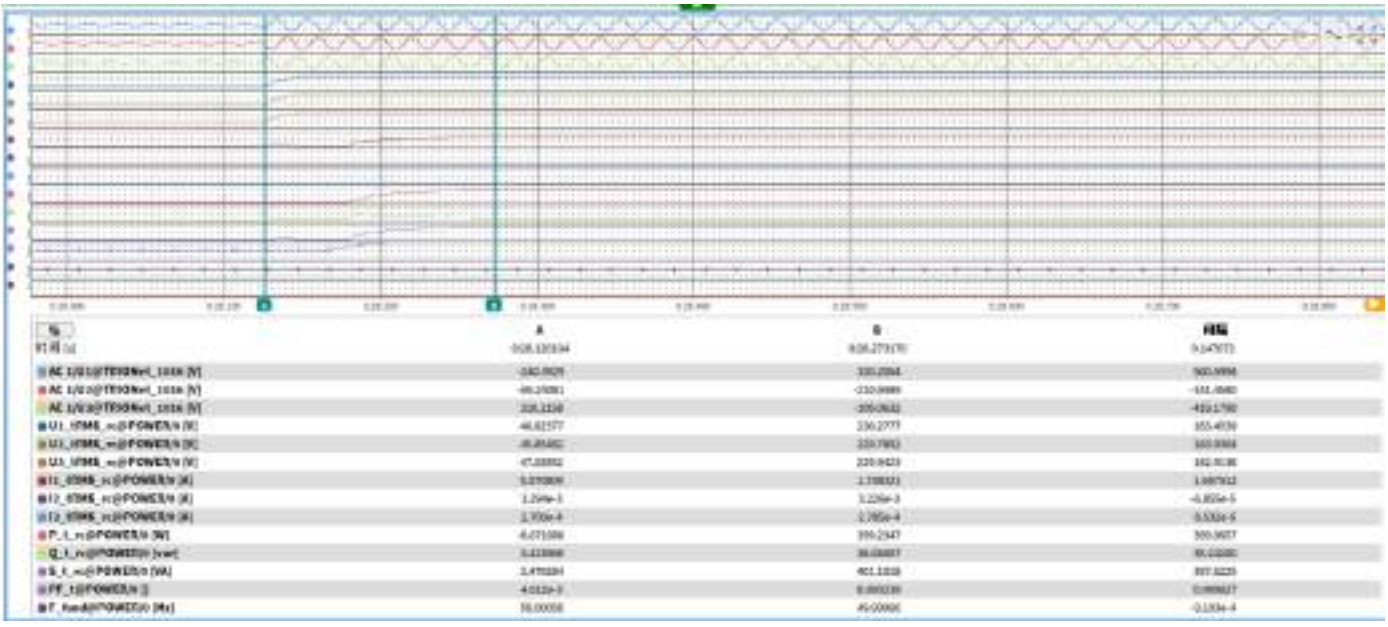
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

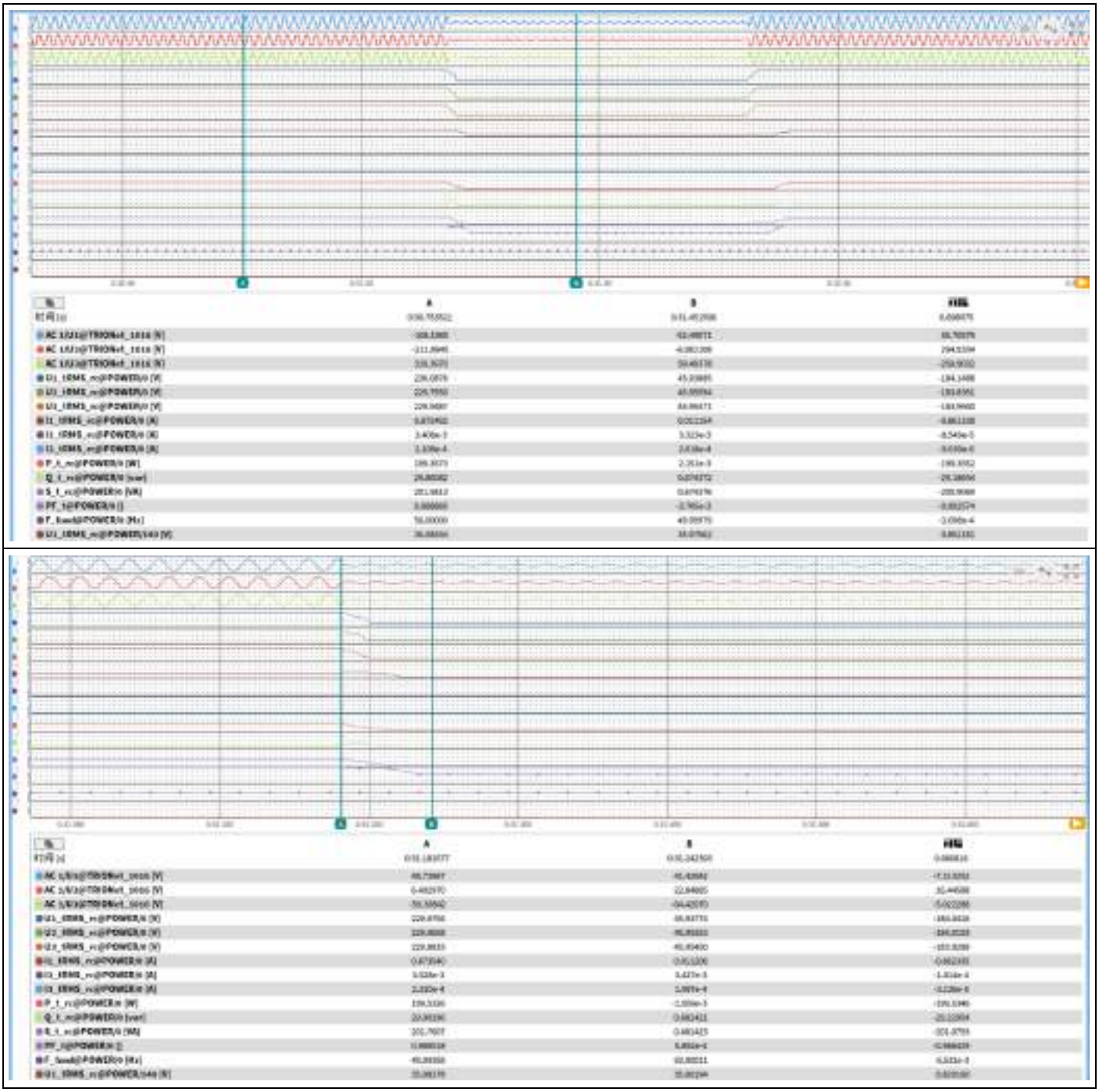


Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

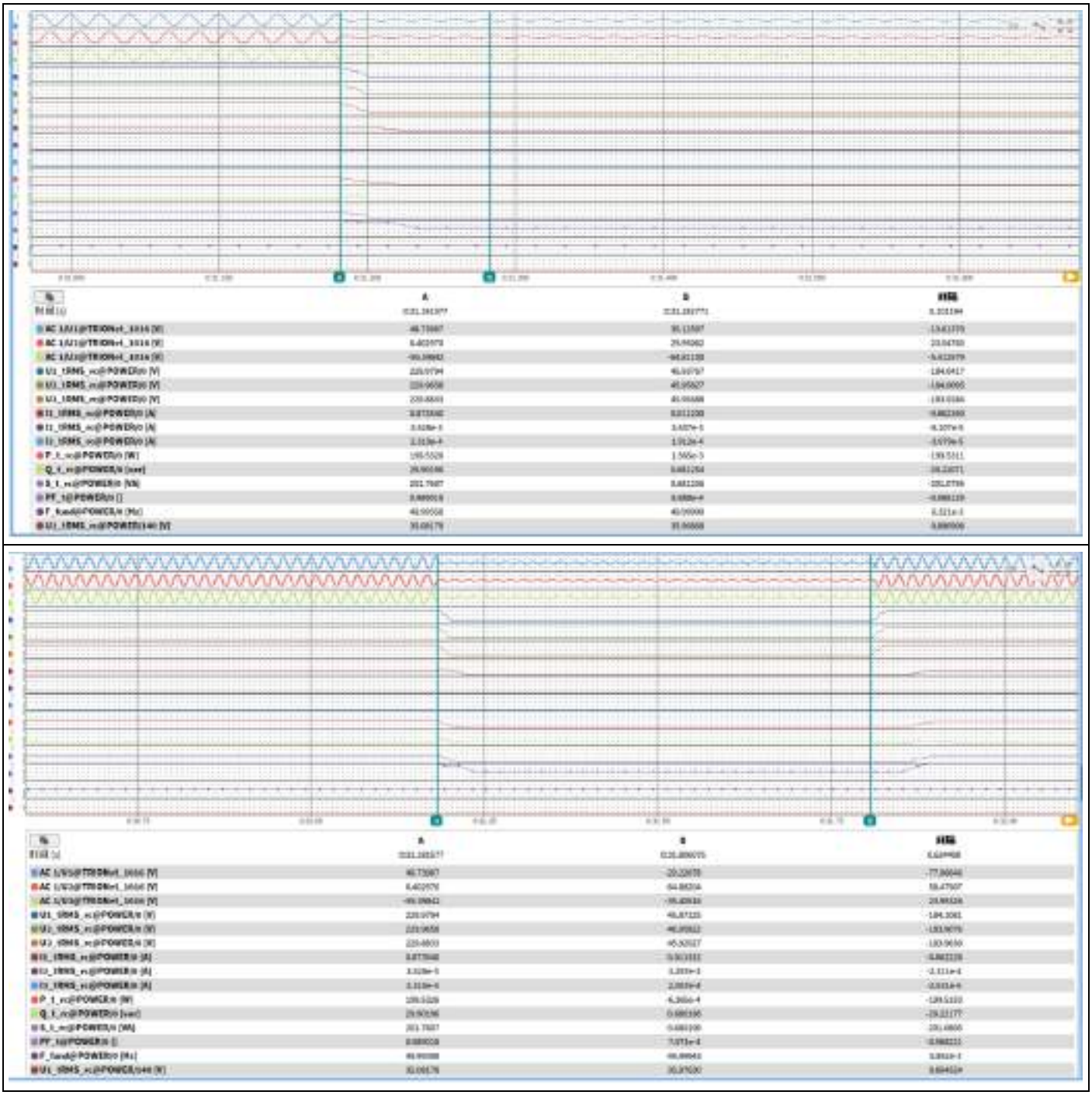
2.A.2 / VD2 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,20; duration = 0,630 s, partial load)

	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	2.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:49:45		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	630		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	631		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,801	0,800	0,800
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,002	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,498		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,199	0,200	0,200
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,008		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,008		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,002		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,002	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,487		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,160		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,003		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

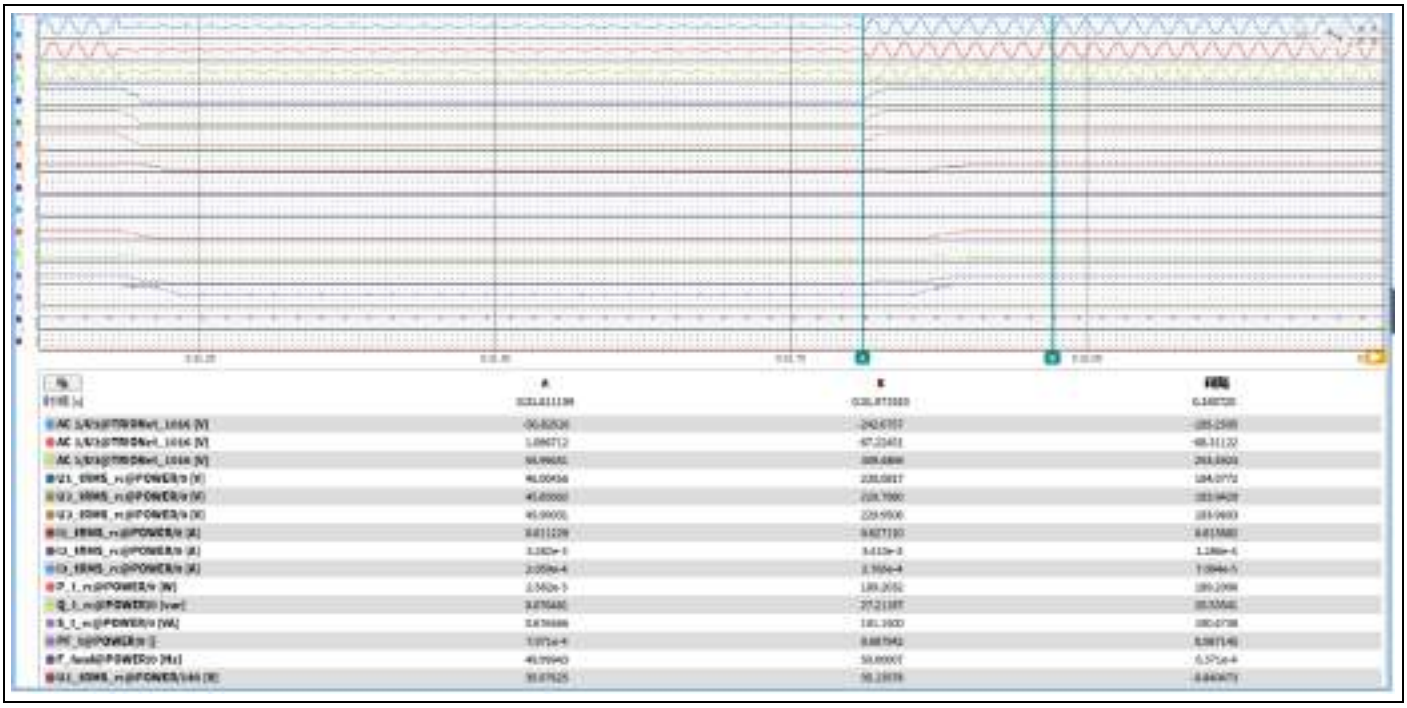
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

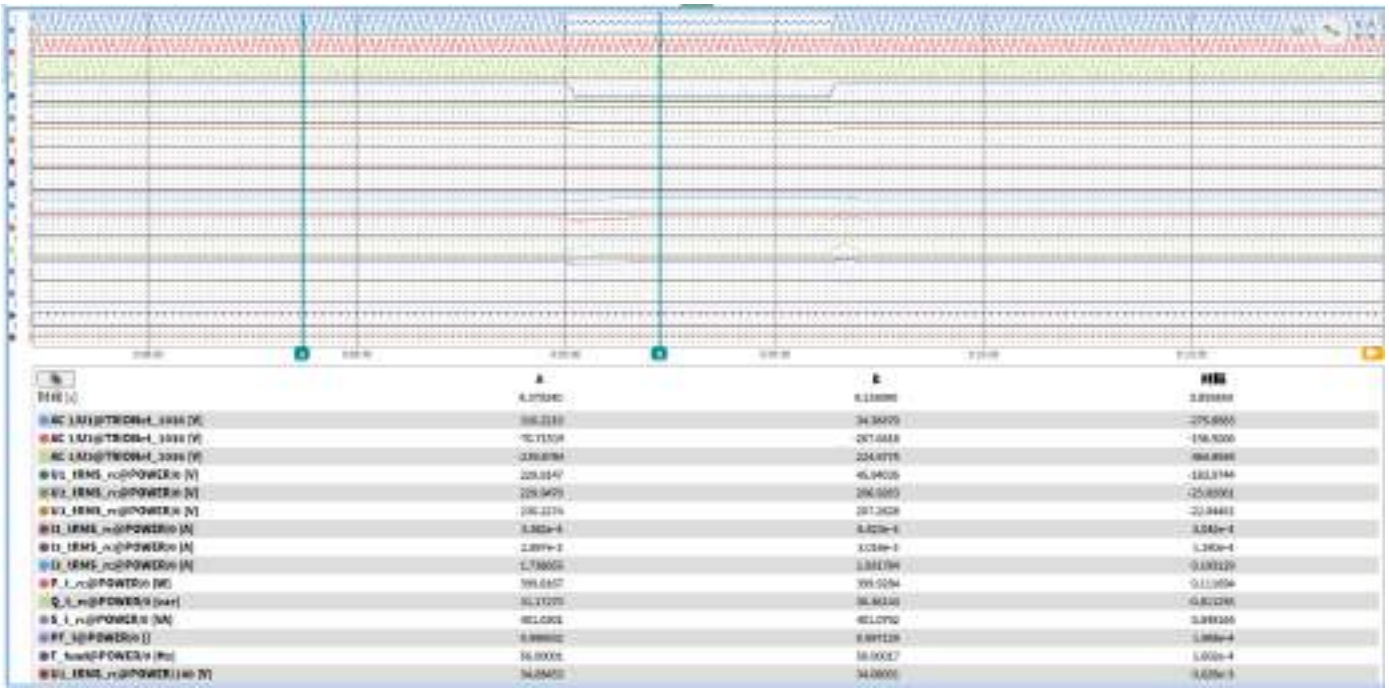


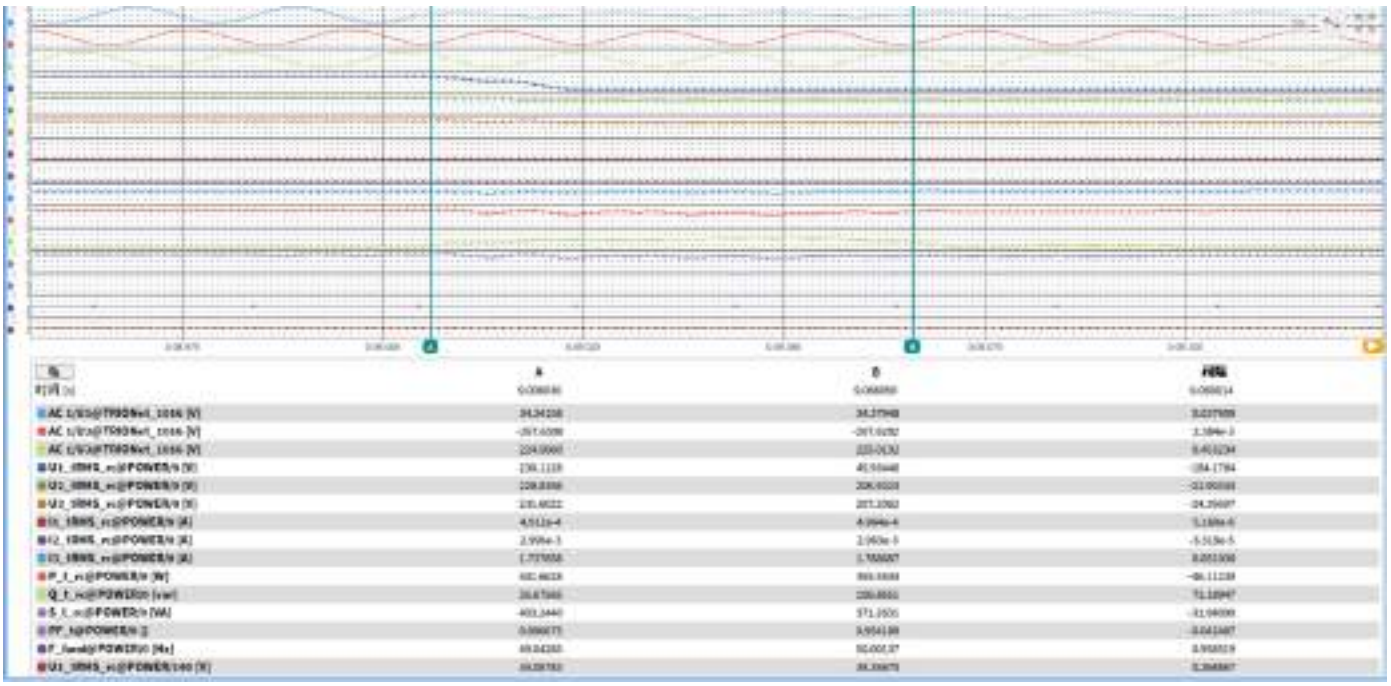
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

2.D.1 / VD7 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,20; duration = 0,630 s, full load)

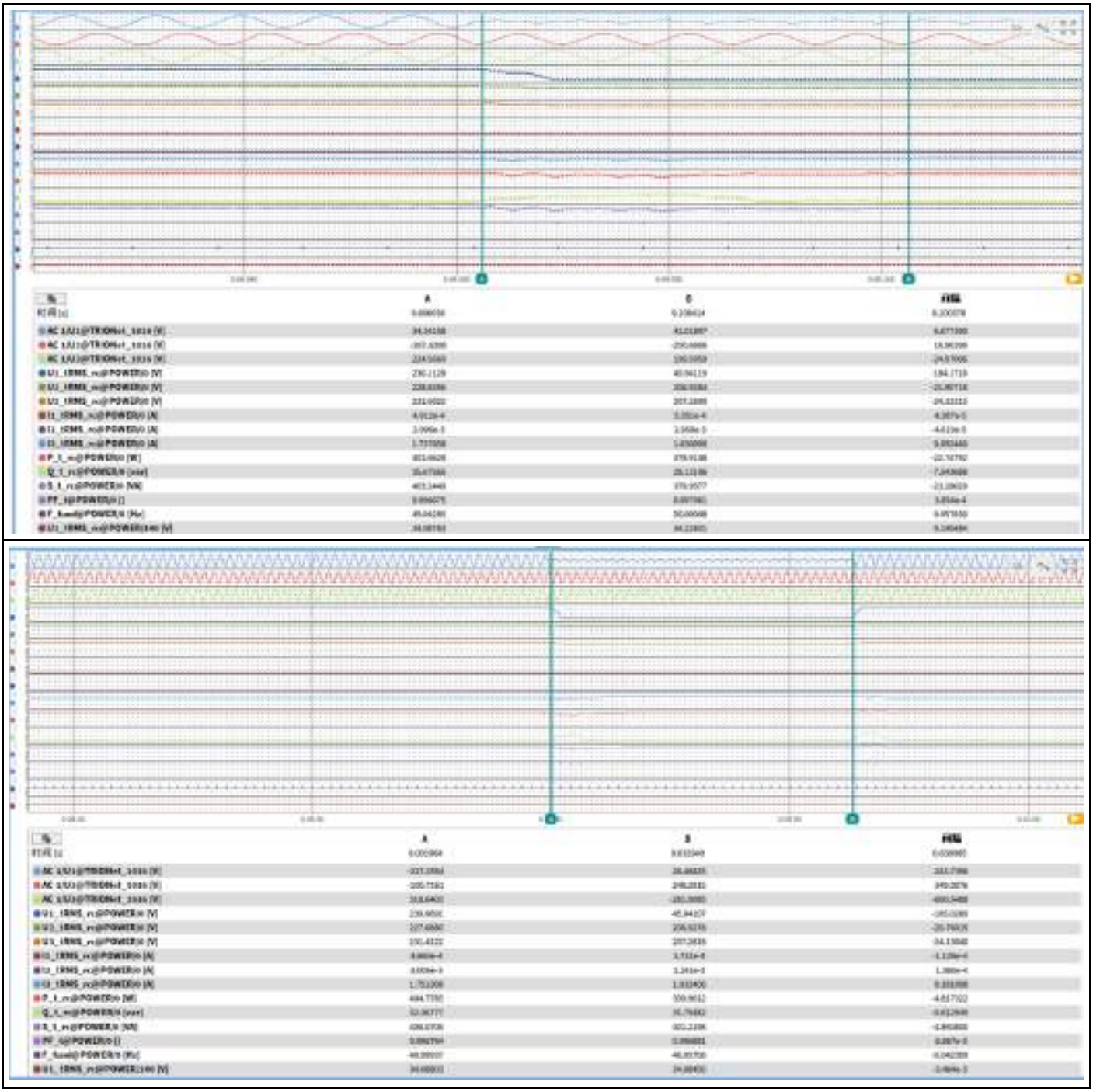
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	2.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2020		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:26:40		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	630		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	631		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,750	0,121	0,121
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,001		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,022		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,249	0,879	0,879
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,004		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,004		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,005		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,001		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,112		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,012		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

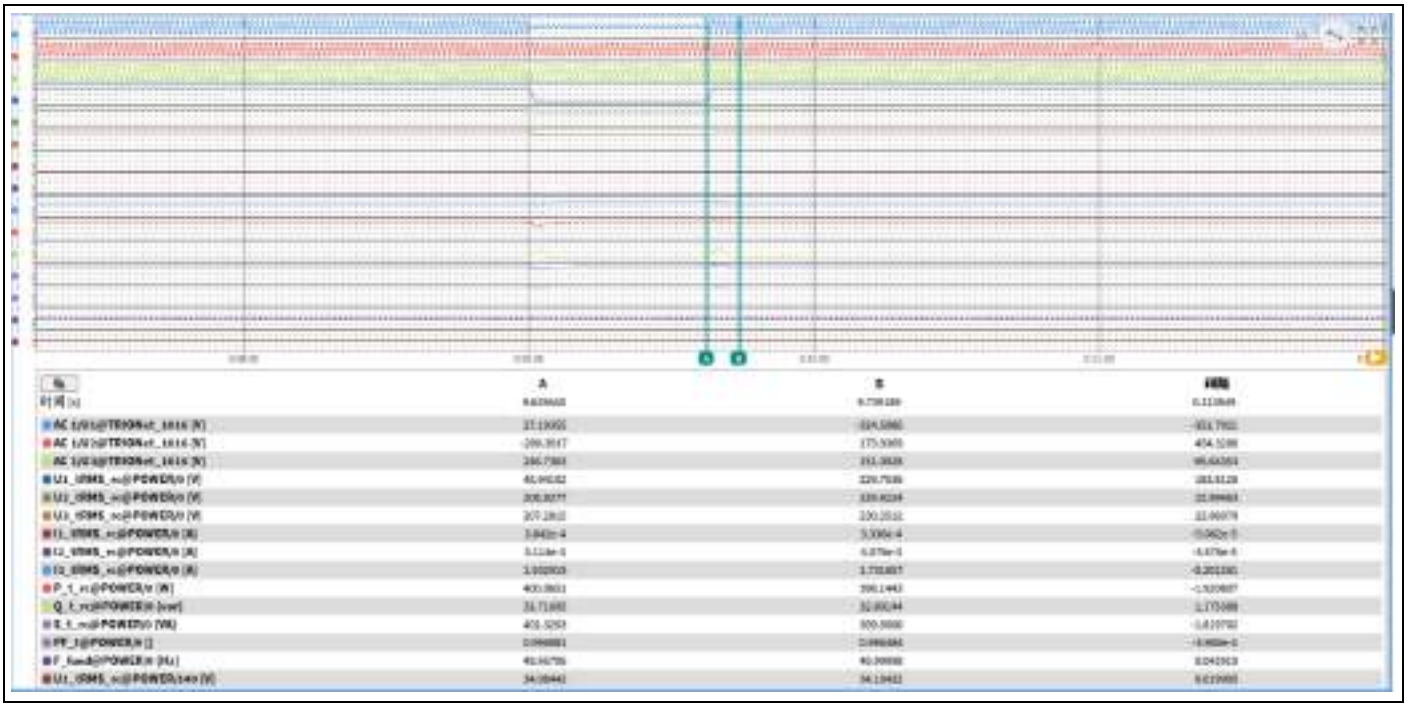




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01



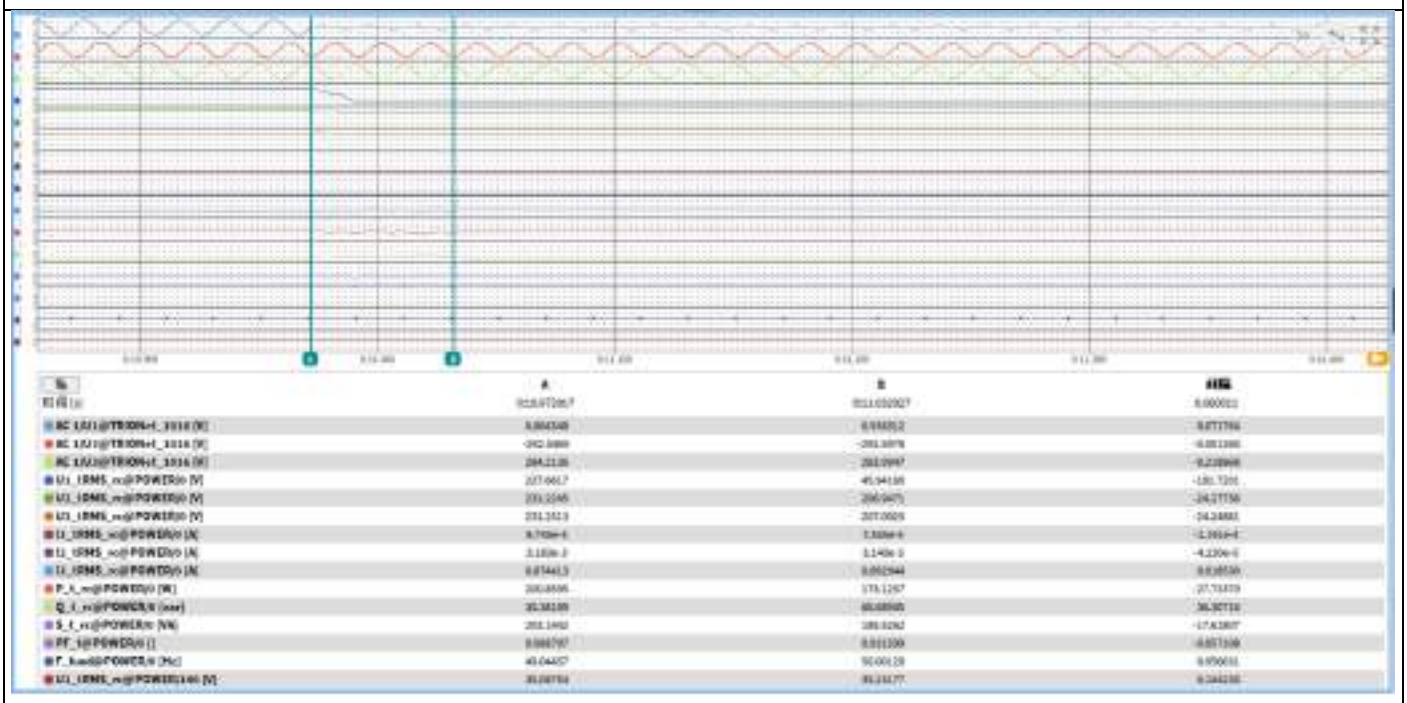
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

2.D.2 / VD7 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,20; duration = 0,630 s, partial load)

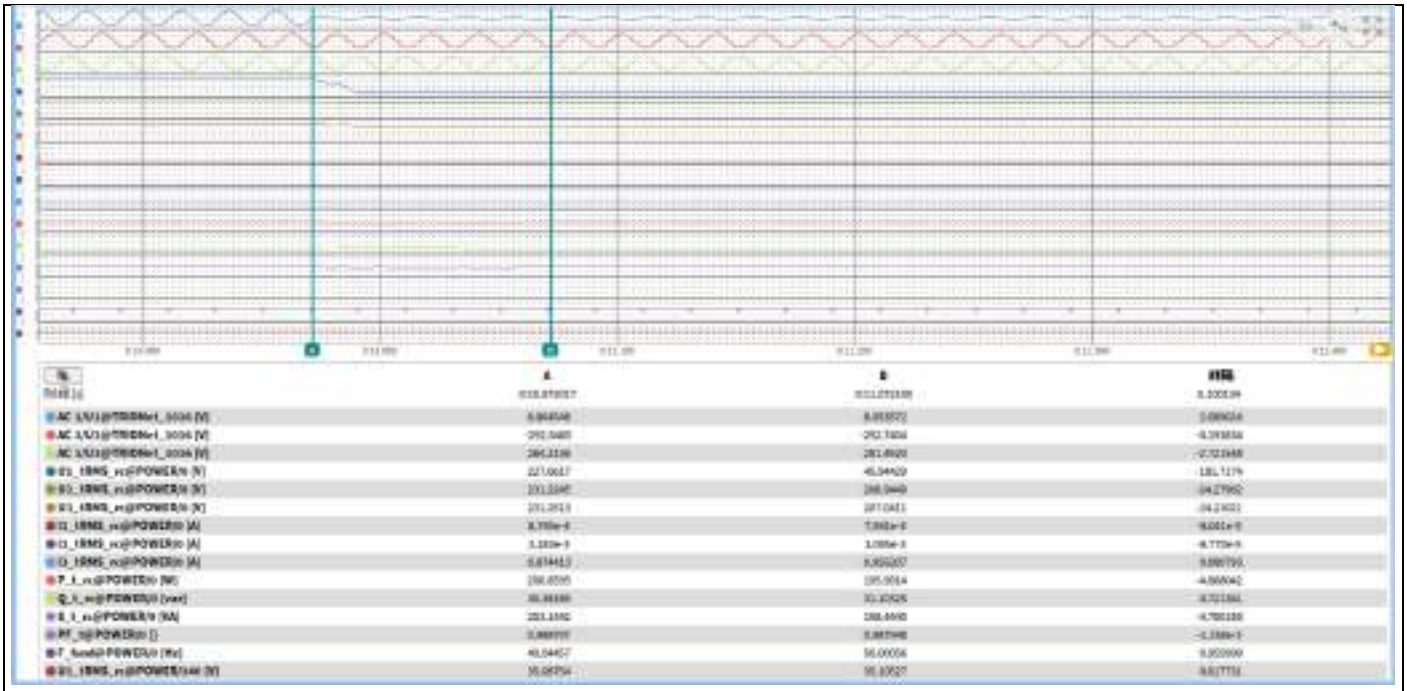
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	2.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	18:35:31		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	630		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	632		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,751	0,121	0,121
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,494		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,018		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,249	0,879	0,879
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,028		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,021		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,487		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,497		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,131		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,001		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

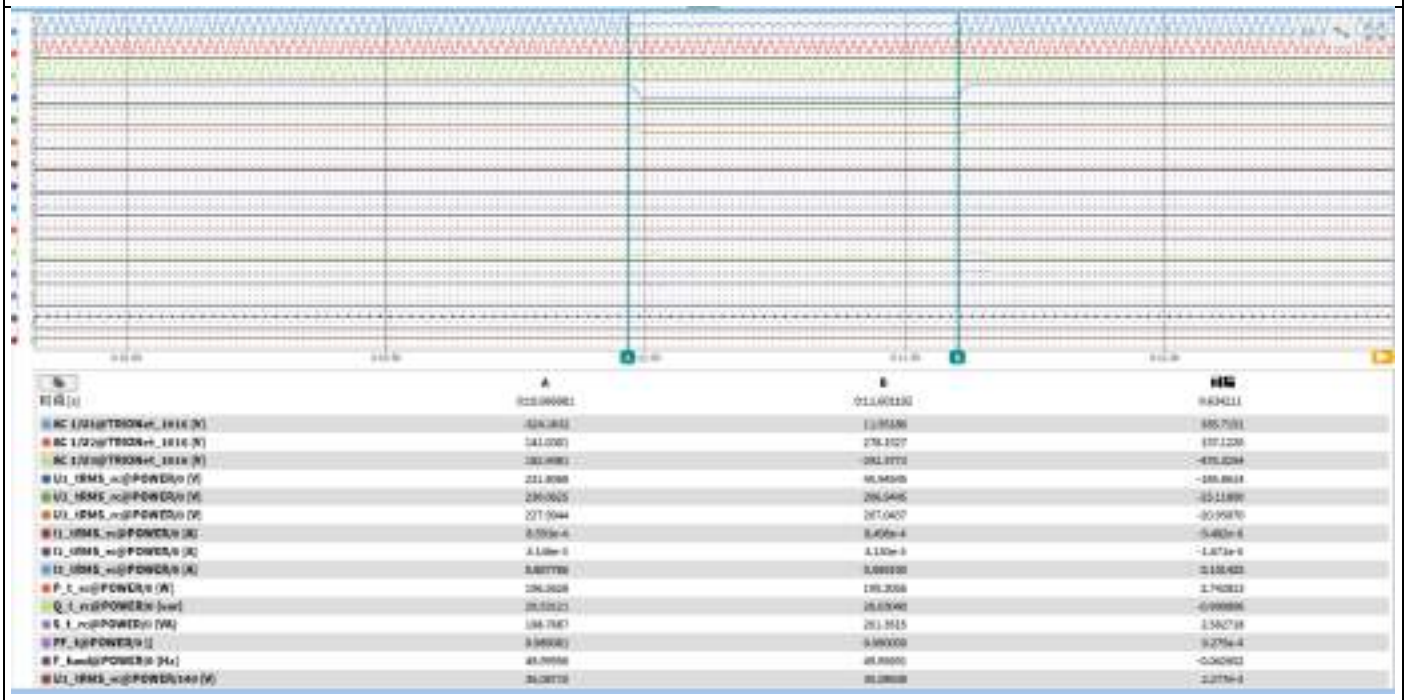
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



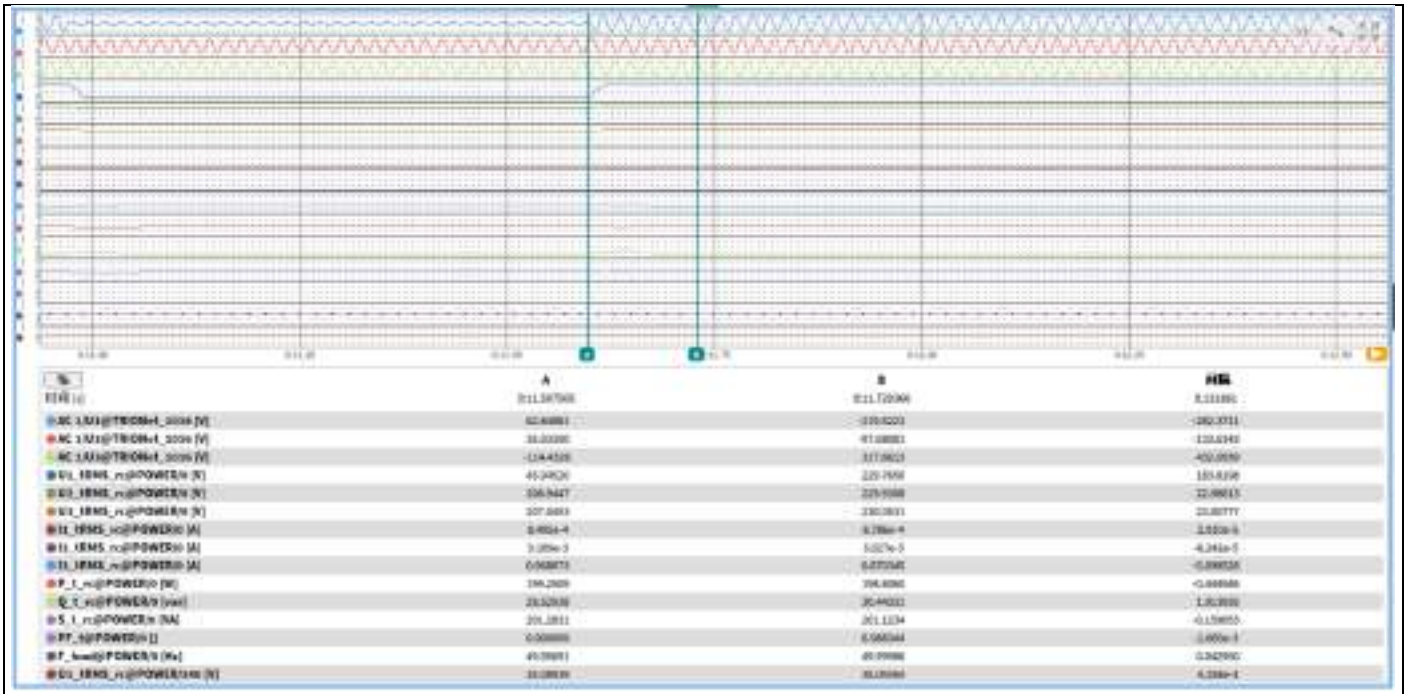


Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

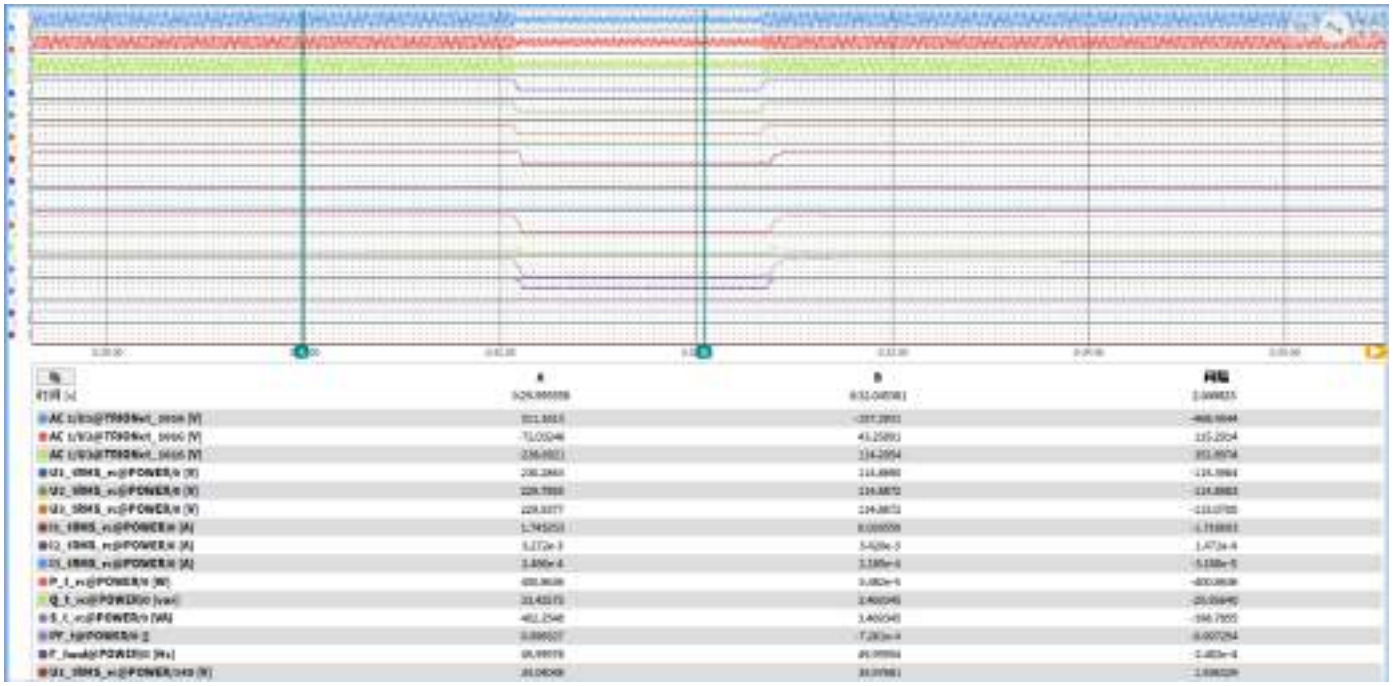


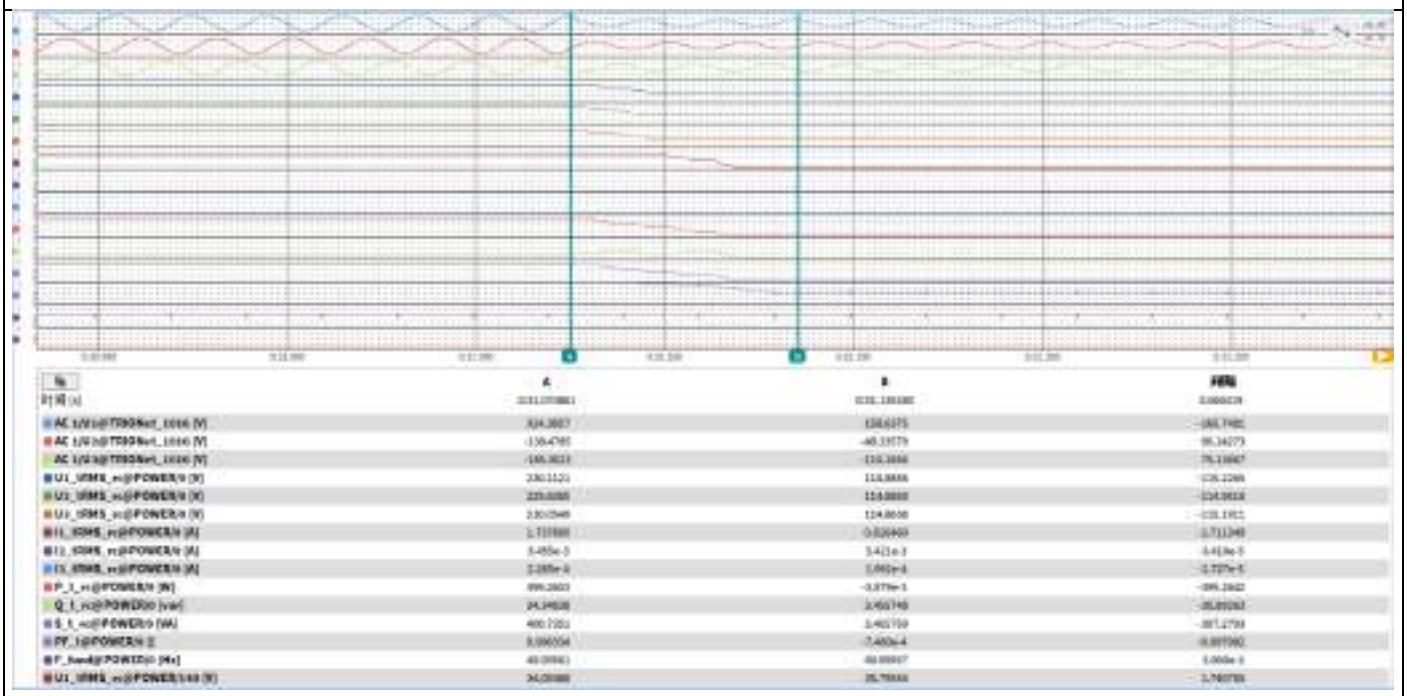
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

3.A.1 / VD3 (three phase symmetrical; U/Un = 0,50; duration = 1,260 s, full load)

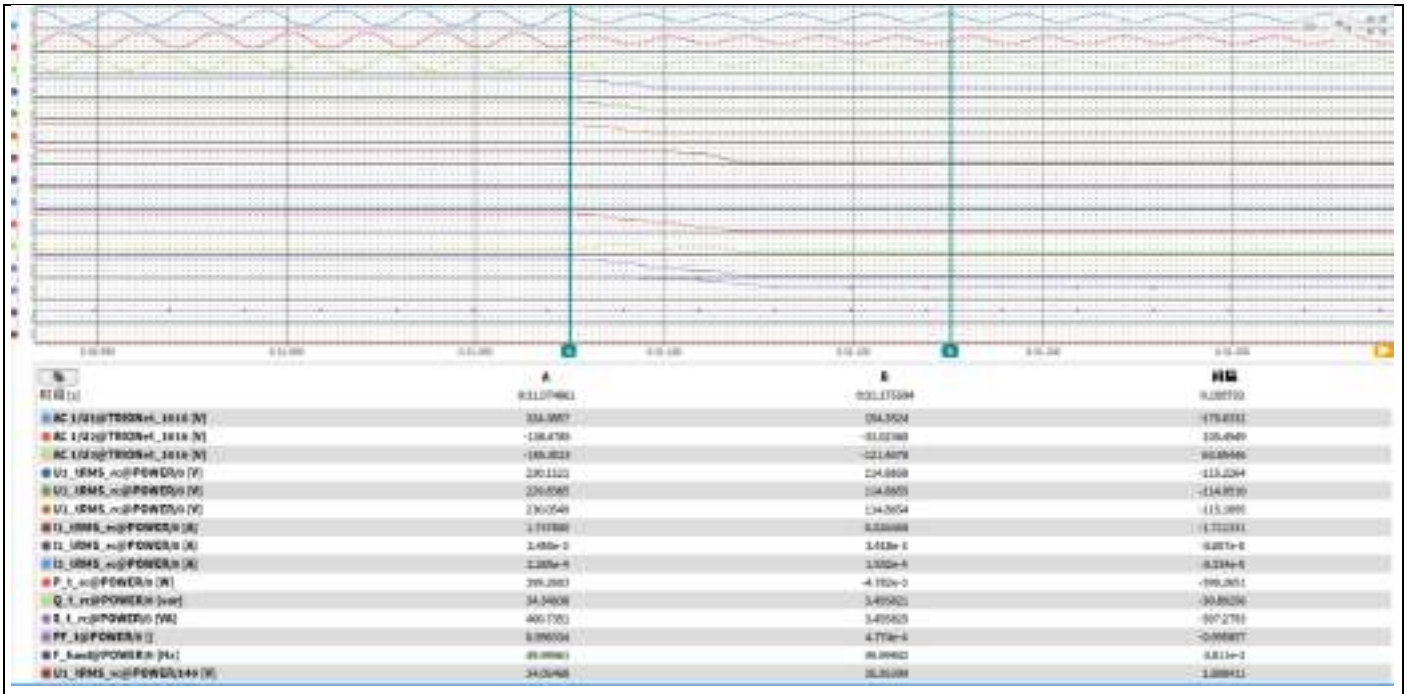
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	3.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:28:11		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,50		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1260		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1261		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,501	0,501	0,500
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,001		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,011		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,499	0,499	0,500
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,020		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,015		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,000		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,000		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,152		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,012		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

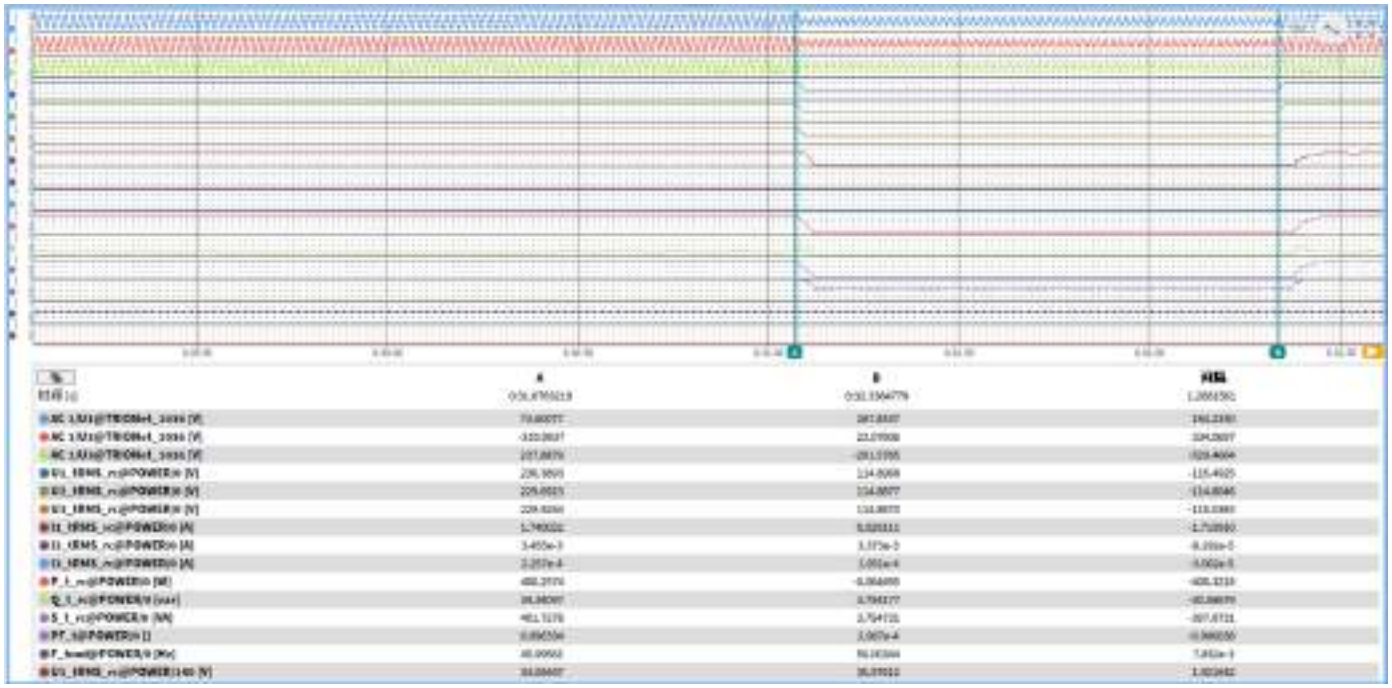




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

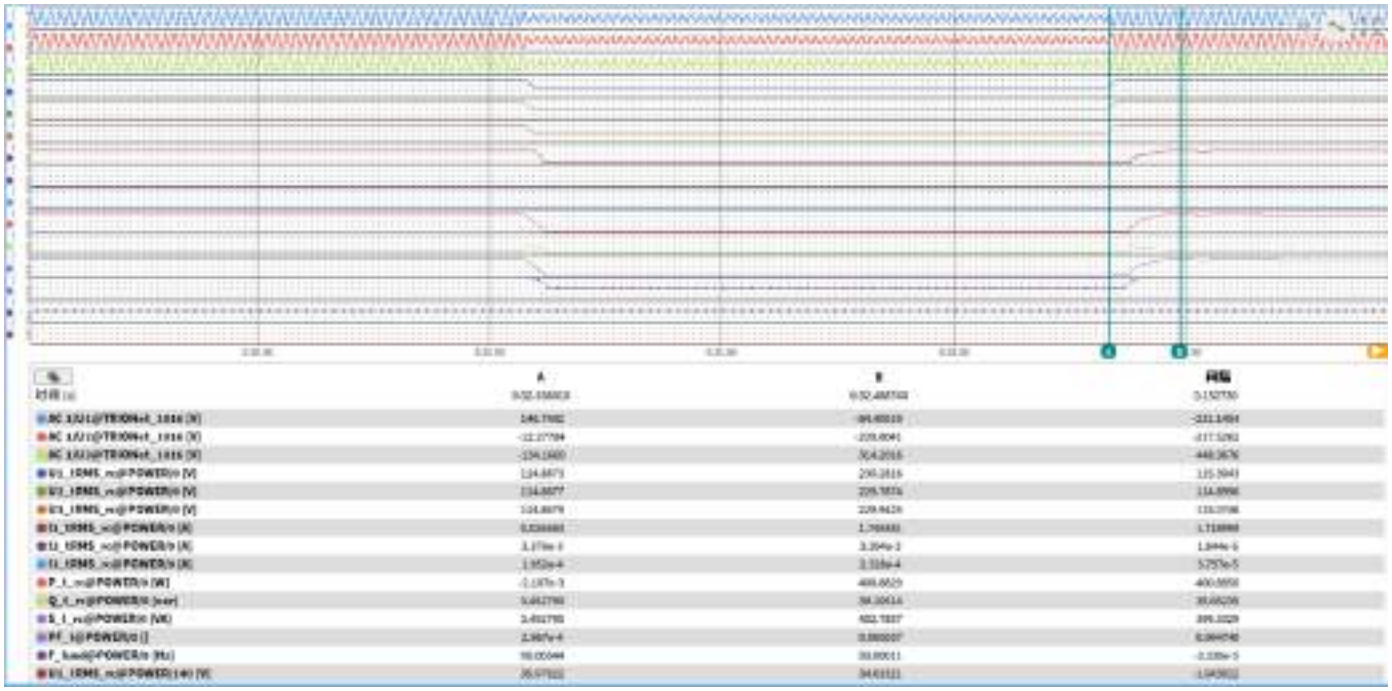


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

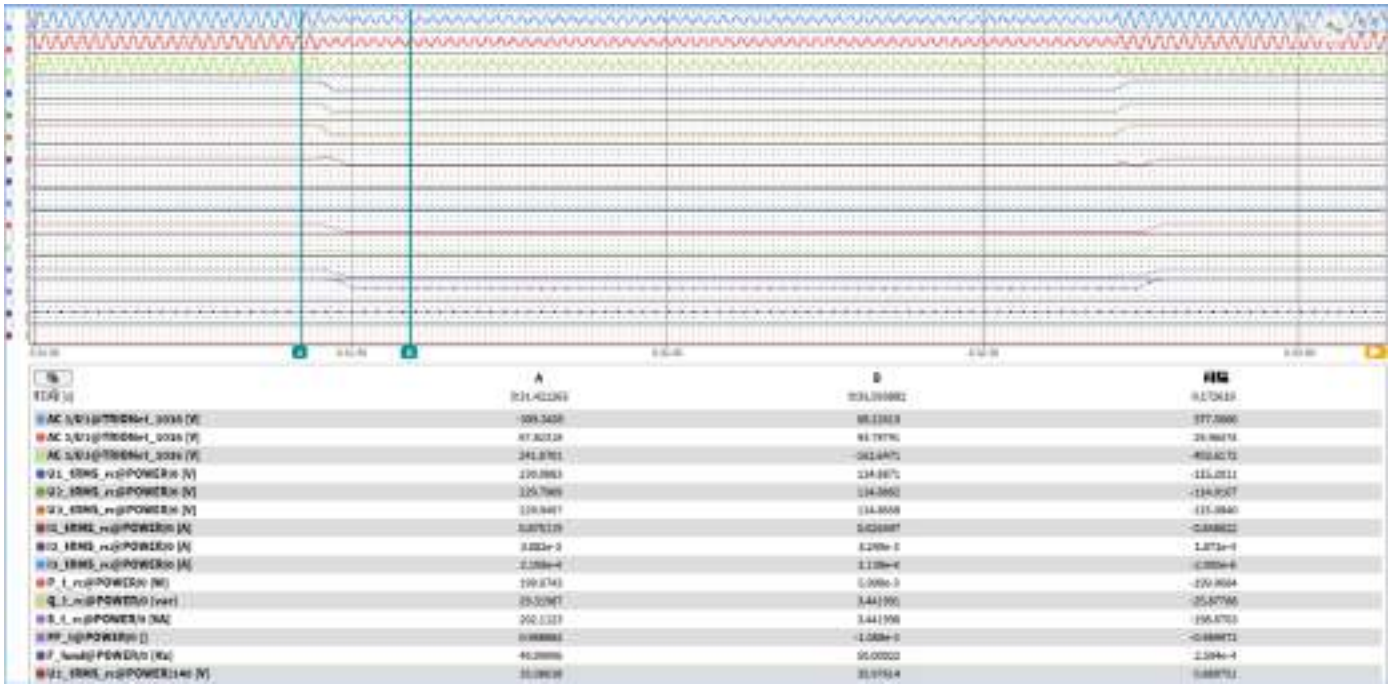


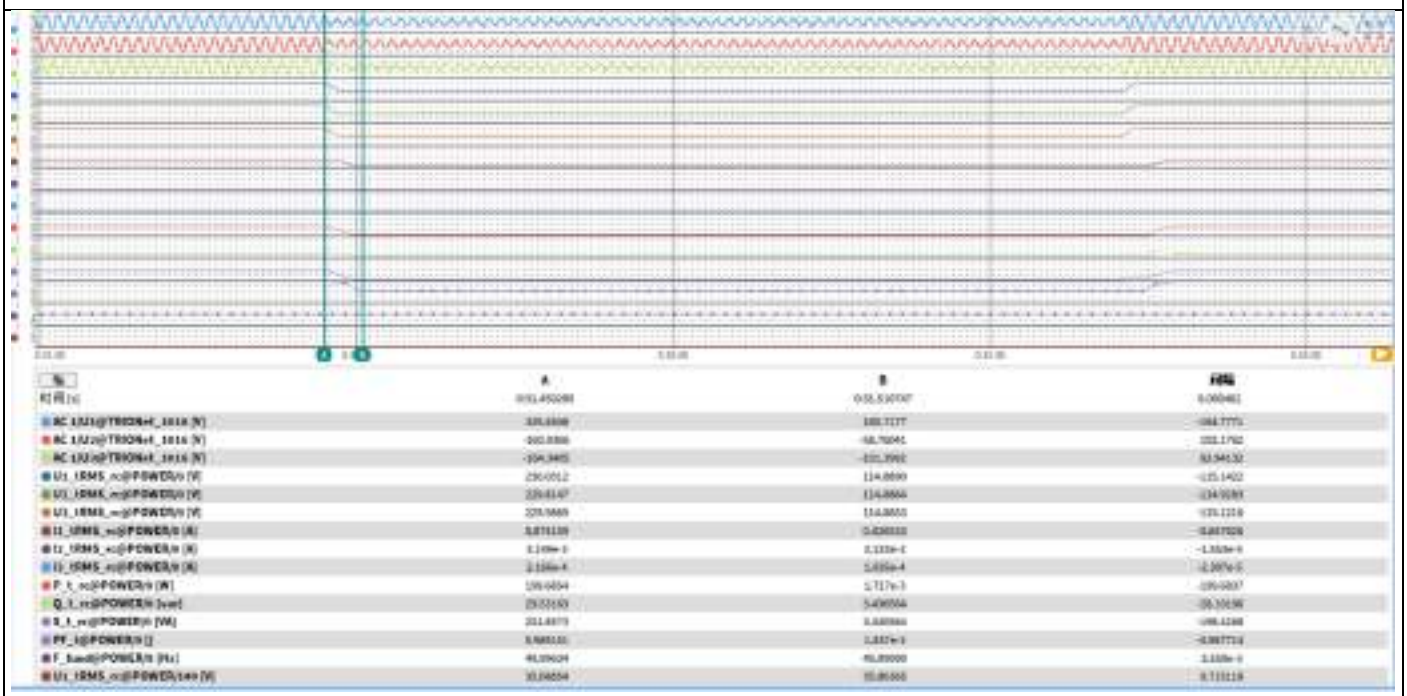
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

3.A.2 / VD3 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,50; duration = 1,260 s, partial load)

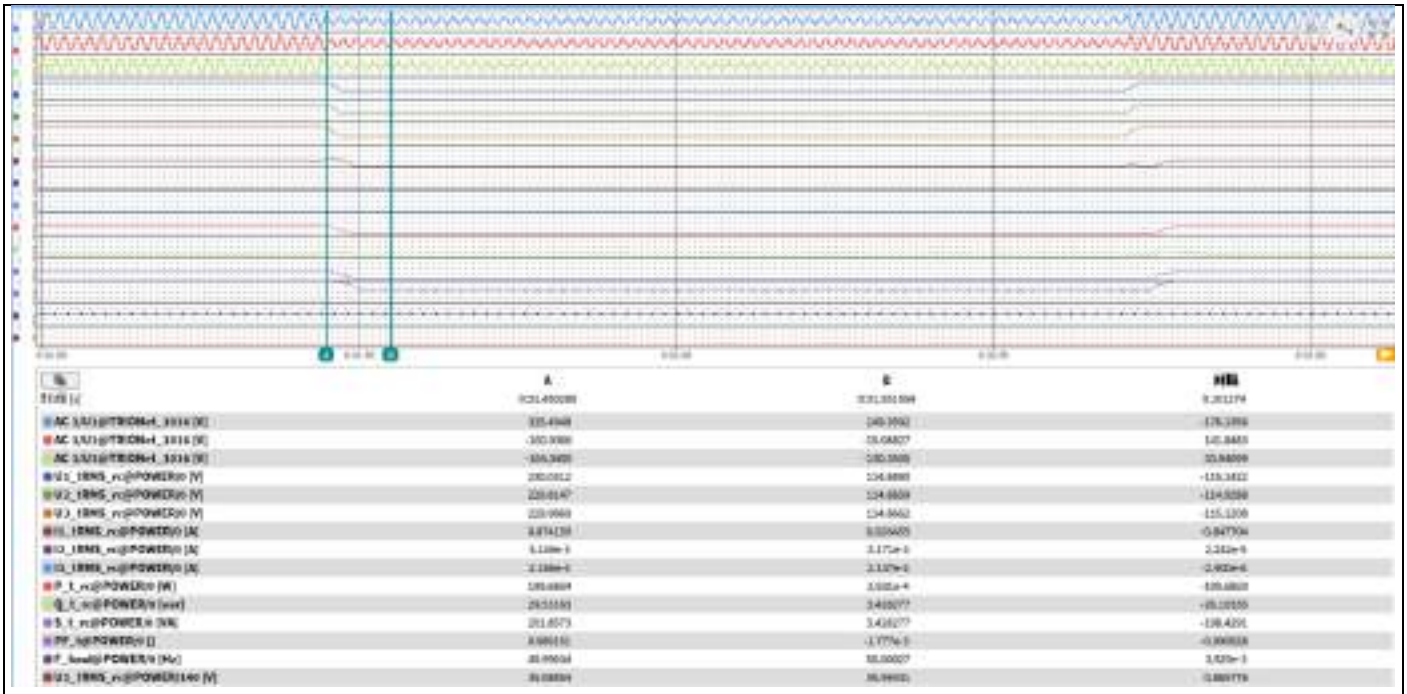
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	3.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	13:05:16		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,50		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1260		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1260		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,501	0,501	0,500
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,498		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,009		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9996		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,499	0,499	0,500
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,023		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,013		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,000		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,485		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,165		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,003		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

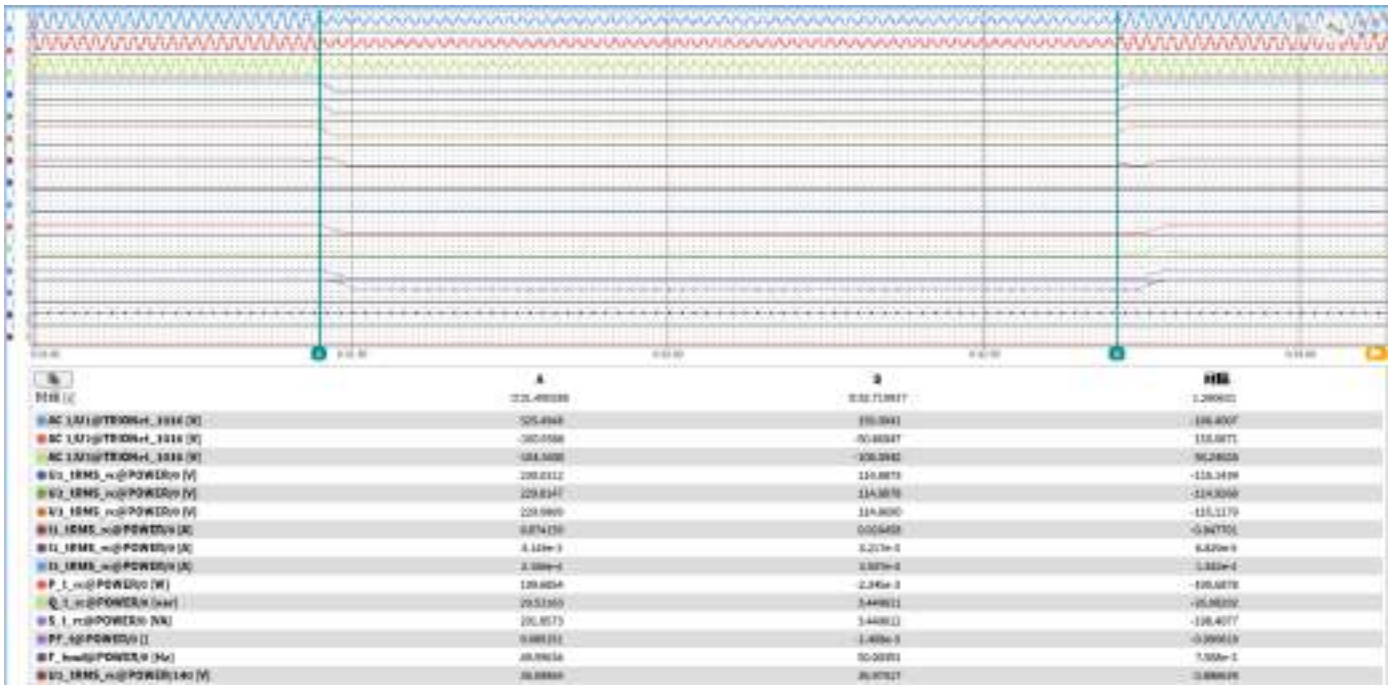




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

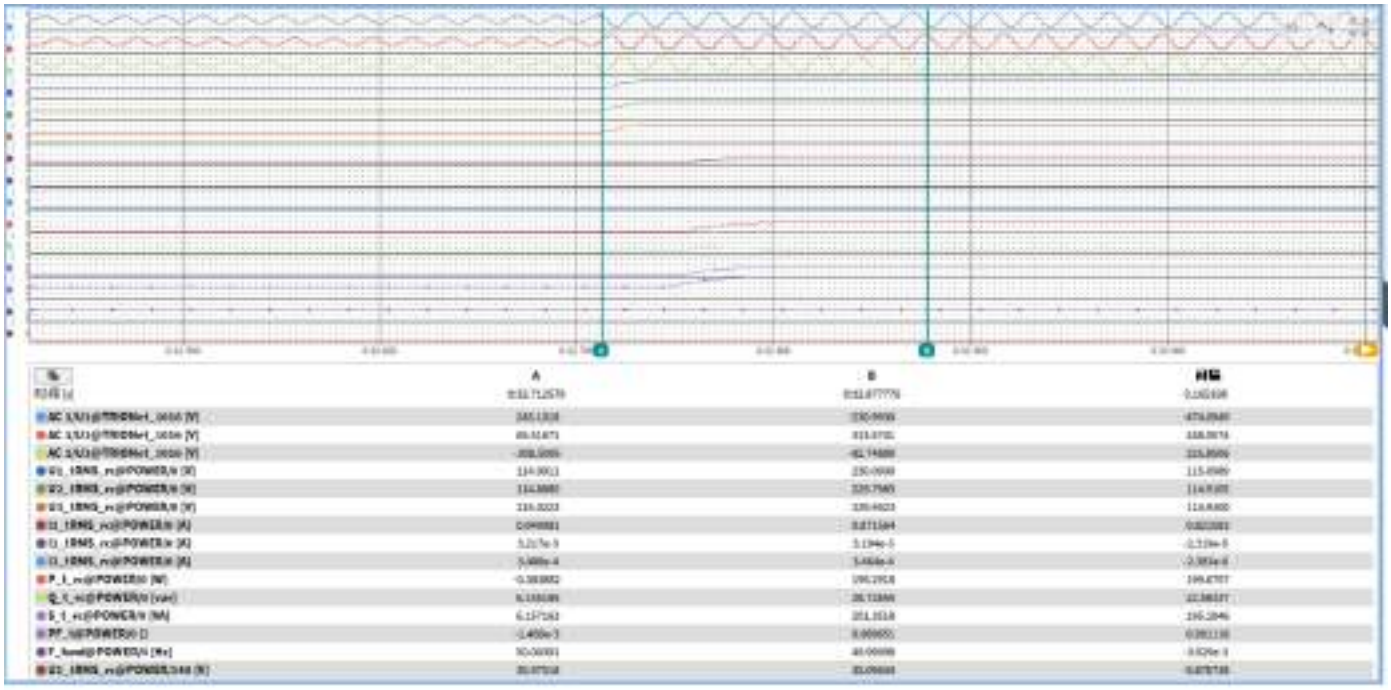


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

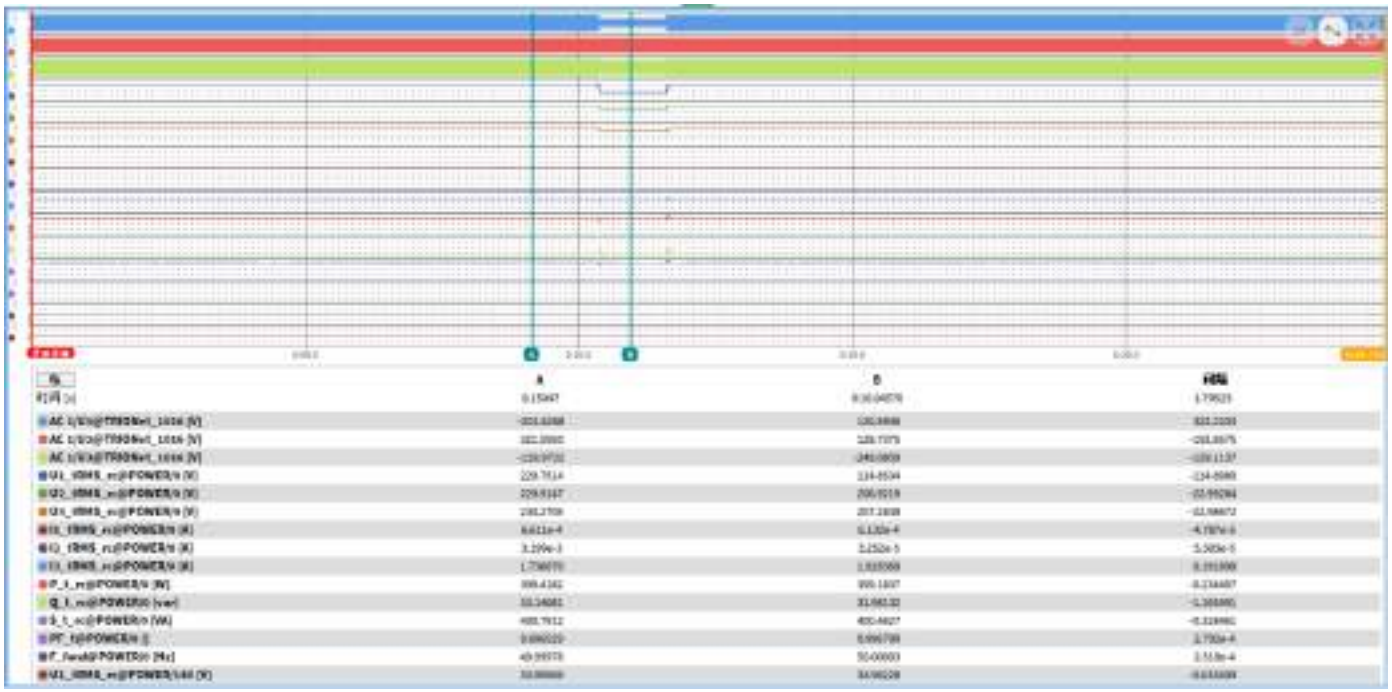


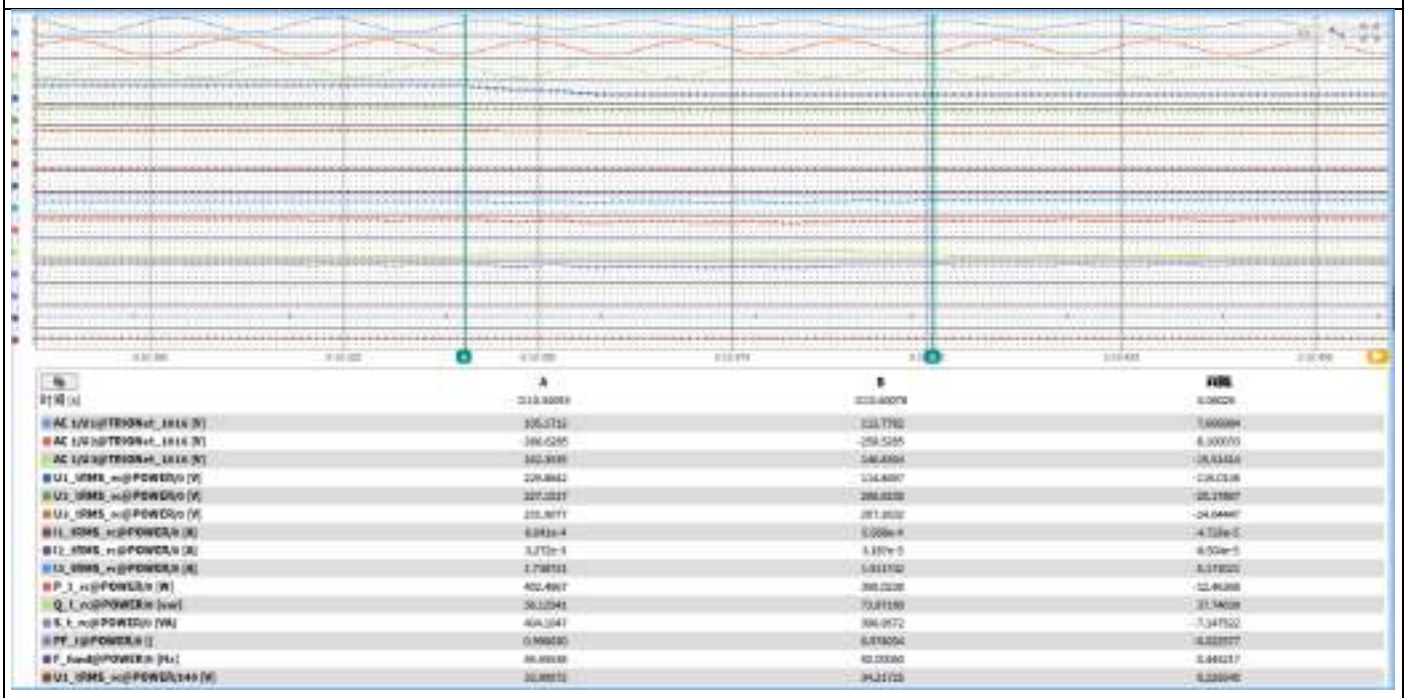
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

3.D.1 / VD8 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,50; duration = 1,260 s, full load)

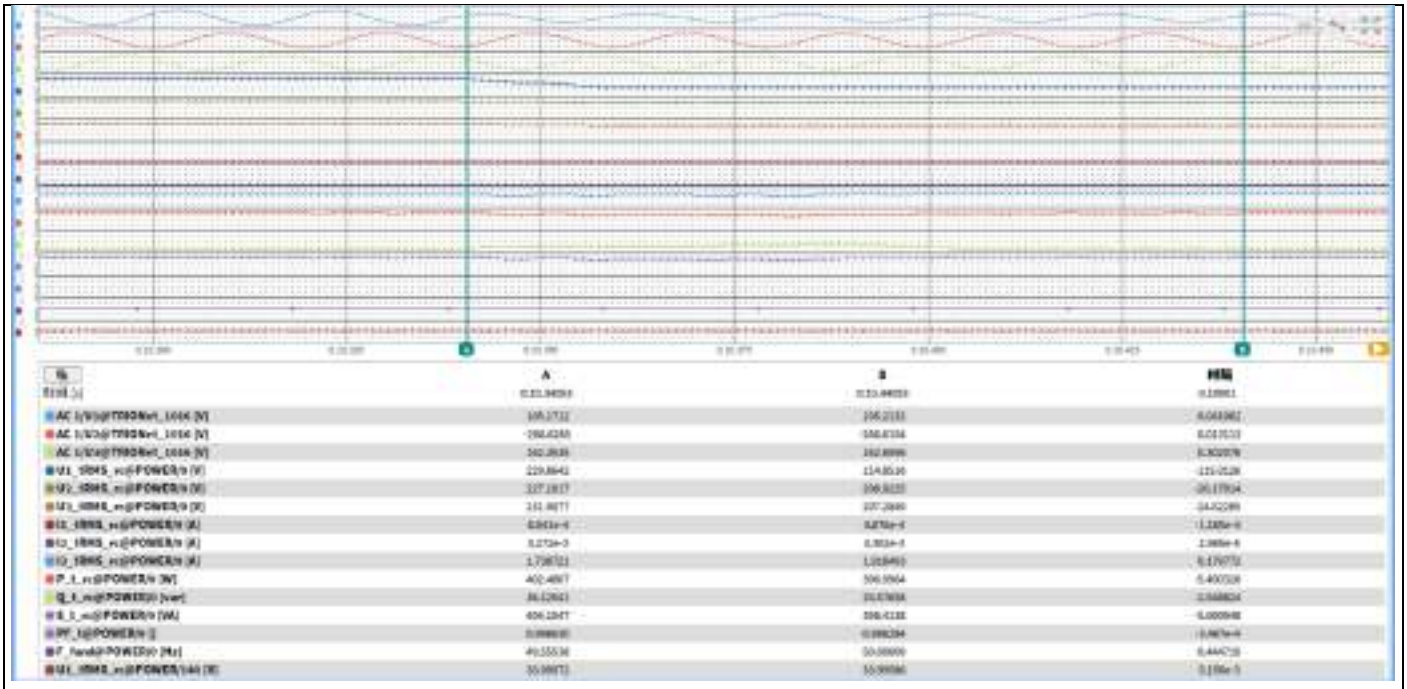
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	3.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	18:14:56		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,50		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1260		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1260		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,501	0,101	0,101
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,001		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,008		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,499	0,899	0,899
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,003		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,003		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,982		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,006		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,076		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

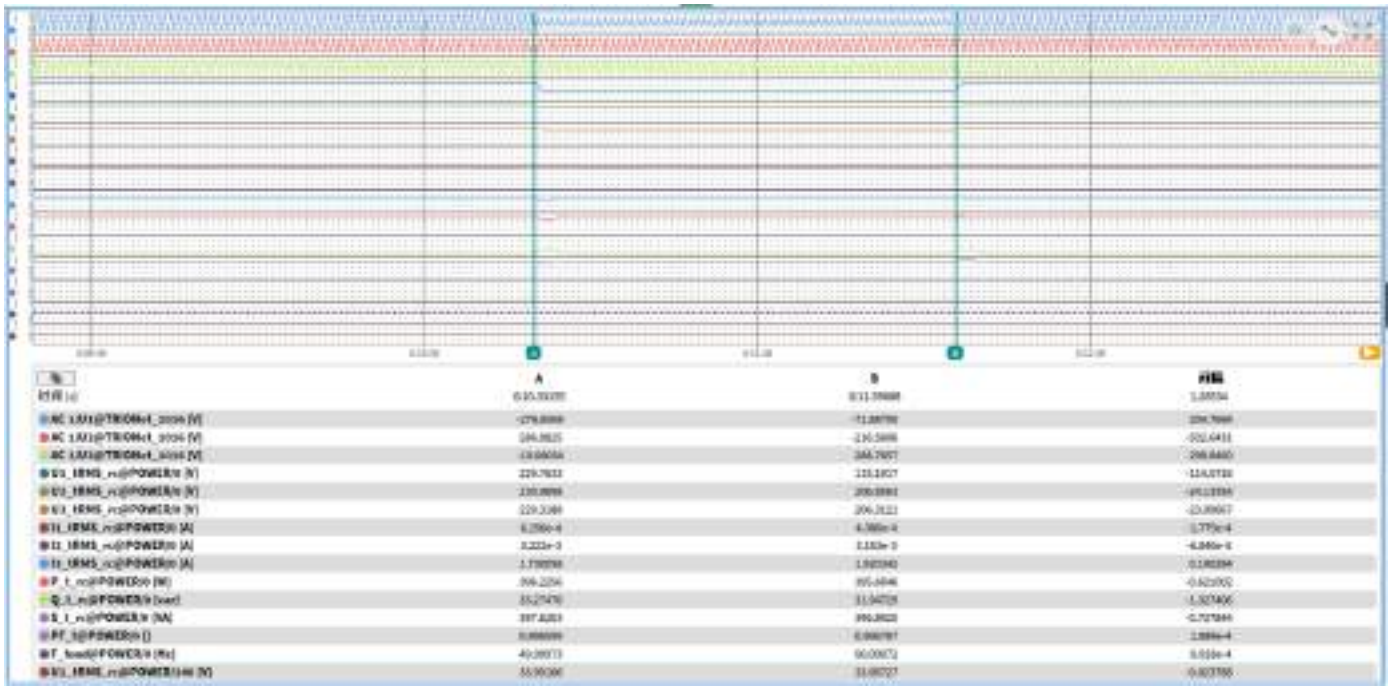




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

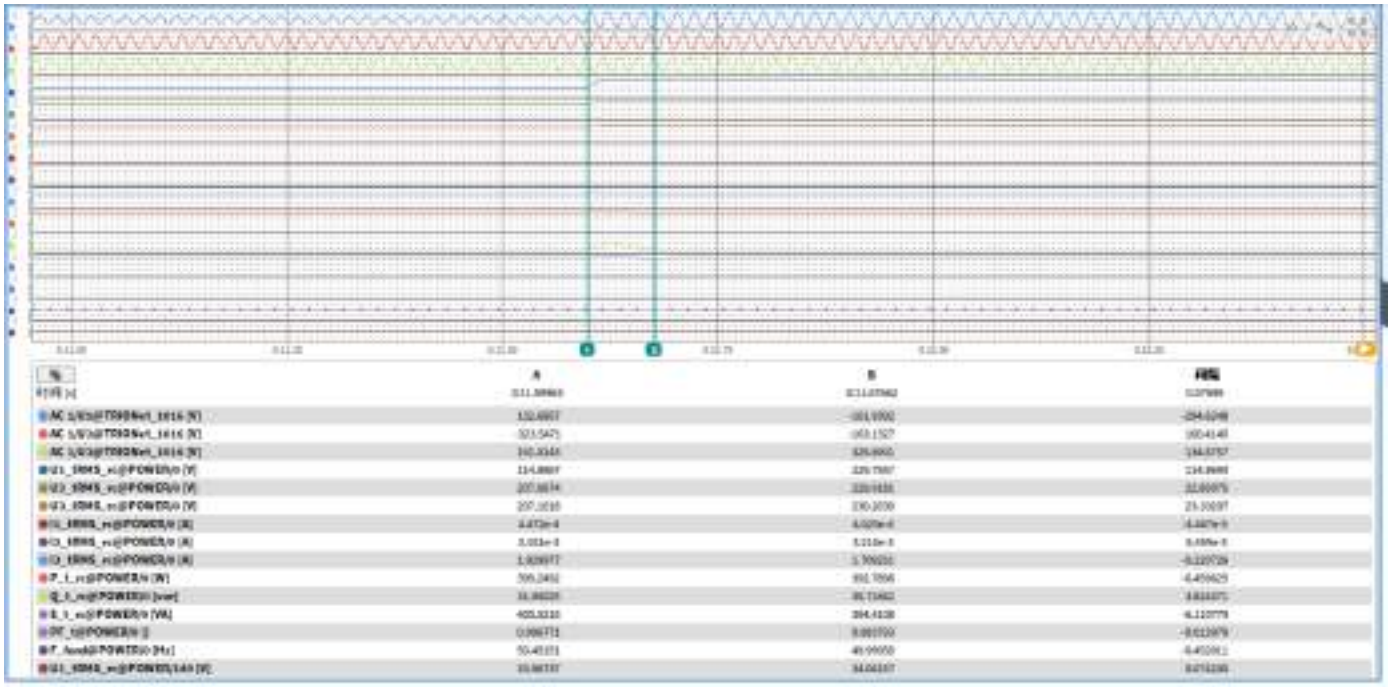


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

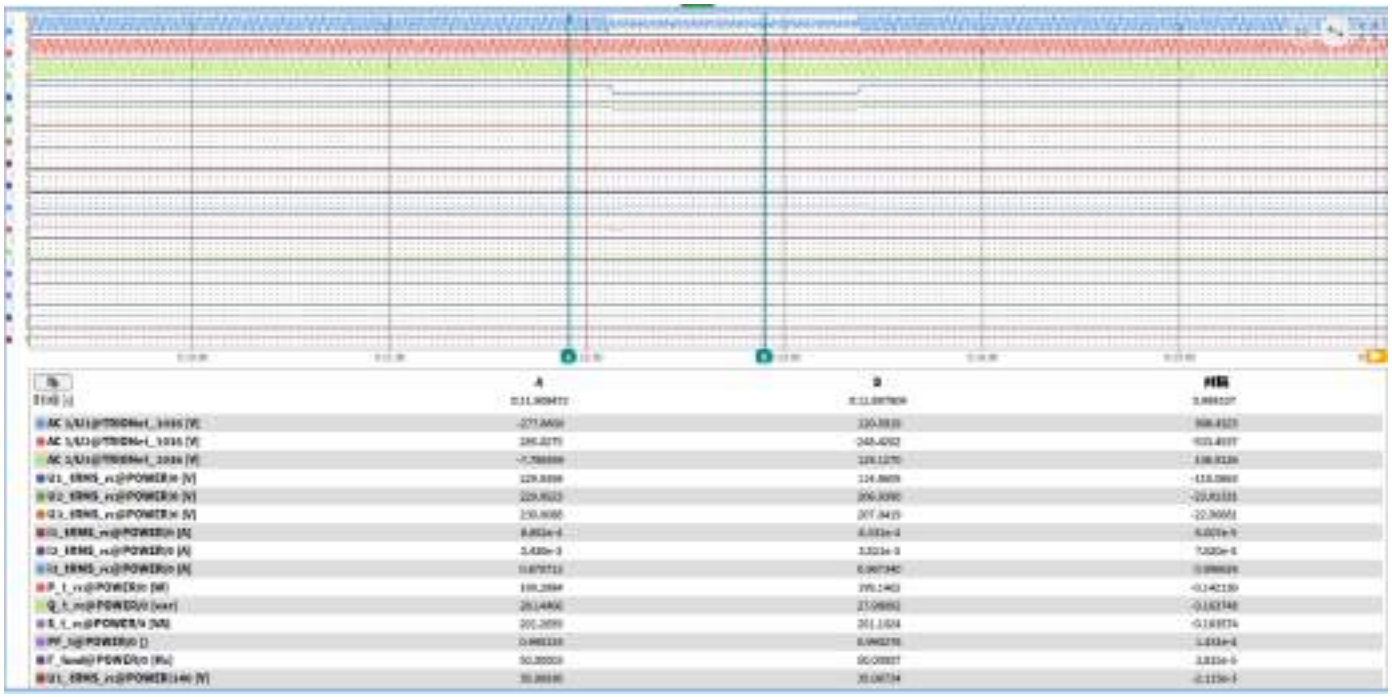


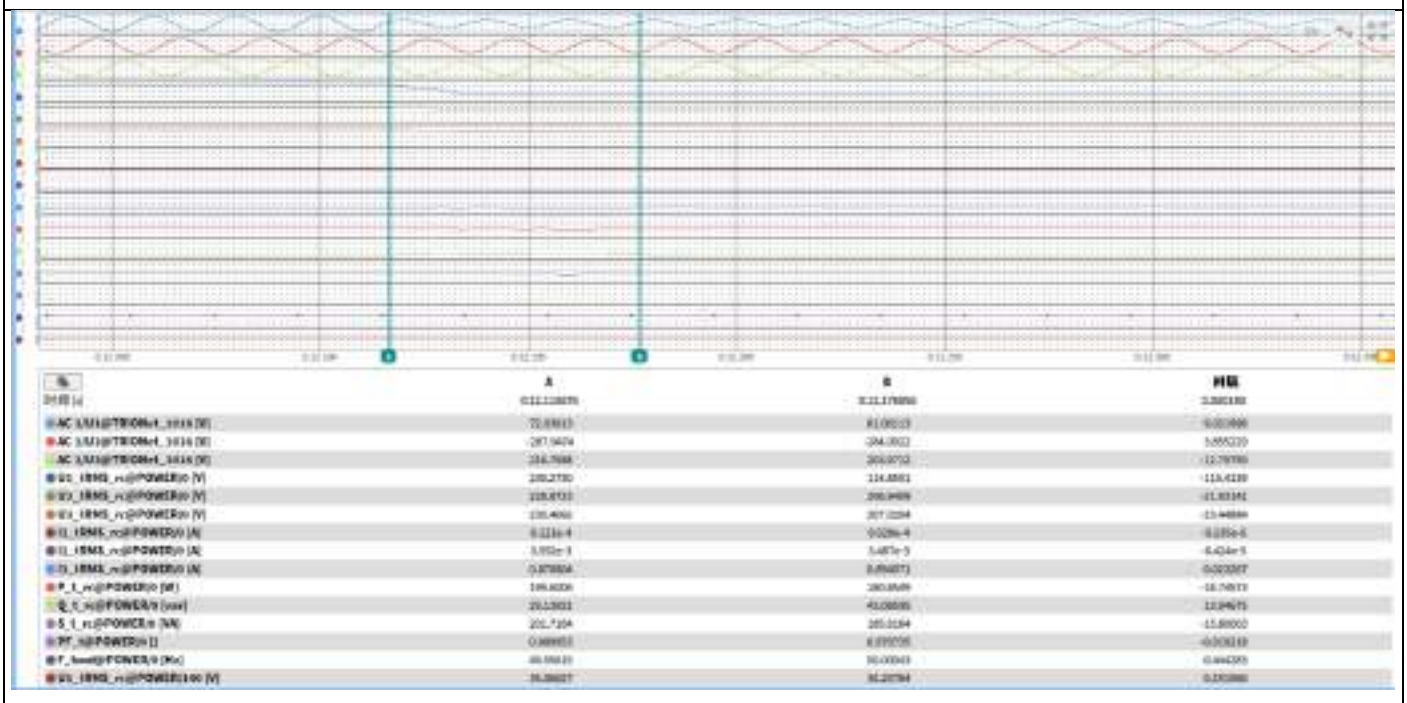
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

3.D.2 / VD8 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,50; duration = 1,260 s, partial load)

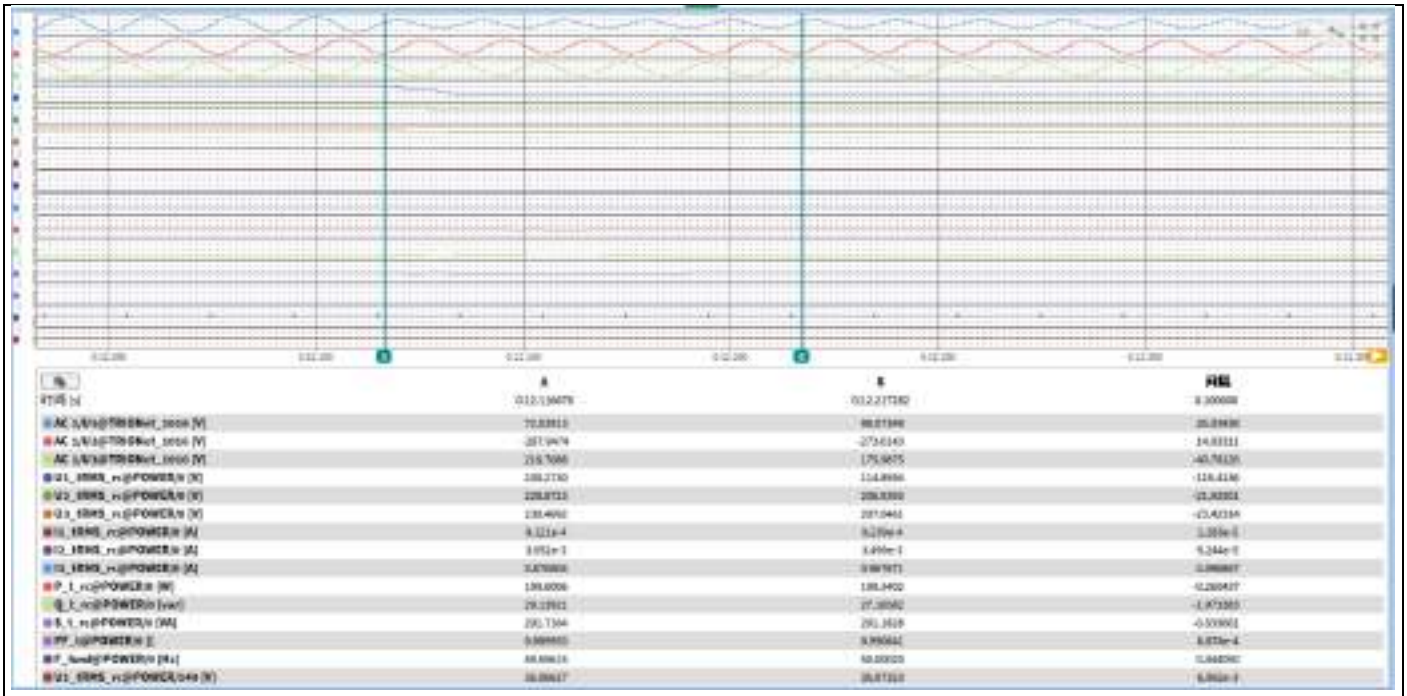
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	3.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:39:39		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,50		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1260		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1261		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,500	0,101	0,101
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,495		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,500	0,899	0,899
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,548		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,588		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,484		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,491		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,183		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,004		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

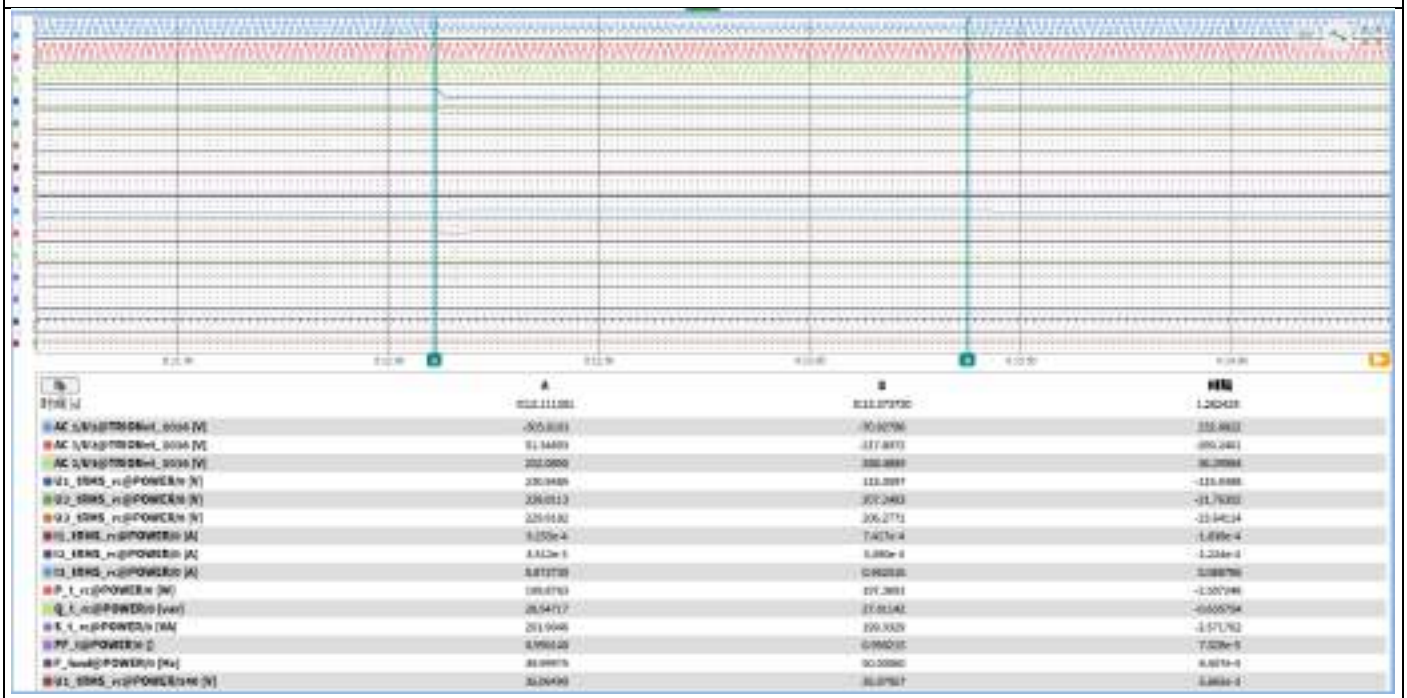
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

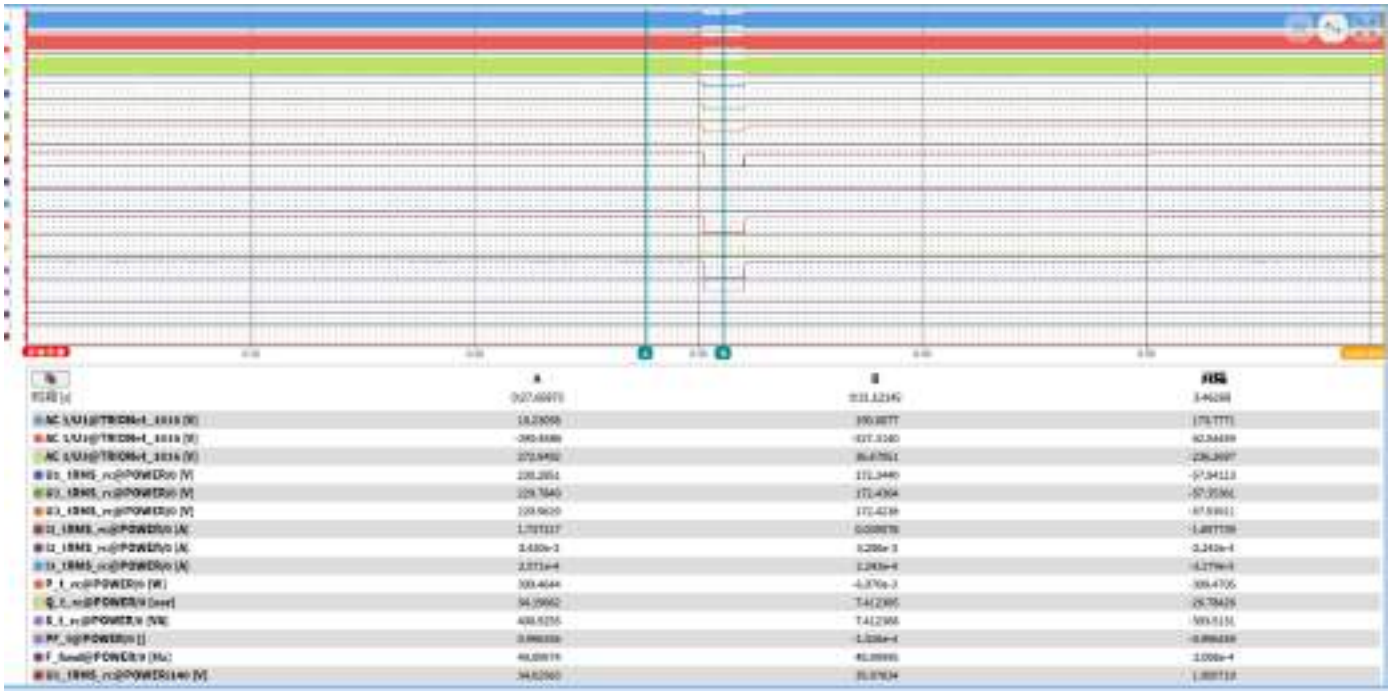


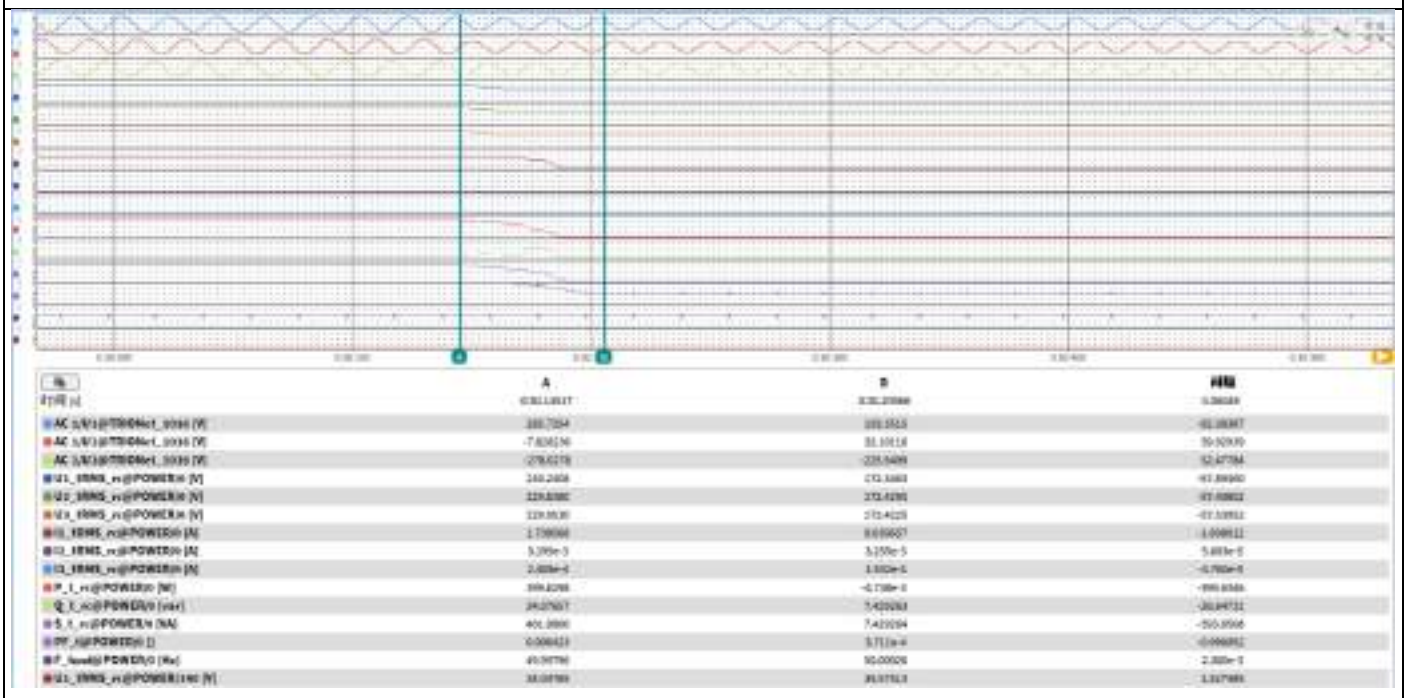
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

4.A.1 / VD4 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,75; duration = 1,800 s, full load)

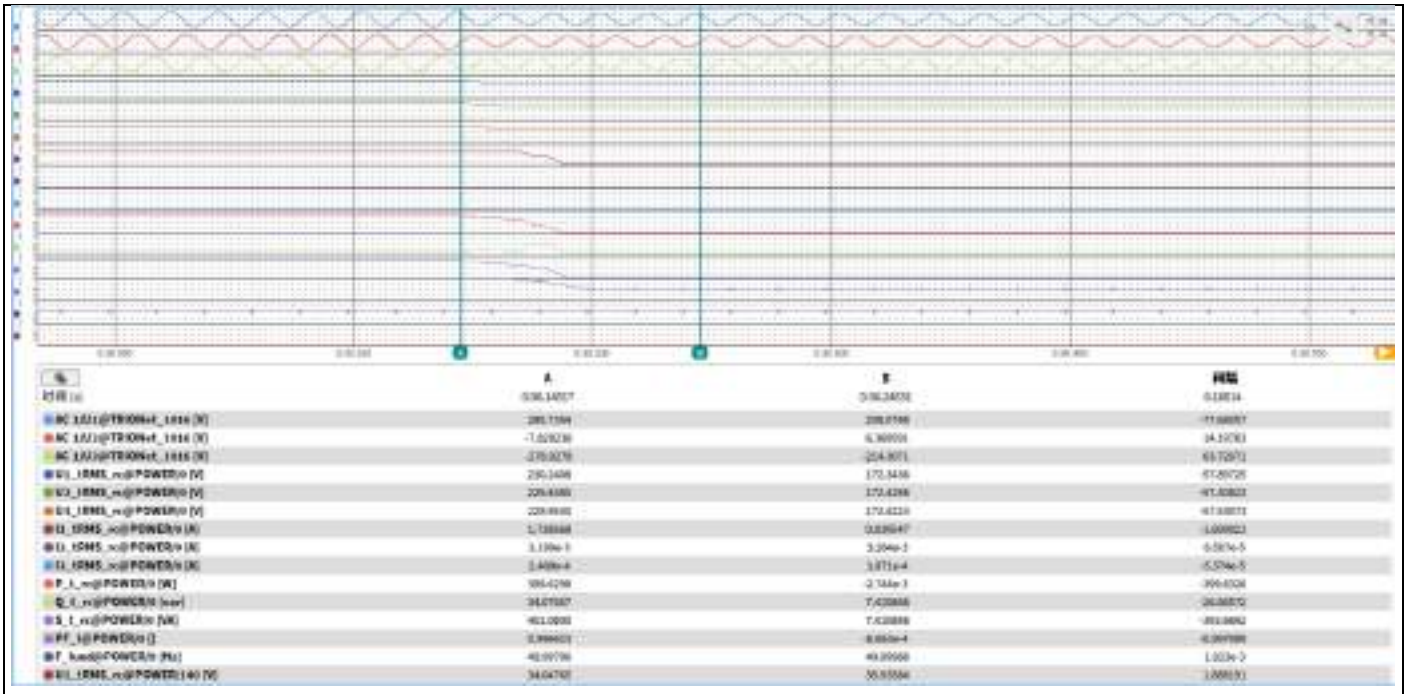
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	4.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	13:30:35		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,75		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1800		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1800		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,251	0,251	0,250
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,002		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,749	0,749	0,750
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,031		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,034		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,000		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,001		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,997		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,001		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

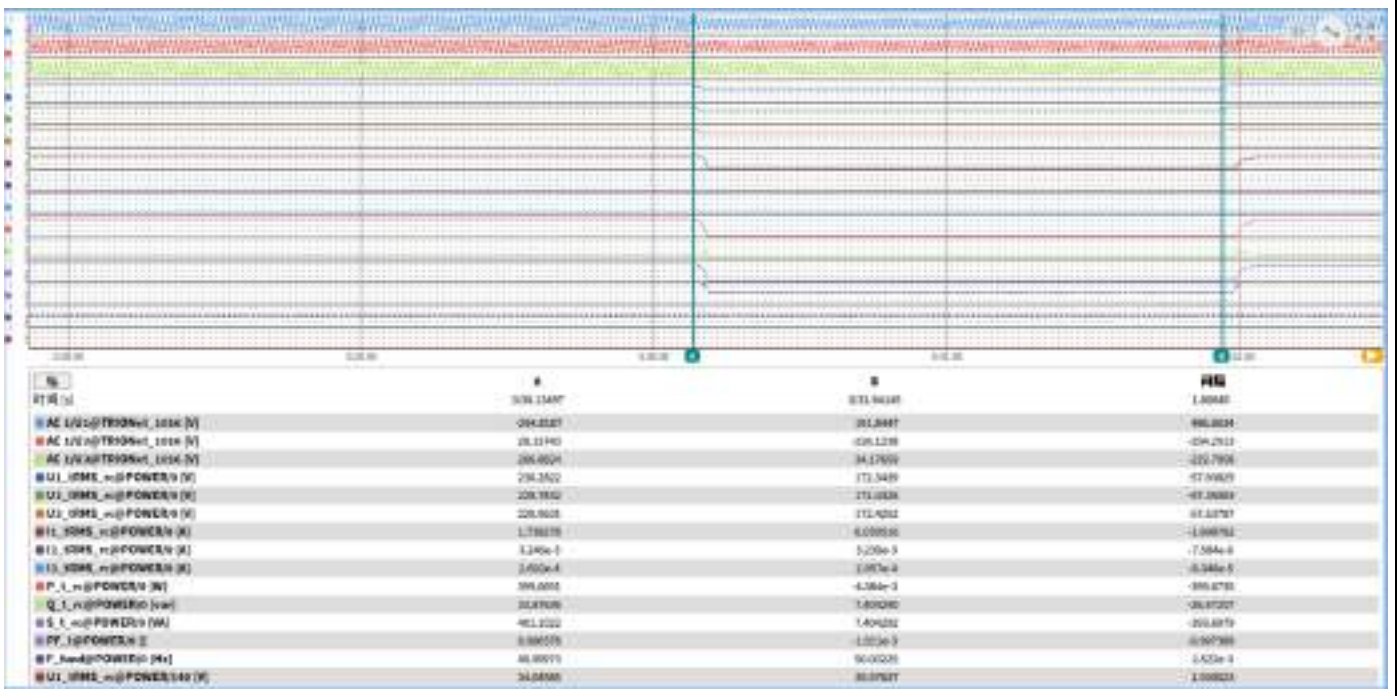




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

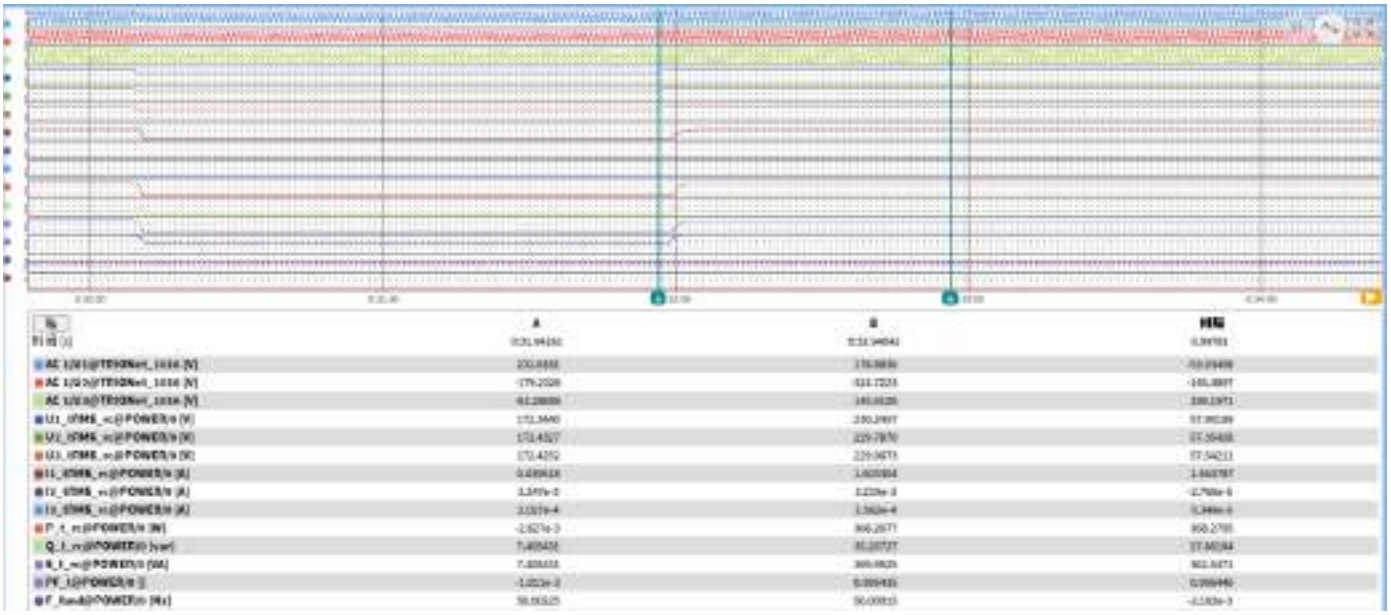


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



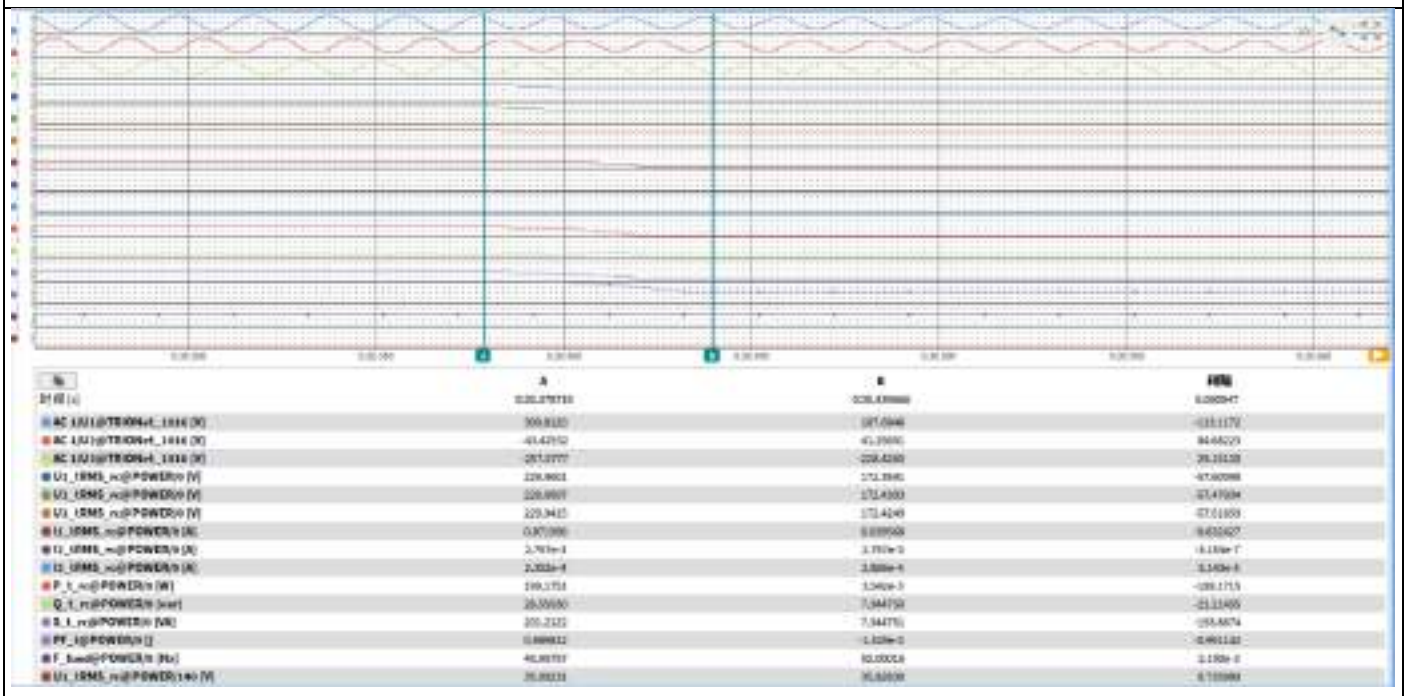
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

4.A.2 / VD4 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,75; duration = 1,800 s, partial load)

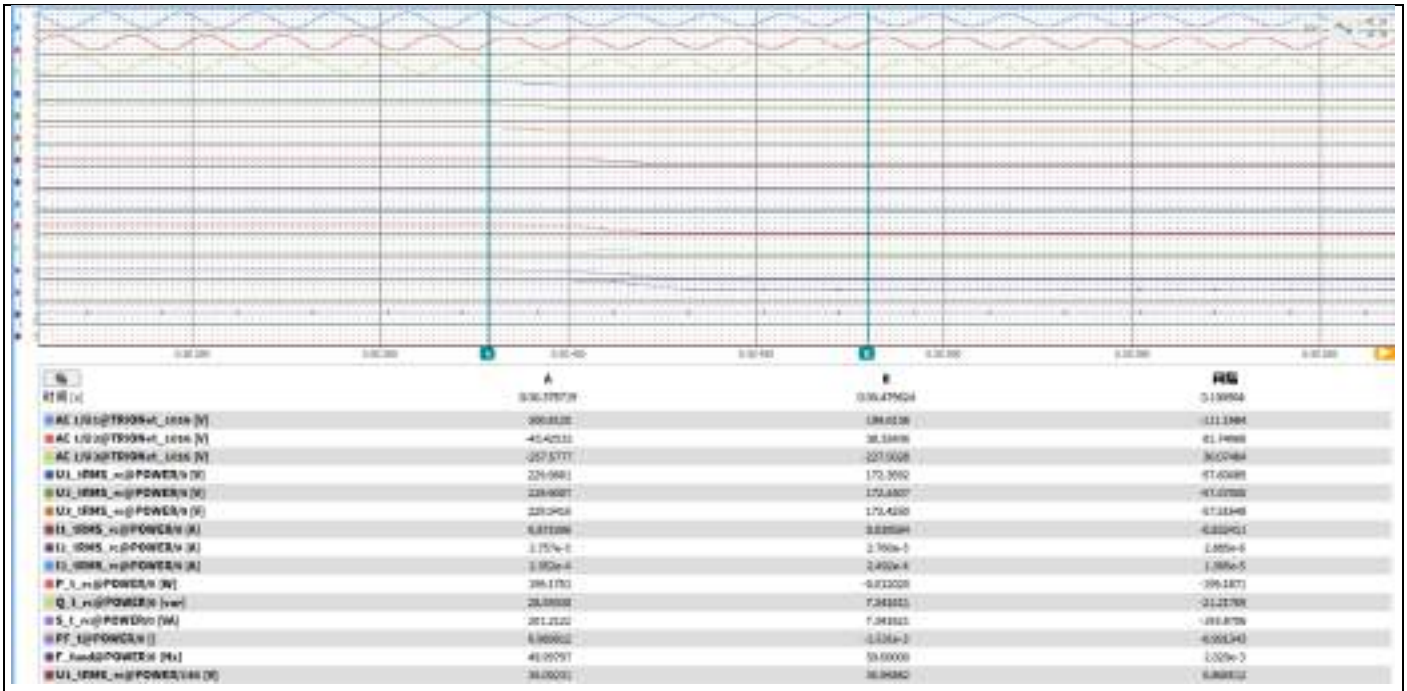
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	4.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:53:44		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,75		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1800		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1800		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,251	0,251	0,250
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,493		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,003		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,749	0,749	0,750
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,031		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,031		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,004		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,491		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,172		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,003		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

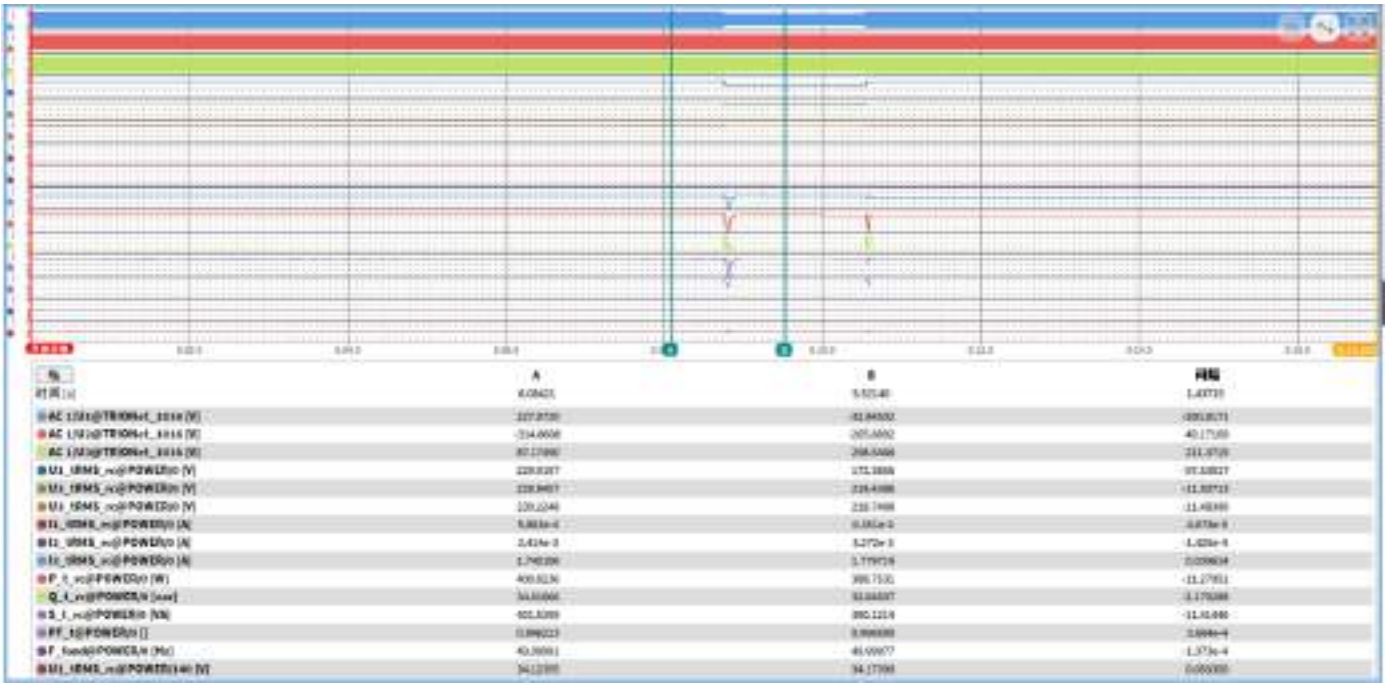


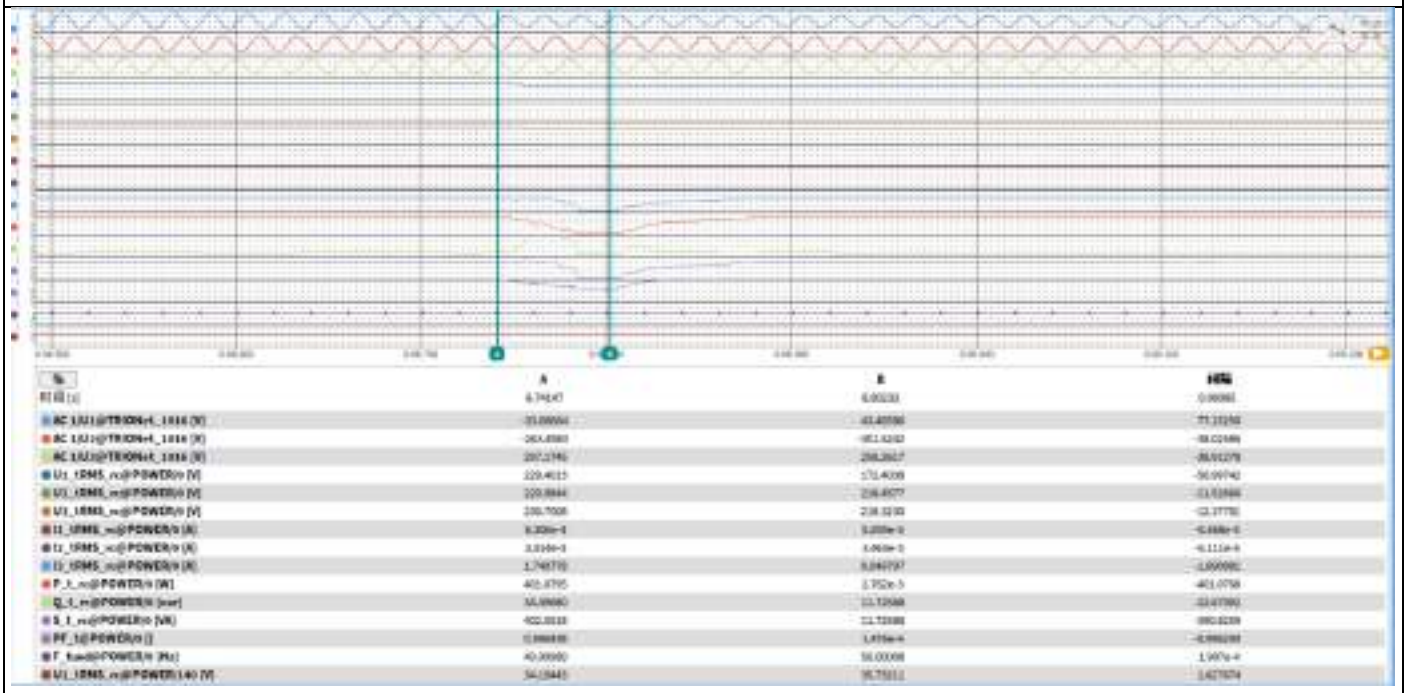
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

4.D.1 / VD9 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,75; duration = 1,800 s, full load)

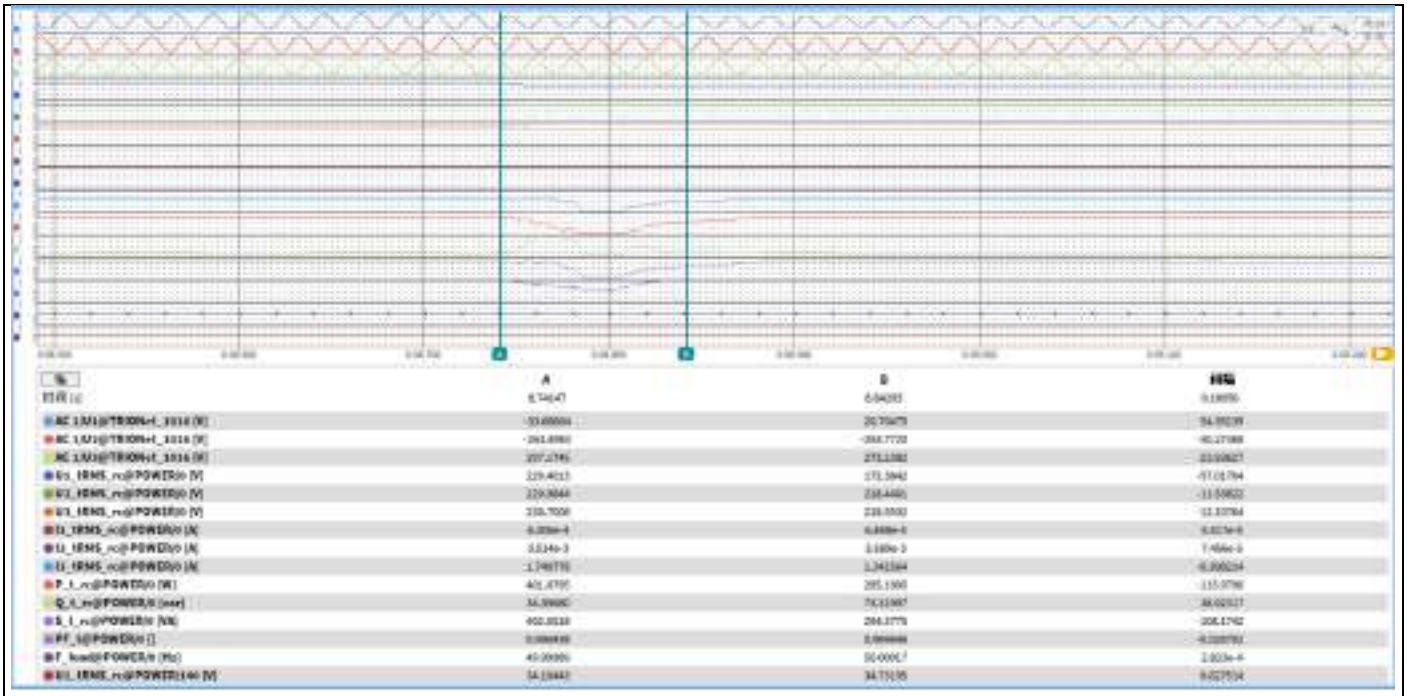
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	4.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	12:23:22		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,75		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1800		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1800		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,251	0,061	0,061
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,002		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,001		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,749	0,939	0,939
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,476		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,489		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,487		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1.001		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,069		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,004		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

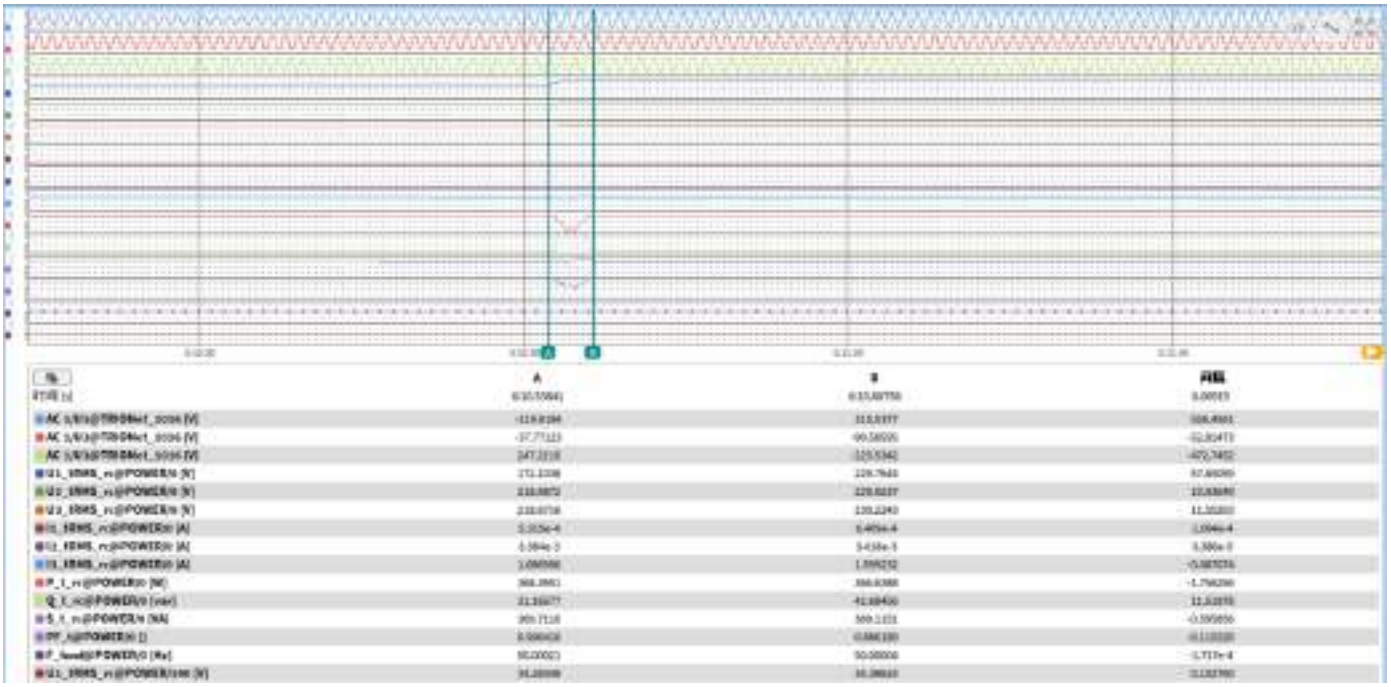


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



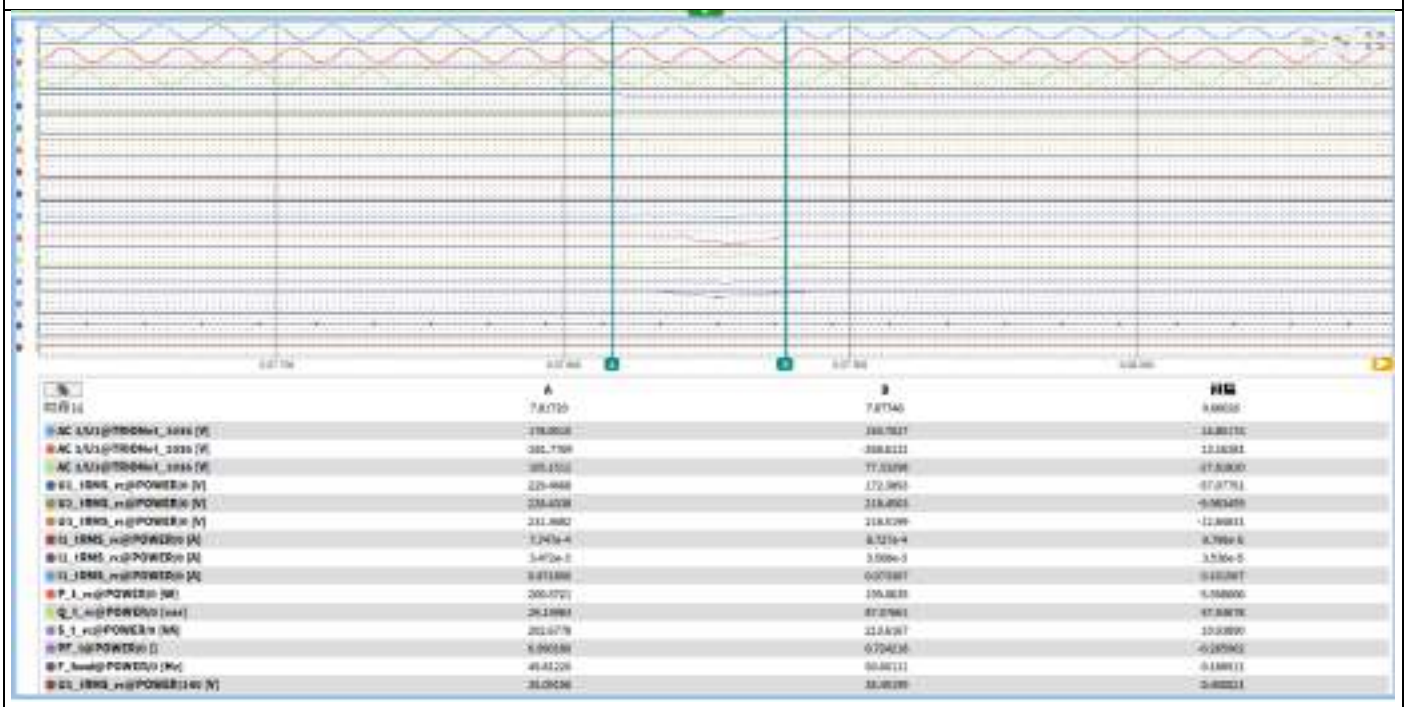
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

4.D.2 / VD9 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,75; duration = 1,800 s, partial load)

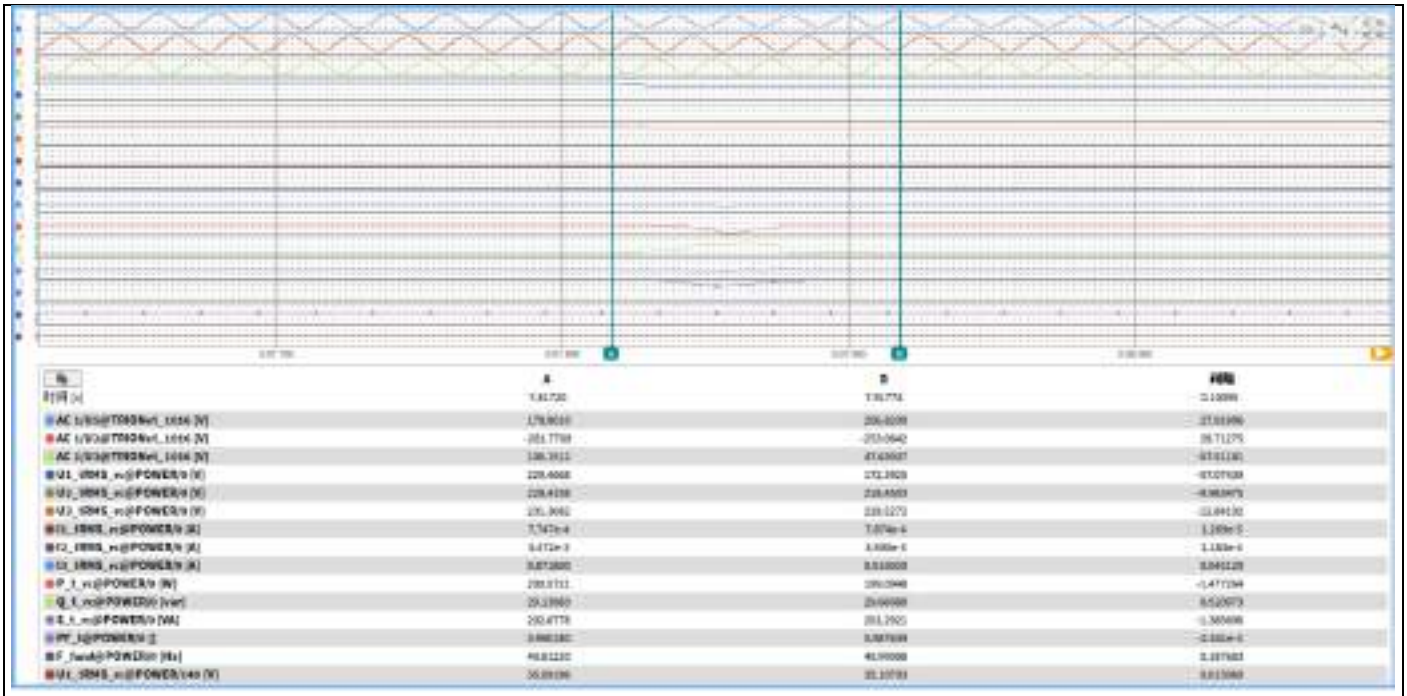
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	4.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	17:03:53		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,75		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1800		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1800		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,252	0,061	0,061
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,497		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,001		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,748	0,939	0,939
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,486		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,486		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,481		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,488		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,326		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,001		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

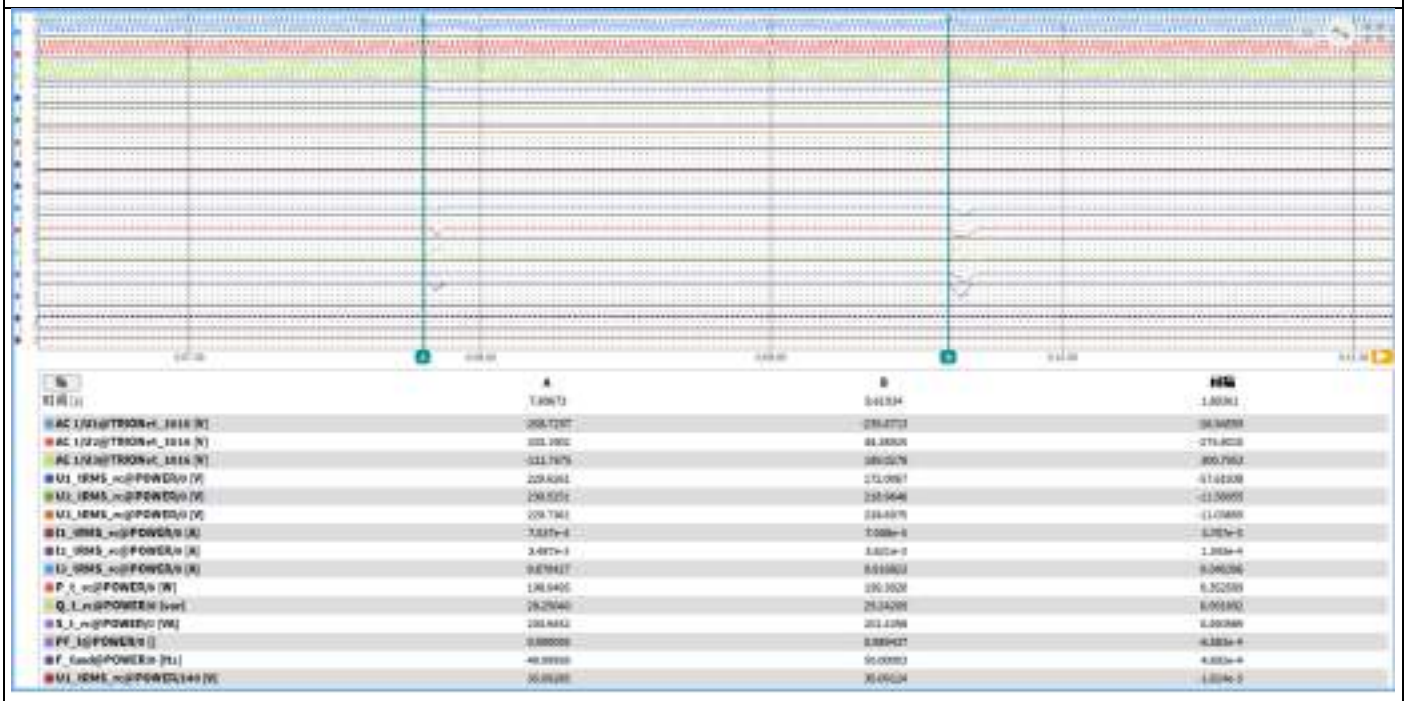
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

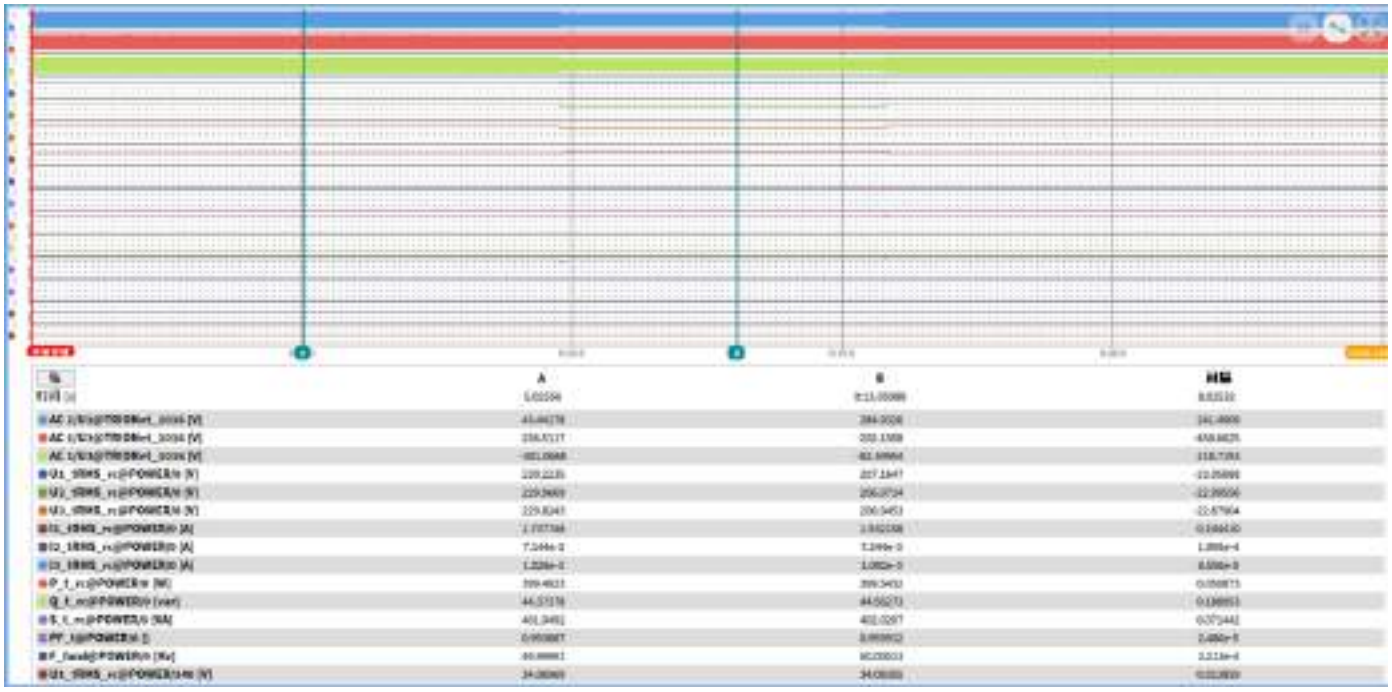


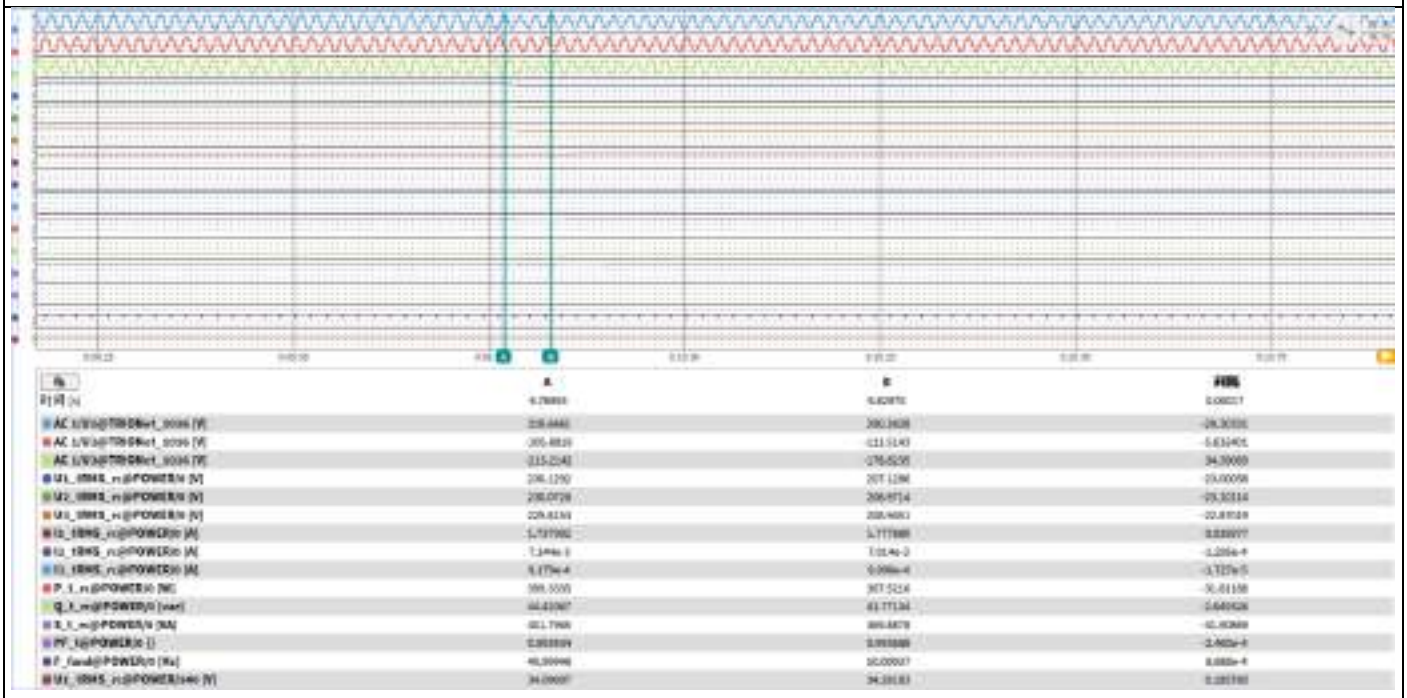
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.A.1 / VD5 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,90; duration = 6,000 s, full load)

	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	5.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	14:32:14		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,90		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	6000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	6000		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,100	0,100	0,099
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,995		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,001		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,0000		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,900	0,900	0,901
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	1,021		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	1,031		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,995		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,003		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,844		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,016		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

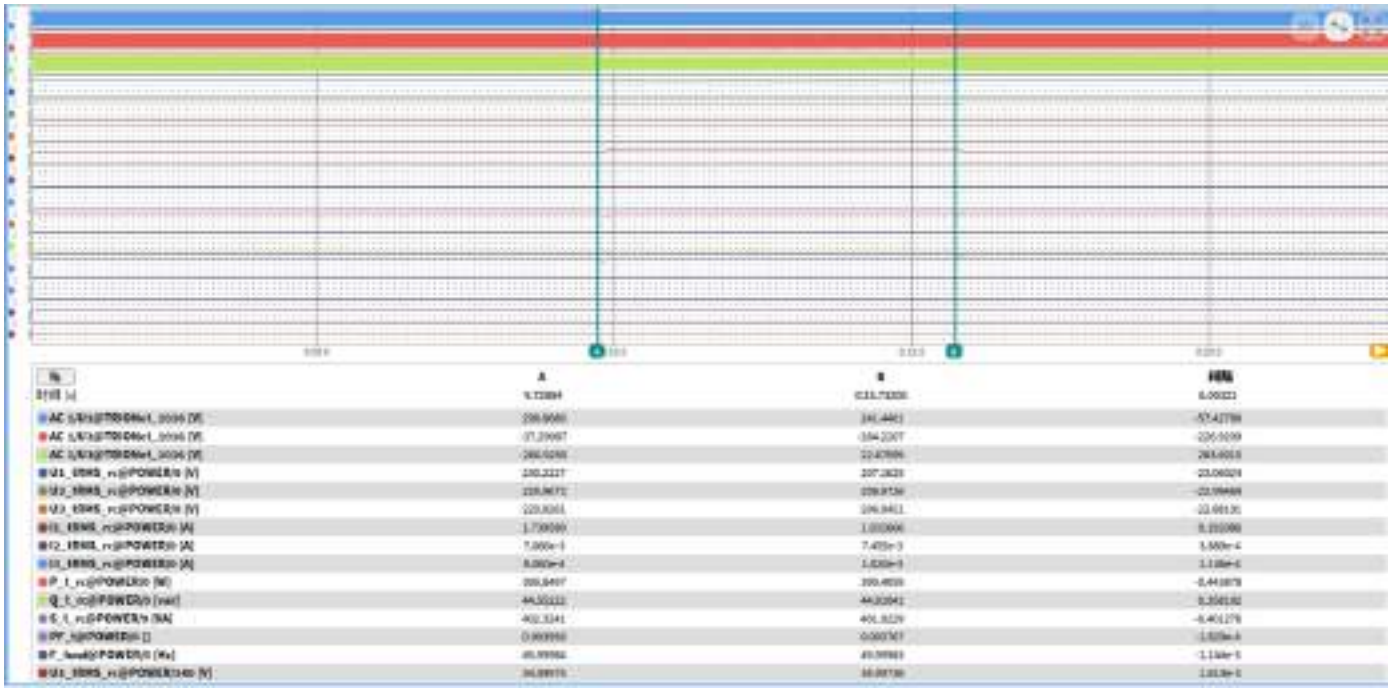




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



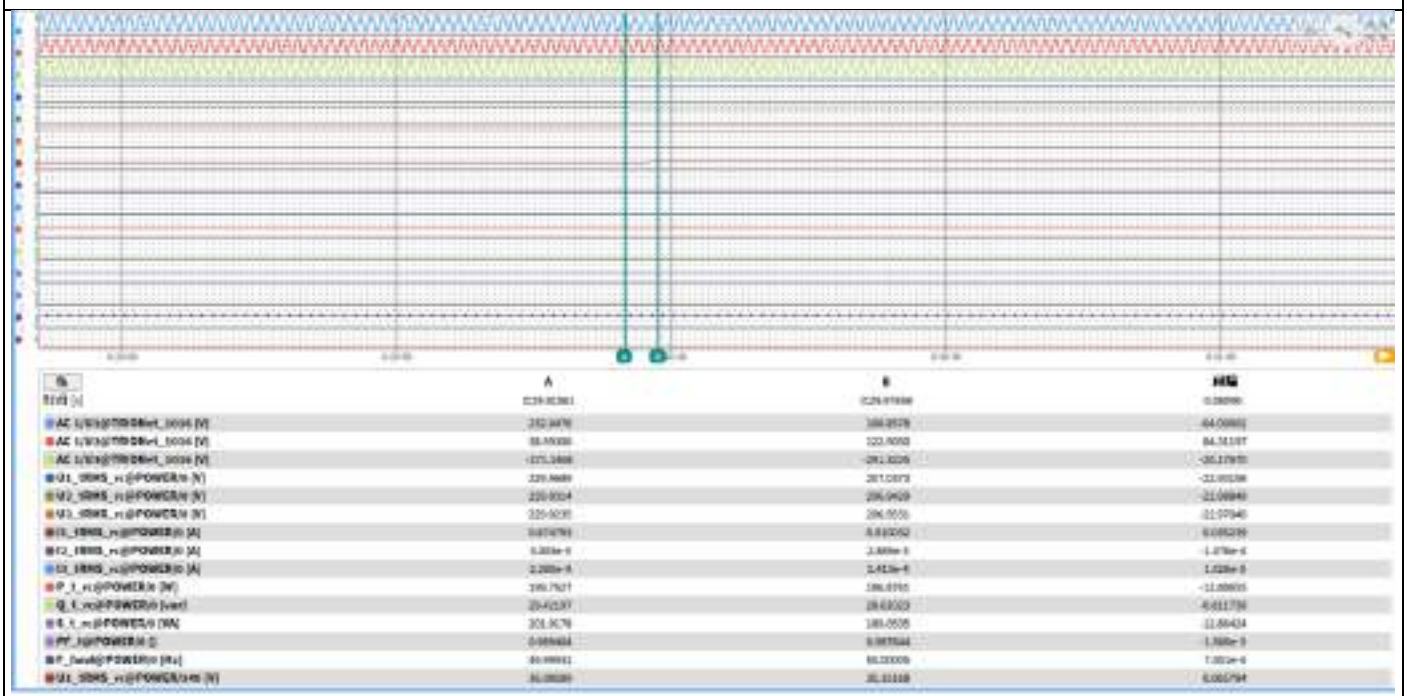
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.A.2 / VD5 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,90; duration = 6,000 s, partial load)

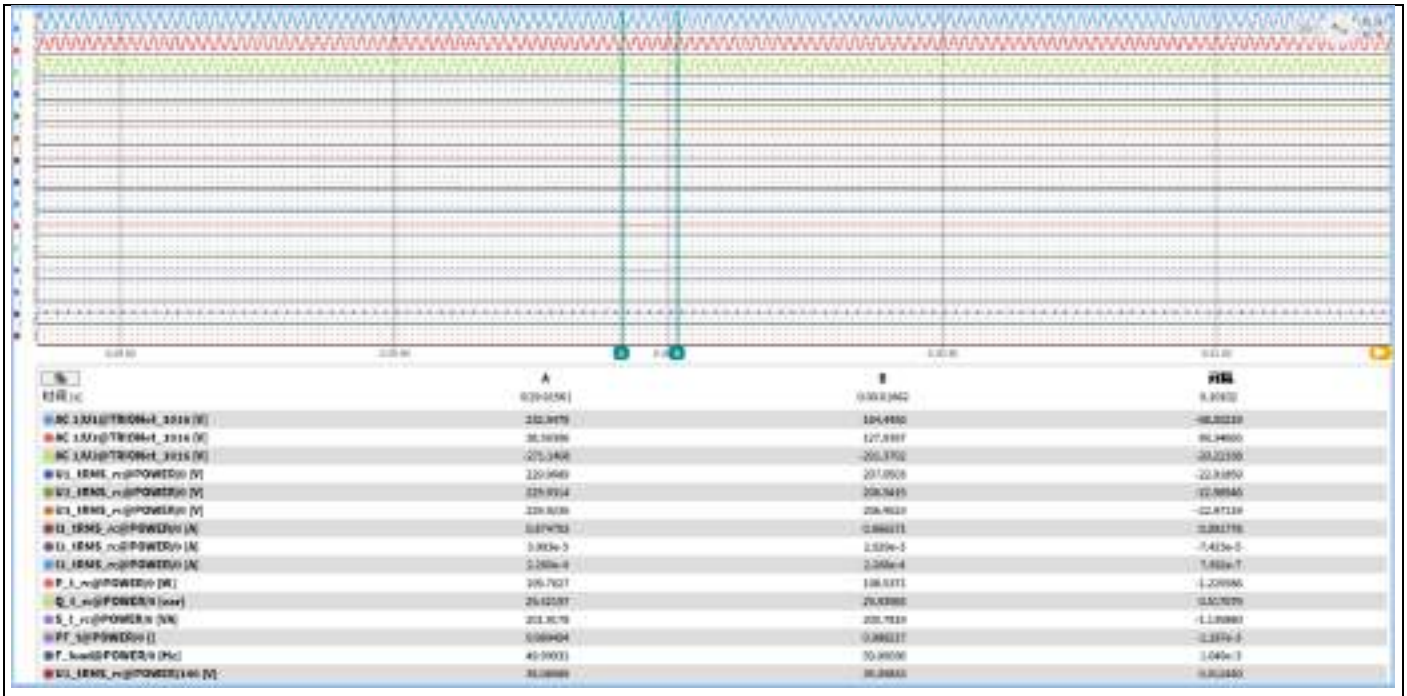
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	5.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:14:57		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,90		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	6000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	6000		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,101	0,100	0,100
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,492		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,899	0,900	0,900
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,469		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,465		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,472		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,487		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,898		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,004		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

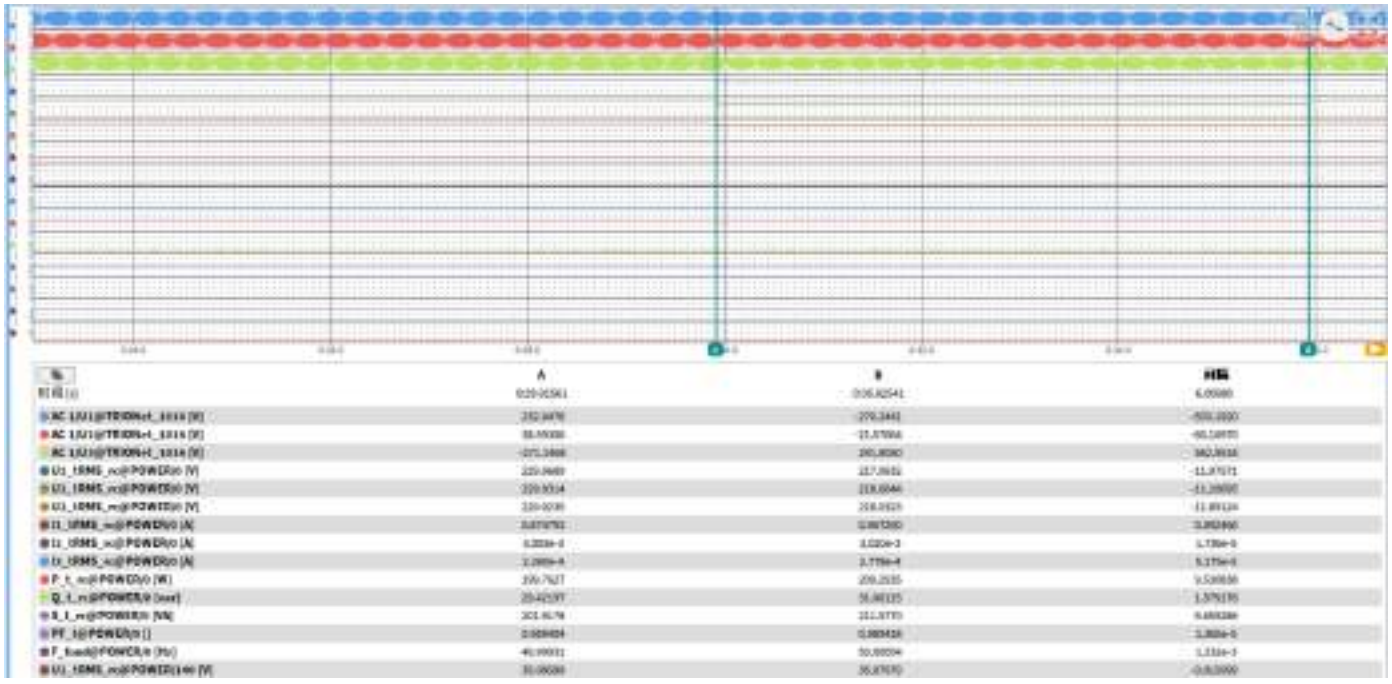




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



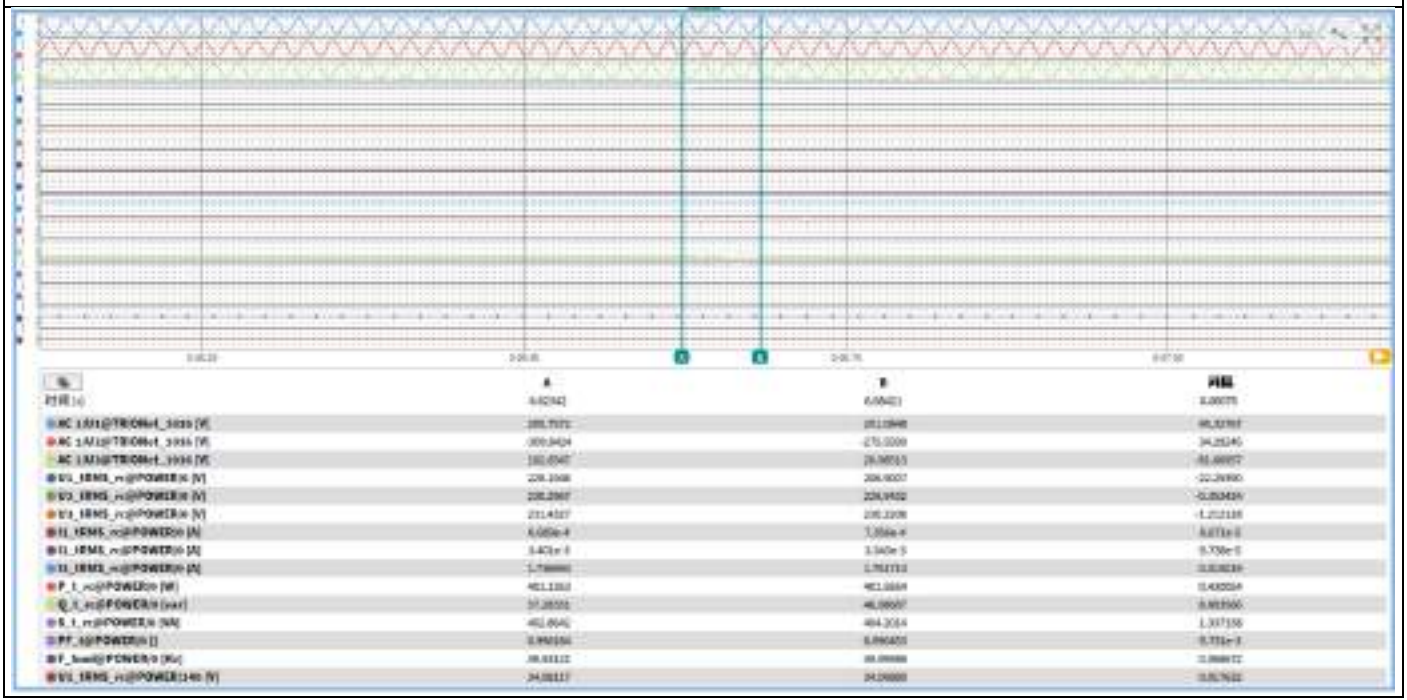
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.D.1 / VD10 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,90; duration = 6,000 s, full load)

	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	5.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:35:00		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,90		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	6000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	6000		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,100	0,019	0,019
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,002		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,003		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,900	0,981	0,981
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	1,022		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	1,018		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,018		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,004		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,141		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

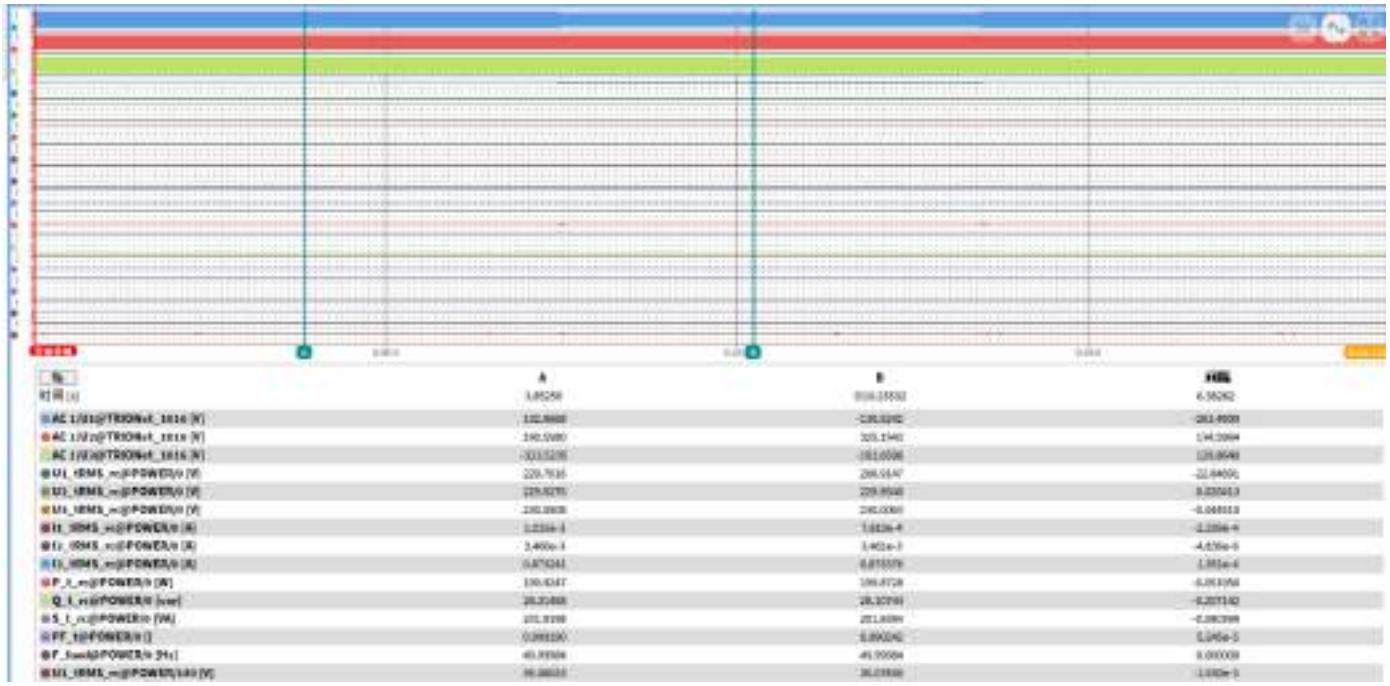


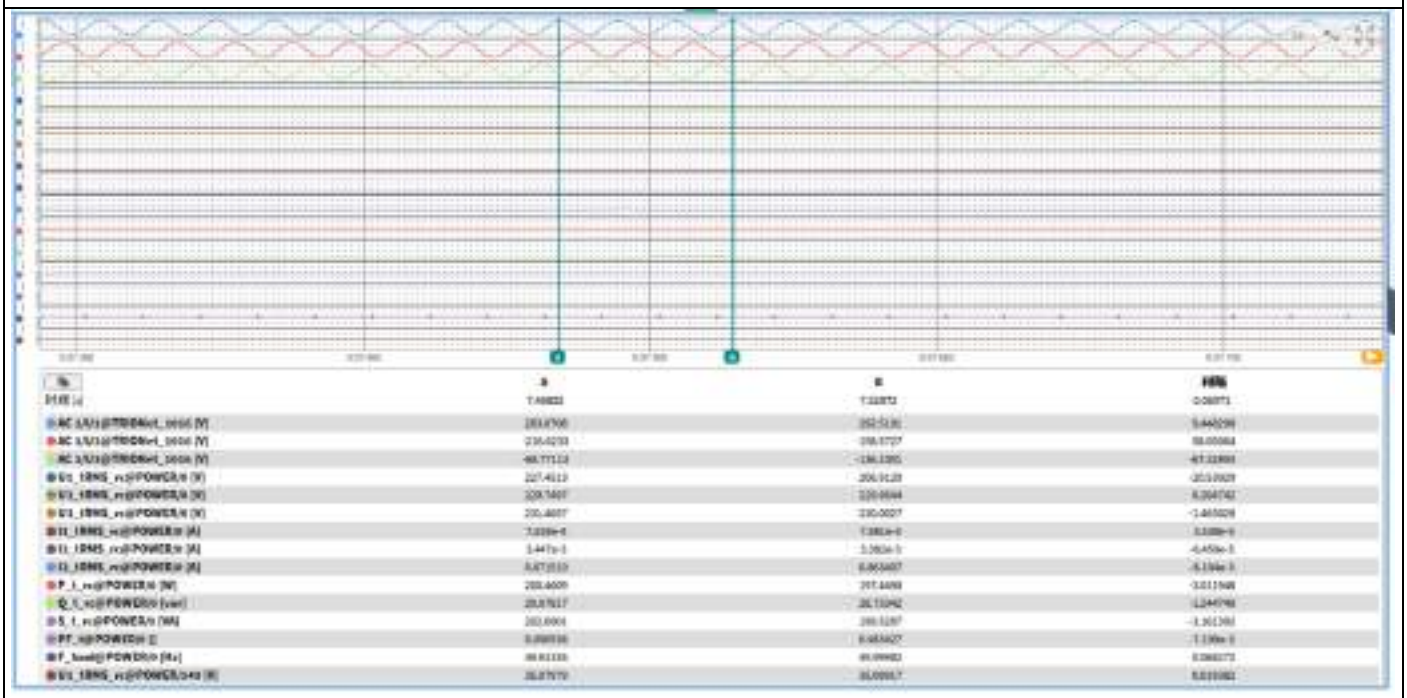
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.D.2 / VD10 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,90; duration = 6,000 s, partial load)

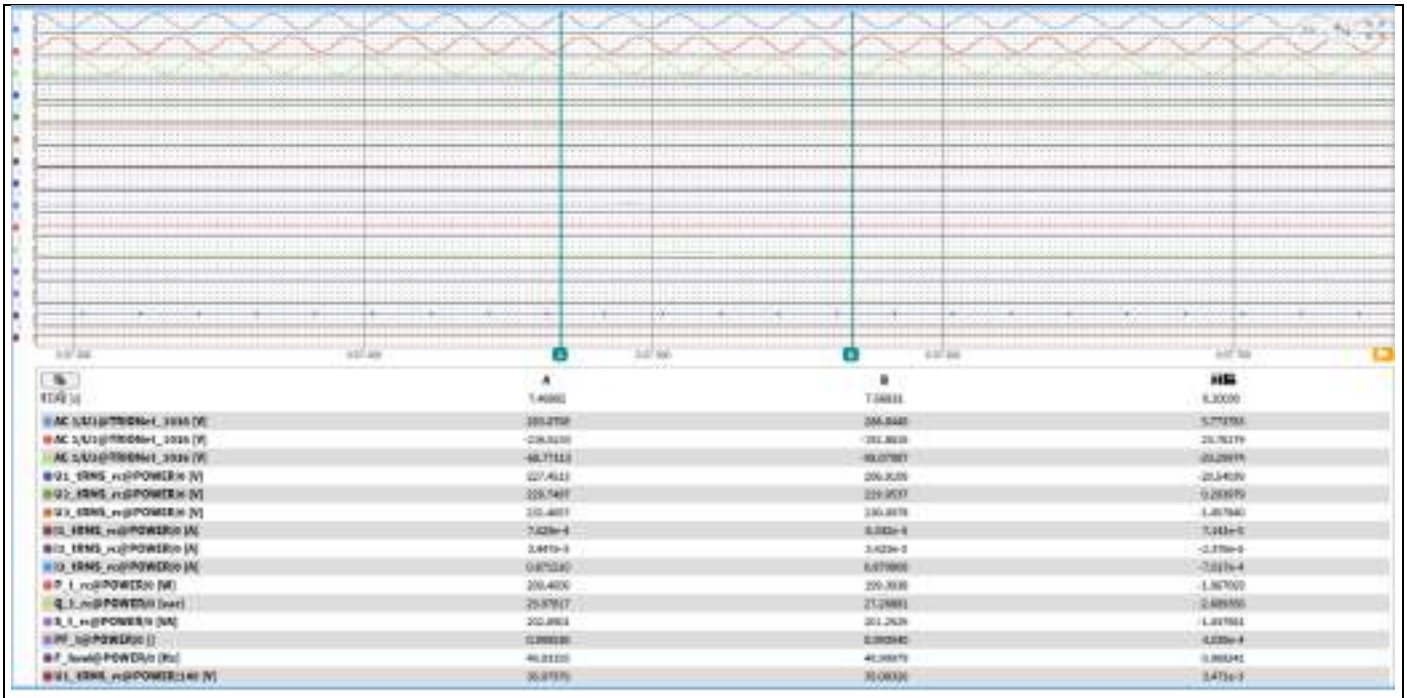
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	5.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	16:59:55		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,90		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	6000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	6000		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,101	0,020	0,020
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,496		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,899	0,980	0,980
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,450		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,460		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,452		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,497		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,100		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

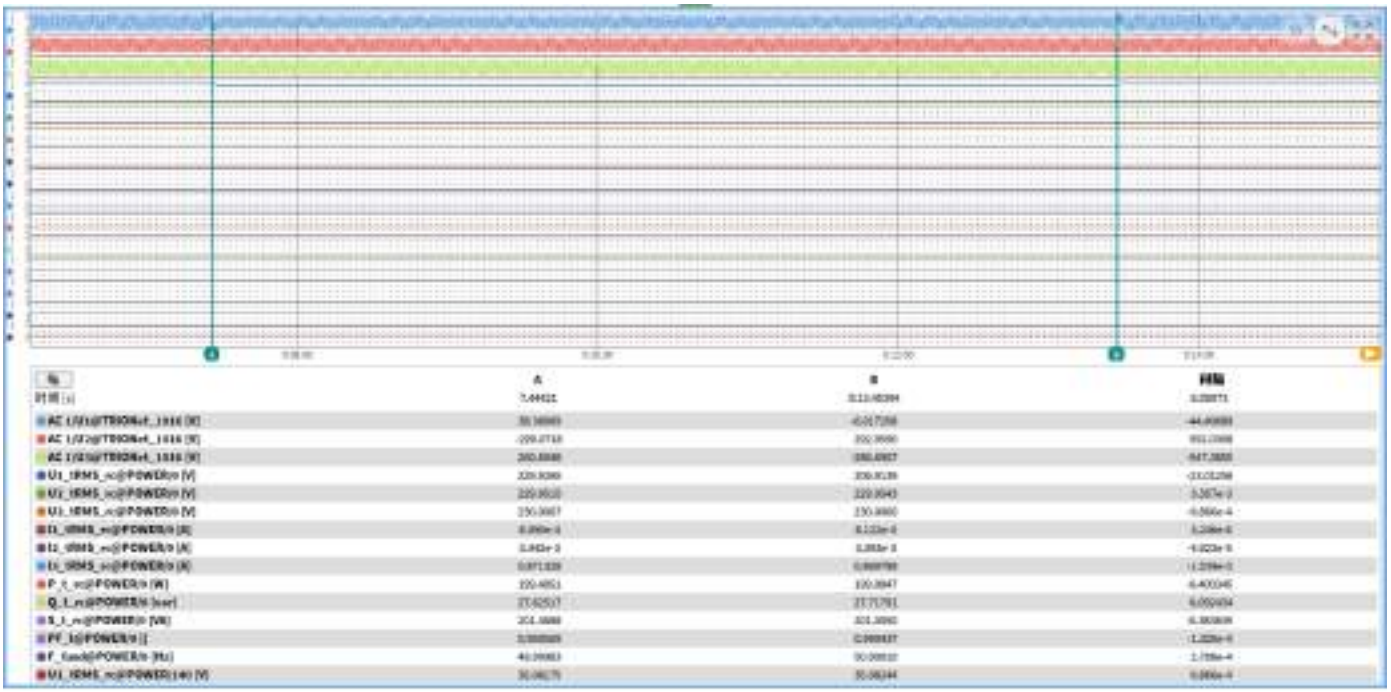




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

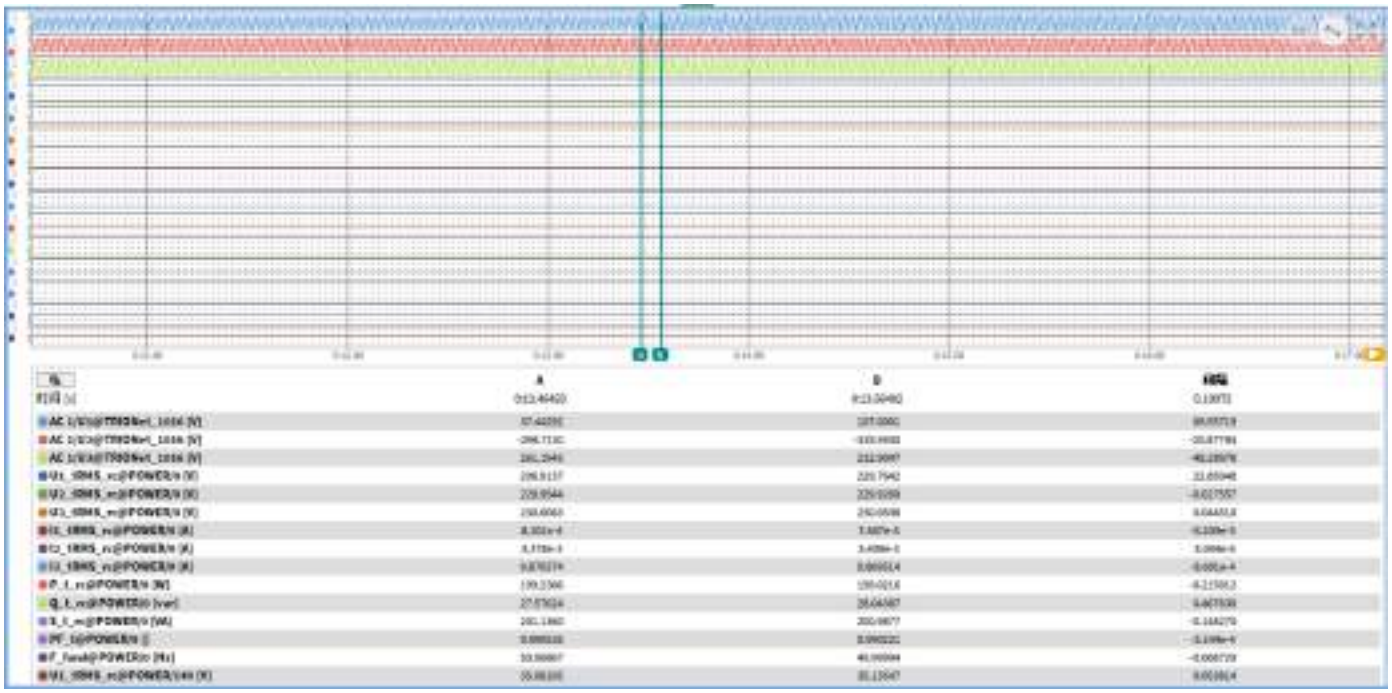


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



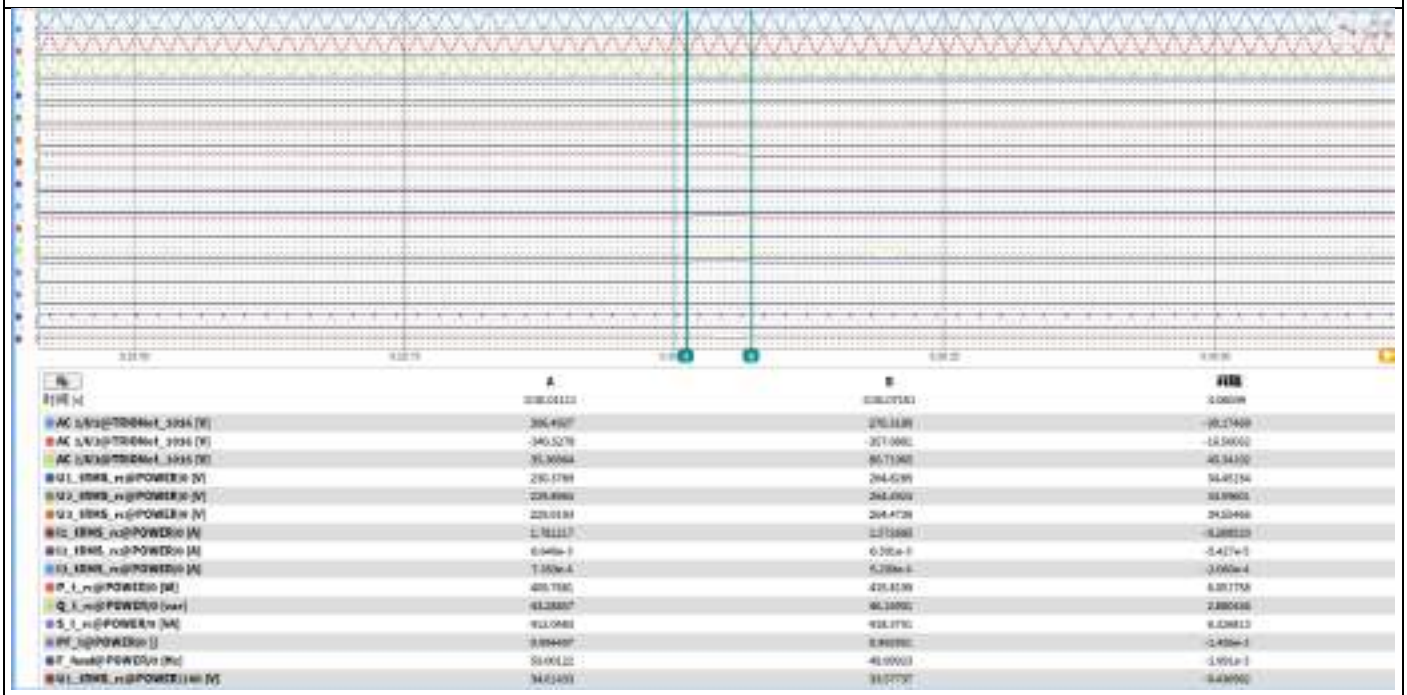
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

6.A.1 / VS2.2 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,15; duration = 60,000 s, full load)

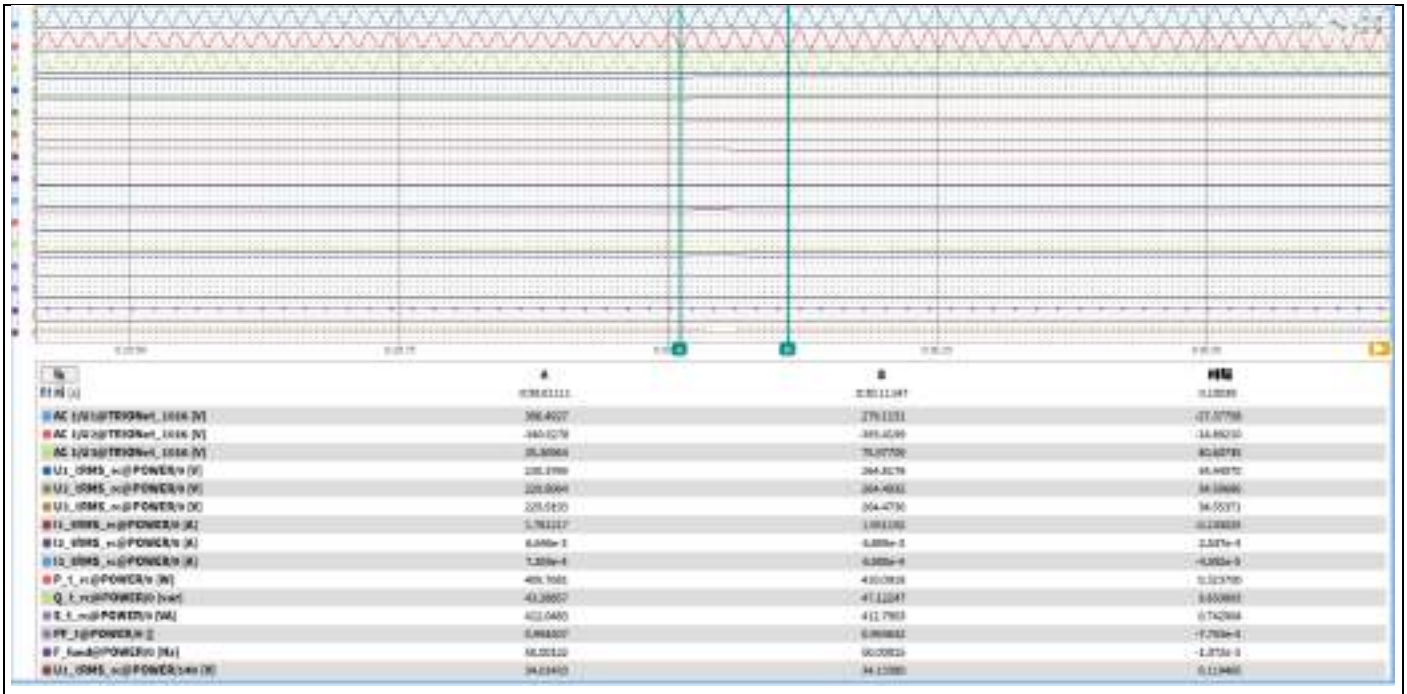
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	6.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:39:16		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,15		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	60000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	60001		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,150	0,149	0,149
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,002		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,012		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,150	1,149	1,149
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	1,028		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	1,018		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,018		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,003		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,991		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,017		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

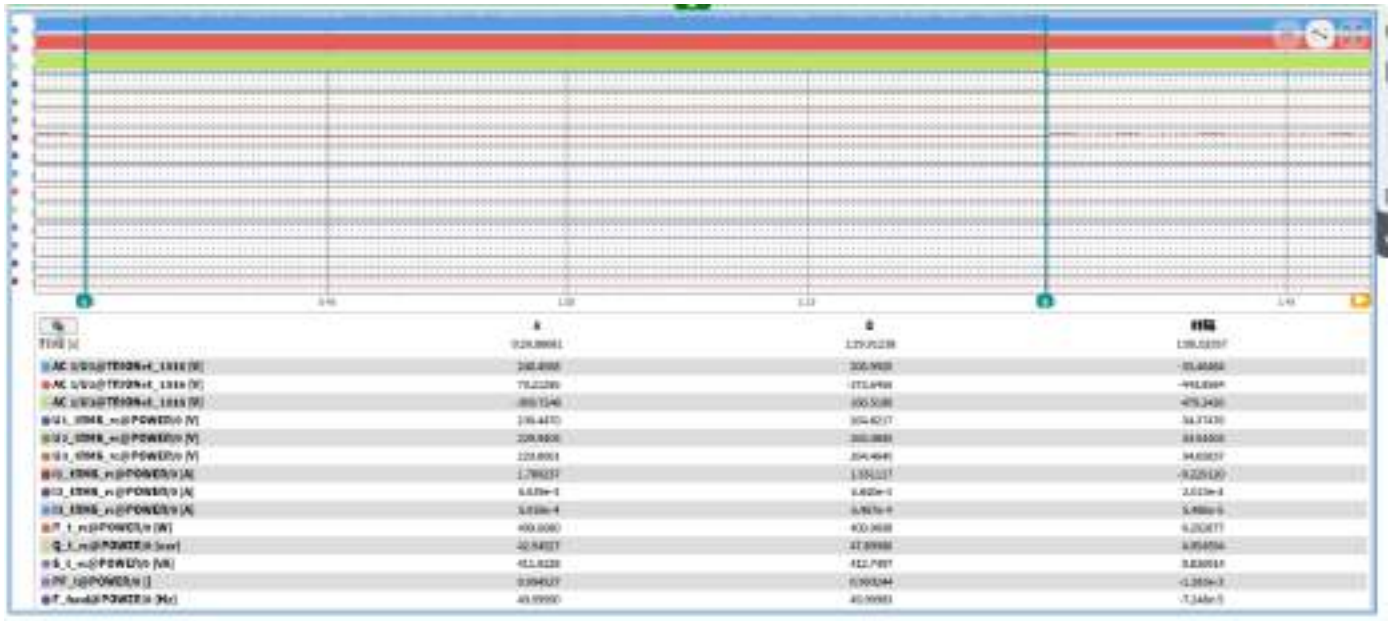




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

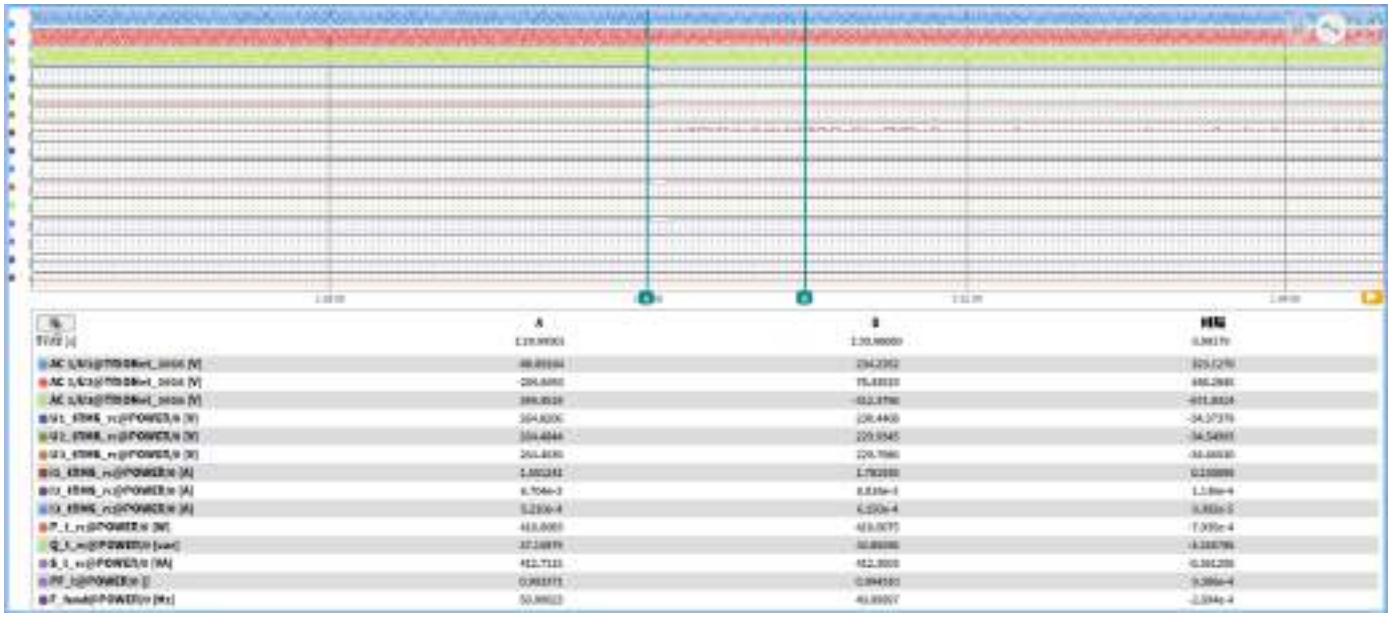


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



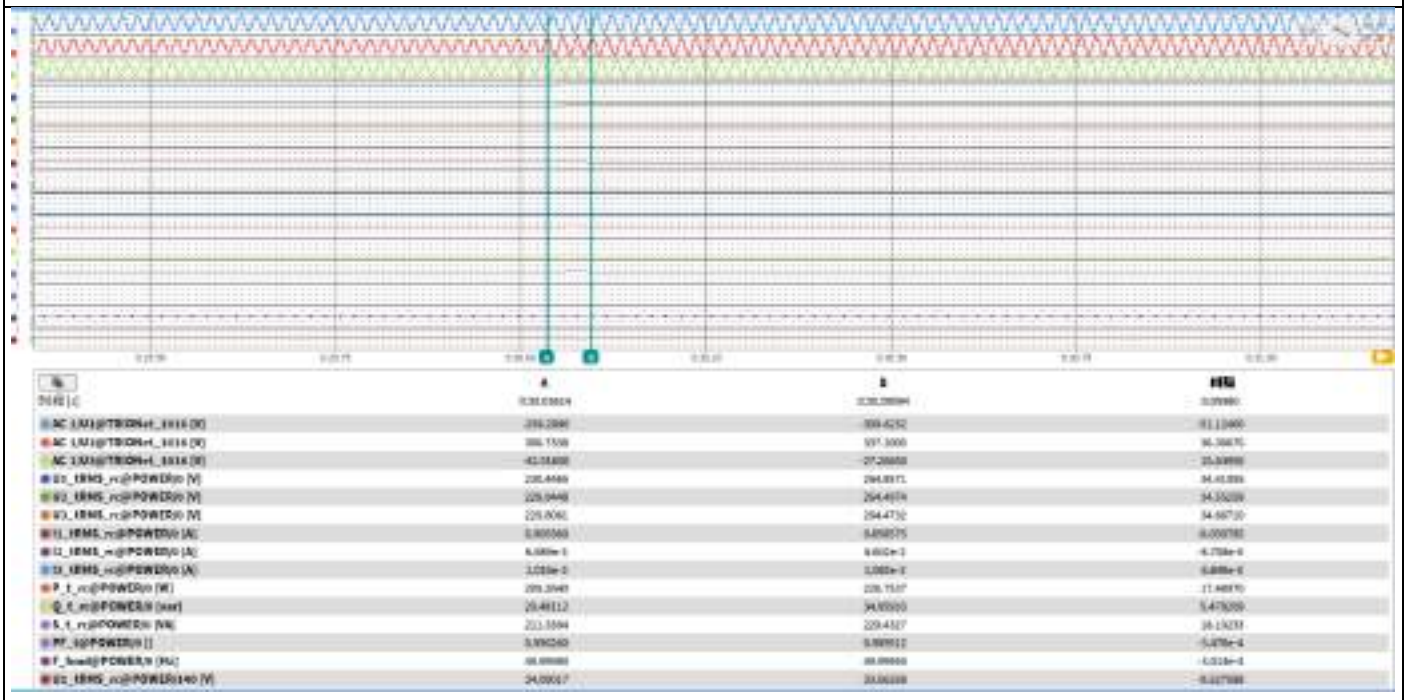
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

6.A.2 / VS2.2 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,15; duration = 60,000 s, partial load)

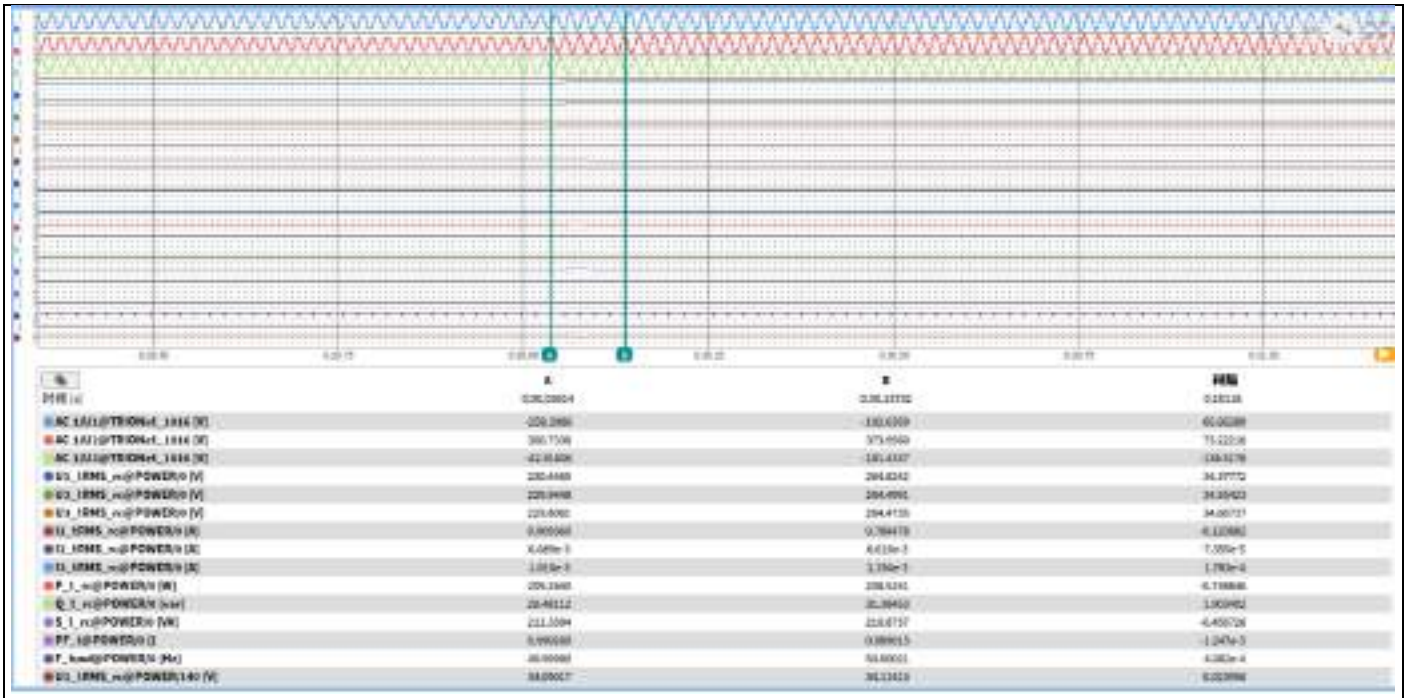
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	6.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	16:37:21		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,15		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	60000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	60002		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,150	0,150	0,149
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,503		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,001		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,150	1,150	1,149
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,448		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,448		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,481		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,873		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,009		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

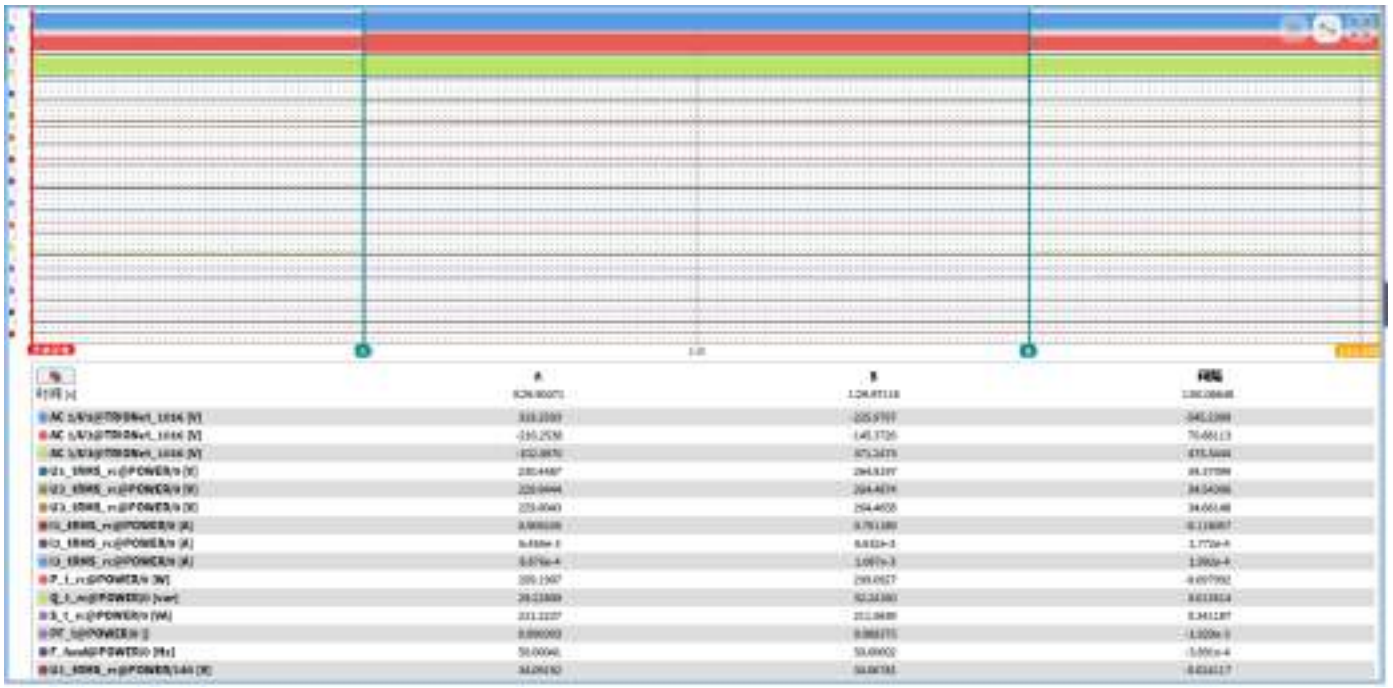




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

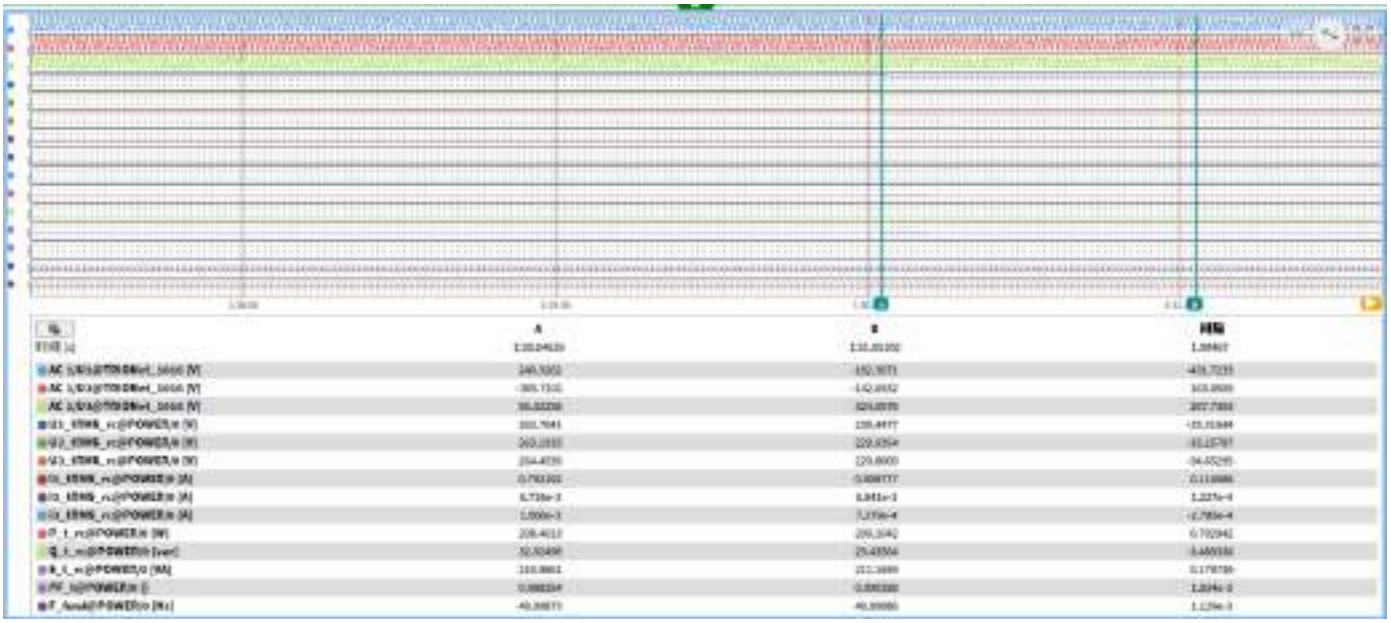


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



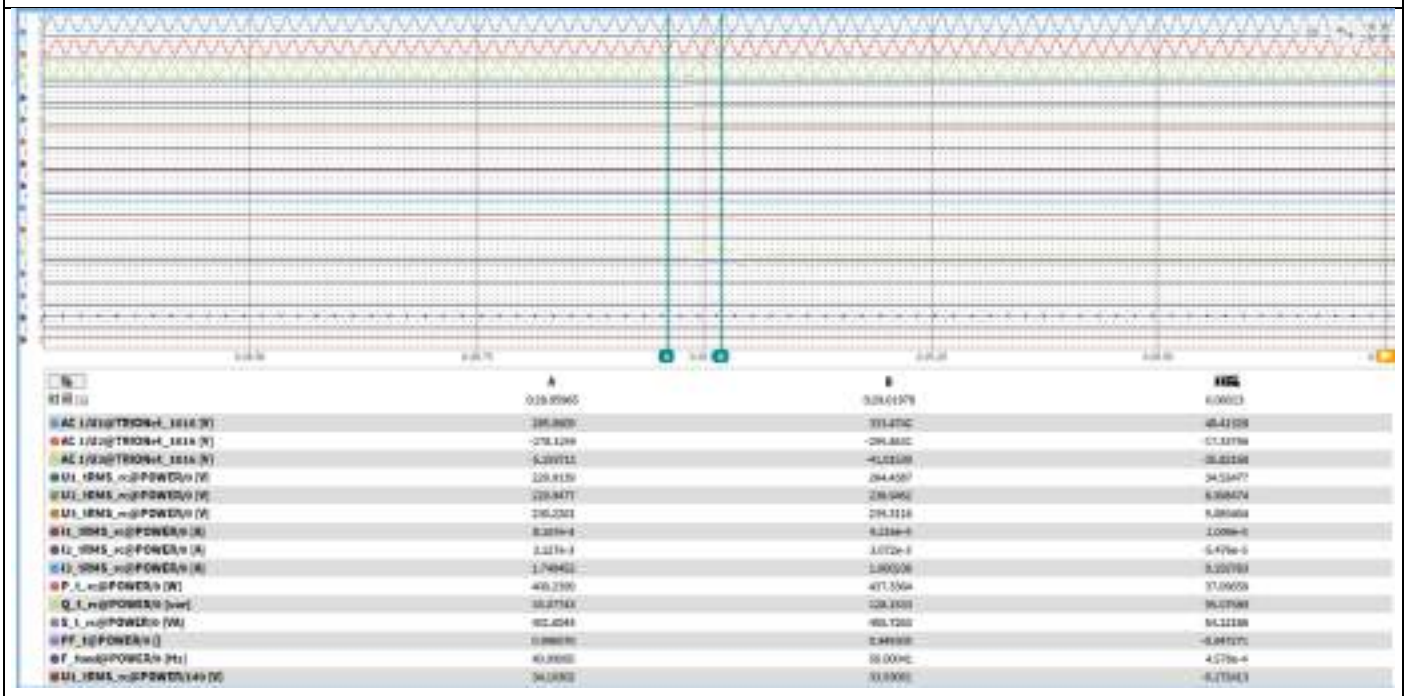
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

6.D.1 / VS4.2 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,15; duration = 60,000 s, full load)

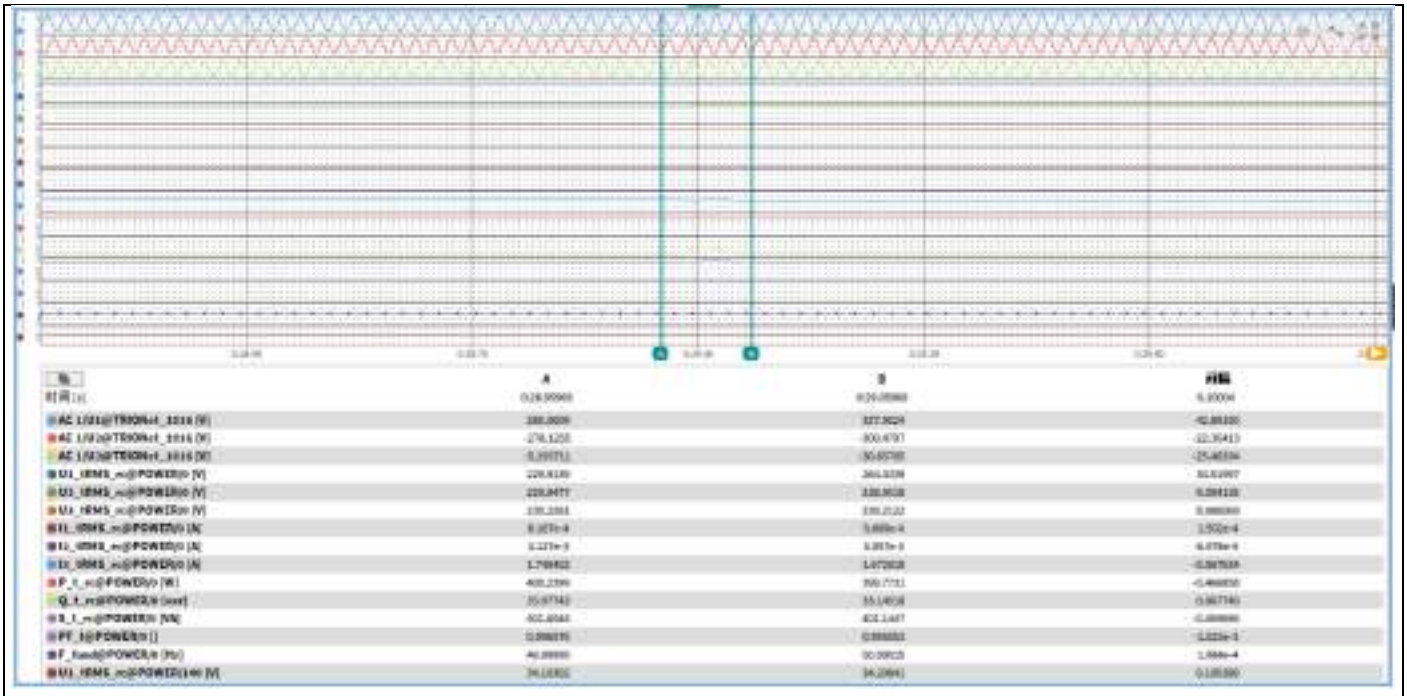
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	6.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	14:24:36		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,15		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	60000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	60001		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,150	0,039	0,039
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1.006		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,009		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0.9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,150	1,039	1,039
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,964		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,965		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,974		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,999		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,527		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

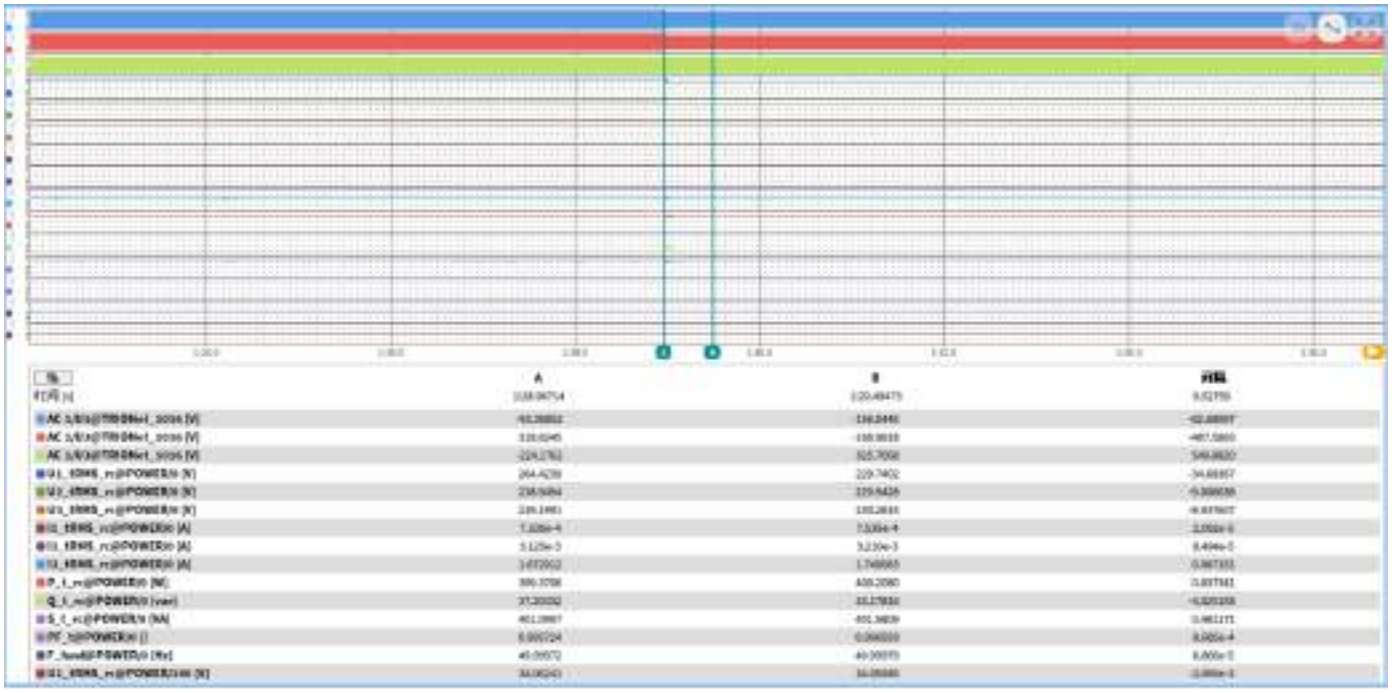


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

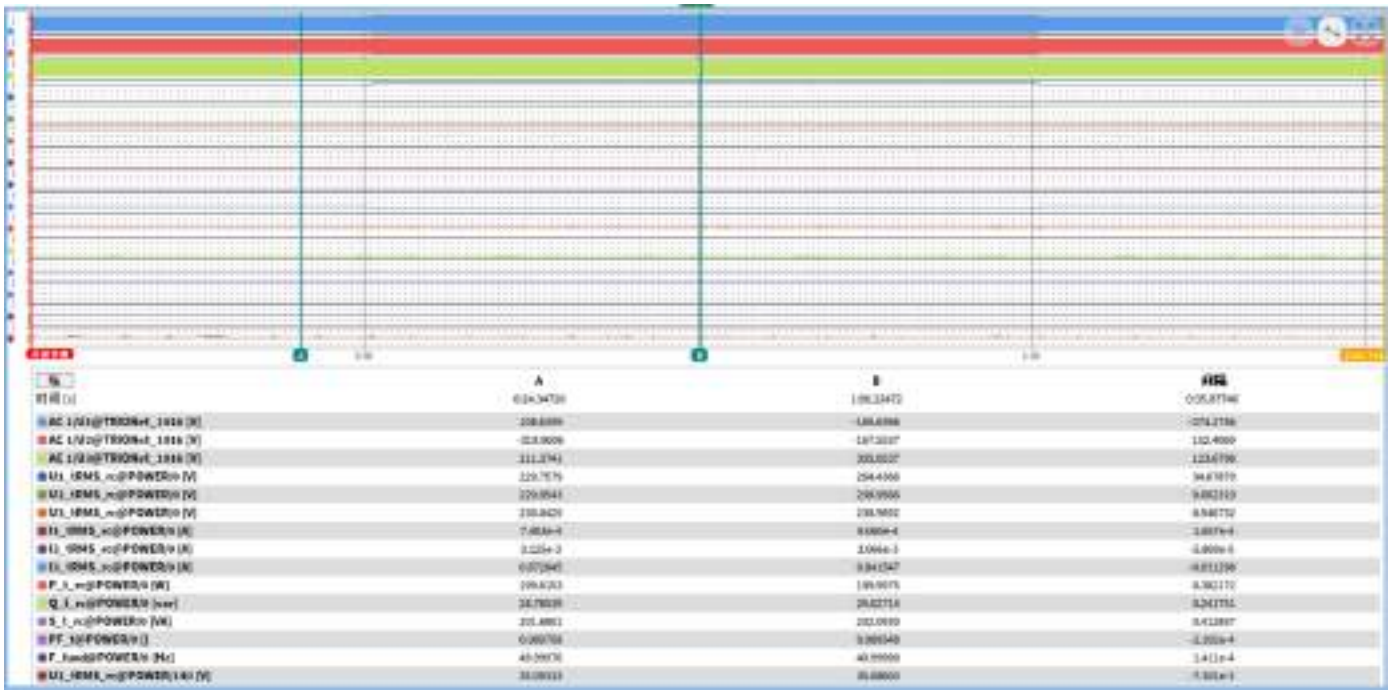


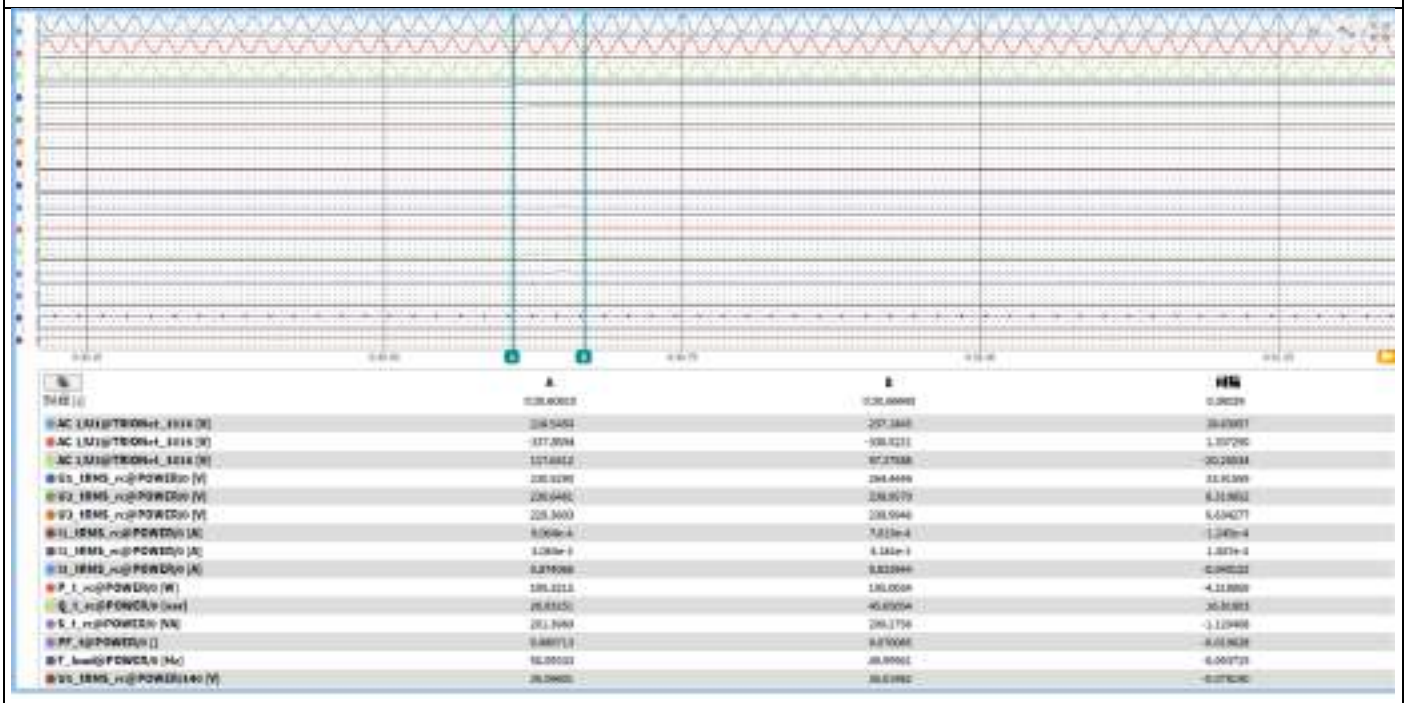
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

6.D.2 / VS4.2 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,15; duration = 60,000 s, partial load)

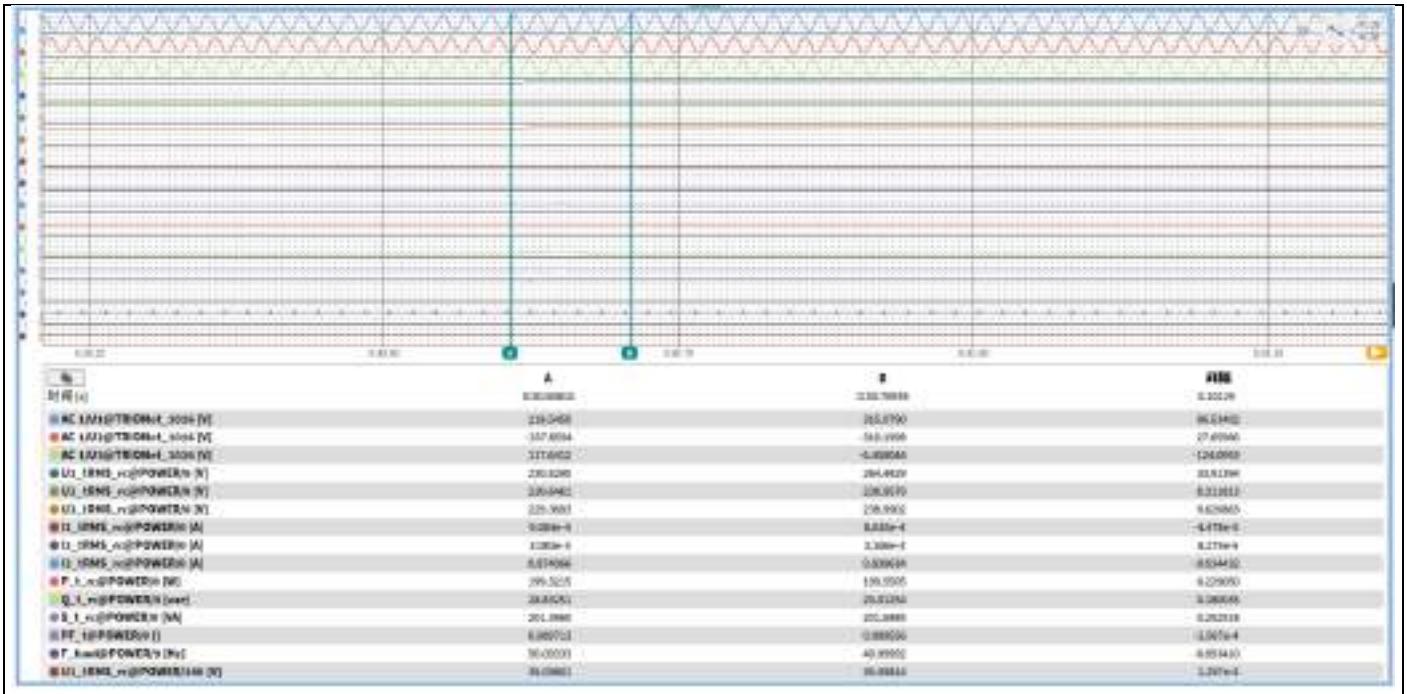
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	6.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:12:12		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,15		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	60000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	60001		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,150	0,040	0,040
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,495		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,150	1,040	1,040
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,473		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,475		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,480		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,497		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,694		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

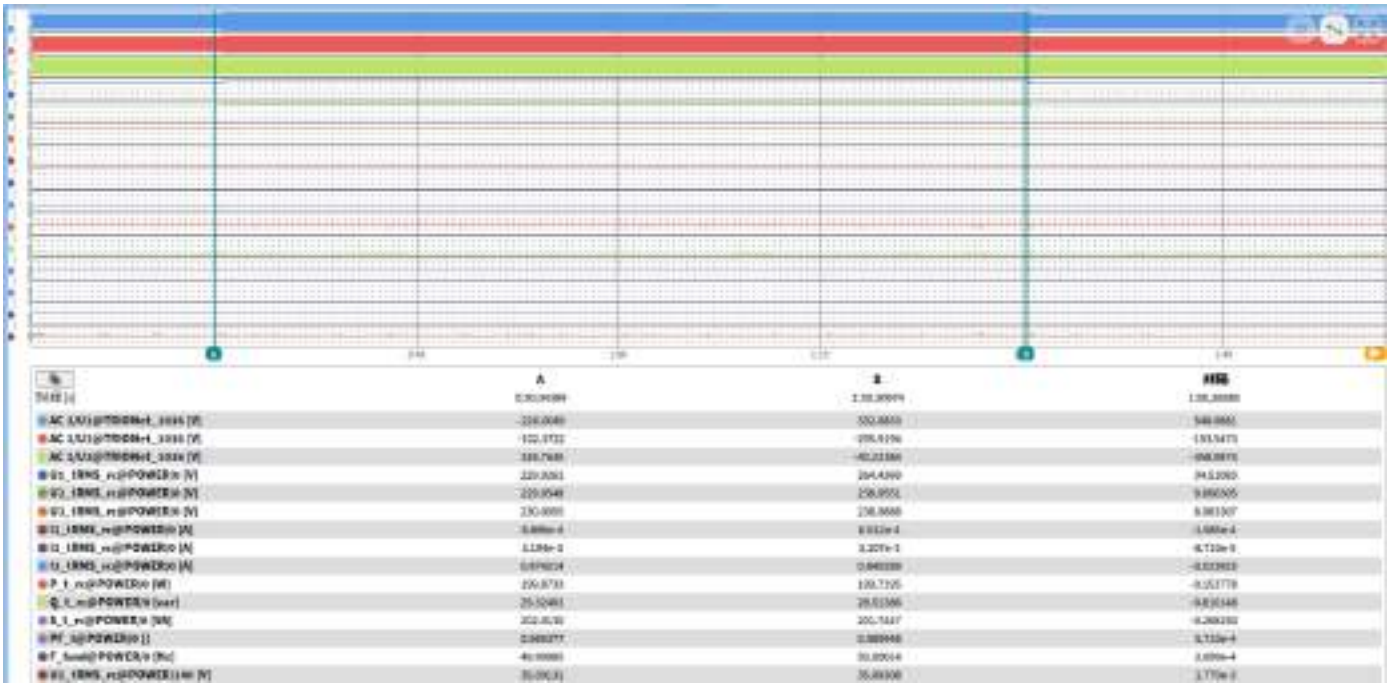




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

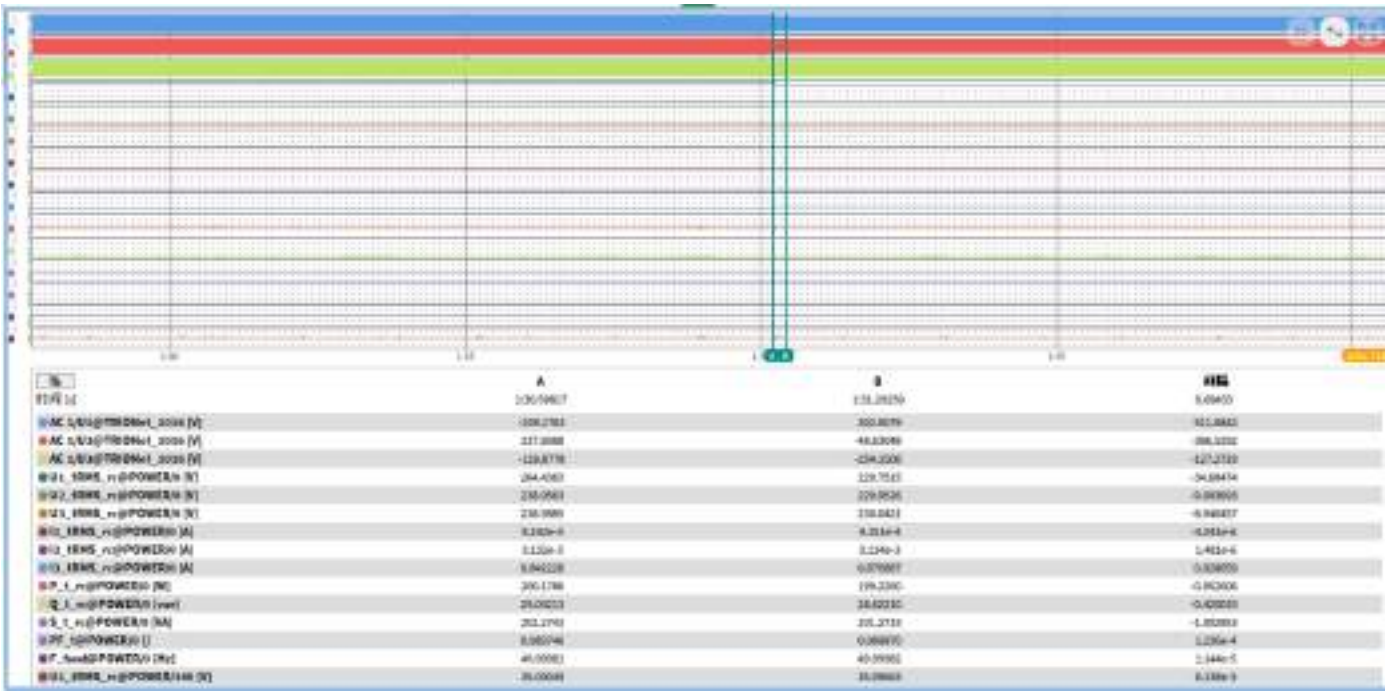


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

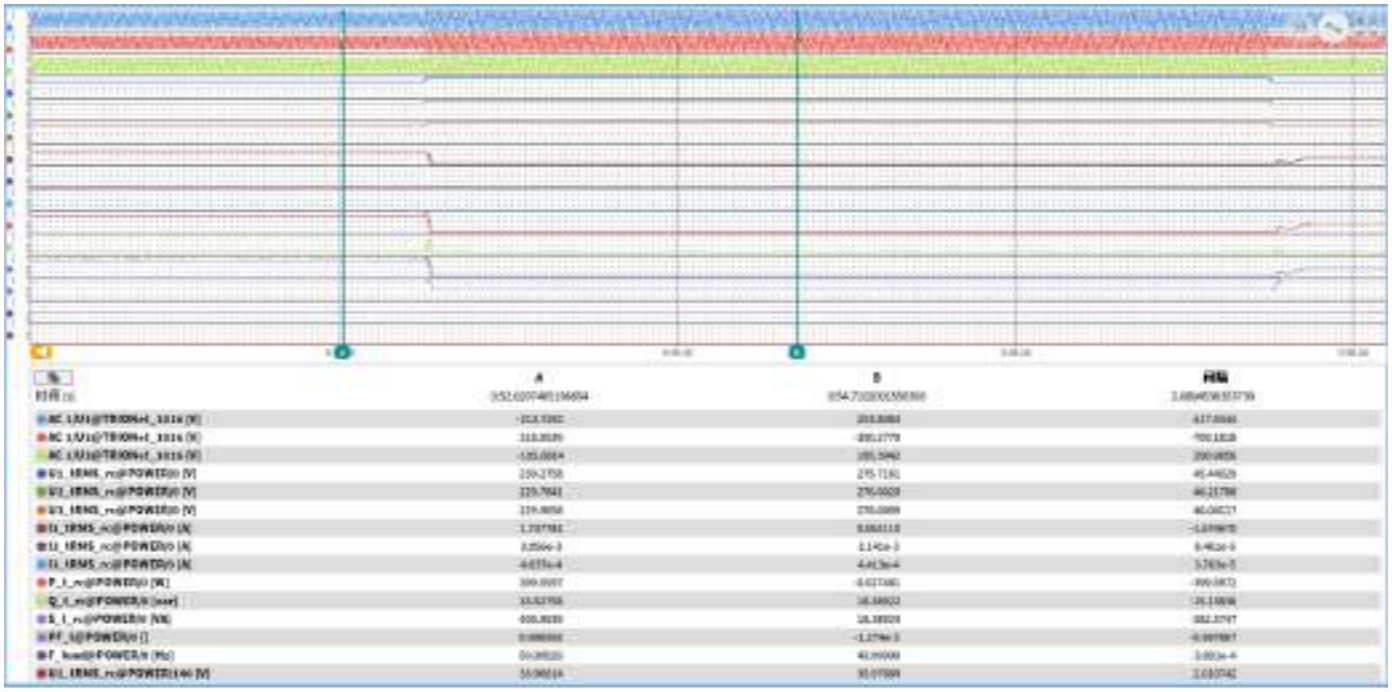


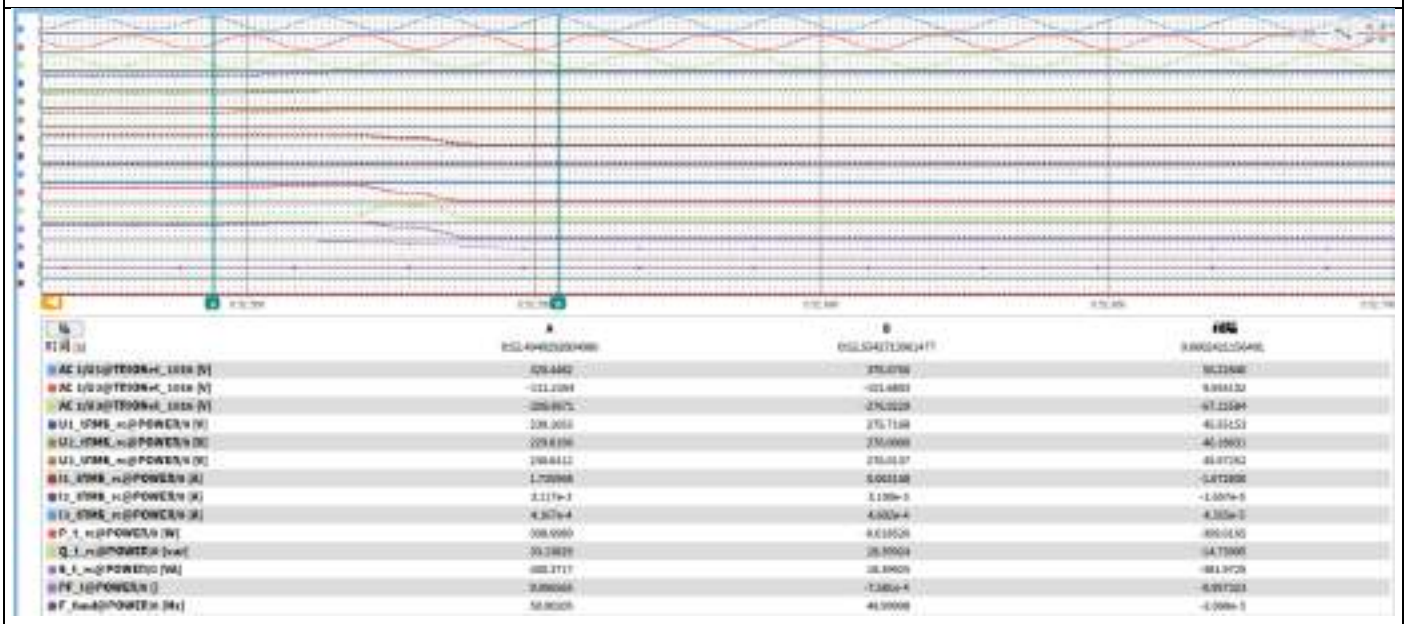
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

7.A.1 / VS2.1 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,20; duration = 5,000 s, full load)

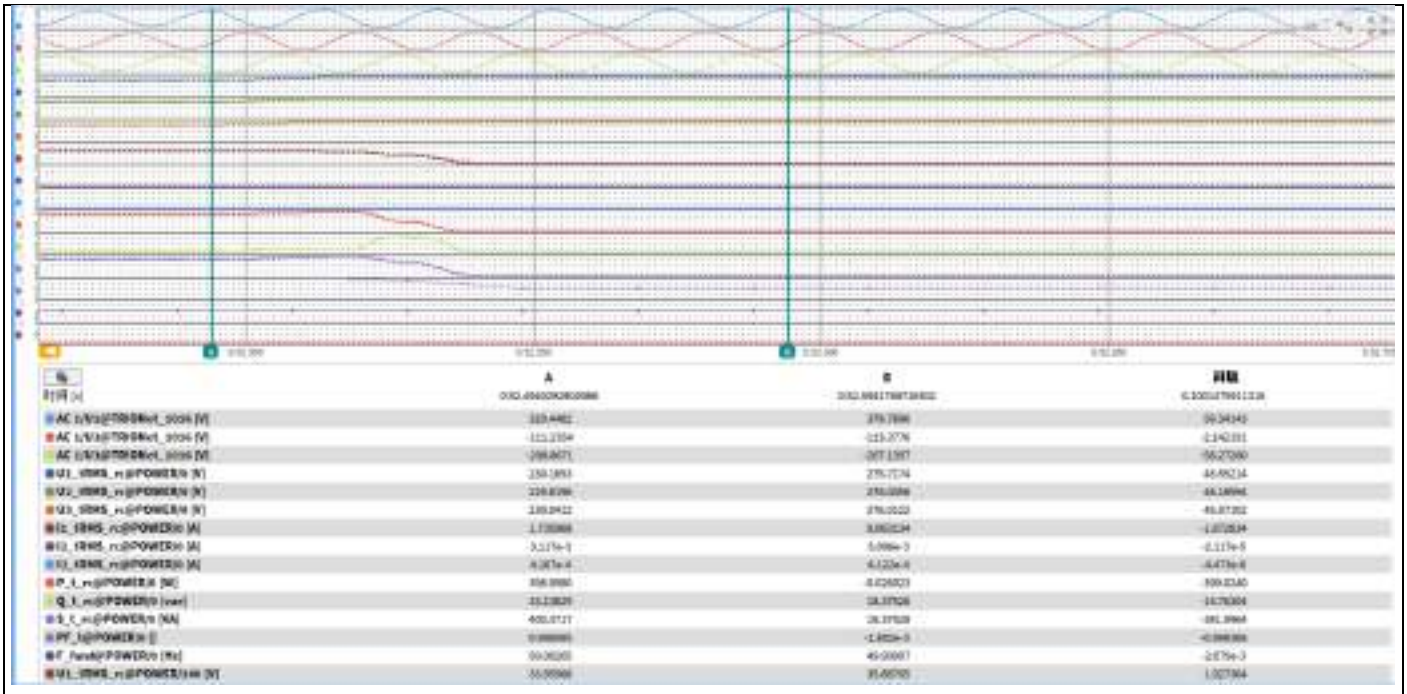
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	7.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:45:12		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	5000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	5000		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,200	0,199	0,199
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,998		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,007		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,200	1,199	1,199
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,050		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,050		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,004		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,887		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,005		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

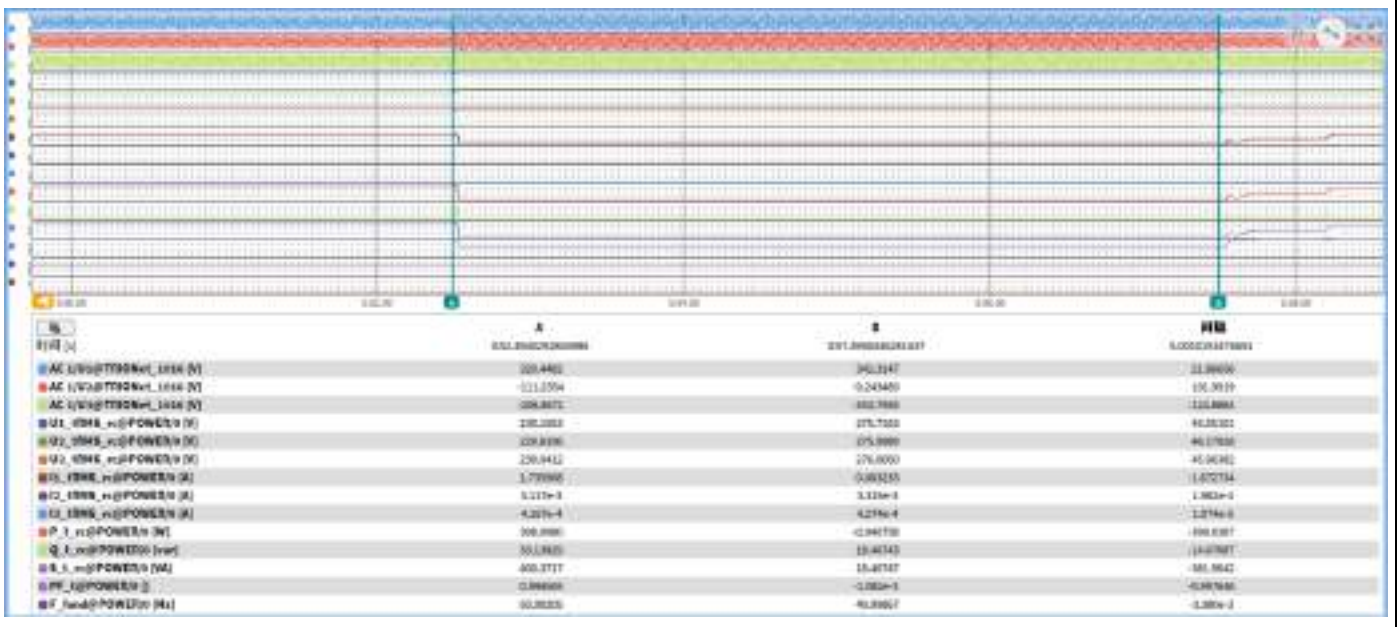




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

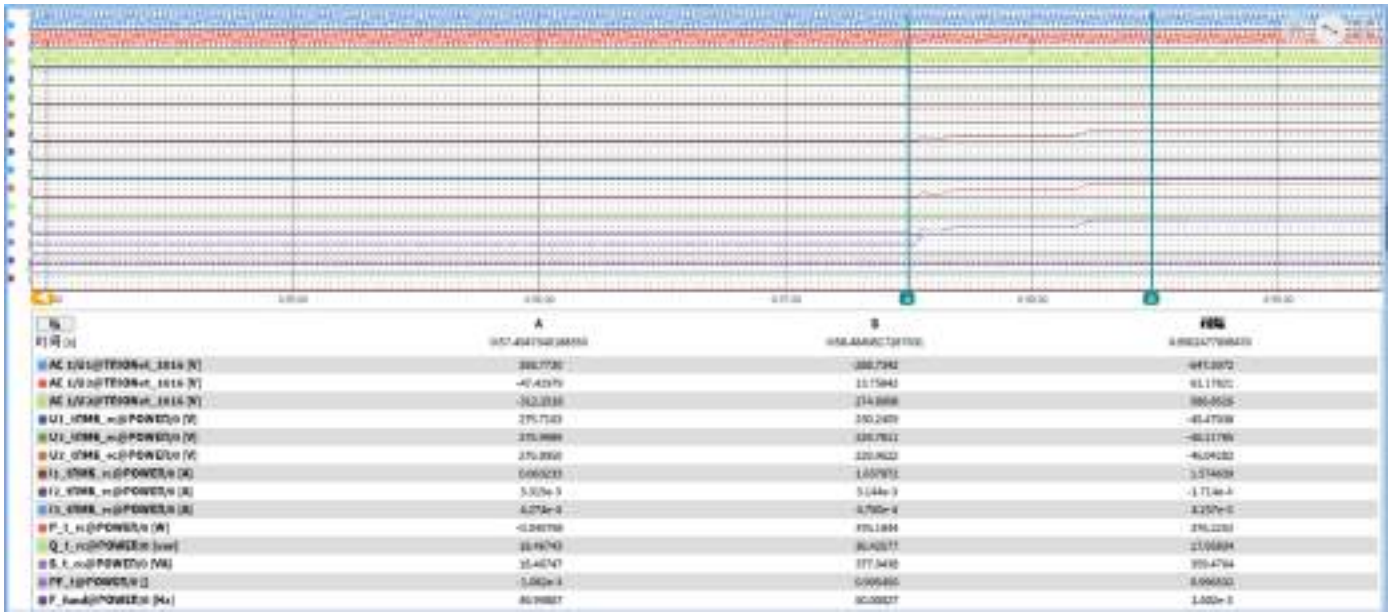


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

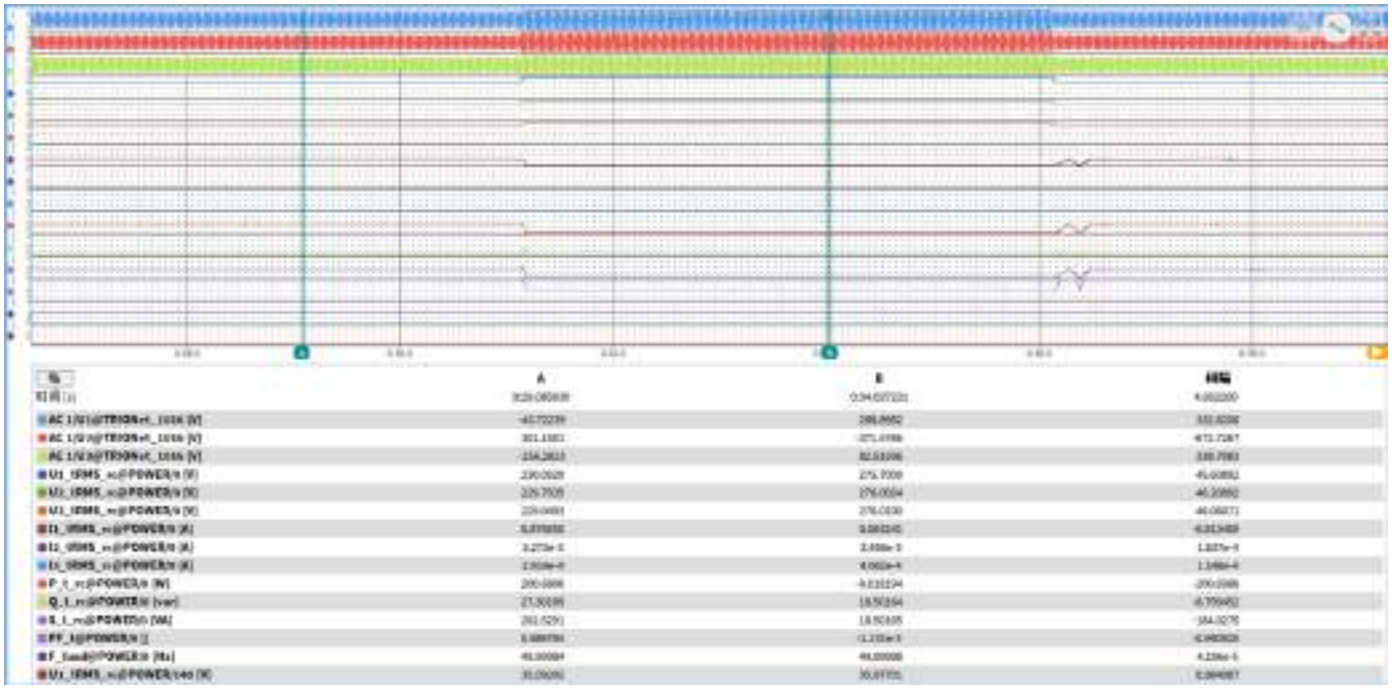


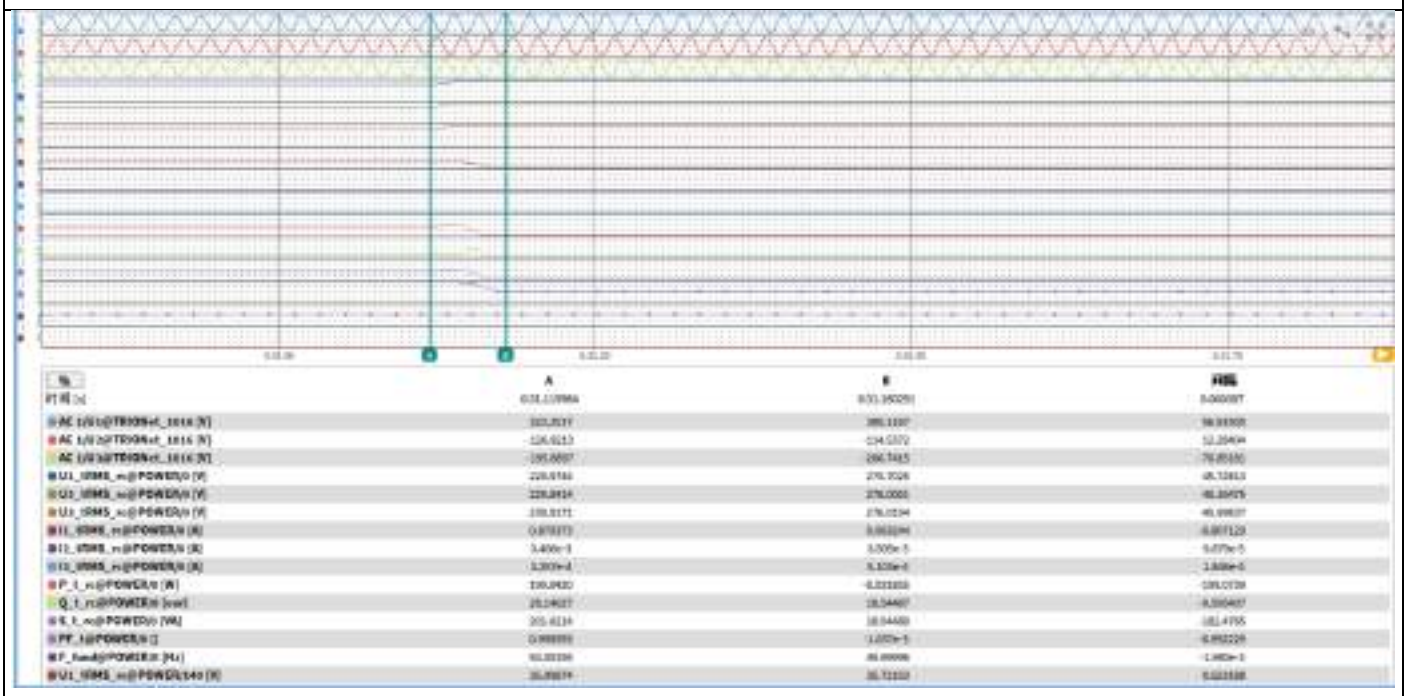
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

7.A.2 / VS2.1 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,20; duration = 5,000 s, partial load)

	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	7.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	13:55:25		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	5000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	5000		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,200	0,200	0,200
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,491		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,001		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,200	1,200	1,200
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,050		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,050		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,491		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,386		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,003		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

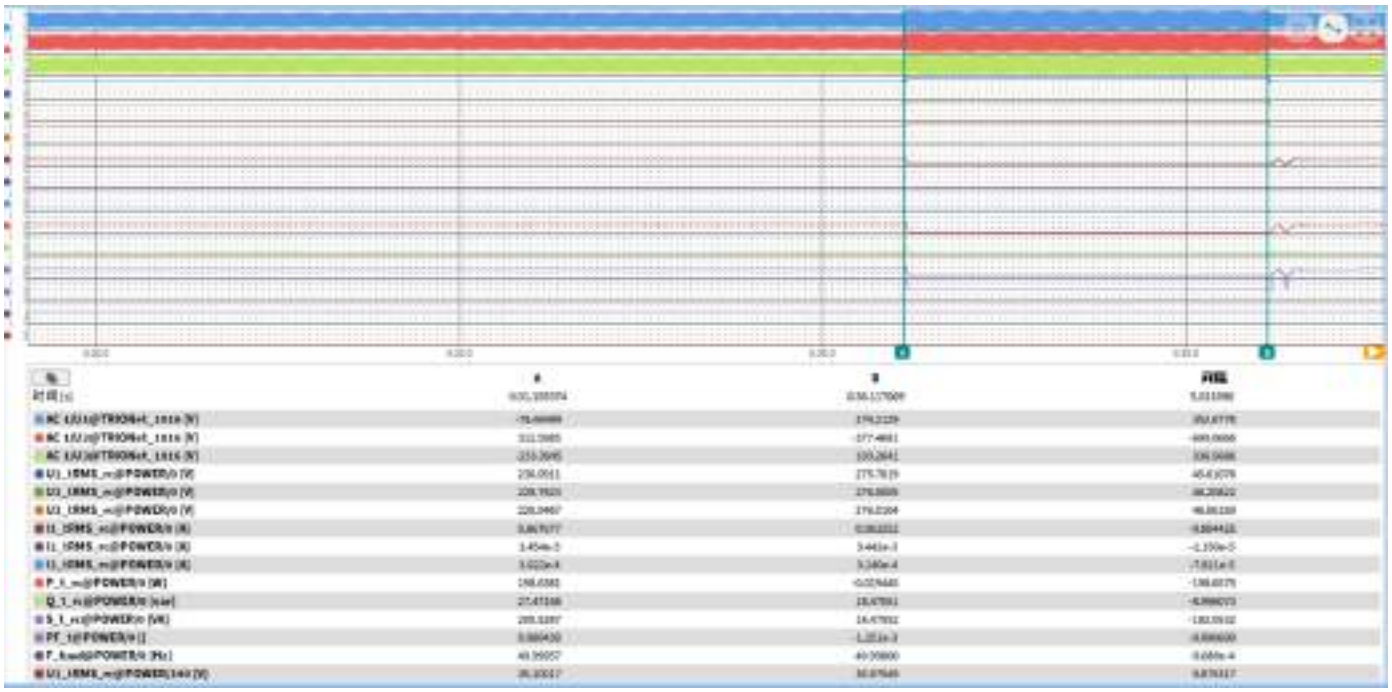




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

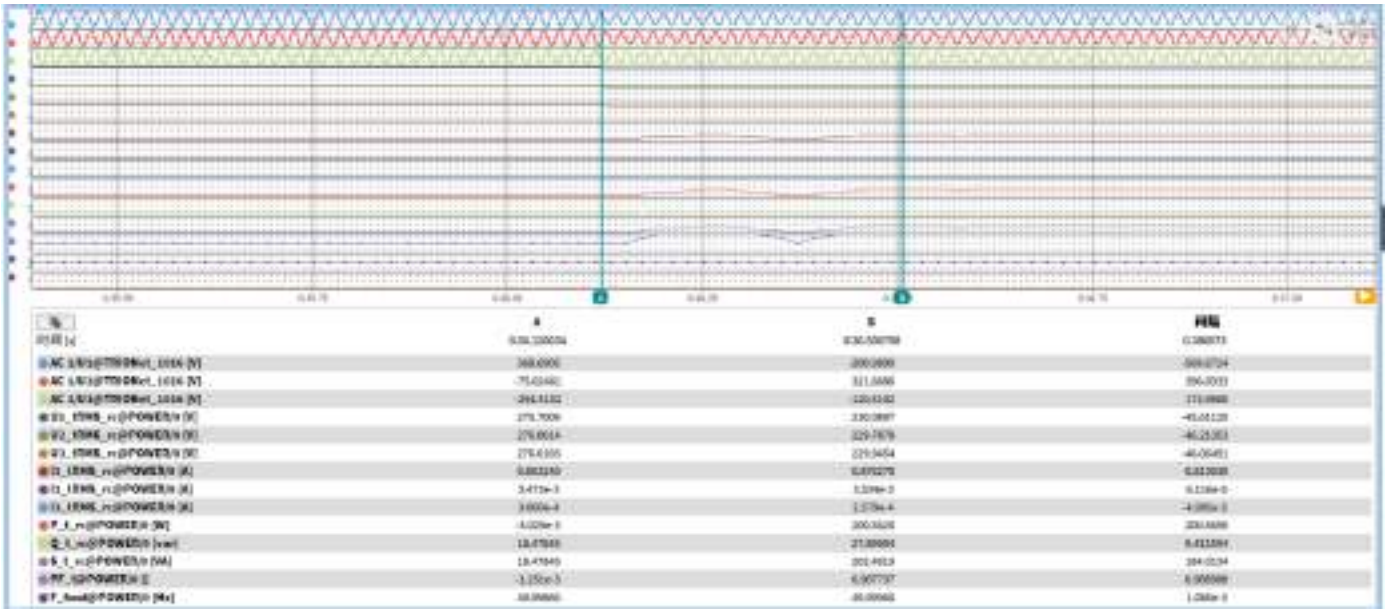


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

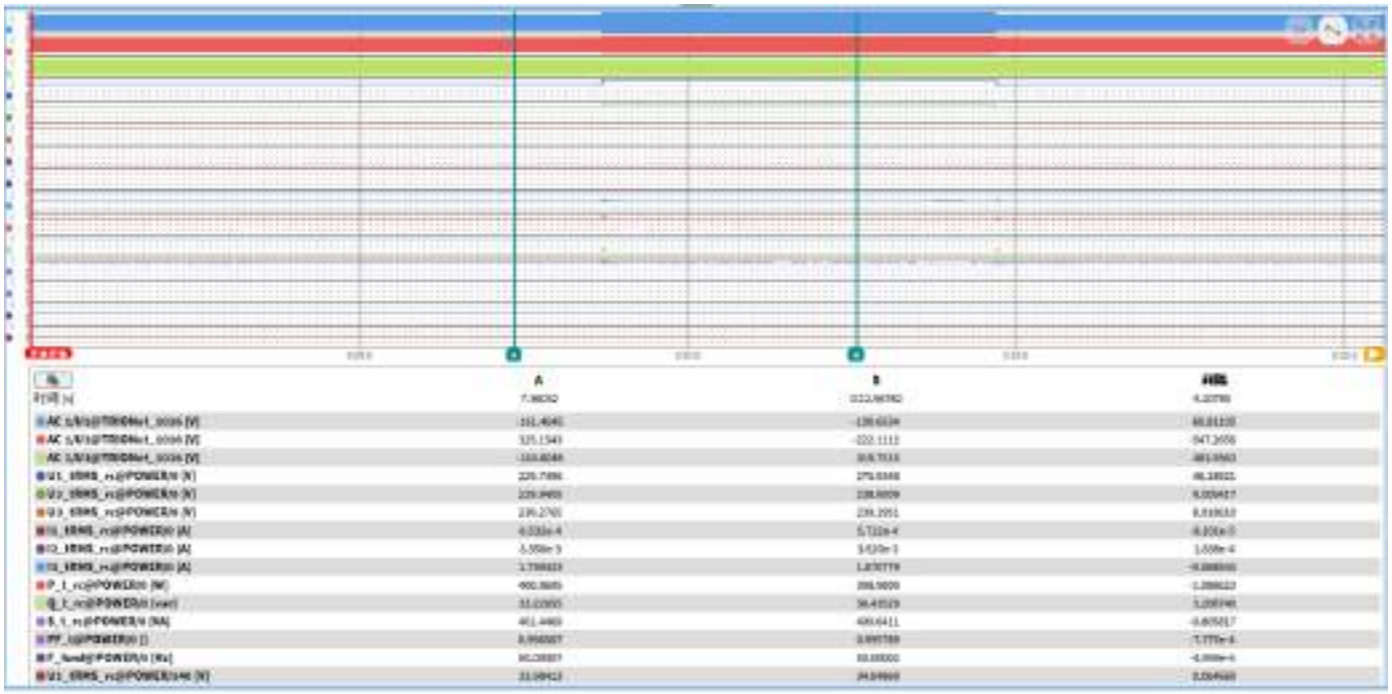


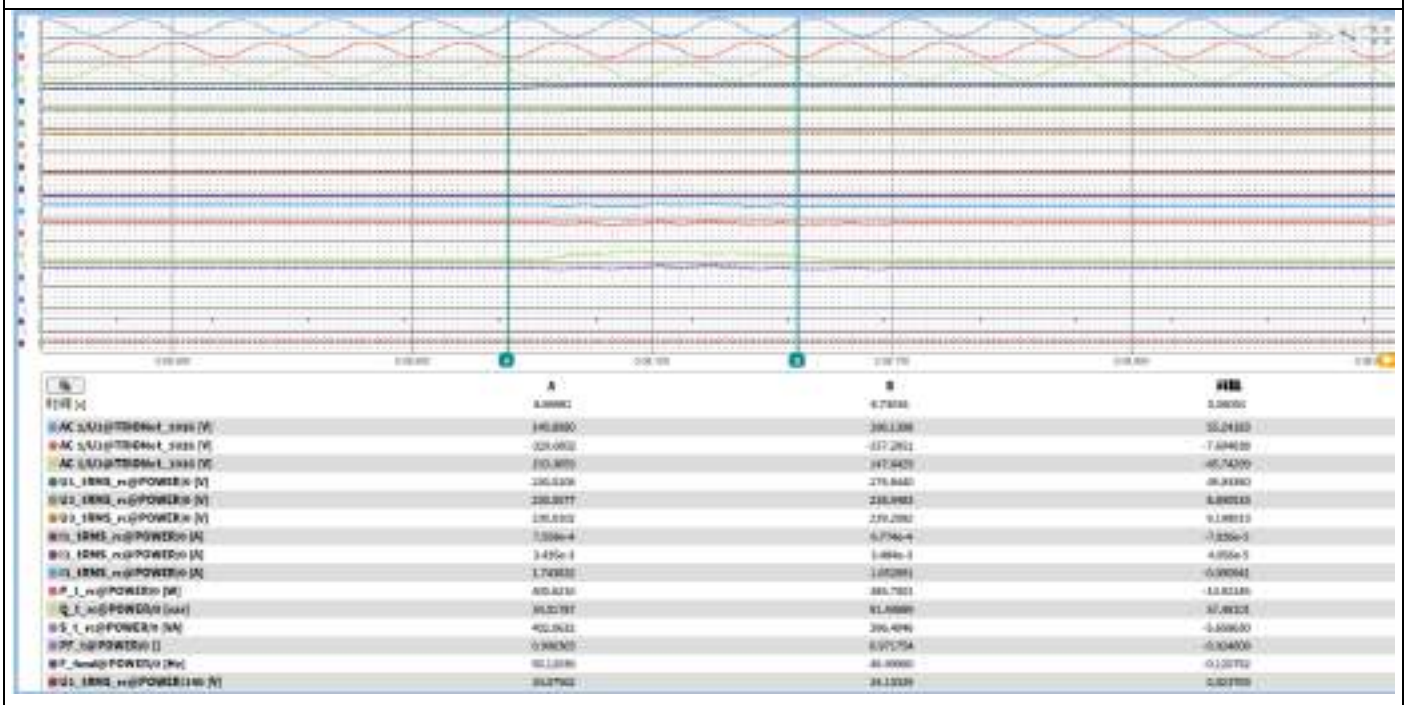
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

7.D.1 / VS4.1 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,20; duration = 5,000 s, full load)

	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	7.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:47:27		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	5000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	5000		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,149	0,039	0,039
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,004		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,004		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0.9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,149	1,039	1,039
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,964		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,977		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,988		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,004		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,244		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

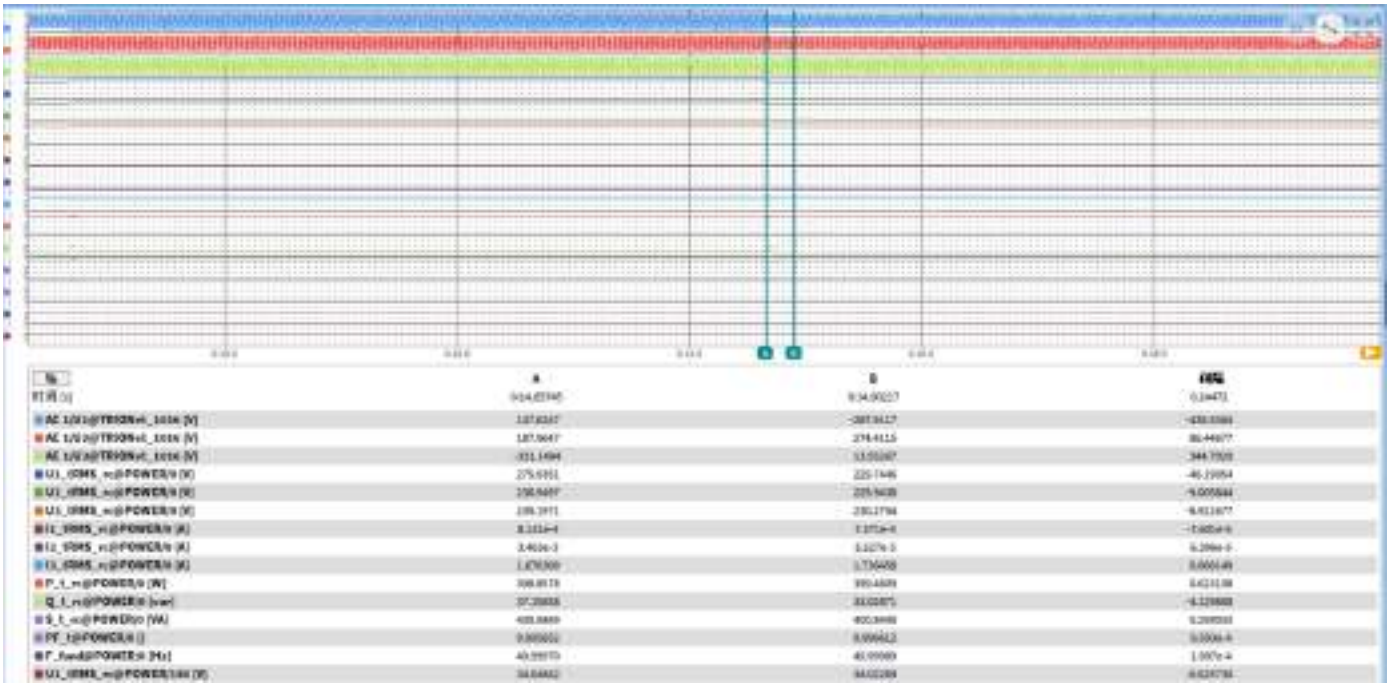


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

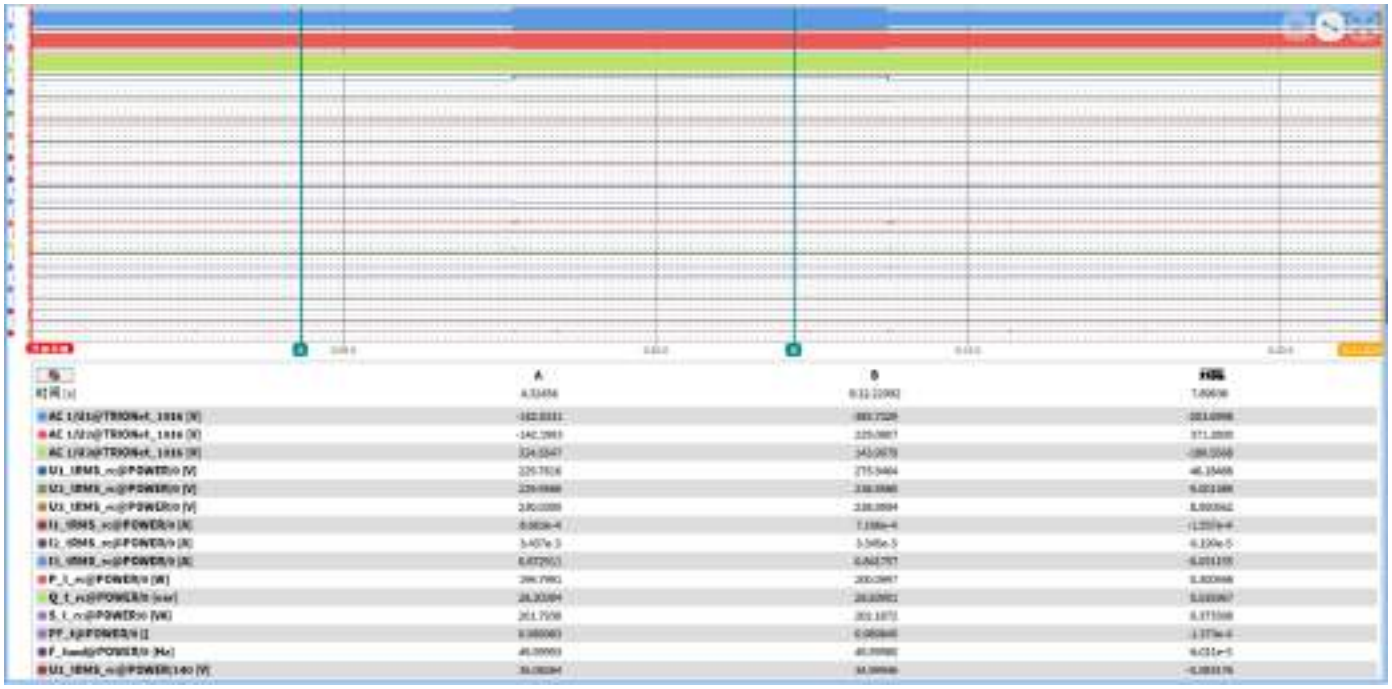


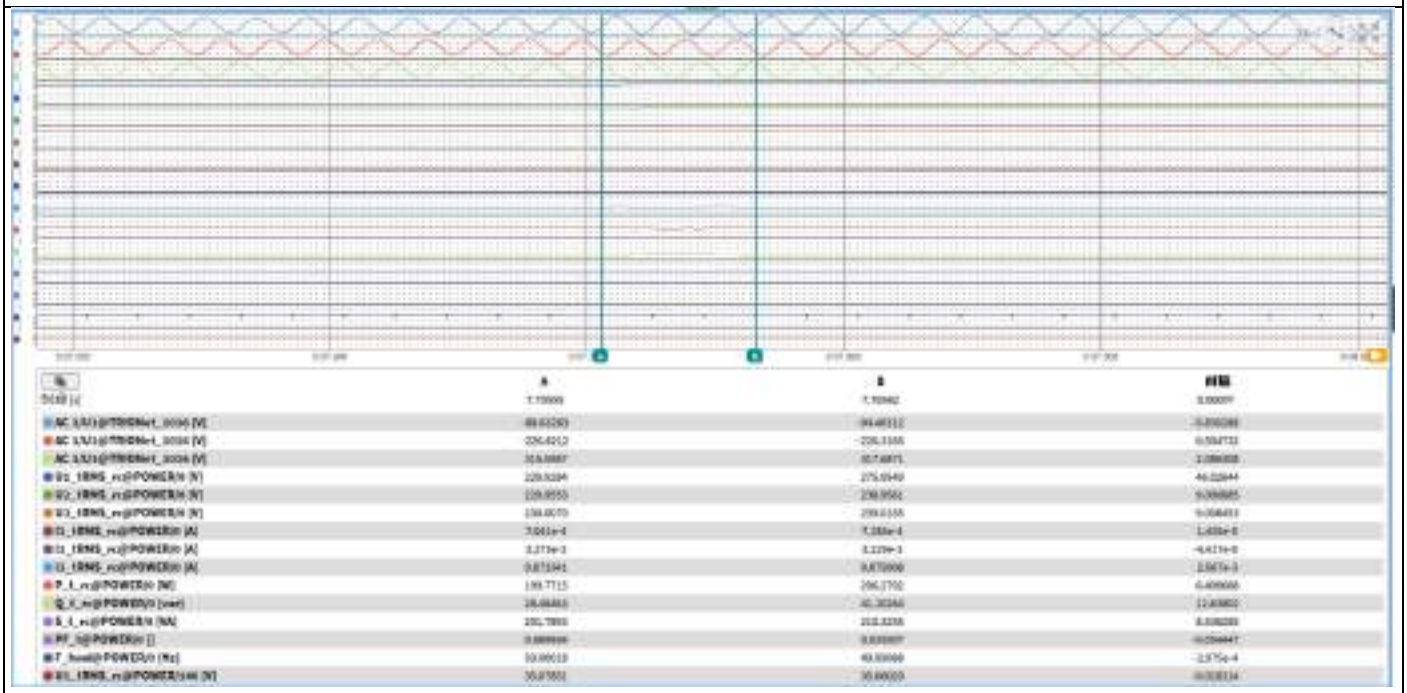
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

7.D.2 / VS4.1 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,20; duration = 5,000 s, partial load)

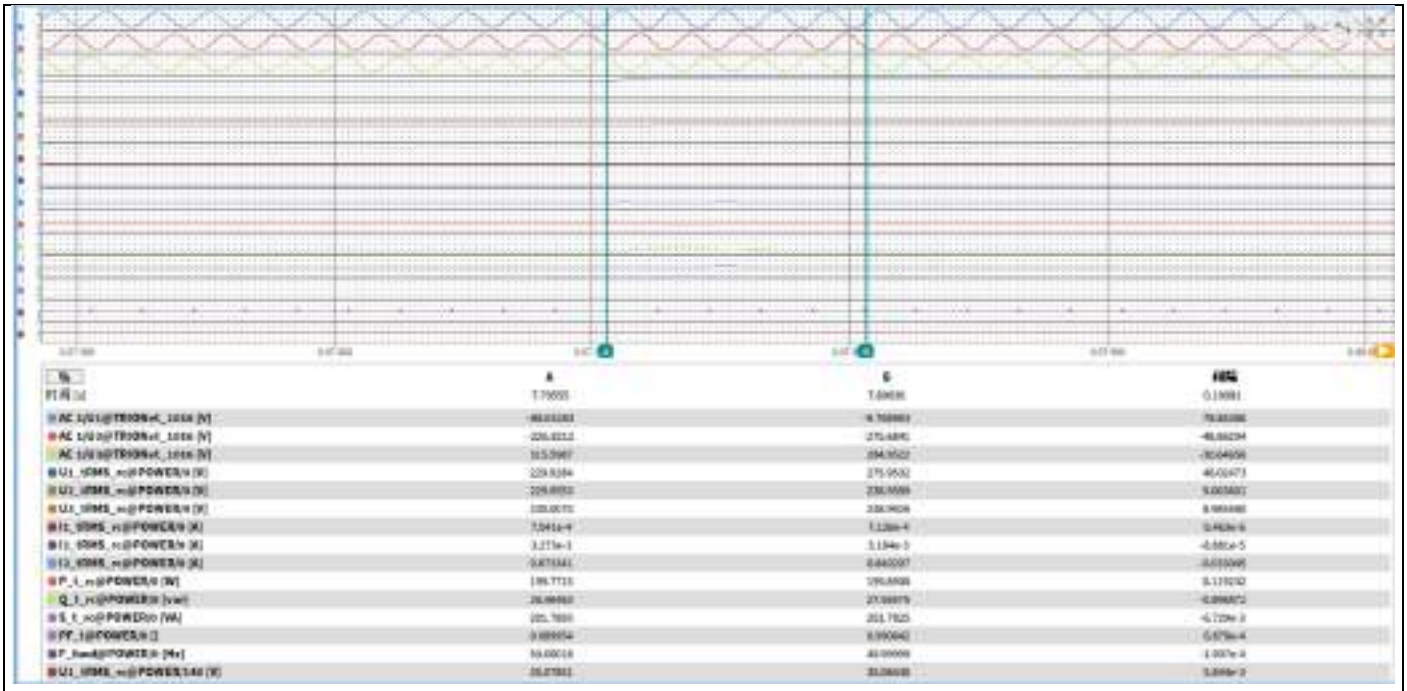
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	7.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	14:59:19		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	5000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	5000		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,150	0,040	0,039
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,494		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,150	1,040	1,039
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,479		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,493		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,491		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,499		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,140		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,001		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

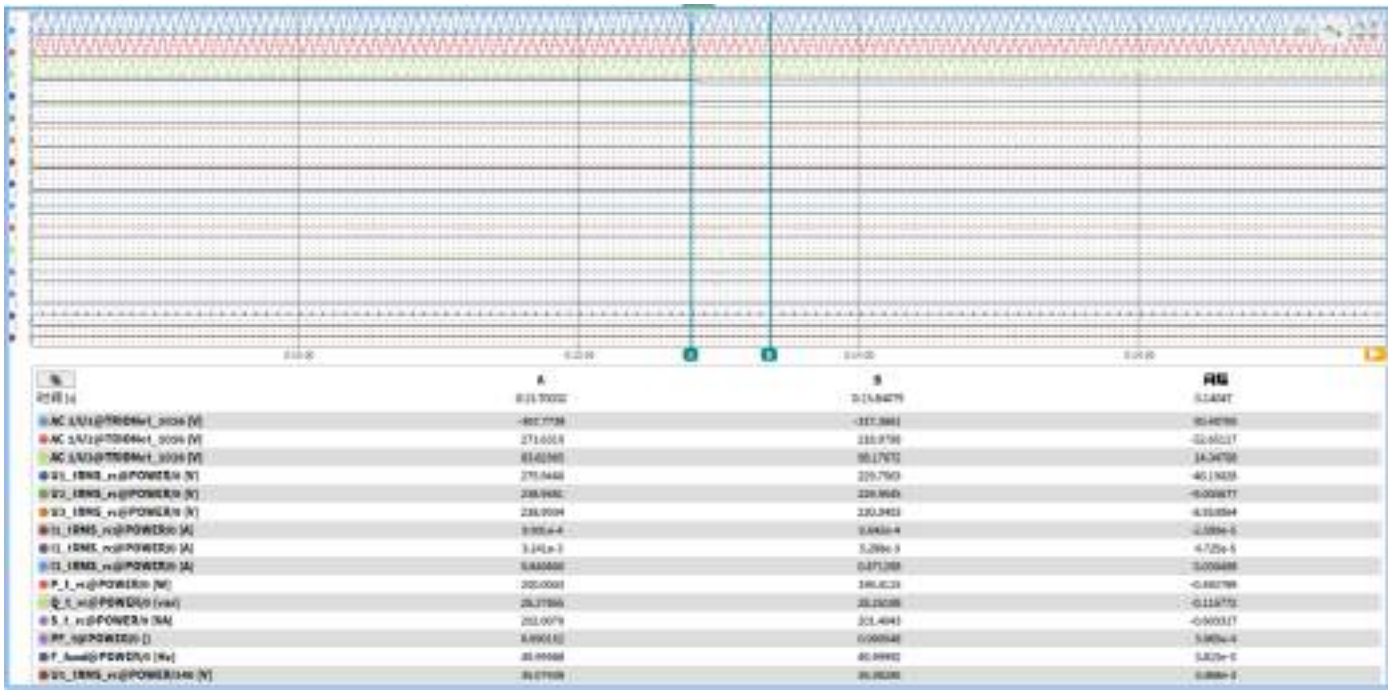


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

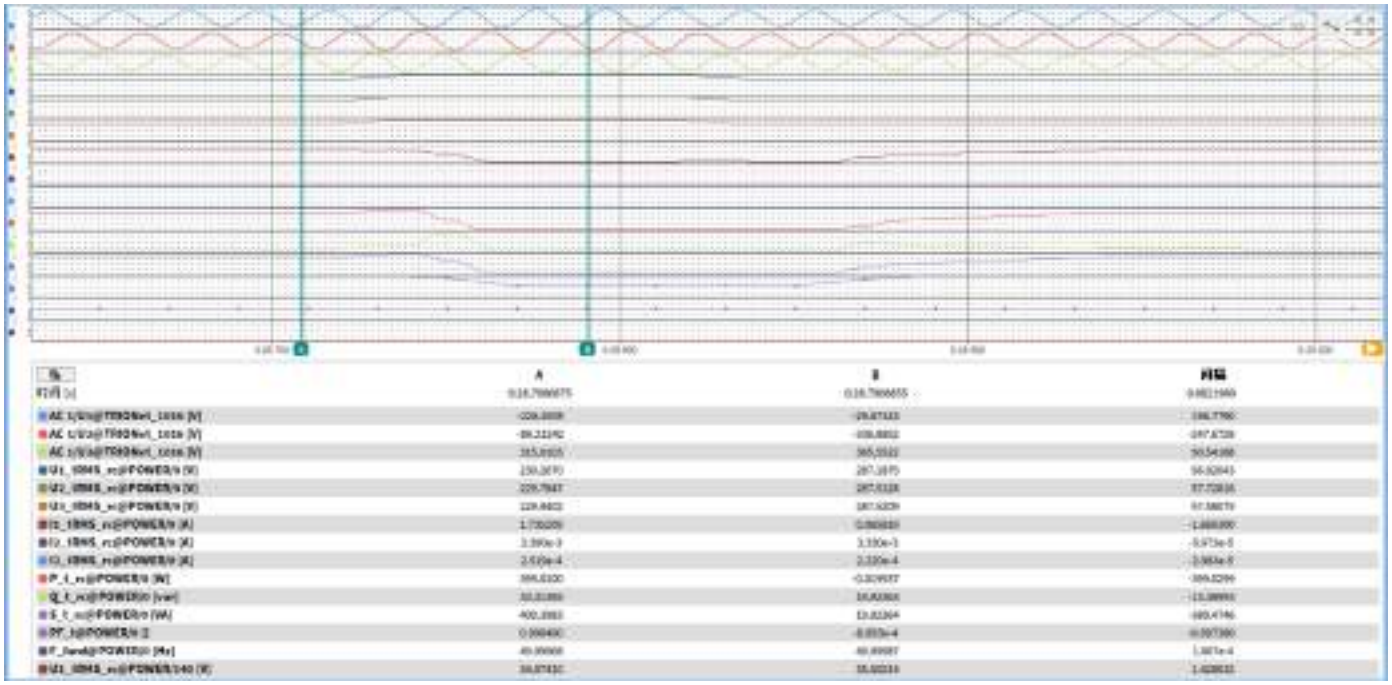


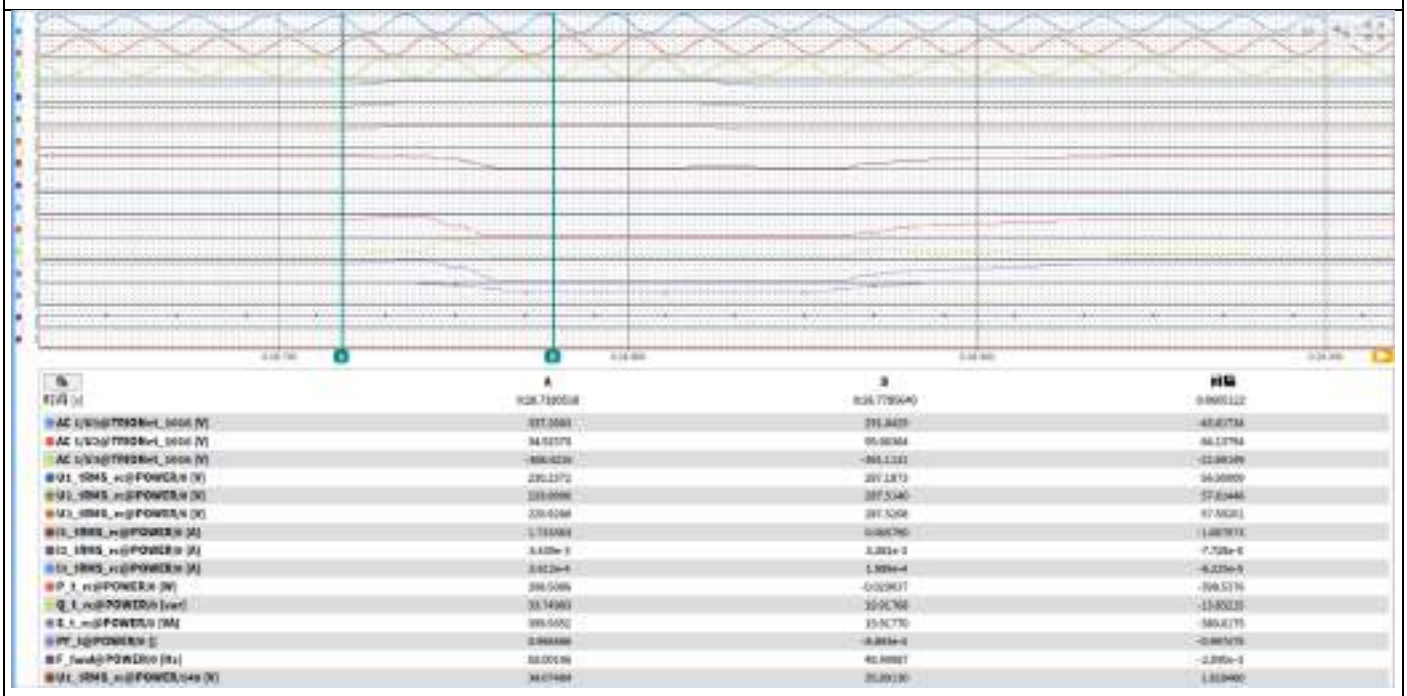
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

8.A.1 / VS1 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,25; duration = 0,100 s, full load)

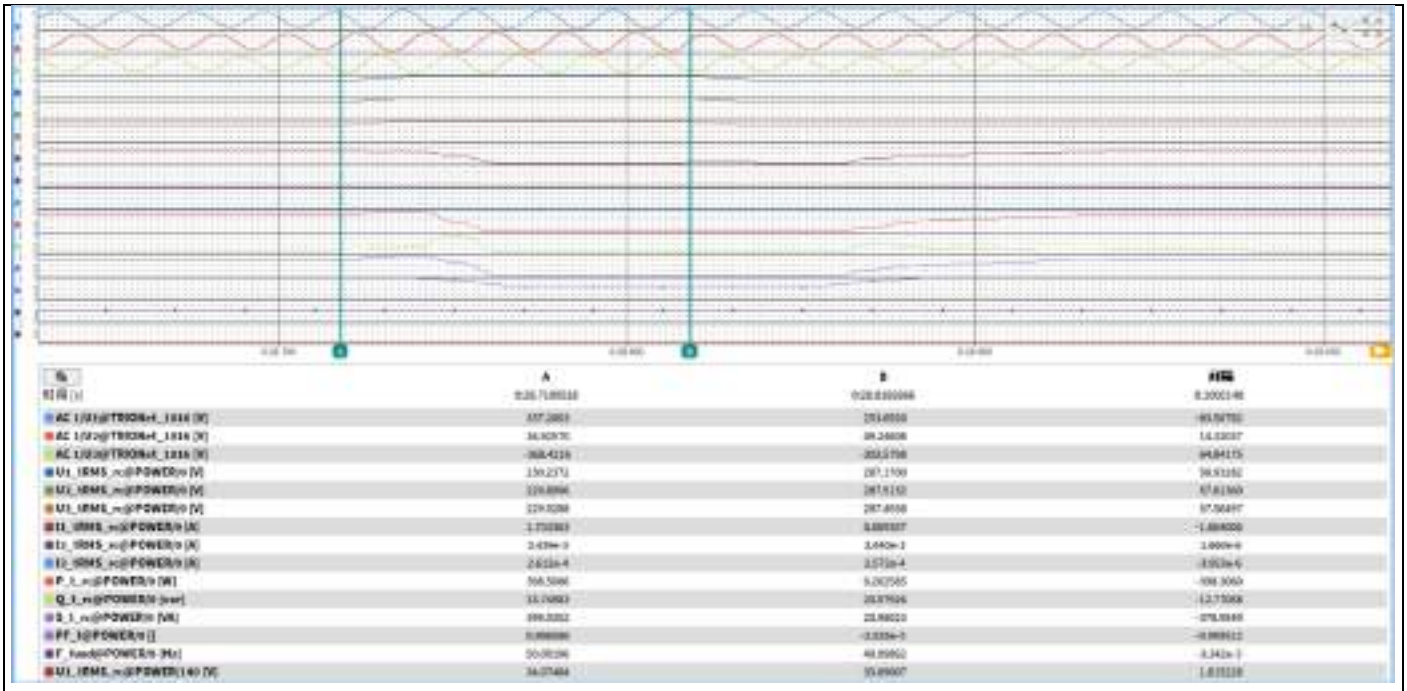
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	8.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	16:27:49		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,25		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	100		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	100		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,249	0,250	0,249
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,001		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,017		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,249	1,250	1,249
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,045		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,045		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,991		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,884		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,006		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

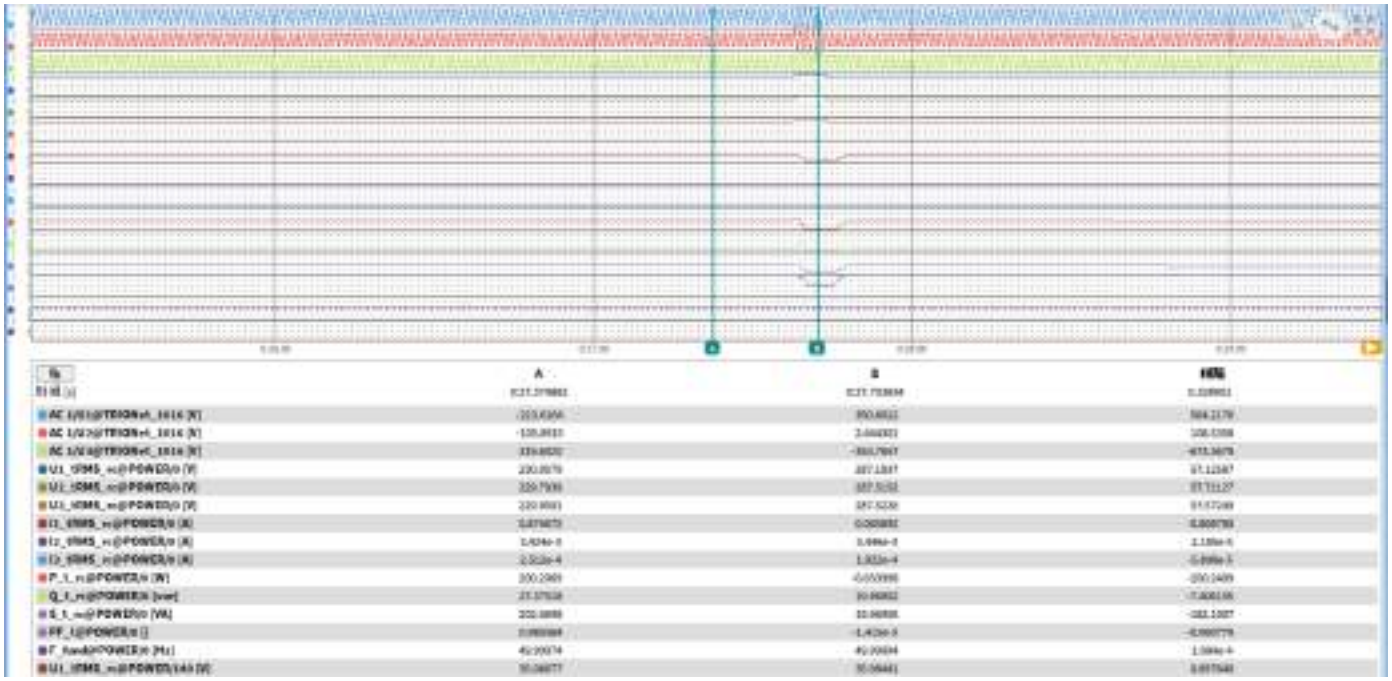


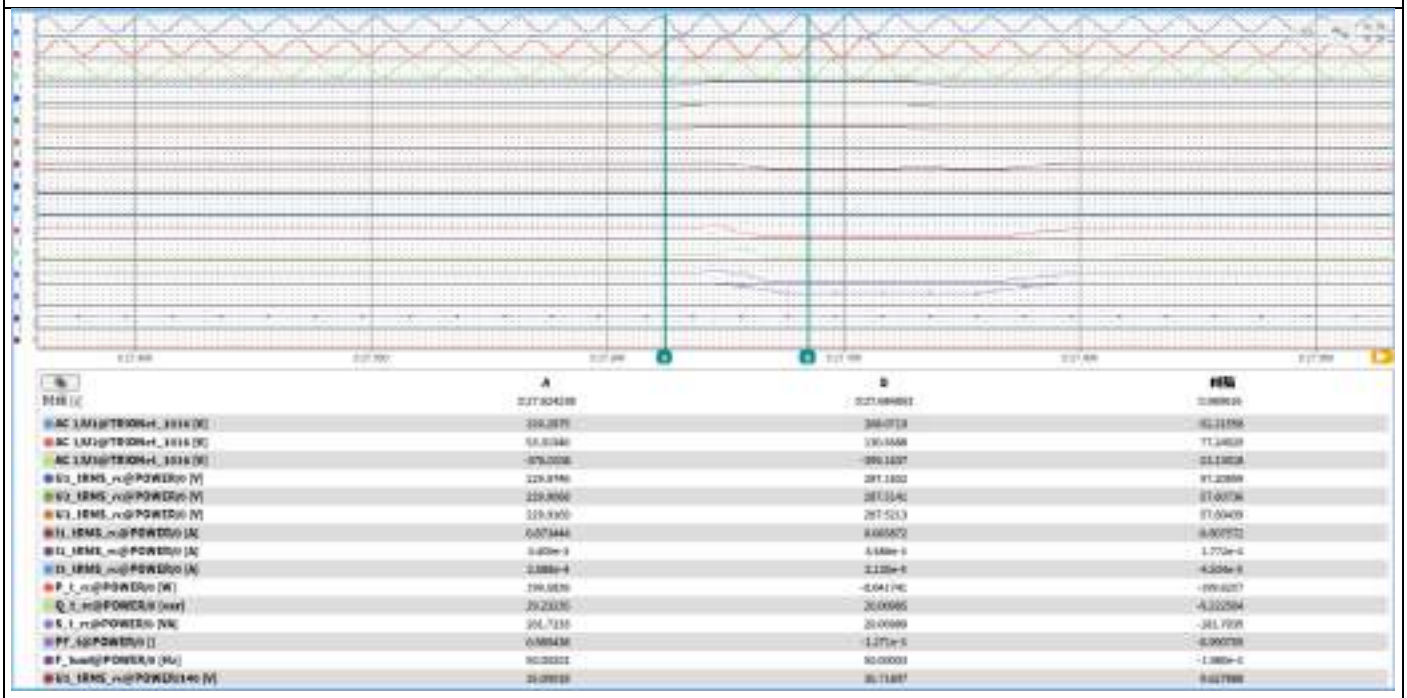
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

8.A.2 / VS1 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,25; duration = 0,100 s, partial load)

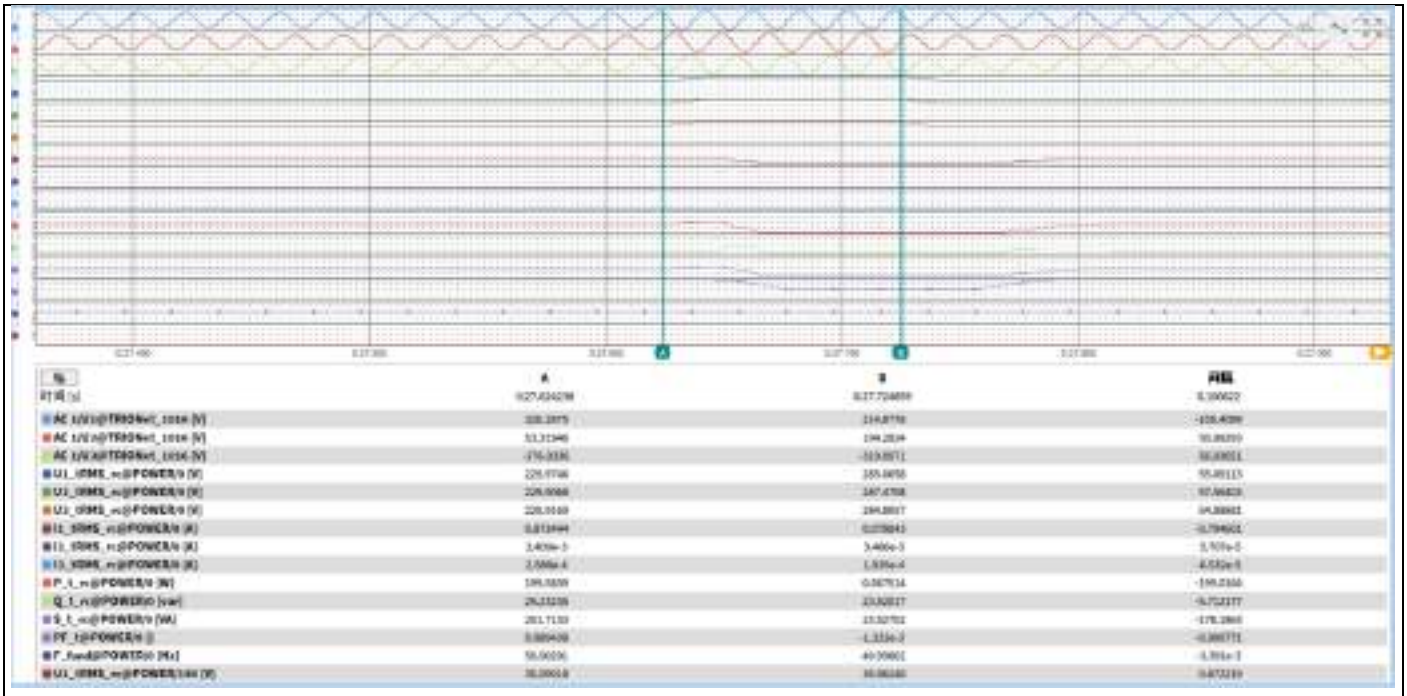
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	8.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	16:27:47		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,25		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	100		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	100		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,250	0,250	0,249
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,502		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,004		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9996		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,250	1,250	1,249
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,042		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,042		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,000		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,499		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,149		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,020		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

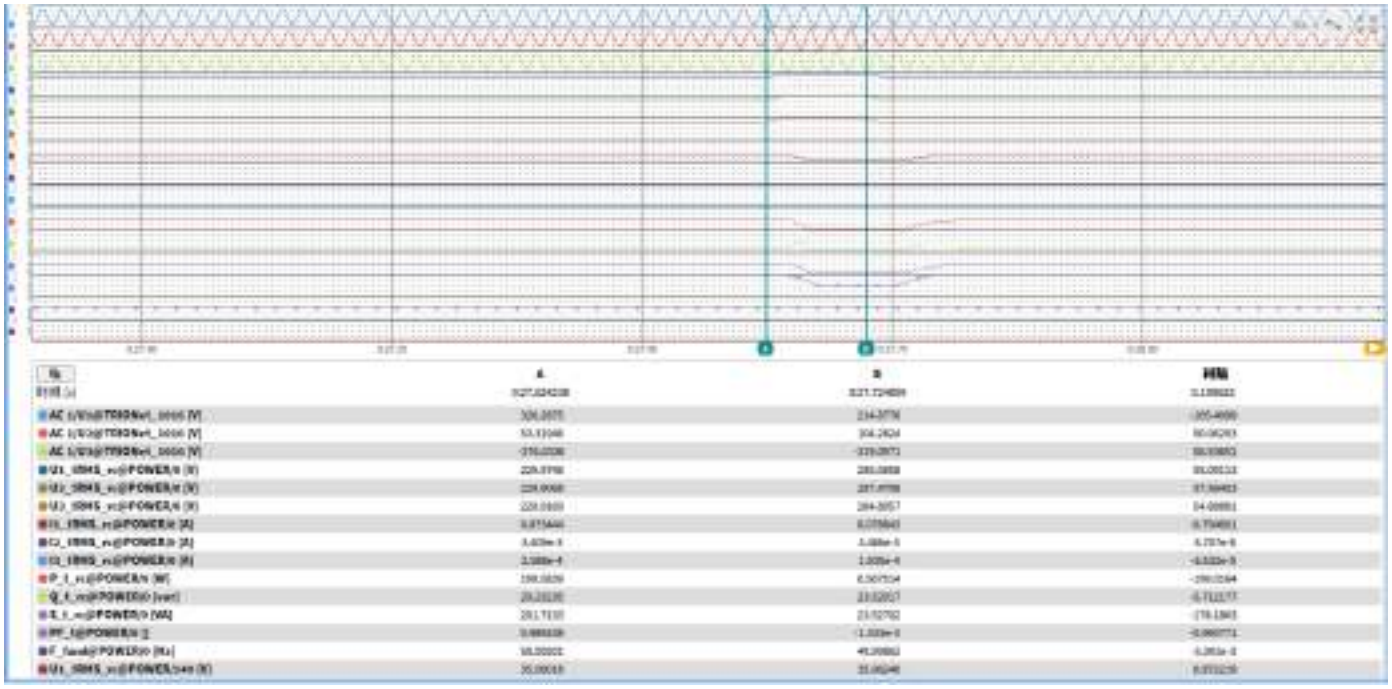




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

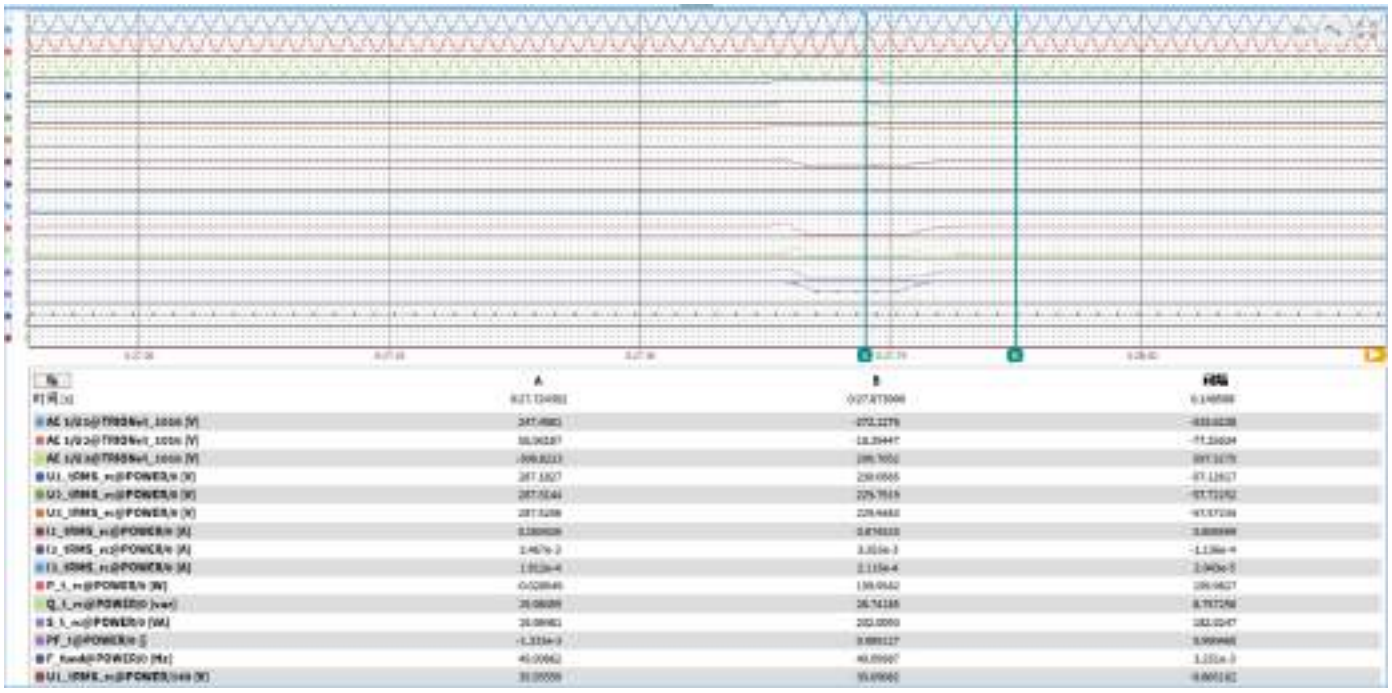


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

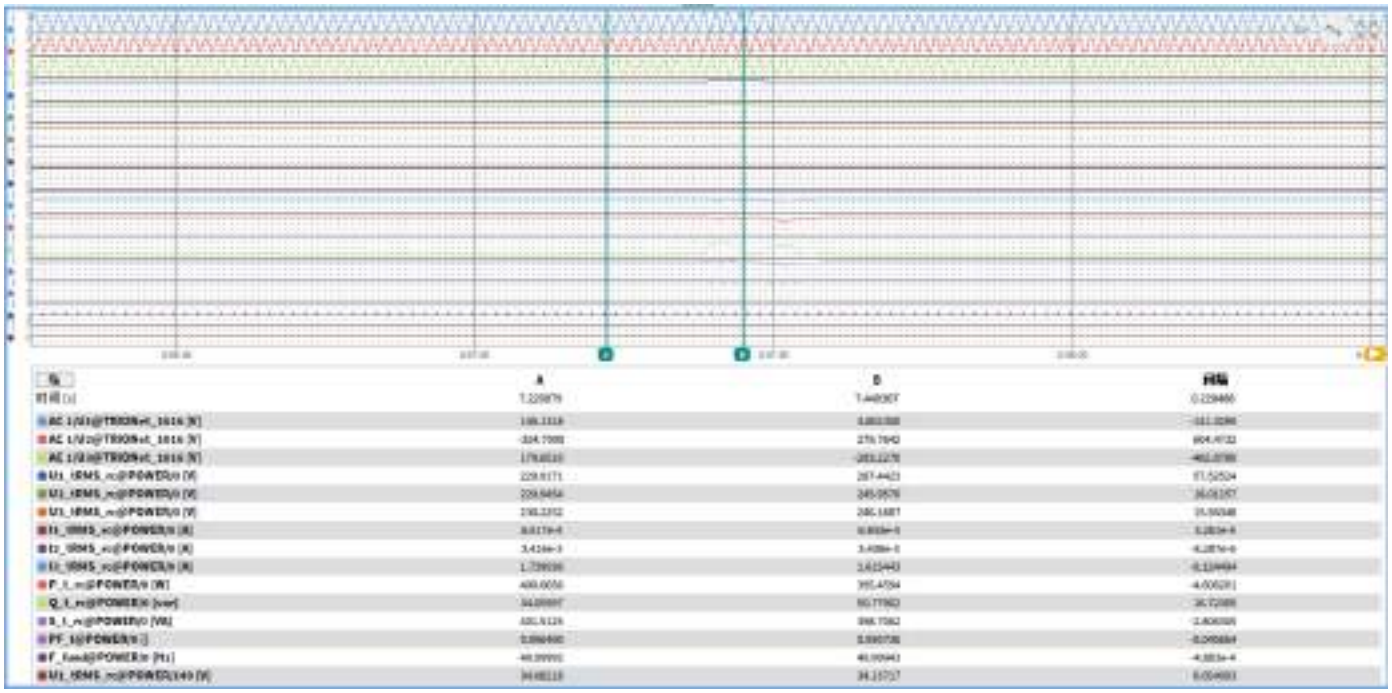


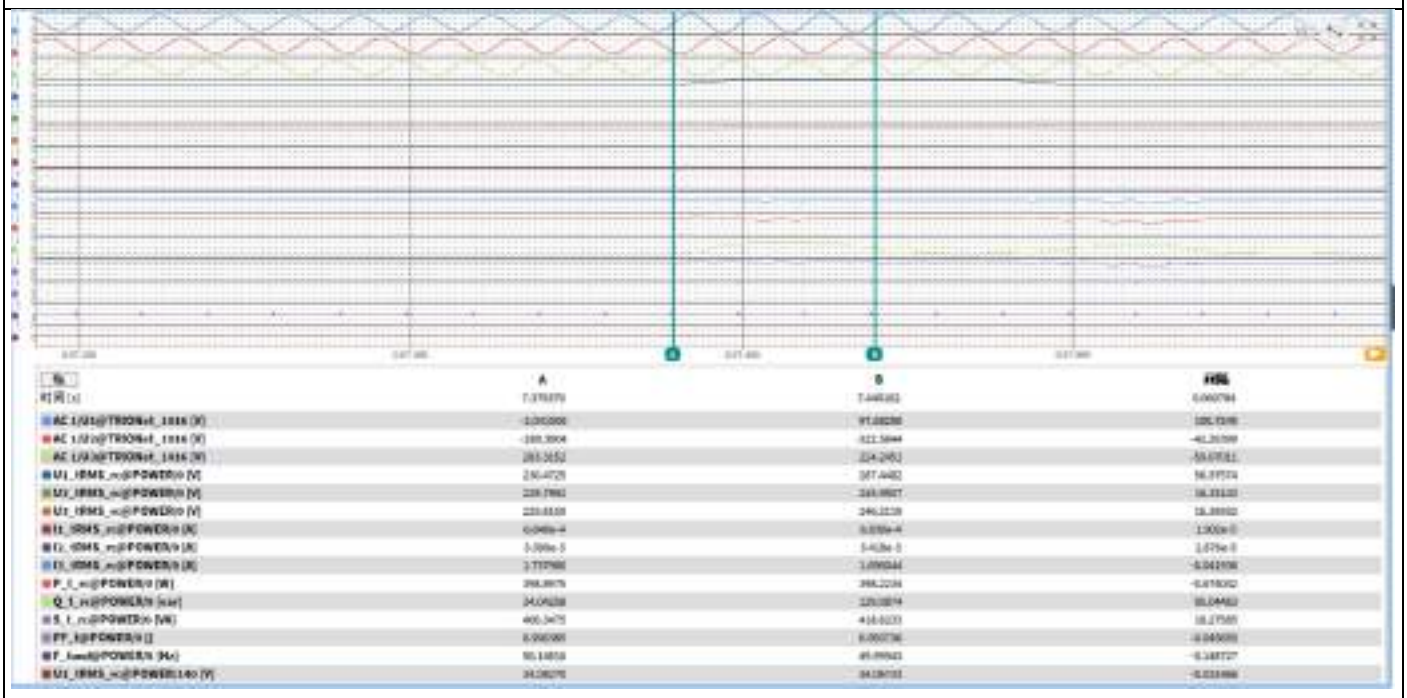
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

8.D.1 / VS3 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,25; duration = 0,1 s, full load)

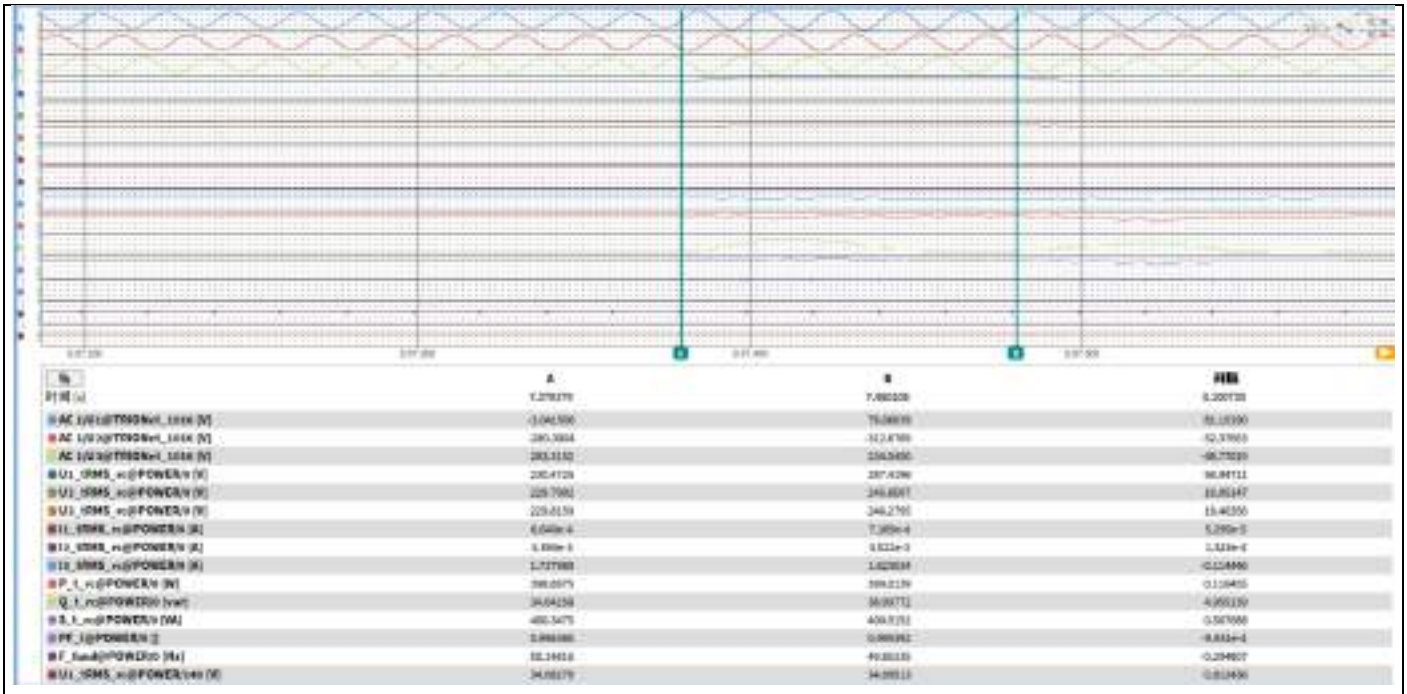
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	8.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:42:19		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,25		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	100		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	100		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,250	0,069	0,069
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,998		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,005		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,250	1,069	1,069
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,978		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,974		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,971		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,002		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,093		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,005		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

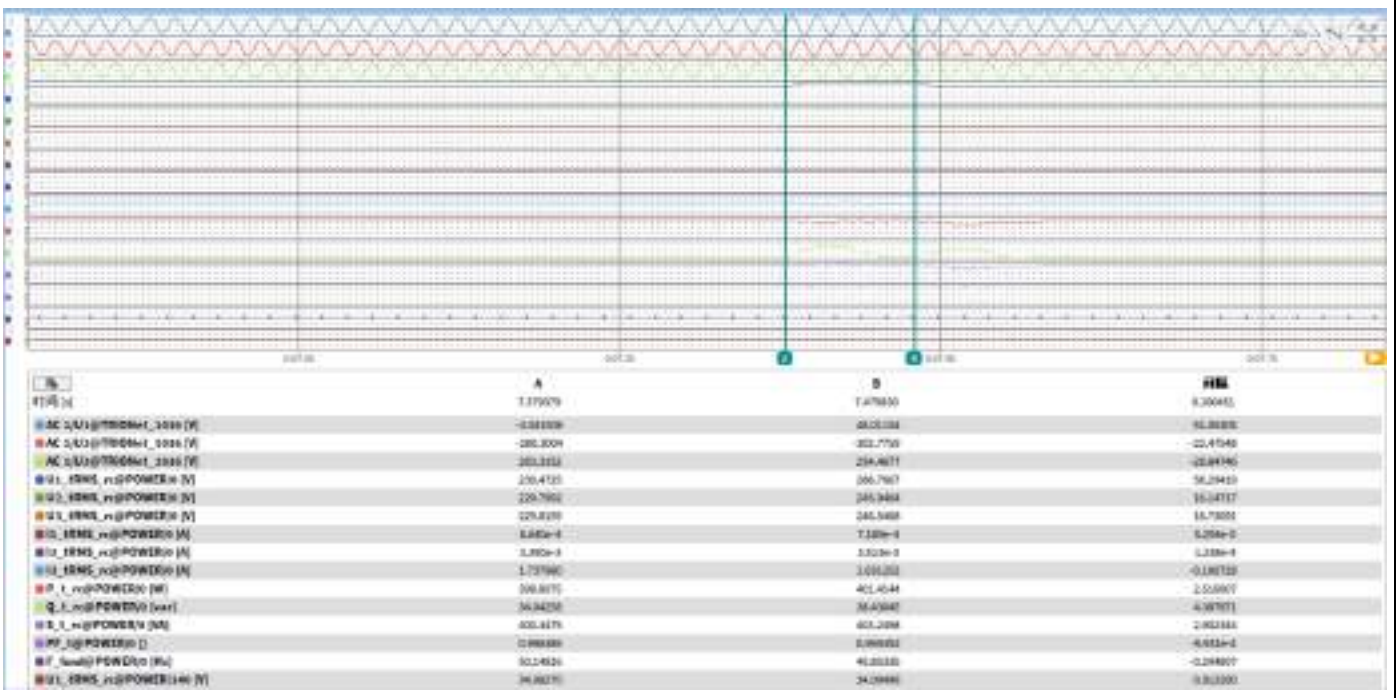




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

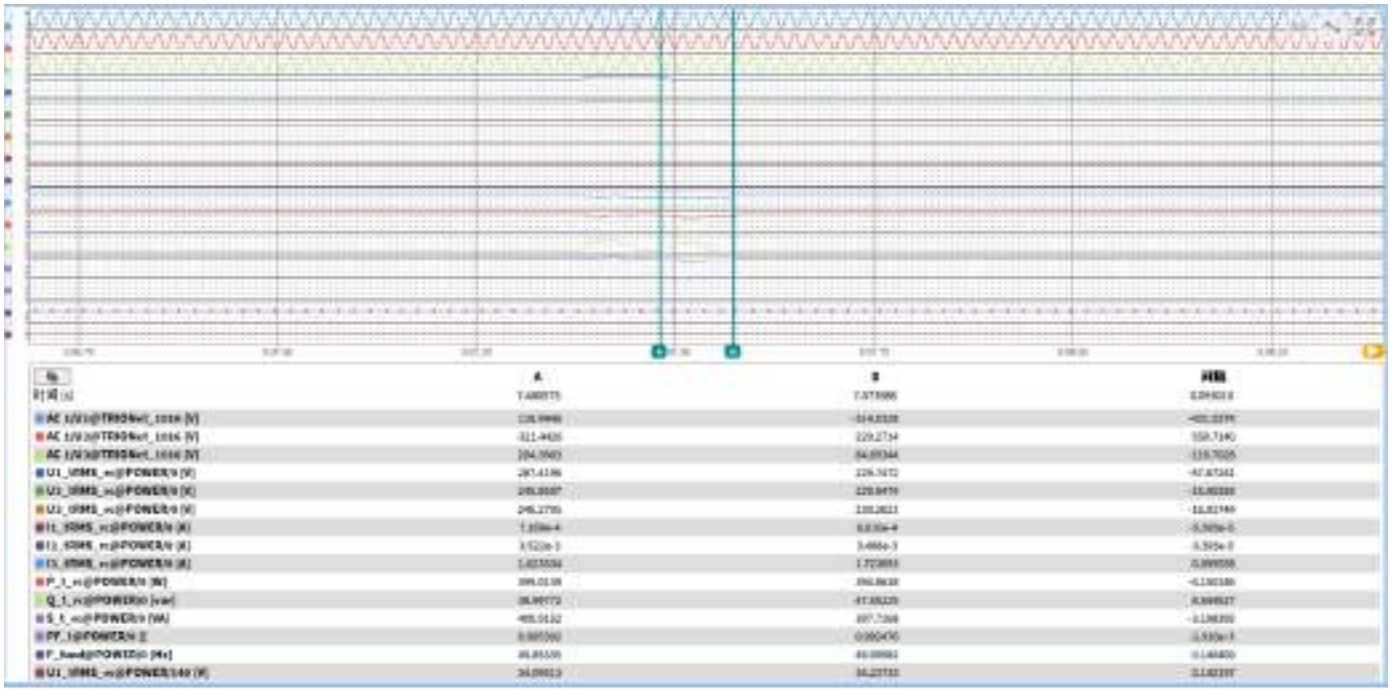


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

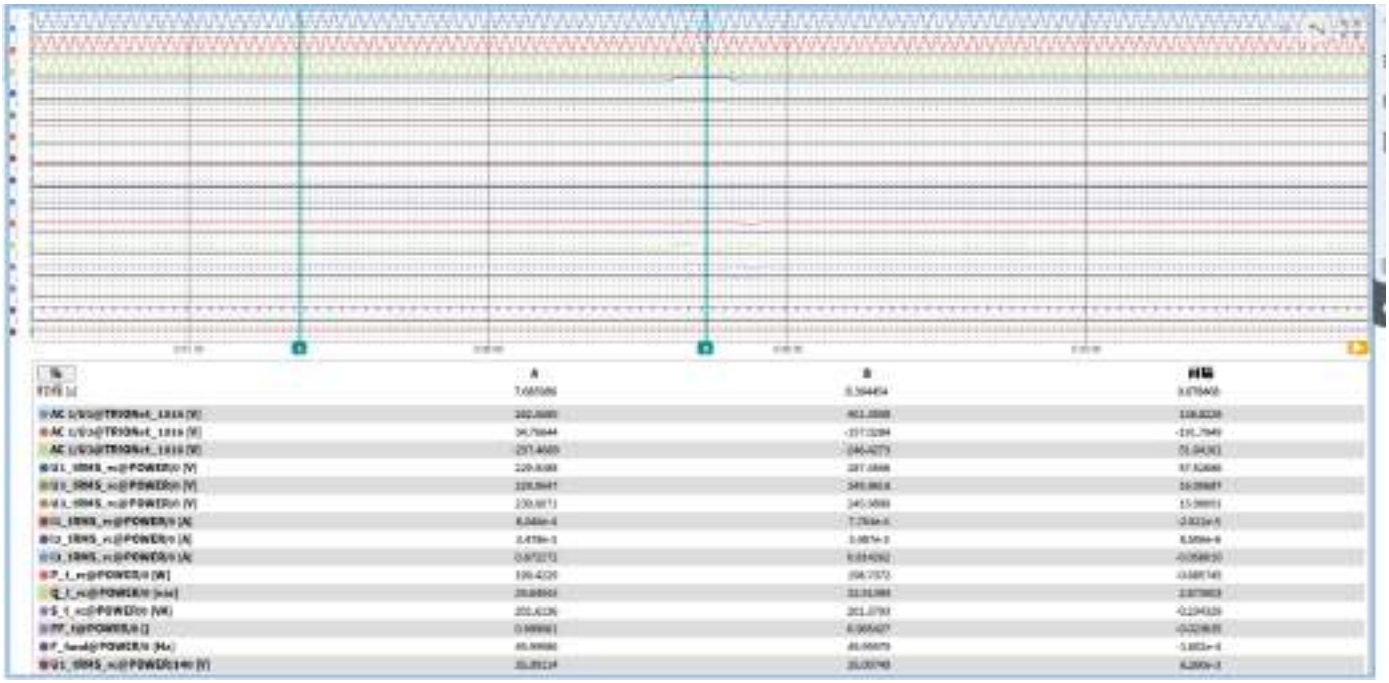


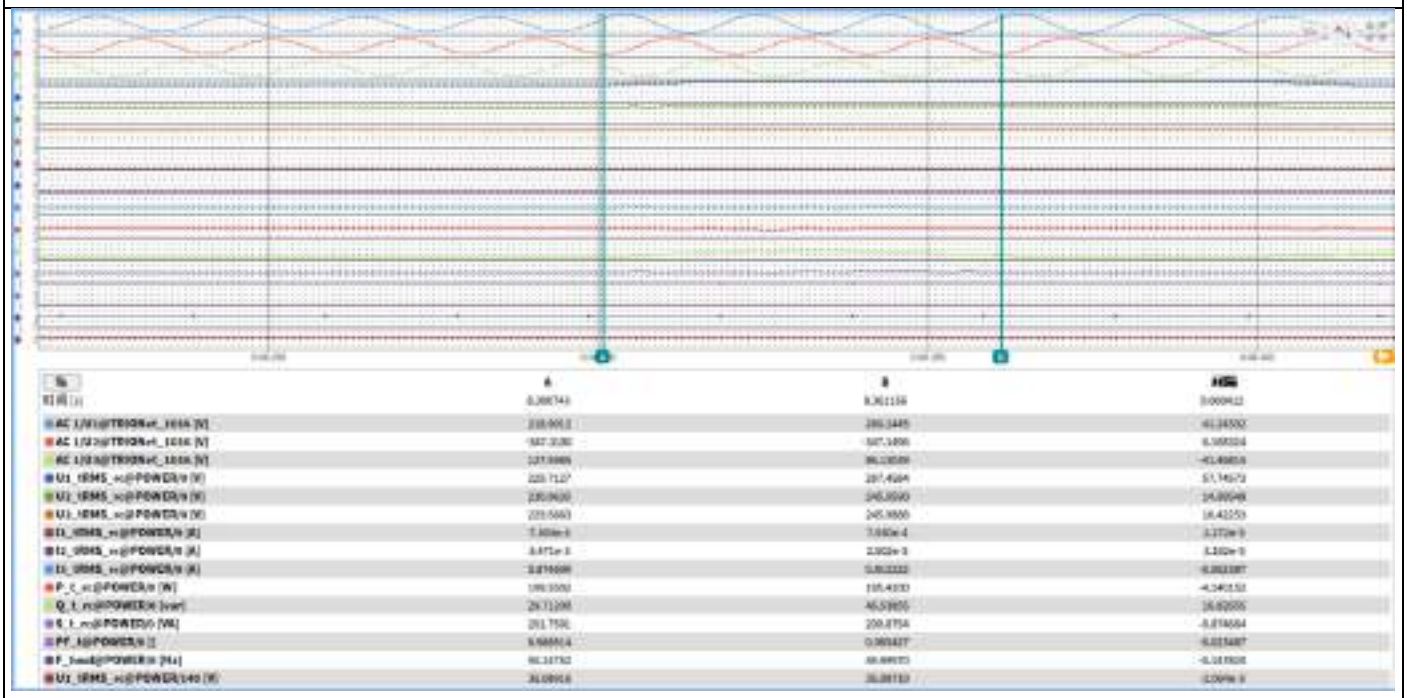
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

8.D.2 / VS3 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,25; duration = 0,100 s, partial load)

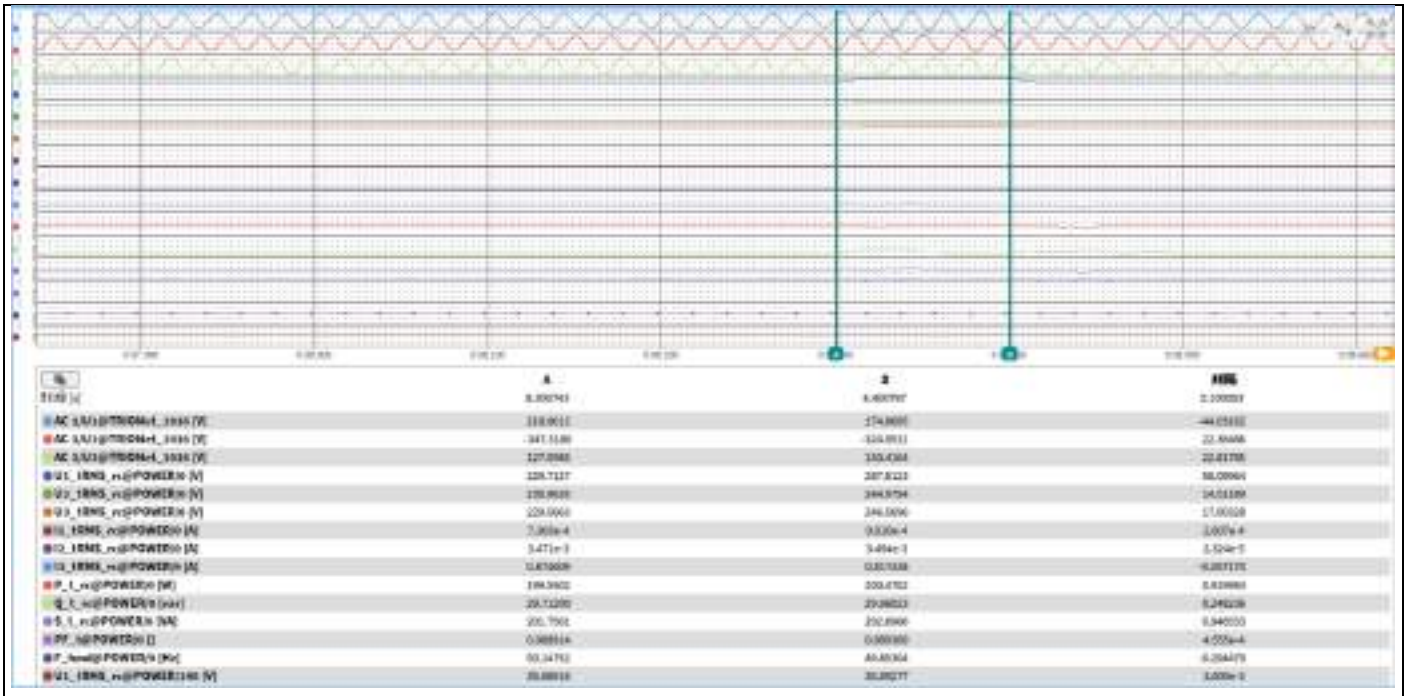
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	8.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	10.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	16:36:14		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,25		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	100		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	100		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,250	0,069	0,069
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	0,999	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,498		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,250	1,069	1,069
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,474		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,470		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,489		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,494		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,086		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,003		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

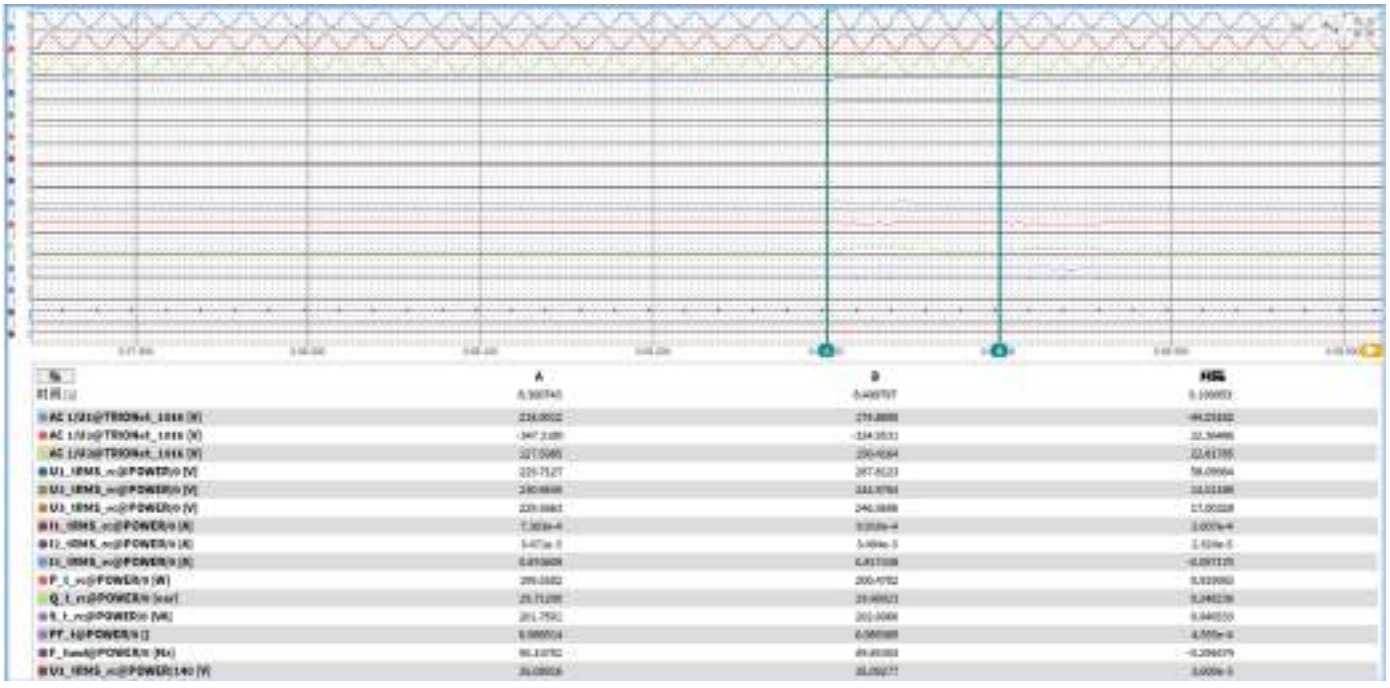




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

Only necessary for EN 50549-1 (limited FRT support, zero current mode)

Test 2: between 80% – 100% of the voltage range (DC: 50V)

Test ref. No.	Voltage dip to [U_n/p.u.]	Phases / Dip type	Duration [s]	P set point [P_n/p.u.]	Q set point [Q/p.u.]	Comment	K factor	EN 50549
1.A.1	0,00 ±0,05	VD1	≥ 0,200	>0,9	0,00	symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VD1.1
1.A.2		VD1		0,1 to 0,5				VD1.2
1.D.1		VD6	≥ 0,200	>0,9		asymmetrical		VD6.1
1.D.2		VD6		0,1 to 0,5				VD6.2
2.A.1	0,20 ±0,05	VD2	≥ 0,630	>0,9	0,00	symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VD2.1
2.A.2		VD2		0,1 to 0,5				VD2.2
2.D.1		VD7	≥ 0,630	>0,9		asymmetrical		VD7.1
2.D.2		VD7		0,1 to 0,5				VD7.2
3.A.1	0,50 ±0,05	VD3	≥ 1,260	>0,9	0,00	symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VD3.1
3.A.2		VD3		0,1 to 0,5				VD3.2
3.D.1		VD8	≥ 1,260	>0,9		asymmetrical		VD8.1
3.D.2		VD8		0,1 to 0,5				VD8.2
4.A.1	0,75 ±0,05	VD4	≥ 1,800	>0,9	0,00	symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VD4.1
4.A.2		VD4		0,1 to 0,5				VD4.2
4.D.1		VD9	≥ 1,800	>0,9		asymmetrical		VD9.1
4.D.2		VD9		0,1 to 0,5				VD9.1
5.A.1	0,90 ±0,05	VD5	≥ 6,000	>0,9	0,00	symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VD5.1
5.A.2		VD5		0,1 to 0,5				VD5.2
5.D.1		VD10	≥ 6,000	>0,9		asymmetrical		VD10.1
5.D.2		VD10		0,1 to 0,5				VD10.2
6.A.1	1,15 ±0,05	VS2.2	≥ 60,000	>0,9	0,00	Symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VS2.2
6.A.2		VS2.2		0,1 to 0,5				VS2.2
6.D.1		VS4.2		>0,9		Asymmetrical		VS4.2
6.D.2		VS4.2		0,1 to 0,5				VS4.2
7.A.1	1,20 ±0,05	VS2.1	≥ 5,000	>0,9	0,00	Symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VS2.1
7.A.2		VS2.1		0,1 to 0,5				VS2.1
7.D.1		VS4.1		>0,9		Asymmetrical		VS4.1
7.D.2		VS4.1		0,1 to 0,5				VS4.1
8.A.1	1,25 ±0,05	VS1	≥ 0,100	>0,9	0,00	Symmetrical	Zero current Mode at 60% U_n	VS1.1
8.A.2		VS1		0,1 to 0,5				VS1.2
8.D.1		VS3		>0,9		Asymmetrical		VS3.1
8.D.2		VS3		0,1 to 0,5				VS3.2

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	26,2	Humidity during test [%rH]	48,9	Air Pressure [hPA]	1007

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Note:

The two consecutive tests as specified in 5.3.3.3 shall be conducted with different DC input voltages:

– One test near the minimum DC input voltage, between 0% – 20% of the voltage range;

– One test near the maximum DC input voltage, between 80% – 100% of the voltage range.

EXAMPLE: If voltage range is 300 V – 900 V: 300 V = 0%; 900 V = 100%, $U_{testmin}$ = 300 V – 420 V as 300 V+0,2*600 V = 420 V; $U_{testmax}$ = 780 V – 900 V as 300+0,8*600 V = 780 V)

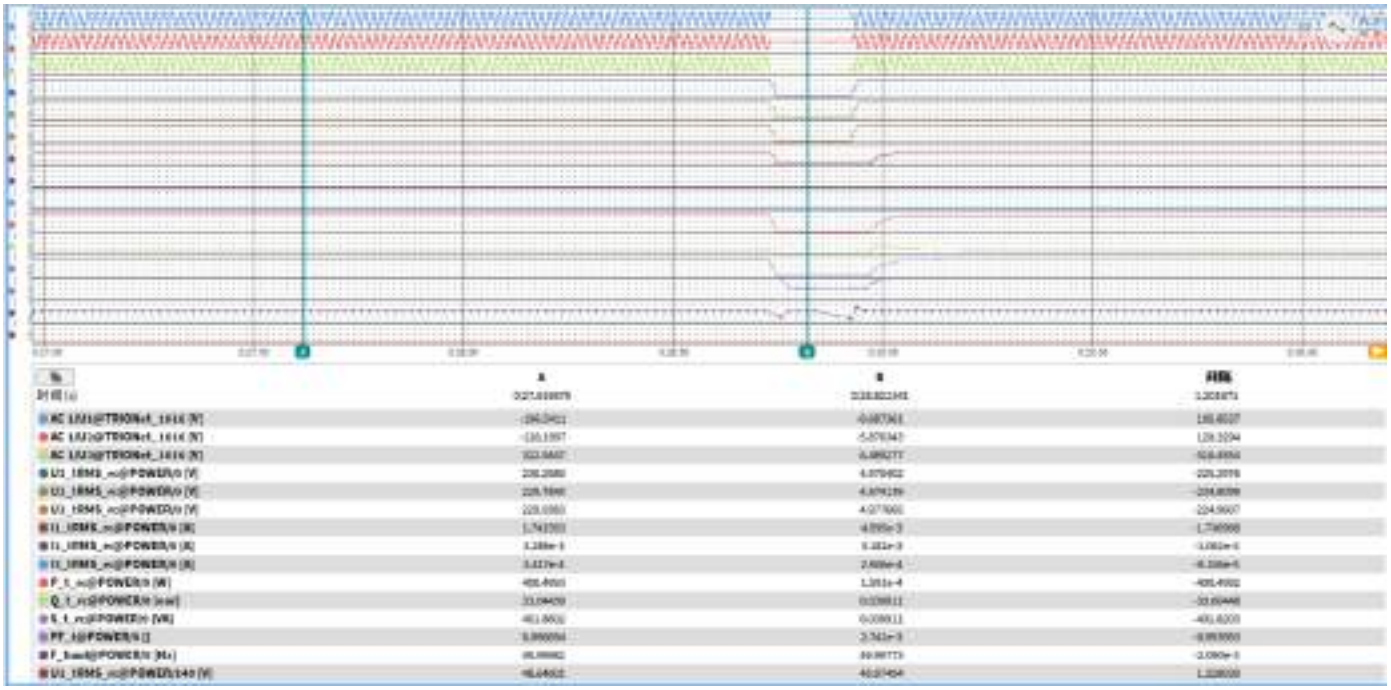
For PV inverter the maximum and minimum DC input voltage shall be the minimum and maximum MPP voltage according to EN 50524

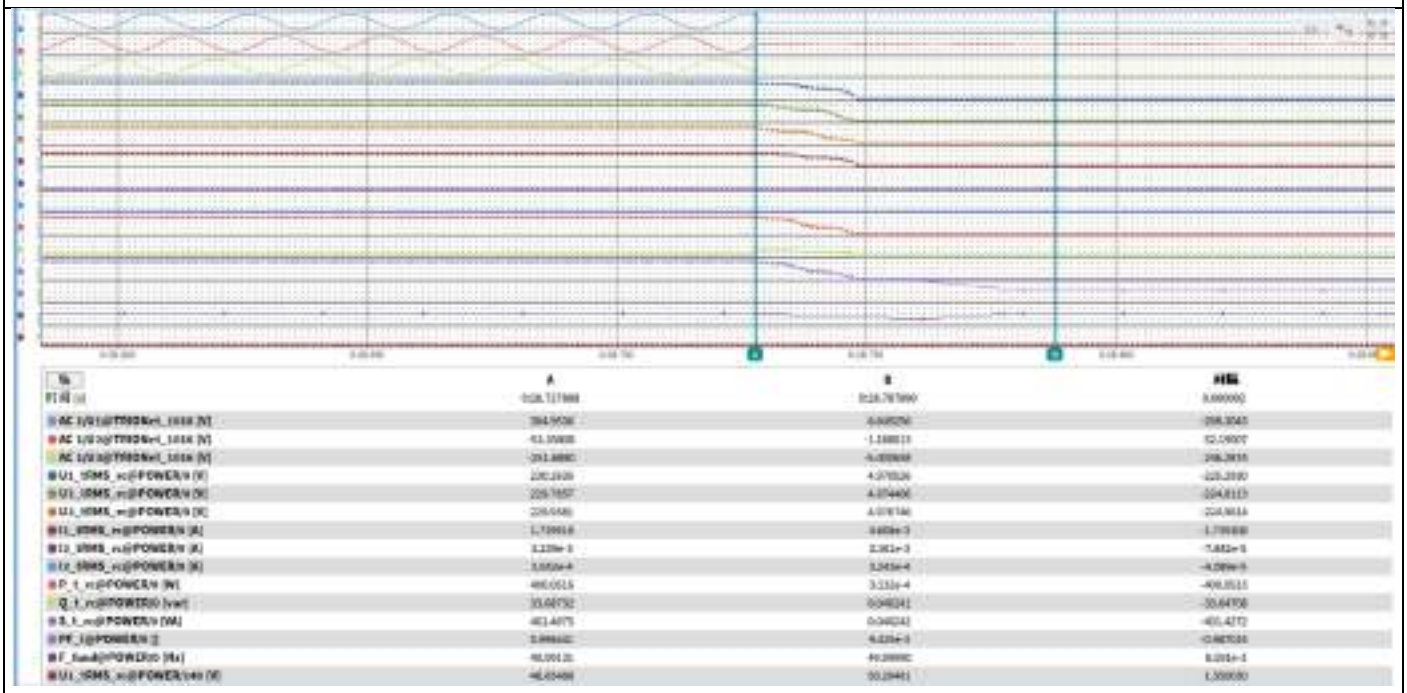
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

1.A.1 / VD1 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,00; duration = 0,200 s, full load)

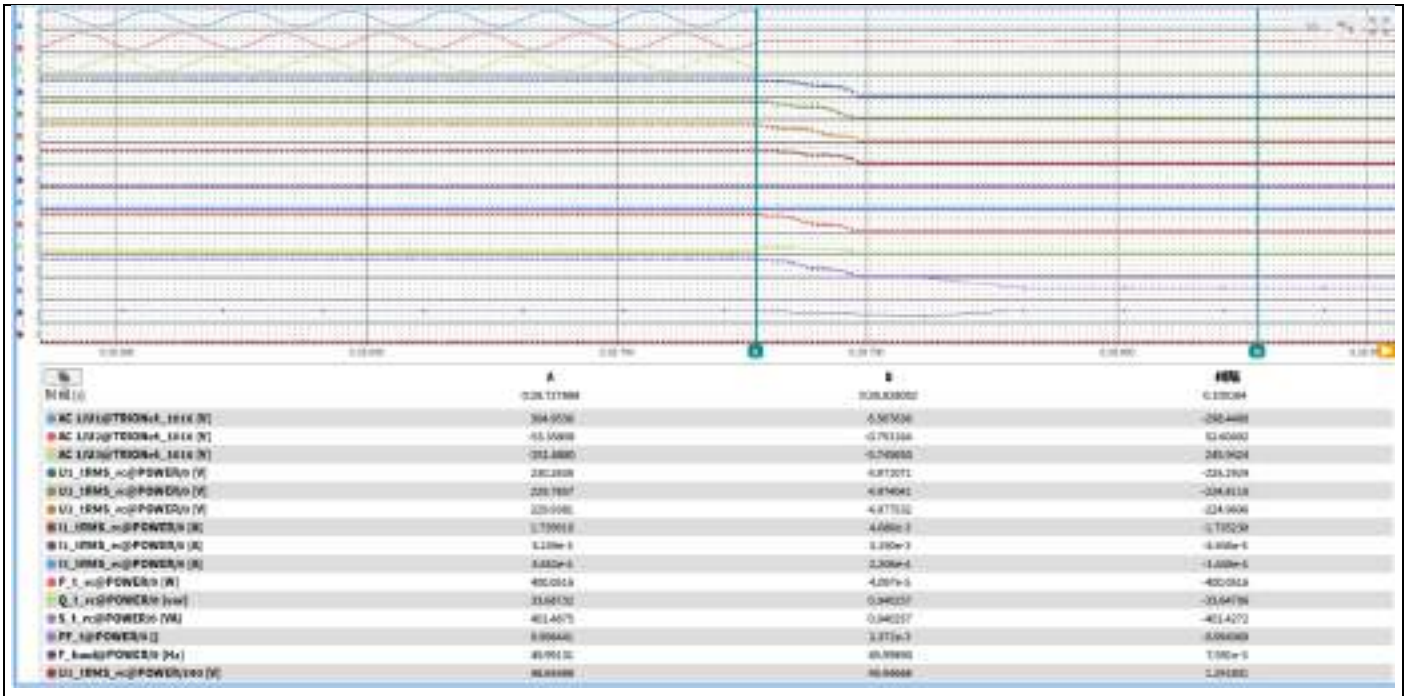
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	1.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	17:49:24		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,00		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	200		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	200		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,980	0,979	0,978
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,010		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,005		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9999		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,020	0,021	0,022
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,002		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,002		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,000		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,001		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,190		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,013		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

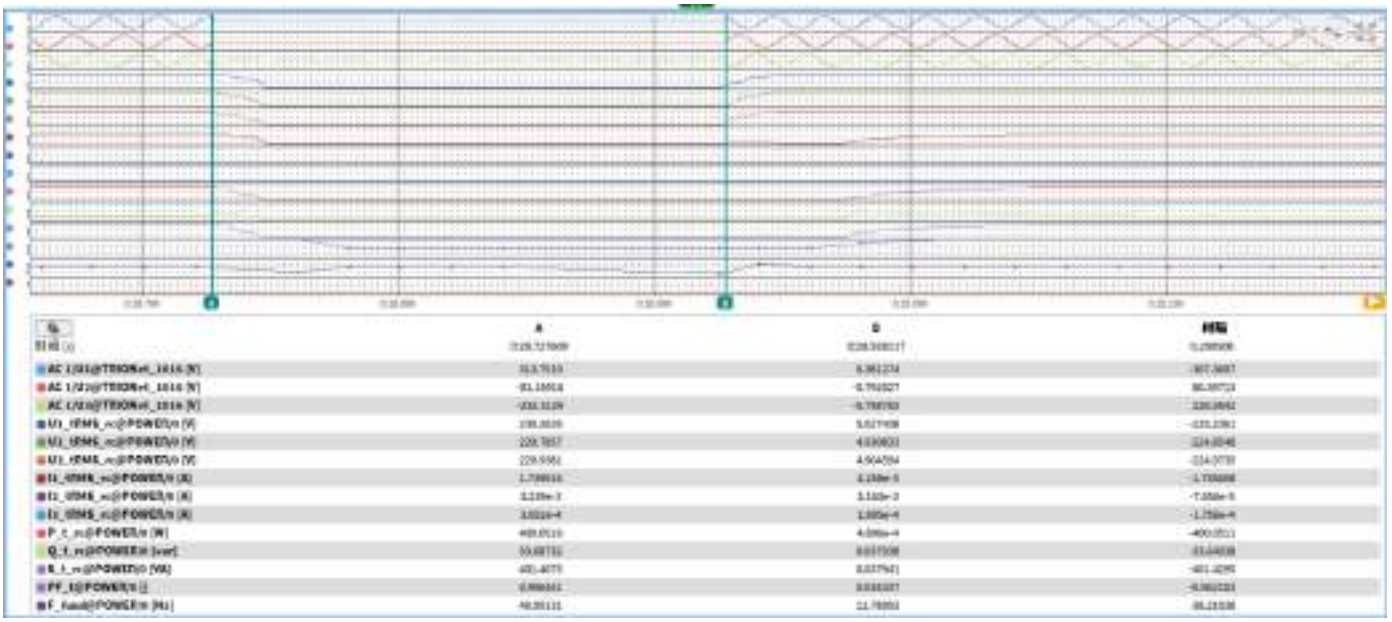




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

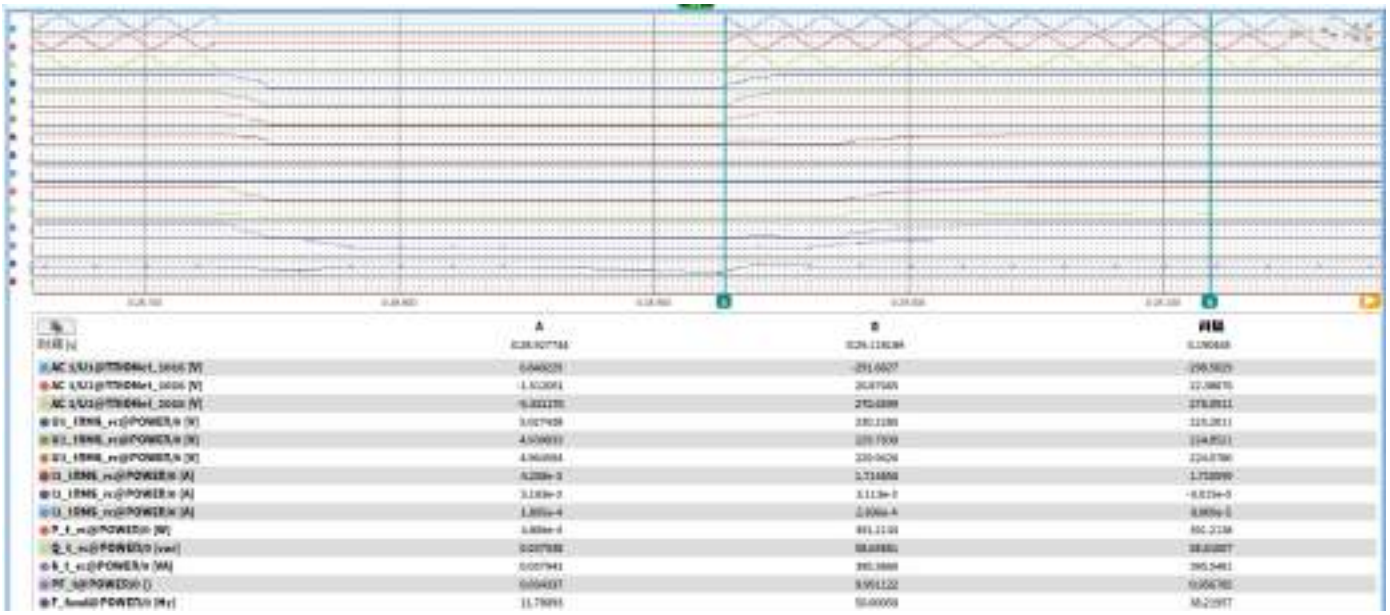


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

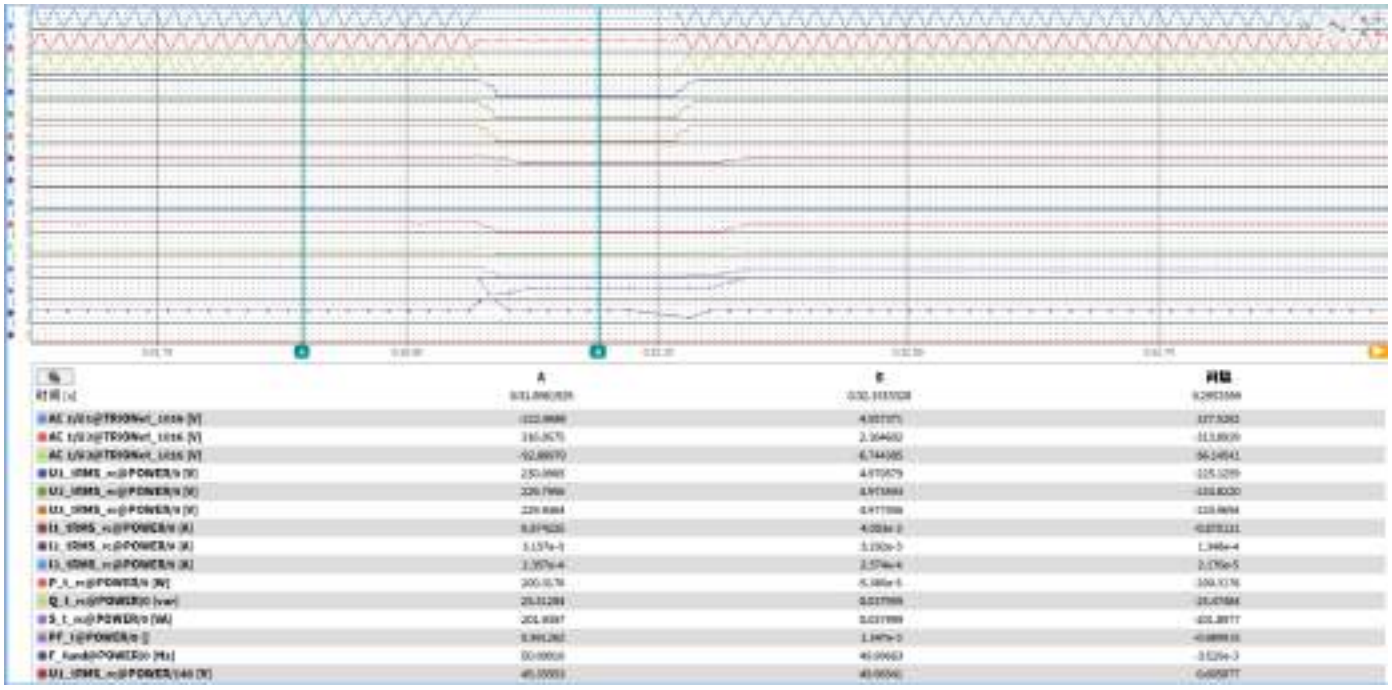


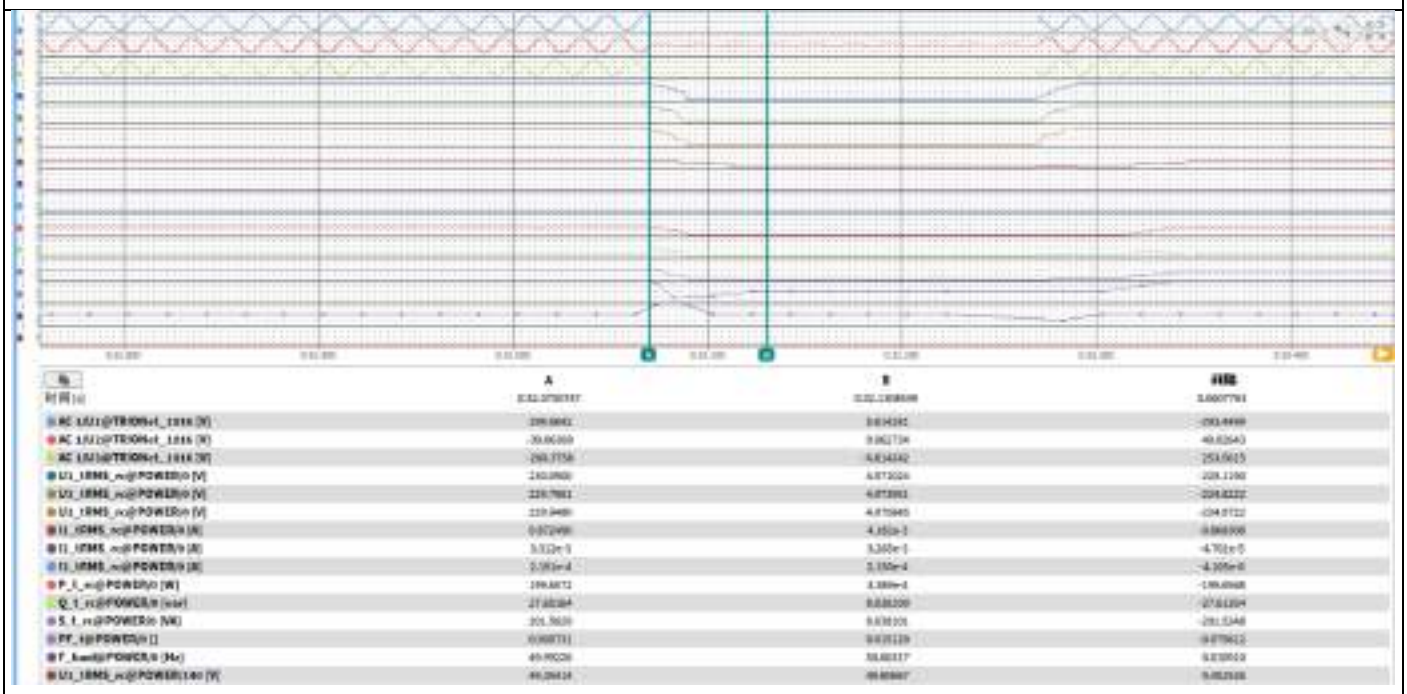
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

1.A.2 / VD1 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,00; duration = 0,200 s, partial load)

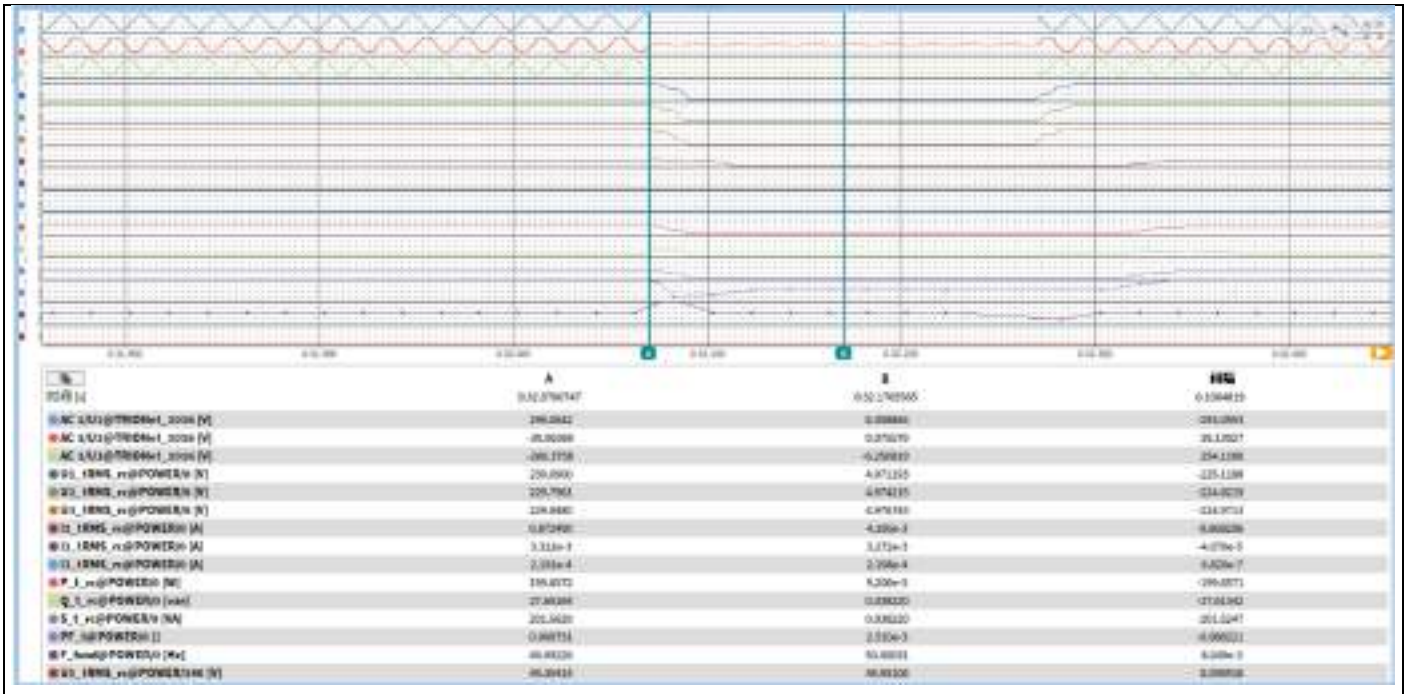
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	1.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	10:35:55		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,00		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	200		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	200		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,979	0,979	0,978
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	0,999	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,498		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,010		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,021	0,021	0,022
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,002		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,002		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	0,999	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,494		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,090		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

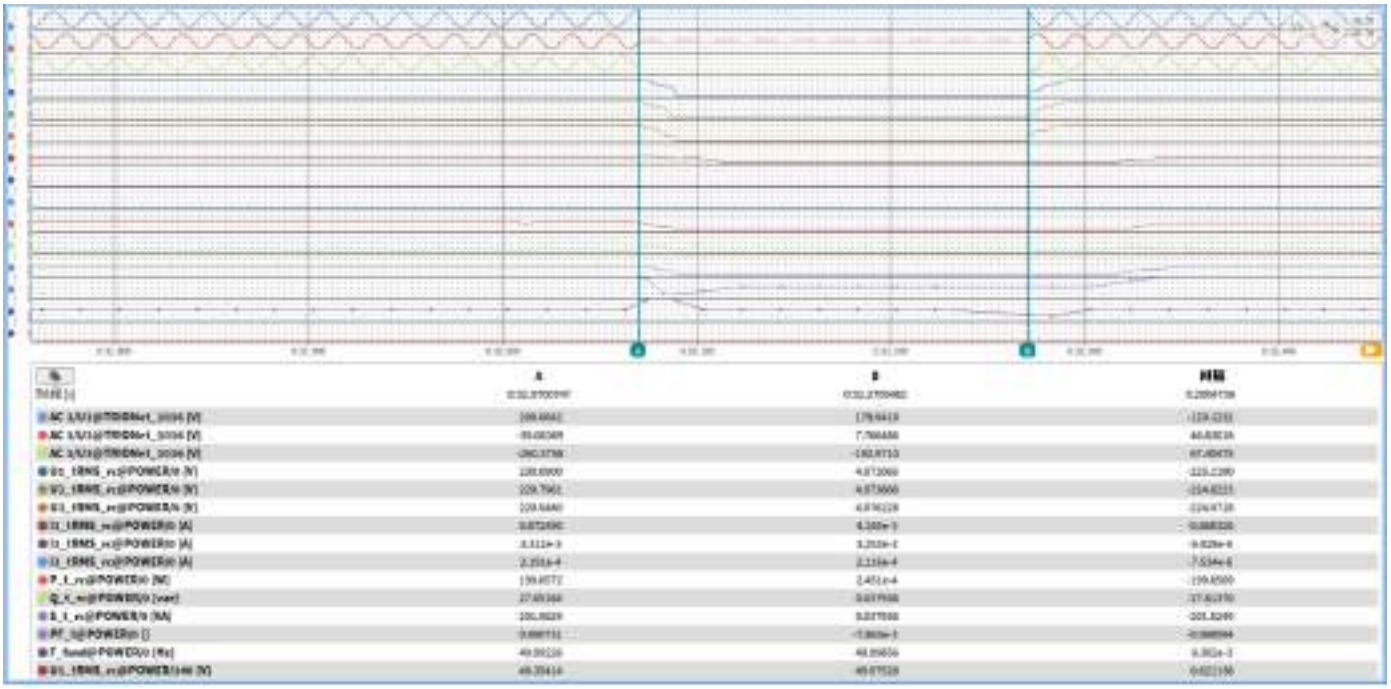




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

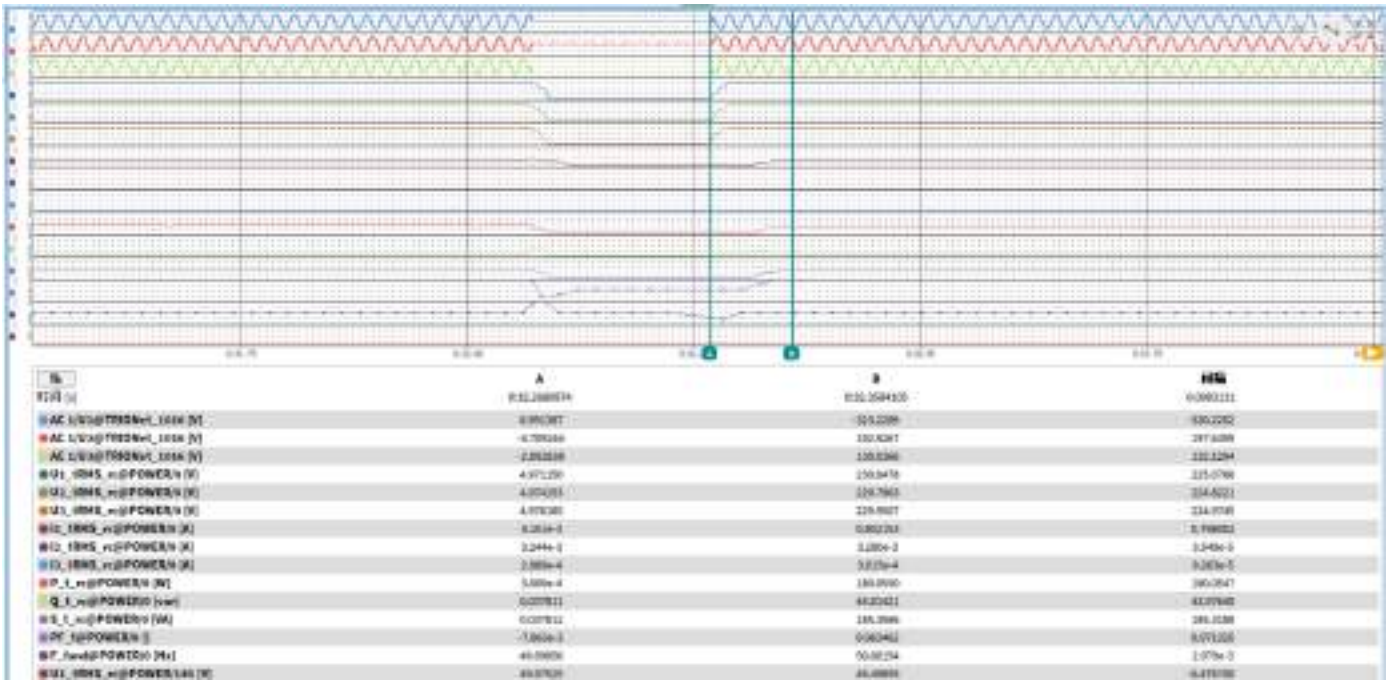


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

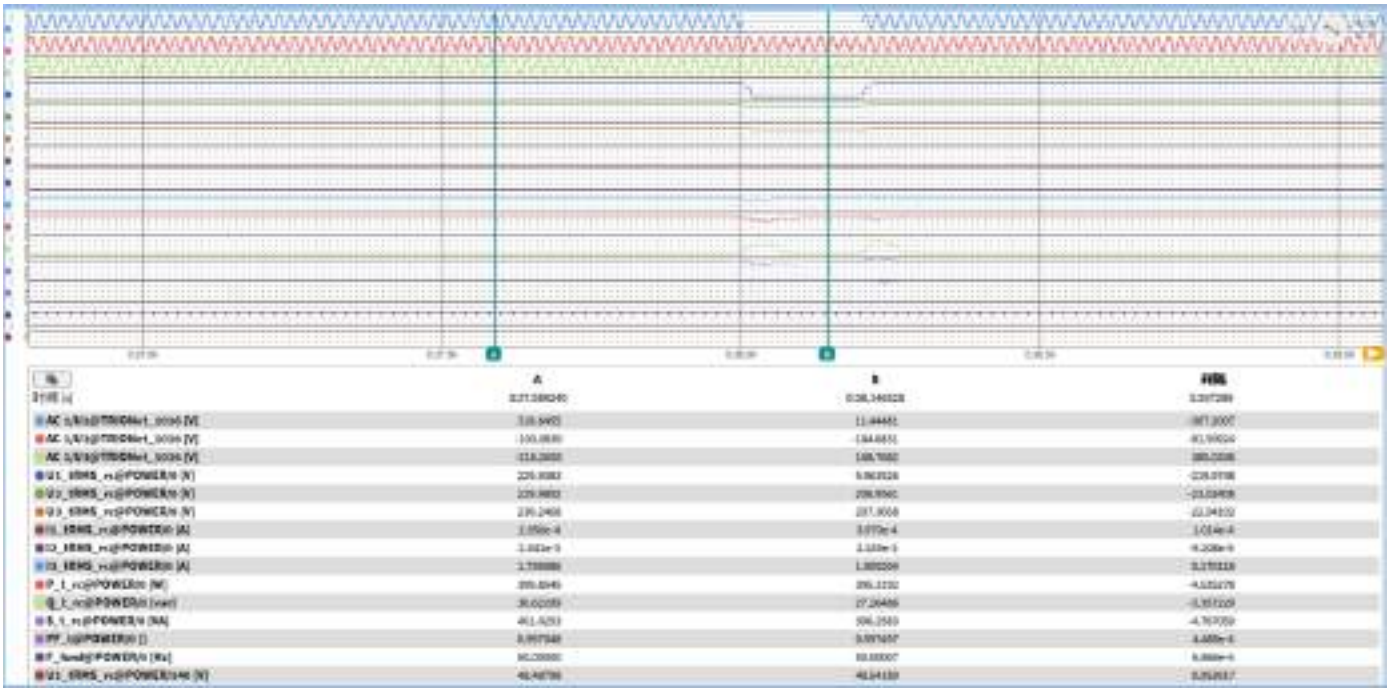


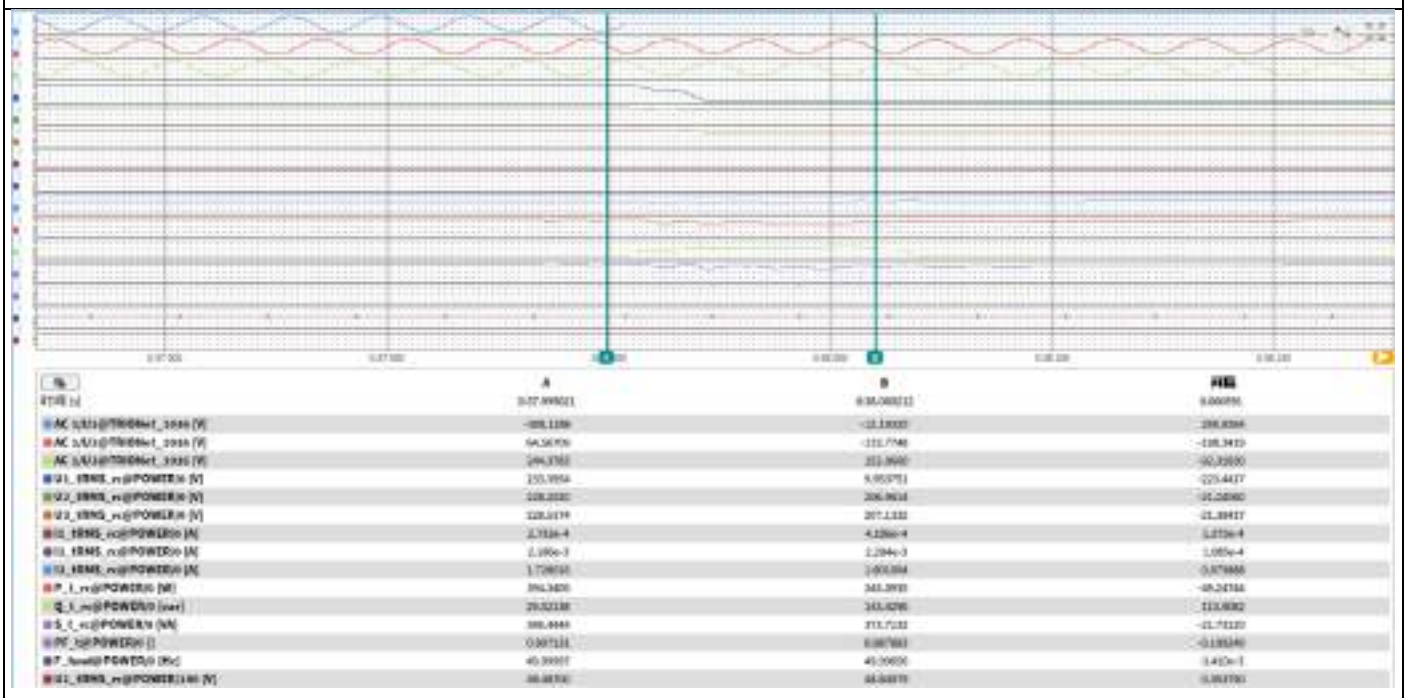
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

1.D.1 / VD6 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,00; duration = 0,200 s, full load)

	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	1.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	13:18:16		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,00		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	200		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	200		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,131	0,952	0,131
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,003		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,021		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,869	0,048	0,869
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,466		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,466		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,461		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,002		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,091		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,009		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

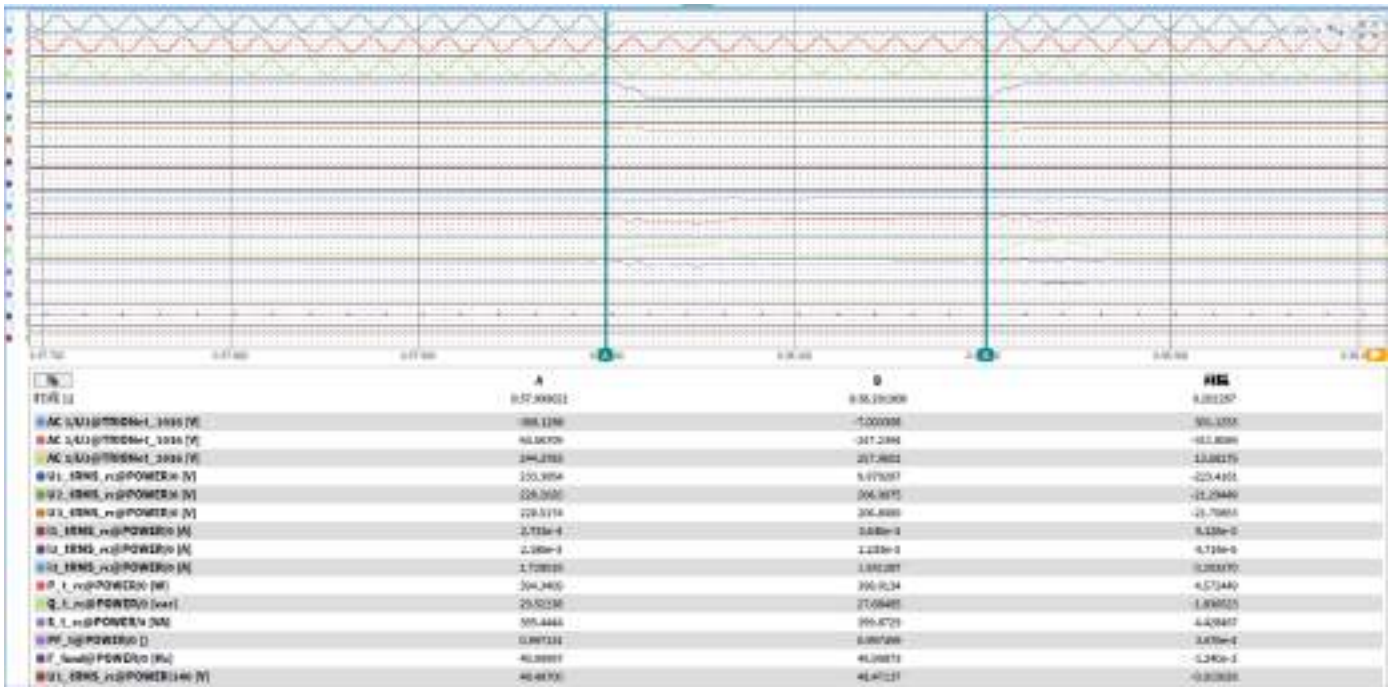




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

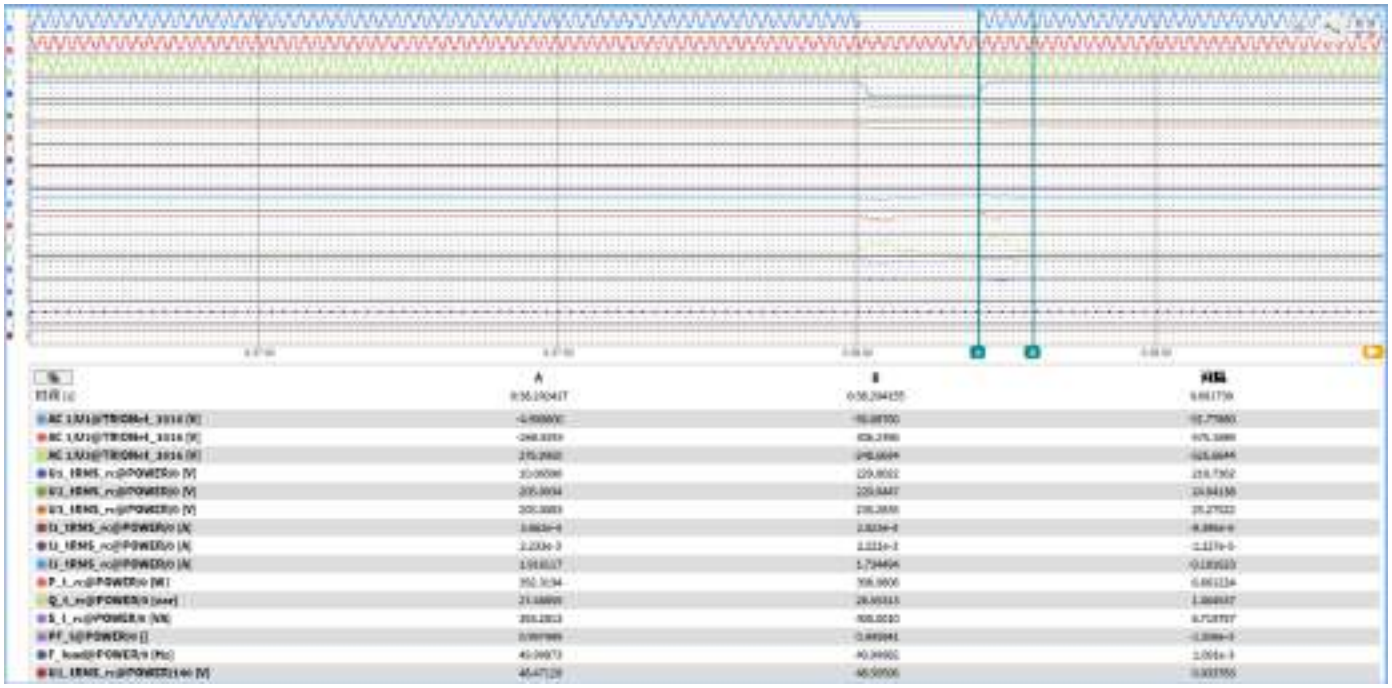


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



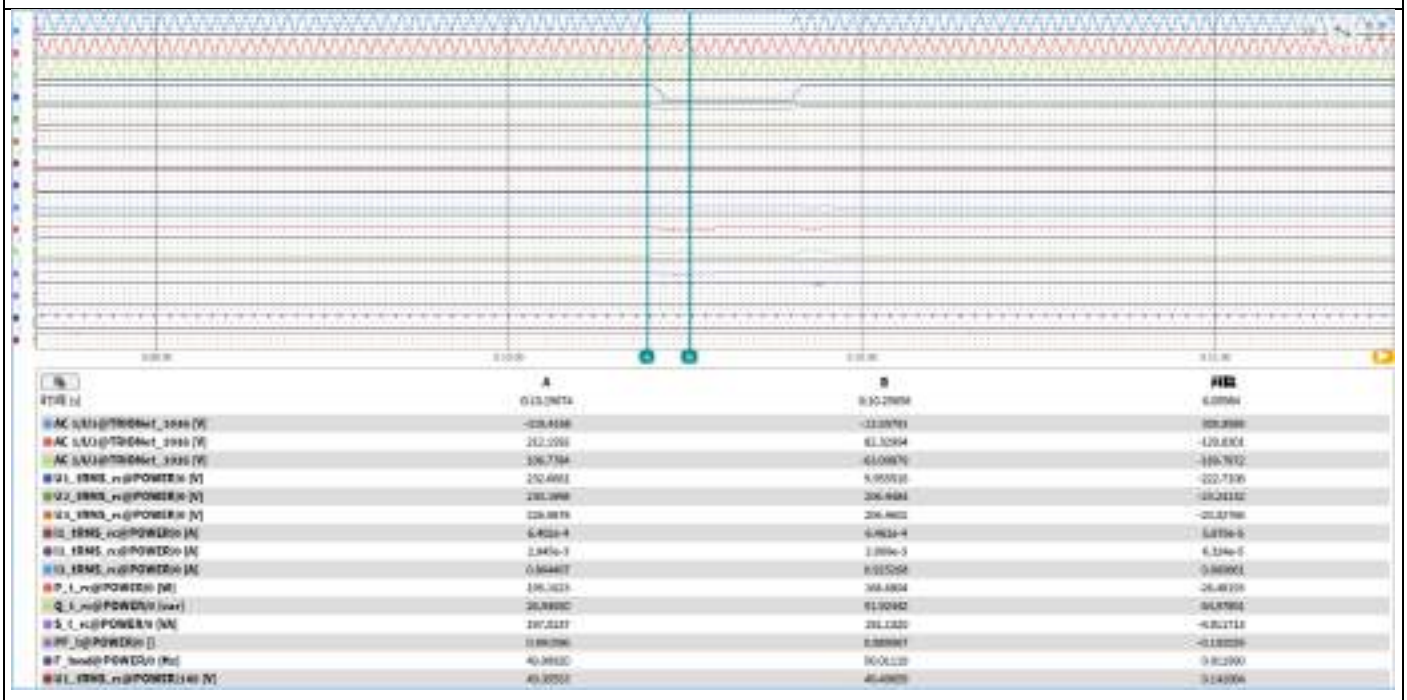
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

1.D.2 / VD6 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,00; duration = 0,200 s, partial load)

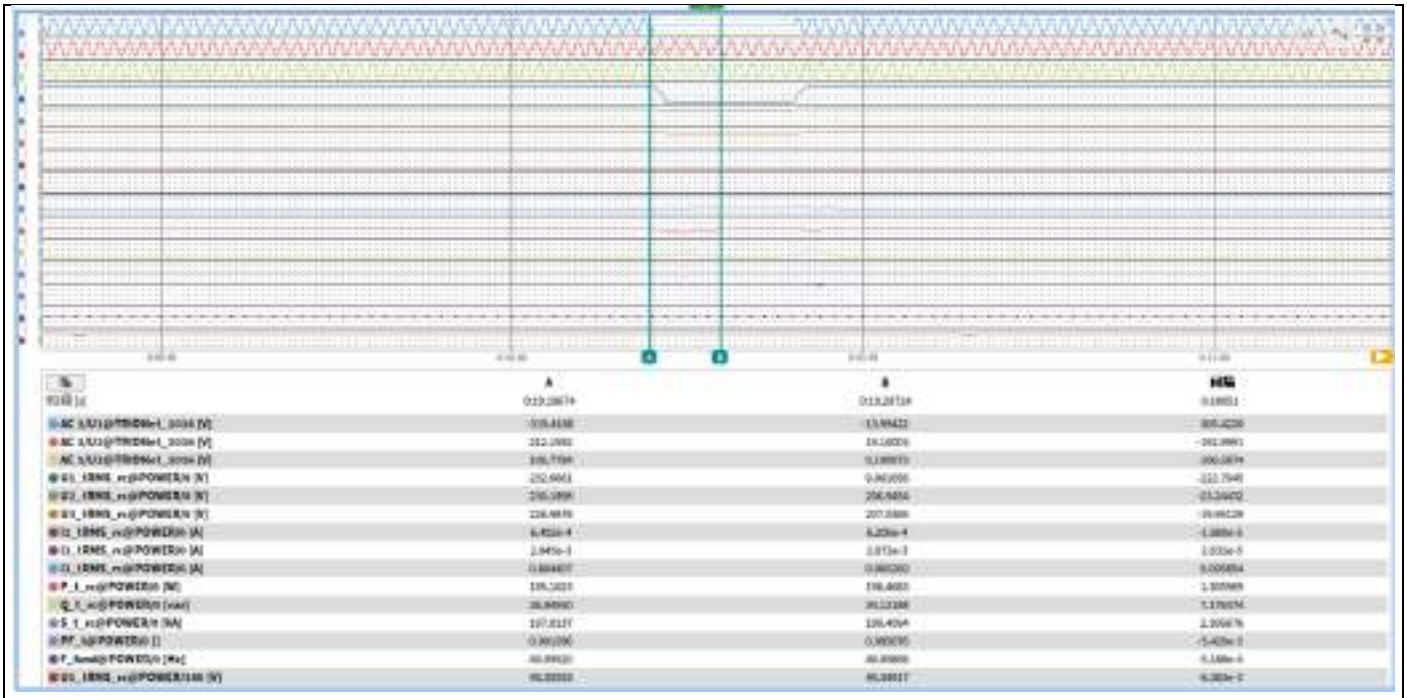
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	1.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	13:11:14		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,00		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	200		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	200		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,953	0,131	0,131
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,494		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,047	0,869	0,869
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,436		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,436		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,451		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,495		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,107		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

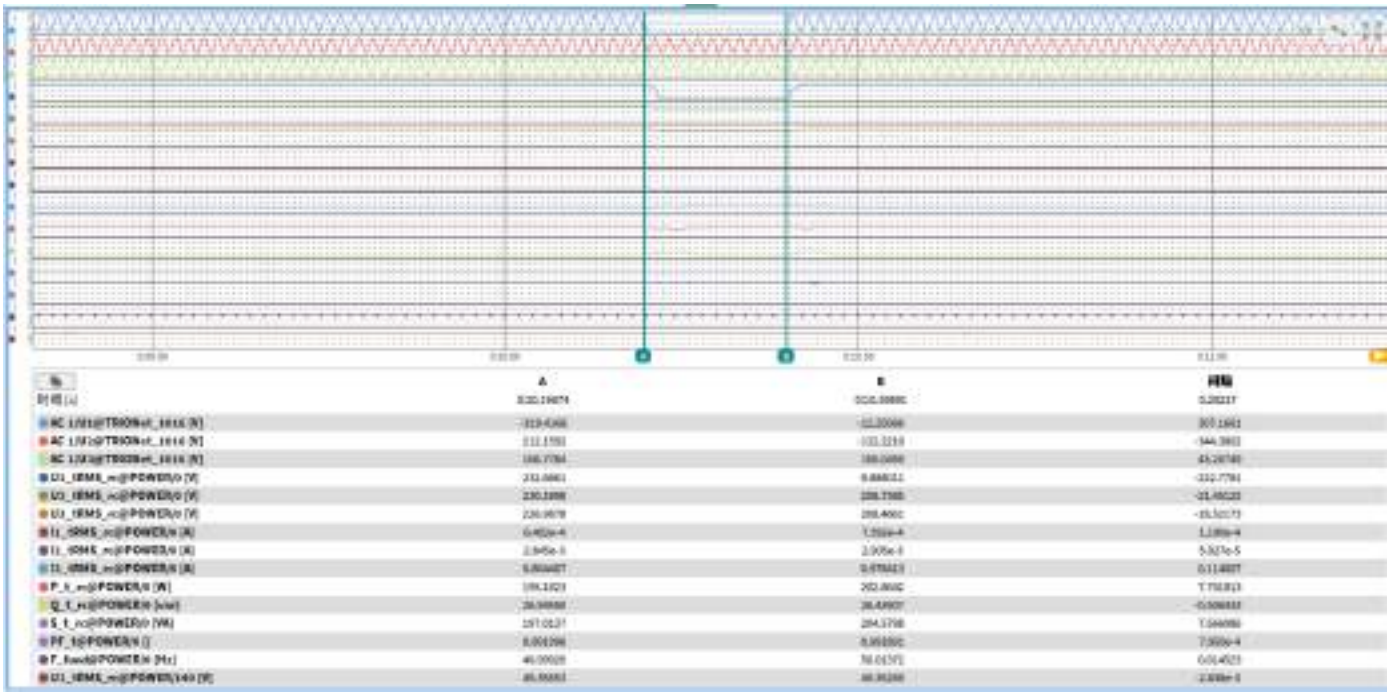




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

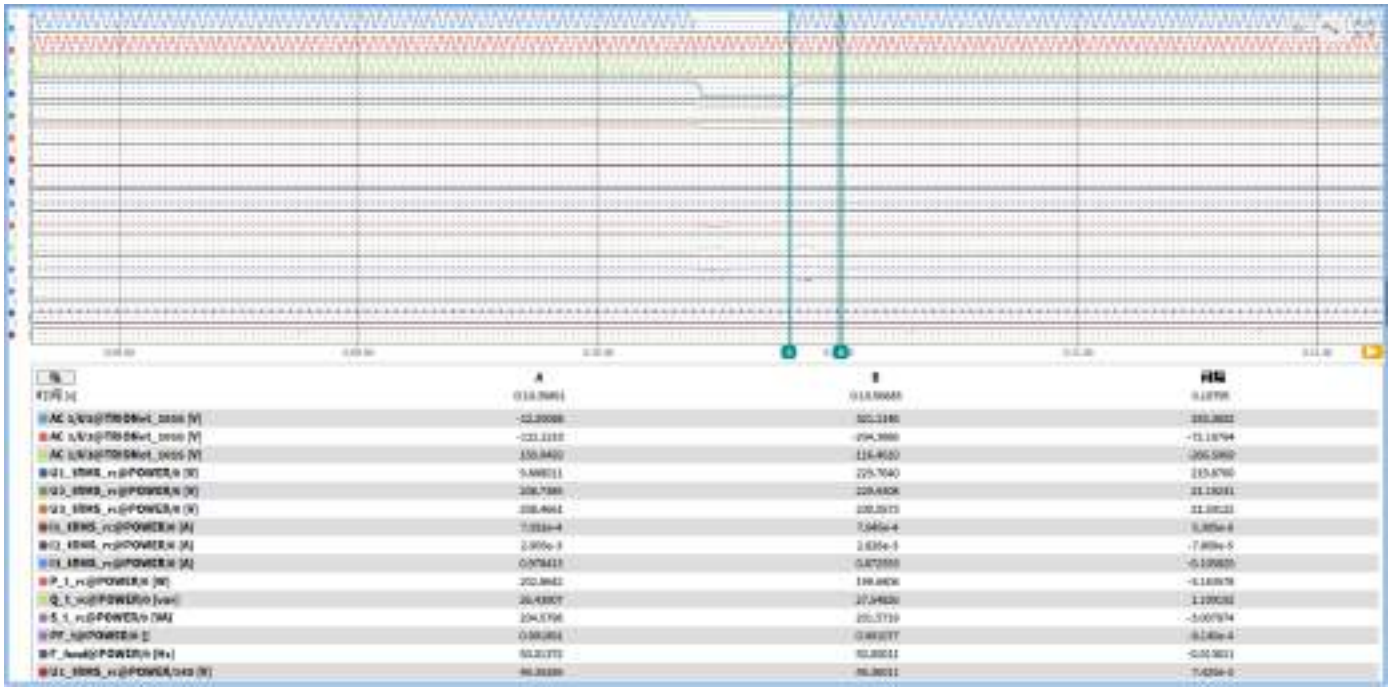


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

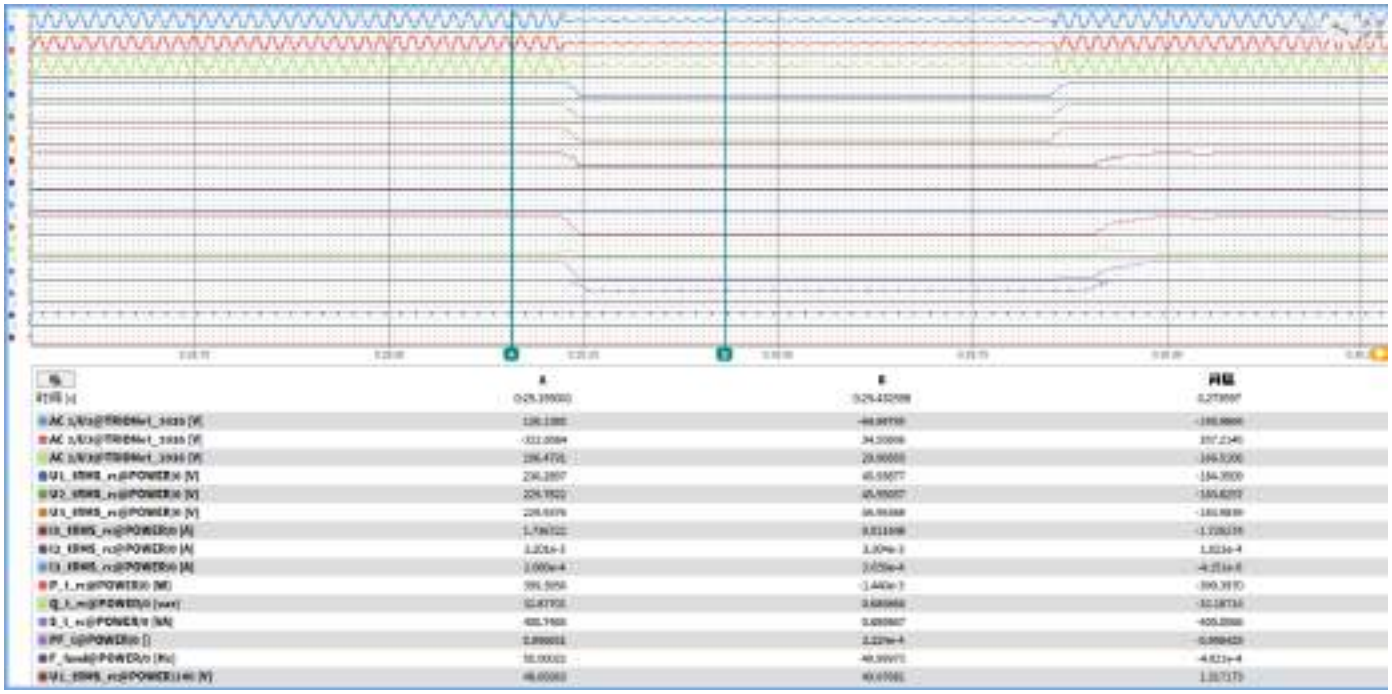


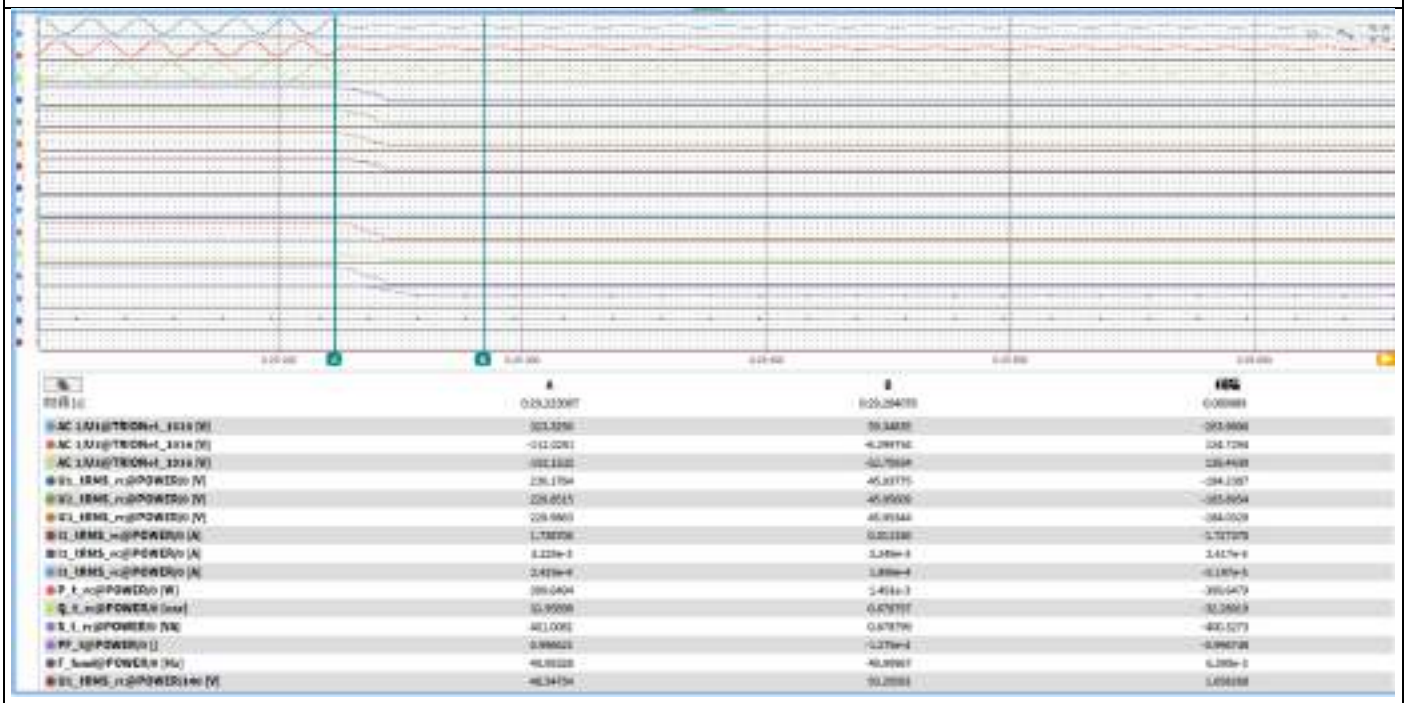
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

2.A.1 / VD2 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,20; duration = 0,630 s, full load)

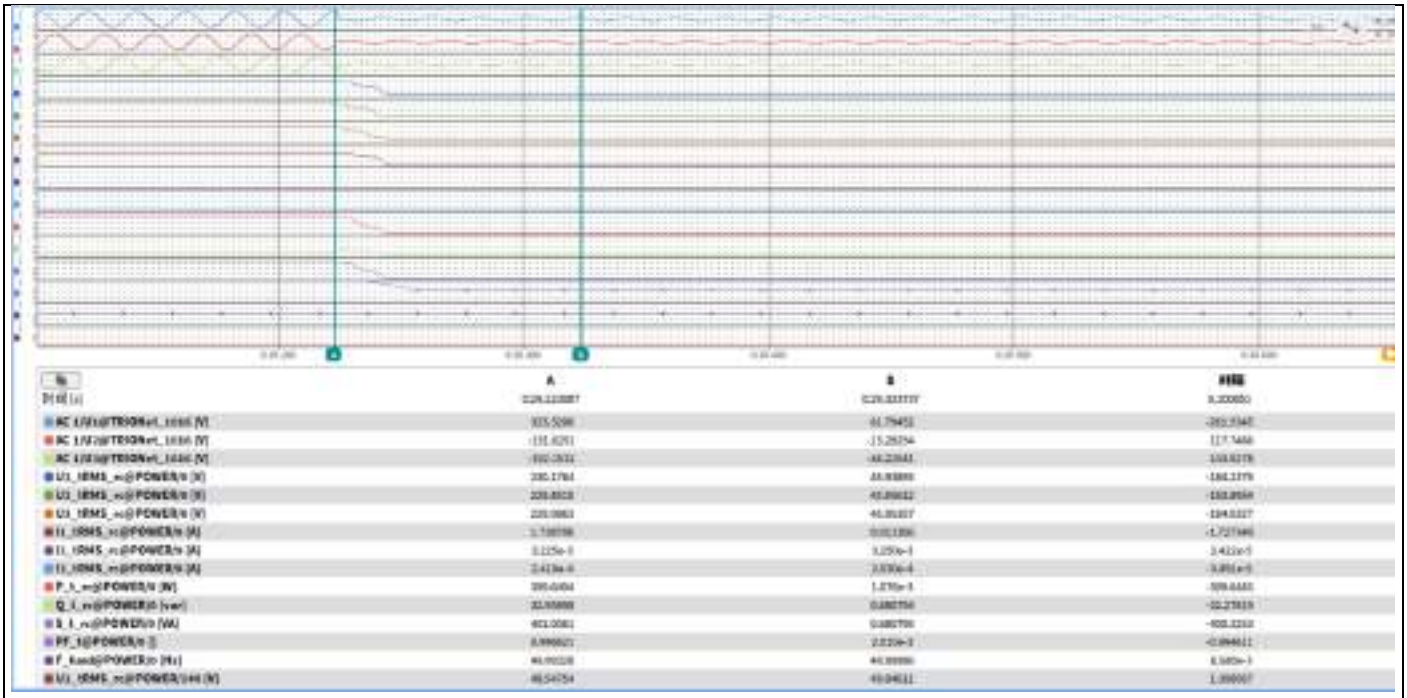
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	2.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	14:00:33		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	630		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	630		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,801	0,801	0,800
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,003		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,032		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,199	0,199	0,200
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,005		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,005		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,998		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,219		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,013		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

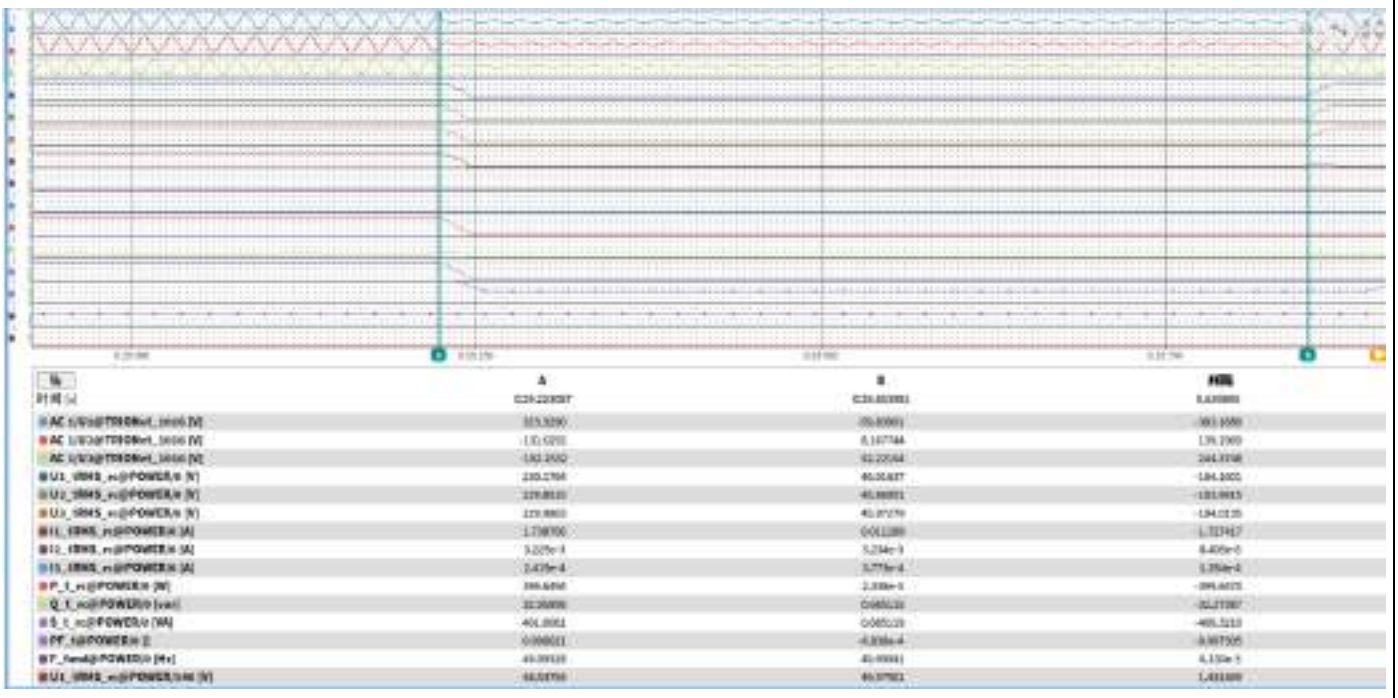




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

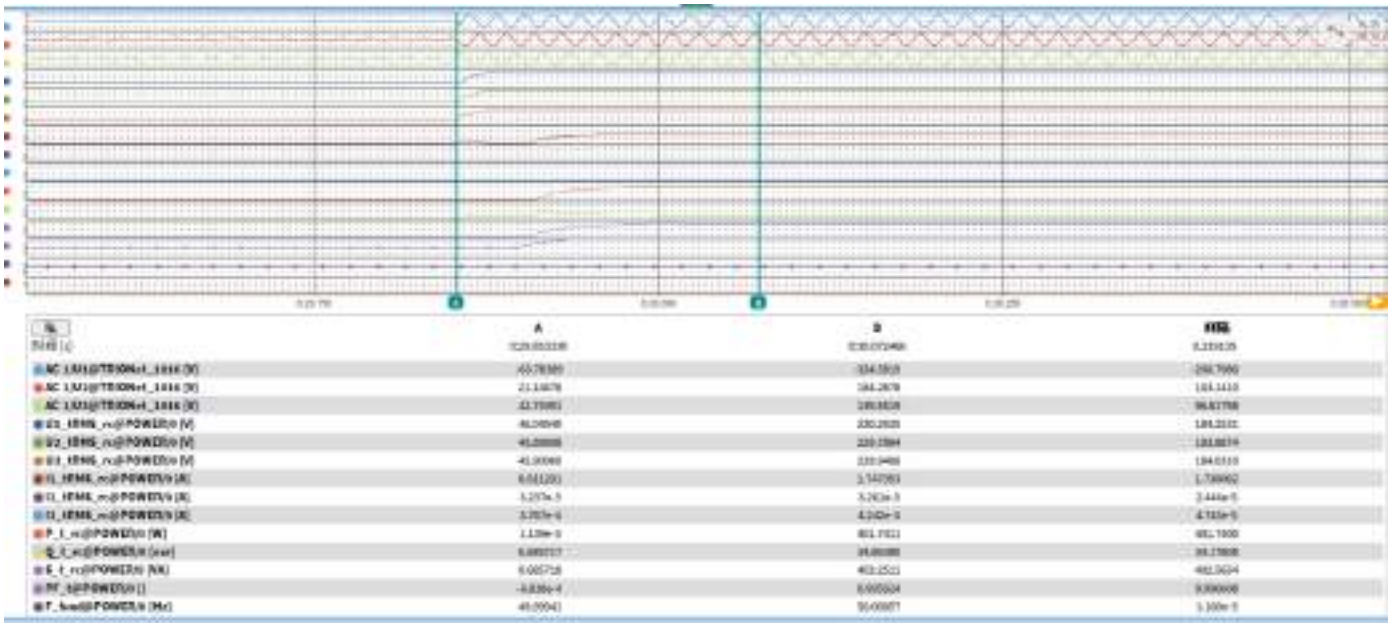


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

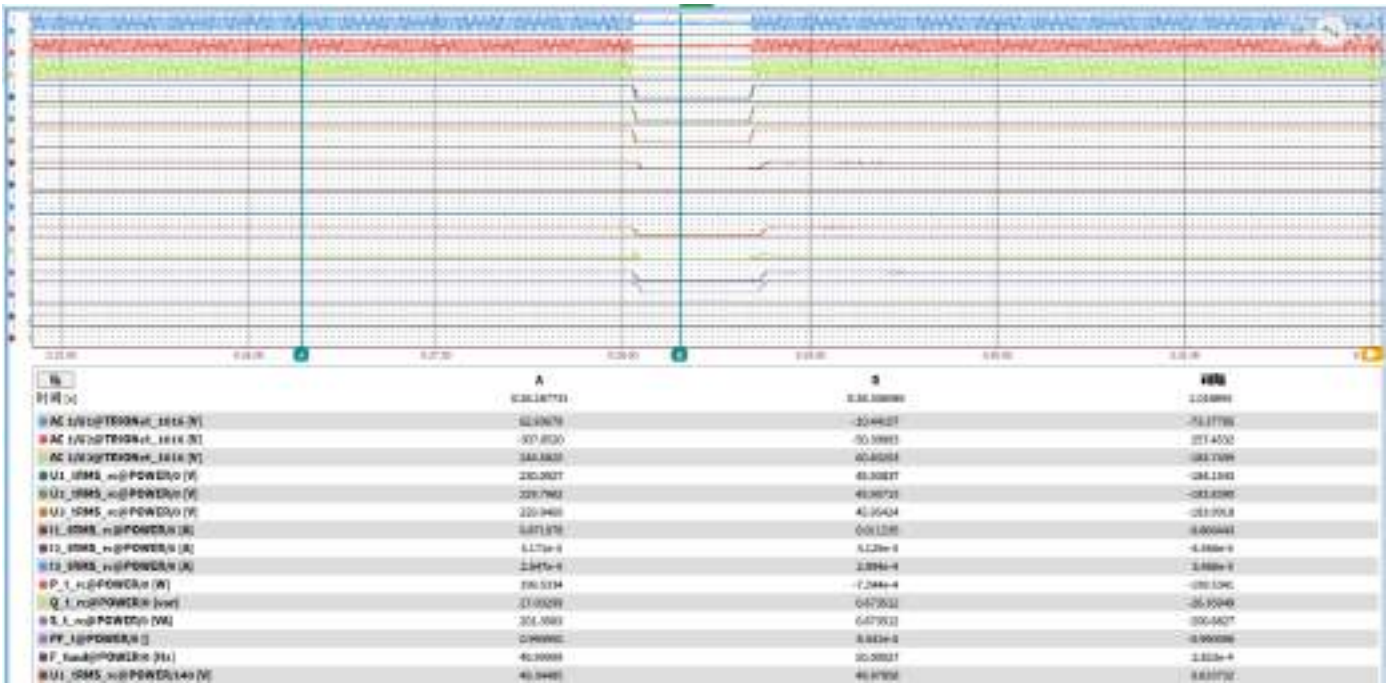


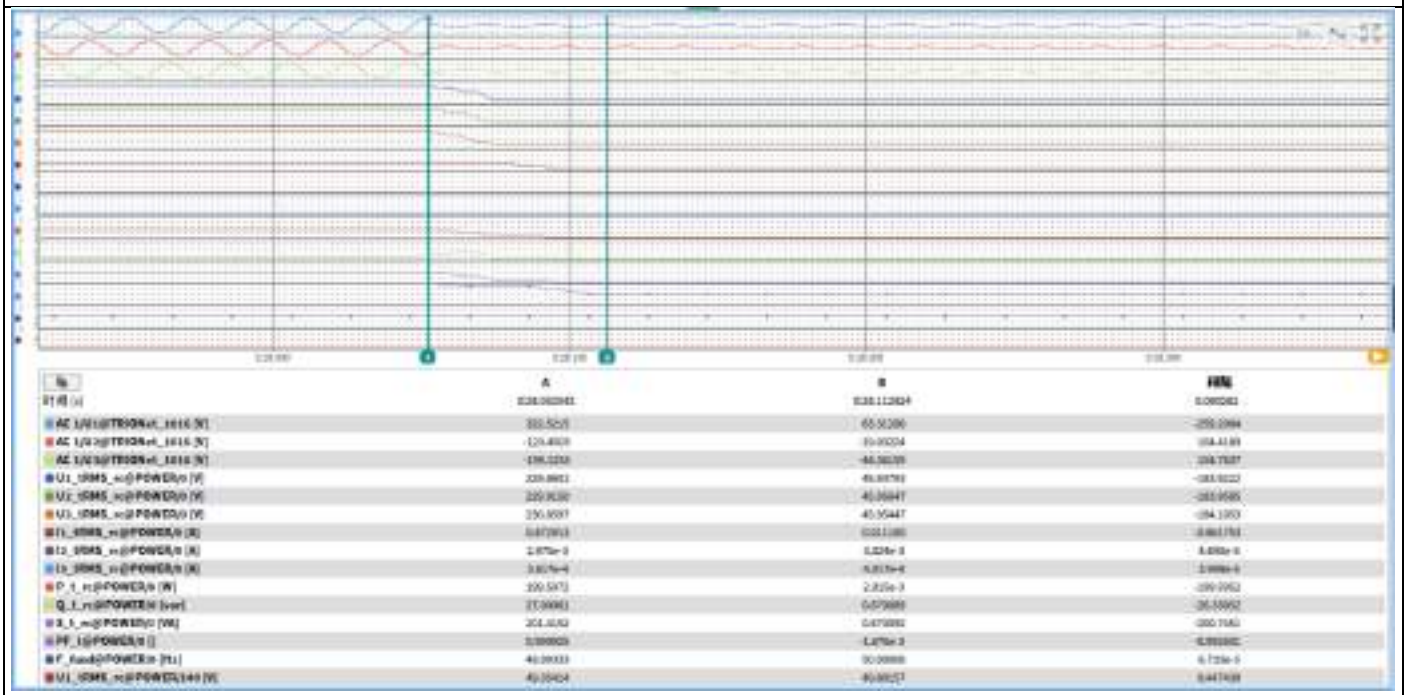
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

2.A.2 / VD2 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,20; duration = 0,630 s, partial load)

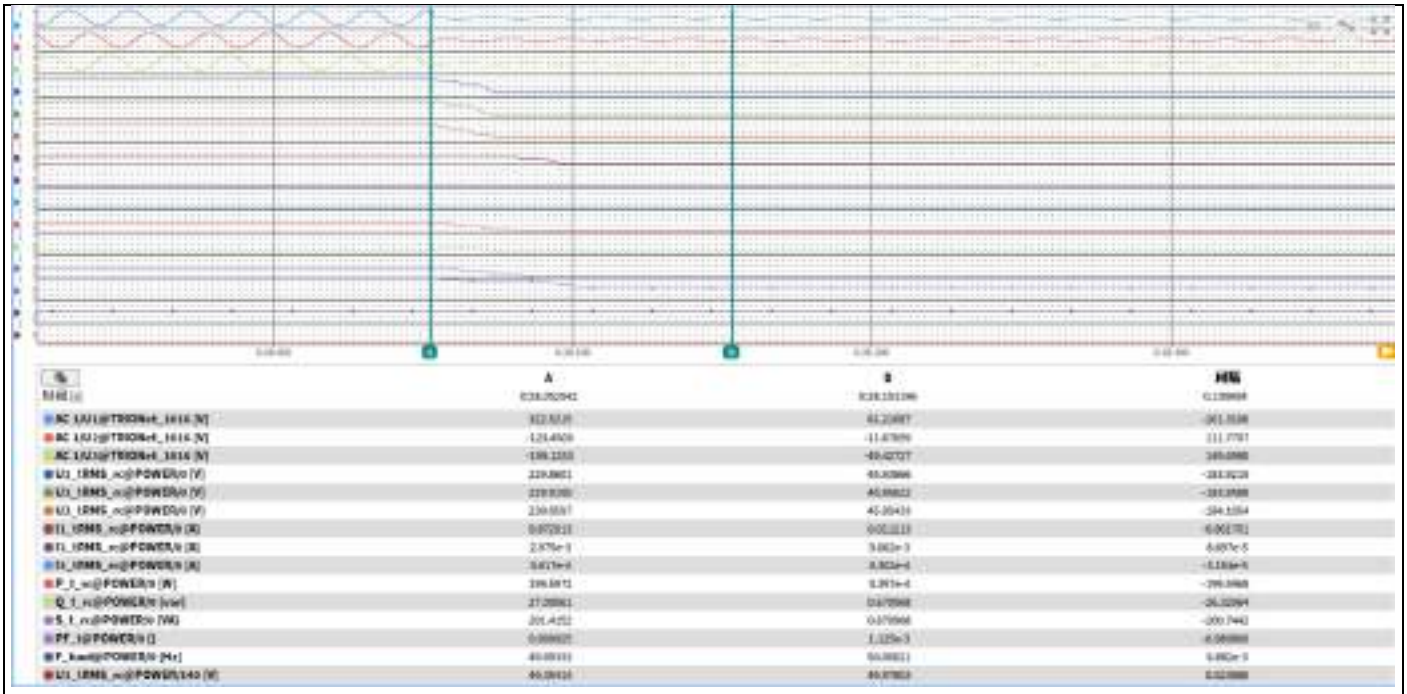
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	2.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	09:28:35		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	630		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	630		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,801	0,801	0,800
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,498		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9996		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,199	0,199	0,200
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,008		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,008		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,000		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,488		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,113		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,003		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

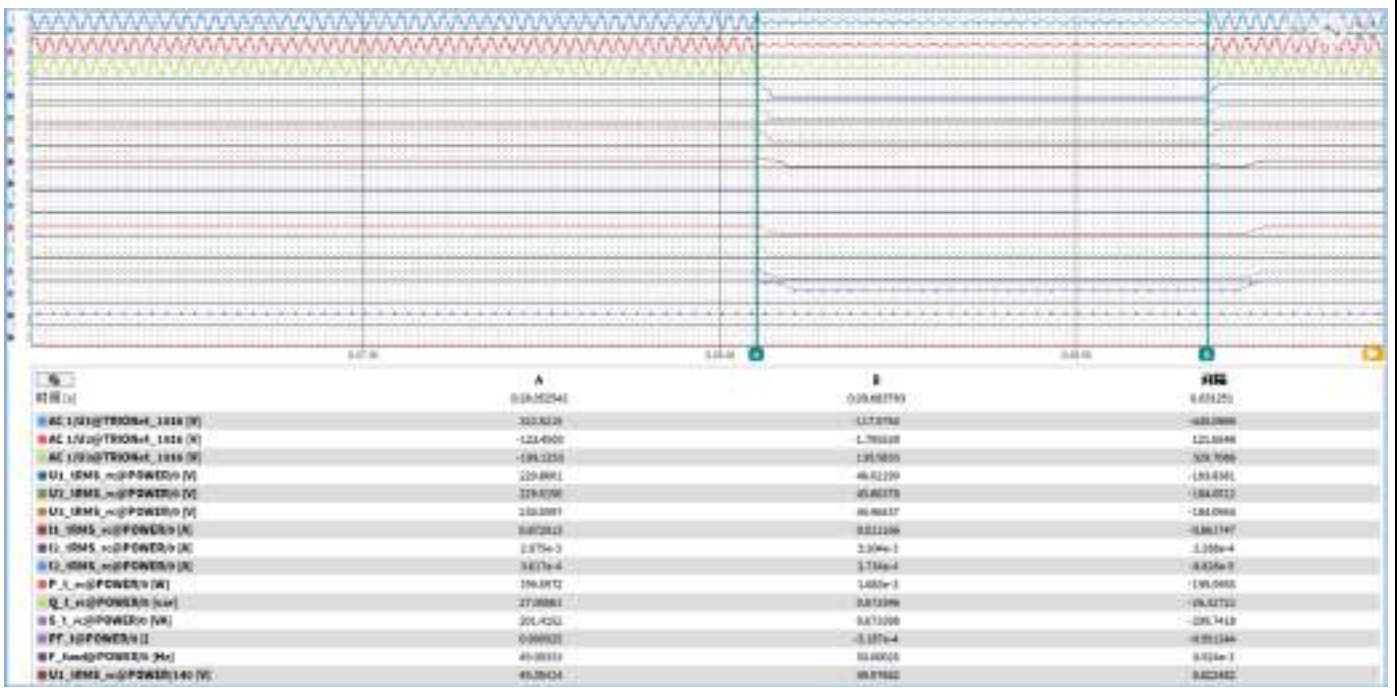




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

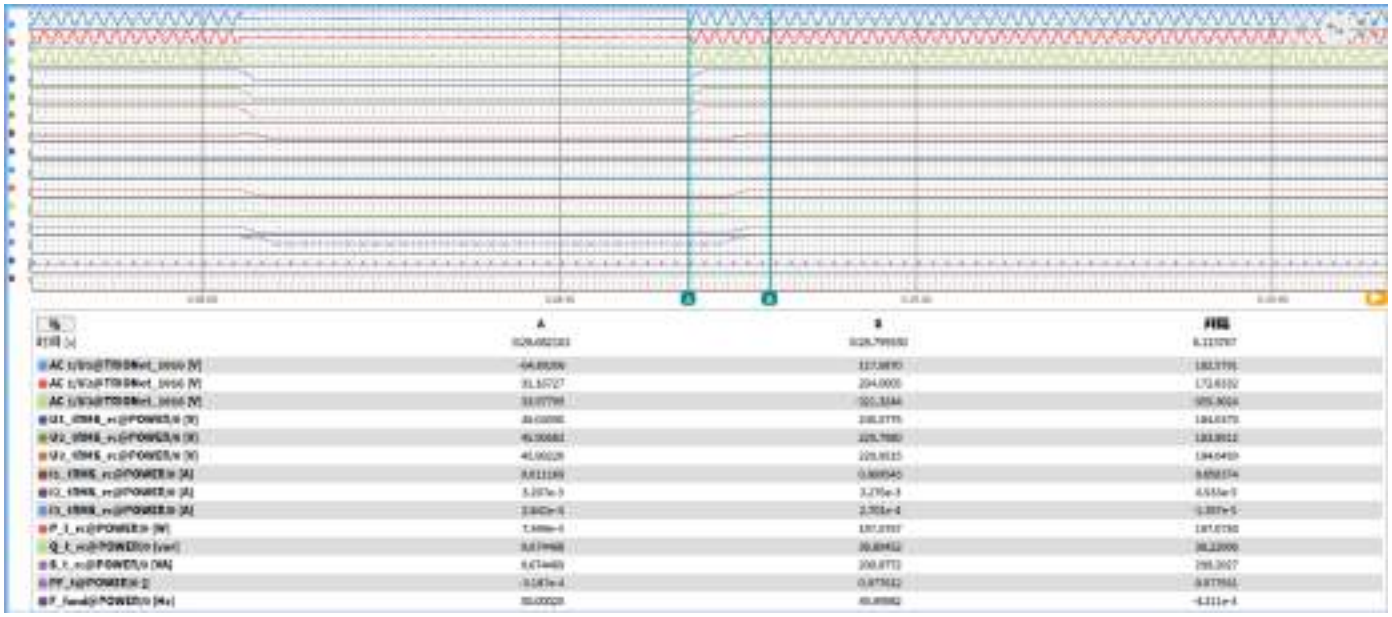


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

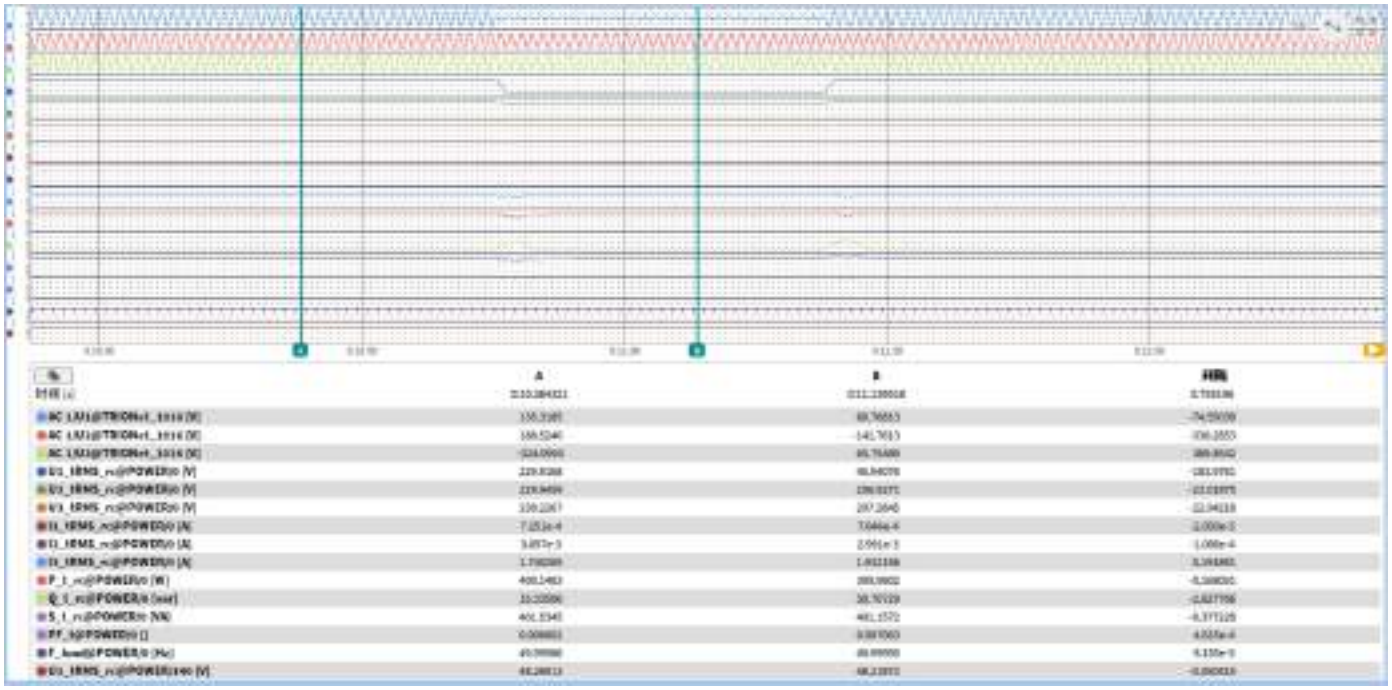


Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

2.D.1 / VD7 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,20; duration = 0,630 s, full load)

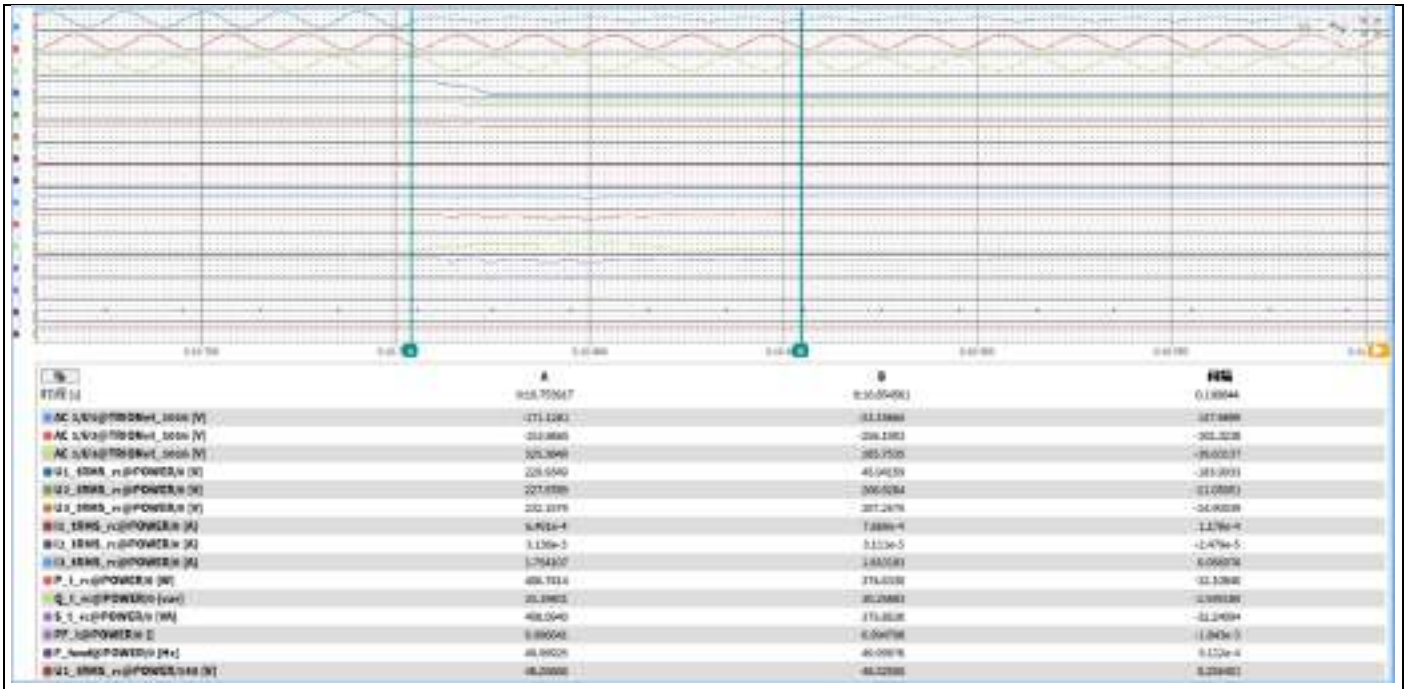
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	2.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	11:19:07		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	630		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	630		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,751	0,121	0,121
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,003		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,007		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,249	0,879	0,879
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	1,001		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	1,001		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,003		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,111		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,008		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

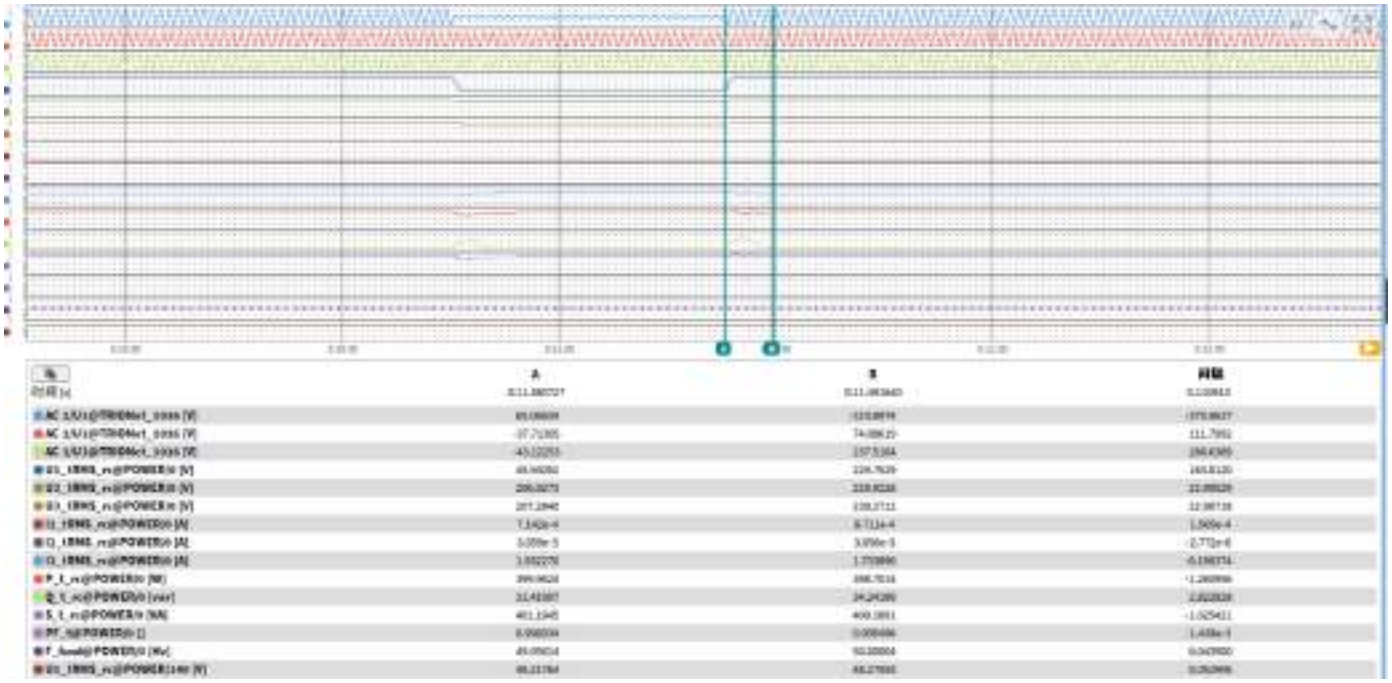


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



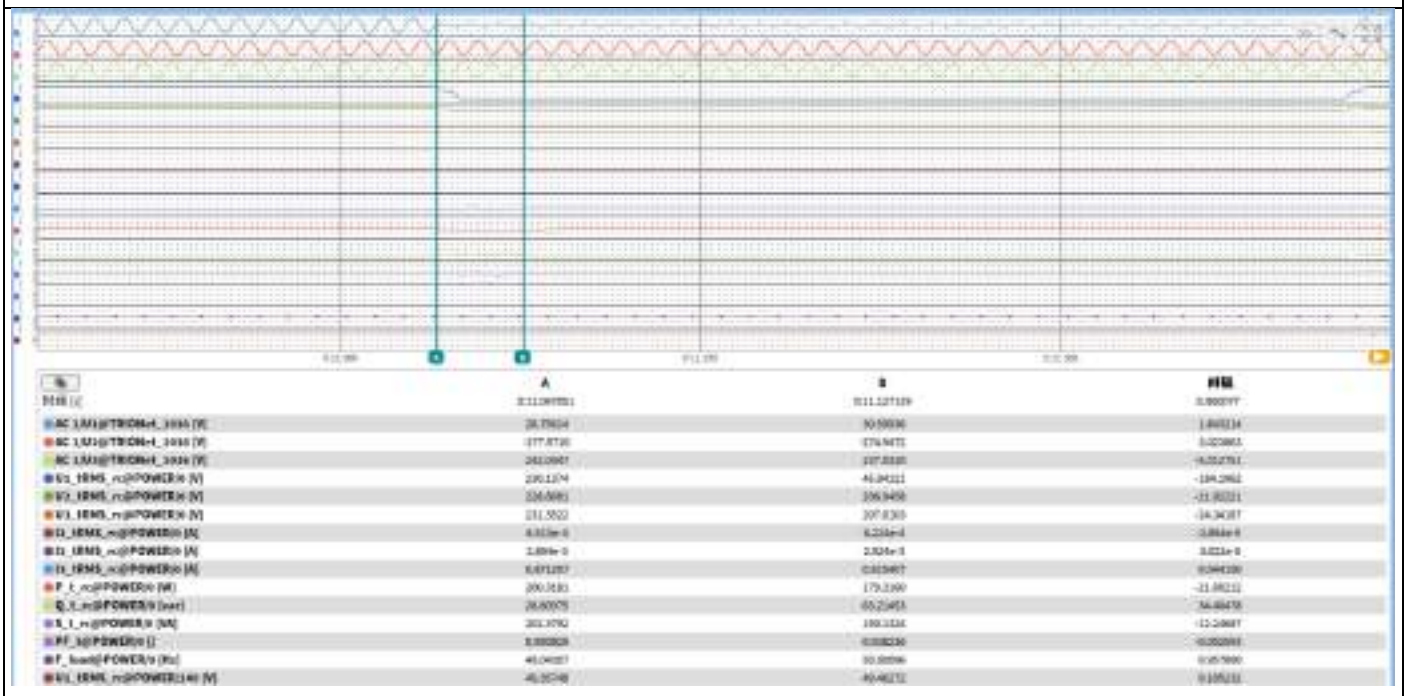
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

2.D.2 / VD7 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,20; duration = 0,630 s, partial load)

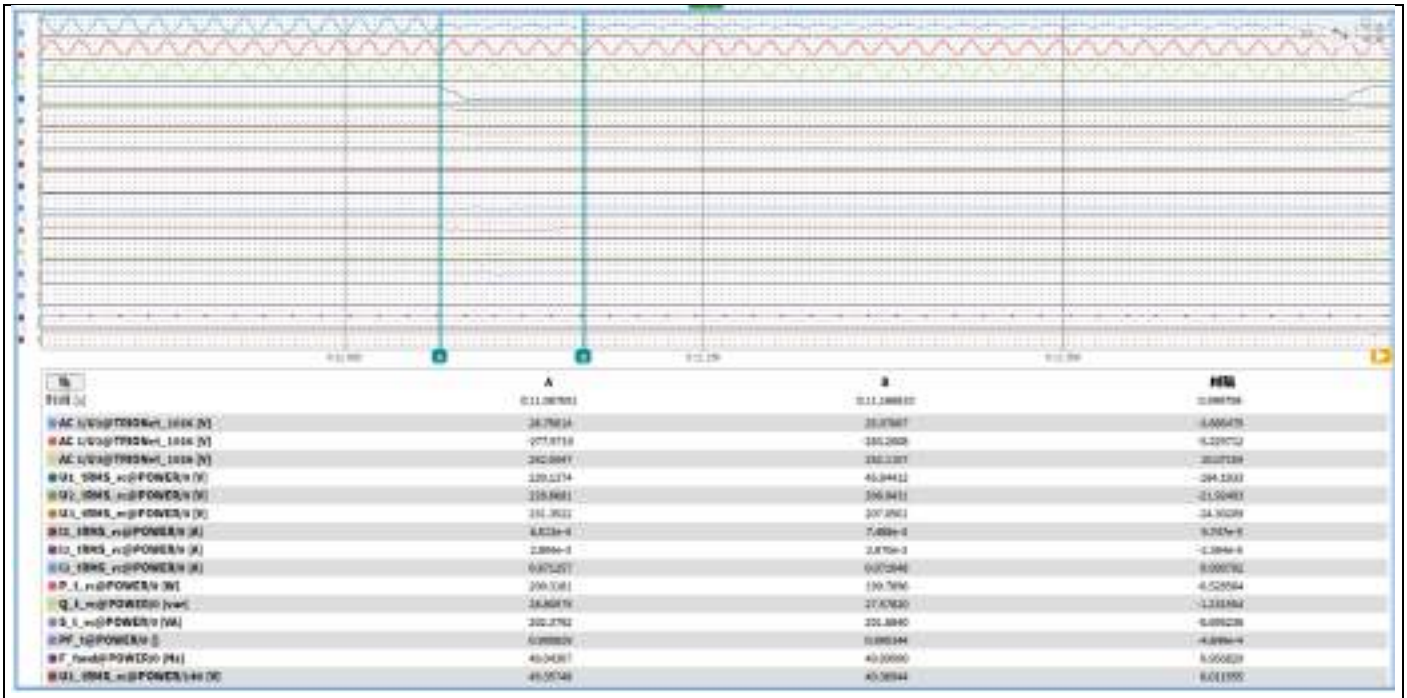
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	2.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	16:05:48		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	630		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	630		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,751	0,121	0,121
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,496		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,003		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,249	0,879	0,879
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,528		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,528		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,447		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,498		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,097		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,010		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

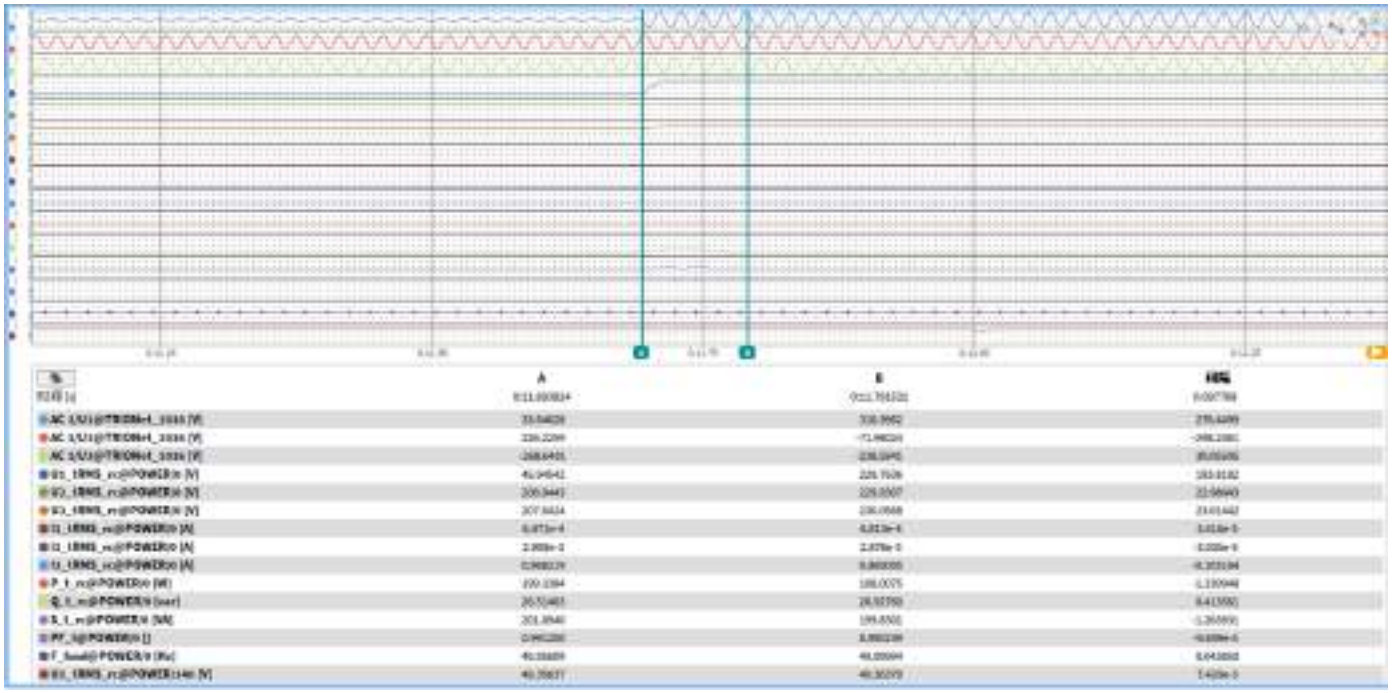


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

Recovery time of active power

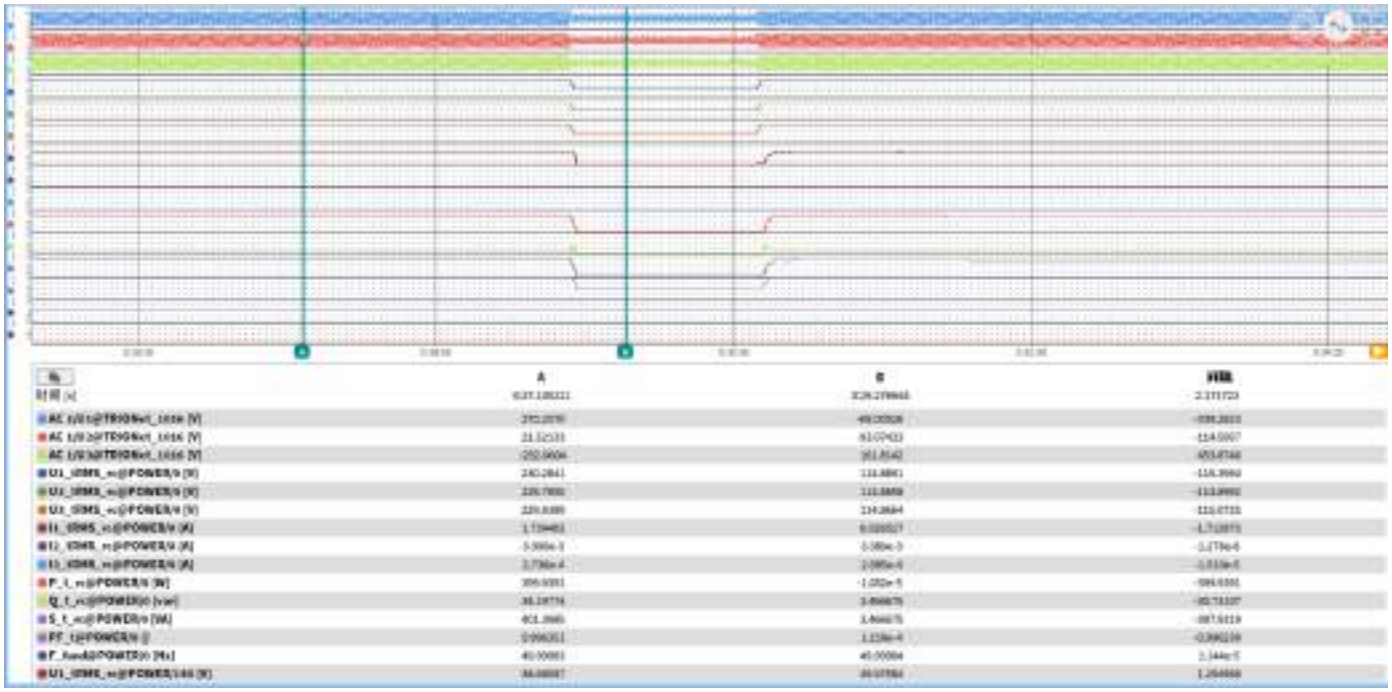


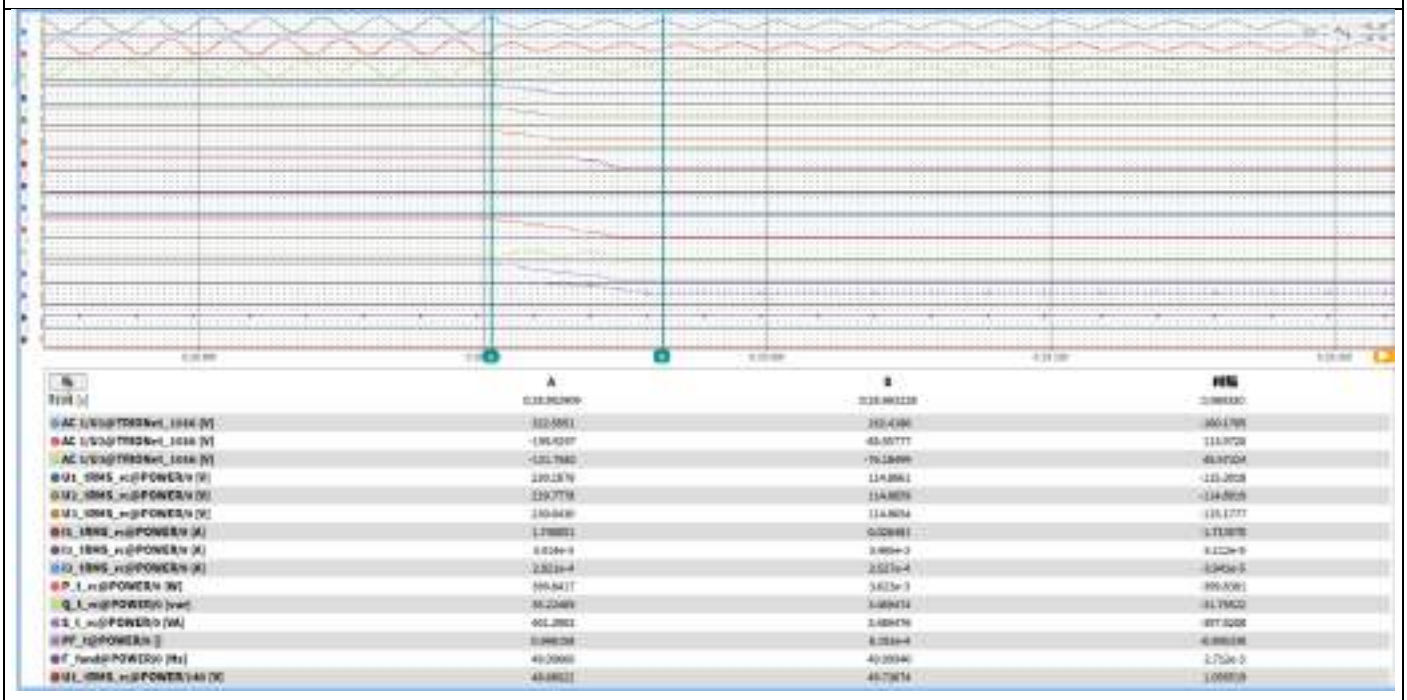
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

3.A.1 / VD3 (three phase symmetrical; U/Un = 0,50; duration = 1,260 s, full load)

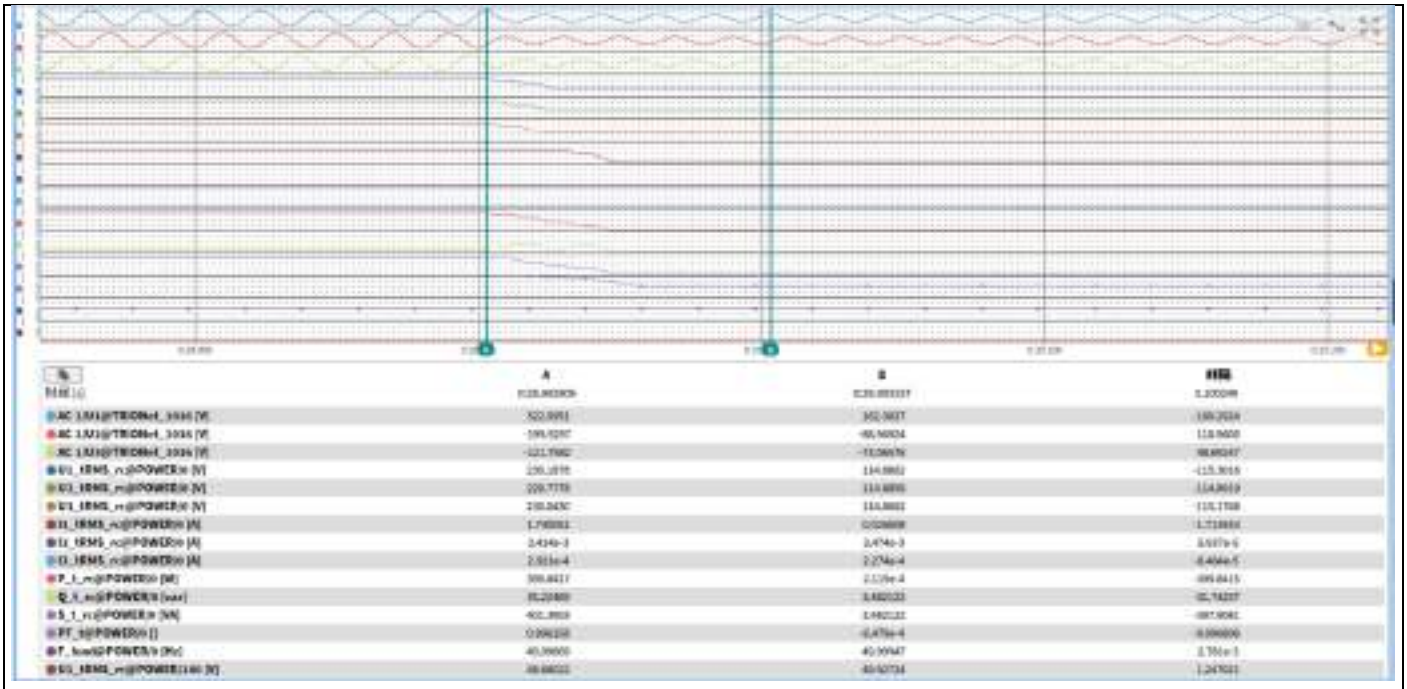
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	3.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	17:21:52		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,50		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1260		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1260		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,501	0,501	0,500
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,012		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,019		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,499	0,499	0,500
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,015		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,015		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,001		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,165		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

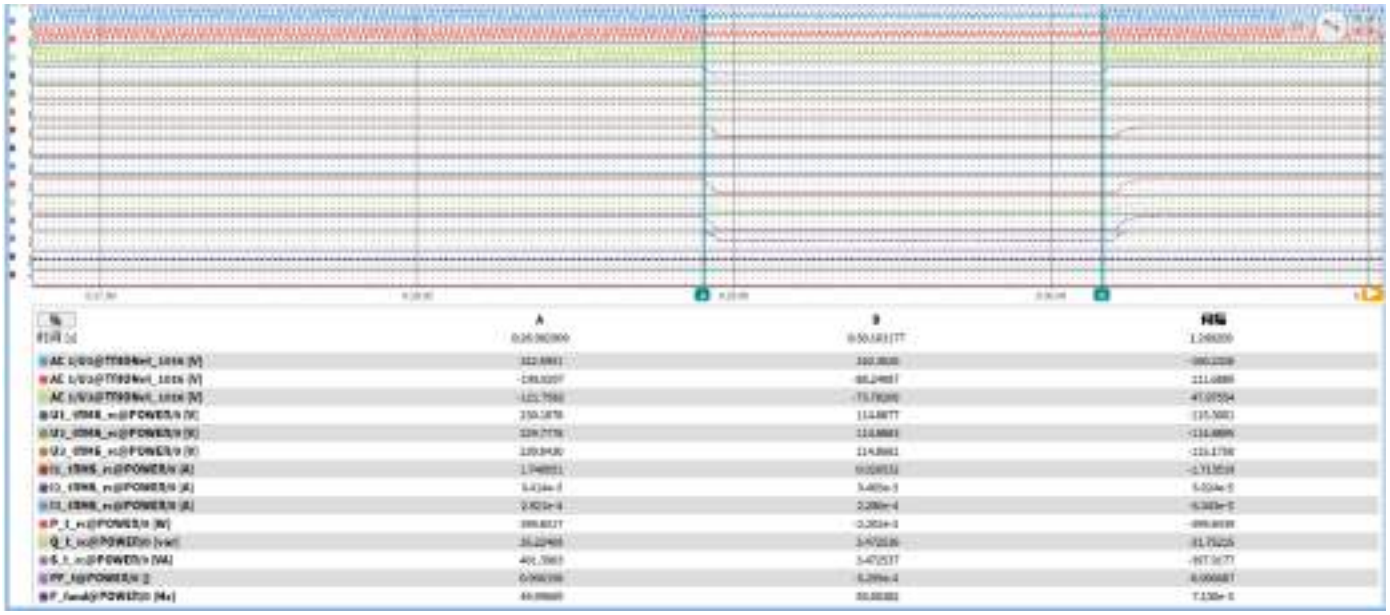




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

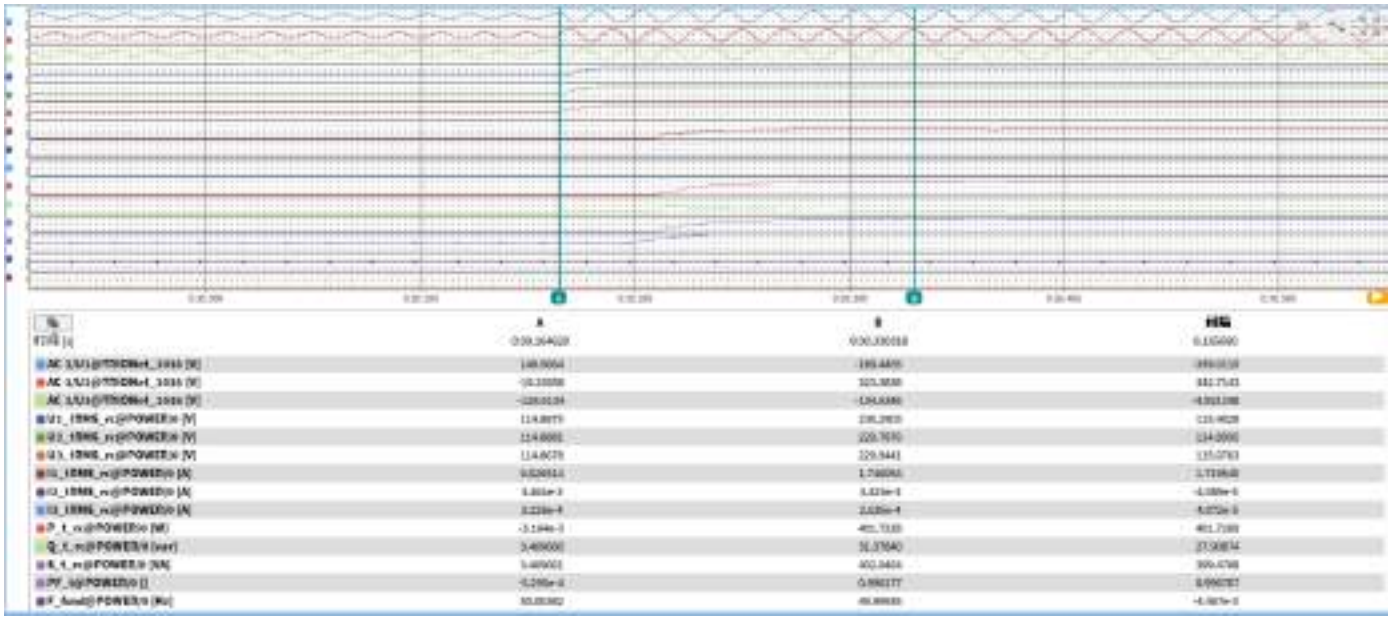


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

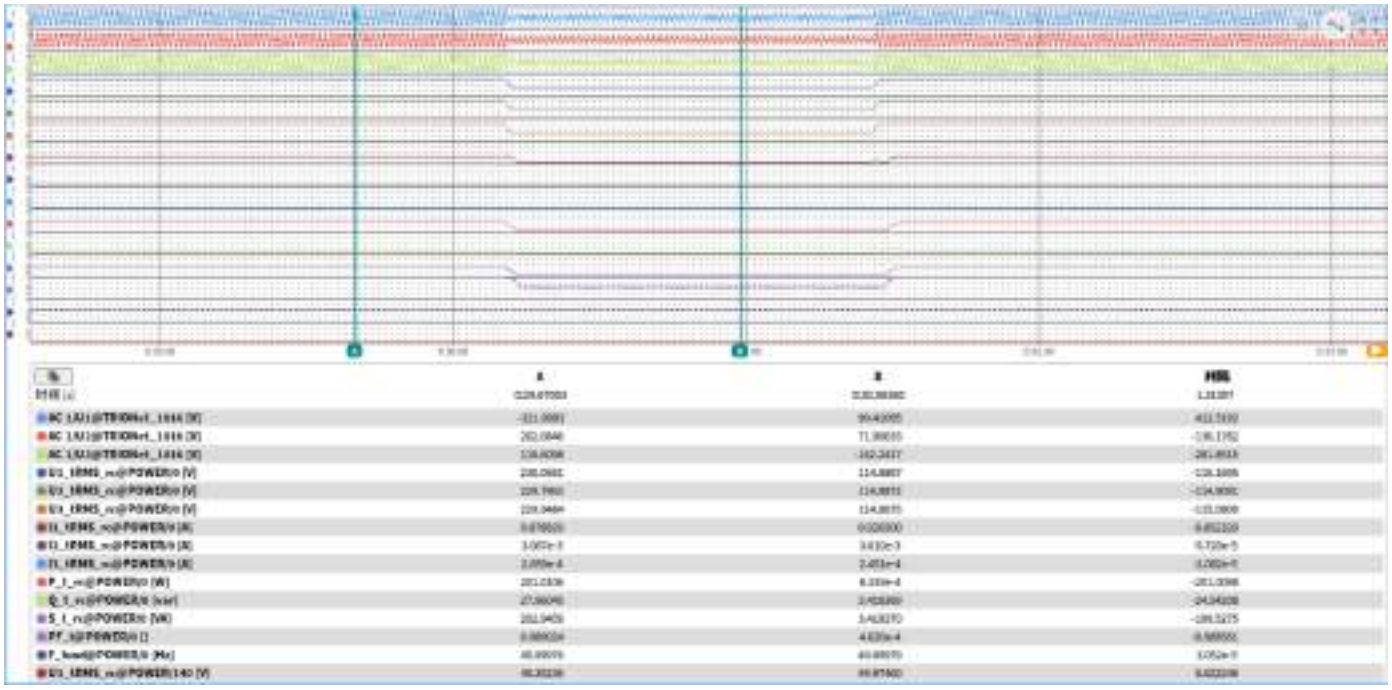


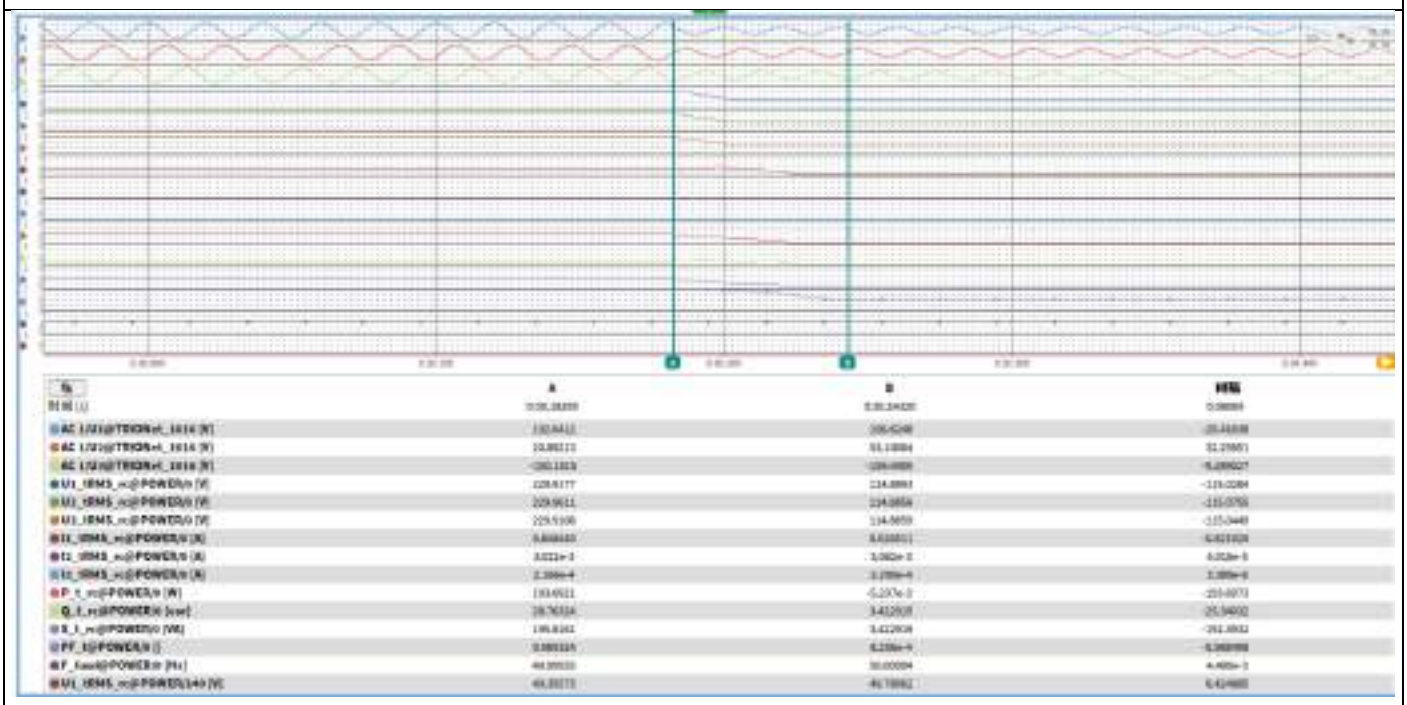
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

3.A.2 / VD3 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,50; duration = 1,260 s, partial load)

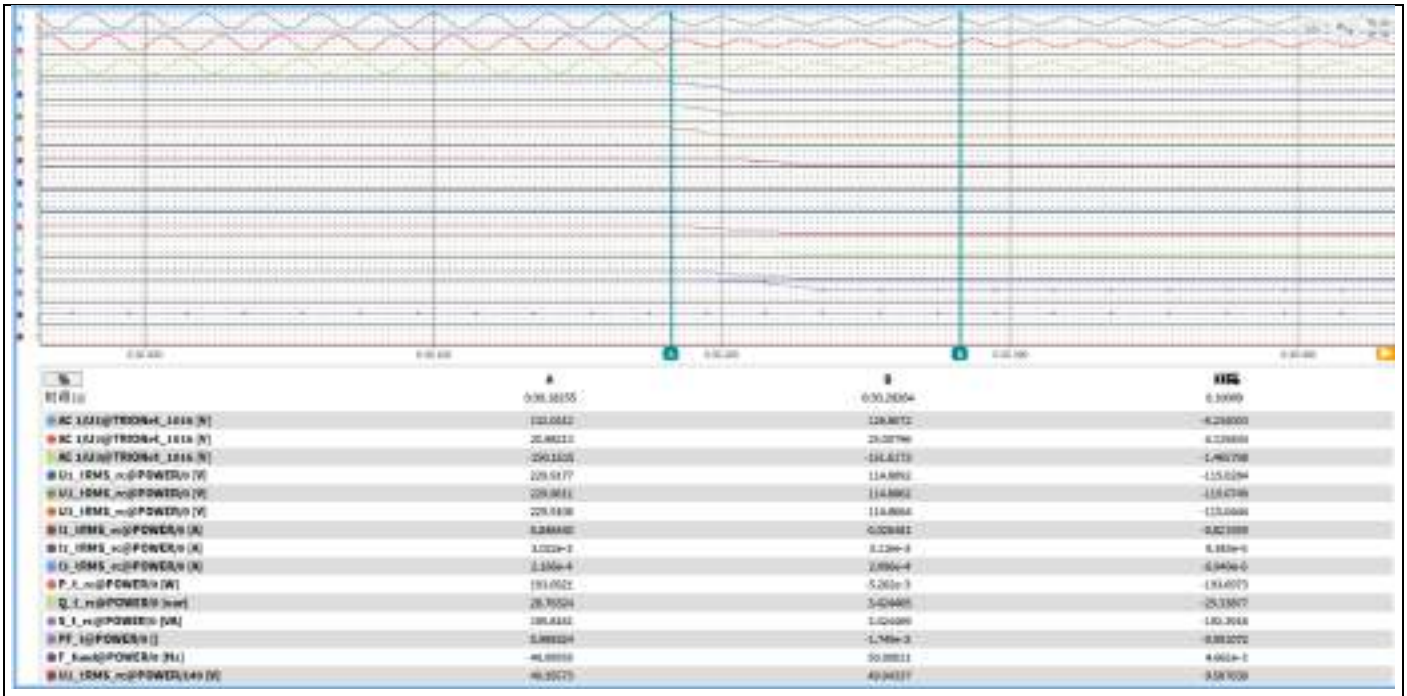
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	3.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	11:27:21		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,50		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1260		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1260		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,501	0,501	0,500
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,495		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,499	0,499	0,500
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,014		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,014		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,000		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,477		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,189		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

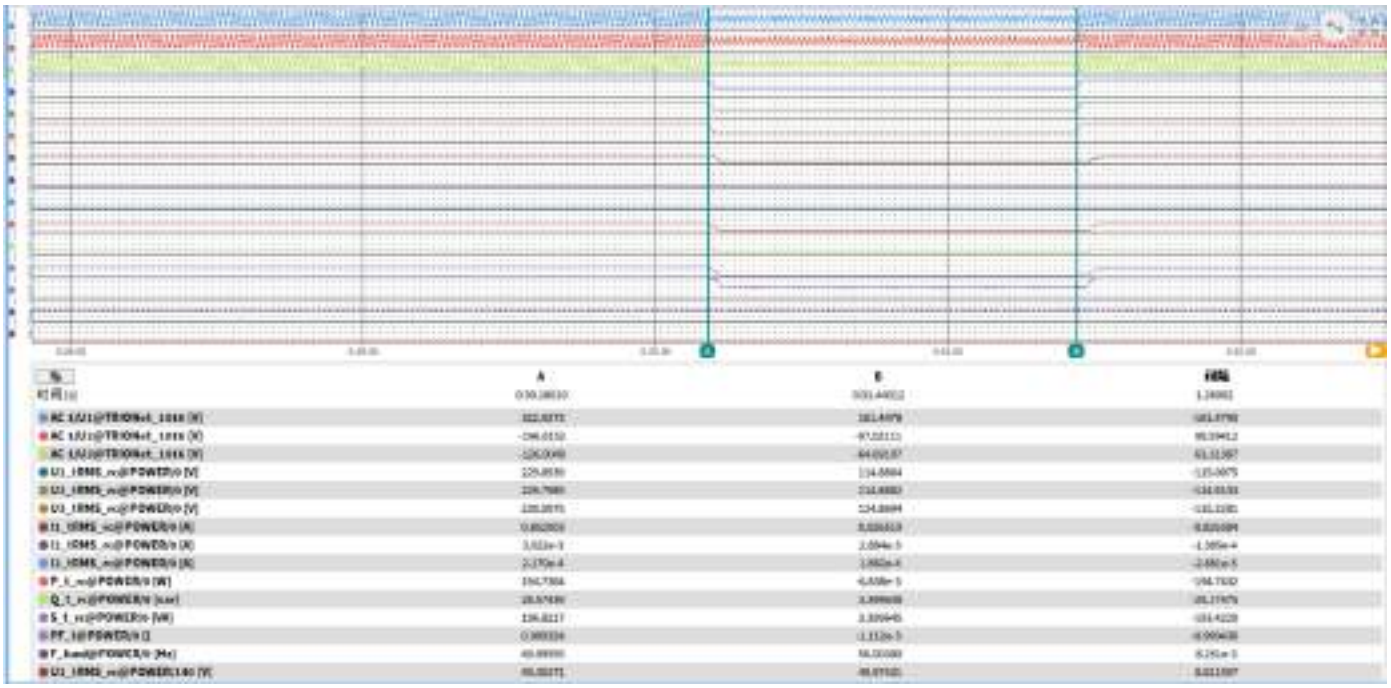




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

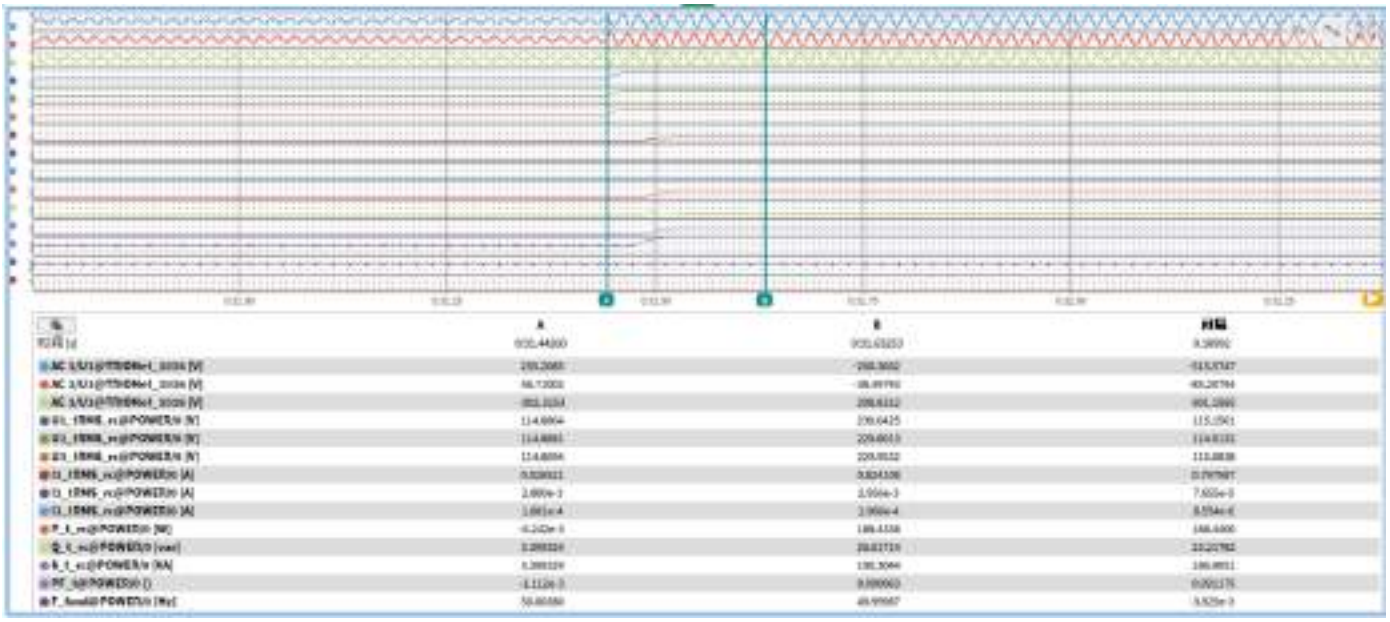


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

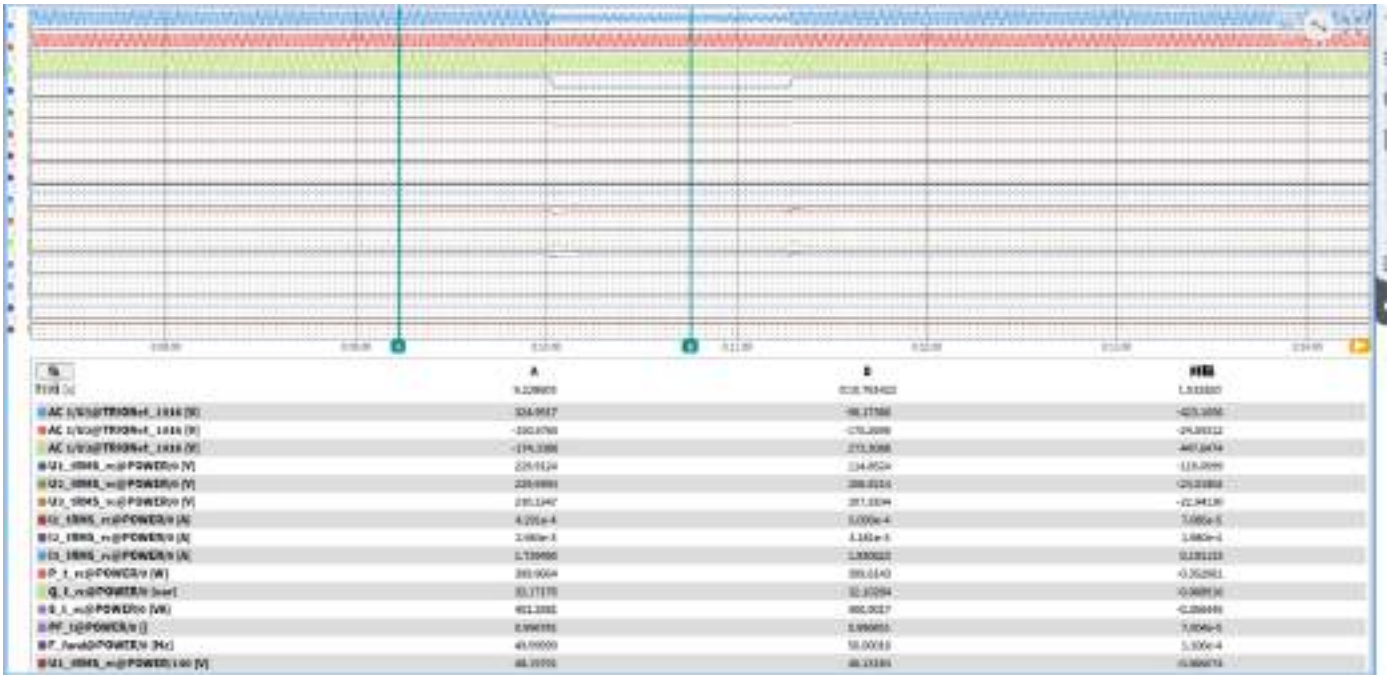


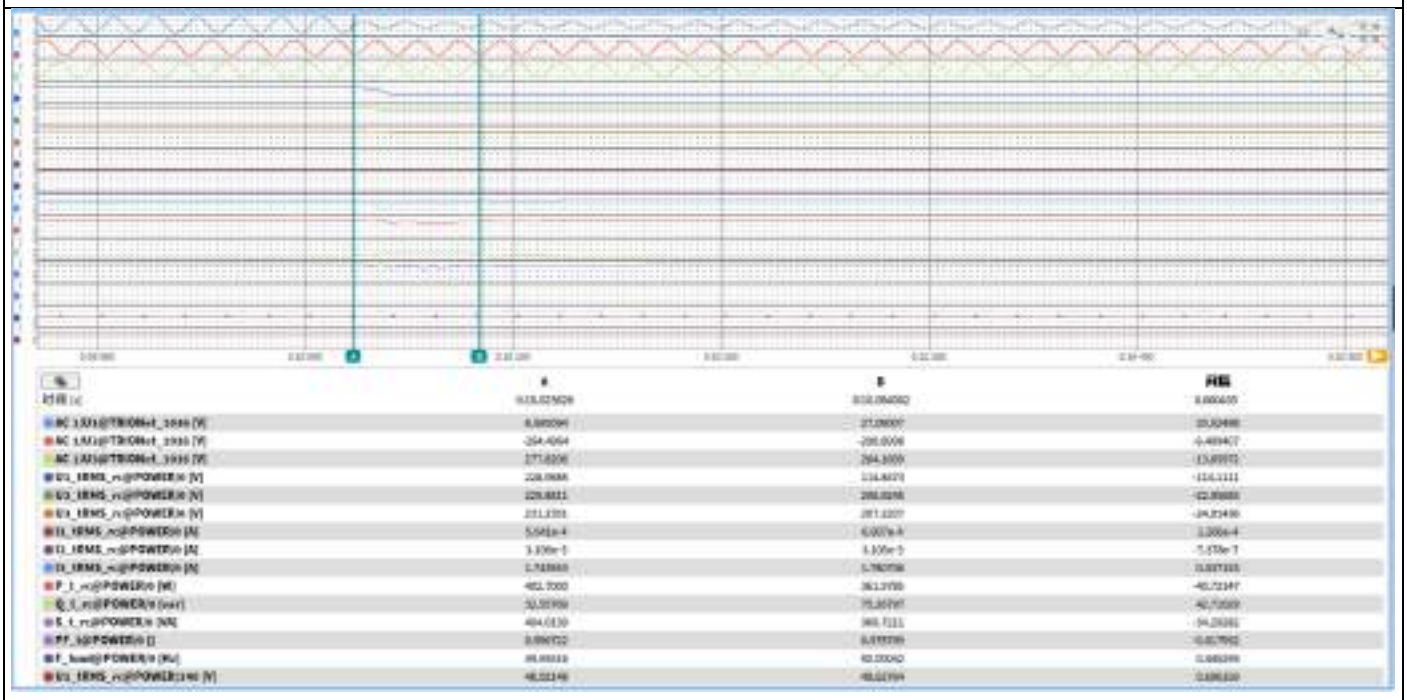
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

3.D.1 / VD8 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,50; duration = 1,260 s, full load)

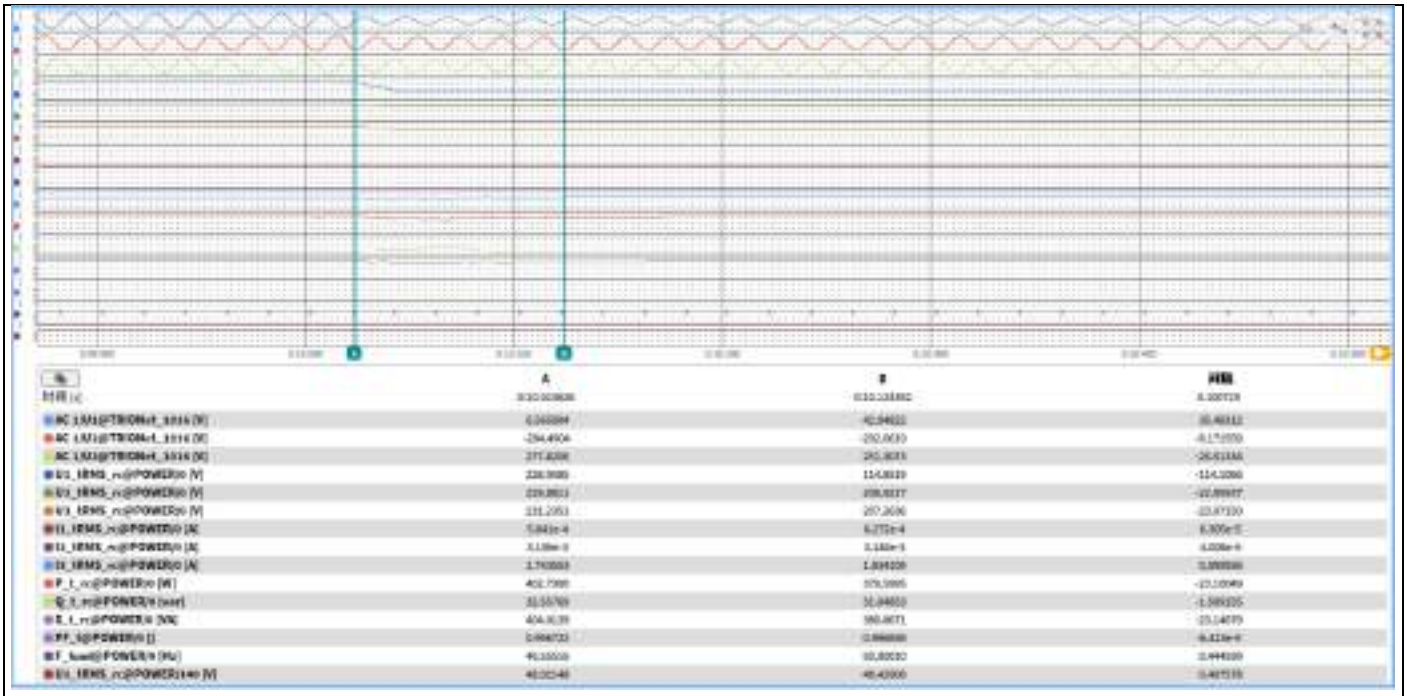
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	3.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:37:22		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,50		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1260		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1260		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,501	0,101	0,101
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,003		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,003		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,499	0,899	0,899
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	1,028		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	1,028		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,922		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,003		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,093		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,011		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

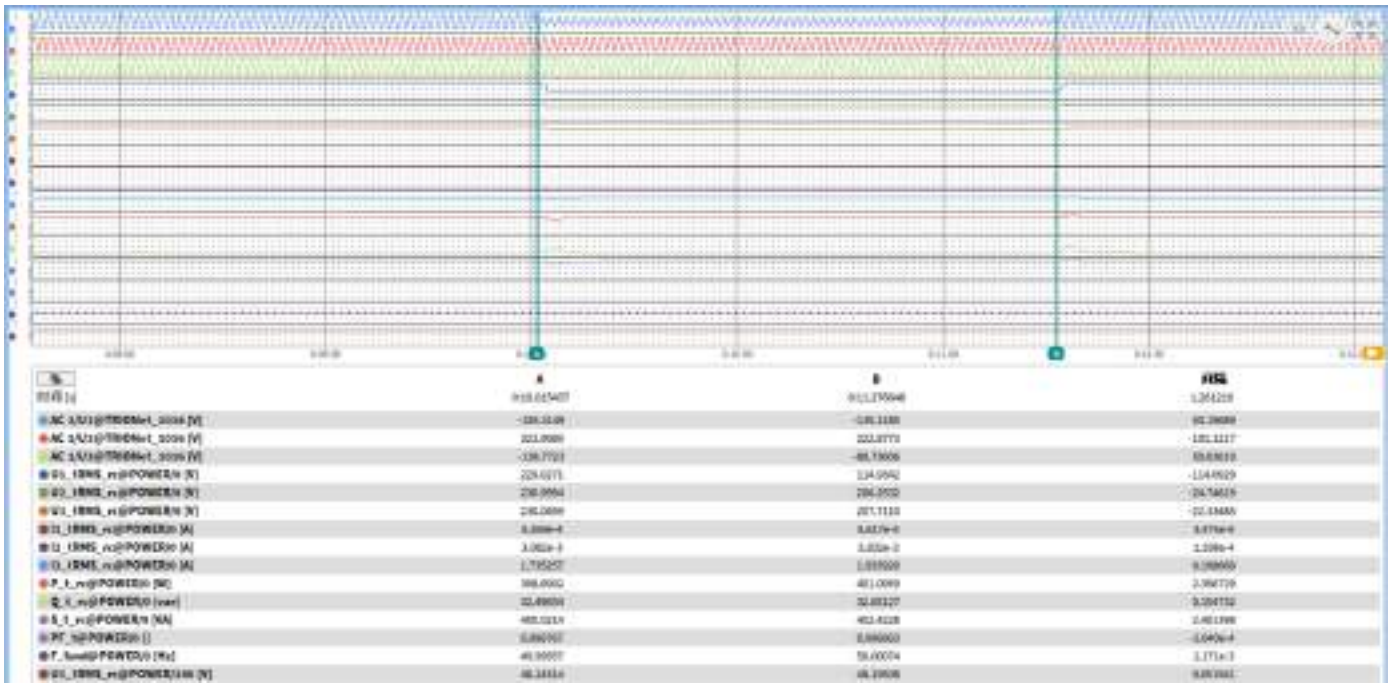




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

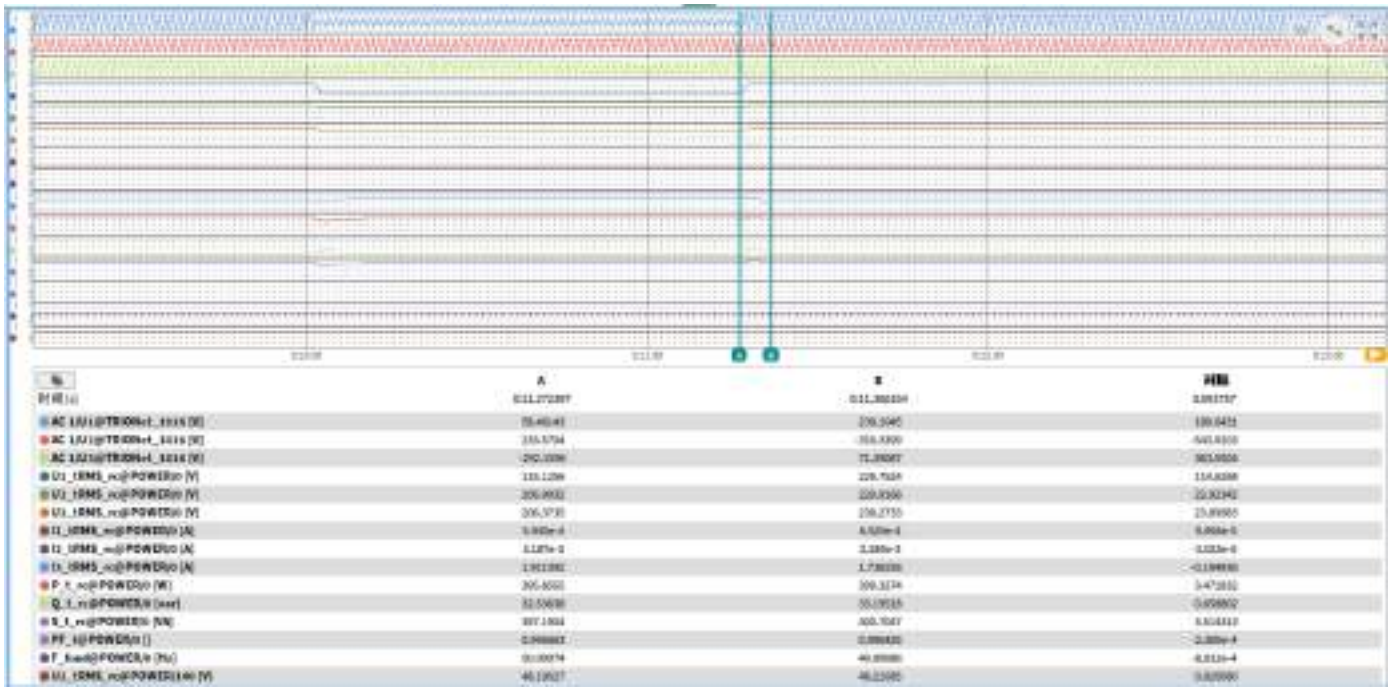


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

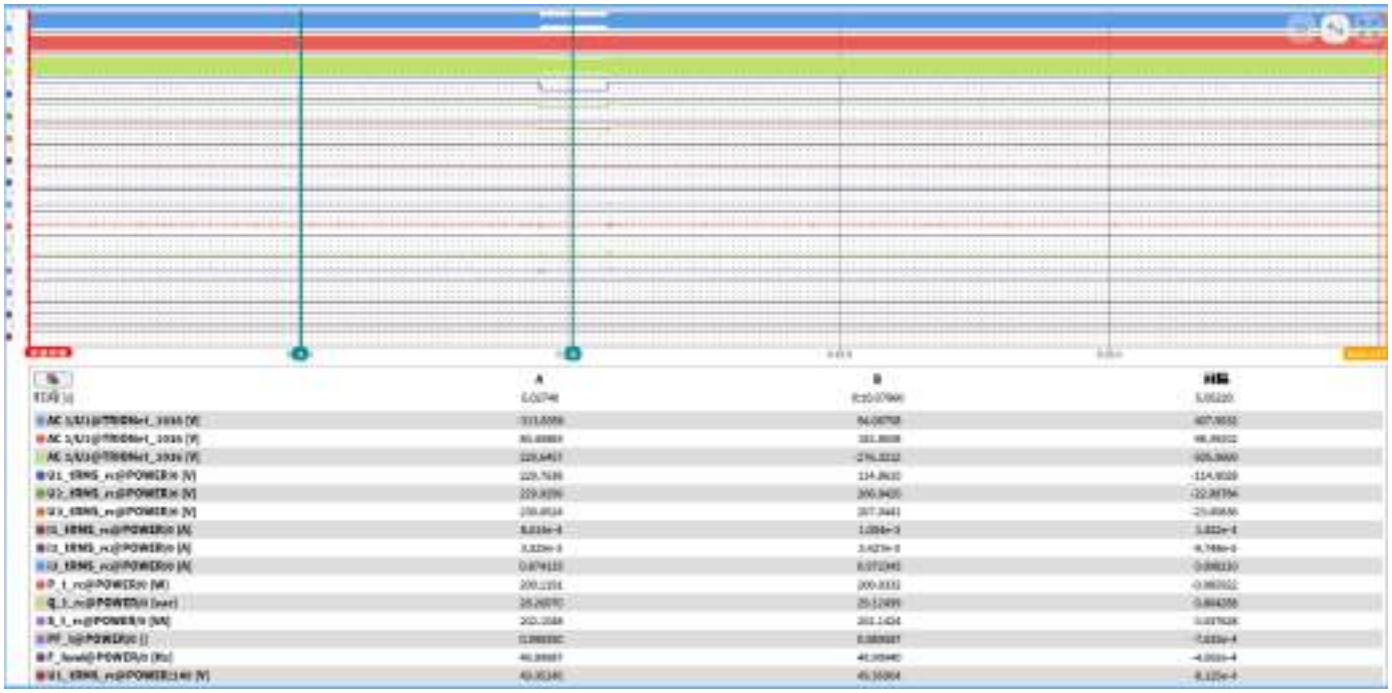


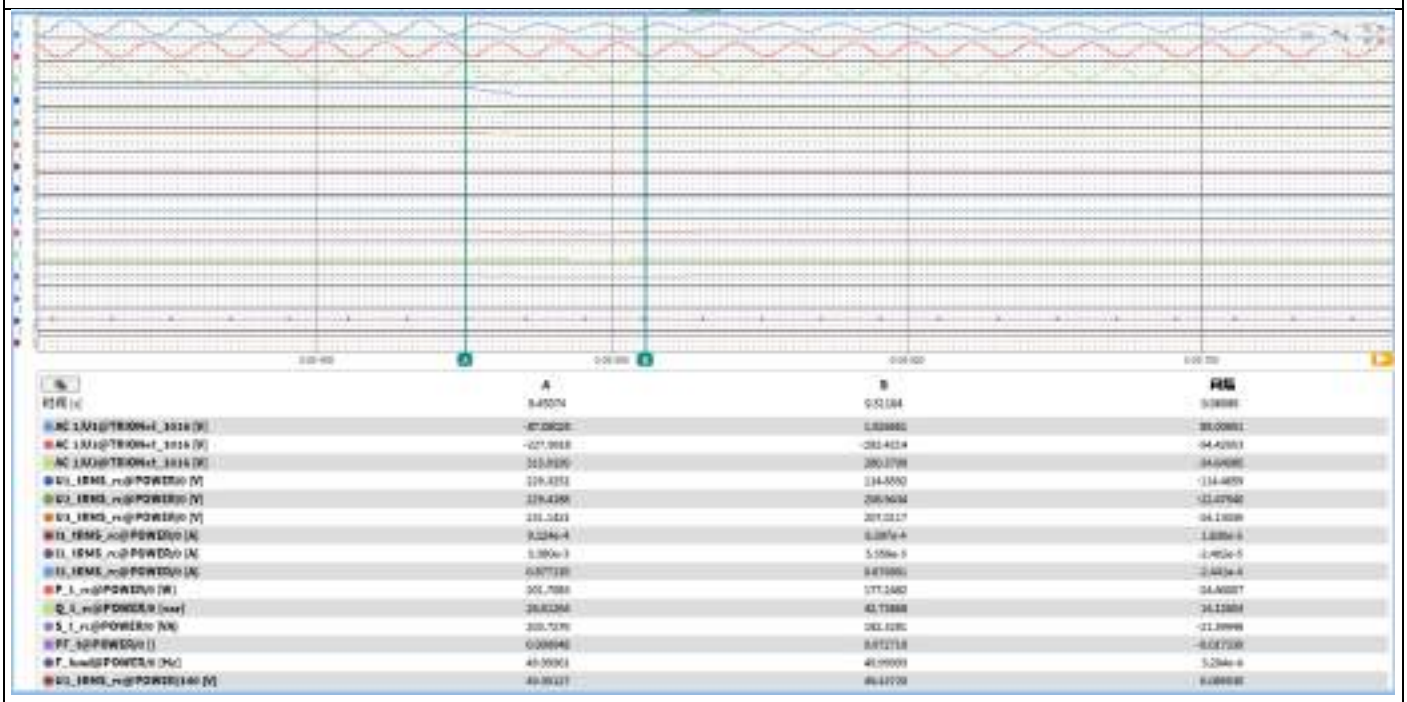
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

3.D.2 / VD8 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,50; duration = 1,260 s, partial load)

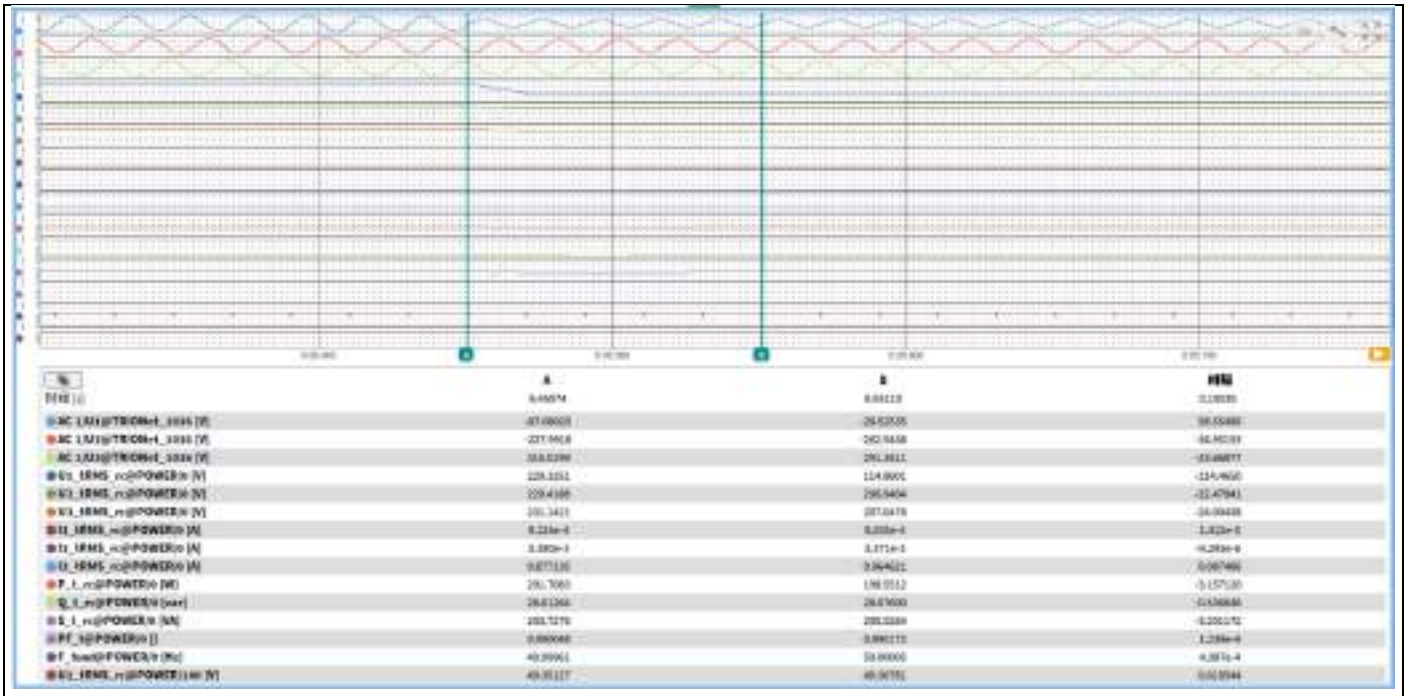
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	3.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	16:02:41		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,50		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1260		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1260		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,500	0,101	0,101
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,493		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,500	0,899	0,899
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,506		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,506		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,455		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,497		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,084		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,003		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

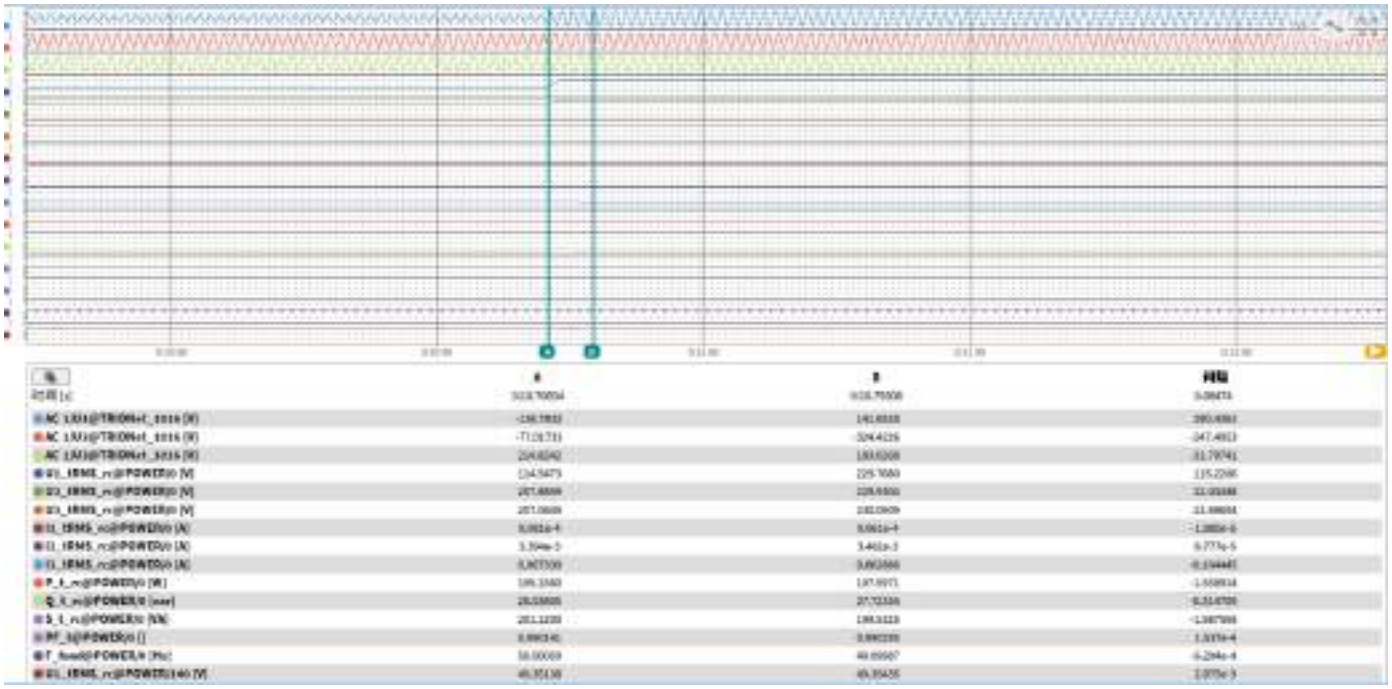


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

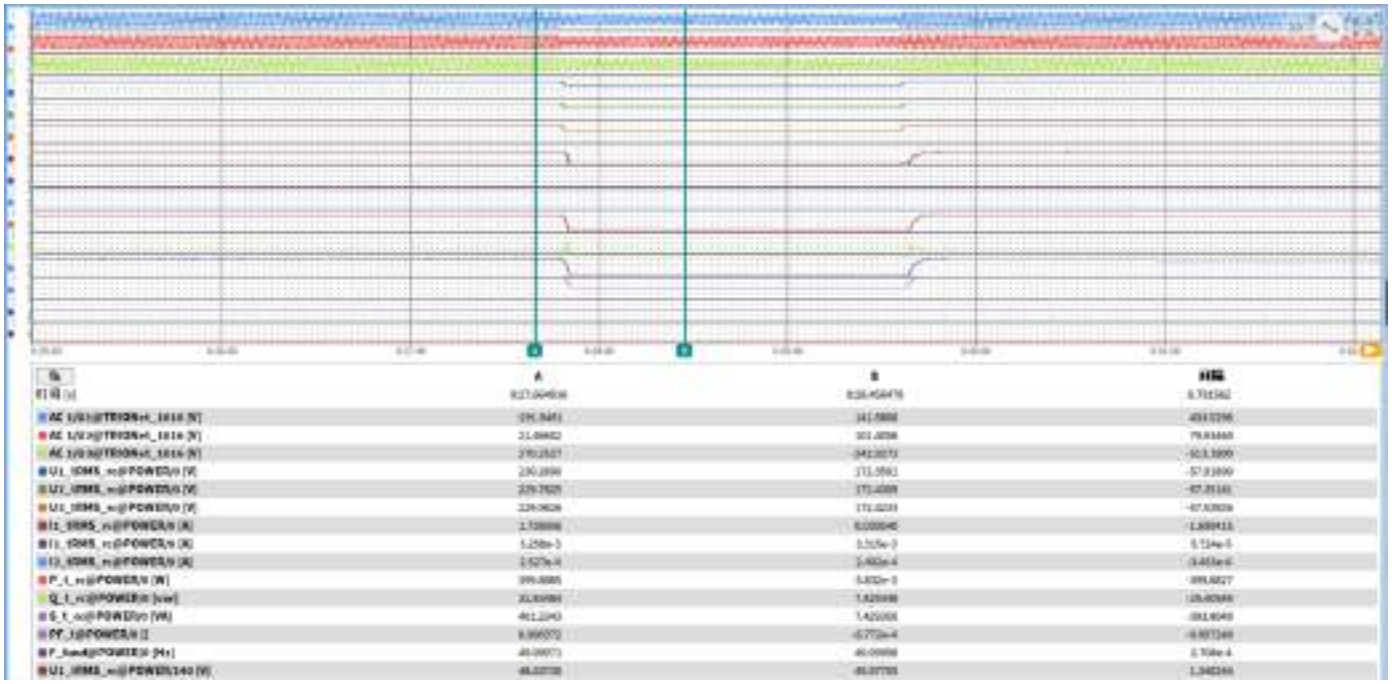


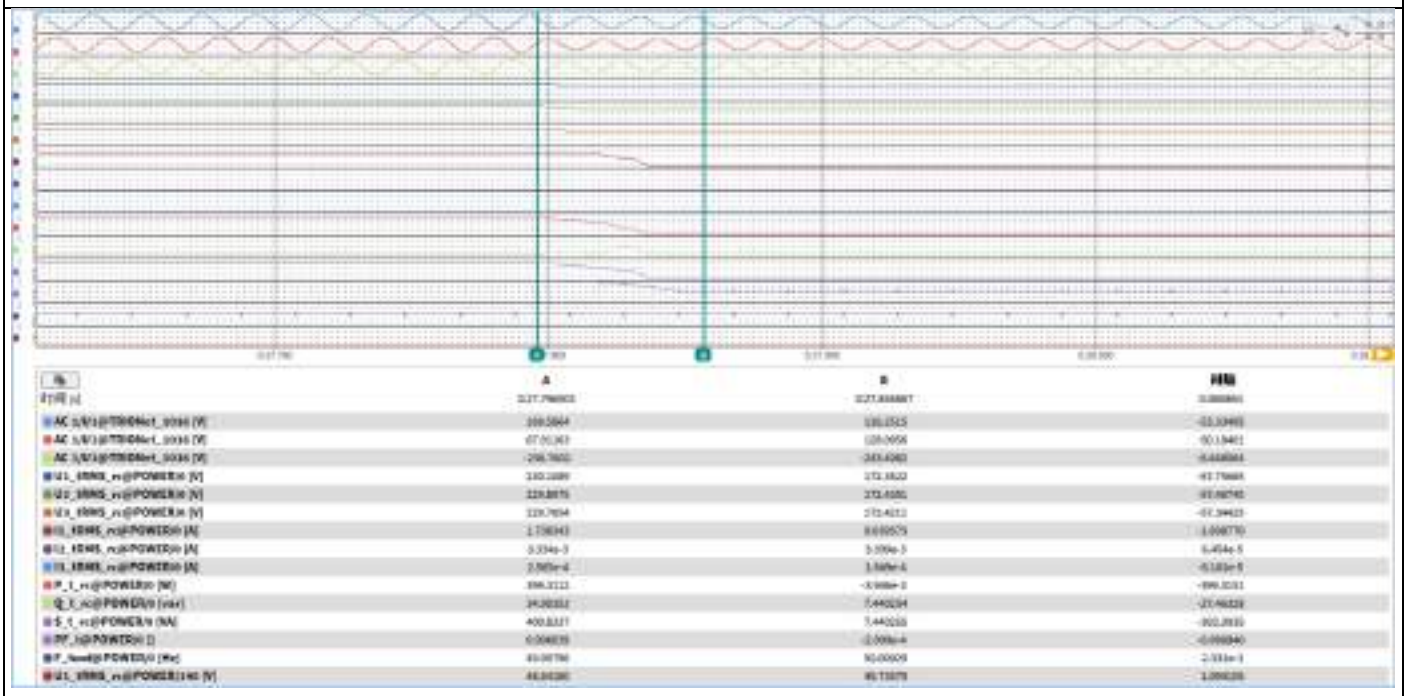
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

4.A.1 / VD4 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,75; duration = 1,800 s, full load)

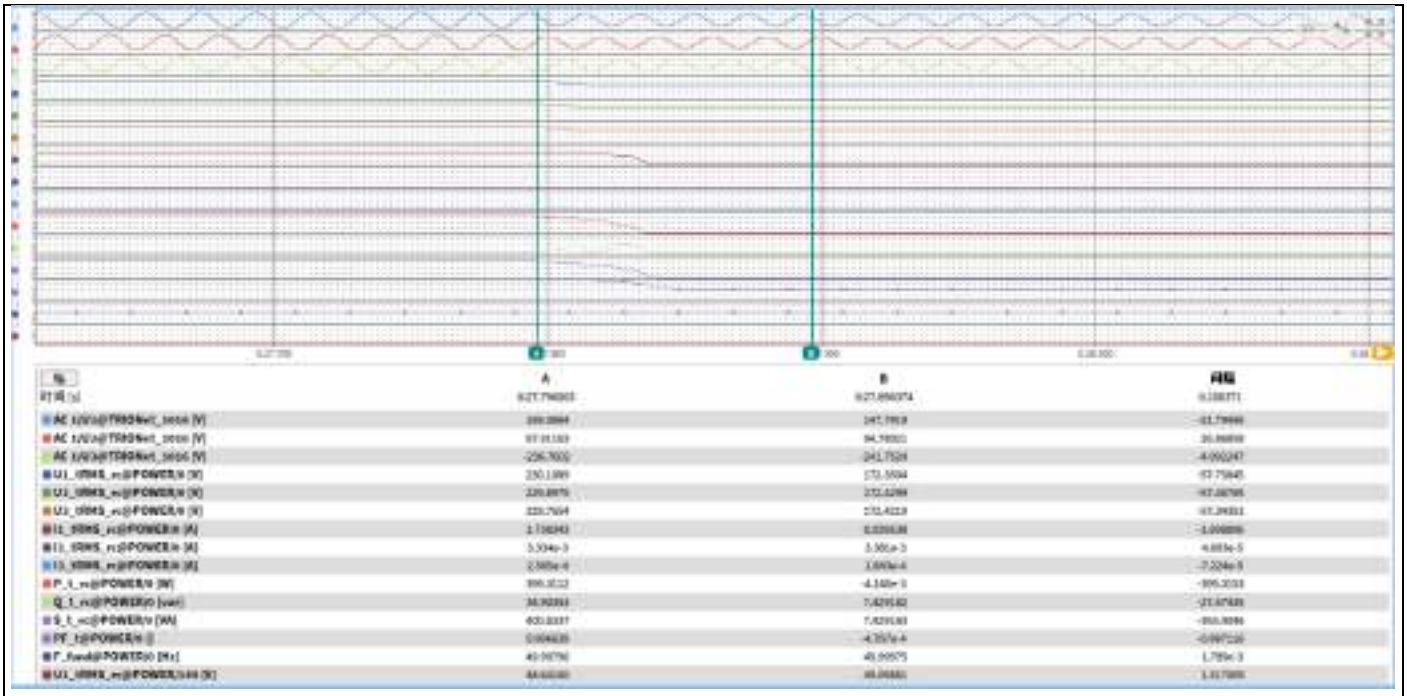
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	4.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	14:47:59		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,75		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1800		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1801		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,251	0,251	0,251
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,008		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,022		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,749	0,749	0,749
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,022		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,022		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,002		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,010		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,197		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,013		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

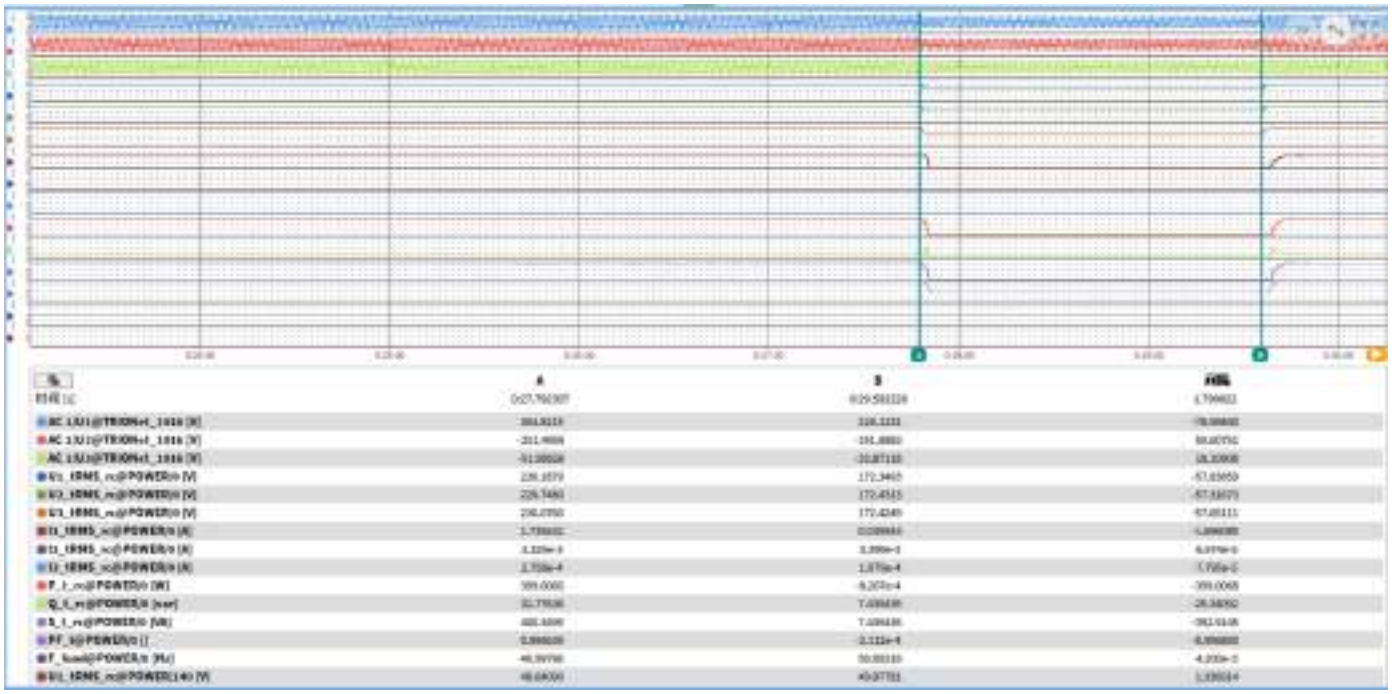




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

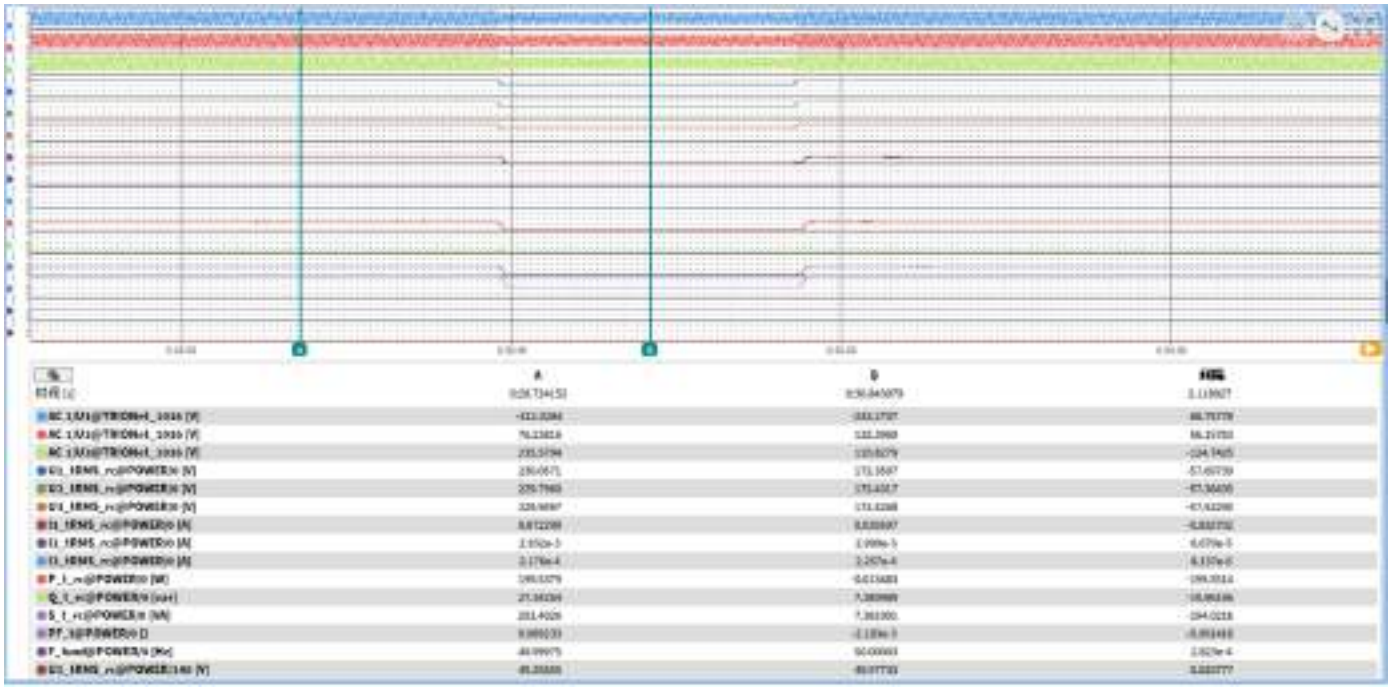


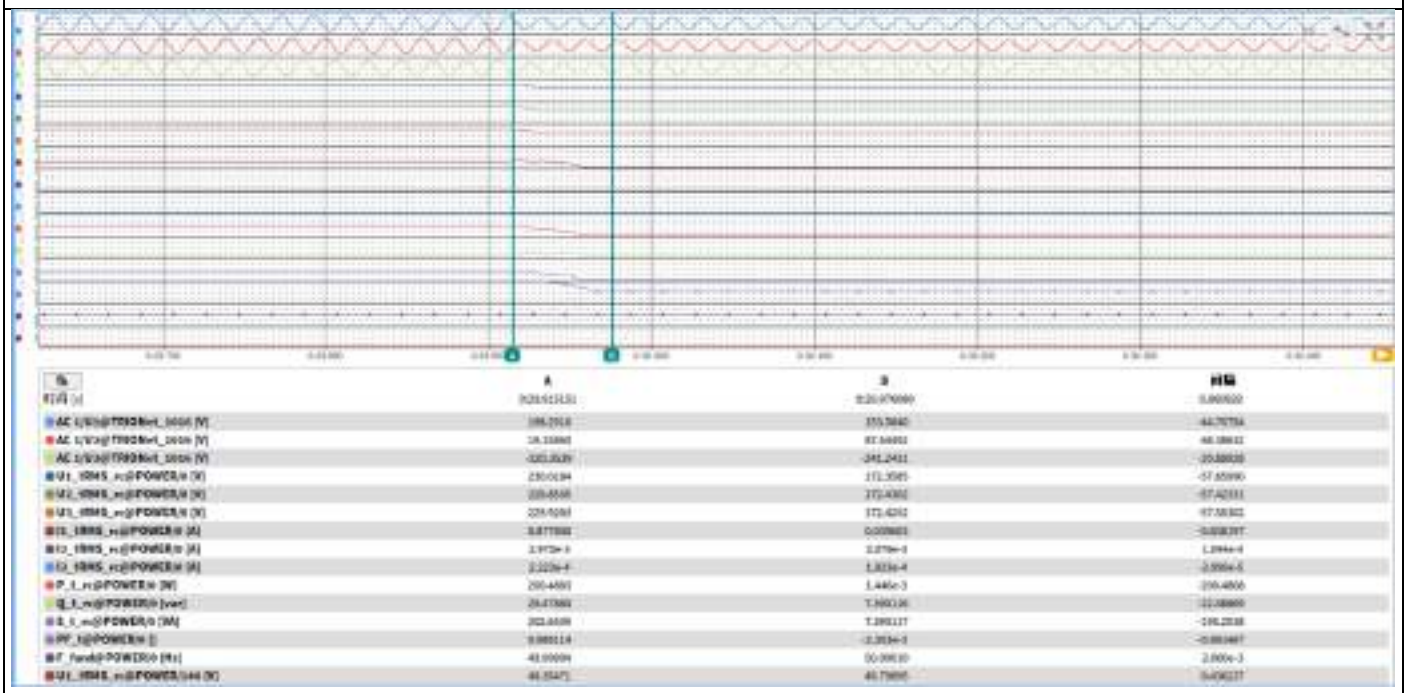
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

4.A.2 / VD4 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,75; duration = 1,800 s, partial load)

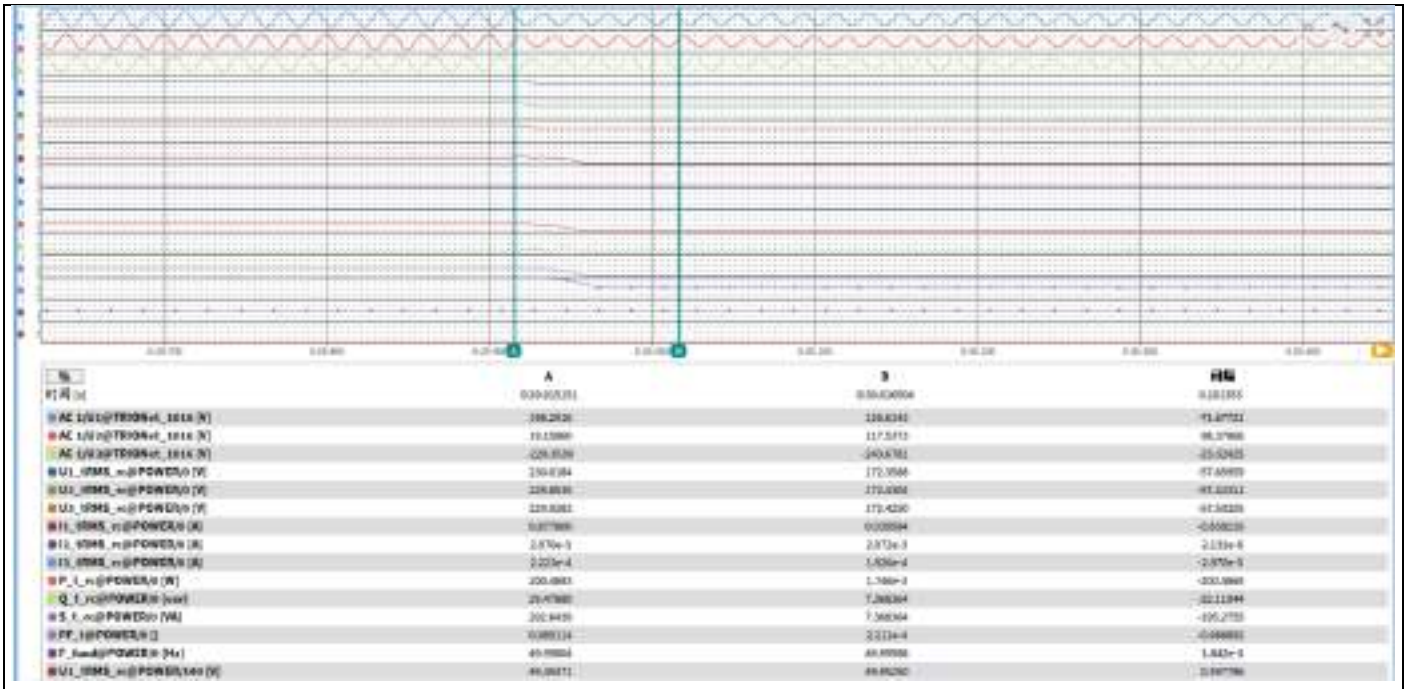
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	4.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	10:25:26		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,75		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1800		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1800		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,251	0,251	0,250
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,493		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,010		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,749	0,749	0,750
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,022		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,022		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,490		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,060		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

Z

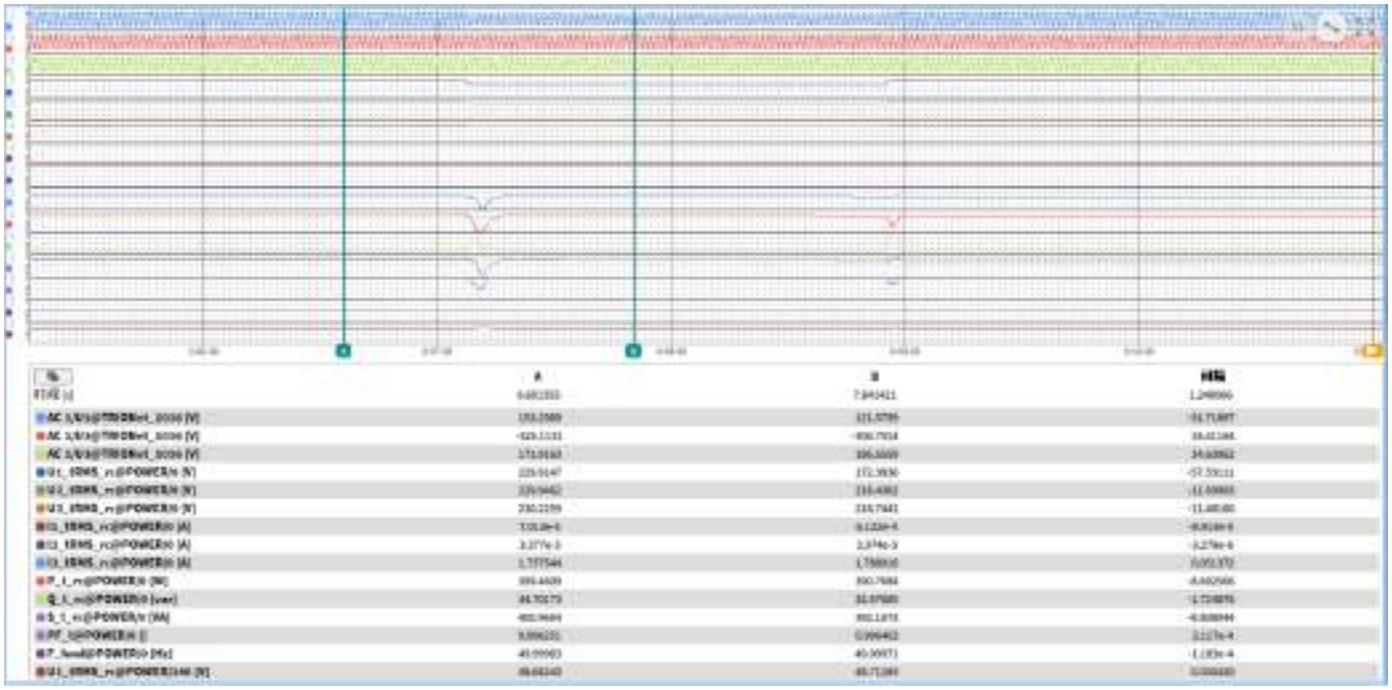


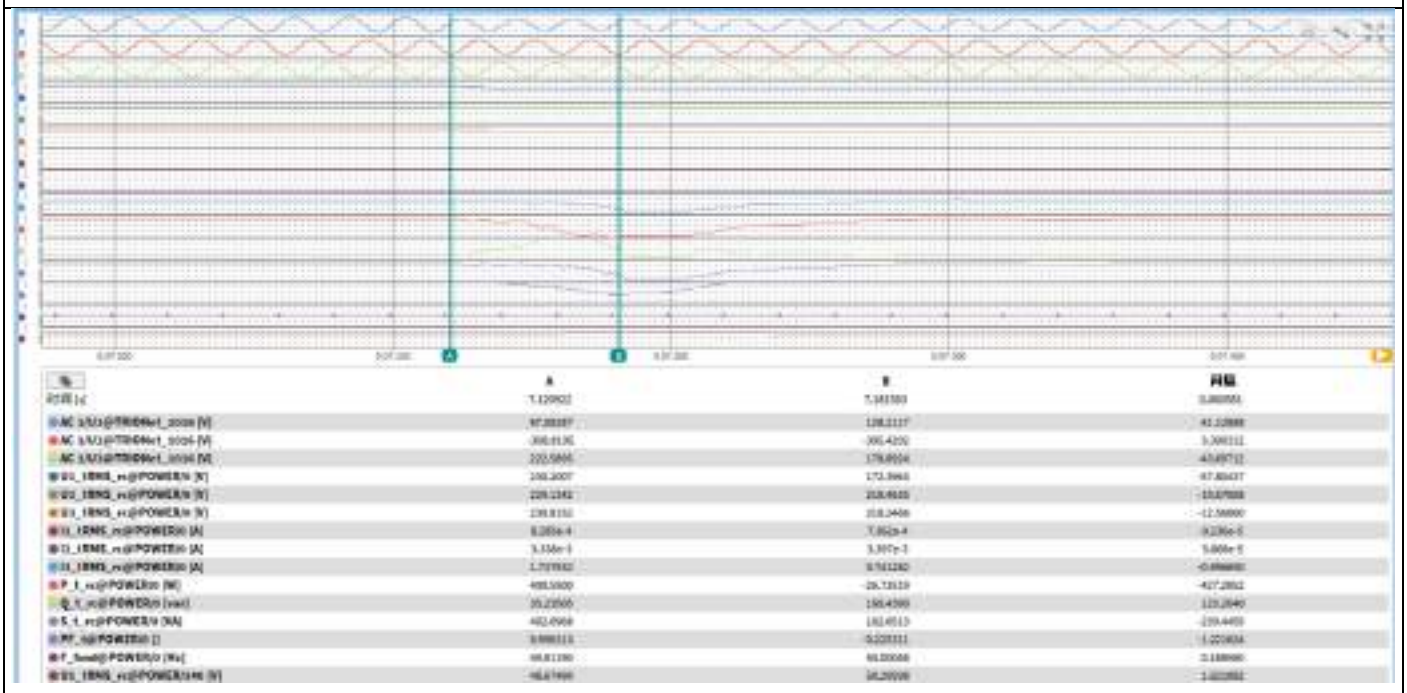
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

4.D.1 / VD9 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,75; duration = 1,800 s, full load)

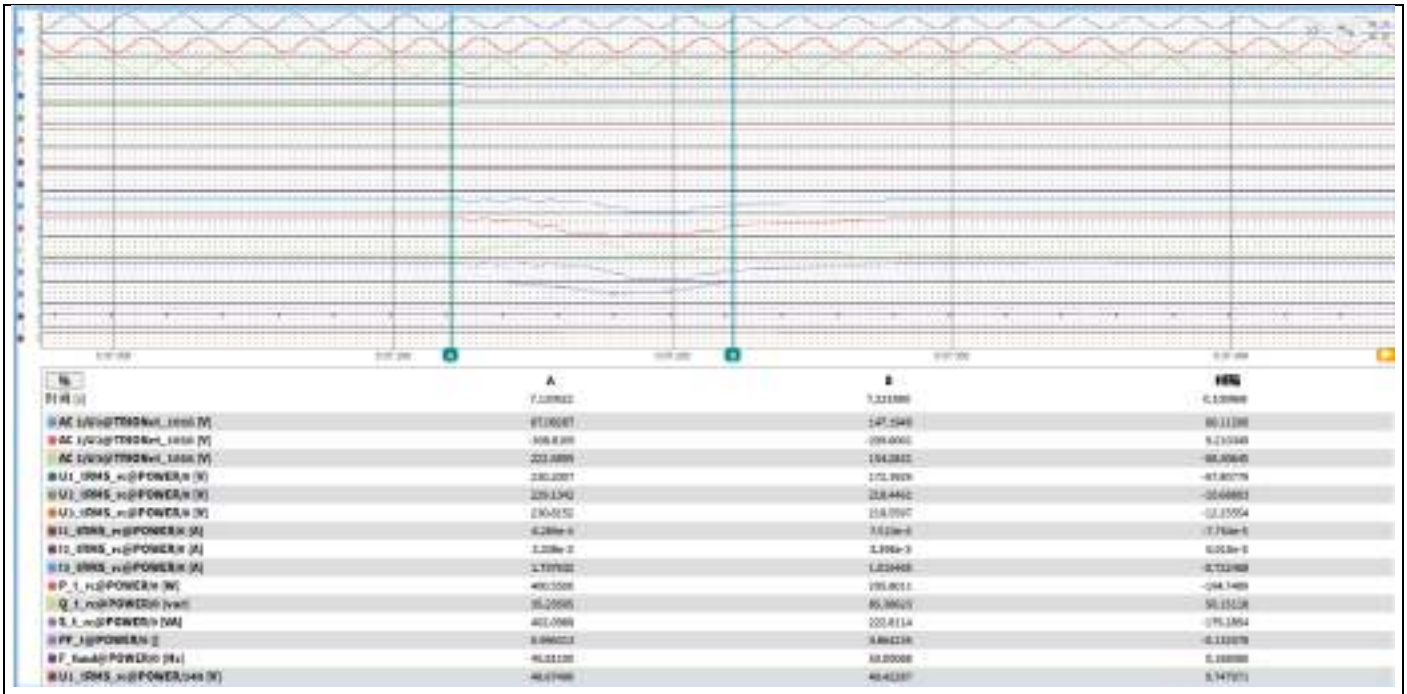
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	4.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	20:56:08		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,75		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1800		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1800		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,251	0,061	0,061
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,000		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,022		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,749	0,939	0,939
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,583		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,583		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,512		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,917		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,128		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,003		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

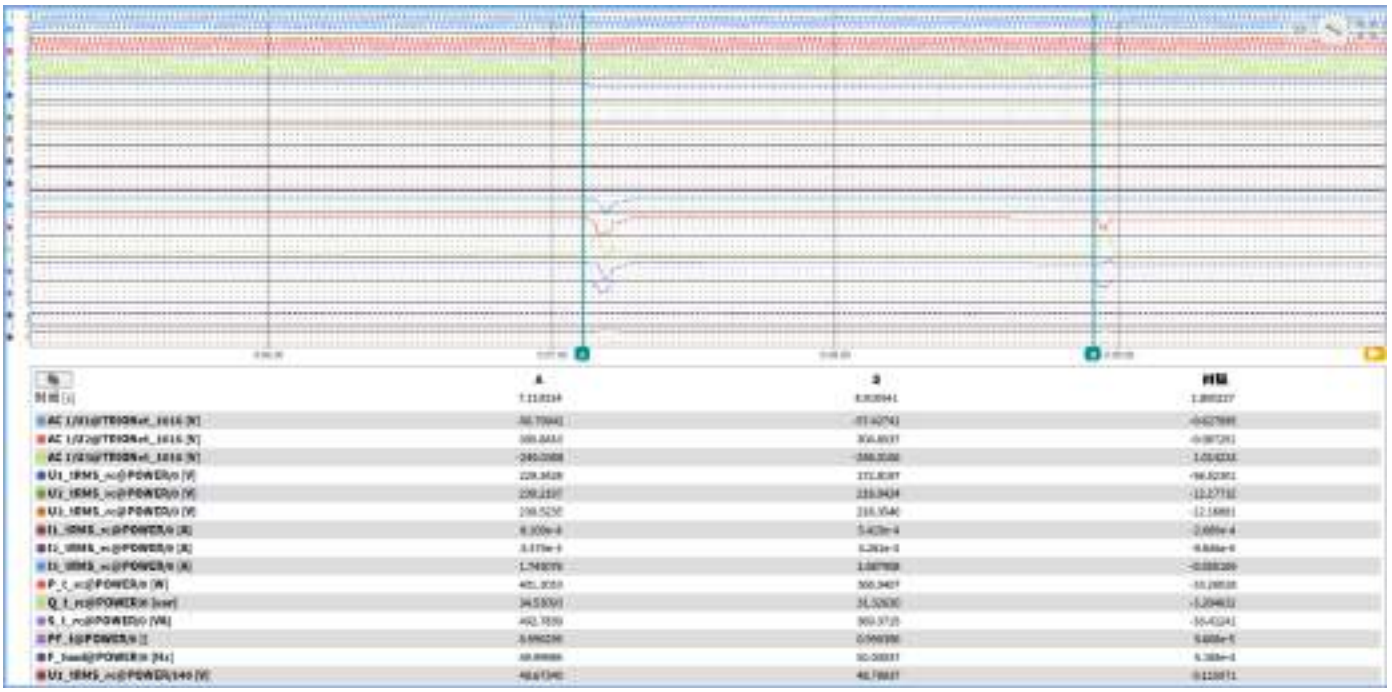




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

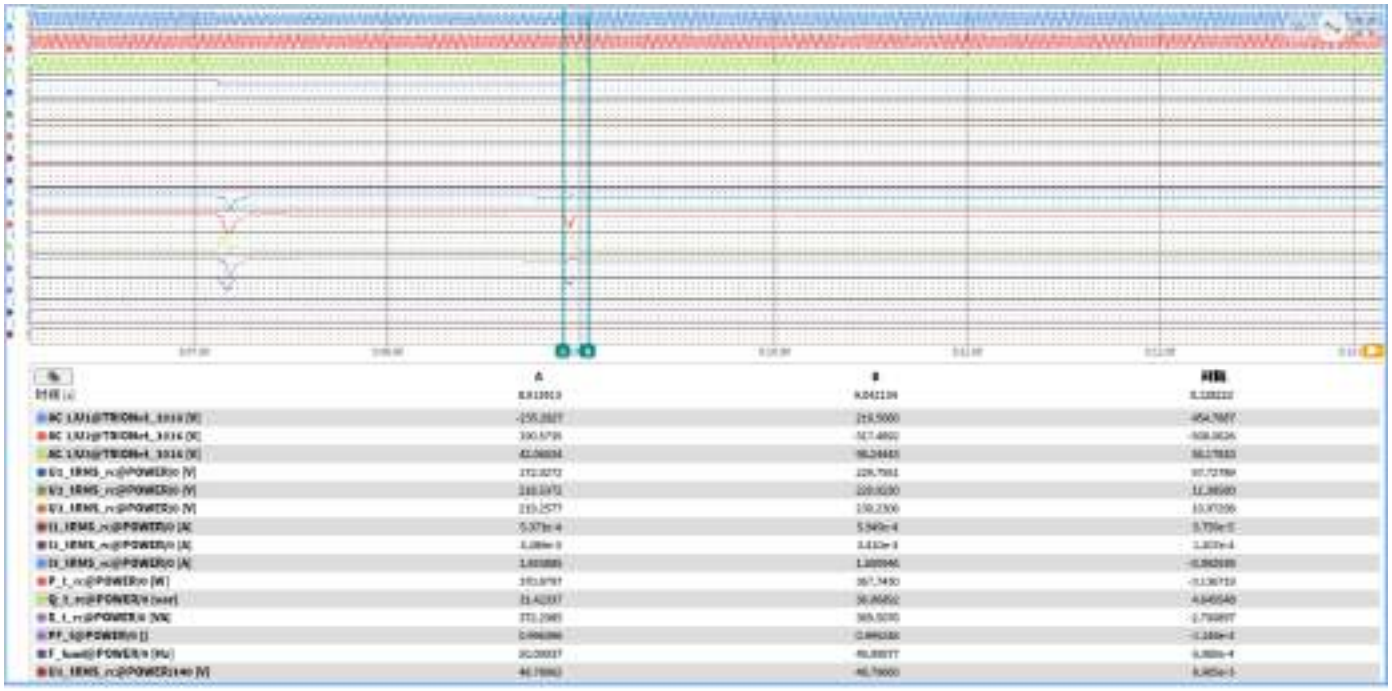


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

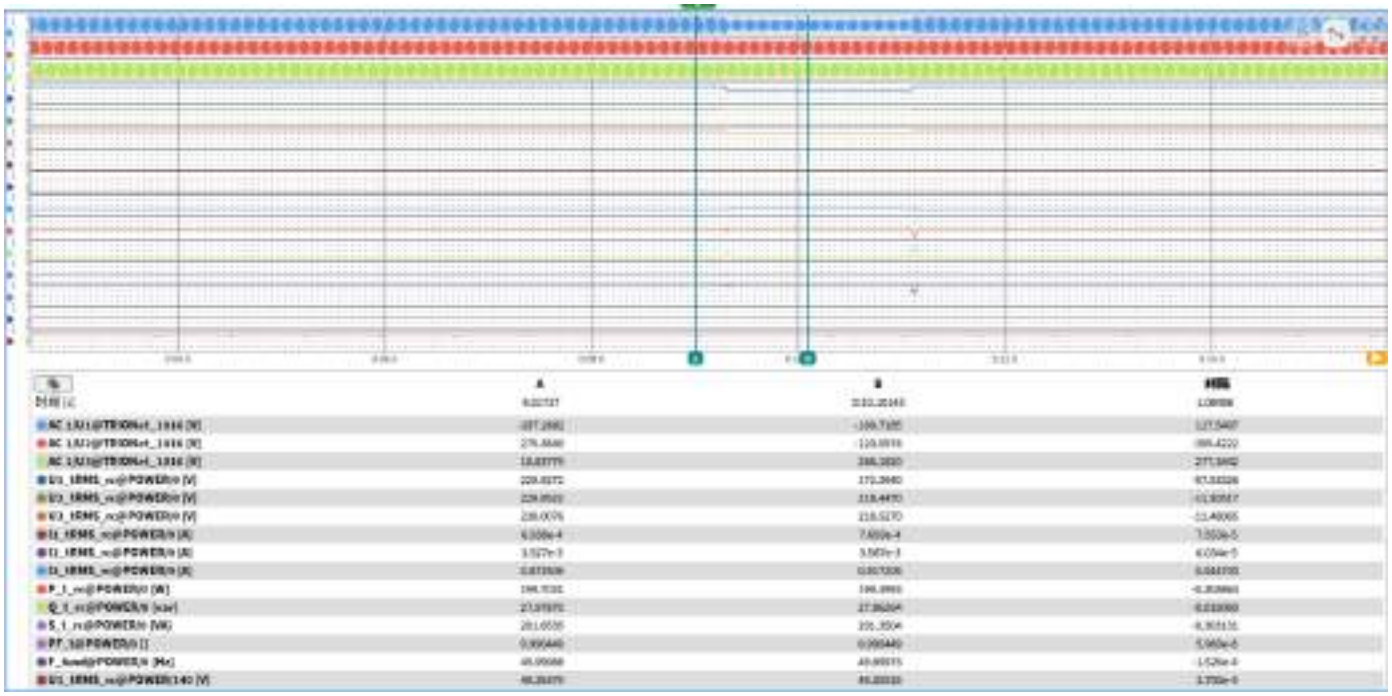


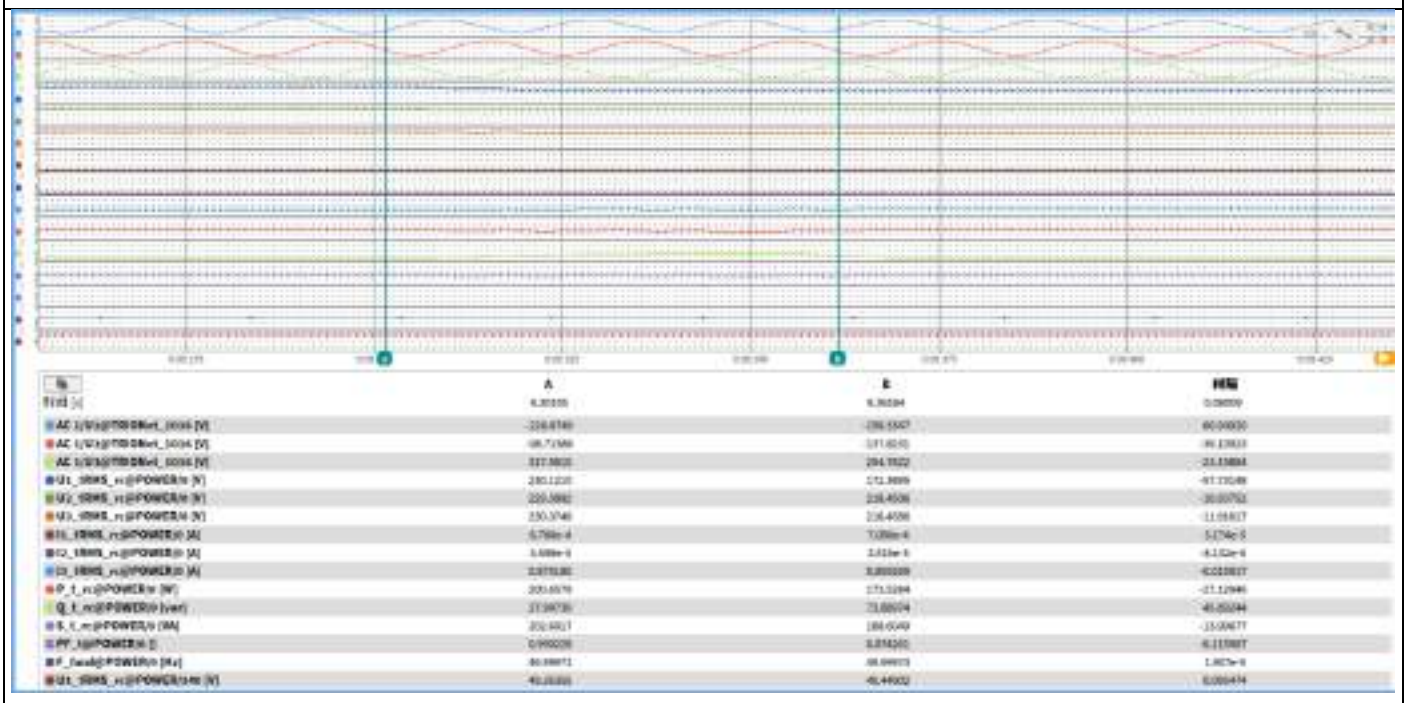
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

4.D.2 / VD9 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,75; duration = 1,800 s, partial load)

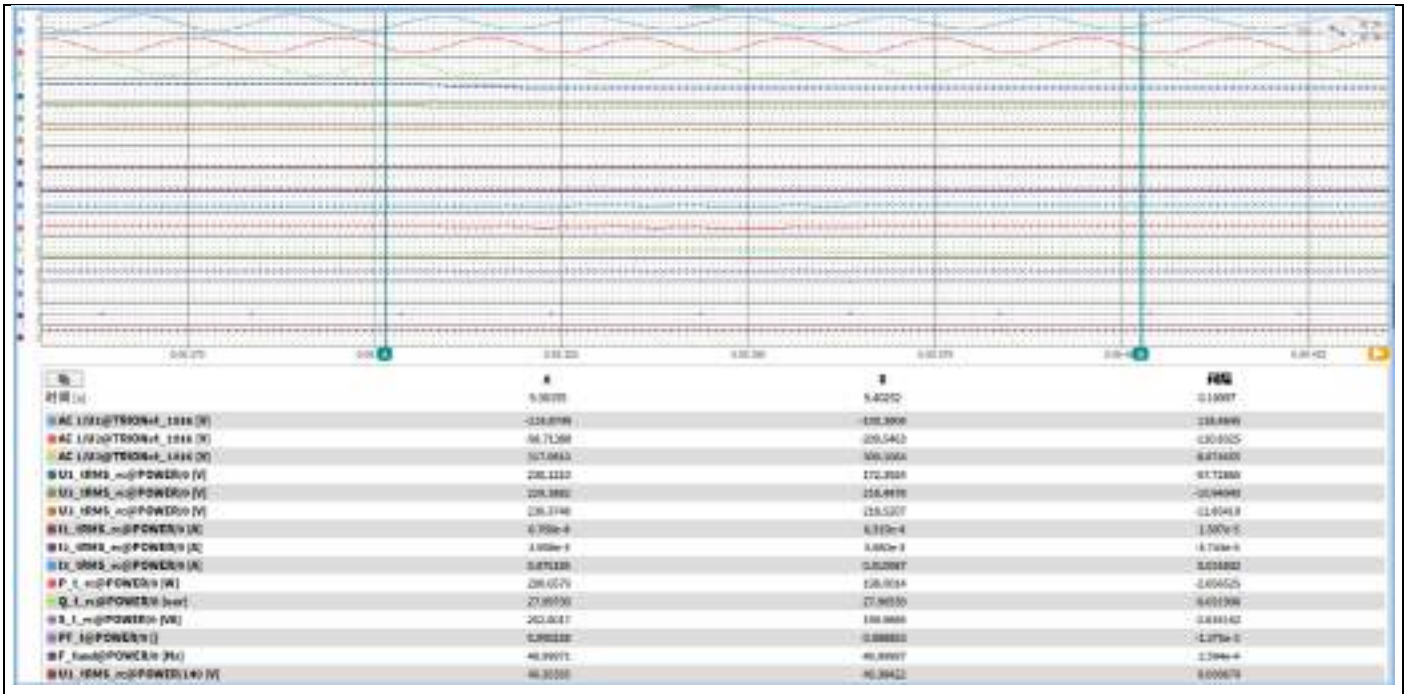
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	4.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	12:59:39		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,75		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	1800		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	1800		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,252	0,061	0,061
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,492		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,748	0,939	0,939
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,509		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,509		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,413		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,432		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,100		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,008		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

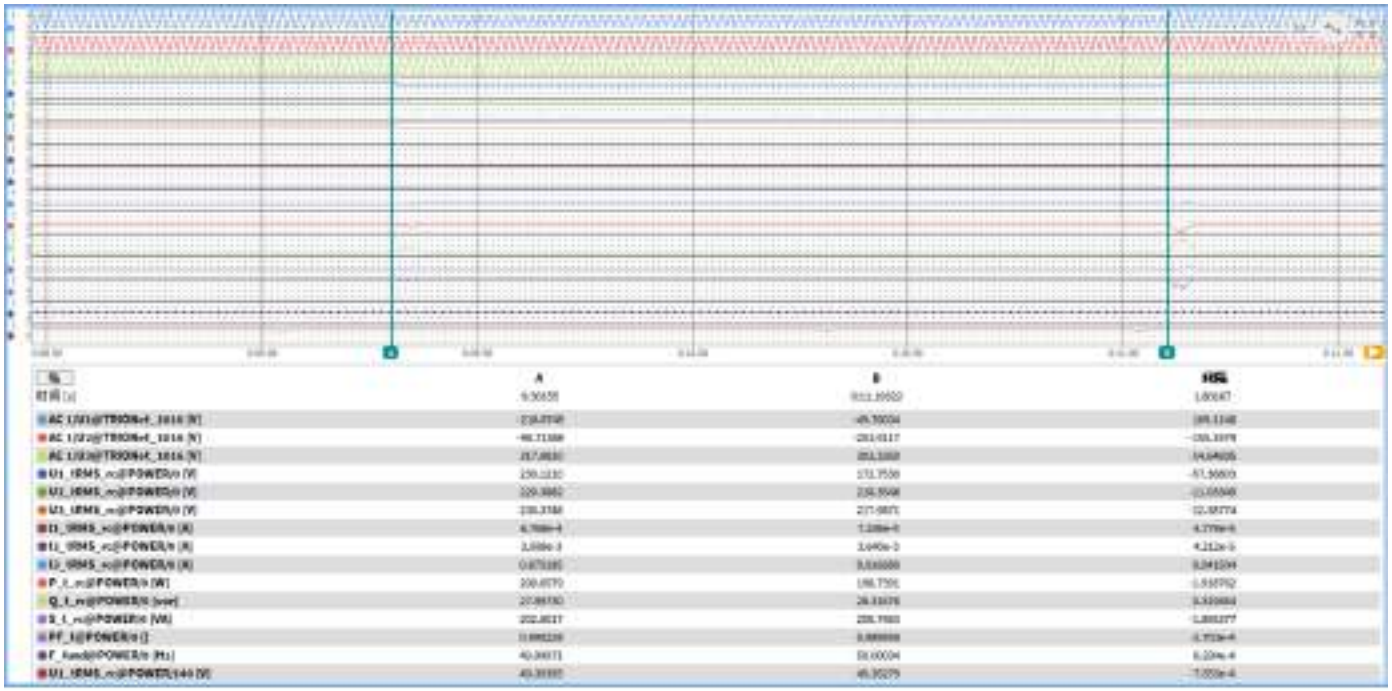




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

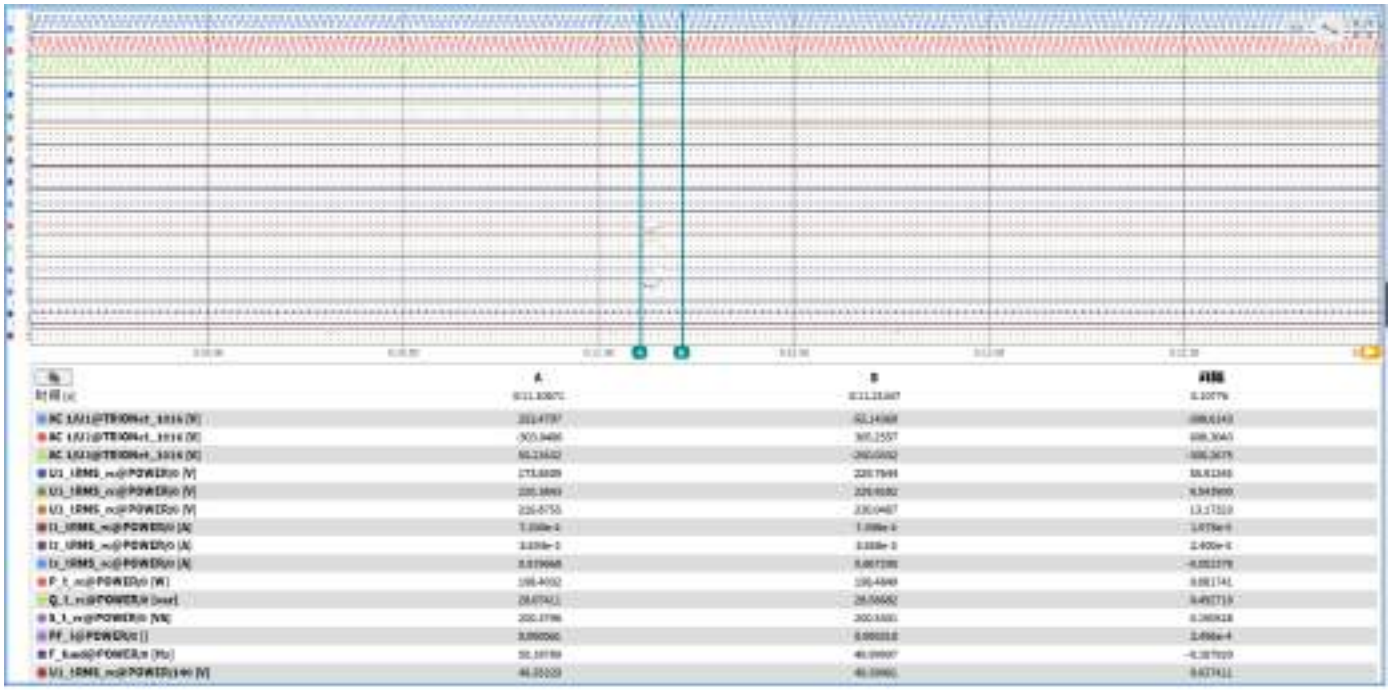


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



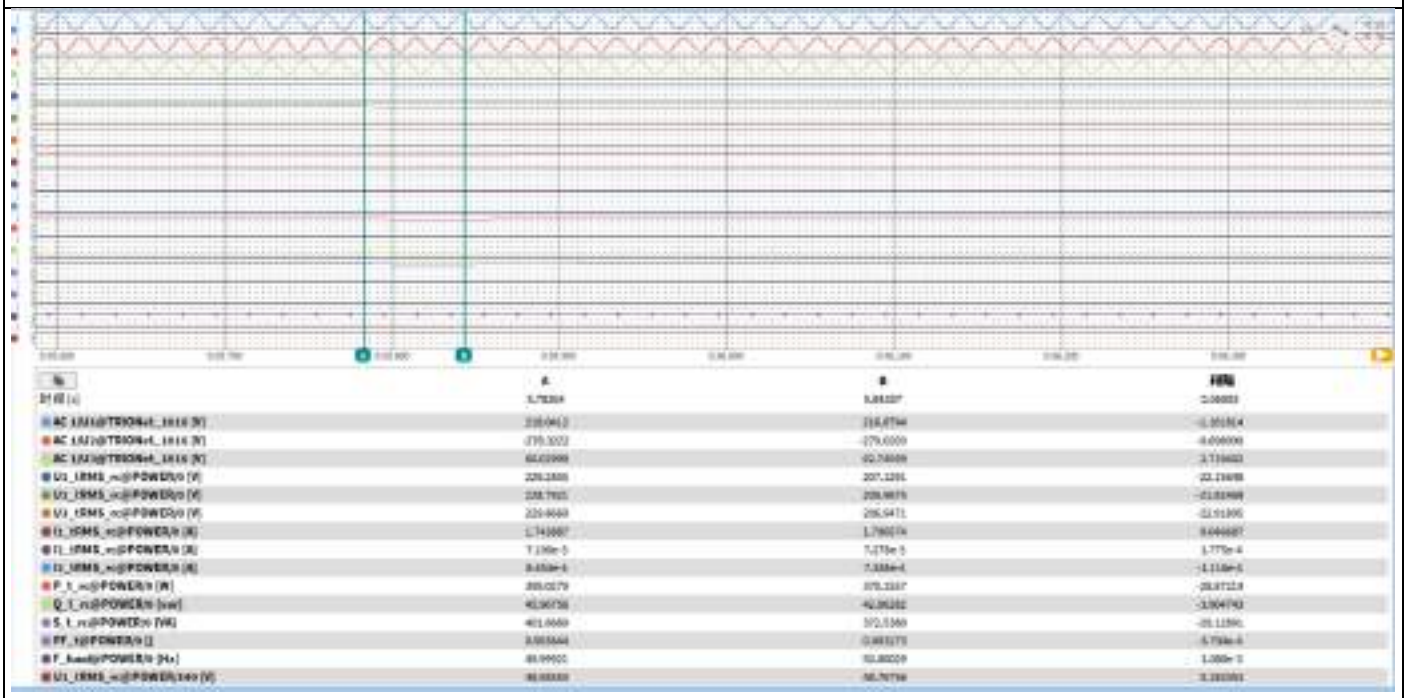
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.A.1 / VD5 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,90; duration = 6,000 s, full load)

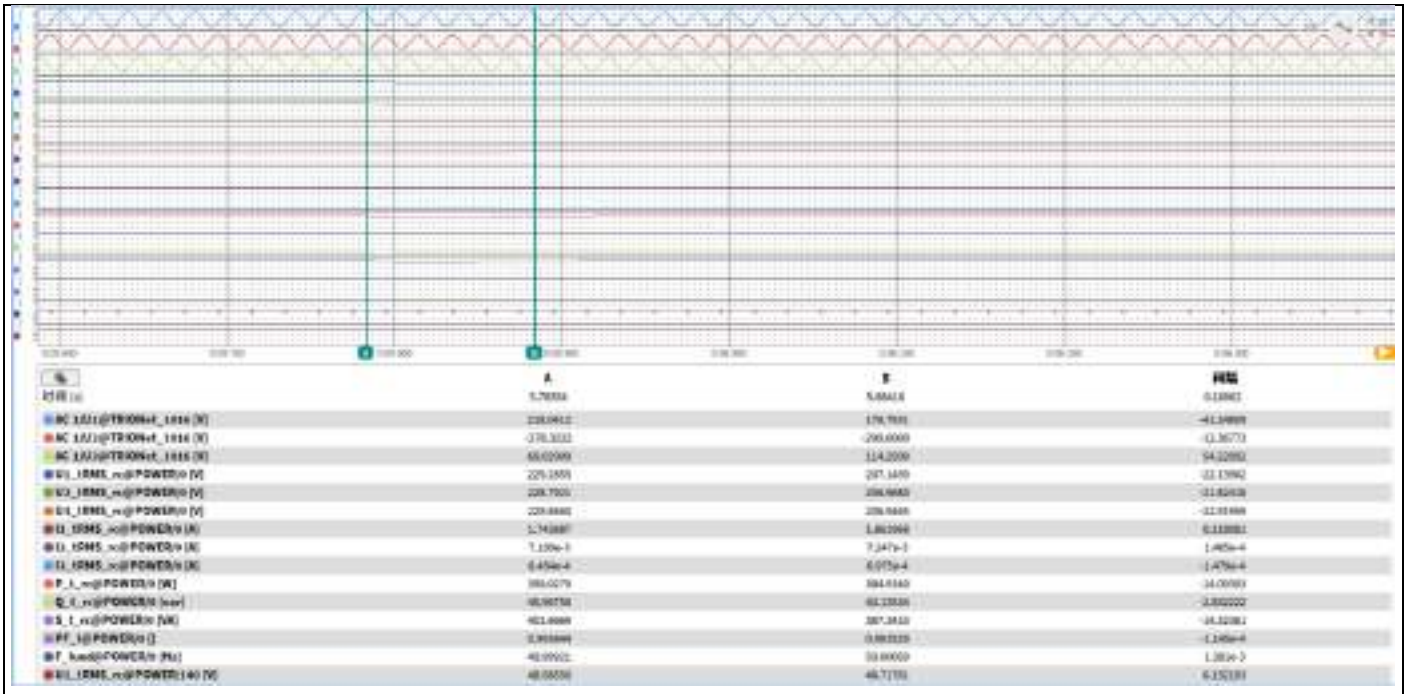
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	5.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	20:24:17		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,90		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	6000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	6000		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,100	0,100	0,099
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,002		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,010		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,900	0,900	0,901
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	1,034		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	1,034		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,960		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,999		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,977		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,012		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

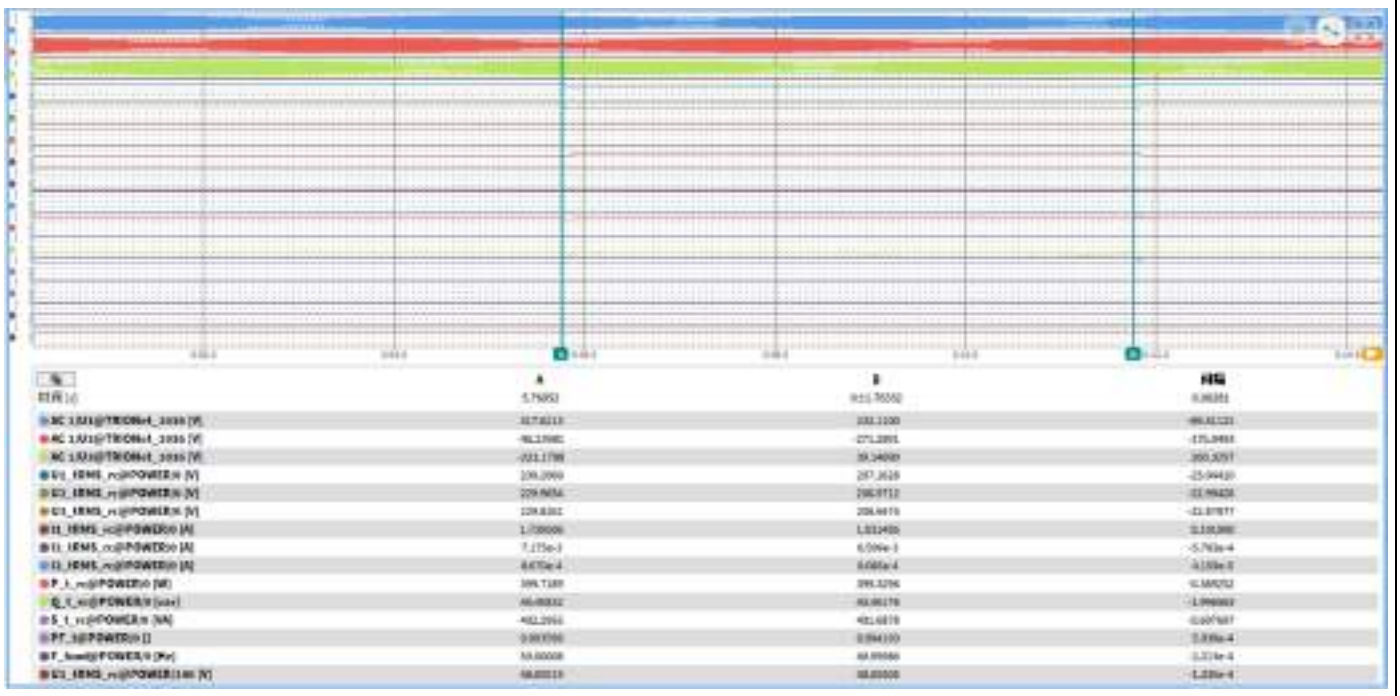




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

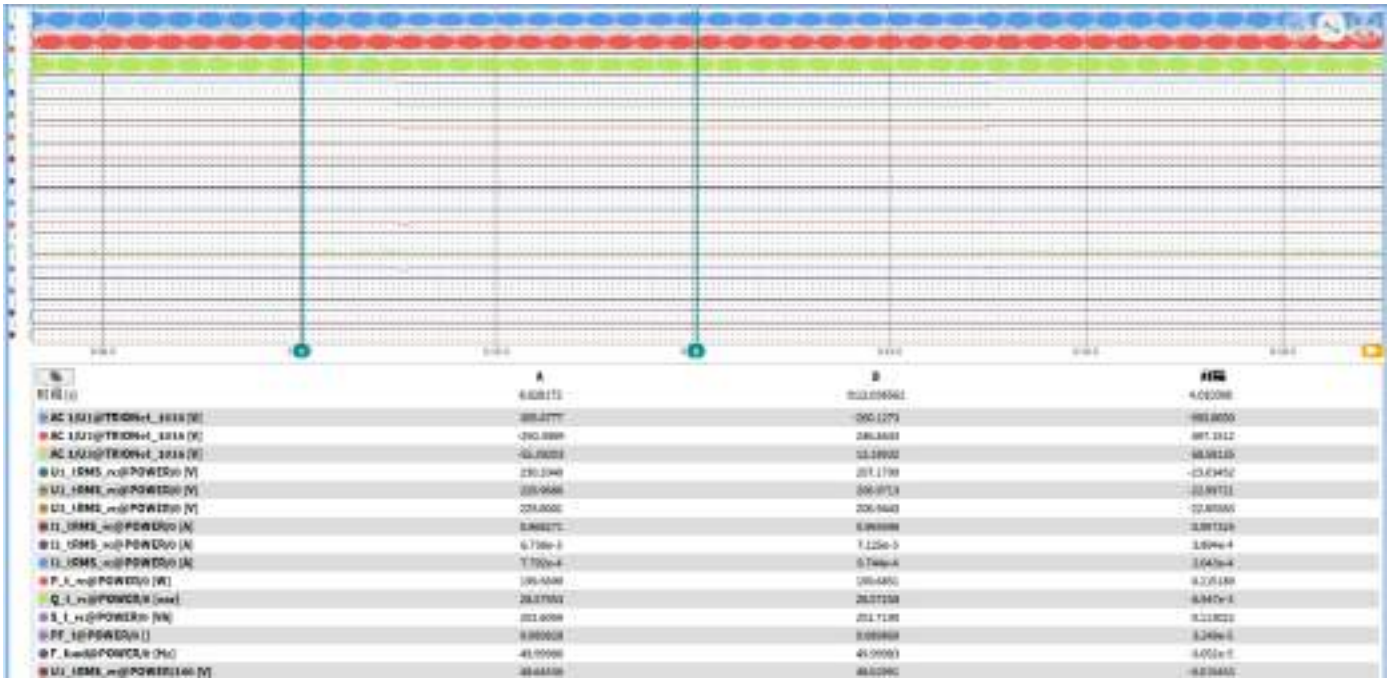


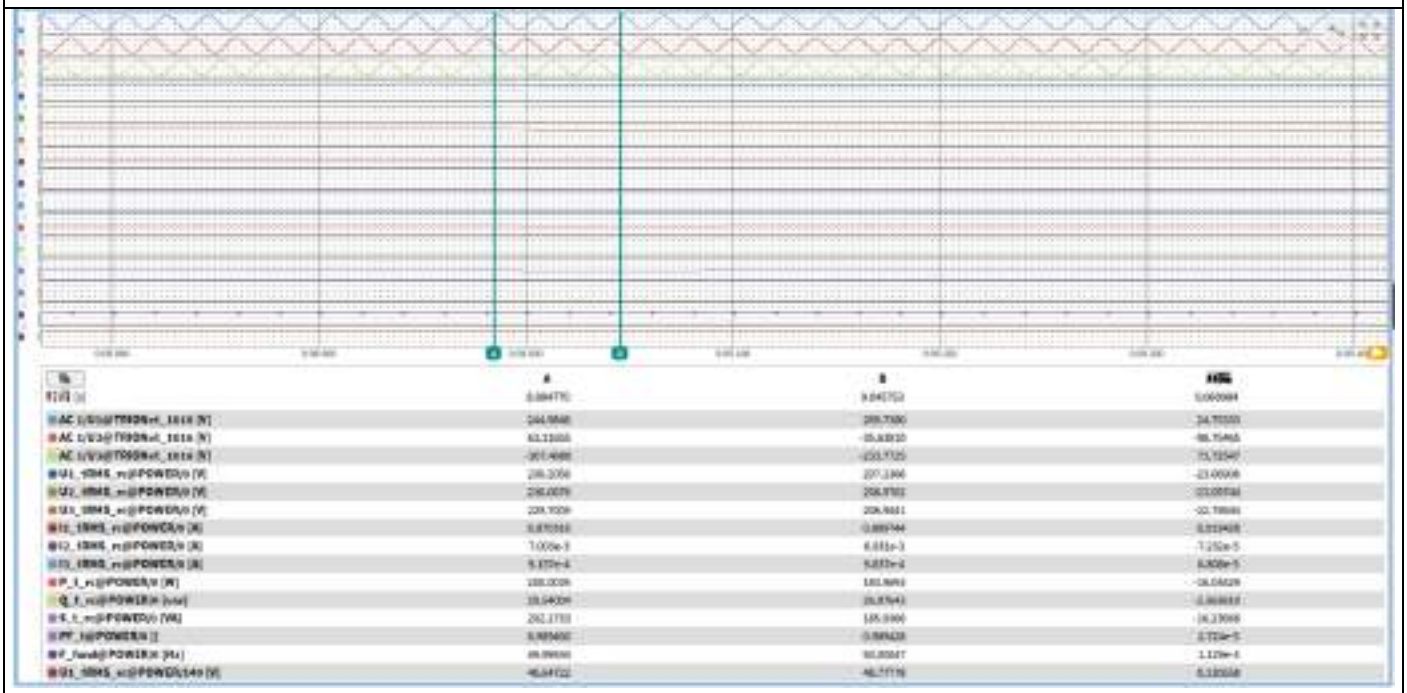
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.A.2 / VD5 (three phase symmetrical; U/U_n = 0,90; duration = 6,000 s, partial load)

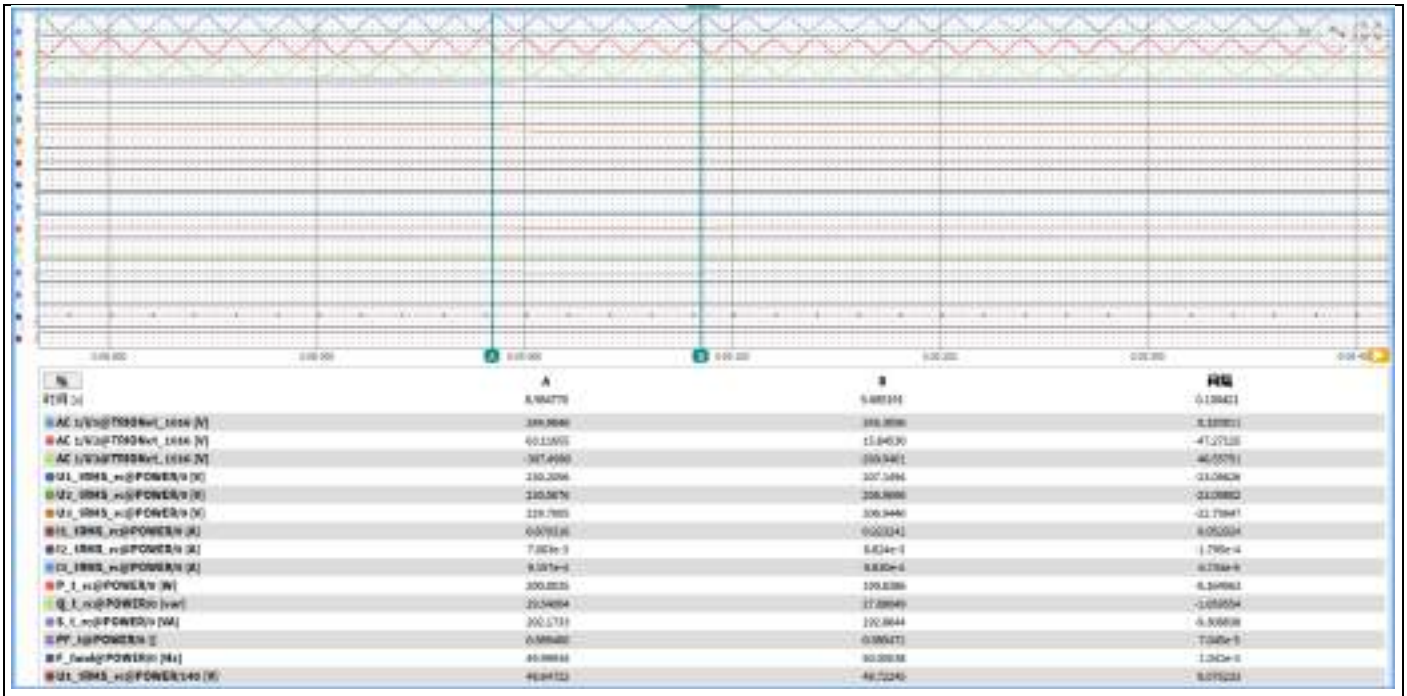
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	5.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	10:23:33		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,90		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	6000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	6001		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,101	0,100	0,100
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,499		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,899	0,900	0,900
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,508		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,508		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,475		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,499		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,462		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

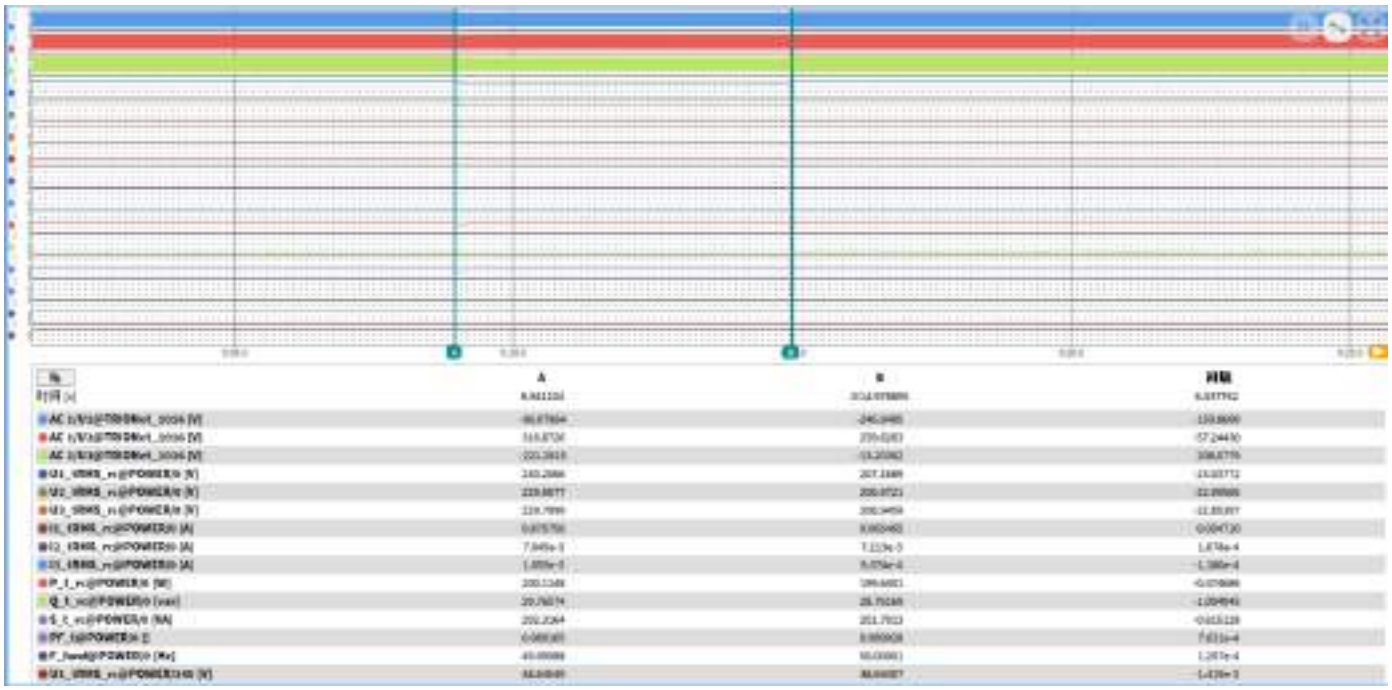




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

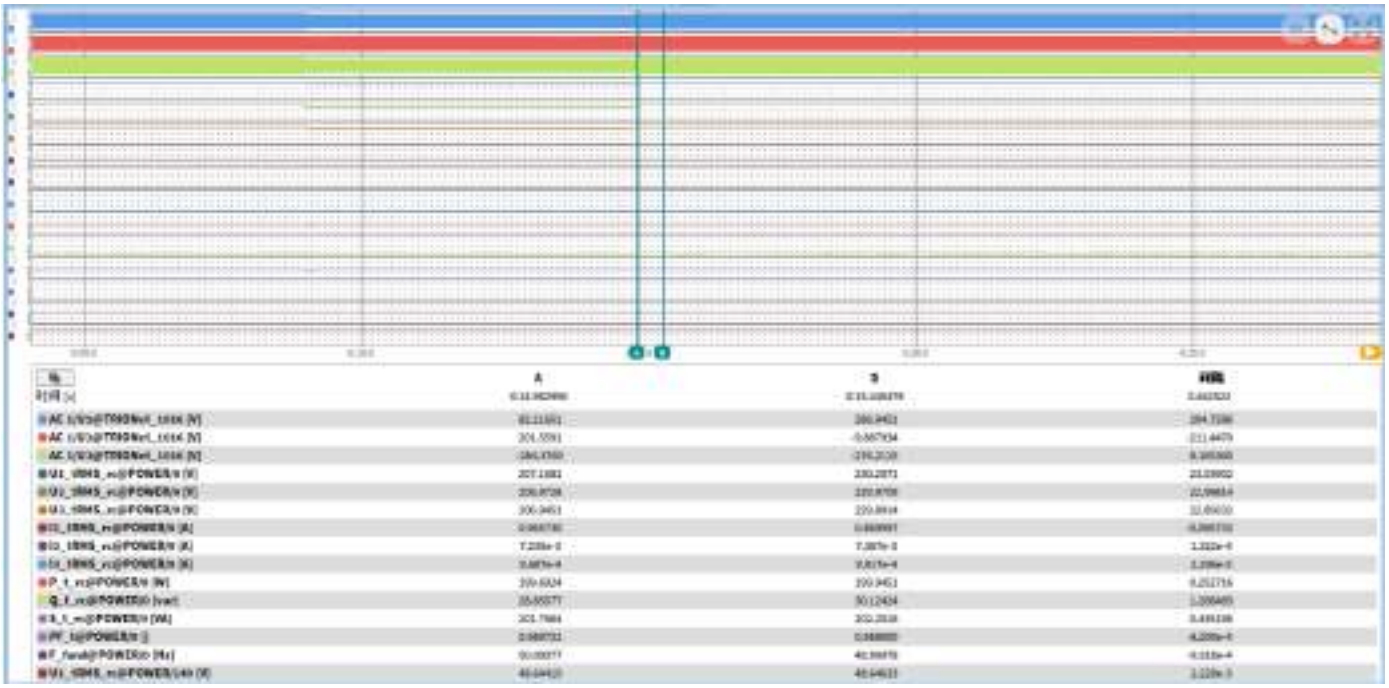


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

Recovery time of active power

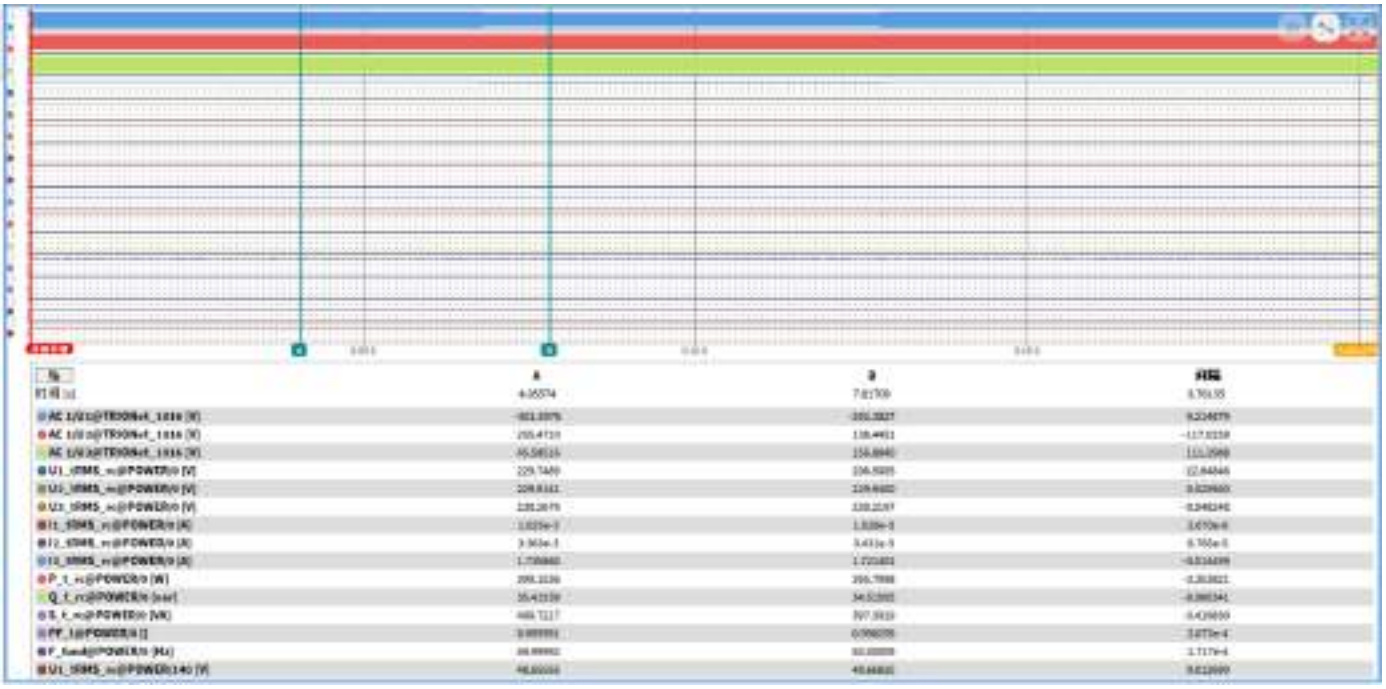


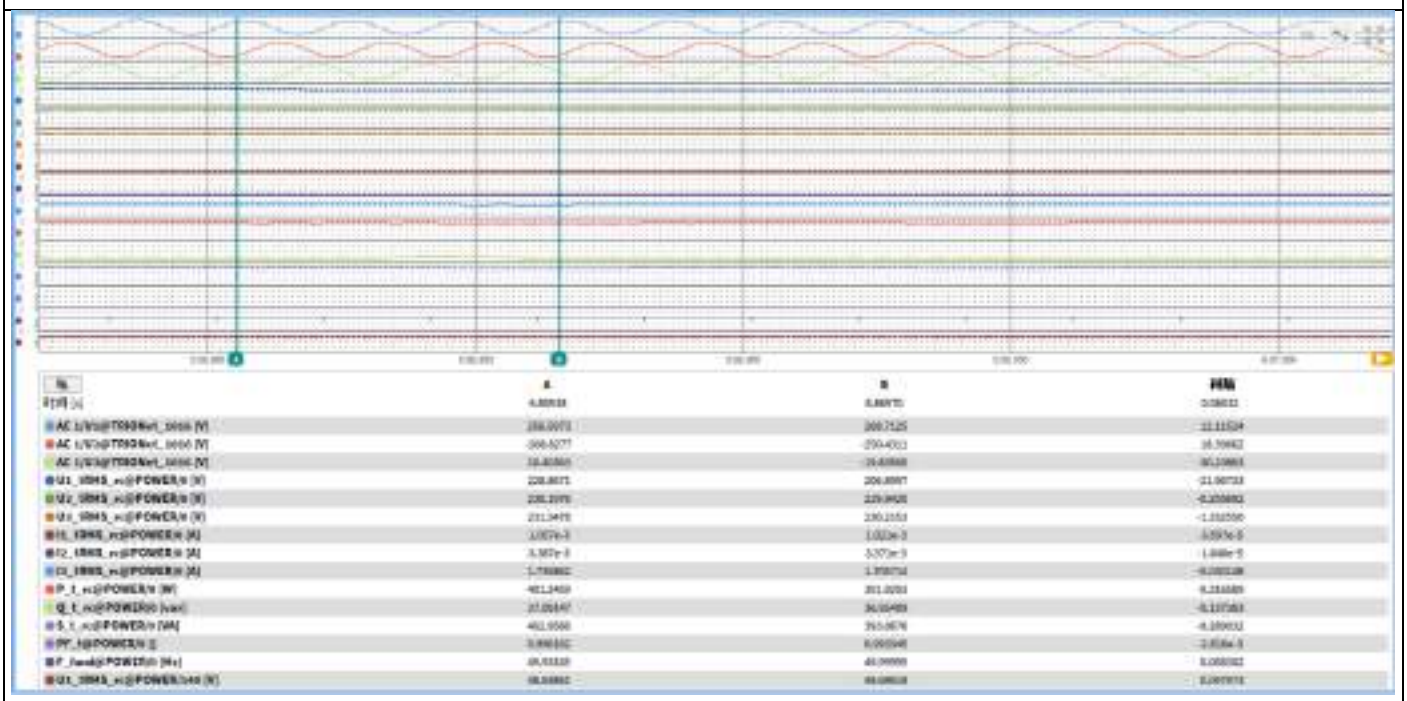
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.D.1 / VD10 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,90; duration = 6,000 s, full load)

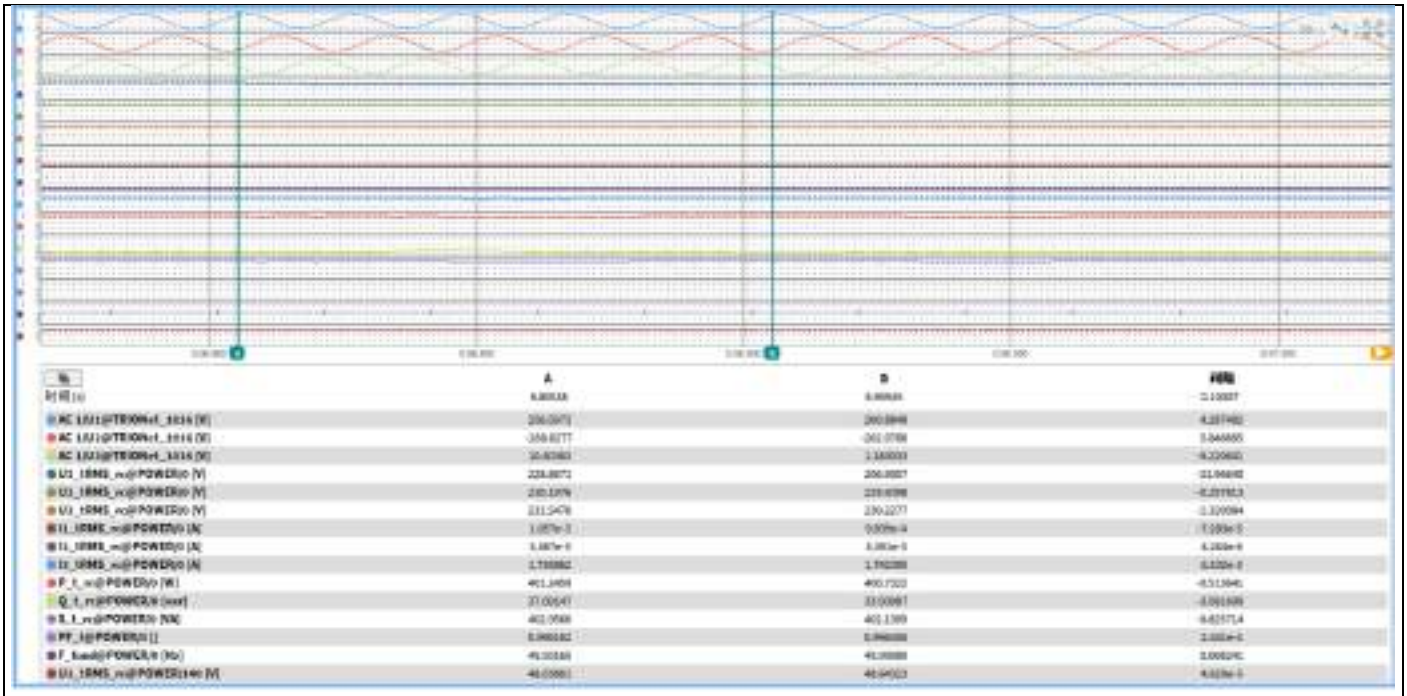
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	5.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	10:26:23		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,90		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	6000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	6000		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,100	0,020	0,019
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,003		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,008		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,900	0,980	0,981
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	1,000		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	1,000		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,002		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,006		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,113		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,007		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

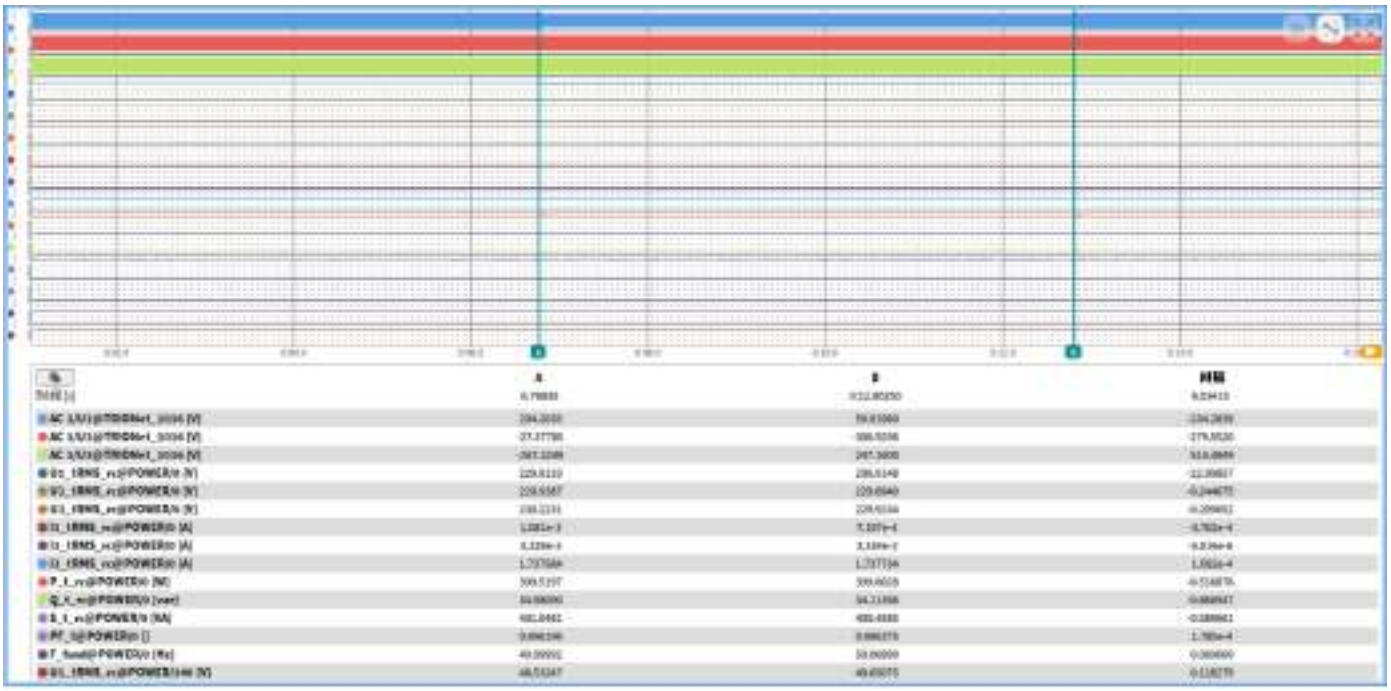




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

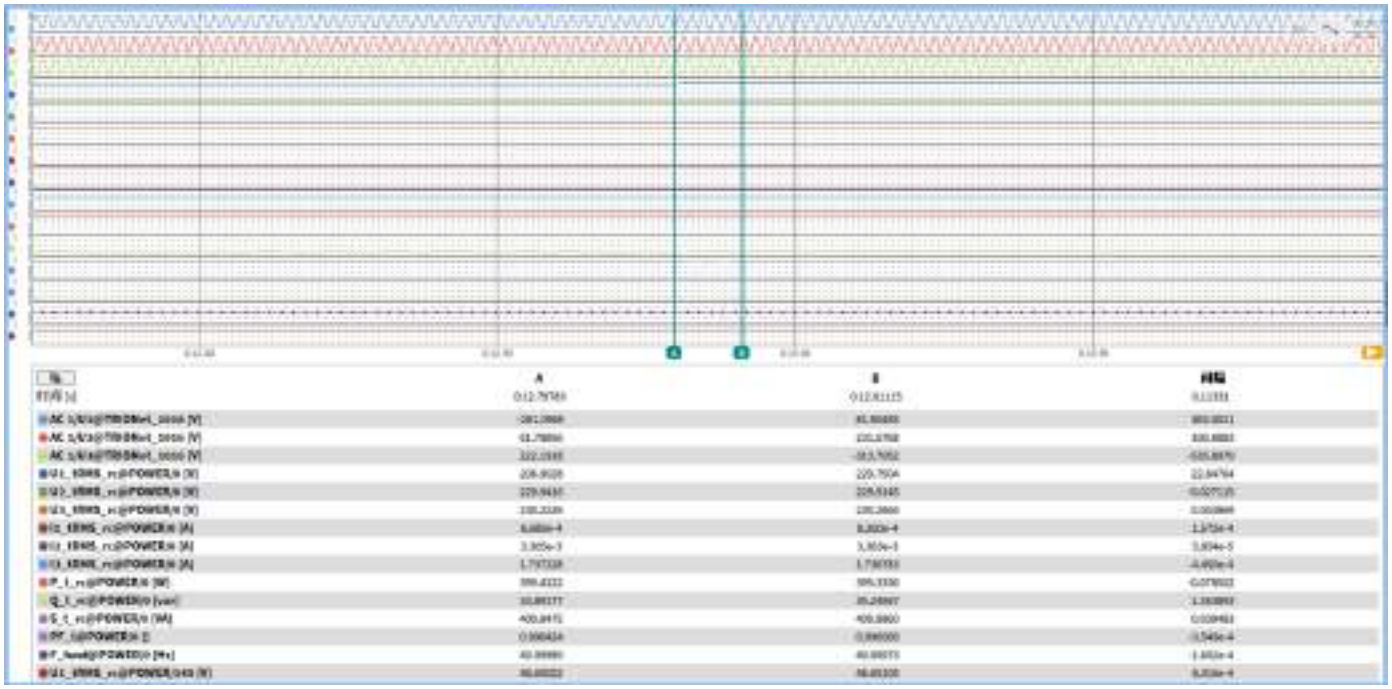


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



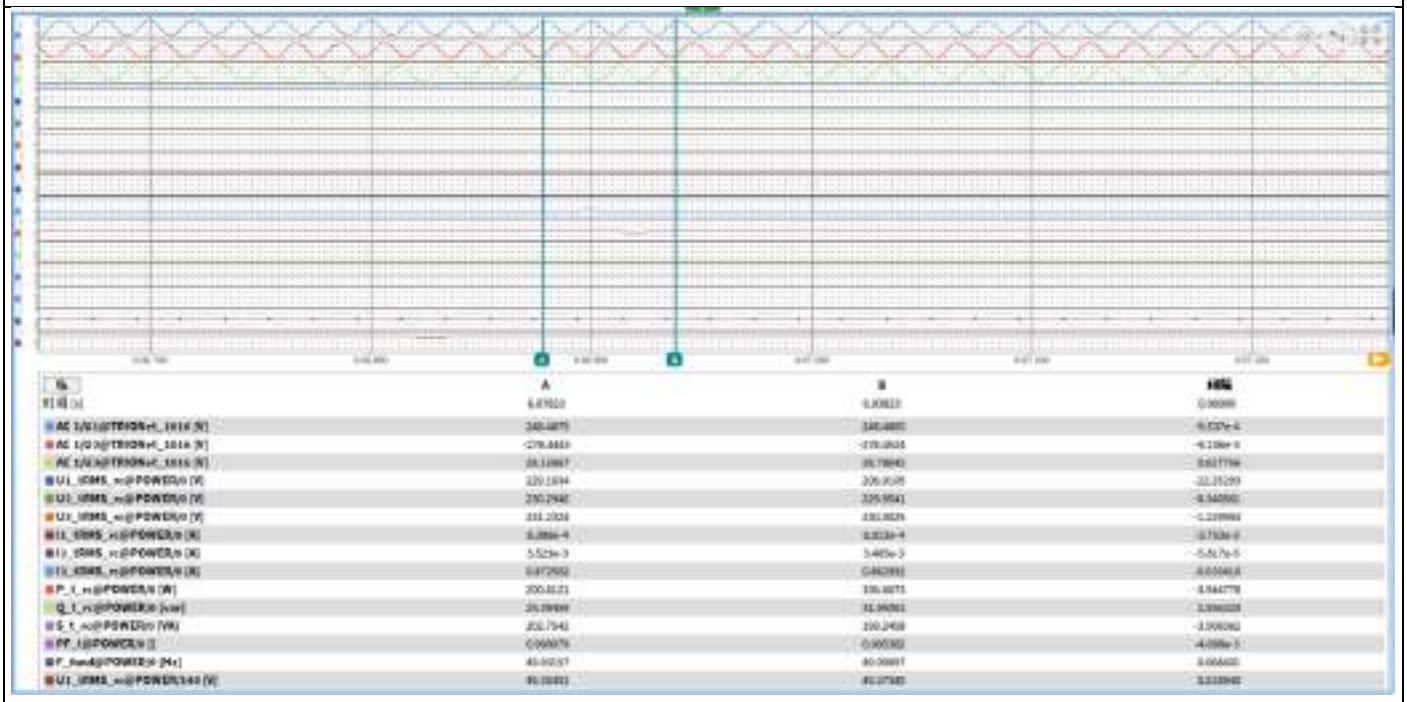
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.D.2 / VD10 (two phase asymmetrical; U/U_n = 0,90; duration = 6,000 s, partial load)

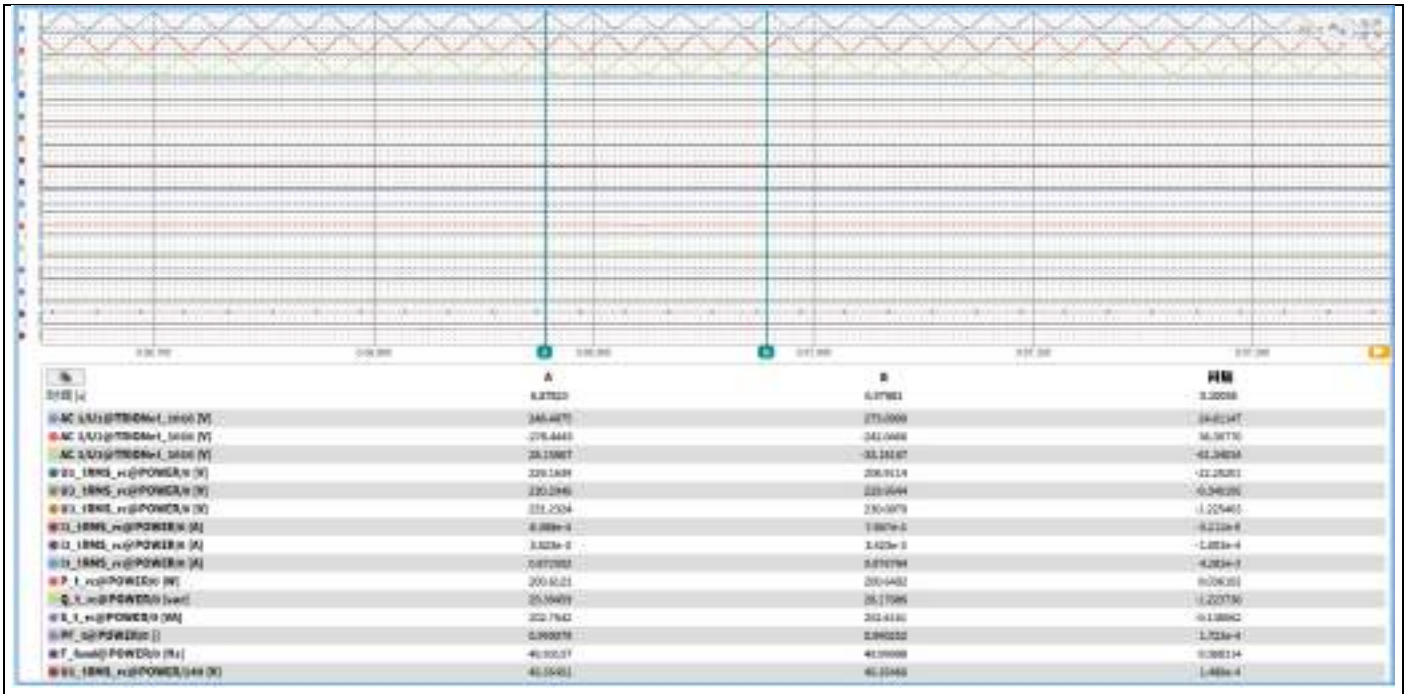
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	5.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	12:55:28		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	0,90		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	6000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	6000		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,101	0,020	0,020
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,495		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,004		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,899	0,980	0,980
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,497		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,497		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,490		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,497		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,106		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

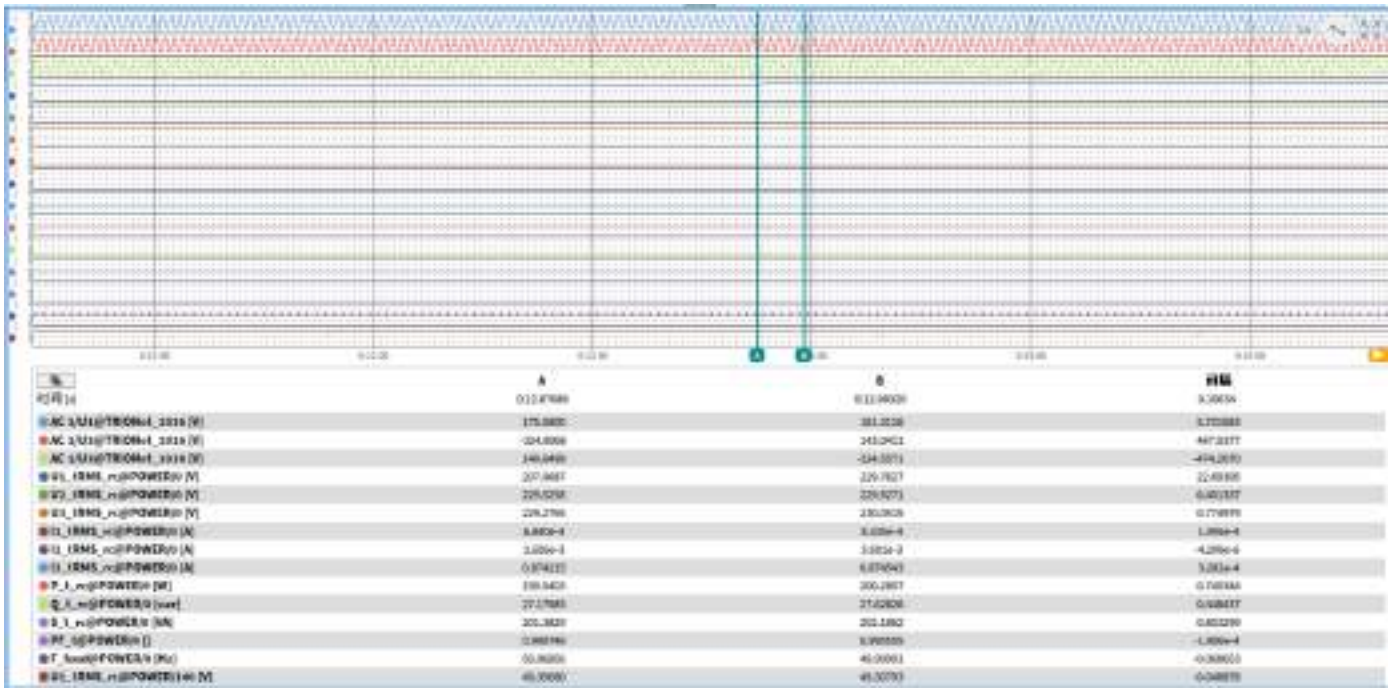


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

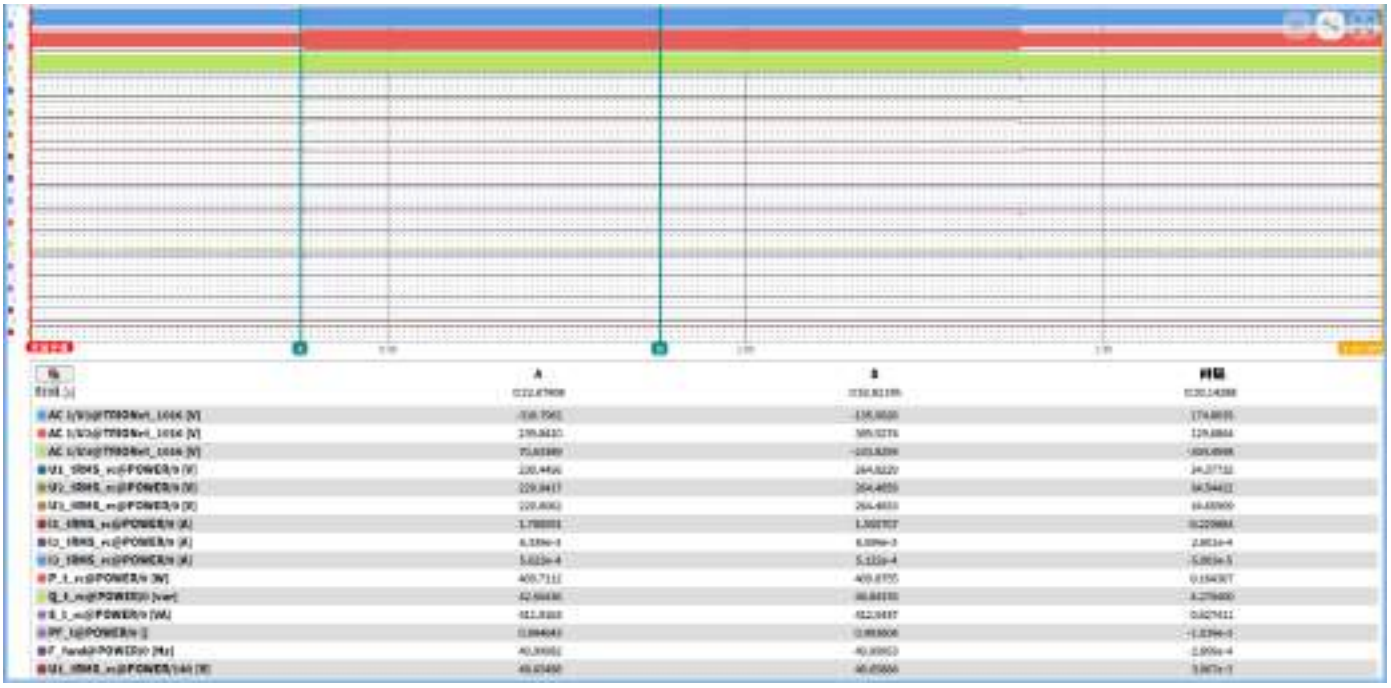


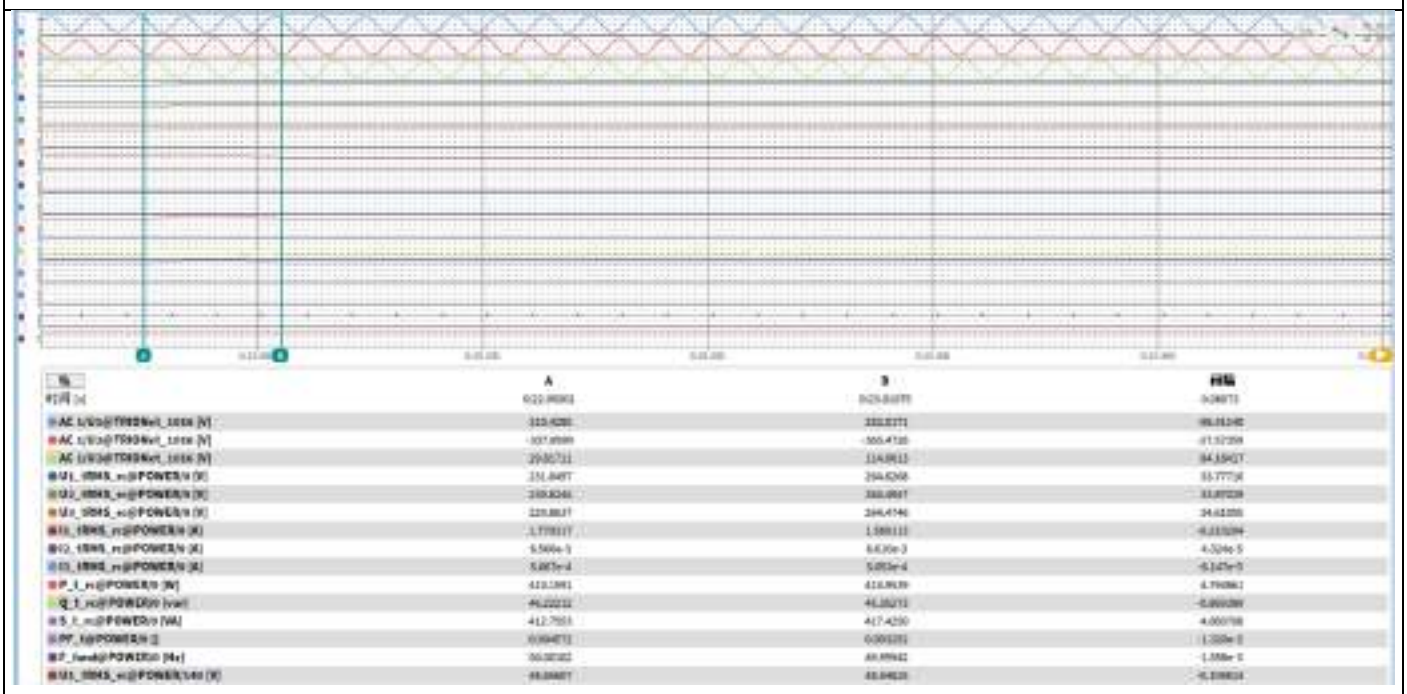
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

6.A.1 / VS2.2 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,15; duration = 60,000 s, full load)

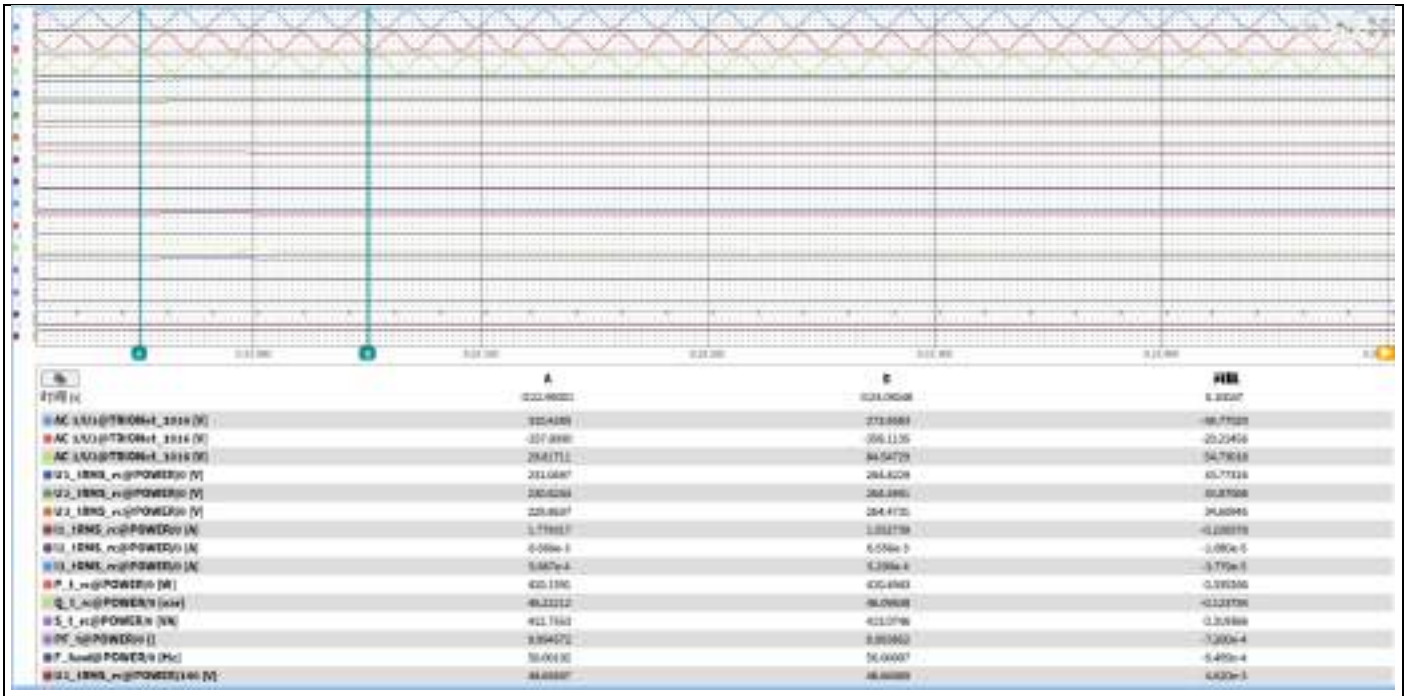
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	6.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	09:49:40		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,15		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	60000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	60001		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,150	0,149	0,149
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,001		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,012		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,150	1,149	1,149
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,018		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,018		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,002		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,973		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

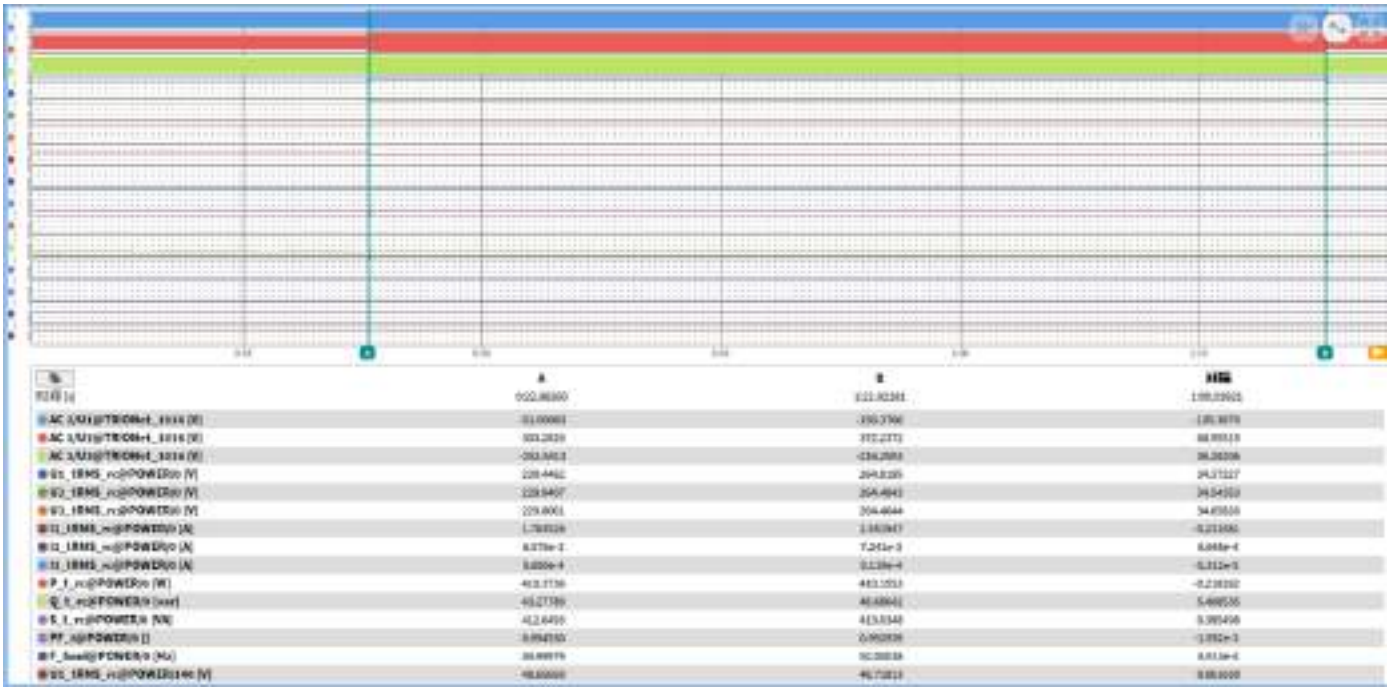




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

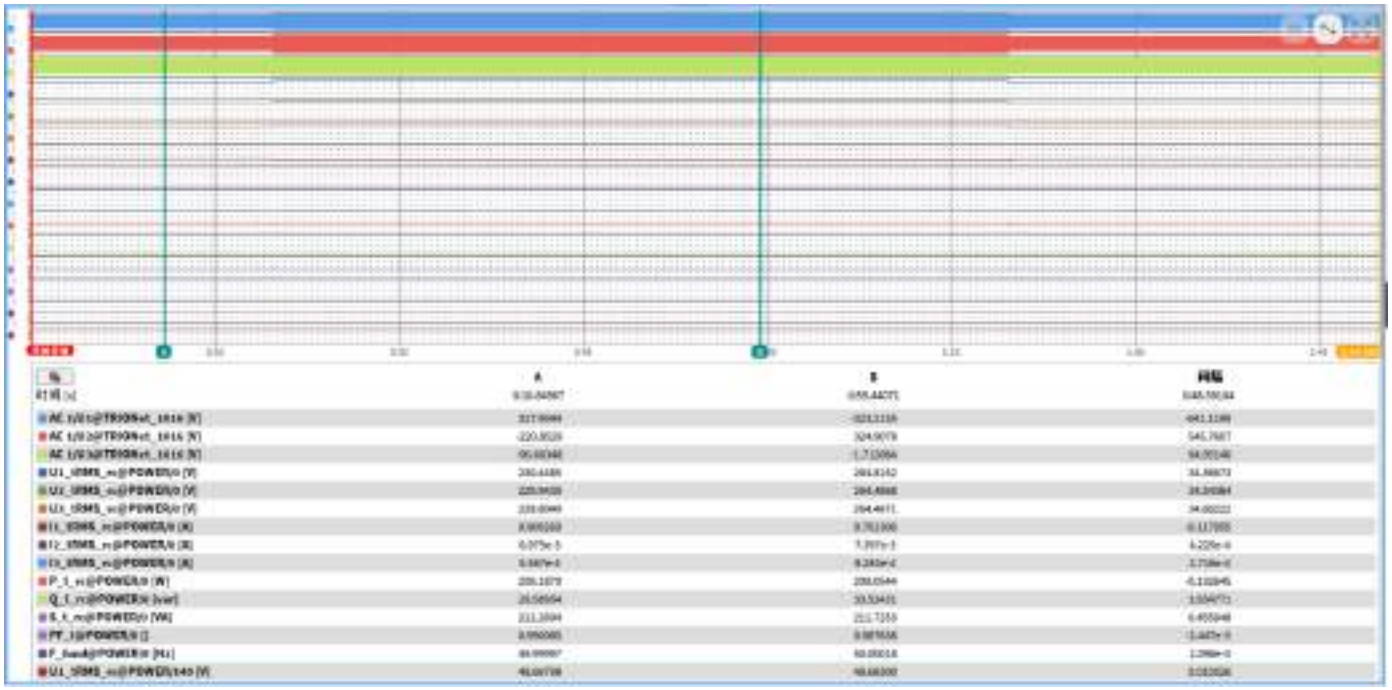


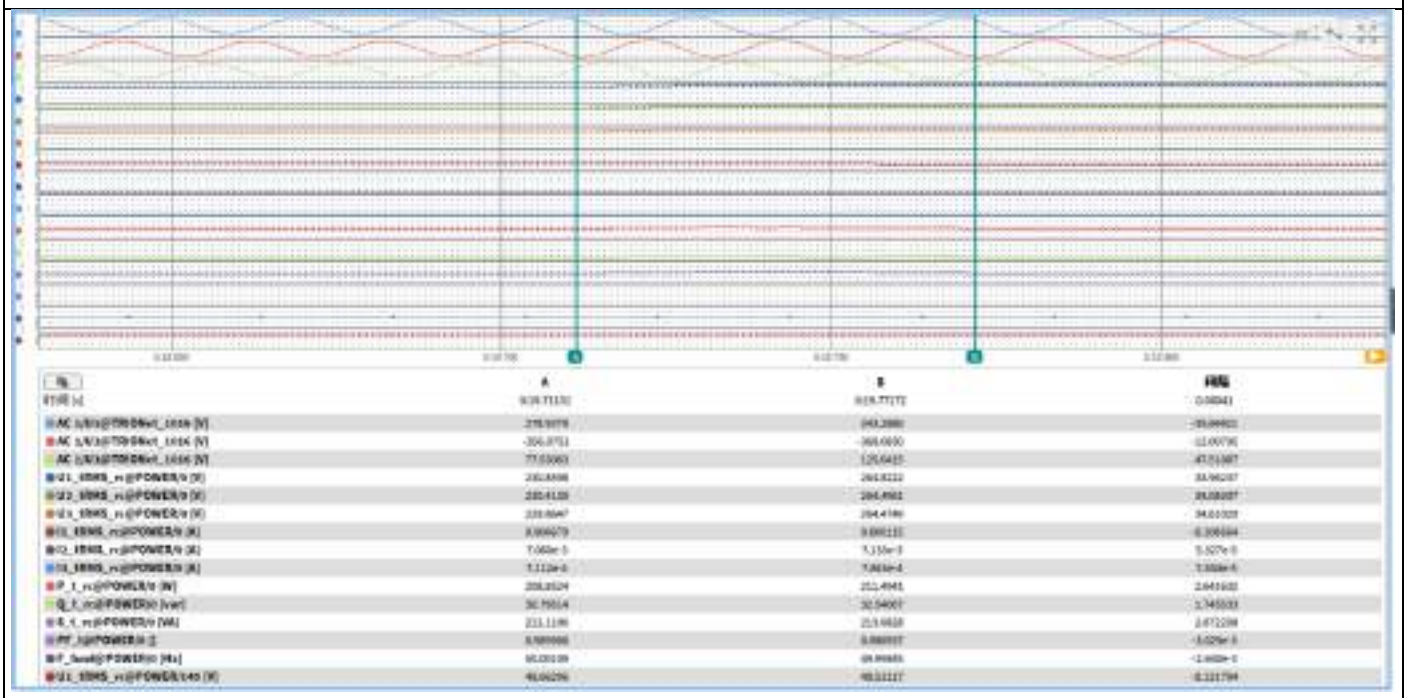
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

6.A.2 / VS2.2 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,15; duration = 60,000 s, partial load)

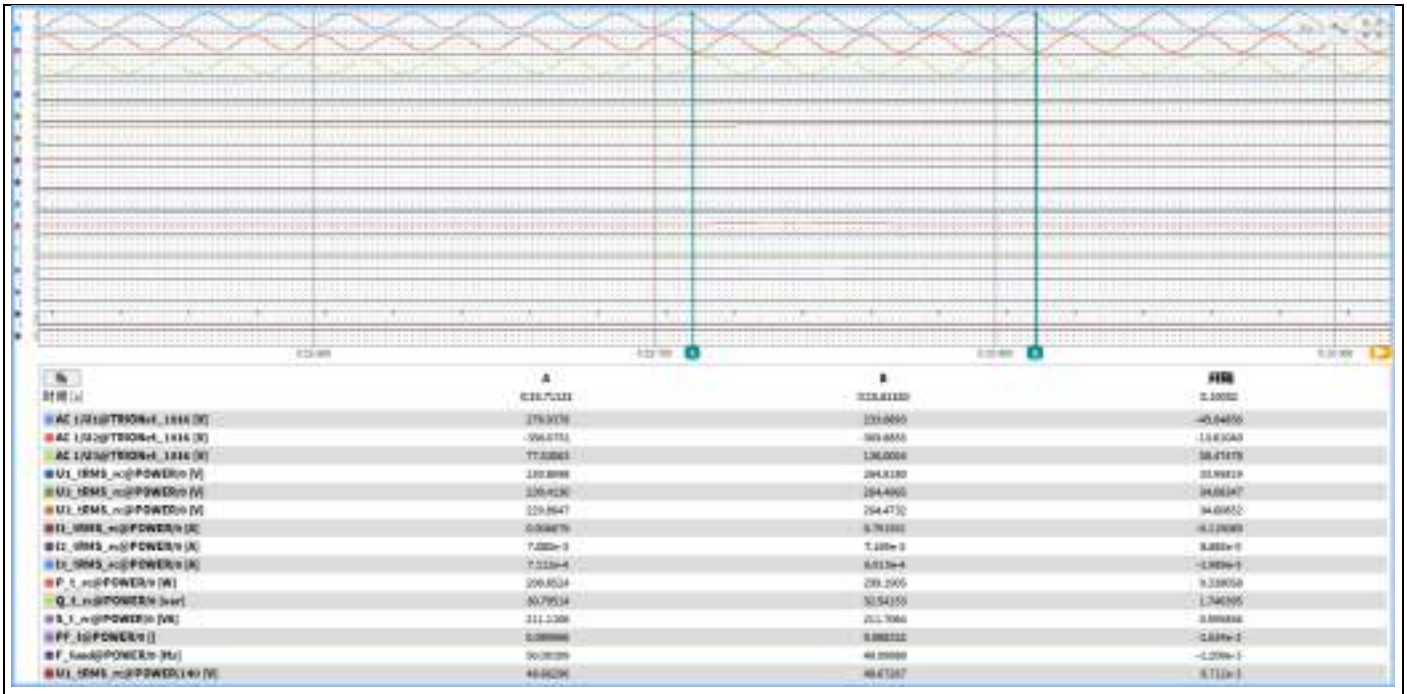
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	6.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	10:41:25		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,15		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	60000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	60001		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,150	0,150	0,149
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,498		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9996		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,150	1,150	1,149
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,018		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,018		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,002		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,494		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,387		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,006		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

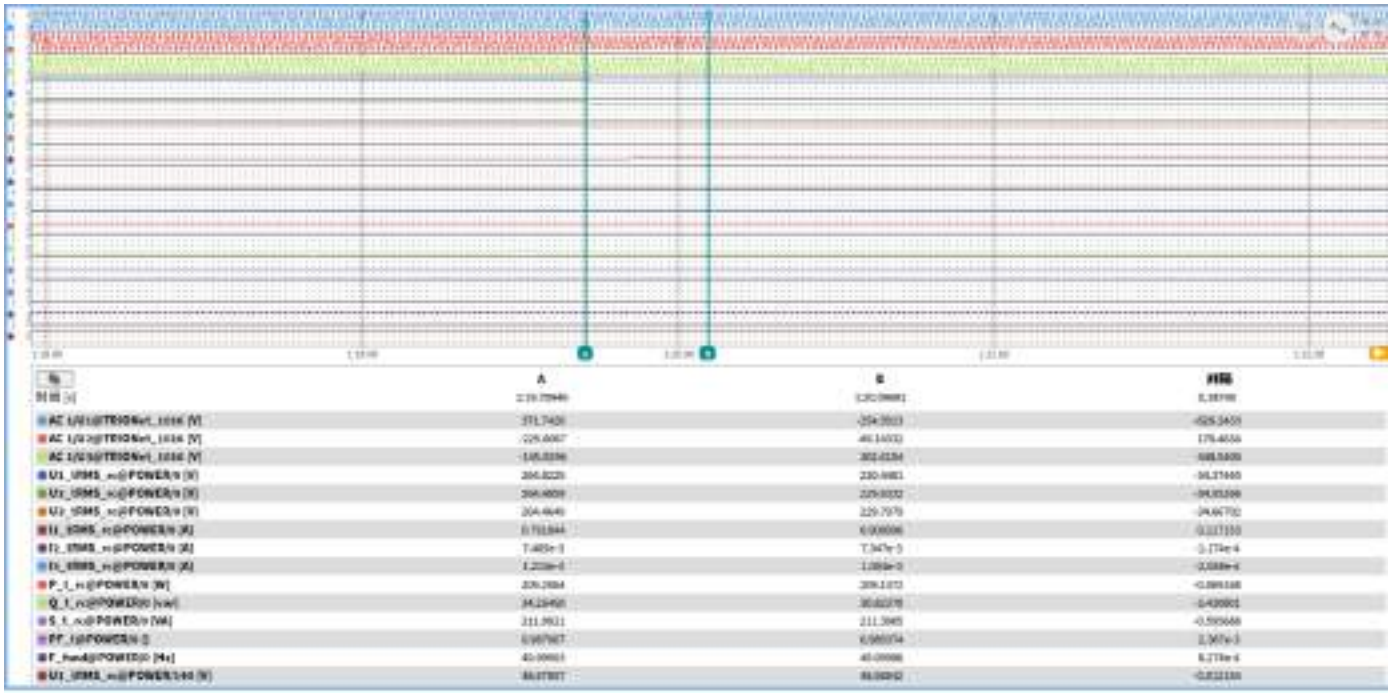


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



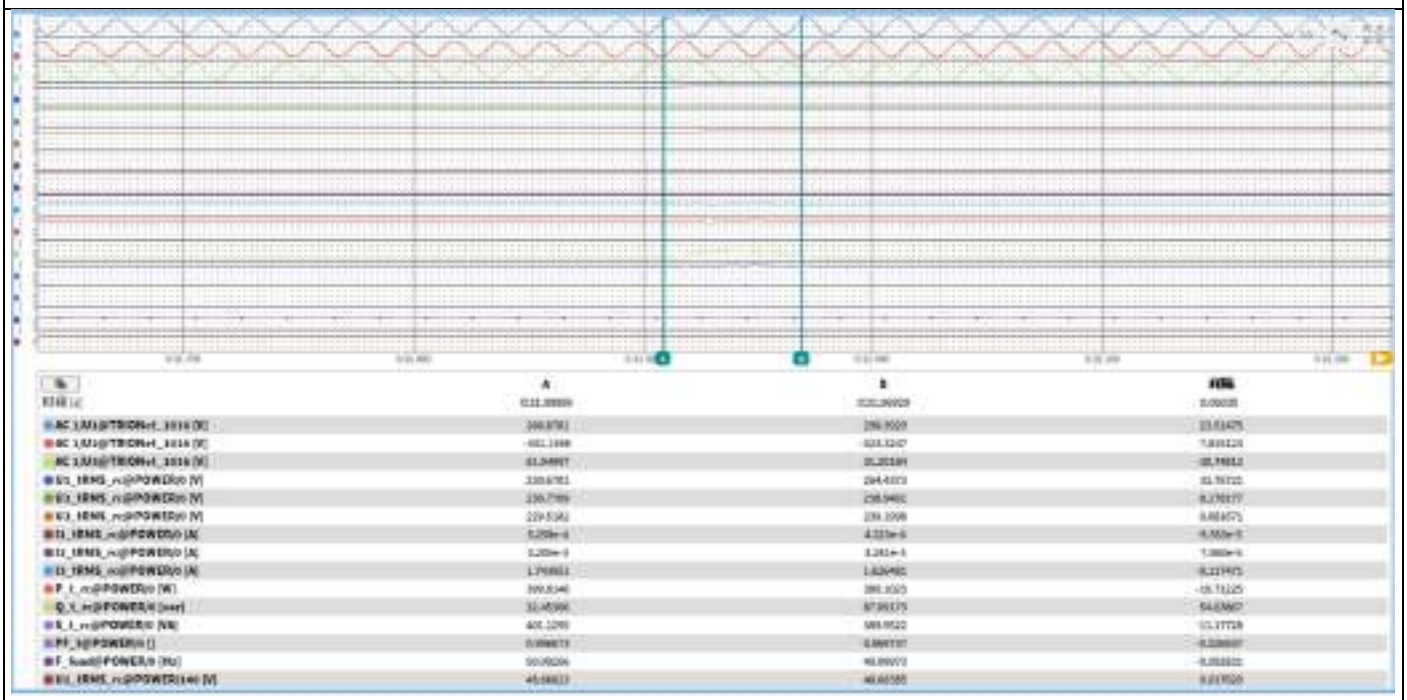
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

6.D.1 / VS4.2 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,15; duration = 60,000 s, full load)

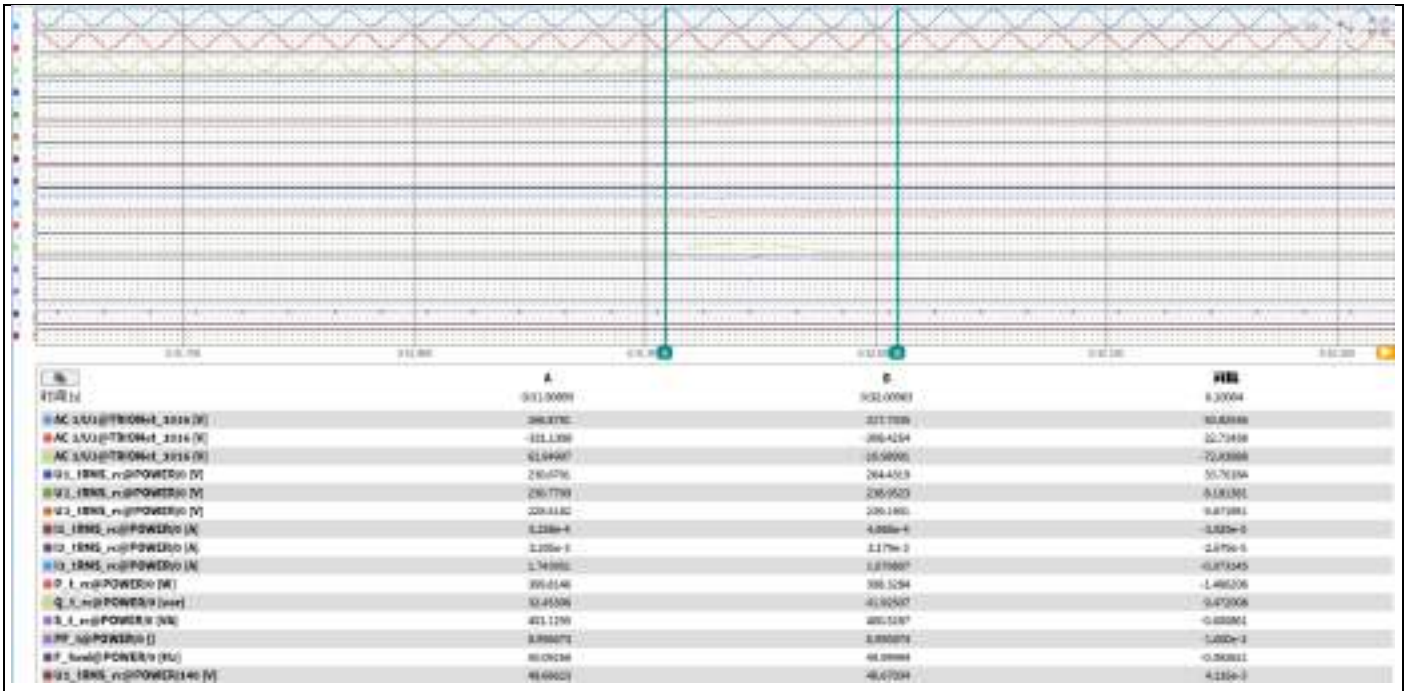
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	6.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	08:56:31		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,15		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	60000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	60001		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,150	0,039	0,039
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,001		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,005		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,150	1,039	1,039
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,965		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,965		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,006		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,997		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,099		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,006		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

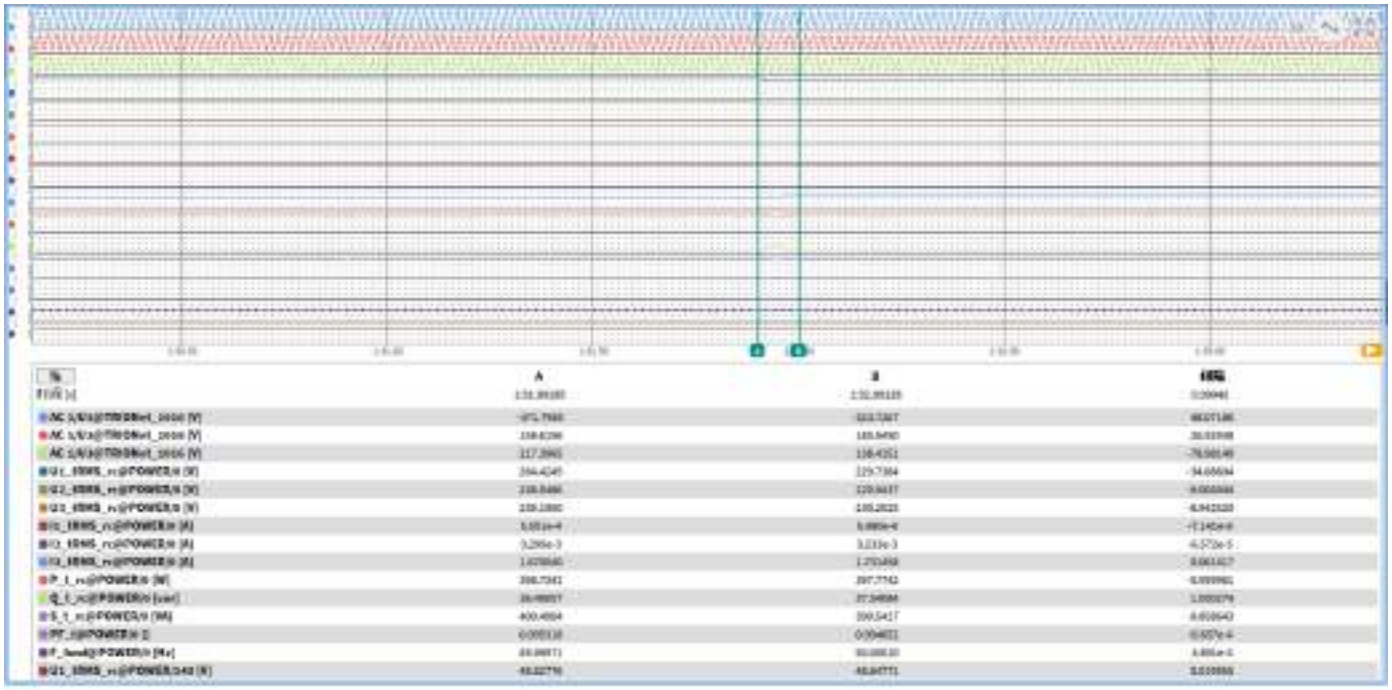


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

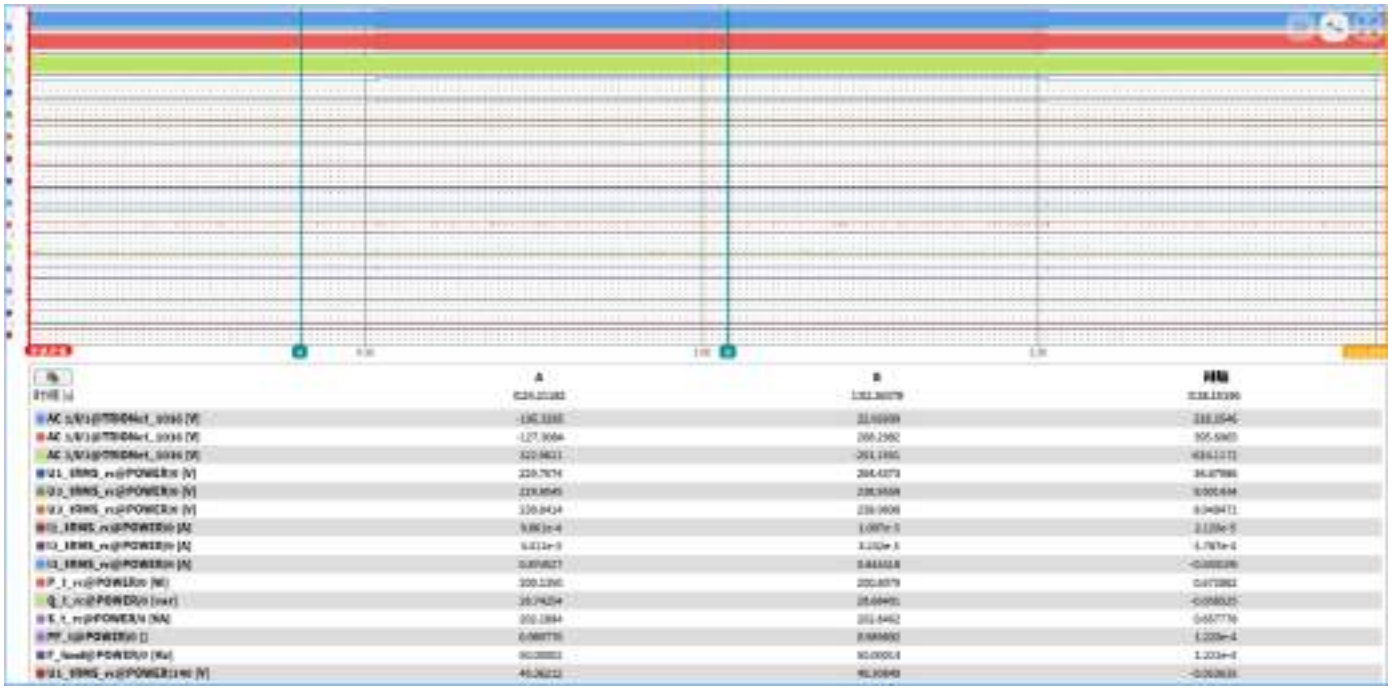


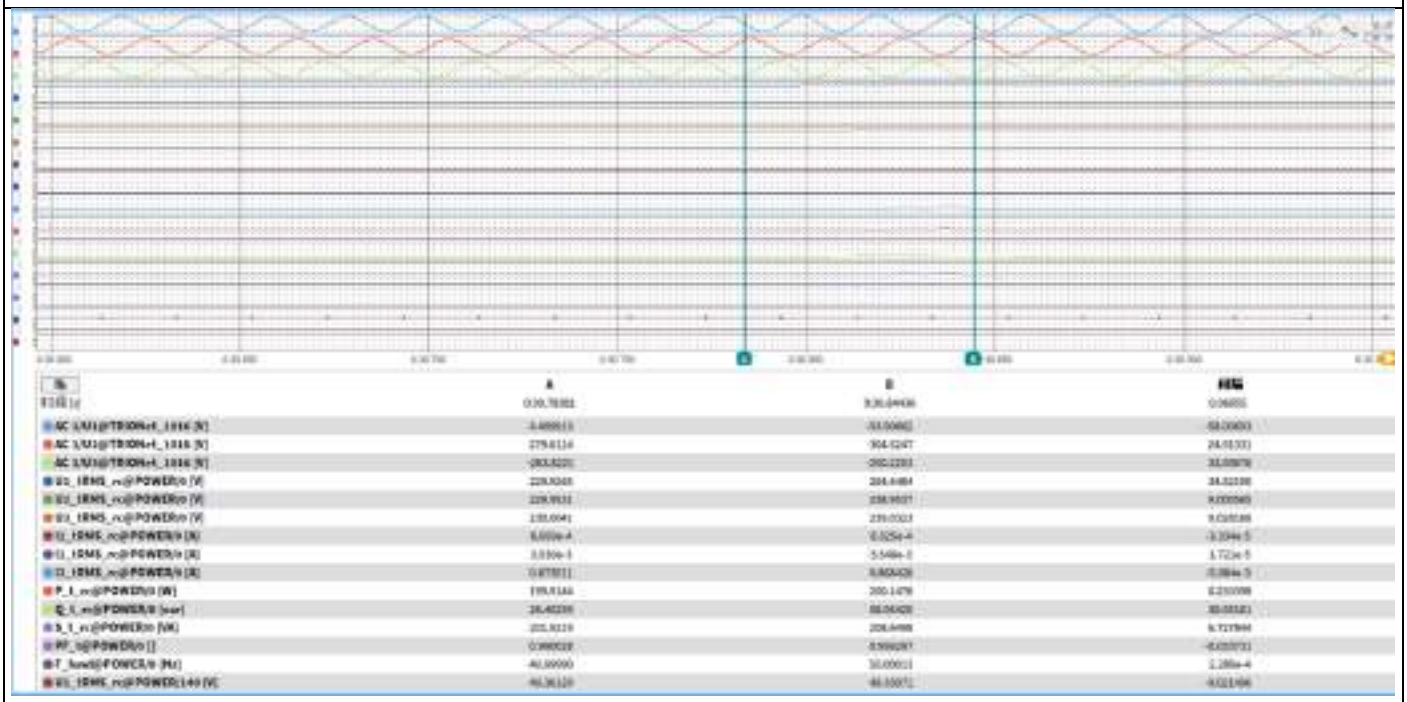
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

6.D.2 / VS4.2 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,15; duration = 60,000 s, partial load)

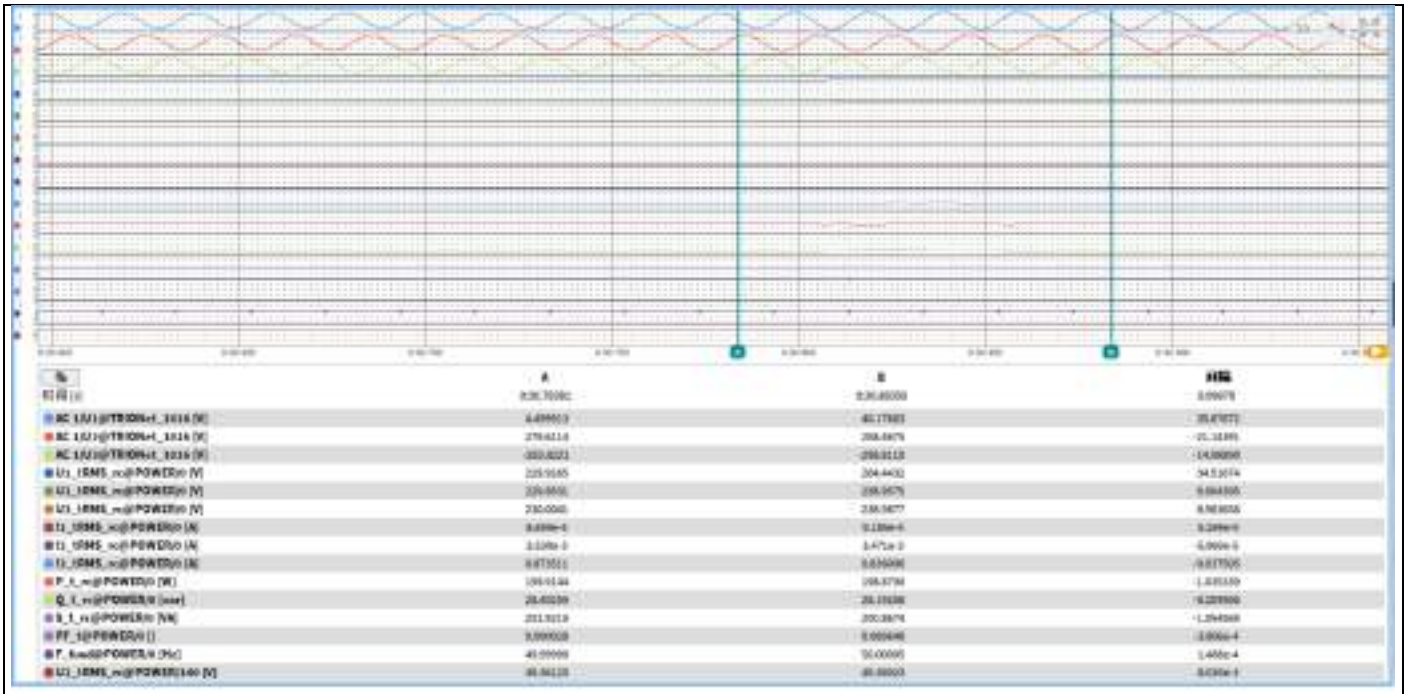
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	6.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	15:51:09		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,15		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	60000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	60002		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,150	0,039	0,040
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,494		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,150	1,039	1,040
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,497		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,497		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,497		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,501		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,233		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

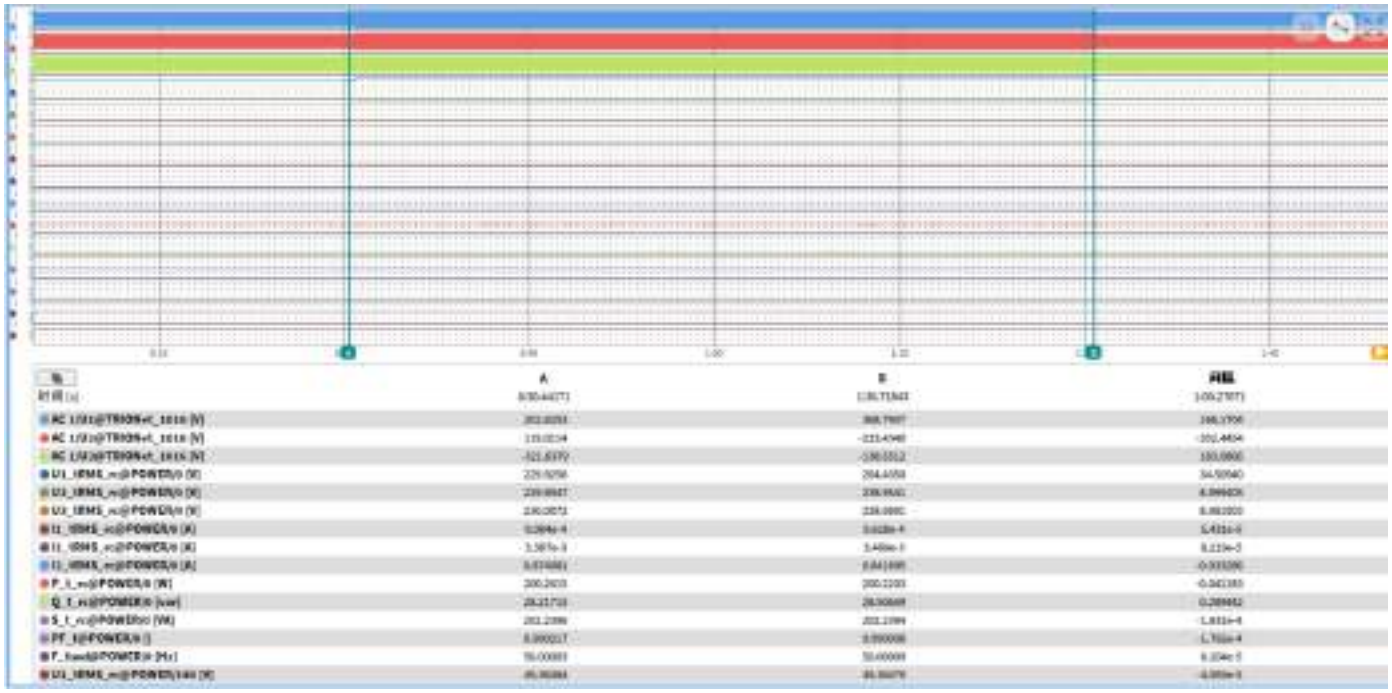




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

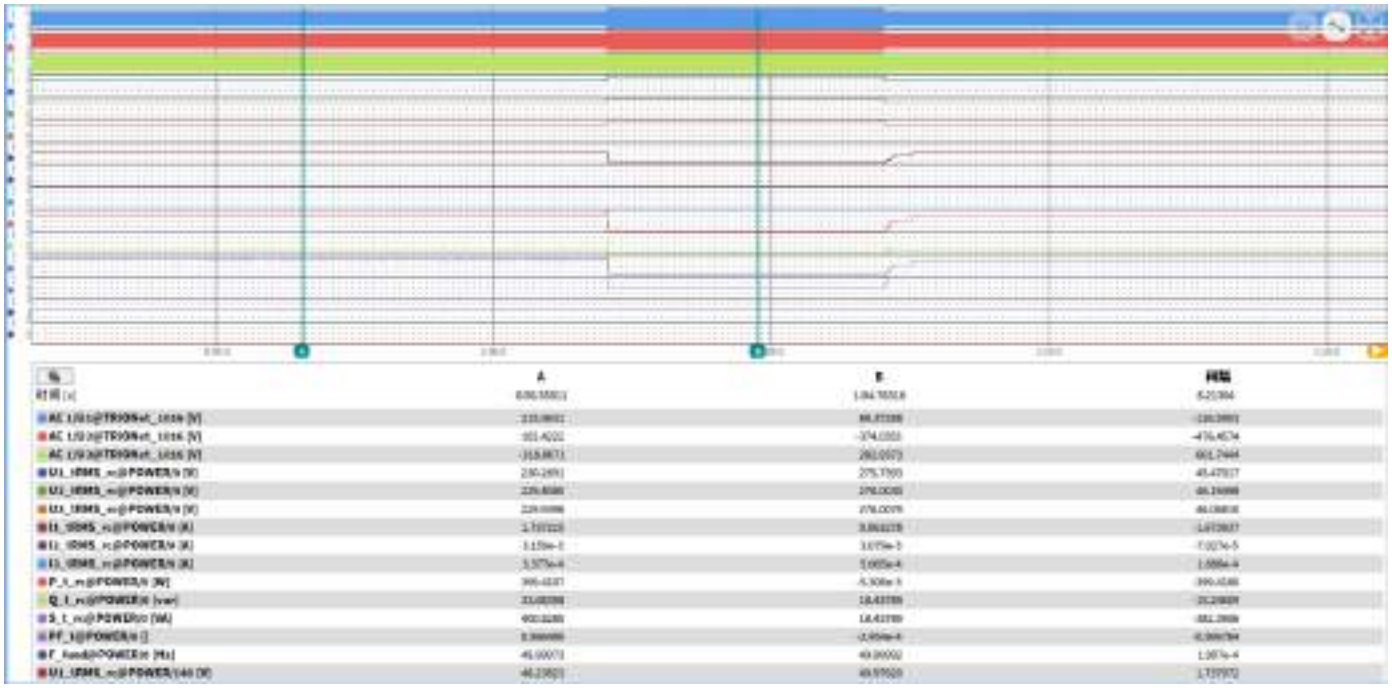


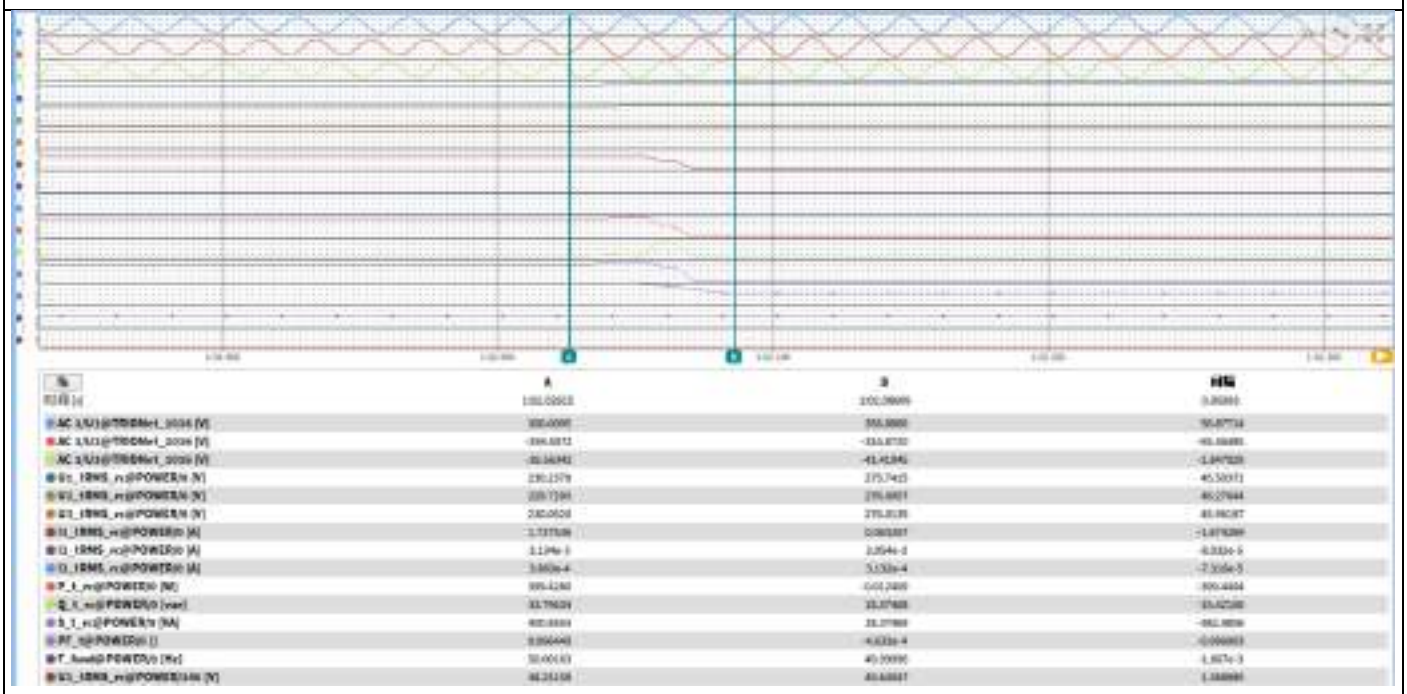
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

7.A.1 / VS2.1 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,20; duration = 5,000 s, full load)

	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	7.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	10:29:00		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	5000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	5000		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,200	0,199	0,199
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,001		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,200	1,199	1,199
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,036		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,036		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,001		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,718		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,005		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

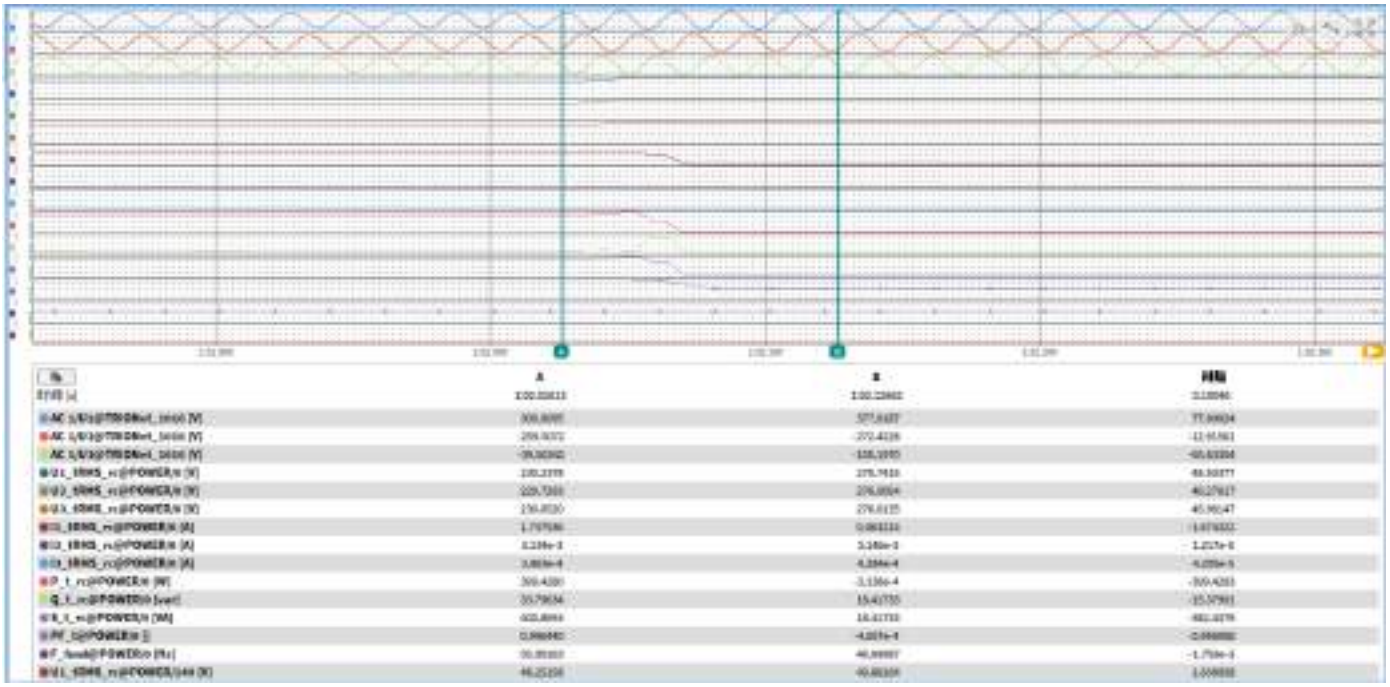
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



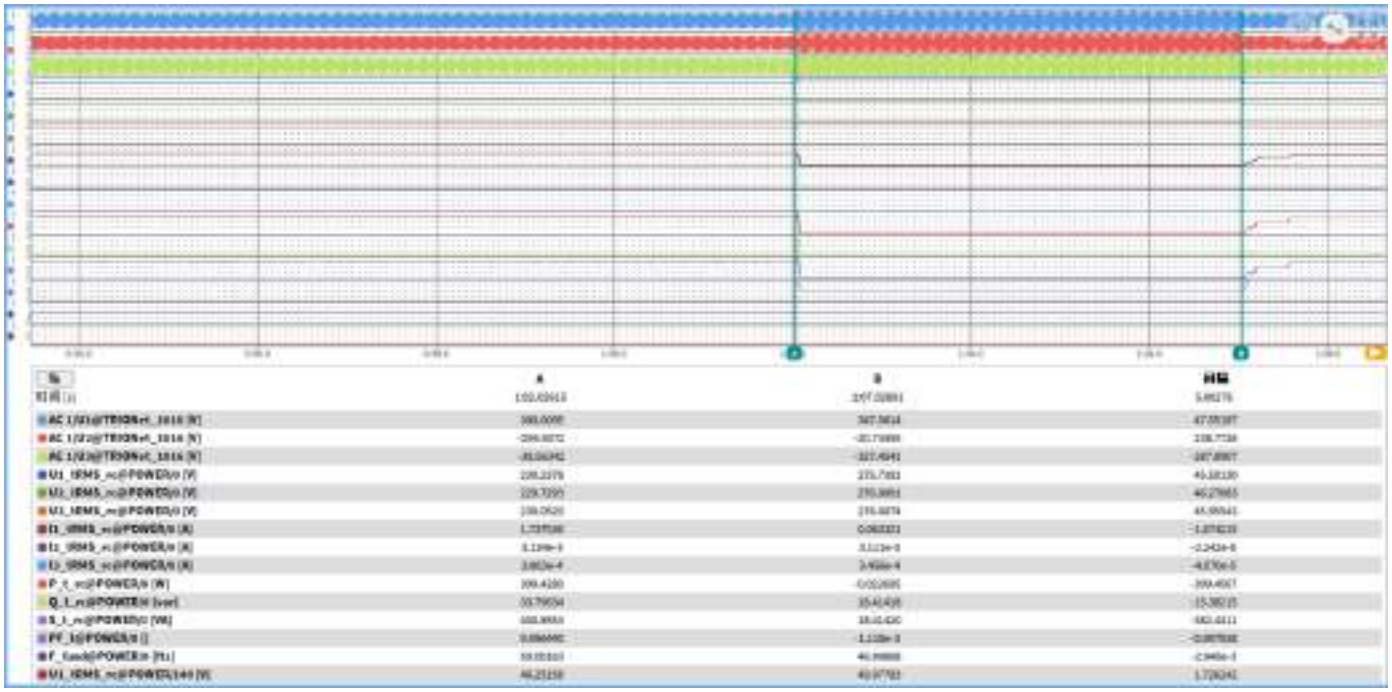


Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

0~80ms

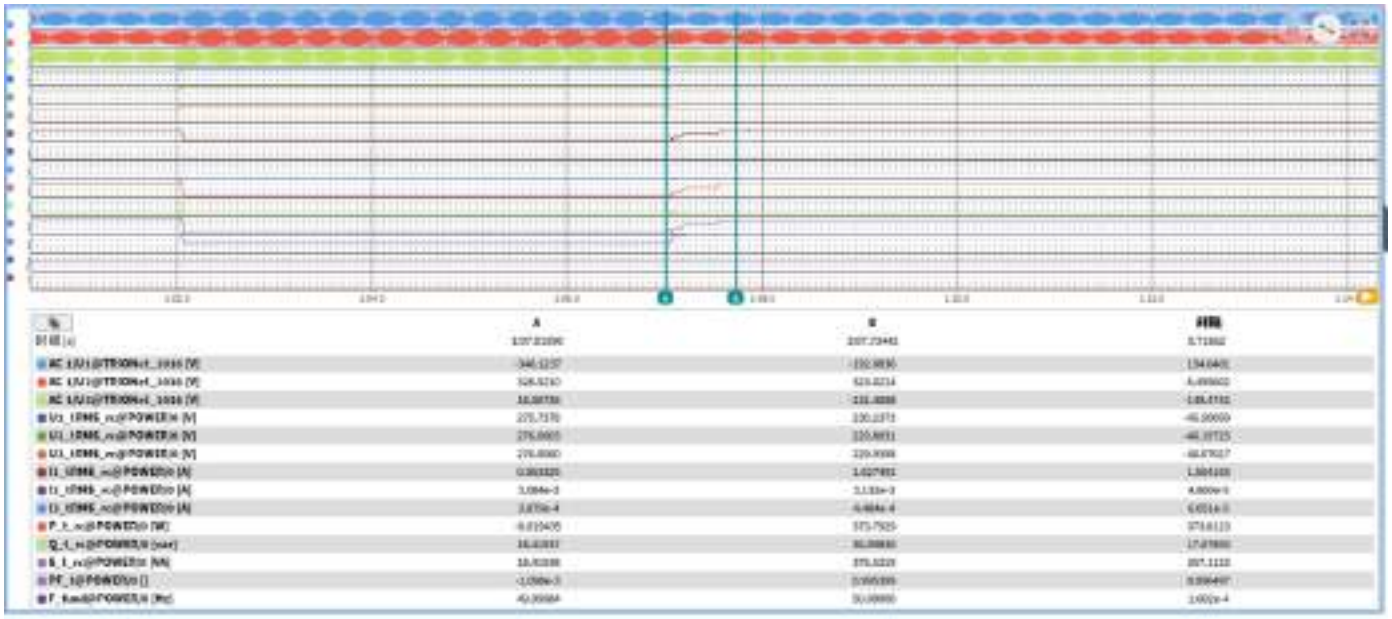


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



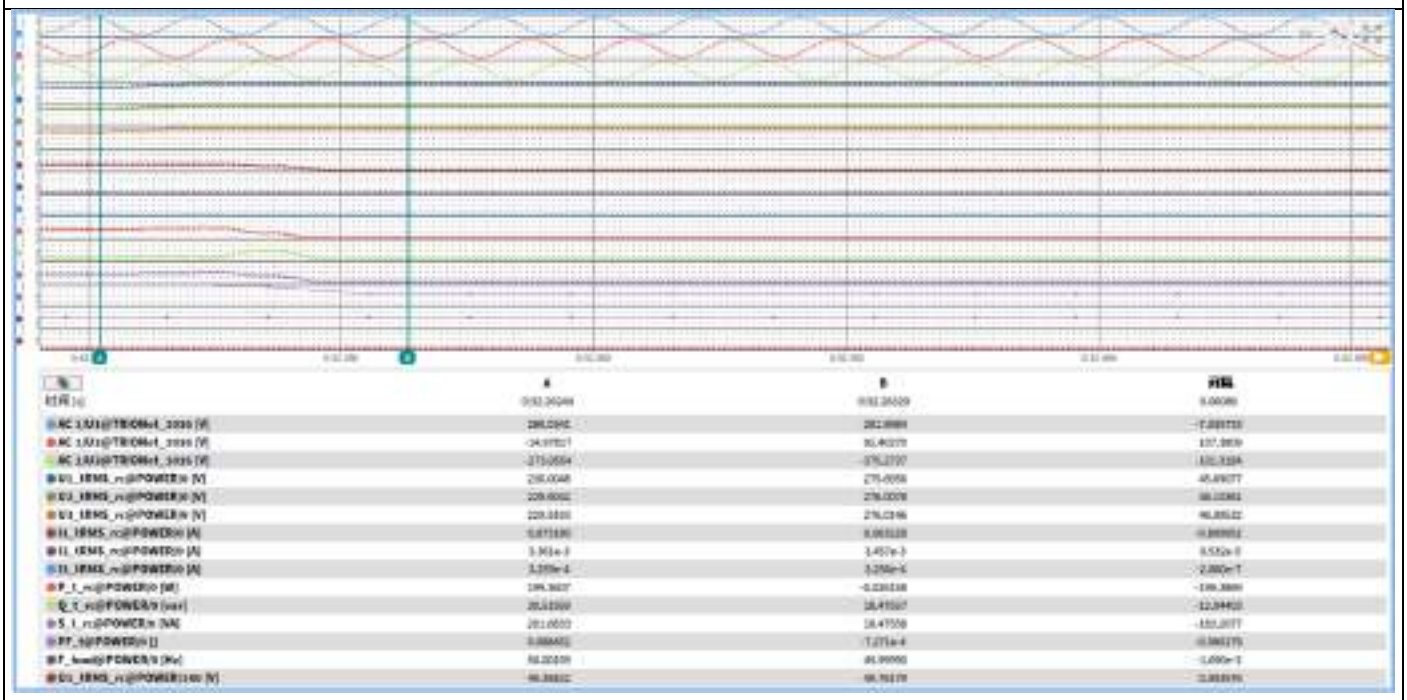
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

7.A.2 / VS2.1 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,20; duration = 5,000 s, partial load)

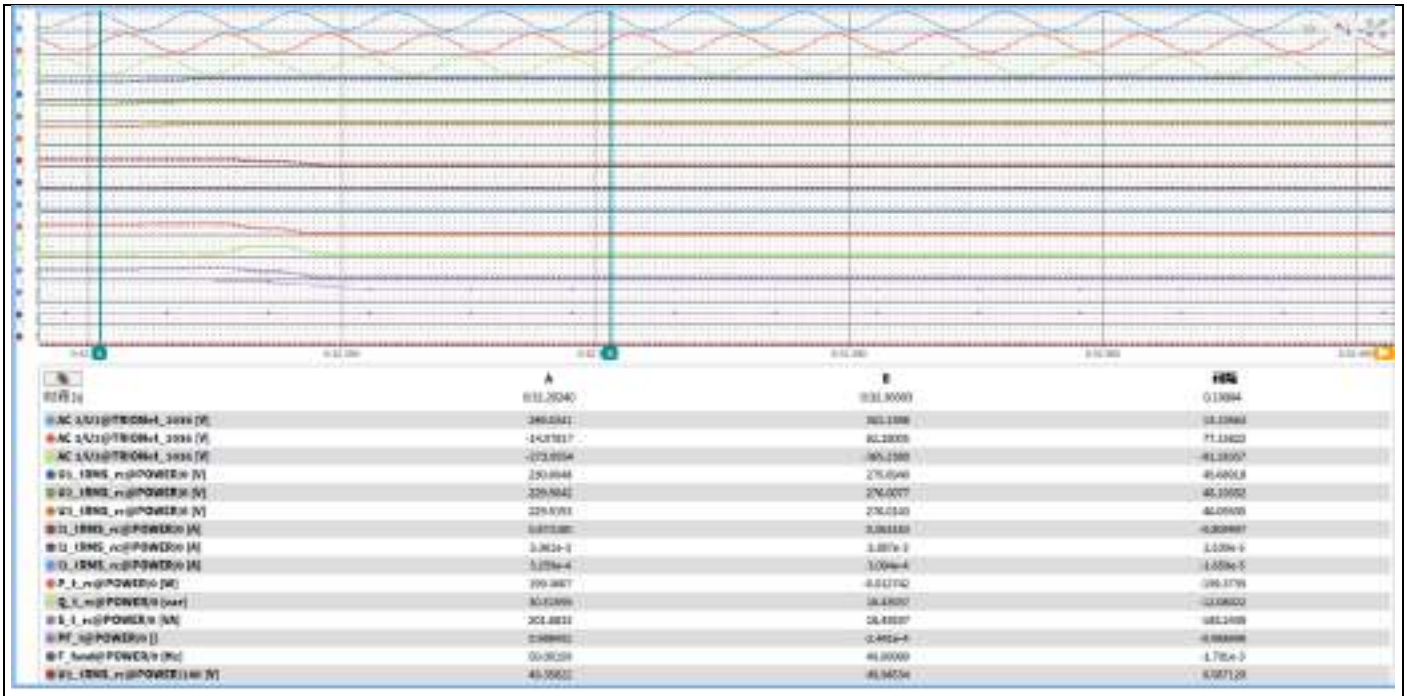
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	7.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	10:44:34		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	5000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	5001		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,200	0,200	0,199
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,499		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,200	1,200	1,199
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,036		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,036		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,496		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,332		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

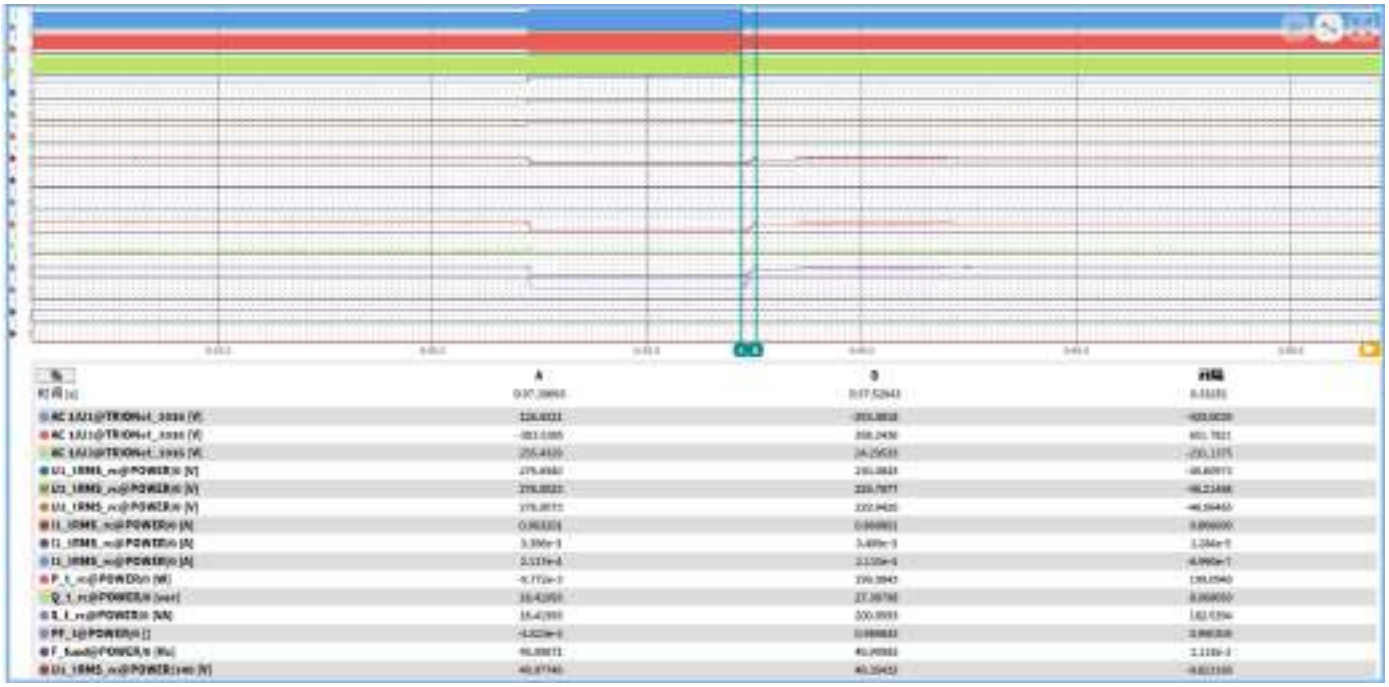


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



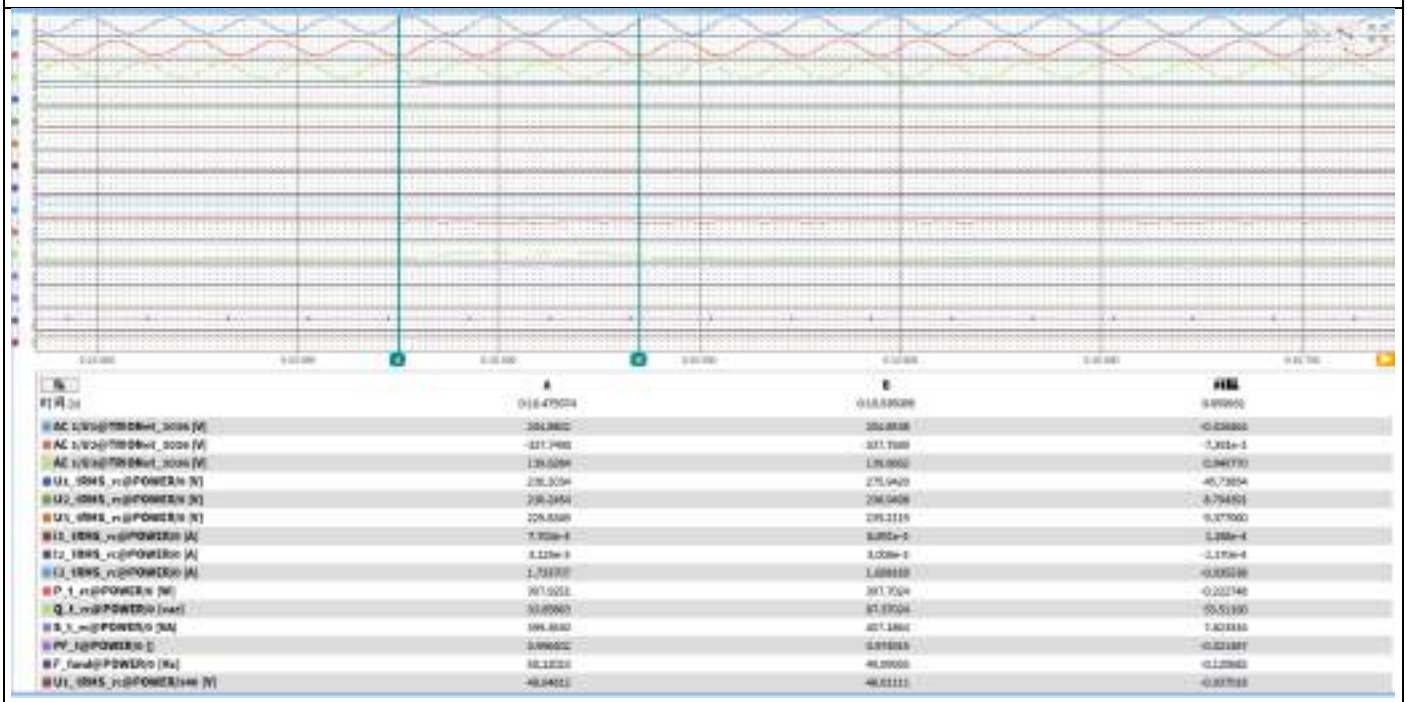
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

7.D.1 / VS4.1 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,20; duration = 5,000 s, full load)

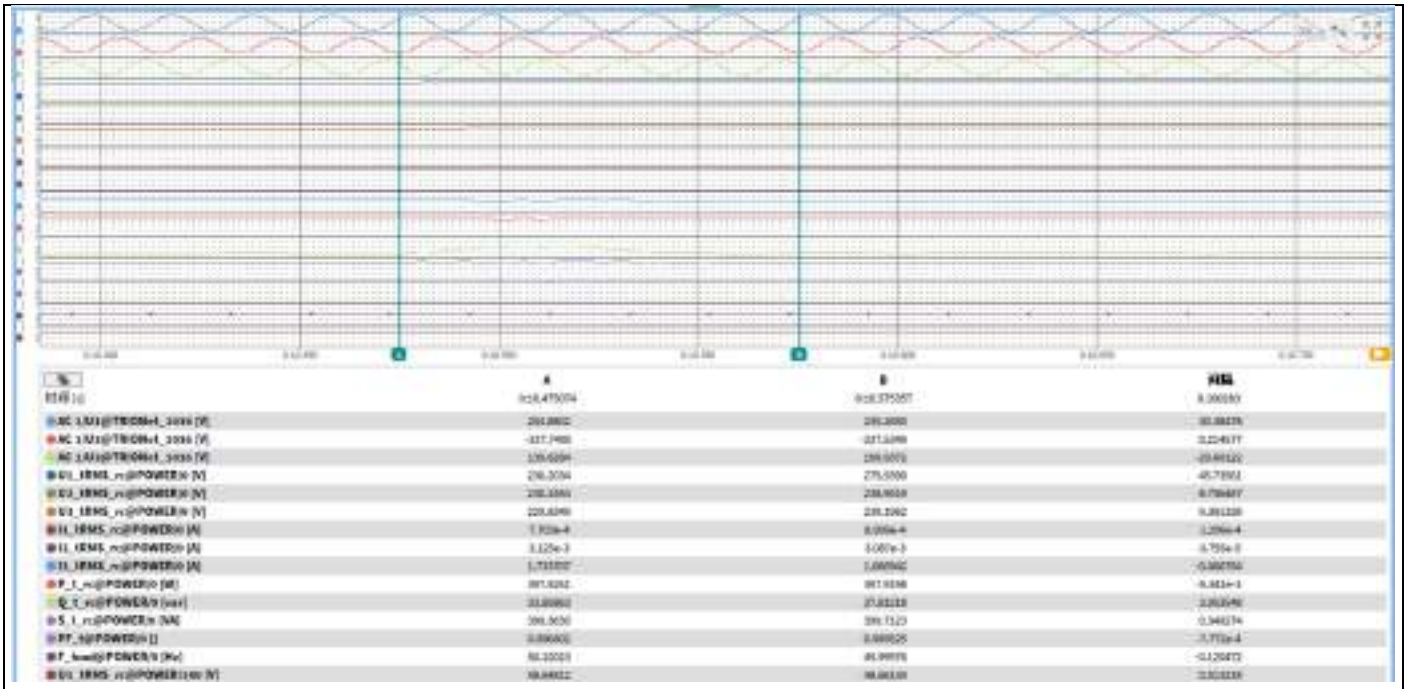
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	7.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	14:42:46		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	5000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	5001		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,150	0,039	0,039
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,002		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9999		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,150	1,039	1,039
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,976		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,976		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,997		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,002		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,123		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,006		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

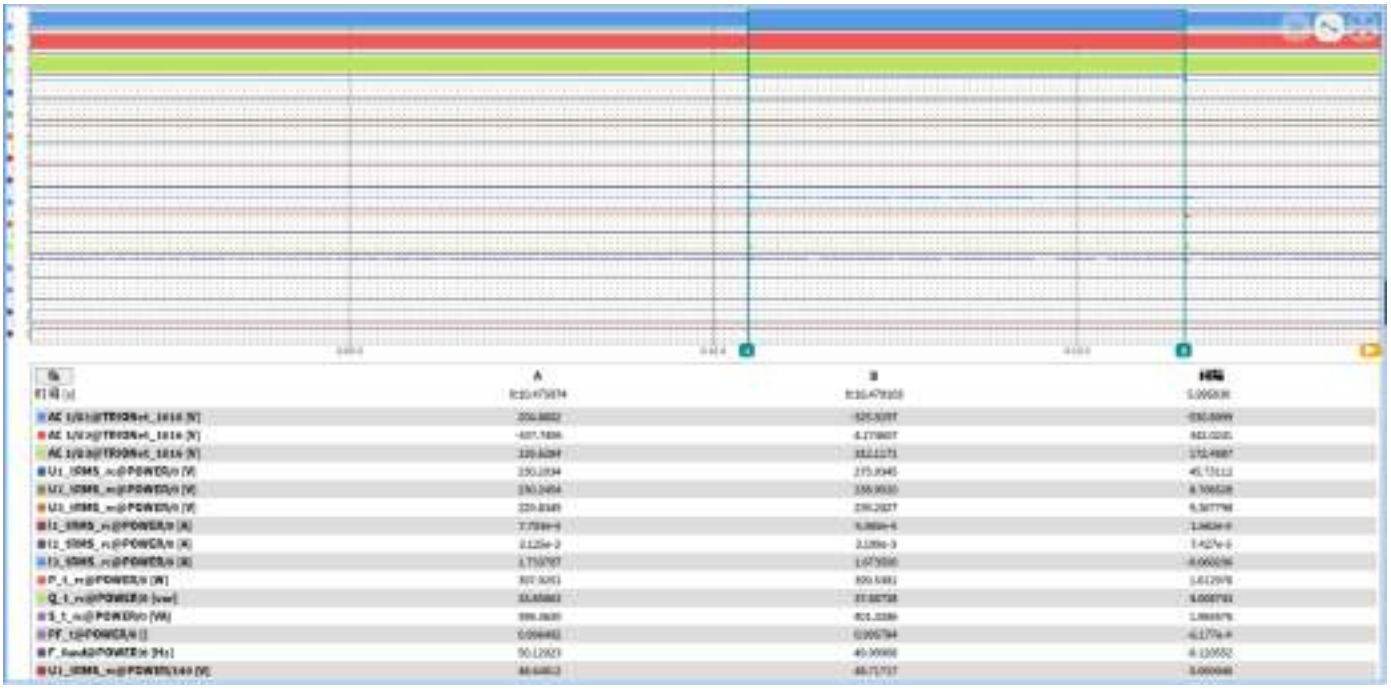




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

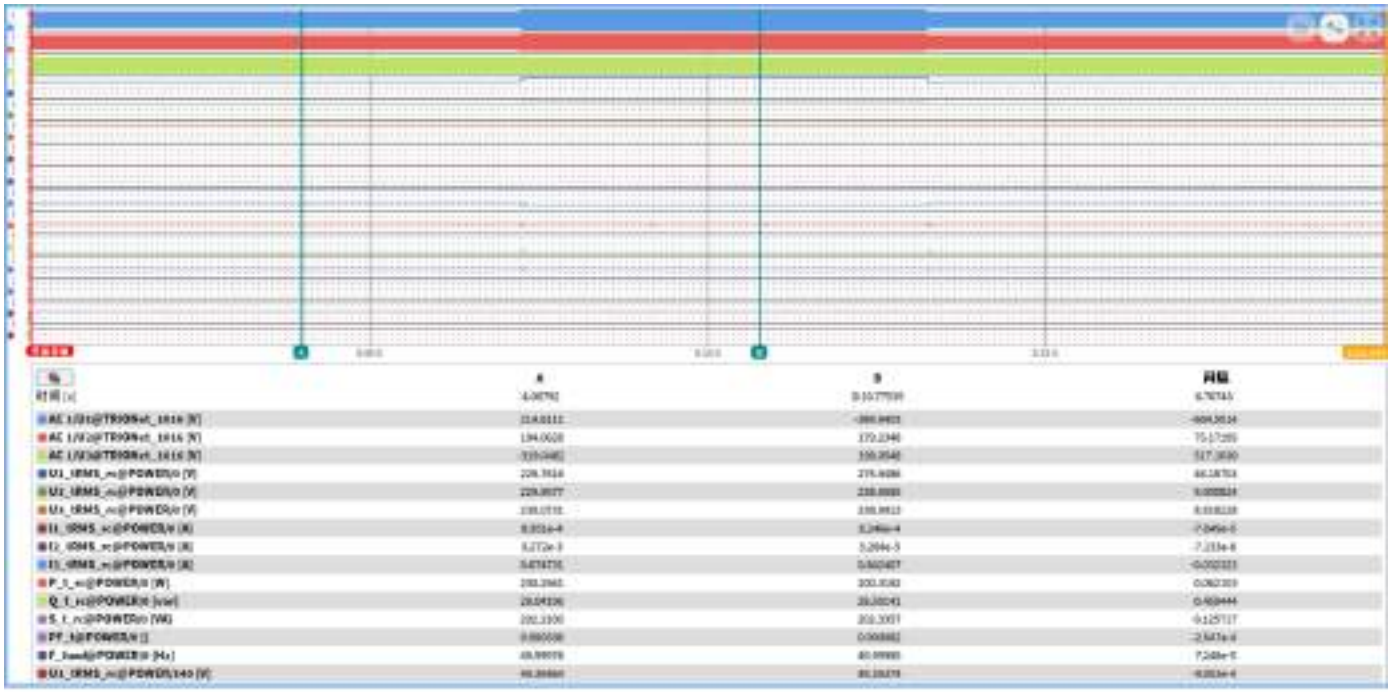


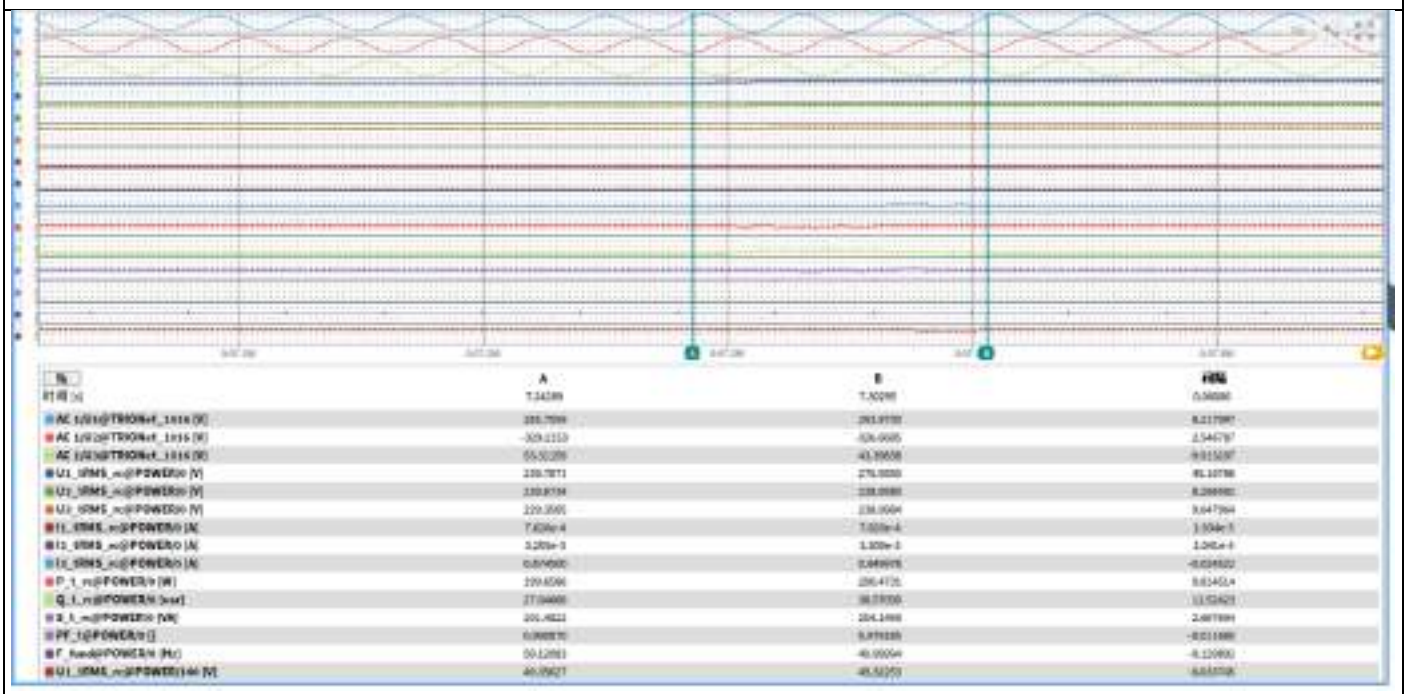
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

7.D.2 / VS4.1 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,20; duration = 5,000 s, partial load)

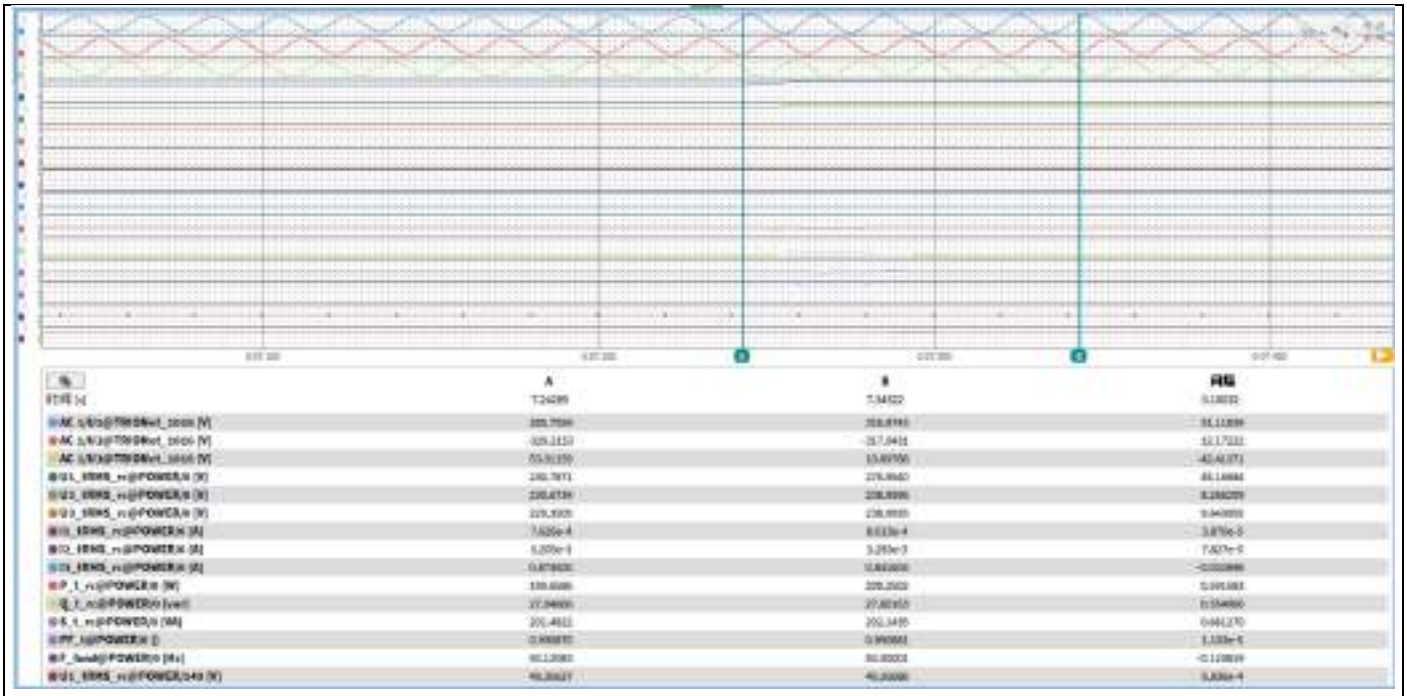
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	7.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	16:49:03		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,20		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	5000		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	5001		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,151	0,040	0,040
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,497		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9997		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,151	1,040	1,040
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,485		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,485		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,500		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,495		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,108		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

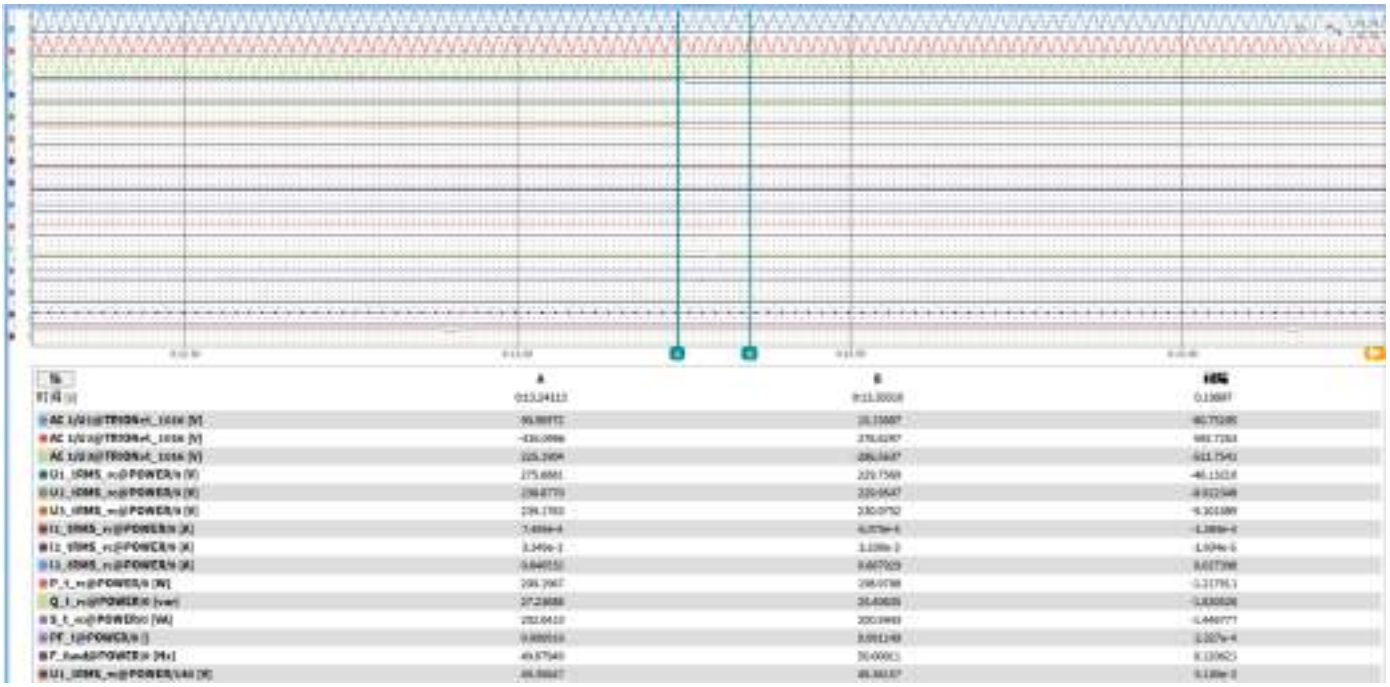


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

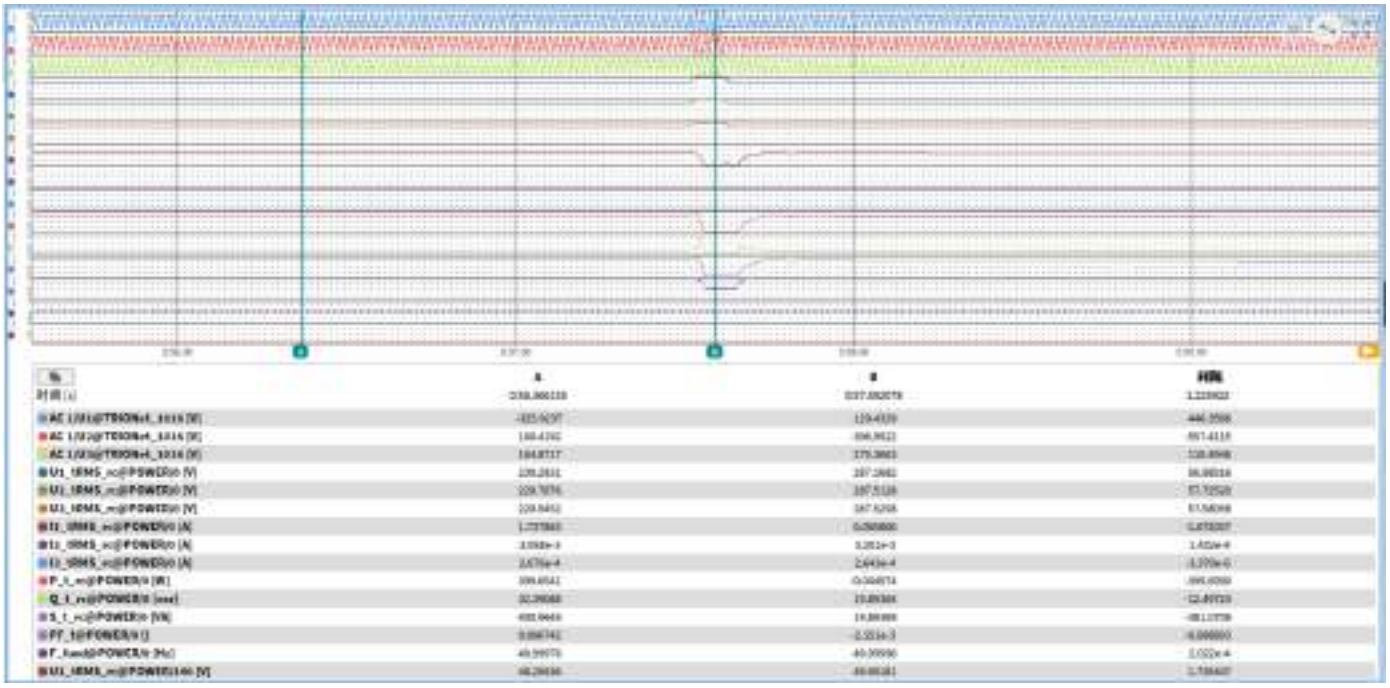


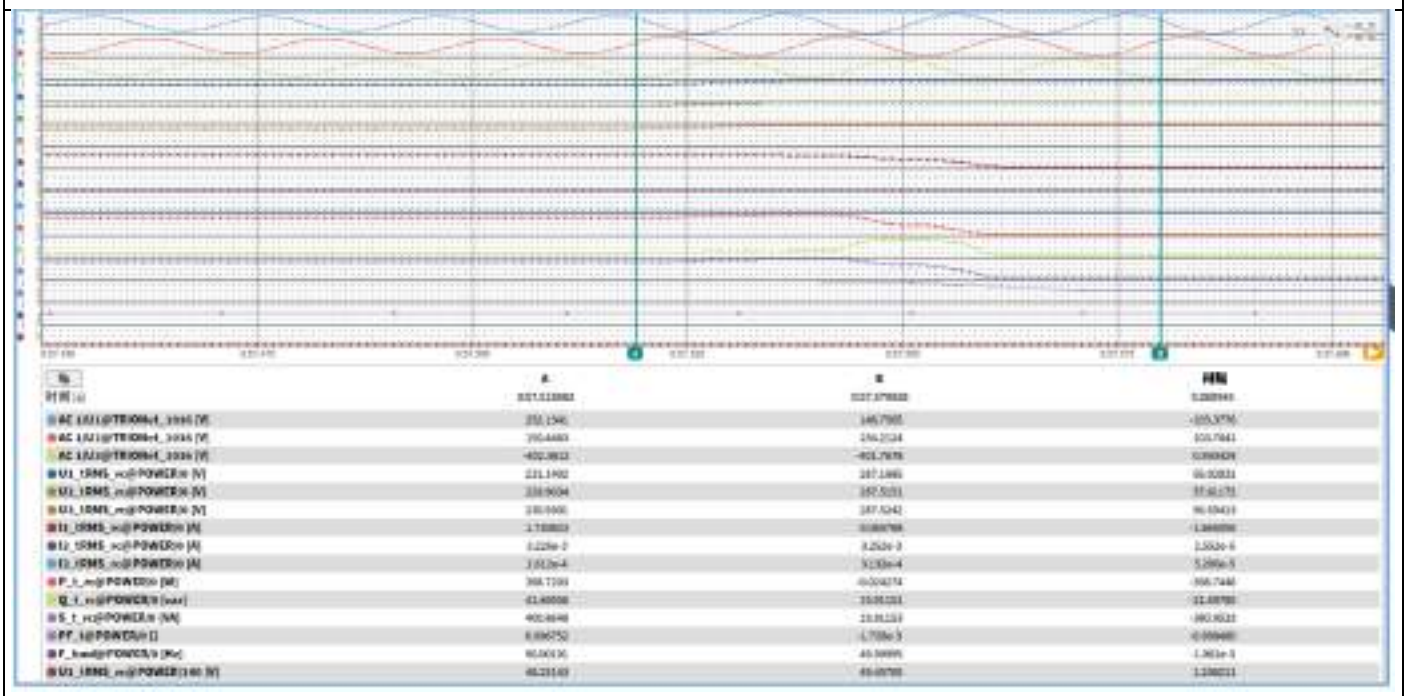
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

8.A.1 / VS1 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,25; duration = 0,100 s, full load)

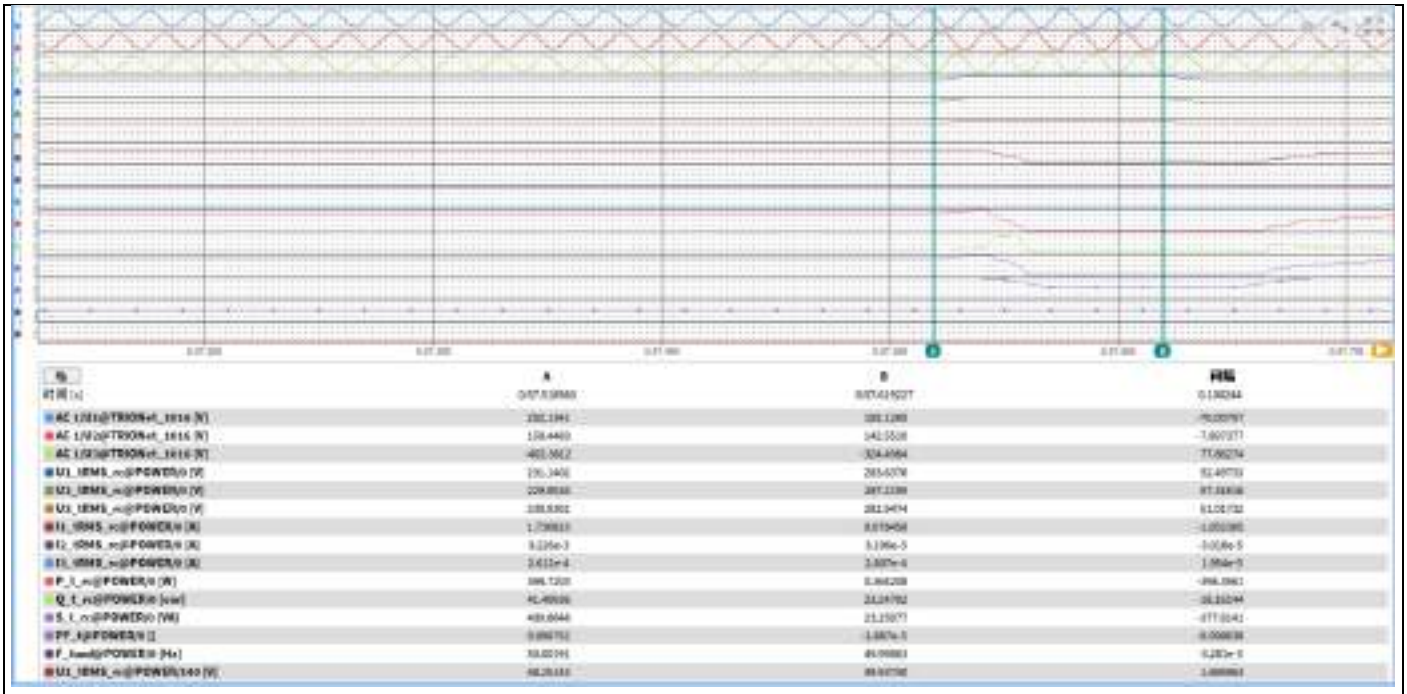
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	8.A.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	11:55:29		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,25		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	100		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	100		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,249	0,250	0,249
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,001		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,015		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,249	1,250	1,249
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,045		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,045		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,00q		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,264		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,003		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

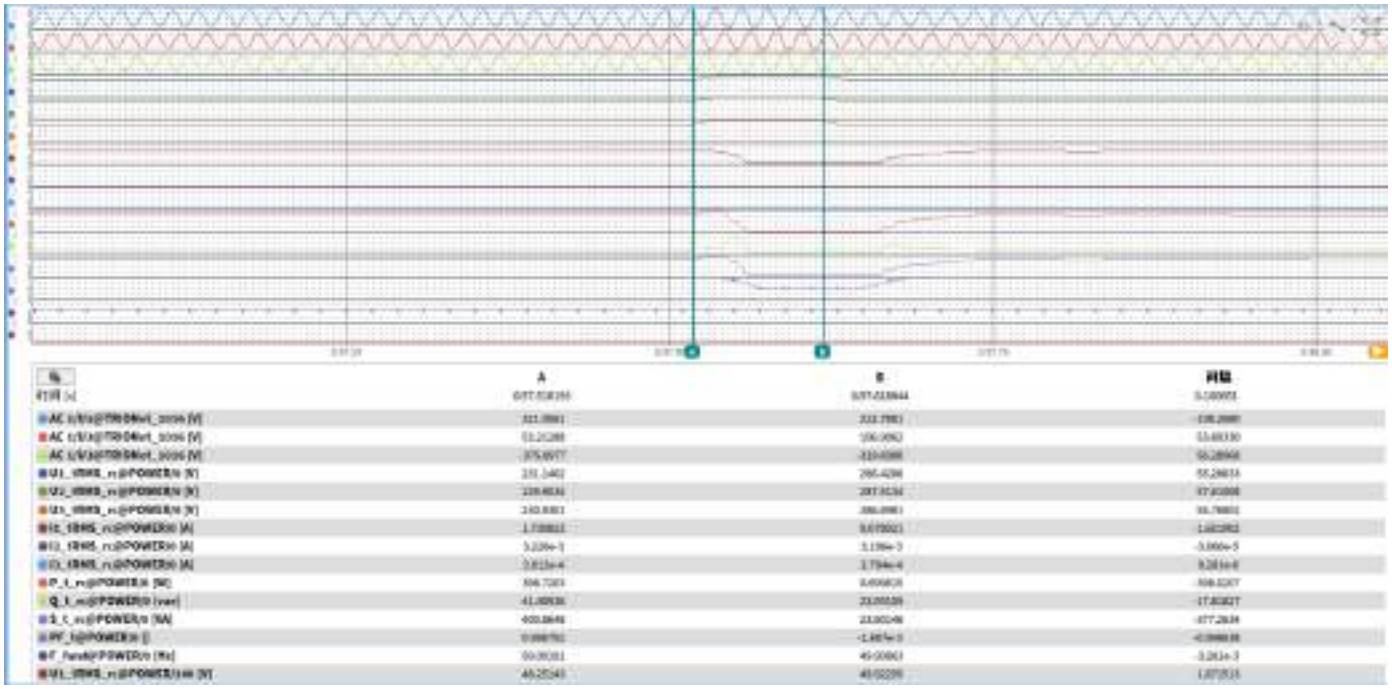




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

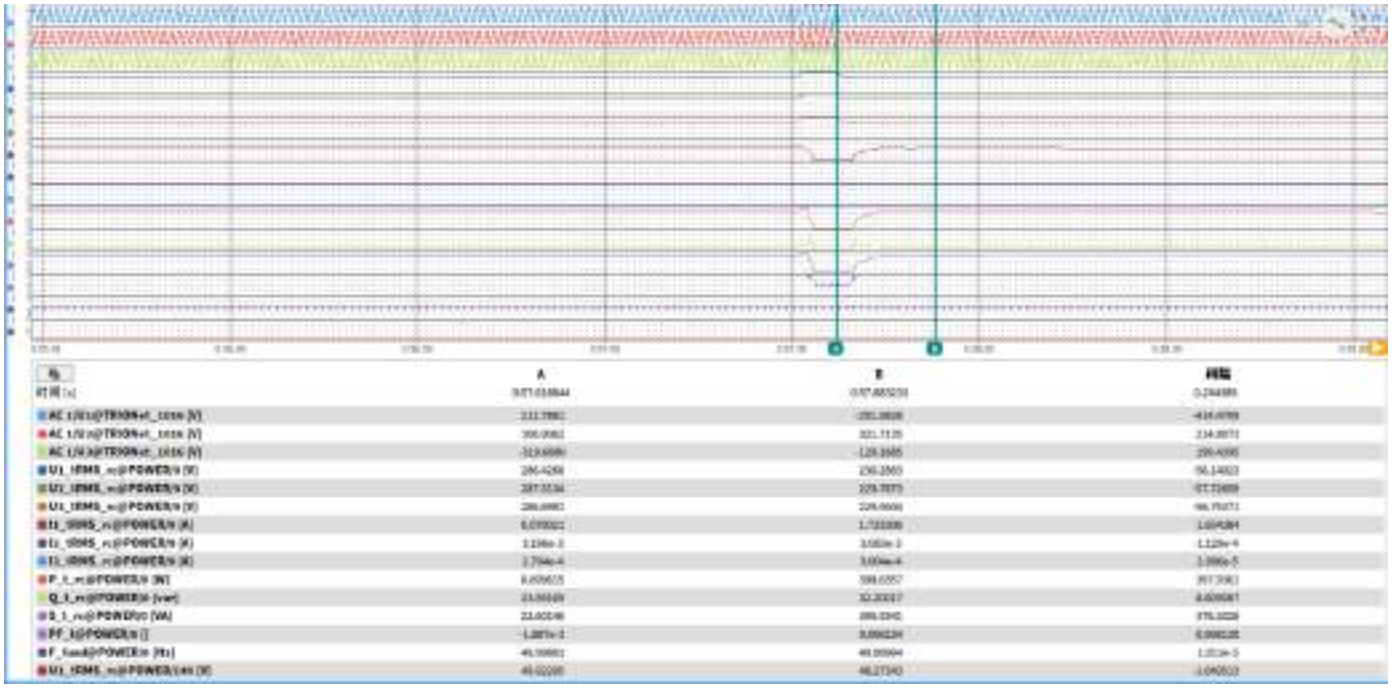


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

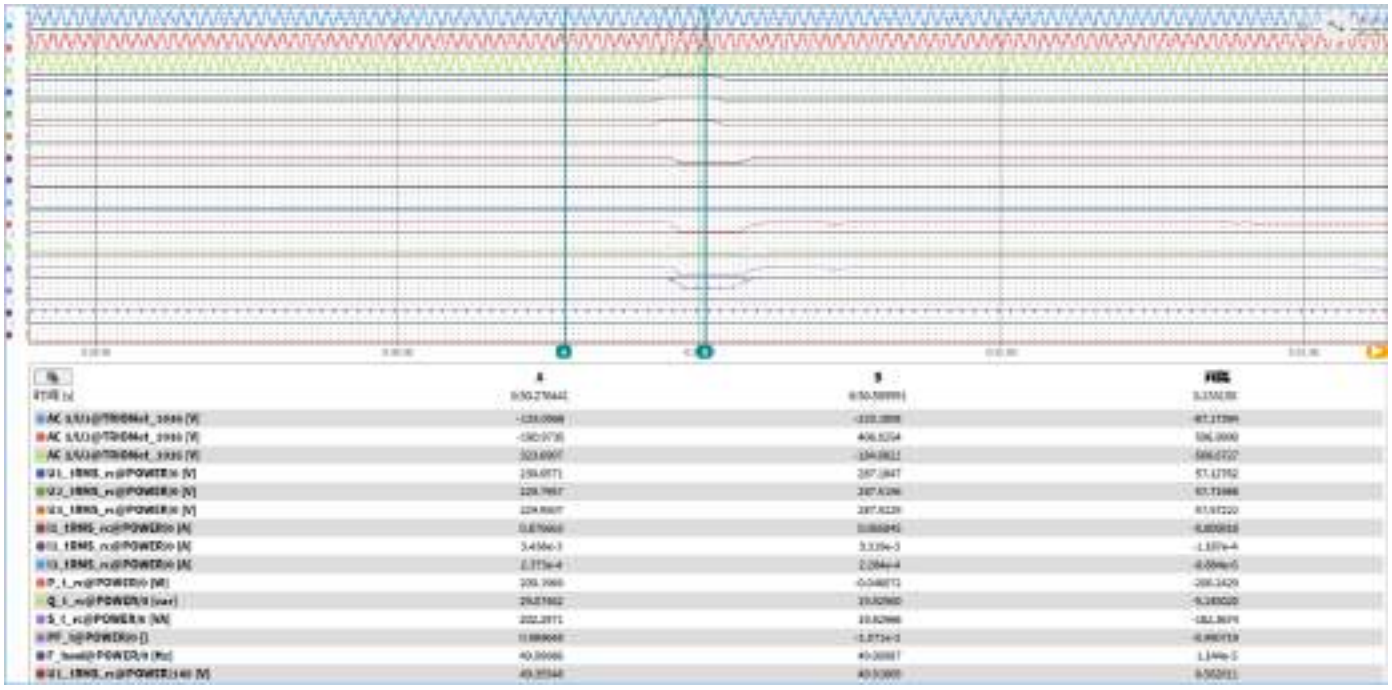


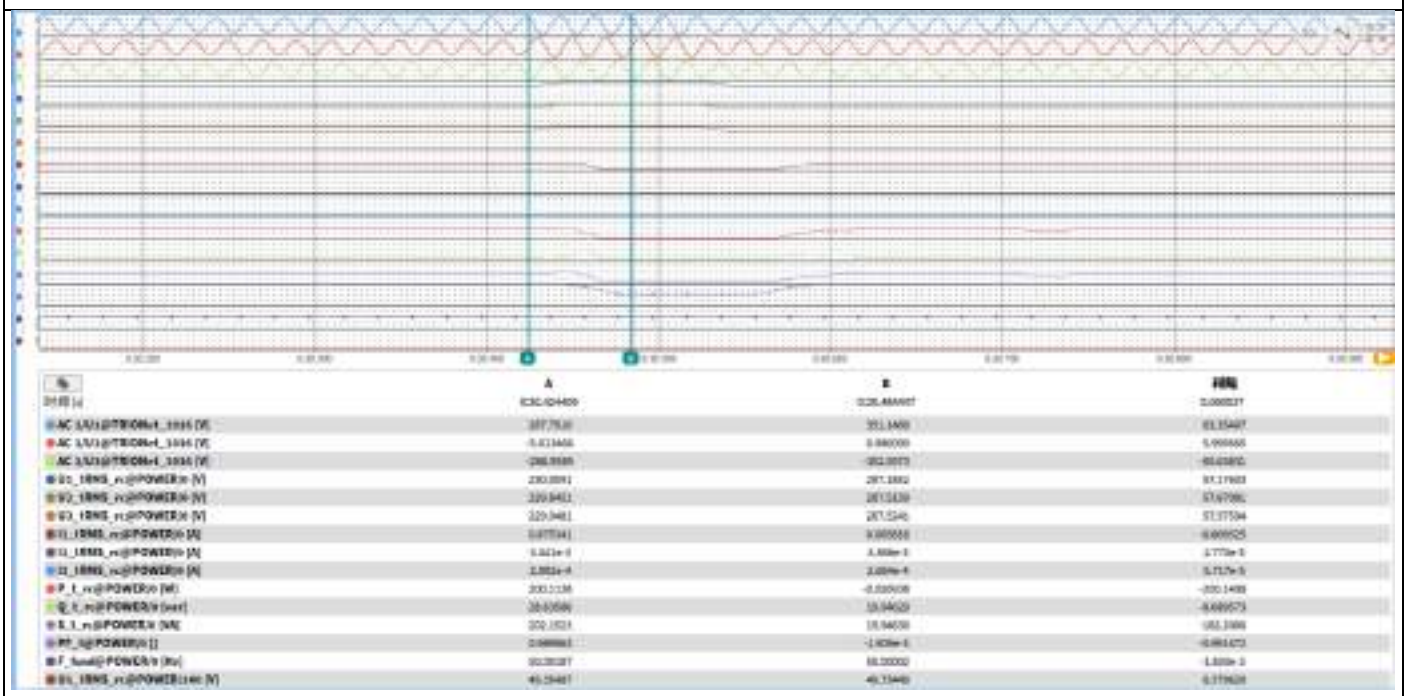
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

8.A.2 / VS1 (three phase symmetrical; U/U_n = 1,25; duration = 0,100 s, partial load)

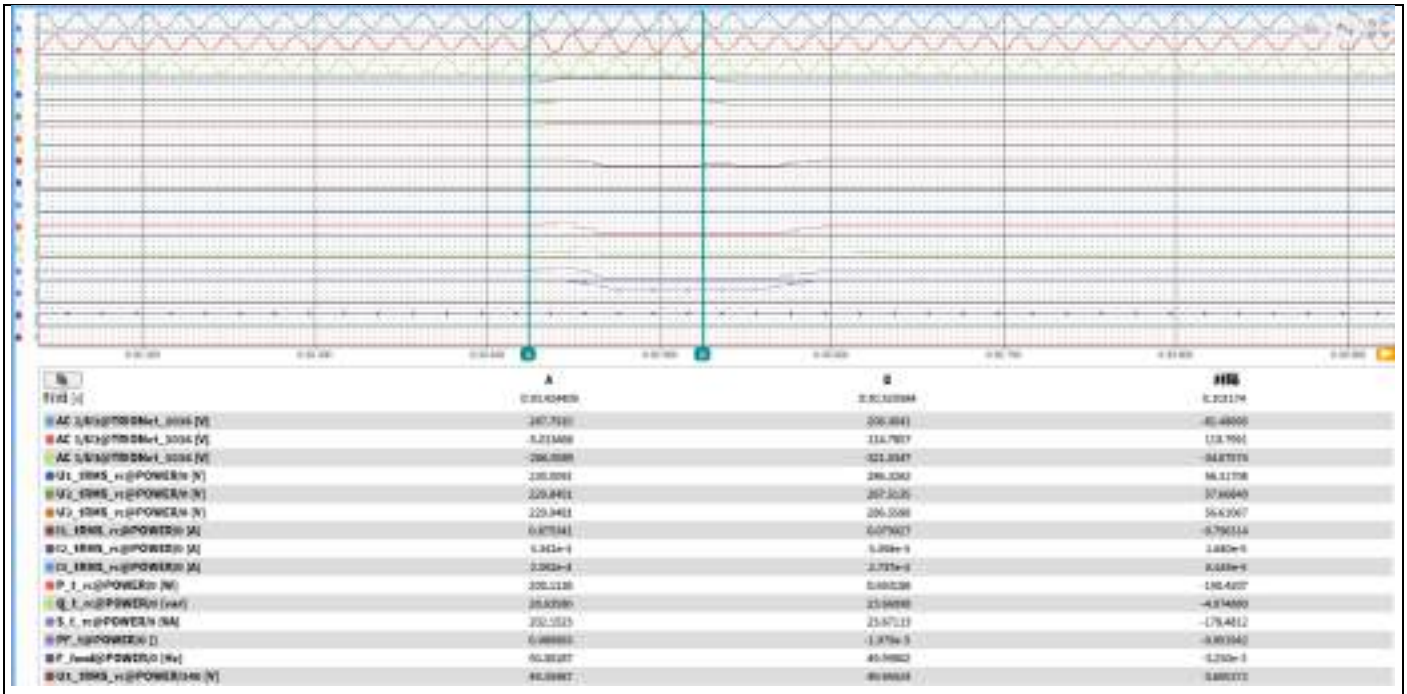
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	8.A.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	12:48:58		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	A		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,25		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	100		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	100		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,250	0,250	0,249
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,493		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,250	1,250	1,249
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	0,046		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,046		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,001		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	0,999	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,498		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,158		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,001		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

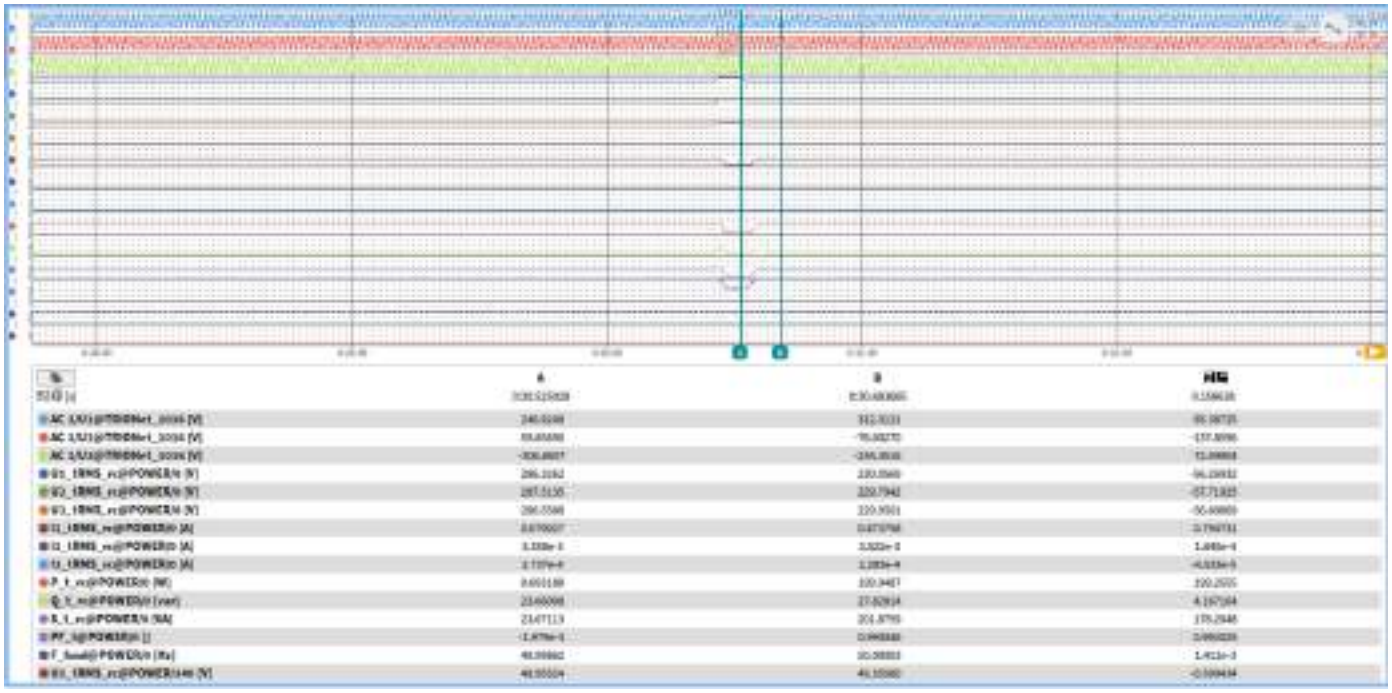


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power

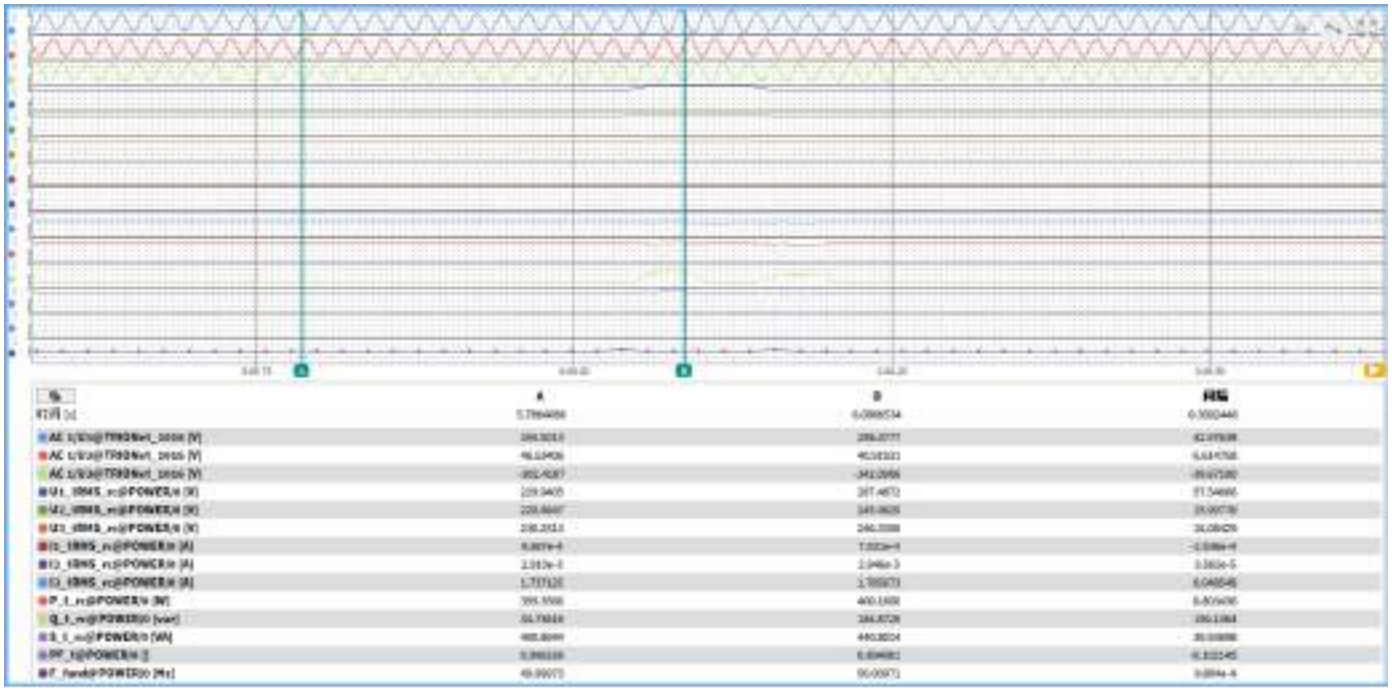


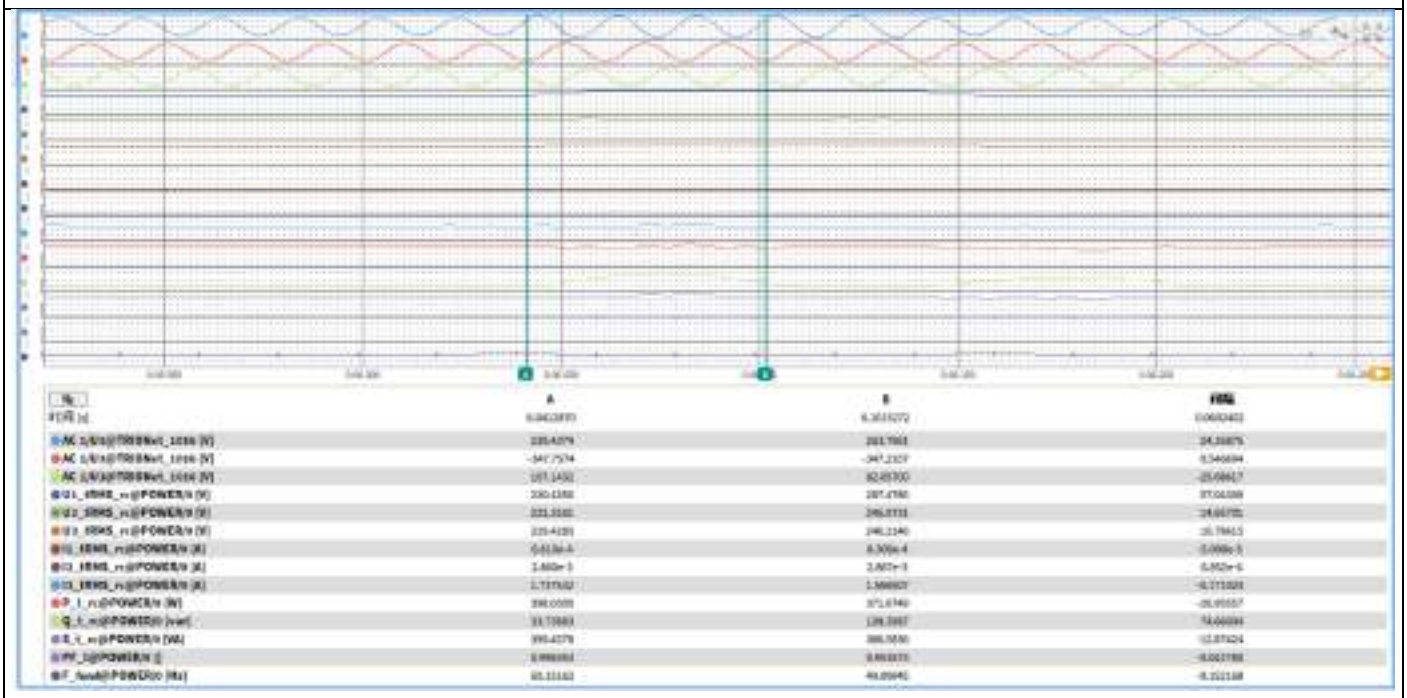
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

8.D.1 / VS3 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,25; duration = 0,1 s, full load)

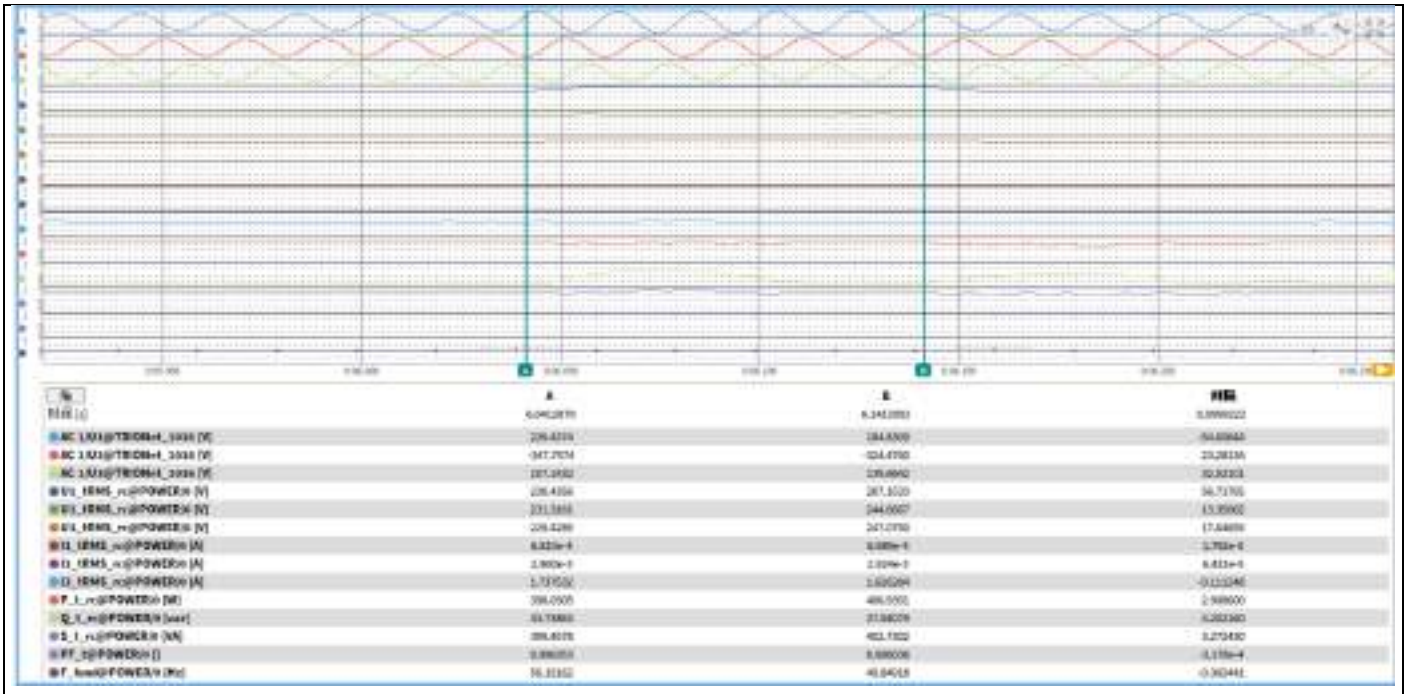
	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	8.D.1		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	13:27:51		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,25		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	100		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	100		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,250	0,069	0,069
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	1,010		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,012		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,250	1,069	1,069
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,936		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	N/A		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,936		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,993		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,001
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	1,010		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,017		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,006		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

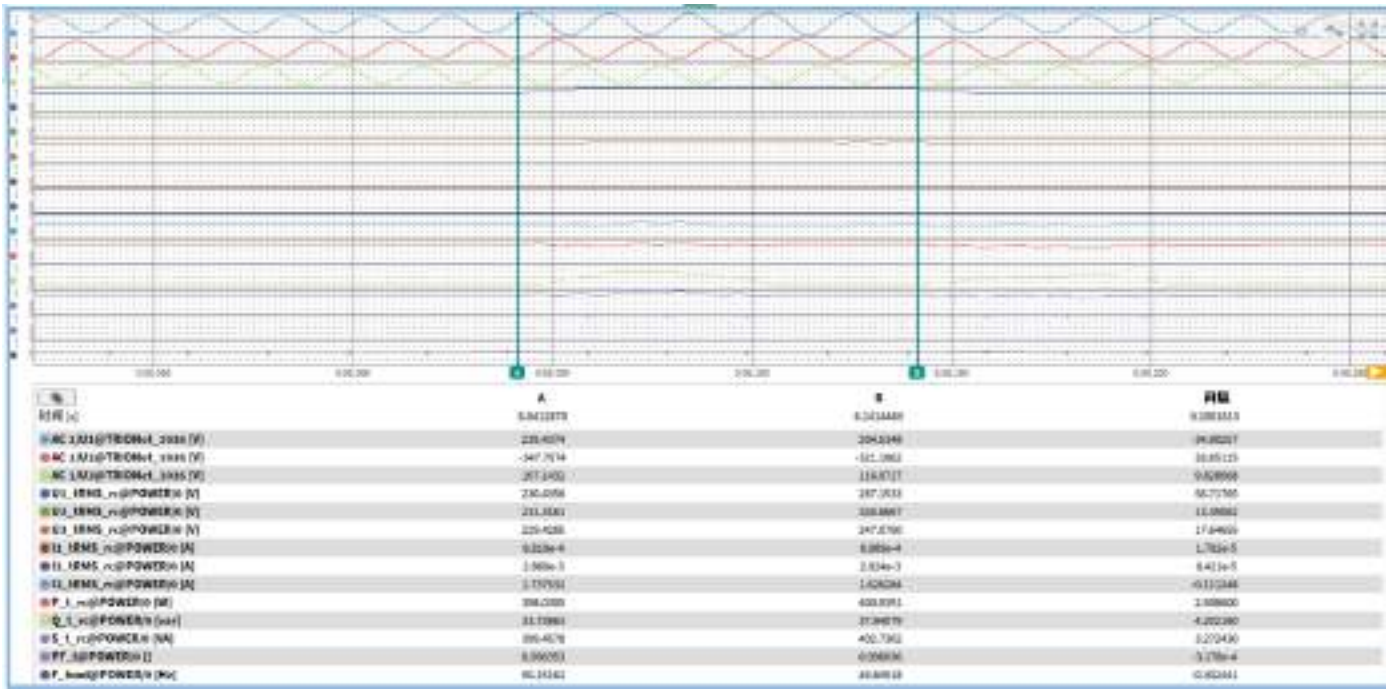




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

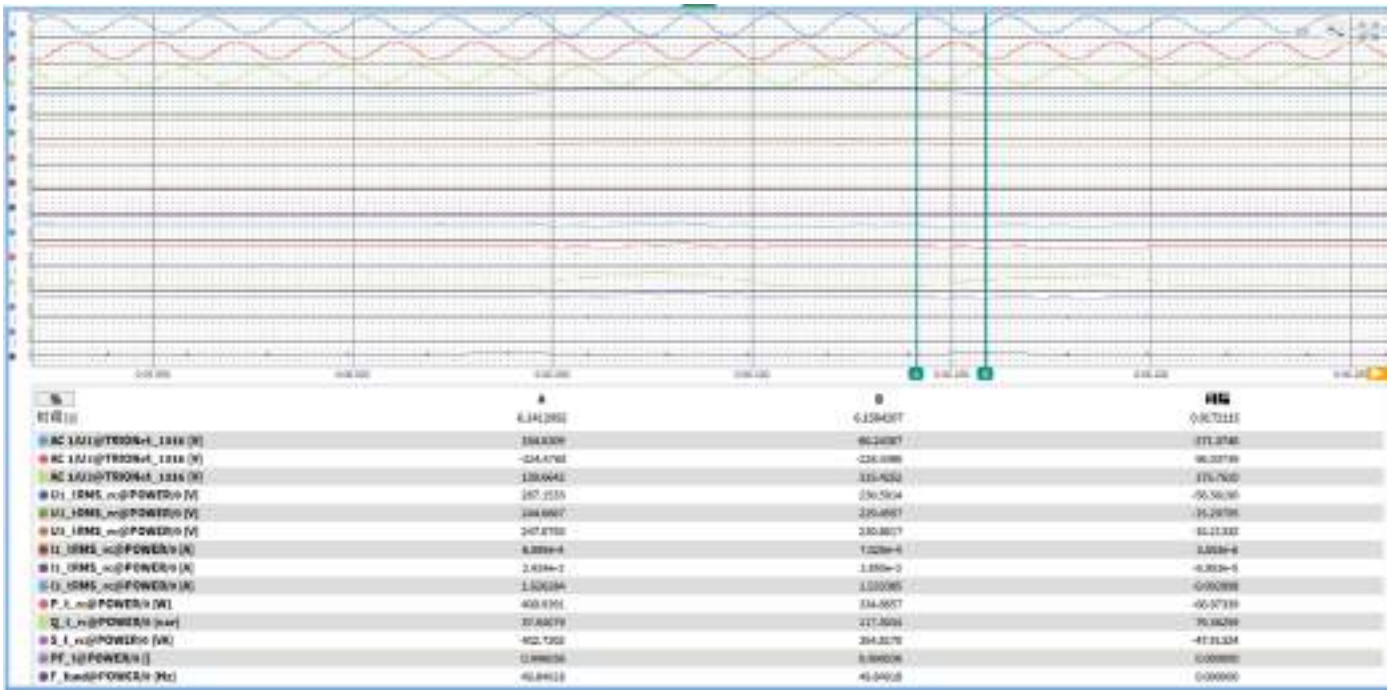


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

8.D.2 / VS3 (two phase asymmetrical; U/U_n = 1,25; duration = 0,100 s, partial load)

	No.	Parameter	Phase reference	Reference time	Value (unit)	Value		
General information	0	Test no.	–	–	–	8.D.2		
	1	Date	–	–	[dd.mm.yyyy]	09.01.2025		
	2	Time (Start of test)	–	–	[hh:mm:ss.f]	14:46:44		
	3	Type of fault (number of affected phases)	–	–	–	D		
	4	Drop depth setpoint	Phase	–	[p.u]	1,25		
	5	Drop duration setpoint	Total	–	[ms]	100		
	6	Fault occurrence (*t*1)	Total	–	[ms]	--		
	7	Fault clearance (*t*2)	Total	–	[ms]	--		
	8	Fault duration determined from test	Total	–	[ms]	100		
	9	Measeured value of voltage drop / increase	Total	t_1+80ms to $t_2$and t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,250	0,070	0,070
	10		Positive sequence			N/A	N/A	N/A
Before t_1	11	Voltage	Phase to Neutral	t_1-10s to t_1	[p.u.]	1,000	1,000	1,000
	12	Current	Positive sequence	t_1-500 ms to t_1-80 ms	[p.u.]	N/A		
	13	Active power	Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,494		
	14		Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	15	Reactive power	Positive sequence	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	N/A		
	16		Total	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	-0,002		
	17	cos φ	-	t_1-10 s to t_1	[p.u.]	0,9998		
t_1 till t_2	18	Voltage	Phase to Neutral	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	1,250	1,070	1,070
	19	Phase current	Phase 1	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	20		Phase 2	t_1+50 ms	[p.u.]	N/A		
	21		Phase 3	t_1+50 ms	[p.u.]	0,472		
	22	Phase current	Phase 1	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,001		
	23		Phase 2	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,002		
	24		Phase 3	t_1 +80 ms	[p.u.]	0,472		
	25	Active power	Total	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	0,502		
	26		Positive sequence	t_1+80 ms to t_2-20 ms	[p.u.]	N/A		
After t_2	27	Voltage	Phase to Neutral	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	1,000	1,000	1,000
	28	Active power	Positive sequence	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	N/A		
	29		Total	t_2+3 s to *t*2+10 s	[p.u.]	0,502		
	30	Response time active power	Positive sequence	-	[s]	0,120		
	31	Reactive power	Positive sequence	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	N/A		
	32		Total	t_2+3 s to t_2+10 s	[p.u.]	-0,002		
	33	Response time reactive power	Positive sequence	–	[s]	N/A		
	34	EZE didnt disconnect from grid within 60s after fault ended yes/no?	–	t_2 to t_2+60s	–	Yes		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

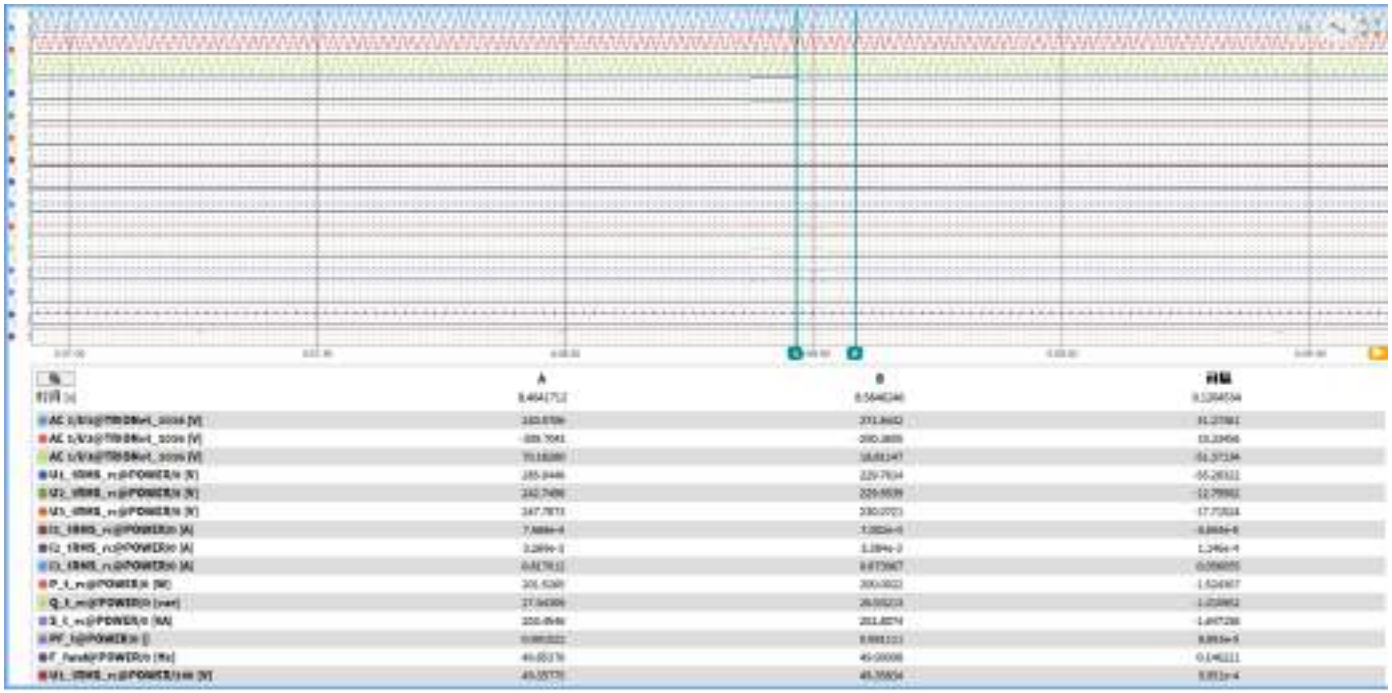


Duration time



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Recovery time of active power



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.3.3.4	Additional specifications for test of inverters with specified DC input voltage range	P

For some generating technologies the DC input voltage of the grid side inverter depends on the status of the primary energy source.

This is for example the case for photovoltaic generating technology where the DC voltage depends on the PV-module string sizing and the module temperature and for Battery generating technology where the DC voltage depends on the cell string sizing and the state of charge.

In this case it shall be verified that the requirements regarding immunity to under and overvoltage and the provision of short circuit current contribution is available over the full declared DC voltage input range of the inverter.

The two consecutive tests as specified in 5.3.3.3 shall be conducted with different DC input voltages:

– One test near the minimum DC input voltage, between 0% – 20% of the voltage range;

– One test near the maximum DC input voltage, between 80% – 100% of the voltage range.

EXAMPLE If voltage range is 500 V – 1500 V: 500 V = 0%; 1500 V = 100%, $U_{testmin}$ = 500 V – 700 V as 500 V+0,2*1000 V = 700 V; $U_{testmax}$ = 1300 V – 1500 V as 500+0,8*1000 V = 1300 V)

For PV inverter the maximum and minimum DC input voltage shall be the minimum and maximum MPP voltage according to EN 50524.

NOTE In case of photovoltaic (PV) generating technology a reduction of active power during the fault will cause an increase of PV generator voltage. As a result the PV generator voltage can rise above the maximum MPP voltage during the fault.

Note

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.3.6	Assessment criteria of immunity	P

The test is considered passed if all of the following applies.

– The conducted tests verify the specified capability curve of the manufacturer.

– No trip occurred.

– Conducted tests represent the specified capability in duration and depth of voltage dips.

NOTE 1 The number of tests necessary to conduct in order to represent the specified capability depends on the complexity of the specified capability curve.

– The specified capability curve of the manufacturer does not show any “may disconnect” areas above (test case UVRT) or below (test case OVRT) the voltage time characteristic as specified by the DSO or applied grid code.

– The active power recovery time after fault is equal or less the time specified by the DSO or applied grid code.

NOTE 2 The default requirements of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019 are summarized in Annex C of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2

5.3.3.7	Assessment criteria of zero current mode for non-synchronous generating technology	P

The test is considered passed if all of the following applies.

– All criteria of 5.3.3.6 apply.

– The conducted tests verify the activation threshold with an accuracy of 5 % of nominal voltage.

NOTE According to 5.3.3.3 test to verify the accuracy of the activation threshold might be conducted on the electrical generating system.

– The EUT reduced its current as fast as technically feasible below 10 % of rated current. A response time below 30 ms and a settling time below 60 ms is considered sufficient. In case of longer response and/or settling times, justification shall be provided. Delays resulting from the calculation of the phasor and the symmetrical components, typically 20 ms, shall be considered in the evaluation of the controlled short circuit current.

– The settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e.g. password or seal).

5.3.3.8	Assessment criteria of controlled short circuit current contribution for non-synchronous generating technology	P

The test is considered passed if all of the following applies.

– The tests and the selection of voltage levels and fault duration have been conducted according to 5.3.3.3. All requirements of 5.3.3.6 apply.

– The settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e.g. password or seal).

– For non-synchronous generating technology:

– The conducted tests verify the activation beyond the insensitivity range with an accuracy of 5% of nominal voltage.

NOTE According to 5.3.3.3 test to verify the accuracy of the activation threshold might be conducted on the electrical generating system.

– The conducted tests verify the provision of controlled short circuit current with:

– Accuracy for positive and negative sequence current as required of the applicable grid code, or according to Figure 17 of EN 50549-2:2019.

– Dynamic of response and settling time as required of the applicable grid code. In case of EN 50549-2:2019: 30 ms response time, 60 ms settling time for both fault inception and fault clearance. Delays resulting from the calculation of the phasor and the symmetrical components, typically 20 ms, shall be considered in the evaluation of the controlled short circuit current.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.3.3.10	Documentation	P
Following properties shall be stated in the test report: For the test campaign:		
1) Test setup (test with complete generating system or at a test bench, type of test equipment)	Yes. See 5.3.3.3.	
2) Operating mode of generating system including a description and the applied setting of all relevant parameters	Yes. See 5.3.3.3.	
3) Depending on the test equipment all different test states and the test sequence	Yes. See 5.3.3.3.	
For each conducted test:		
1) Times when the different events of the test sequences start to occur (for the test equipment with voltage divider principle, indicated by the voltage change at the test point between the series impedance Z1 and short circuit impedance Z2)	Yes. See 5.3.3.3.	
2) Trip / no trip of the generating system under the test	Yes. See 5.3.3.3.	
3) Response times (rise time plus dead time) of the reactive and active current of positive and negative sequence [ms] – during the fault, – after the fault, including the time to resume pre-fault active power [ms].	Yes. See 5.3.3.3.	
4) Settling times of the reactive and active current of positive and negative sequence [ms] – during the fault, using the fault inception as instant of sudden change of the control quantity. – after the fault, including the time to resume pre-fault active power [ms], using the fault clearance as instant of sudden change of the control quantity. NOTE The term response time and settling time are defined in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019. The tolerance band of the output quantity refers to applicable technical requirement and its stated tolerances. For both fault inception and fault clearance, the point in time when the fault starts or ends is used as starting time of evaluate the response and settling time. It is determined from the instantaneous values of the voltage or the instantaneous current in the short-circuit branch of the test container. In case of synchronous generating technology EN 50549-2:2019 does not specify a set value and tolerance band for reactive current during the fault. For the purpose of defining the settling time and response time, the stationary value shall be used with a tolerance of +20% and −10% of nominal current.	Yes. See 5.3.3.3.	
5) Steady-state reactive current and active current of positive and negative sequence – Before the fault, measured as average in steady-state [p.u.] – Injection during fault, measured as average in steady-state [p.u.] – After the fault measured as average in steady-state [p.u.]	Yes. See 5.3.3.3.	
6) Steady-state ratio of change in reactive current to the change in voltage of positive and negative sequence during the fault ($\Delta I / \Delta U = k$).	Yes. See 5.3.3.3.	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

EN50549-10		
Clause	**Requirement – Test**	**Verdict**
5	**Testing**	
5.4	Active response to frequency deviation	**P**
5.4.1	General	**P**
5.4.2	Test application and verification methodology	**P**
5.4.2.1	General	**P**
5.4.2.2	Setup n. 1 – Reference test with grid simulator	**P**
5.4.2.3	Setup n. 2 – Simulated input test	**N/A**
5.4.2.4	Setup n. 3 – Changing the control parameter	**N/A**
5.4.3	Verification procedure	**P**
5.4.3.1	General	**P**
5.4.3.2	Power response to over-frequencies	**P**
5.4.3.2.1	Selection of frequency threshold and droop	**P**
5.4.3.2.2.	Selection of frequency points	**P**
5.4.3.2.3	Testing procedure for verification of response time and active power response accuracy	**P**
5.4.3.2.4	Testing procedure for generating units disconnecting at randomized frequencies	**P**
5.4.3.3	Power response to under-frequency	**P**
5.4.3.3.1	Selection of frequency threshold and droop	**P**
5.4.3.3.2	Selection of frequency points	**P**
5.4.3.3.3	Testing procedure for verification of response time and active power response accuracy	**P**
5.4.4	Assessment criteria	**P**
5.4.5	Documentation	**P**

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.4	**Active response to frequency deviation**	**P**
5.4.1	**General**	**P**
The aim of this procedure is to provide evidence of the capability of generating units to respond to frequency changes according to the requirements as given in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019, 4.6.		
5.4.2	**Test application and verification methodology**	**P**
5.4.2.1	**General**	**P**

The assessment shall be performed:

– In case of a primary energy converter that individually adjusts the level of its generated power without requiring any control device (e.g. PV panels or electrical batteries not equipped with battery management system BMS), the tests shall be done as complete unit test according to 4.2.1 or, alternatively, by replacing the primary energy converter by an electrical source according to 4.2.2.

– In case of a primary energy converter which requires a suitable control device to adjust the level of its generated power or for supervision (e.g. electrical batteries equipped with BMS, fuel cells or electromechanical primary energy source), the tests shall be done as complete unit test according to 4.2.1. In this case it is considered in general not justified replacing the primary energy converter by an electrical source.

NOTE 1 Examples of electromechanical energy conversions are Wind, Hydro, ORC and CHP generators.

– In case of a primary energy converter which requires a suitable control device to adjust the level of its generated power or for supervision (e.g. electrical batteries equipped with BMS, fuel cells or electromechanical primary energy source), with the generator equipped with a converter absorbing constant power from the primary energy converter regardless the amount of power delivered to the grid, the tests shall be done as complete unit test or, alternatively, by replacing the primary energy converter by an electrical source according to 4.2.2.

NOTE 2 This behaviour can be achieved for example by using appropriate braking resistors to dissipate the excess energy, in order to maintain constant the level of power from the primary source (during power main transient).

NOTE 3 Such behaviour of generating units is verified and stated in the test report, by monitoring the constant power absorption from the primary source during the power main transient.

– In case of a primary energy converter which is controlled on the primary energy source and its controller, irrespective of the electrical generation system (e.g. a reciprocating engine coupled with a synchronous generator or a gas turbine coupled with a generator), the test can be conducted as Test on the primary energy converter and Simulated input test according to 4.2.4 and 4.2.8.

– In case of synchronous generating technology, the test can be conducted as Test by calculation and numerical simulation for generating units of synchronous generating technology according to 4.2.11.

– In case of re-testing of previously tested generating unit with similar ratings and hardware components in application of 4.5 the test may be performed as Test of the real generating unit control unit in a simulated environment according to 4.2.12. The valid response of the C-HIL model shall be demonstrated based on the results of the initial tests performed on the complete generating unit or electrical generating system.

– In other cases not mentioned above, the tests shall be done as complete unit test or by using alternative methods as indicated in the flow chart (see Figure 8).

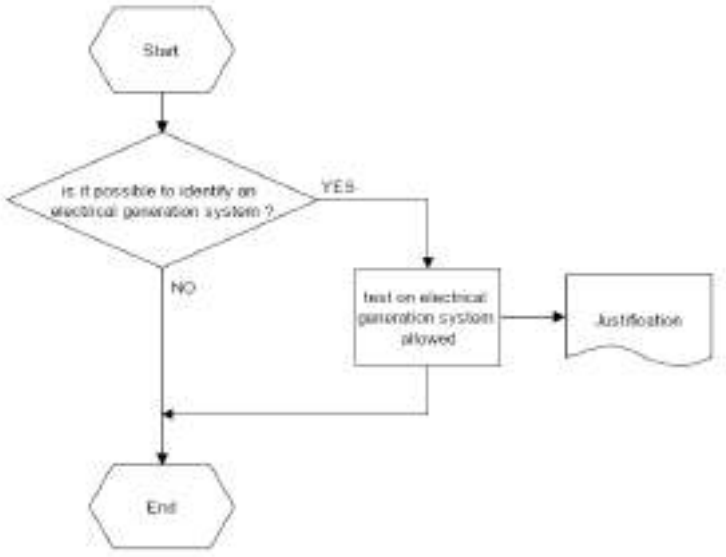


Figure 8 — Flow chart on assessment methods for active power response to frequency deviation

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

For the purposes of this document, the following test setups are adopted (see also Figure 9):

– Setup n. 1: Tests on electrical generation system (4.2.2) or complete unit (4.2.1), with the grid simulator connected to the output of the generator (power port).

– Setup n. 2: Tests on electrical generation system (4.2.2) or complete unit (4.2.1), with the test signal generator (with full voltage range) connected to the control circuits of the generator according 4.2.8.

– Setup n. 3: Tests on electrical generation system (4.2.2) or complete unit (4.2.1), with modification of the control parameters according 4.2.9.

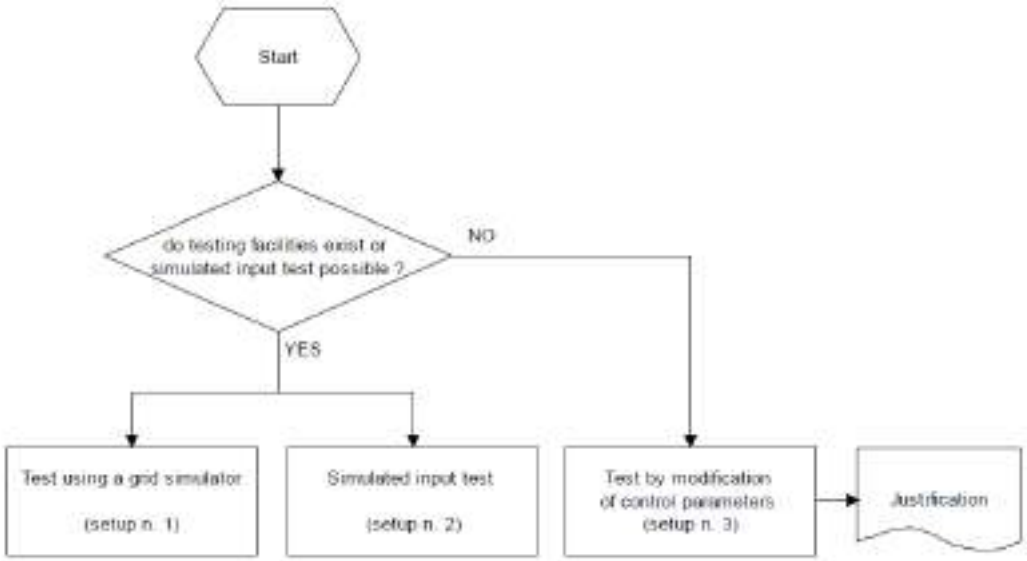


Figure 9 — Test setup

Note

The test unit is a PV inverter, and the PV generator was replaced by a DC source (PV array simulator). At the AC side a grid simulator was used.

Setup 1 is used for the test.

5.4.2.2	**Setup n. 1 – Reference test with grid simulator**	**P**

The tests are performed connecting the output power port of the EUT to a grid simulator (Figure 10).

The tests are performed by regulating the frequency of the grid simulator, in order to reproduce the different frequency conditions that may appear in the field.

A grid simulator intended to be connected to the output power of the generating unit is constituted by a voltage generator (three-phase or single-phase) able to reproduce the voltage at the frequency of the network, allowing adjustment of the electrical parameters (voltage, frequency) with the characteristics required for the tests and designed for the full power of the generator.

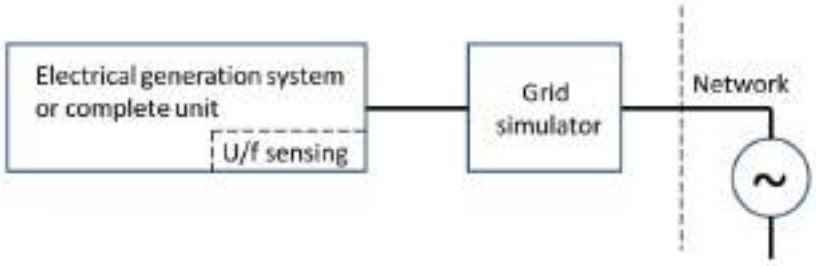


Figure 10 — Test setup n. 1 (grid simulator)

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.4.3	**Verification procedure**	**P**
5.4.3.1	**General**	**P**

Before starting the tests, the interface protection if present in the EUT shall be deactivated or set to values not interfering to the tests.

Power level at start of the test in partial load may be achieved with a down regulated generating system (de-rating or curtailed) or where applicable by limiting the available power.

During the test procedure, it shall be verified that the settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e.g. password or seal).

5.4.3.2	**Power response to over-frequencies**	**P**
5.4.3.2.1	**Selection of frequency threshold and droop**	**P**

The tests can either be carried out:

– for specific frequency threshold and droop settings provided by the DSO and the responsible party,

or, in general

– by testing all three settings (a), (b) and (c) indicated in Table 6 representing the default value and the configuration range according EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019. Values in Table 7 are examples. They shall be individually adapted according to the configuration range of the generating unit.

NOTE The described number of tests is considered an absolute minimum to minimize the effort in an accredited environment. It is expected that for reasons of quality assurance the manufacturer conducts additional and thorough assessments for all possible parameter variation.

Table 6 — Frequency threshold and droop

	Setting (a)	Setting (b)	Setting (c)
frequency threshold f_{th} [Hz]	50,2	50,5	50,2
droop [%]	5	2	12
power level at start of test [% P_n]	100 / 50 [a] / −50 [d]	60 [b]	40 [c]
intentional delay [s]	0	0	2
Configured deactivation threshold and time f_{stop} [Hz] / t_{stop} [s]	n.a.	50,5 / 1	50,05 / 600

[a] or minimum regulation level +35 % P_{max} whichever is higher

[b] or minimum regulation level +25 % P_{max} whichever is higher

[c] or minimum regulation level +15 % P_{max} whichever is higher

[d] only applicable for EES

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.4.3.2.2	Selection of frequency points	

The provided active power of the EUT is measured for 5 different frequencies, referring to:

– The grid simulator output frequency, in case of setup n. 1

– The signal generator output frequency, in case of setup n. 2

– The modification of control parameters, in case of setup n. 3. In this case the reading of the main frequency or the frequency threshold value are progressively modified according to the required frequency sequence.

The frequency sequence shall be selected according to Table 7:

Frequency point	Value [Hz]
f_1	50 Hz
f_2	50 Hz < f_{stop} < f_2 < f_{th}
f_3	f_{th} < f_3 < f_4
f_4	f_3 < f_4 < f_{max} [a]
f_5	f_{max} [a]
[a] f_{max} as maximum frequencies limits as specified in 5.2.1	

Figure 11 describes, on time domain, an example of frequencies sequence test.

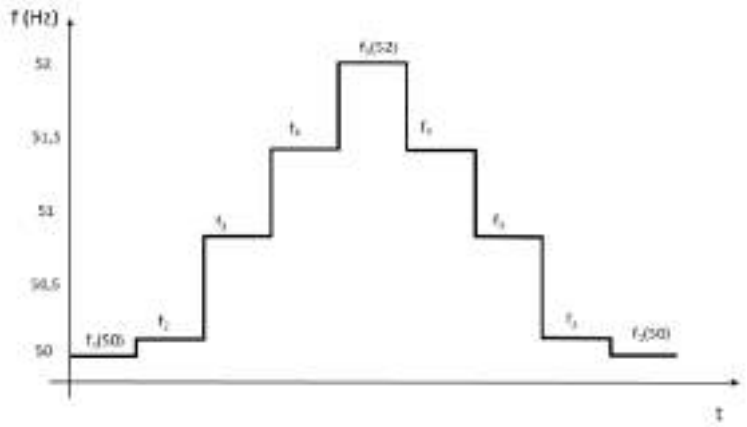


Figure 11 — Example of frequencies sequence test

To apply the sequence, gradually increase/decrease the frequency and measure the power value. The frequency is changed using a rate of change of frequency not less than 1 Hz/s.

– The active power target value is calculated for each frequency point according to the configured droop setting and Pref setting

– The step response behaviour is measured as indicated in Figure 12 starting from the instant the frequency reaches the end value of the considered frequency point f_2 to f_5. For the step response time and the settling time a tolerance band of ±10% P_n to the active power target value is considered.

– The power value is measured considering the mean value over 1 min. The measurement starts from the instant the generated power reaches the active power target value ±10% P_n for the first time.

In case of fast acting response relative to the increase/decrease of the frequency this procedure might result in negative response time and settling time. If this occurs, a faster rate of change of frequency up to the maximum ride through capability of the generating unit should be applied or the response time and settling time shall be stated as zero.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

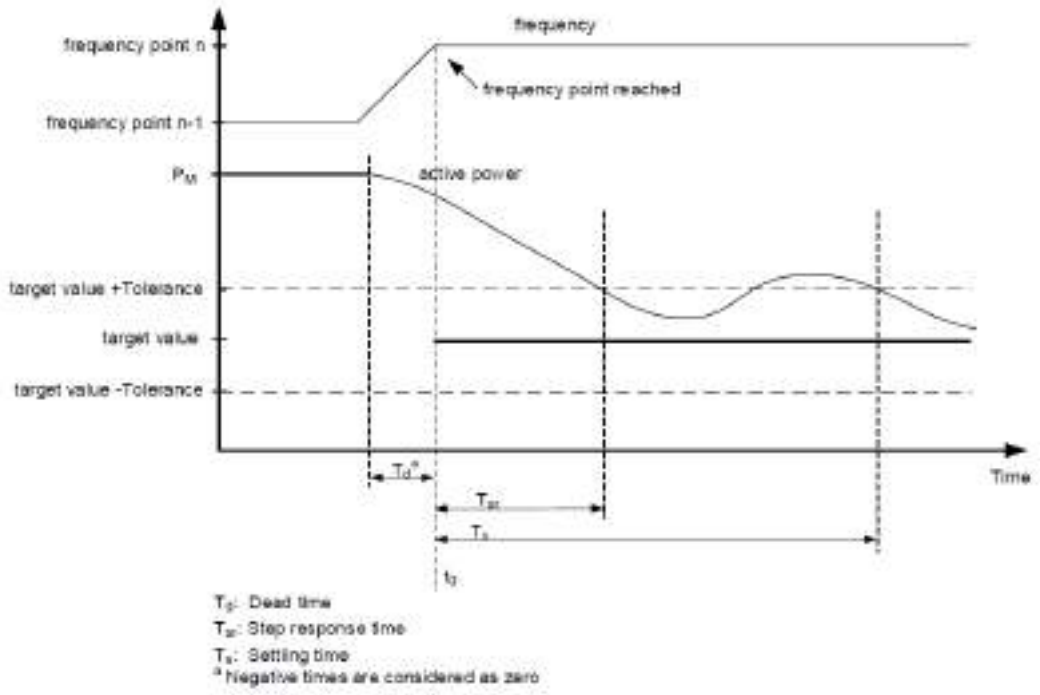


Figure 12 — Example of power reduction

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.4.3.2.3	**Testing procedure for verification of response time and active power response accuracy**	**P**

This procedure applies to generating units different from those disconnecting at randomized frequencies.

With the settings (a), (b) and (c) defined in 5.4.3.2.1, or the setting for a specific grid code, the tests are performed according to the following procedure:

1) set the parameters of the EUT as required for the sequence tested;

2) set the input frequency of the EUT to the frequency point f_1;

3) connect the EUT according to the instructions provided by the manufacturer;

4) adjust the power level such that the power generated from the unit (AC output) is equal to the power level at start of test required for the verification of the sequence tested;

5) perform measurements of active power, dead time, step response time and settling time according to 5.4.3.2.2 on the frequency points f_2, f_3, f_4 and f_5, for the verification of the conditions for the reduction of the output power;

6) perform measurements of active power, dead time, step response time and settling time according to 5.4.3.2.2 on the frequency points in reverse order f_5, f_4, f_3, f_2 and f_1, for the verification of the conditions for the restoration of the output power;

The procedure shall be conducted for each setting, for setting (a) or the setting for a specific grid code once for each power level at start of test as specified in Table 6.

During the procedure for setting (a) or the setting for a specific grid code with power level at start of the test in partial load, the down regulation of the generating system (de-rating or curtailed) or where applicable the limiting of the available power shall be released once frequency point f_3 is reached. During the procedure for EES in setting (a) in charging mode a feed-in set point shall be issued to the EUT once frequency point f_3 is reached.

NOTE 1 This change of set point if starting in charging mode is necessary to evaluate assessment criteria 8) in 5.4.4.

Figure 13 to Figure 21 as specified in Table 8 indicate the expected active power response during the test:

Table 8 — Reference Figures

	setting (a)	setting (b)	setting (c)
synchronous generating technology ($P_{ref} = P_{max}$)	Figure 13	Figure 14	Figure 15
systems with energy storage ($P_{ref} = P_{max}$)	Figure 16	Figure 17	Figure 18
all other non-synchronous generating technology ($P_{ref} = P_M$)	Figure 19	Figure 20	Figure 21

During the procedure for setting (a) with power level at start of the test in partial load, of Figure 13, Figure 16 and Figure 19, after the activation of the function, the down regulation is released. Then as a result of decreasing the frequency, once the frequency threshold is achieved (point f to h), the generator shall increase gradually the power to the maximum or available active power, following a linear ramp with a slope not exceeding the gradient defined in 4.10.2 of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019.

Figure 14, Figure 15, Figure 17, Figure 18, Figure 20 and Figure 21 display the test procedure for active power response to over-frequency with configured deactivation threshold.

Limited to Figure 14, Figure 17 and Figure 19: crossing the frequency threshold value, verify that the dead time of the generation unit is less than (e.g.) 2 s, and that the step response time is less than (e.g.) 30 s.

Limited to Figure 15, Figure 18 and Figure 21: crossing the frequency threshold value, verify that the step response time of the generation unit is equal to the intentional delay (e,g., 2 s) ±250 ms. Further increase the frequency from f_3 to f_4. Verify that the generation unit reaches the new working point without any intentional delay, except the intrinsic dead time.

NOTE 2 In Figure 13 to Figure 21 P_1 indicates the power at the beginning of the test. In case of $P_{ref} = P_M$ this represents the 100 % value for the characteristic.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test Setting (a)

Documentation of the generation unit settings



Setpoint [Hz]	a) 50,00	b) 50,10	c) 50,80	d) 51,40	e) 52,00	f) 51,40	g) 50,80	h) 50,10	i) 50,00
1. Measurement a) to i): Active power output = 100% P_{max}, All other non-synchronous generating technology ($P_{ref} = P_M$) s = 5% (40% P_{ref}/Hz), frequency threshold f_{th} 50,2 Hz, Intentional delay 0 s, Configured deactivation threshold f_{stop}: N/A									
Frequency [Hz]	50,00	50,10	50,80	51,40	52,00	51,40	50,80	50,10	50,00
$P_{setpoint}$ [W]	400,0	400,0	304,0	208,0	112,0	208,0	304,0	400,0	400,0
P_{E60} [W]	393,8	393,9	310,4	213,6	118,3	198,1	296,8	394,0	393,9
$\Delta P_{E60}/P_{max}$ [%]	-1,55	-1,51	1,60	1,41	1,57	-2,48	-1,80	-1,51	-1,51
Dead time [s]	-	-	0,2	0,8	0,8	0,4	0,6	0,6	-
Response time [s]	-	-	3,2	2,6	2,6	4,0	3,0	3,2	-
Settling time [s]	-	-	3,2	2,6	2,6	4,0	3,0	3,2	-
Limit $\Delta P/P_{1min}$	±10% of P_{max}								
Setpoint [Hz]	a) 50,00	b) 50,10	c) 50,80	d) 51,10	e) 52,00	f) 51,10	g) 50,80	h) 50,10	i) 50,00
2. Measurement a) to i): Active power output 50% after freezing = 100% P_{max}, All other non-synchronous generating technology ($P_{ref} = P_M$) s = 5% (40% P_{ref}/Hz), frequency threshold f_{th}: 50,2 Hz, Intentional delay 0 s, Configured deactivation threshold f_{stop} and t_{stop} N/A									
Frequency [Hz]	50,00	50,10	50,80	51,40	52,00	51,40	50,80	50,10	50,00
$P_{setpoint}$ [W]	200,0	200,0	152,0	104,0	56,0	104,0	152,0	400,0	400,0
P_{E60} [W]	199,6	199,8	151,9	103,2	55,4	103,3	152,2	400,0	400,5
$\Delta P_{E60}/P_{max}$ [%]	-0,10	-0,04	-0,02	-0,19	-0,15	-0,18	0,04	0,00	0,12
Dead time [s]	-	-	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	-
Response time [s]	-	-	1,2	1,6	1,6	1,4	2,0	-	-
Settling time [s]	-	-	1,2	1,6	1,6	1,4	2,0	-	-
Limit $\Delta P/P_{1min}$	±10% of P_{max}								

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C°]	26,8	Humidity during test [%rH]	57,6	Air Pressure [hPA]	1002

Test setting (b)

Documentation of the generation unit settings

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

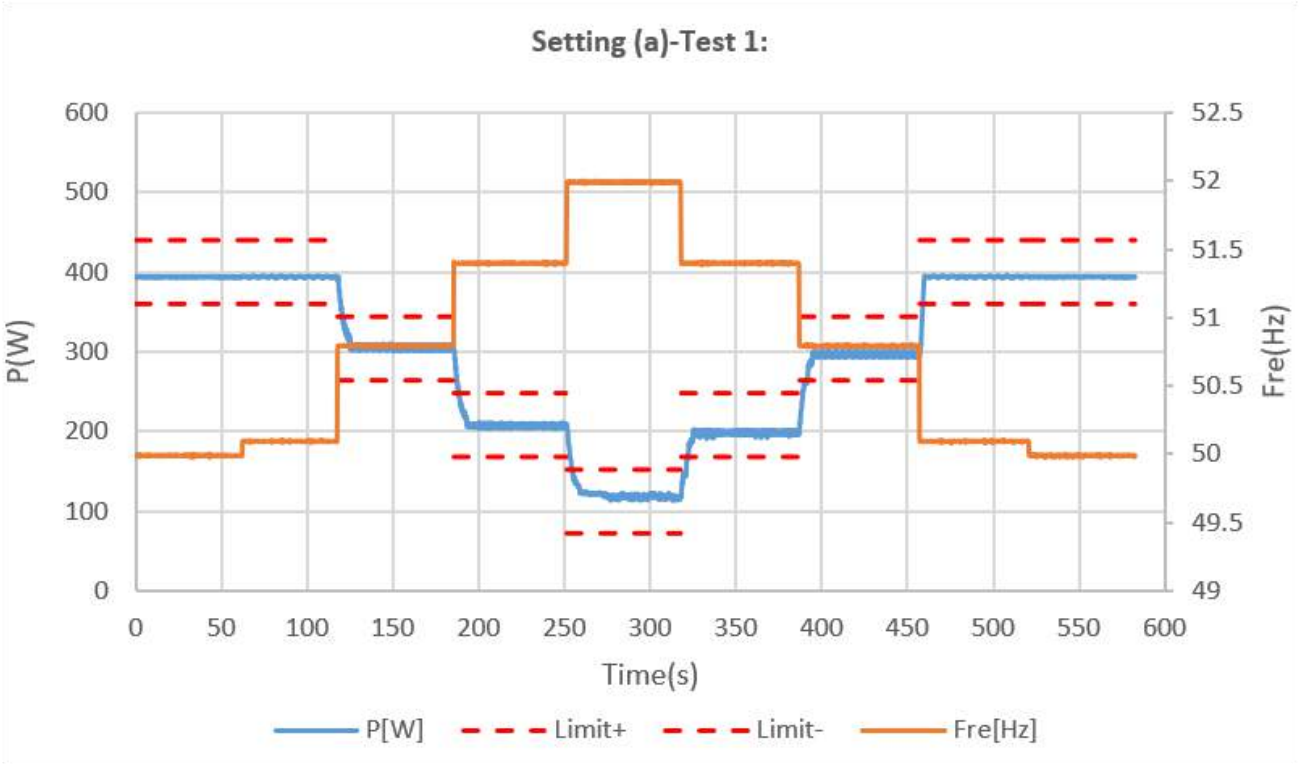


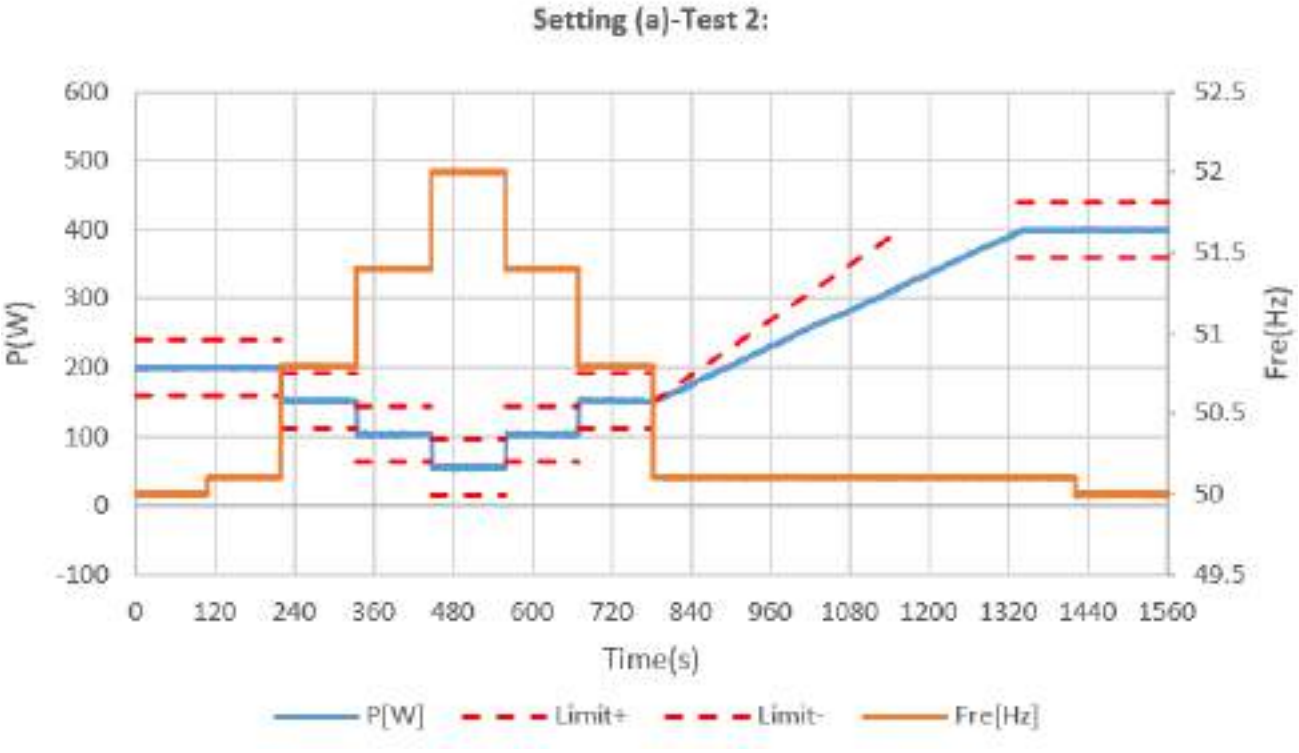
Setpoint [Hz]	a) 50,00	b) 50,10	c) 50,80	d) 51,40	e) 52,00	f) 51,40	g) 50,80	h) 50,10	i) 50,00
Measurement a) to i): Active power output 60% P_{max}, All other non-synchronous generating technology ($P_{ref} = P_M$) s = 2% (100% P_{ref}/Hz), frequency threshold f_{th} 50,5 Hz, Intentional delay 0 s, Configured deactivation threshold f_{stop} and t_{stop} 50,5 Hz and 1,0 s									
Frequency [Hz]	50,00	50,10	50,80	51,40	52,00	51,40	50,80	50,10	50,00
$P_{setpoint}$ [W]	240,0	240,0	168,0	24,0	0,0	0,0	0,0	240,0	240,0
P_{E60} [W]	240,02	240,30	168,05	24,02	-0,11	-0,11	-0,11	241,20	240,69
$\Delta P_{E60}/P_{max}$ [%]	0,00	0,08	0,01	0,00	-0,03	-0,03	-0,03	0,30	0,17
Dead time [s]	-	-	0,2	0,2	0,2	-	-	0,2	-
Response time [s]	-	-	0,8	0,8	0,8	-	-	0,4	-
Settling time [s]	-	-	0,8	0,8	0,8	-	-	0,4	-
Limit $\Delta P/P_{1min}$	±10% of P_{max}								
Environmental conditions during the test									
T_{amb} during test [C°]	26,8		Humidity during test [%rH]		57,6		Air Pressure [hPA]		1002
Test setting (c)									
Documentation of the generation unit settings									



Setpoint [Hz]	a) 50,00	b) 50,10	c) 50,80	d) 51,40	e) 52,00	f) 51,40	g) 50,80	h) 50,10	i) 50,00
Measurement a) to i): Active power output 40% P_{max}, All other non-synchronous generating technology ($P_{ref} = P_M$) s = 12% (16,67% P_{ref}/Hz), frequency threshold f_{th} 50,2 Hz, Intentional delay 2,0 s, Configured deactivation threshold f_{stop} and t_{stop} 50,05 Hz / 600,0 s									
Frequency [Hz]	50,00	50,10	50,80	51,40	52,00	51,40	50,80	50,10	50,00
$P_{setpoint}$ [W]	160,0	160,0	144,0	128,0	112,0	112,0	112,0	112,0	160,0
P_{E60} [W]	160,46	160,55	144,26	128,39	111,68	111,81	111,85	111,92	159,39
$\Delta P_{E60}/P_{max}$ [%]	0,12	0,14	0,06	0,10	-0,08	-0,05	-0,03	-0,02	-0,15
Dead time [s]	-	-	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Response time [s]	-	-	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-
Settling time [s]	-	-	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-
Limit $\Delta P/P_{1min}$	±10% of P_{max}								
Environmental conditions during the test									
T_{amb} during test [C°]	26,8		Humidity during test [%rH]		57,6		Air Pressure [hPA]		1002
Graph of setting (a)									

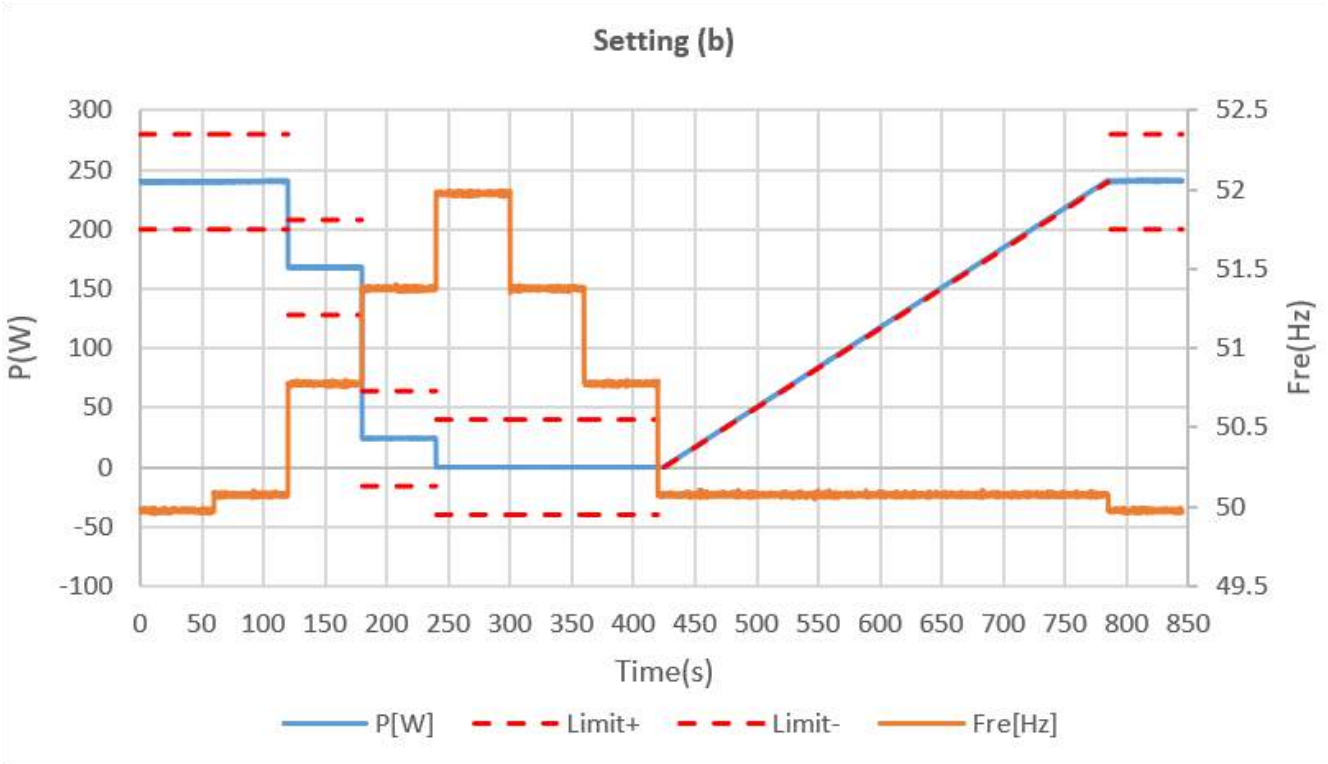
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

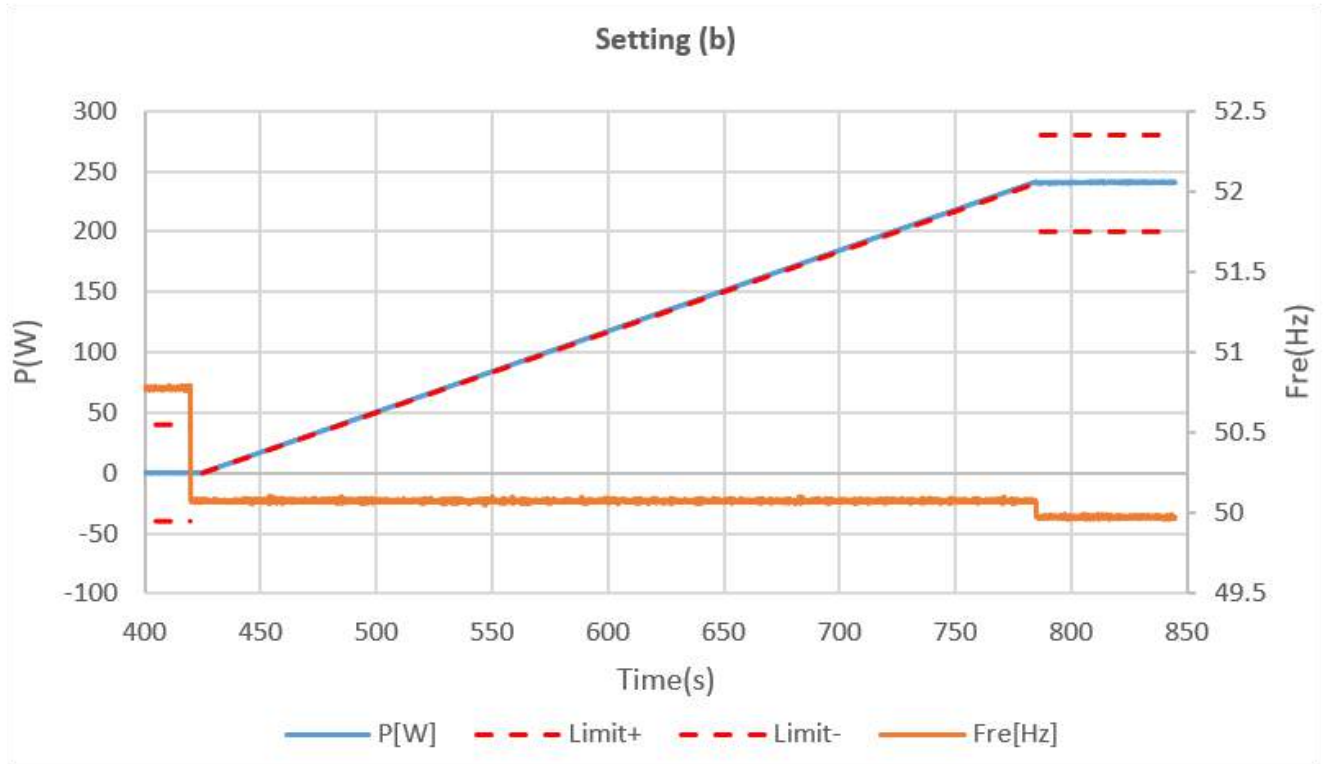




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

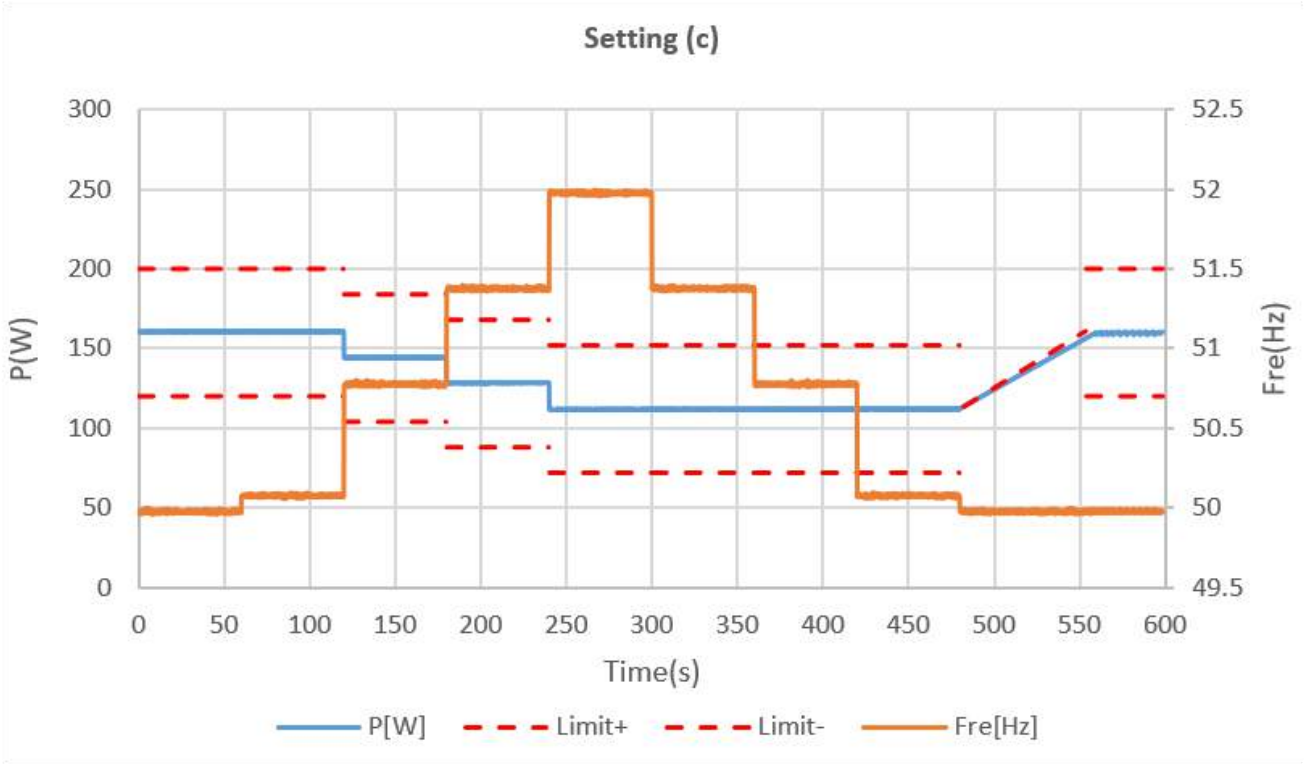
Graph of setting (b)

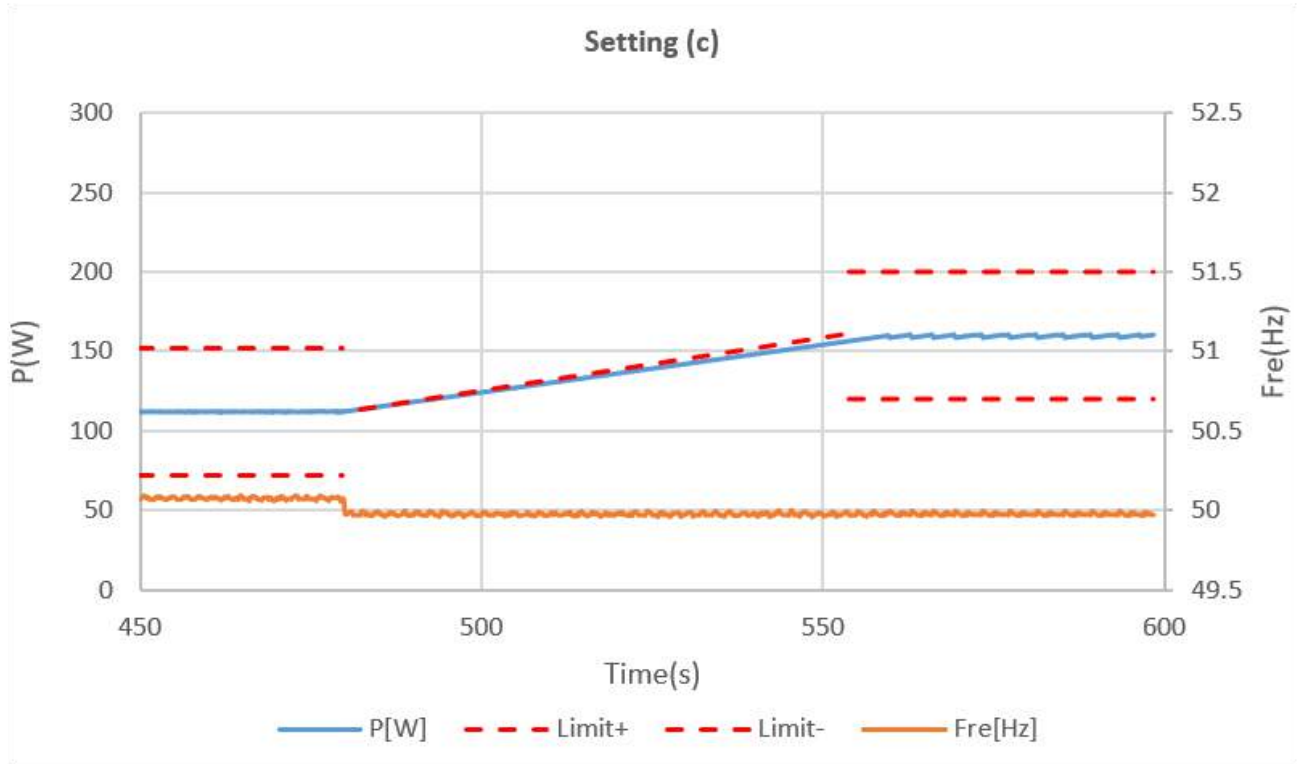




Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Graph of setting (c)





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.4.3.2.3	**Testing procedure for verification of response time and active power response accuracy**	**P**

This procedure applies to generating units different from those disconnecting at randomized frequencies.

With the settings (a), (b) and (c) defined in 5.4.3.2.1, or the setting for a specific grid code, the tests are performed according to the following procedure:

1) set the parameters of the EUT as required for the sequence tested;

2) set the input frequency of the EUT to the frequency point f_1;

3) connect the EUT according to the instructions provided by the manufacturer;

4) adjust the power level such that the power generated from the unit (AC output) is equal to the power level at start of test required for the verification of the sequence tested;

5) perform measurements of active power, dead time, step response time and settling time according to 5.4.3.2.2 on the frequency points f_2, f_3, f_4 and f_5, for the verification of the conditions for the reduction of the output power;

6) perform measurements of active power, dead time, step response time and settling time according to 5.4.3.2.2 on the frequency points in reverse order f_5, f_4, f_3, f_2 and f_1, for the verification of the conditions for the restoration of the output power;

The procedure shall be conducted for each setting, for setting (a) or the setting for a specific grid code once for each power level at start of test as specified in Table 6.

During the procedure for setting (a) or the setting for a specific grid code with power level at start of the test in partial load, the down regulation of the generating system (de-rating or curtailed) or where applicable the limiting of the available power shall be released once frequency point f_3 is reached. During the procedure for EES in setting (a) in charging mode a feed-in set point shall be issued to the EUT once frequency point f_3 is reached.

NOTE 1 This change of set point if starting in charging mode is necessary to evaluate assessment criteria 8) in 5.4.4.

Figure 13 to Figure 21 as specified in Table 8 indicate the expected active power response during the test:

Table 8 — Reference Figures

	setting (a)	setting (b)	setting (c)
synchronous generating technology ($P_{ref} = P_{max}$)	Figure 13	Figure 14	Figure 15
systems with energy storage ($P_{ref} = P_{max}$)	Figure 16	Figure 17	Figure 18
all other non-synchronous generating technology ($P_{ref} = P_M$)	Figure 19	Figure 20	Figure 21

During the procedure for setting (a) with power level at start of the test in partial load, of Figure 13, Figure 16 and Figure 19, after the activation of the function, the down regulation is released. Then as a result of decreasing the frequency, once the frequency threshold is achieved (point fth), the generator shall increase gradually the power to the maximum or available active power, following a linear ramp with a slope not exceeding the gradient defined in 4.10.2 of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019.

Figure 14, Figure 15, Figure 17, Figure 18, Figure 20 and Figure 21 display the test procedure for active power response to over-frequency with configured deactivation threshold.

Limited to Figure 14, Figure 17 and Figure 19: crossing the frequency threshold value, verify that the dead time of the generation unit is less than (e.g.) 2 s, and that the step response time is less than (e.g.) 30 s.

Limited to Figure 15, Figure 18 and Figure 21: crossing the frequency threshold value, verify that the step response time of the generation unit is equal to the intentional delay (e,g., 2 s) ±250 ms. Further increase the frequency from f_3 to f_4. Verify that the generation unit reaches the new working point without any intentional delay, except the intrinsic dead time.

NOTE 2 In Figure 13 to Figure 21 P_1 indicates the power at the beginning of the test. In case of $P_{ref} = P_M$ this represents the 100 % value for the characteristic.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.4.3.2.4	Testing procedure for generating units disconnecting at randomized frequencies	N/A
If permitted by the DSO and the responsible party, the generating units shall disconnect at randomized frequencies, ideally uniformly distributed between threshold value and 52 Hz. The manufacturer provides the documentation showing the principle of the used randomizing concept. Compliance is performed by inspection and comparing with EN 50549-1:2019 or EN 50549-2:2019.		
Note		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.4.3.3	Power response to under-frequency	P
5.4.3.3.1	Selection of frequency threshold and droop	P

The test can either be carried out:

– for specific frequency threshold and droop settings provided by the DSO and the responsible party

or

– in general by testing all three settings (a), (b) and (c) representing the default value and the configuration range (Table 9). Values in Table 10 are examples. They should be individually adapted according to the configuration range of the generating unit.

Table 9 — Frequency threshold and droop

	Setting (a)	Setting (b)	Setting (c)
threshold frequency f_{th} [Hz]	49,8	49,5	49,8
droop [%]	5	2	12
power level at start of test [% P_n]	−50 / 0 [a]	0 [a]	50 [a]
intentional delay [s]	0	0	2
configured deactivation threshold	No	No	No
P_{ref}	P_{max}	P_{max}	P_{max}
[a] or minimum regulating level, whichever is higher			

5.4.3.3.2	Selection of frequency points	P

The provided active power of the EUT is measured for 5 different frequencies, referring to:

– The grid simulator output frequency, in case of setup n. 1

– The signal generator output frequency, in case of setup n. 2

– The modification of control parameters, in case of setup n. 3. In this case the reading of the main frequency or the frequency threshold value is progressively modified according to the required frequency sequence.

The frequency values shall be selected according to Table 10:

Table 10 — Frequency points selection (under-frequency)

Frequency point	Value [Hz]
f_1	50 Hz
f_2	$f_{th} < f_2 < 50$ Hz
f_3	$f_{th} < f_3 < f_4$
f_4	$f_{min} < f_4 < f_3$
f_5	f_{min} [a]
[a] f_{min} as maximum frequencies limits as specified in 6.2.1	

To apply the sequence, gradually decrease/increase the frequency and measure the power value. The frequency is changed using a rate of change of frequency not less than 1 Hz/s.

– The active power target value is calculated for each frequency point according to the configured droop setting and Pref setting

– The step response behaviour is measured as indicated in Figure 12 starting from the instance the frequency reaches the end value of the considered frequency point f_2 to f_5. For the step response time and the settling time a tolerance band of ±10% P_n to the active power target value is considered.

– The power value is measured considering the mean value over 1 min. The measurement starts from the instant the generated power reaches the active power target value ±10% P_n for the first time.

In case of fast acting response relative to the increase/decrease of the frequency this procedure might result in negative response time and settling time. If this occurs, a faster rate of change of frequency up to the maximum ride through capability of the generating unit should be applied or the response time and settling time shall be stated as zero.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.4.3.3.3	**Testing procedure for verification of response time and active power response accuracy**	**P**

With the settings (a), (b) and (c) defined in 5.4.3.3.1, or the setting for a specific grid code, the tests are performed according to the following procedure:

1) set the parameters of the EUT as required for the sequence tested;

2) set the input frequency of the EUT to the frequency points f_1;

3) connect the EUT according to the instructions provided by the manufacturer;

4) adjust the power level such that the power generated from the unit (AC output) is equal to the power level at start of test required for the verification of the sequence tested;

5) perform measurements of active power, dead time, step response time and settling time according to 5.4.3.3.2 on the frequency points f_2, f_3, f_4 and f_5, for the verification of the conditions for the increase of the output power;

6) perform measurements of active power, dead time, step response time and settling time according to 5.4.3.3.2 on the frequency points in reverse order f_5, f_4, f_3, f_2 and f_1, for the verification of the conditions for the restoration of the pre event output power;

The procedure shall be conducted for each setting, for setting (a), or the setting for a specific grid code, once for each power level at start of test as specified in Table 9.

Figure 22 to Figure 25 as specified in Table 11 indicate the expected active power response during the test:

Table 11 — Reference figures

	(a)	(b)	(c)
EES units	Figure 22	Figure 23	Figure 24
Other generating unit/plants (optional)	Figure 25	Figure 23	Figure 24

Limited to Figure 23: crossing the frequency threshold value, verify that the dead time of the generation unit is less than 2 s (e.g.), and with a step response time of maximum 30 s (e.g.).

Limited to Figure 24: crossing the frequency threshold value, verify that the step response time of the generation unit is equal to the intentional delay (2 s) ±250 ms. Further decrease the frequency from f_3 to f_4. Verify that the generation unit reaches the new working point without any intentional delay, exceeding the intrinsic dead time.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test setting (a)

Documentation of the generation unit settings

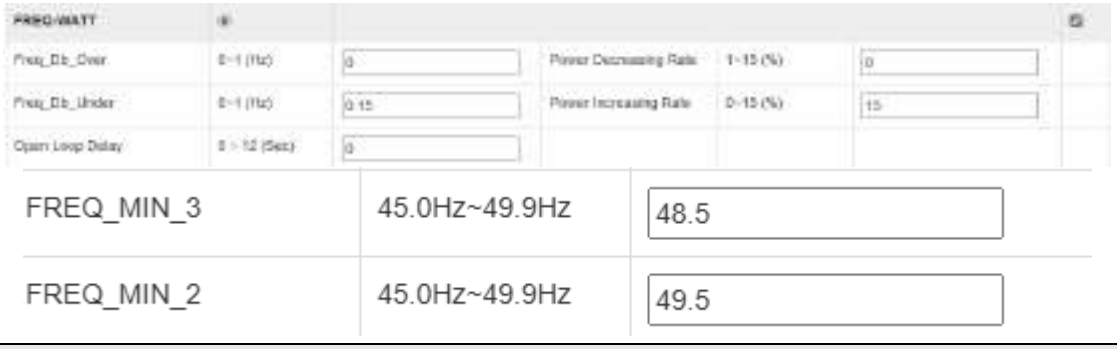


Setpoint [Hz]	a) 50,00	b) 49,90	c) 48,80	d) 47,80	e) 46,00	f) 47,80	g) 48,80	h) 49,90	i) 50,00
1. Measurement a) to i): Active power output =0% P_{max}, All other non-synchronous generating technology (P_{ref} = P_M) s = 5% (40% P_{ref} / Hz), frequency threshold f_{th}: 49,80Hz, Intentional delay 0s, configured deactivation threshold and time									
Frequency [Hz]	50,00	49,90	48,80	47,80	46,00	47,80	48,80	49,90	50,00
$P_{setpoint}$ [W]	0,0	0,0	160,0	320,0	400,0	320,0	160,0	0,0	0,0
P_{E60} [W]	-0,1	-0,1	160,0	320,5	400,6	320,5	160,0	-0,1	-0,1
$\Delta P_{E60}/P_{max}$ [%]	-0,03	-0,03	-0,01	0,12	0,16	0,13	-0,01	-0,03	-0,03
Dead time [s]	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-
Response time [s]	-	0,2	0,6	0,6	0,6	0,4	0,8	-	-
Settling time [s]	-	0,2	0,6	0,6	0,6	0,4	0,8	-	-
Limit $\Delta P/P_{1min}$	± 10% of P_{max}								

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C°]	26,8	Humidity during test [%rH]	57,6	Air Pressure [hPA]	1002

Test setting (b)

Documentation of the generation unit settings



Setpoint [Hz]	a) 50,00	b) 49,75	c) 49,25	d) 48,70	e) 46,00	f) 48,70	g) 49,25	h) 49,75	i) 50,00
Measurement a) to i): Active power output 0% P_{max}, s = 2% (100% P_{ref}/Hz), frequency threshold f_{th}: 49,50Hz									
Frequency [Hz]	50,00	49,75	49,25	48,70	46,00	48,70	49,25	49,75	50,00
$P_{setpoint}$ [W]	0,0	0,0	100,0	320,0	400,0	320,0	100,0	0,0	0,0
P_{E60} [W]	-0,11	-0,11	100,23	320,65	401,01	320,65	100,23	-0,11	-0,11
$\Delta P_{E60}/P_{max}$ [%]	-0,03	-0,03	0,06	0,16	0,25	0,16	0,06	-0,03	-0,03
Dead time [s]	-	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2

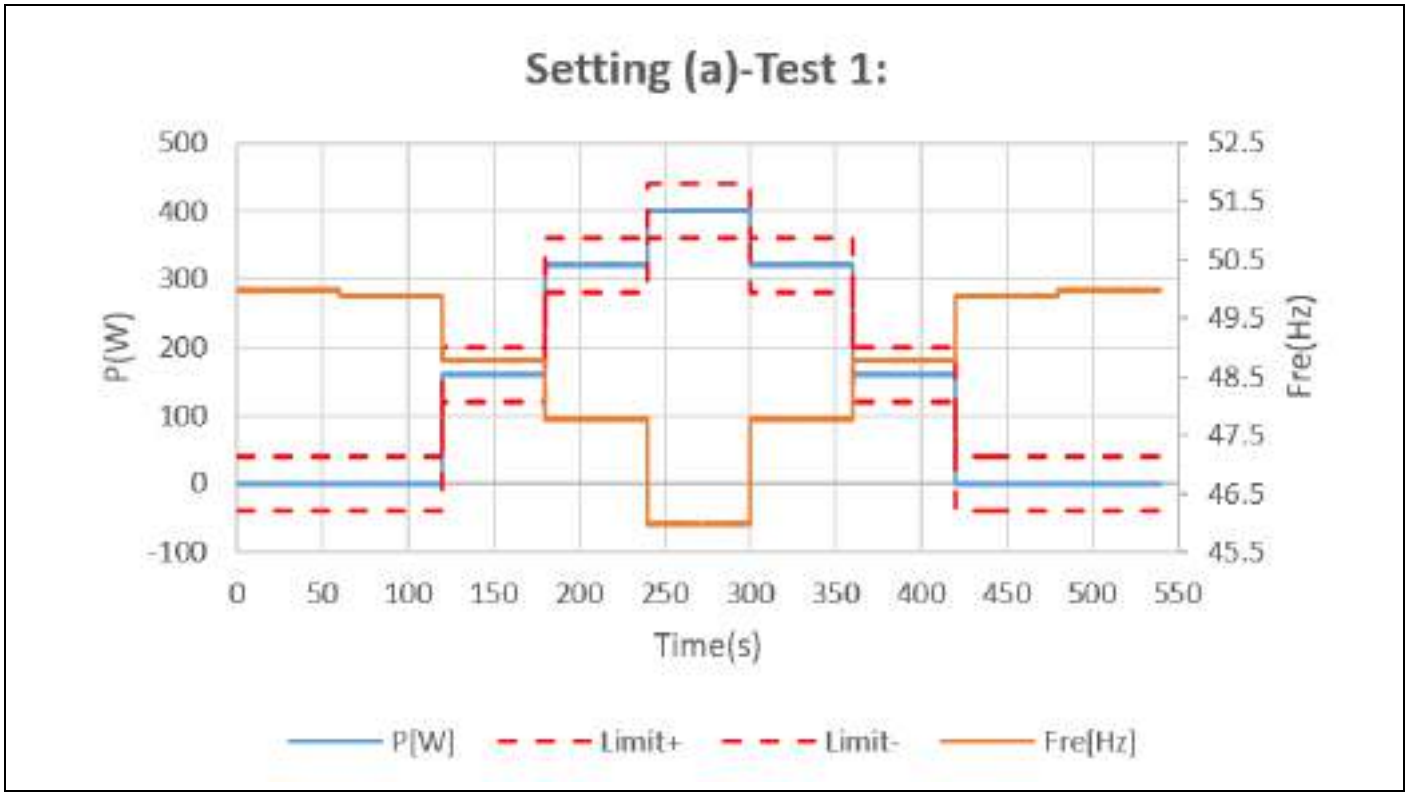
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Response time [s]	-	-	0,6	1,0	0,2	0,6	0,4	0,2	-
Settling time [s]	-	-	0,6	1,0	0,2	0,6	0,4	0,2	-
Limit $\Delta P/P_{1min}$	± 10% of P_{max}								
Environmental conditions during the test									
T_{amb} during test [C°]	26,8		Humidity during test [%rH]		57,6		Air Pressure [hPA]		1002
Test setting (c)									
Documentation of the generation unit settings									



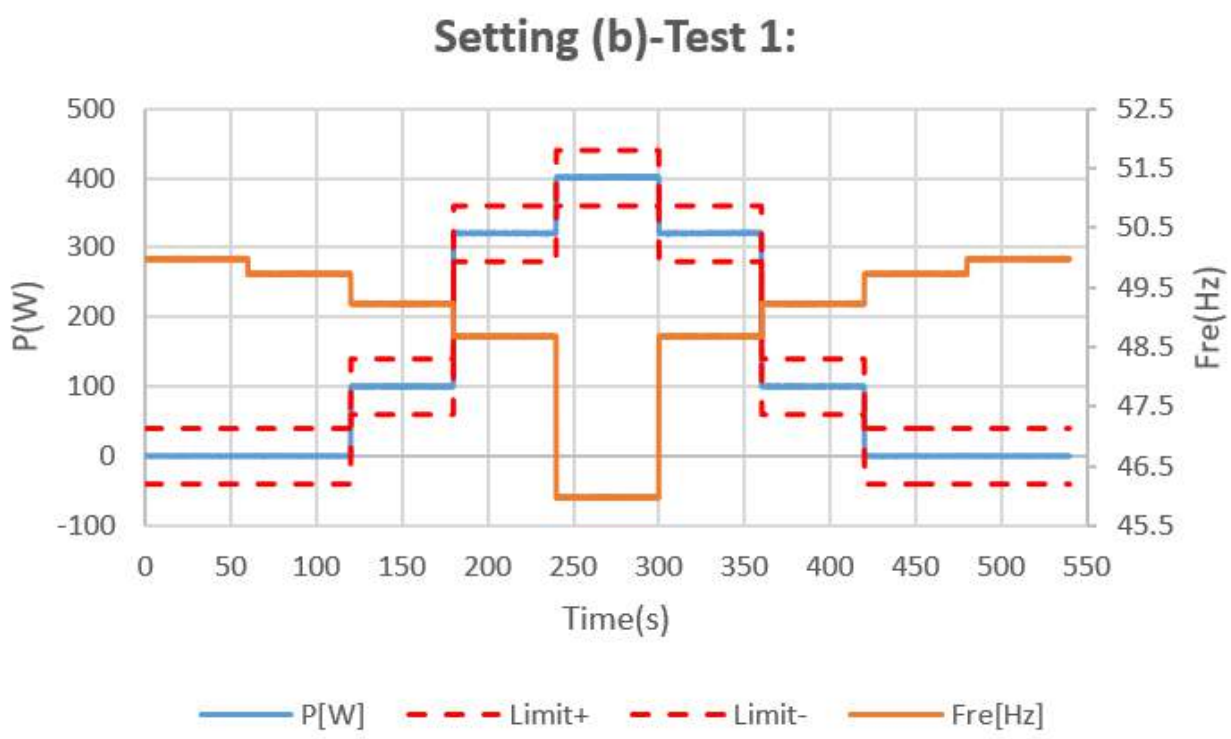
Setpoint [Hz]	a) 50,00	b) 49,90	c) 49,20	d) 47,40	e) 46,00	f) 47,40	g) 49,20	h) 49,90	i) 50,00
Measurement a) to i): Active power output 50% P_{max}, s = 12% (16,67% P_{ref}/Hz), frequency threshold f_{th}: 49,80Hz									
Frequency [Hz]	50,00	49,90	49,20	47,40	46,00	47,40	49,20	49,90	50,00
$P_{setpoint}$ [W]	200,0	200,0	240,0	360,0	400,0	360,0	240,0	200,0	200,0
P_{E60} [W]	201,75	201,76	240,43	360,87	402,12	361,21	240,48	201,78	201,78
$\Delta P_{E60}/P_{max}$ [%]	0,44	0,44	0,11	0,21	0,53	0,30	0,12	0,45	0,44
Dead time [s]	-	0,2	0,4	1,0	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2
Response time [s]	-	-	0,6	0,4	0,4	0,0	0,4	0,2	-
Settling time [s]	-	-	0,6	0,4	0,4	0,0	0,4	0,2	-
Limit $\Delta P/P_{1min}$	± 10% of P_{max}								
Environmental conditions during the test									
T_{amb} during test [C°]	26,8		Humidity during test [%rH]		57,6		Air Pressure [hPA]		1002
Graph of setting (a)									

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



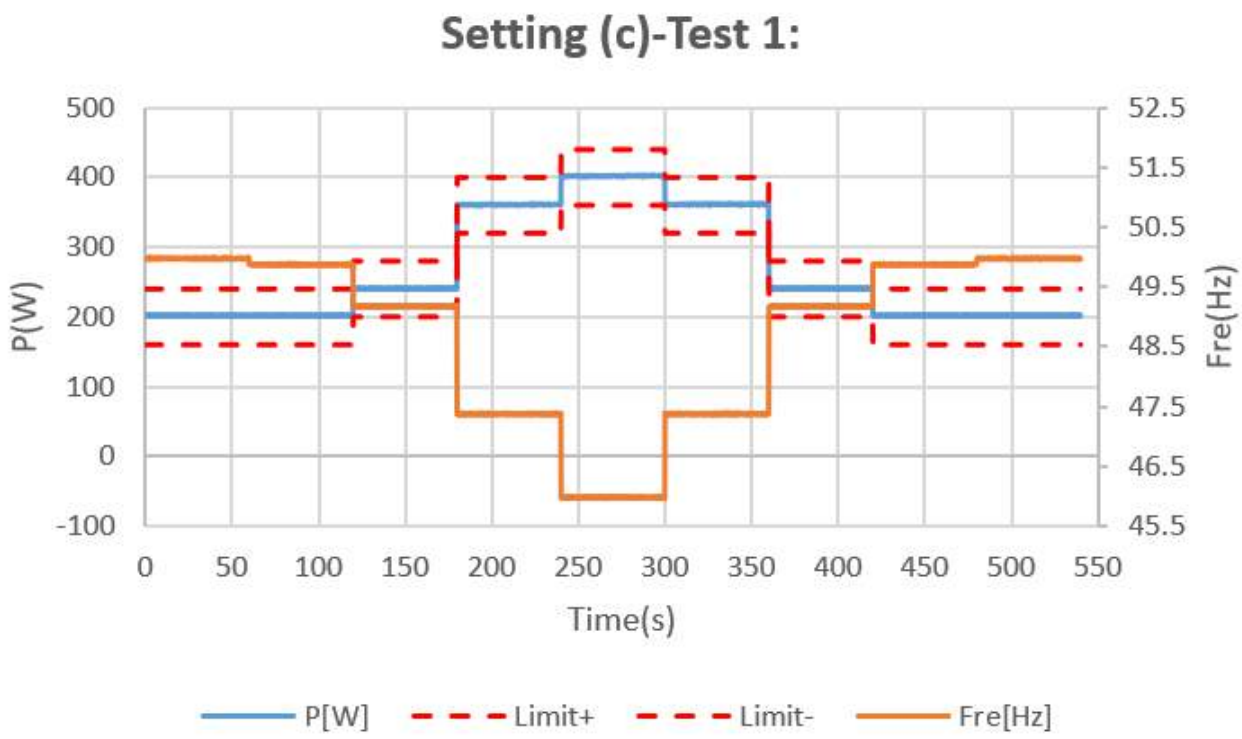
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

Graph of setting (b)



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Graph of setting (c)



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.4.4	Assessment criteria	P

The tests are passed if:

1) for each frequency point, the deviation between the expected and the measured value of active power falls within the required tolerance, e.g. ±10% P_n, evaluated with a 1 min average value;

2) the dead time of the EUT is less than required value, e.g. 2 s, in test scenarios with a configured intentional delay of zero;

3) the dead time of the EUT is less than required value, e.g. 2 s, and the accuracy of the configured intentional delay shall be ± 250 ms in test scenarios with a configured intentional delay other than zero;

4) the intentional delay acts only for the activation of the function;

5) the step response time is less than required value, e.g. 30 s;

6) for the procedure for setting (a) or the setting for a specific grid code with power level at start of the test in partial load, the ramp of active power after deactivation of the active power frequency response does not exceed the required value, e.g. 10% P_n/min;

7) in case of active power response to over-frequency with configured deactivation threshold, if the ramp of active power after deactivation of the active power frequency response does not exceed the required value, e.g. 10% P_n/min;

8) an EES in charging mode during over frequency does not reduce charging power within required tolerance, e.g. 10% and if declared by the manufacturer, an EES in charging mode does increase the charging power according the configured droop (see par. 4.6.1 of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019).

9) randomized disconnection documentation complies to the requirement of EN 50549-1:2019 or EN 50549-2:2019, if this option is used;

10) the settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e.g. password or seal).

The given example tolerances and times refer to the default requirement of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019.

5.4.5	Documentation	P

Following properties shall be stated in the test report:

For the test campaign: 1) test setup (test with complete generating system or at a test bench, type of test equipment); 2) operating mode of generating system including a description and the applied setting of all relevant parameters; 3) depending on the test equipment all different test states and the test sequence.	Yes, see annex test equipment list and described test setup above. Yes, parameters are stated above. Yes, see tests above.
For each conducted test: 1) the dead time, step response time and settling time; 2) active power response accuracy; 3) applied ROCOF during the test. Results shall be reported in tables and graphs.	Yes, see test results above and diagrams.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

EN50549-10		
Clause	**Requirement – Test**	**Verdict**
5	**Testing**	
5.5	Power specification and response to voltage variations	**P**
5.5.1	Power capabilities assessment - voltage support by reactive power	**P**
5.5.1.1	General	**P**
5.5.1.2	Test application and verification methodology	**P**
5.5.1.3	Verification procedure to determine the power capability (active, reactive, apparent) at nominal voltage	**P**
5.5.1.4	Acceptance Criteria – power capability at nominal voltage	**P**
5.5.1.5	Documentation – power capability at nominal voltage	**P**
5.5.1.6	Verification procedure for reactive power capability considering voltage range	**P**
5.5.1.7	Acceptance Criteria – power capability considering voltage range	**P**
5.5.1.8	Documentation – power capability considering voltage range	**P**
5.5.2	Voltage support by reactive power - test to determine the reactive power control modes	**P**
5.5.2.1	General	**P**
5.5.2.2	Test application and verification methodology	**P**
5.5.2.3	Verification procedure for Set point control	**P**
5.5.2.3.1	General	**P**
5.5.2.3.2	Reactive power set point control accuracy	**P**
5.5.2.3.3	Reactive power dynamic behaviour	**P**
5.5.2.3.4	Assessment criteria	**P**
5.5.2.3.5	Documentation	**P**
5.5.2.4	Verification procedure for voltage related control mode for reactive power Q(U)	**P**
5.5.2.4.1	General	**P**
5.5.2.4.2	Test procedure for steady-state behaviour	**P**
5.5.2.4.3	Test procedure for dynamic behaviour	**P**
5.5.2.4.4	Assessment criteria	**P**
5.5.2.4.5	Documentation	**P**
5.5.2.5	Verification procedure for power related control modes for reactive power	**P**
5.5.2.5.1	General	**P**
5.5.2.5.2	Test procedure for quasi-stationary behaviour	**P**
5.5.2.5.3	Test procedure for dynamic behaviour	**P**
5.5.2.5.4	Assessment criteria	**P**
5.5.2.5.5	Documentation	**P**

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5.5	**Power specification and response to voltage variations**	**P**
5.5.1	**Power capabilities assessment - voltage support by reactive power**	**P**
5.5.1.1	**General**	**P**

The aim of this measurement is to determine:

– the values of the rated current, of the maximum active power (P_{max}) and of the maximum apparent power (S_{max}) of the GUT;

– the maximum possible under ($Q_{max\ under}$) and overexcited ($Q_{max\ over}$) reactive power capability of the EUT as function of the active power; this includes verification of the reactive power limits valid at maximum active power condition;

– the dependency of the reactive power capability to voltage.

5.5.1.2	**Test application and verification methodology**	**P**

This verification process can be conducted on the complete unit or on the component related to voltage and reactive power and their control. When the verification is carried out on the components, the ones not relevant for voltage and reactive power and associated control can be excluded from the verification or replaced by other equipment (e.g. motors for generators), for example in laboratories or testing facilities, to facilitate the assessment.

The following approaches are considered justified when defining the boundary of the Power Generating Unit:

– In case of a PV generating unit, replacement of the PV generator by a DC source (e.g a PV array Simulator) (4.2.2).

– In case of full converter generating units (Wind or CHP), replacement of the Generator and the generator side inverter/rectifier by a DC source, if there are no control links with the primary source side (4.2.2).

– In case of a generating unit having batteries as a power supply, replacement of the Battery by a bidirectional DC source operating at the minimum input voltage (4.2.2).

– In case of DFIG generating units, replacement of the mechanical drive system by a test bench motor (4.2.2).

– In case of a generating unit coupled with a synchronous generator, replacement of the mechanical drive system by a test bench motor (4.2.2).

– In case of synchronous generating technology, the test can be conducted as Test by calculation and numerical simulation for generating units of synchronous generating technology according to 4.2.11.

In case the power generating unit includes a step-up transformer as declared by its manufacturer, the verification shall be carried out at the generating unit terminals as declared by the manufacturer, therefore including the step-up transformer.

The active power limits corresponding to the primary source of energy shall always be taken in consideration during the test sequence and in the documentation.

The above shall not be considered an exhaustive list and additional alternative approaches can be proposed to be evaluated based on justification and documentation provided by the manufacturer. The involved parties shall agree on alternative methodologies proposed.

Depending on the generating unit size, generating unit technology, site test or laboratory availability the verification can be carried out as follows:

– Verification of the generating unit or relevant component using a grid simulator or a test bench in a laboratory.

– Verification of the generating unit or relevant component at site.

– Verification of generating unit or relevant components at manufacturer testing facility.

– Verification of the generating unit or relevant components based both on tests and calculation.

Moreover, the following shall be considered:

– Measurements shall be sampled during continuous operation only. Measurements shall be recorded and evaluated as 1 min average values. For the determination of the dynamic behaviour, 1 period RMS values shall be evaluated.

– During the test, the generated active power shall be kept stable within ±5 %*Sn compared to the value set for the entire dur ation of each test sequence.

– The active and reactive power shall be calculated based on the positive sequence component of the fundamental of the voltages and currents at the generating unit terminals.

– The active factor shall be calculated based on the positive sequence component of the fundamental of the voltages and currents at the generating unit terminals.

– The active power, reactive power and the active factor, frequency, RMS voltage, RMS current at the generating unit terminals shall be recorded during tests.

Note

The test unit is a PV inverter, and the PV generator was replaced by a DC source (PV array simulator). At the AC side a grid simulator was used.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.1.3	Verification procedure to determine the power capability (active, reactive, apparent) at nominal voltage	P

The verification shall be conducted operating the EUT at nominal voltage and frequency and different active power levels as follows:

The generating unit manufacturer shall provide the capability curve (Figure 26 gives a graphical representation of the minimum and optional capabilities at nominal voltage).

The maximum underexcited and overexcited reactive power shall be measured over a period of 1 min for each 10% of P_n from 0% to maximum active power as declared by manufacturer.

The values P_{max}, S_{max} and $Q_{max\ over}$ and $Q_{max\ under}$ shall be measured over a period of 10 min.

In case of thermal engines maximum power is not tested, the continuous power according to ISO 8528-1 (14.3.2) (internal combustion) or net power rating according ISO 3977-2 (gas turbines) respectively is used instead.

For synchronous generating units the underexcited maximum value is considering both the protection settings and AVR limiter settings (Figure 27). These are normally different from the reactive power capability curve declared by the synchronous generator manufacturer.

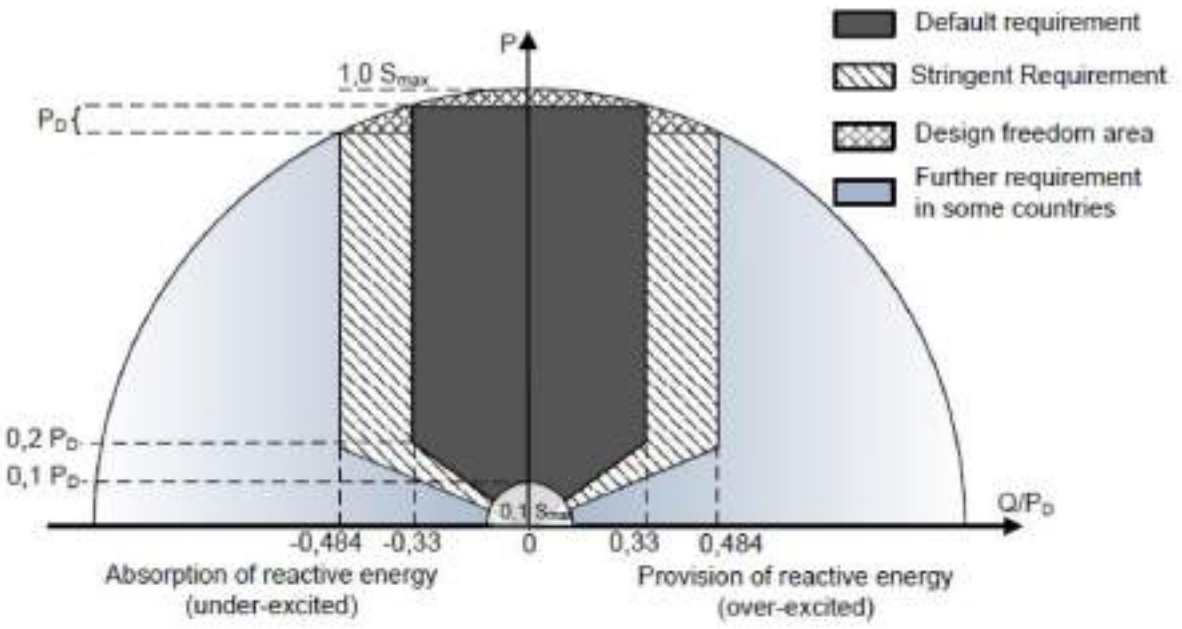


Figure 26 — reactive power capability at nominal voltage

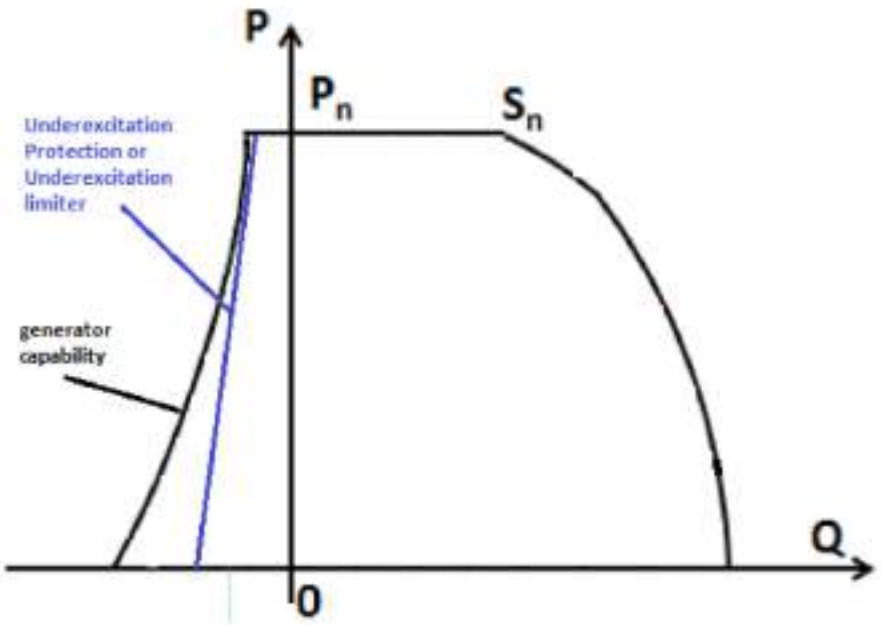


Figure 27 — example of synchronous generating unit capability curve

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

If the generating unit has a minimum regulating level, this shall be indicated by the manufacturer and it shall be used as the minimum active power value for the test. The test will start with zero active power or the minimum regulating level and follow with the next level in power multiple of the 10% P_n.

NOTE 1 e.g. the minimum technical active power is 43% P_n: the first test will be carried out at 43% P_n, the next at 50% P_n, the next at 60% P_n, etc.).

If the generating unit has a technical restriction to maximum active power due to ambient conditions (e.g. temperature, air pressure, humidity, etc) associated with the test condition, this shall be indicated by the manufacturer and shall be considered the maximum active power level to be used for the test.

NOTE 2 e.g. maximum active power possible during test is 97% P_n: the last test will be carried out the 97% P_n (… 70% P_n, 80% P_n, 90% P_n, 97% P_n).

If the minimum regulating level and the technical restriction to maximum active power result in a test range of less than 50% P_n, (minimum regulating level < 50% P_n) additional power levels shall be tested so that at least 5 active power levels are recorded for the verification.

The measurements shall be carried out once the set point is reached and the system has stabilized. During the measurement the voltage shall remain stable for each reactive power set point (voltage variation once reached stabilized condition shall not exceed 3%).

NOTE 3 In case of generating units operating in a Q-priority mode, it might be necessary to reduce the reactive power set point to allow for higher active power levels. This will also result in the maximum reactive power at a given active power level.

The test procedure may either

– conduct all active power levels for one reactive power set point and repeat the process for each reactive power set point $Q_{max\ over}$, $Q_{max\ under}$, $Q = 0$; or

– conduct all reactive power set points $Q_{max\ over}$, $Q_{max\ under}$, $Q = 0$ for one active power level and repeat the process for each active power level to be tested.

In case of field testing, for power generating units with a power output higher than 1 MW it is possible that, when changing the reactive power set point to the value of the next set point of the test procedure, this can result in perturbation of the grid. Therefore multiple smaller steps are permitted to reach the next set point of the test procedure.

It is expected that the maximum reactive power step allowed will not create a voltage deviation that will trigger a change in the position of the On Load Tap Changer present on the distribution (or transmission) system.

NOTE 4 This test can be conducted in combination with 5.5.2.3 and 5.9 combining the test procedures of multiple tests to one procedure

Once the procedure is completed, the operating points with the highest measured value for active power, reactive power and apparent power respectively shall be adjusted once more and maintained for 10 min for the evaluation of P_{max}, S_{max} and $Q_{max\ over}$ and $Q_{max\ under}$.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test Q setpoint mode

Result table for PQ diagram

Documentation of the generation unit settings



Values at set point Q = max underexcited

$P_{Dsetpoint}$ [%]	P_{E60} [W]	Q_{E60} [Var]	cos φ [-]	$\underline{U}_{1E60}$ [V]	#data set
0 [a]	0,31	-173,61	0,0106	230,27	N/A
10 [a]	39,85	-175,44	0,2258	230,46	N/A
20 [a]	79,83	-180,41	0,4065	230,45	N/A
30 [a]	120,12	-176,20	0,5630	230,46	N/A
40 [a]	160,13	-181,49	0,6620	230,46	N/A
50 [a]	199,86	-171,54	0,7612	230,45	N/A
60 [a]	239,96	-176,94	0,8072	230,46	N/A
70 [a]	280,08	-167,16	0,8512	230,46	N/A
80 [a]	320,75	-177,58	0,8772	230,45	N/A
90 [a]	359,43	-177,71	0,8982	230,46	N/A
100 [a]	364,62	-172,85	0,9073	230,45	N/A

Values at set point Q = max overexcited

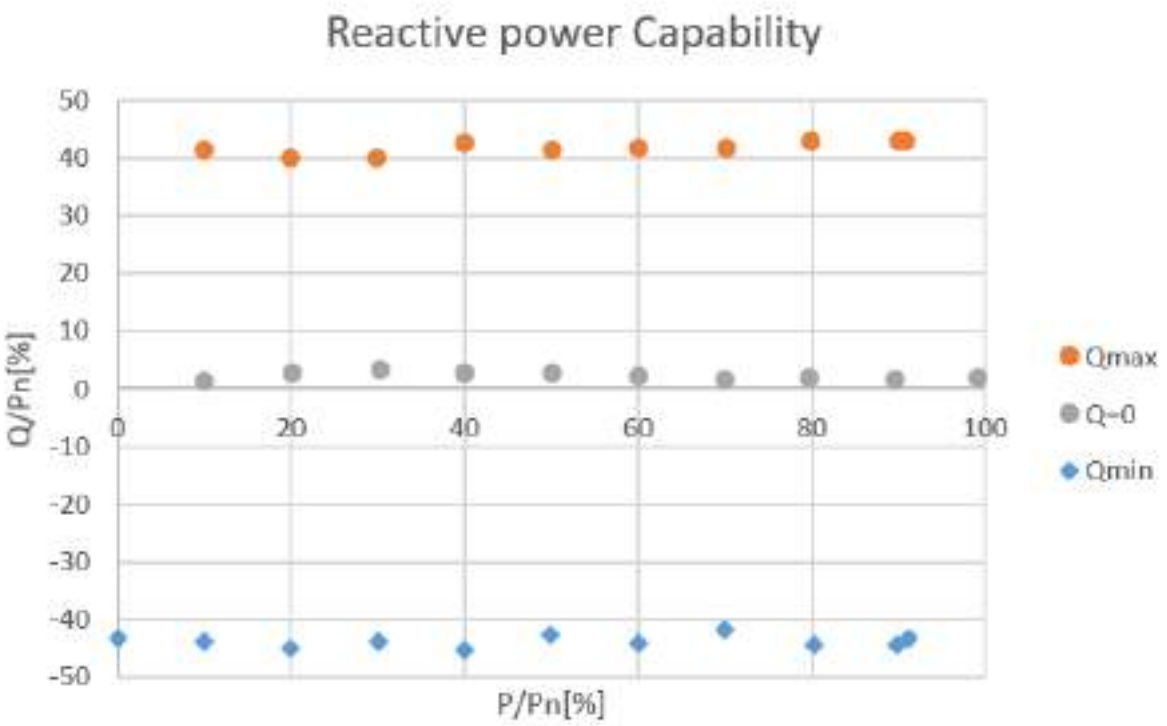
$P_{Dsetpoint}$ [%]	P_{E60} [W]	Q_{E60} [Var]	cos φ [-]	$\underline{U}_{1E60}$ [V]	#data set
0 [a]	-0,29	163,39	0,0093	230,26	N/A
10 [a]	40,09	166,33	0,2312	230,34	N/A
20 [a]	79,86	160,57	0,4443	230,34	N/A
30 [a]	119,78	160,92	0,6012	230,34	N/A
40 [a]	159,85	171,32	0,6812	230,33	N/A
50 [a]	200,09	166,79	0,7711	230,33	N/A
60 [a]	240,11	167,02	0,8252	230,33	N/A
70 [a]	280,39	167,52	0,8561	230,33	N/A
80 [a]	319,62	171,80	0,8810	230,33	N/A
90 [a]	360,12	172,01	0,9010	230,33	N/A
100 [a]	363,43	172,51	0,9050	230,32	N/A

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

Documentation of the generation unit settings					
Values at set point Q = 0 (Initial and final condition)					
$P_{Dsetpoint}$ [%]	P_{E60} [W]	Q_{E60} [Var]	Power factor (cos φ) [-]	$\underline{U}_{1E60}$ [V]	#data set
0 [a]	-2,91	13,30	1,0028	230,25	N/A
10 [a]	39,99	5,38	0,9910	230,45	N/A
20 [a]	80,17	10,70	0,9912	230,46	N/A
30 [a]	120,71	13,10	0,9912	230,46	N/A
40 [a]	159,67	11,40	0,9911	230,46	N/A
50 [a]	200,47	10,87	0,9911	230,45	N/A
60 [a]	240,14	8,60	0,9914	230,45	N/A
70 [a]	279,96	6,49	0,9911	230,46	N/A
80 [a]	319,15	7,25	0,9909	230,46	N/A
90 [a]	358,21	6,52	0,9909	230,46	N/A
100 [a]	396,98	7,04	0,9910	230,45	N/A
NOTE $\underline{U}_{1E60}$ refers to the positive sequence voltage as defined in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019.					
a) Only tested power levels according 5.3.1.3 to be documented.					
Max values for P_{max}, S_{max}, $Q_{max\ over}$, $Q_{max\ under}$					
$P_{maxE0,2}$ [W]	363,53	P_{maxE60} [W]	364,52	$P_{maxE600}$ [W]	364,83
$S_{maxE0,2}$ [VA]	402,29	S_{maxE60} [VA]	403,51	$S_{maxE600}$ [VA]	403,62
$Q_{max\text{-}underE0,2}$ [Var]	-175,54	$Q_{max\text{-}underE60}$ [Var]	-175,86	$Q_{max\text{-}underE600}$ [Var]	-175,88
$Q_{max\text{-}overE0,2}$ [Var]	167,29	$Q_{max\text{-}overE60}$ [Var]	168,34	$Q_{max\text{-}overE600}$ [Var]	169,05
Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	25,6	Humidity during test [%rH]	47,6	Air Pressure [hPA]	1001

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Diagram of the reactive power provision dependencies



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test cos φ setpoint mode

Documentation of the generation unit settings



Result table for PQ diagram

Values at set point underexcited cos φ = -0,8

$P_{Dsetpoint}$ [%]	P_{E60} [W]	Q_{E60} [Var]	cos φ [-]	$\underline{U}_{1E60}$ [V]	#data set
0 [a]	-0,09	20,74	-0,0045	229,80	N/A
10 [a]	33,57	-15,86	0,9042	229,83	N/A
20 [a]	75,10	-36,62	0,8988	229,84	N/A
30 [a]	112,82	-53,29	0,9042	229,85	N/A
40 [a]	150,03	-75,05	0,8944	229,84	N/A
50 [a]	191,10	-91,76	0,9015	229,86	N/A
60 [a]	228,41	-113,49	0,8955	229,86	N/A
70 [a]	271,18	-130,21	0,9015	229,84	N/A
80 [a]	309,69	-149,51	0,9006	229,86	N/A
90 [a]	355,57	-166,49	0,9056	229,83	N/A
100 [a]	371,99	-172,71	0,9070	229,88	N/A

Documentation of the generation unit settings

Values at set point overexcited cos φ = 0,8

$P_{Dsetpoint}$ [%]	P_{E60} [W]	Q_{E60} [Var]	cos φ [-]	$\underline{U}_{1E60}$ [V]	#data set
0 [a]	-0,08	20,77	-0,0038	229,80	N/A
10 [a]	35,23	17,50	0,8955	229,81	N/A
20 [a]	84,55	41,23	0,8988	229,82	N/A
30 [a]	125,08	62,15	0,8955	229,84	N/A
40 [a]	163,09	81,07	0,8955	229,85	N/A
50 [a]	194,79	92,84	0,8988	229,87	N/A
60 [a]	231,21	109,80	0,9033	229,84	N/A
70 [a]	270,22	135,69	0,8937	229,88	N/A
80 [a]	308,80	154,39	0,8944	229,88	N/A
90 [a]	346,94	172,46	0,8955	229,89	N/A
100 [a]	363,91	180,65	0,8957	229,88	N/A

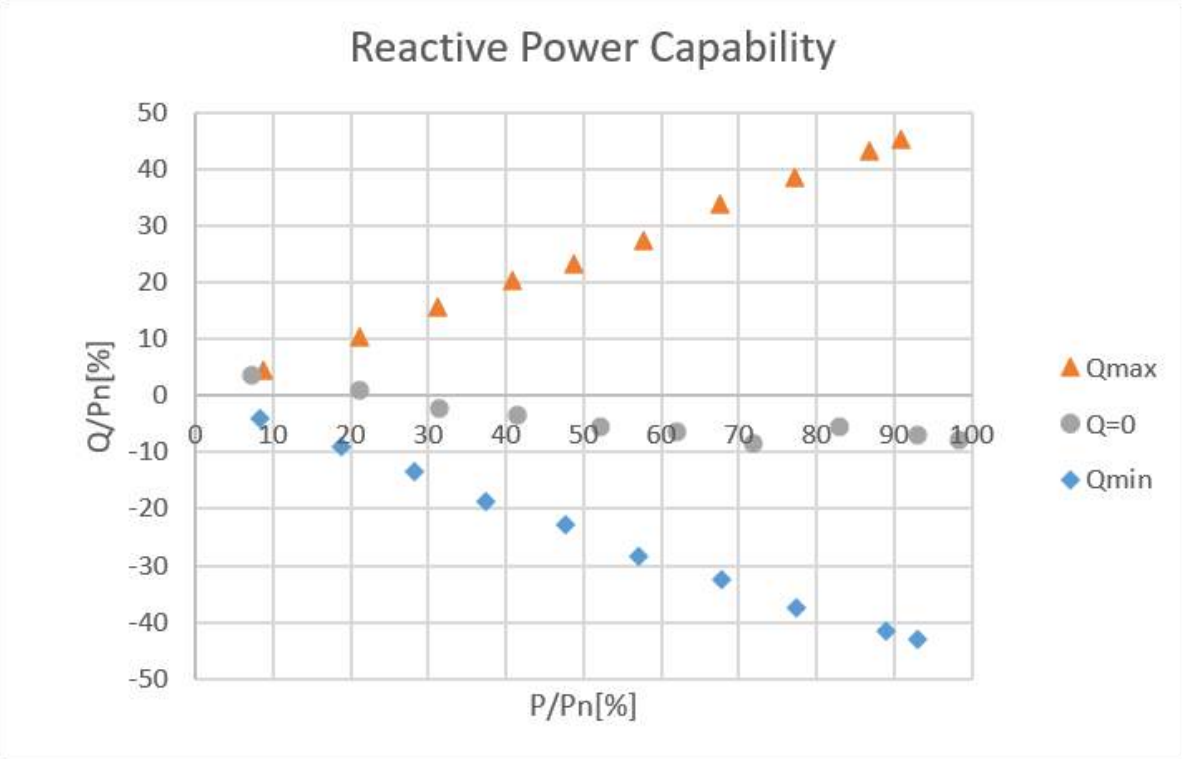
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Values at set point cos φ (Initial and final condition)					
$P_{Dsetpoint}$ [%]	P_{E60} [W]	Q_{E60} [Var]	Power factor (cos φ) [-]	$\underline{U}_{1E60}$ [V]	#data set
0 [a]	-0,08	20,72	-0,0040	229,80	N/A
10 [a]	29,13	14,39	0,8373	229,82	N/A
20 [a]	84,96	4,03	0,9987	229,83	N/A
30 [a]	125,32	-8,98	0,9973	229,85	N/A
40 [a]	165,61	-13,19	0,9967	229,83	N/A
50 [a]	208,51	-22,25	0,9943	229,86	N/A
60 [a]	248,25	-25,76	0,9946	229,85	N/A
70 [a]	287,77	-34,11	0,9930	229,85	N/A
80 [a]	331,90	-22,27	0,9977	229,87	N/A
90 [a]	372,18	-27,91	0,9972	229,86	N/A
100 [a]	393,19	-30,87	0,9969	229,80	N/A
NOTE $\underline{U}_{1E60}$ refers to the positive sequence voltage as defined in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019. a) Only tested power levels according 5.3.1.3 to be documented.					

Max values for P_{max}, S_{max}, $Q_{max\ over}$, $Q_{max\ under}$					
$P_{maxE0,2}$ [W]	393,21	P_{maxE60} [W]	393,41	$P_{maxE600}$ [W]	393,72
$S_{maxE0,2}$ [VA]	394,50	S_{maxE60} [VA]	394,60	$S_{maxE600}$ [VA]	394,93
$Q_{max\text{-}underE0,2}$ [Var]	-172,89	$Q_{max\text{-}underE60}$ [Var]	-173,36	$Q_{max\text{-}underE600}$ [Var]	-173,76
$Q_{max\text{-}overE0,2}$ [Var]	180,12	$Q_{max\text{-}overE60}$ [Var]	180,25	$Q_{max\text{-}overE600}$ [Var]	180,62

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	25,1	Humidity during test [%rH]	49,6	Air Pressure [hPA]	1003

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Diagram of the reactive power provision dependencies


Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.1.4	Acceptance Criteria – power capability at nominal voltage	P
The generating unit is able to meet the reactive power value of the capability curve in overexcited and underexcited condition as declared by the manufacturer. In particular the values are reached and maintained for the specified time.		
5.5.1.5	**Documentation – power capability at nominal voltage**	**P**
The documentation shall include at least:		
– The relevant test environment condition during the test shall be documented; this shall be a descriptive document. Information considered relevant for the evaluation shall be part of this document.		Yes, see test results above.
– The measured results for P_{max}, S_{max} and $Q_{max\ over}$ and $Q_{max\ under}$. For each value the measured data are evaluated and the maximum value over a period of 600 s, 60 s and 0,2 s shall be stated in the report.		Yes, see test results above
– The verification measurement in a table format corresponding to the P-Q capability shall be provided. The table shall include active power, corresponding Q_{over} and Q_{under} values, the voltage measured during the test and the active factor cos(φ). An example of the tables is represented below (Table 12 and Table 13).		Yes, see test results above
– In case of synchronous generating technology underexcitation and overexcitation limiter setting shall be part of the documentation associated with the test.		N/A, no synchronous generating technology.
– In case of synchronous coupled generating parameters set in voltage controller shall be part of the documentation associated with the test.		N/A, no synchronous generating technology.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.1.6	Verification procedure for reactive power capability considering voltage range	P

The voltage dependency of PQ-characteristic shall be evaluated according to the following procedures:

Non-synchronous generating units:

– The manufacturer shall provide a characteristic or model of the voltage dependency of the reactive power capability represented in a P-Q diagram at different voltage values (e.g. 110% U_n, 100% U_n and 90% U_n); the voltage dependency can be also represented in the form of a U-Q/P diagram.

For the verification the following applies:

– two tests shall be conducted at the maximum power as verified according to 5.5.1.3. and for each $Q_{max\ over}$ and $Q_{max\ under}$. In case of generating units operating in a Q-priority mode, the test shall be conducted with an active factor not below 0,9.

– The tests shall be conducted for under voltage and over voltage. The voltage level shall be chosen to show the declared characteristic. If the declared characteristic does not show a voltage dependency, the voltage deviation shall be at least 5 % of nominal voltage.

NOTE 1 There are several options to change voltage for the generating unit. They include, FRT test setup, step-up transformer, test bench.

– In case of field measurements, the voltage variation recorded during the test shall be evaluated to validate the characteristic.

NOTE 2 It can be necessary to deactivate the voltage trip function on the interface protection during tests associated with voltage and reactive power.

Synchronous generating units:

– the P-Q diagram at different voltage levels (e.g. 110% U_n, 100% U_n and 90% U_n) and U-Q characteristic shall be provided by the generator manufacturer based on calculation from the data collected during the generator factory tests carried out according to the EN IEC 60034 series. After validation of the characteristic or model, the characteristic or model is used to evaluate the voltage dependency of PQ-characteristic.

– If relevant the P-Q diagram shall be provided for different ambient conditions.

– If applicable the UEL and OEL settings shall be documented

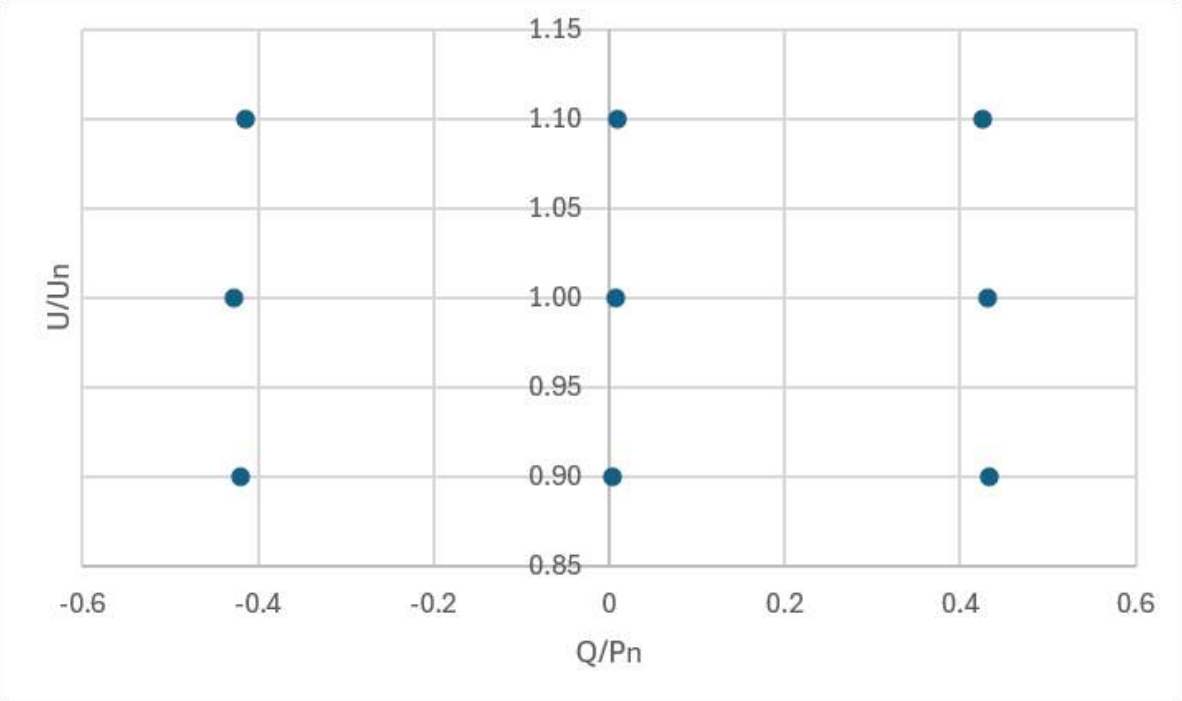
Test non-synchronous generating units

Reactive power step Q/P_D (p.u.)	Voltage	Set point Value		Measured Value		Deviation (Measured value - Set point)	
	Setpoint [V]	Q [kVAr]	Q/P_D [p.u.]	Q_{E60} [kVAr]	Q_{E60}/P_D [p.u.]	ΔQ_{E60} [kVAr]	$\Delta Q_{E60}/P_D$ [p.u.]
Q = 0	0,90	0,00	0	1,25	0,00	1,25	0,00
$Q_{max\ over}$	0,90	174,40	0,44	173,01	0,43	-1,39	0,00
$Q_{max\ under}$	0,90	-174,40	-0,44	-168,18	-0,42	6,22	0,02
Q = 0	1,00	0,00	0	2,78	0,01	2,78	0,01
$Q_{max\ over}$	1,00	174,40	0,44	172,39	0,43	-2,01	-0,01
$Q_{max\ under}$	1,00	-174,40	-0,44	-170,93	-0,43	3,47	0,01
Q = 0	1,10	0,00	0	3,79	0,01	3,79	0,01
$Q_{max\ over}$	1,10	174,40	0,44	170,32	0,43	-4,08	-0,01
$Q_{max\ under}$	1,10	-174,40	-0,44	-165,97	-0,41	8,43	0,02

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C°]	25,4	Humidity during test [%rH]	49,6	Air Pressure [hPA]	1003

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Diagram of voltage dependency



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.1.7	Acceptance Criteria – power capability considering voltage range	P

The U-Q diagram provides all the information to evaluate the performance of the generating unit considering active power, reactive power and associated voltage level. The U-Q diagram shall be equal or exceed U-Q requirements.

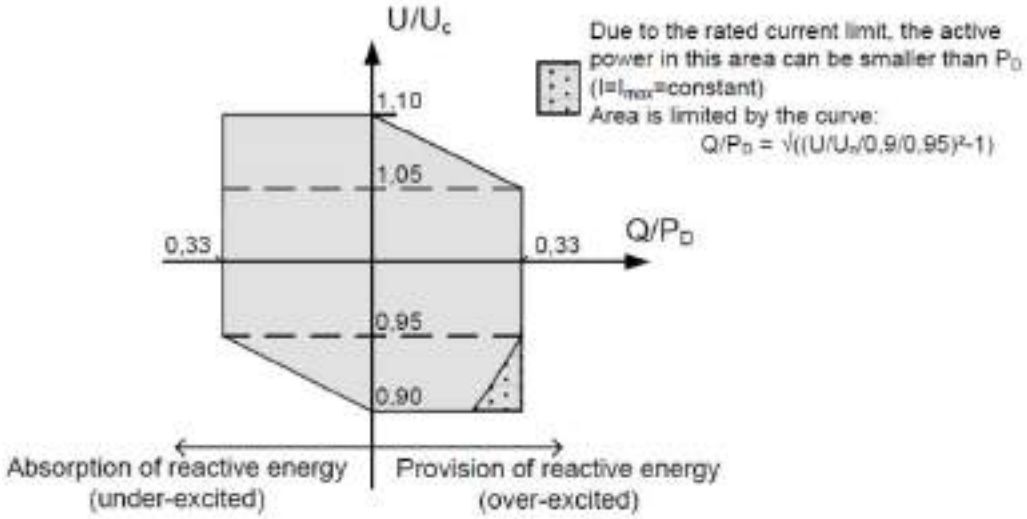


Figure 31 — Example of U-Q normalized diagram taken from the EN 50549-2

5.5.1.8	Documentation – power capability considering voltage range	P

The documentation shall include at least:

– The test environment and condition applied during the test shall be documented; this shall be provided by a descriptive document.	Yes, see test results above.
– The P-Q capability diagram including the voltage dependency: a diagram according to Figure 28 shall be provided.	Yes, see test results above
– U-Q diagram for the generating unit: a diagram according to Figure 29 shall be provided	Yes, see test results above

Frequently the PQ diagram and UQ diagram are normalized using the nominal voltage and the reactive power is normalized using the P_{max}. This permits to compare with the requirements (Figure 30, Figure 31).

NOTE The diagrams show the operative limits.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.2	**Voltage support by reactive power - test to determine the reactive power control modes**	**P**
5.5.2.1	**General**	**P**

The aim of this procedure is to determine:

– the response of the generating unit to set point commands regarding the static accuracy, the dead time, the step response time and the settling time of reactive power,

– the response of the generating unit to voltage changes while operating in voltage related control modes regarding the static accuracy, the dead time the step response time and the settling time of reactive power,

– the response of the generating unit to power changes while operating in power related control modes regarding the static accuracy, the dead time the step response time and the settling time of reactive power.

5.5.2.2	**Test application and verification methodology**	**P**

The test application of 5.5.1.2 applies. Additionally, the following approaches are considered justified when defining the boundary of the Power Generating Unit:

– In case of re-testing of a previously tested generating unit with similar ratings and hardware components in application of 4.5 the test may be performed as test of the real generating unit control unit in a simulated environment according 4.2.12. The valid response of the C-HIL model shall be demonstrated based on the results of the initial tests performed on the complete generating unit or electrical generating system.

– For the Q(U) function assessment according 5.5.2.4 tests may be performed as simulated input test according 4.2.8.

– For the Q(U) function assessment according 5.5.2.4 tests may be performed as test by changing a control parameter according 4.2.9.

5.5.2.3	**Verification procedure for Set point control**	**P**
5.5.2.3.1	**General**	**P**

The aim of this procedure is to determine the response of the generating unit to set point commands regarding the static accuracy, the dead time, the step response time and the settling time of reactive power using either reactive power or active factor set points or optional voltage set value depending on the generating unit control system specified by the manufacturer.

The test procedure and documentation are identical for all reactive power set point modes. In case of active factor or optional voltage set value, the corresponding reactive power set value for the tested point of operation is calculated and compared to the measured value.

If both control modes, reactive power set point and active factor set point and if applicable optional voltage set value are implemented in the generating unit, the procedure shall be conducted for each control mode separately.

The relevant values shall be measured as:

– Voltage, current, active power and reactive power shall be recorded as 10-period RMS values (positive sequence components for 3-phase generating units).

– The step response behaviour is measured starting from the instance the set point change is transmitted to the EUT. For the step response time and the settling time a tolerance band of ±5% P_n to the reactive power set point is considered.

– The static reactive power value is measured considering the mean value over 1 min. The measurement starts from the instant the generated reactive power reaches the reactive power target value ±2% P_n for the first time.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.2.3.2	Reactive power set point control accuracy	P

This test will be used to determine the static accuracy of the reactive power control of the generating unit.

The test shall be performed according to what is stipulated below:

– Active power equal to 50% P_D ±10% P_n.

– If the maximum reactive power operating range according to the measured P-Q diagram (see 5.5.1) can be achieved at different load conditions, the test shall be repeated at that active power conditions.

At the beginning of the test, the EUT shall be operated with a set point of Q = 0. In the following, the EUT is supplied with different set points for the reactive power Q or active factor or optional voltage set value (depending on the EUT control system specified by the manufacturer). For control modes specifying the reactive power set point via the active factor or optional voltage set value, the specified active factor or voltage set value shall be defined to provide reactive power as stated below. If the response time or time constant of the Q-control can be adjusted, the test may be performed at the default time setting as specified by the manufacturer, or any time setting as suitable for the test and test setup.

NOTE If such tests are conducted connected to the public grid, tests might influence the power quality. It is expected that such influences are considered during the planning of the test.

To determine the set point accuracy, the following steps shall be performed:

1) Operate the EUT at a set point of Q = 0 (or active factor = 1), wait for EUT active and reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

2) Adjust set point of EUT to Q = 50% $Q_{max\ over}$ or maximum overexcited reactive power possible at this active power operating point (whatever is the smaller), wait for reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

3) Adjust set point of EUT to Q = 50% $Q_{max\ under}$ or maximum underexcited reactive power possible at this active power operating point (whatever is the smaller), wait for reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

4) Adjust set point of EUT to Q = 0, wait for reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

Test reactive power set point control accuracy

Description of the interface used to provide reactive power set points

Documentation of the generation unit settings



Reactive power step Q/P_D (p.u.)	Voltage [p.u.]	Set point Value		Measured value (1min mean value)		Deviation (Measured value - Set point)	
		Q [VAr]	P_D [W]	Q_{E60} [VAr]	Q_{E60}/P_D [p.u.]	ΔQ_{E60} [VAr]	$\Delta Q_{E60}/P_D$ [p.u.]
Q = 0	1,00	0,0	200,0	2,12	0,01	2,12	0,01
$Q_{max\ over}$	1,00	174,4	200,0	174,63	0,87	0,23	0,00
$Q_{max\ under}$	1,00	-174,4	200,0	-173,84	-0,87	0,56	0,00
Q = 0	1,00	0,0	200,0	2,23	-0,01	-2,23	-0,01
Limit	±2% S_{Emax}						

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.2.3.2	Reactive power set point control accuracy	P

This test will be used to determine the static accuracy of the reactive power control of the generating unit.

The test shall be performed according to what is stipulated below:

– Active power equal to 50% P_D ±10% P_n.

– If the maximum reactive power operating range according to the measured P-Q diagram (see 5.5.1) can be achieved at different load conditions, the test shall be repeated at that active power conditions.

At the beginning of the test, the EUT shall be operated with a set point of Q = 0. In the following, the EUT is supplied with different set points for the reactive power Q or active factor or optional voltage set value (depending on the EUT control system specified by the manufacturer). For control modes specifying the reactive power set point via the active factor or optional voltage set value, the specified active factor or voltage set value shall be defined to provide reactive power as stated below. If the response time or time constant of the Q-control can be adjusted, the test may be performed at the default time setting as specified by the manufacturer, or any time setting as suitable for the test and test setup.

NOTE If such tests are conducted connected to the public grid, tests might influence the power quality. It is expected that such influences are considered during the planning of the test.

To determine the set point accuracy, the following steps shall be performed:

1) Operate the EUT at a set point of Q = 0 (or active factor = 1), wait for EUT active and reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

2) Adjust set point of EUT to Q = 50% $_{Qmax\ over}$ or maximum overexcited reactive power possible at this active power operating point (whatever is the smaller), wait for reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

3) Adjust set point of EUT to Q = 50% $_{Qmax\ under}$ or maximum underexcited reactive power possible at this active power operating point (whatever is the smaller), wait for reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

4) Adjust set point of EUT to Q = 0, wait for reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C°]	25,3	Humidity during test [%rH]	49,2	Air Pressure [hPA]	1002

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.2.3.3	Reactive power dynamic behaviour	P

This test will be used to determine the dynamic behaviour of the reactive power control of the generating unit by observing the step response characteristics (i.e. settling time, rise time, reaction time).

The test shall be performed as described below.

The test shall be performed for an active power level, at which at least 90% of the maximum reactive power operating range according to the measured P-Q diagram (see 5.5.1) can be achieved.

At the beginning of the test, the EUT shall be operated with a set point of Q = 0. In the following, the EUT is supplied with different set points for the reactive power Q or active factor or optional voltage set value (depending on the generating unit control system specified by the manufacturer). For control modes specifying the reactive power set point via the active factor or optional voltage set value, the specified active factor or voltage set value shall be defined to provide reactive power as stated below.

If the time constant of the Q-control can be adjusted, the tests shall be performed with the shortest possible time constant (not longer than 3 s) and the longest possible time constant. If the time constant is adjustable to values above 60 s, it is considered acceptable to test with a time constant of 60 s instead of the longest possible setting.

To determine the dynamic response, the following steps shall be performed:

1) Operate the EUT at a set point of Q = 0 (or active factor = 1), wait for EUT active and reactive power to stabilize.

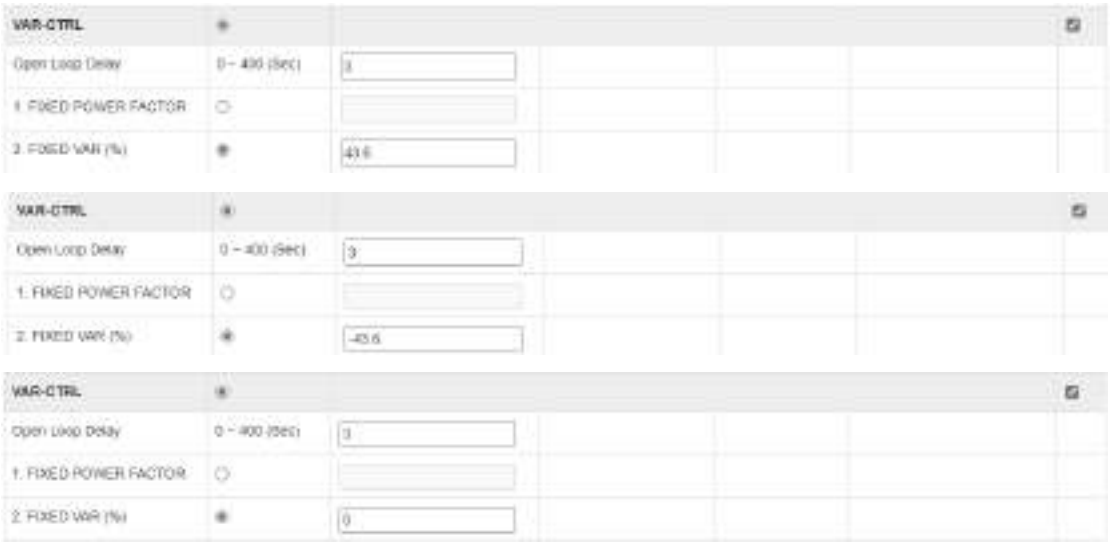
2) Adjust set point of EUT to Q = 80% $Q_{max\ over}$. Measure dead time, step response time and settling time according 5.5.2.3.1 as well as reactive power, active power, active factor and grid voltage.

3) Adjust set point of EUT to Q = 80% $Q_{max\ under}$. Measure dead time, step response time and settling time according 5.5.2.3.1 as well as reactive power, active power, active factor and grid voltage.

4) Adjust set point of EUT to Q = 0, Measure dead time, step response time and settling time according 5.5.2.3.1 as well as reactive power, active power, active factor and grid voltage.

Test reactive power dynamic response

Documentation of the generation unit settings



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.2.3.3	Reactive power dynamic behaviour	P

This test will be used to determine the dynamic behaviour of the reactive power control of the generating unit by observing the step response characteristics (i.e. settling time, rise time, reaction time).

The test shall be performed as described below.

The test shall be performed for an active power level, at which at least 90% of the maximum reactive power operating range according to the measured P-Q diagram (see 5.5.1) can be achieved.

At the beginning of the test, the EUT shall be operated with a set point of Q = 0. In the following, the EUT is supplied with different set points for the reactive power Q or active factor or optional voltage set value (depending on the generating unit control system specified by the manufacturer). For control modes specifying the reactive power set point via the active factor or optional voltage set value, the specified active factor or voltage set value shall be defined to provide reactive power as stated below.

If the time constant of the Q-control can be adjusted, the tests shall be performed with the shortest possible time constant (not longer than 3 s) and the longest possible time constant. If the time constant is adjustable to values above 60 s, it is considered acceptable to test with a time constant of 60 s instead of the longest possible setting.

To determine the dynamic response, the following steps shall be performed:

1) Operate the EUT at a set point of Q = 0 (or active factor = 1), wait for EUT active and reactive power to stabilize.

2) Adjust set point of EUT to Q = 80% $Q_{max\ over}$. Measure dead time, step response time and settling time according 5.5.2.3.1 as well as reactive power, active power, active factor and grid voltage.

3) Adjust set point of EUT to Q = 80% $Q_{max\ under}$. Measure dead time, step response time and settling time according 5.5.2.3.1 as well as reactive power, active power, active factor and grid voltage.

4) Adjust set point of EUT to Q = 0, Measure dead time, step response time and settling time according 5.5.2.3.1 as well as reactive power, active power, active factor and grid voltage.



Tau = shortest time constant (not longer than 3 s)			
Reactive power set point step	Generating unit response time setting [s]	Measured response behaviour [s]	
		dead time	response time / settling time [a]
Q = 0 → $Q_{max,over}$	9	0,2	8,2
$Q_{max,over}$ → $Q_{max,under}$	9	0,2	9,2
$Q_{max,under}$ → Q = 0	9	0,2	8,4
Tau = longest time constant (if longest time > 60 s, then test 60 s)			
Reactive power set point step	Generating unit response time setting [s]	Measured response behaviour [s]	
		dead time	response time / settling time [a]
Q = 0 → $Q_{max,over}$	180	0,2	168,2
$Q_{max,over}$ → $Q_{max,under}$	180	0,2	180,2
$Q_{max,under}$ → Q = 0	180	0,2	170,2

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.2.3.3	Reactive power dynamic behaviour	P

This test will be used to determine the dynamic behaviour of the reactive power control of the generating unit by observing the step response characteristics (i.e. settling time, rise time, reaction time).

The test shall be performed as described below.

The test shall be performed for an active power level, at which at least 90% of the maximum reactive power operating range according to the measured P-Q diagram (see 5.5.1) can be achieved.

At the beginning of the test, the EUT shall be operated with a set point of Q = 0. In the following, the EUT is supplied with different set points for the reactive power Q or active factor or optional voltage set value (depending on the generating unit control system specified by the manufacturer). For control modes specifying the reactive power set point via the active factor or optional voltage set value, the specified active factor or voltage set value shall be defined to provide reactive power as stated below.

If the time constant of the Q-control can be adjusted, the tests shall be performed with the shortest possible time constant (not longer than 3 s) and the longest possible time constant. If the time constant is adjustable to values above 60 s, it is considered acceptable to test with a time constant of 60 s instead of the longest possible setting.

To determine the dynamic response, the following steps shall be performed:

1) Operate the EUT at a set point of Q = 0 (or active factor = 1), wait for EUT active and reactive power to stabilize.

2) Adjust set point of EUT to Q = 80% $Q_{max\ over}$. Measure dead time, step response time and settling time according 5.5.2.3.1 as well as reactive power, active power, active factor and grid voltage.

3) Adjust set point of EUT to Q = 80% $Q_{max\ under}$. Measure dead time, step response time and settling time according 5.5.2.3.1 as well as reactive power, active power, active factor and grid voltage.

4) Adjust set point of EUT to Q = 0, Measure dead time, step response time and settling time according 5.5.2.3.1 as well as reactive power, active power, active factor and grid voltage.

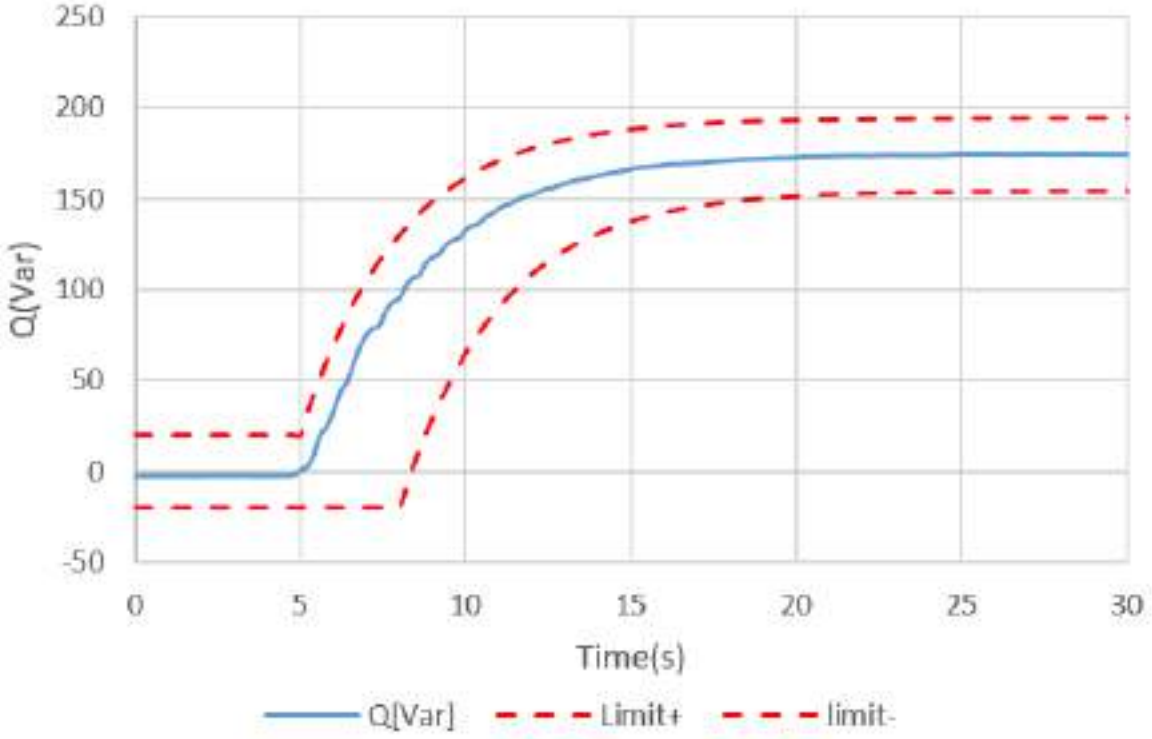
Note

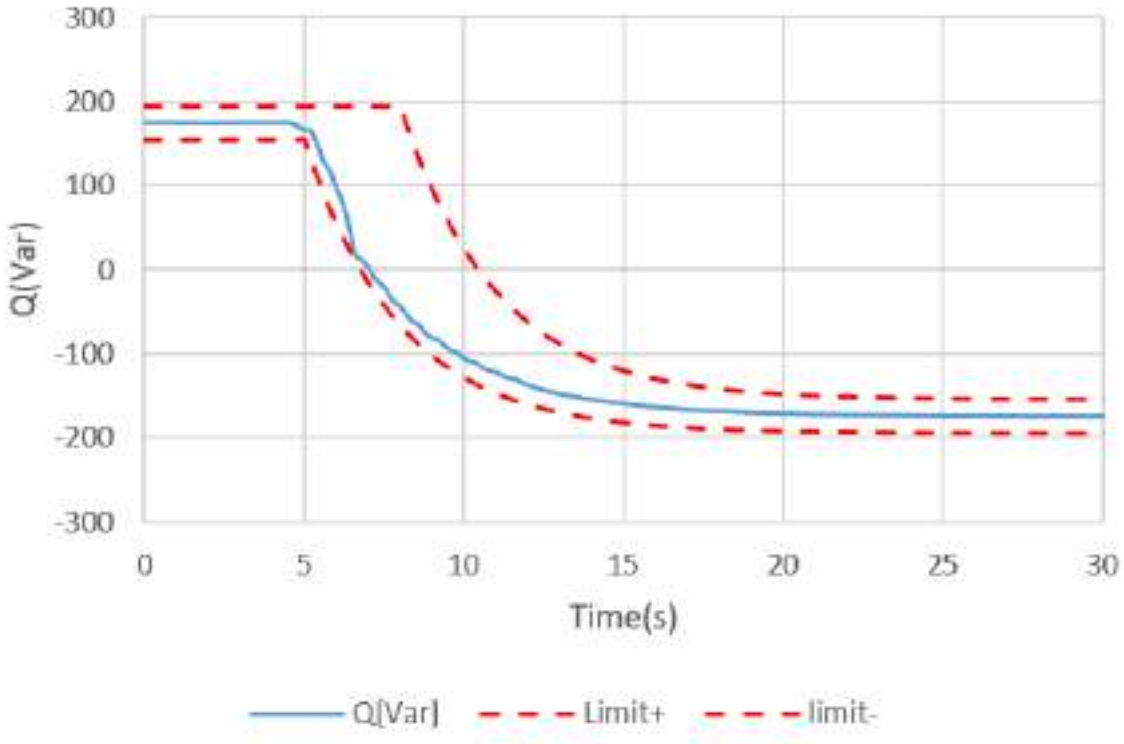
[a] Due to the definition of dynamic accuracy as first order filter step response time and settling time are identical if the specified tolerance band is maintained.

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	25,4	Humidity during test [%rH]	47,7	Air Pressure [hPA]	1001

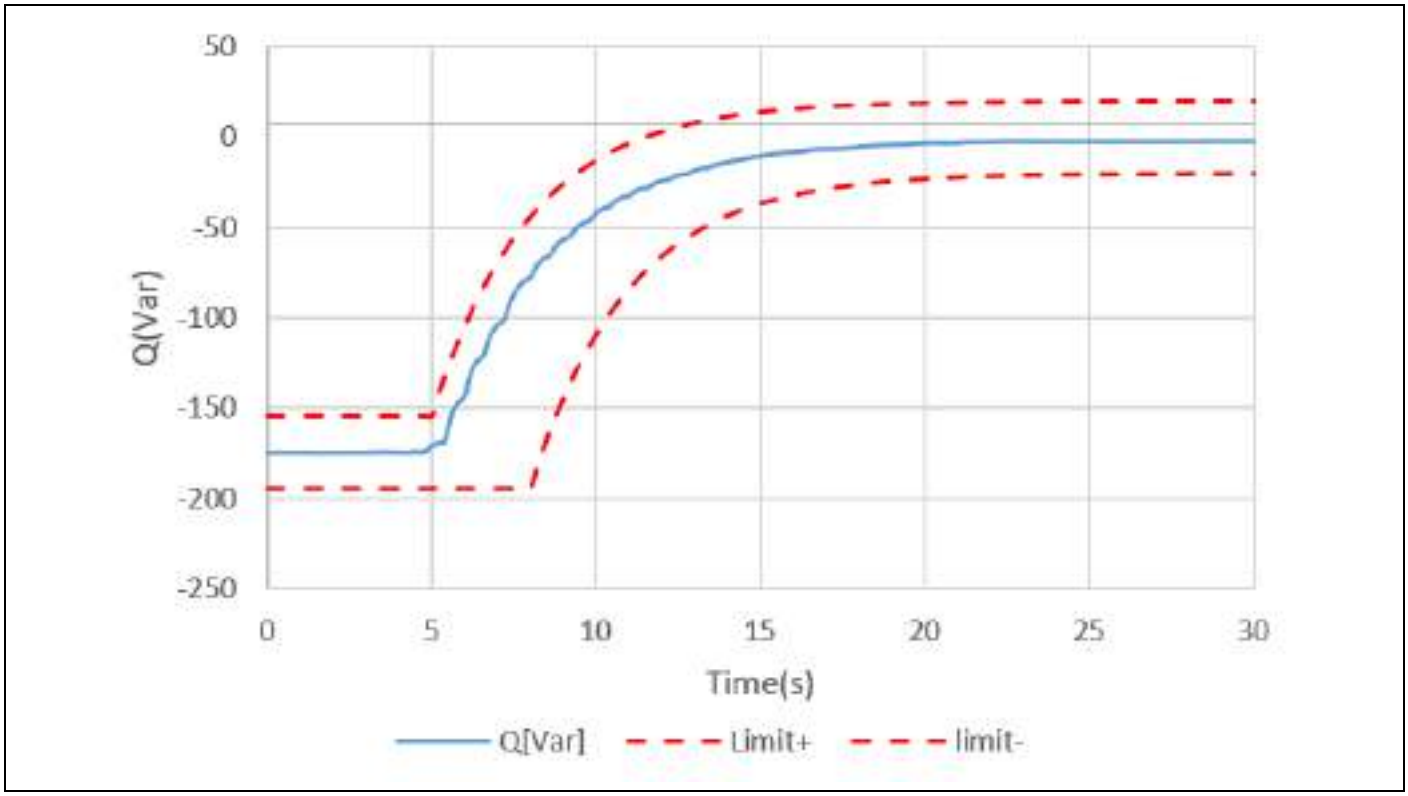
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Graph for Tau = shortest time constant



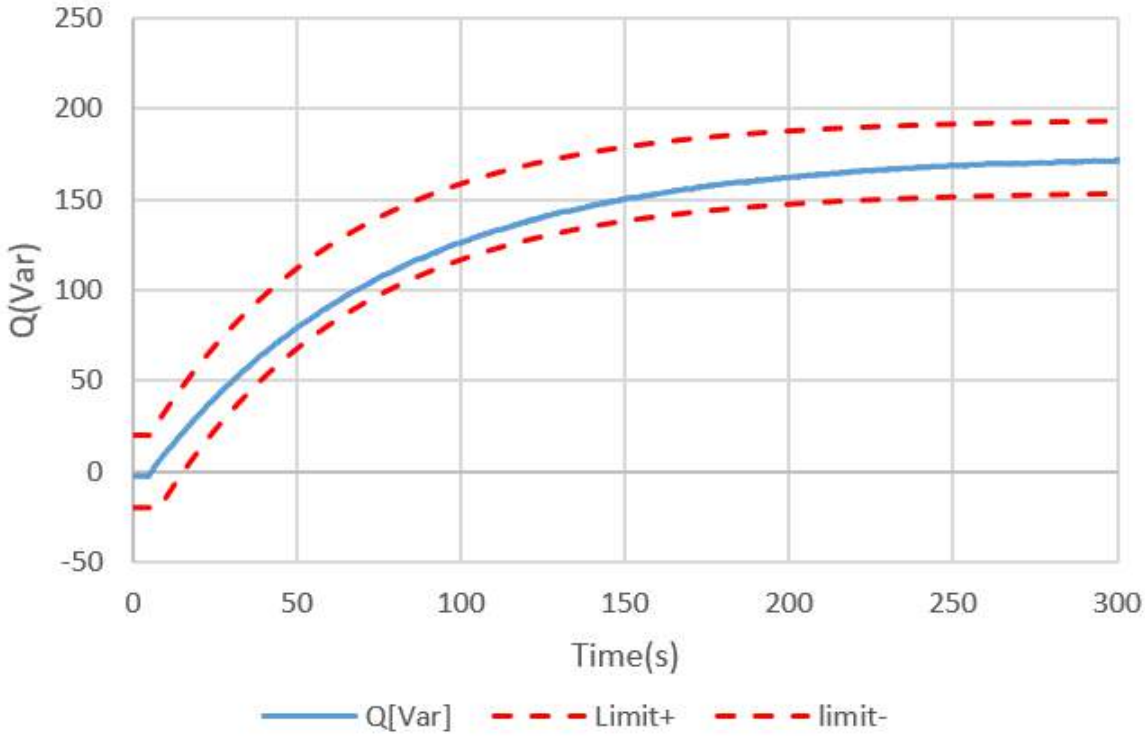


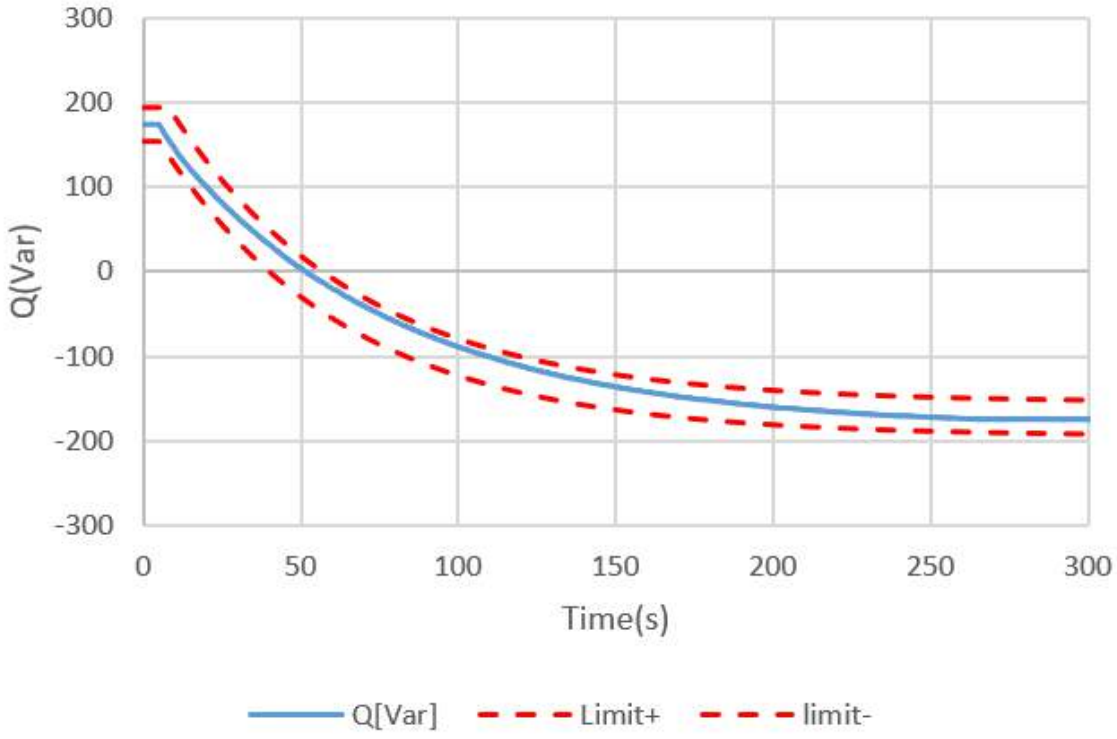
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



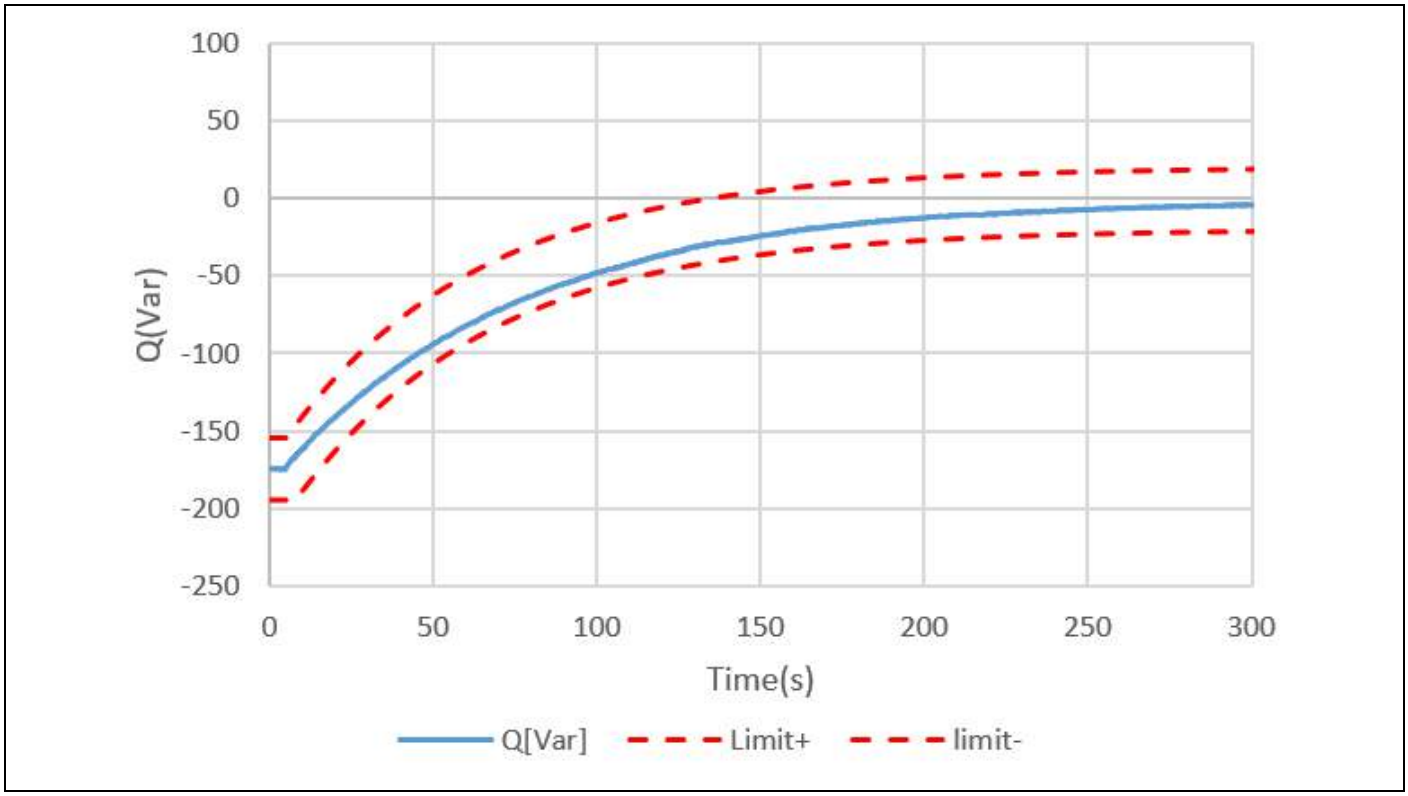
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Graph for Tau = longest time constant





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.2.3.4	Assessment criteria	P

The test shall be considered passed if:

– Reactive power set point control accuracy (static reactive power value) is better than 2% S_{max}. In case of cos φ set points, the reactive power accuracy applies for the reactive power set value derived from the cos φ set point and the active power during the measurement.

NOTE This clause is offering assessment criteria which are more severe than the one inferable from the requirement in 4.7.2.3.2 of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019, because this document can be used to test requirements other than the one included in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019 (as clearly stated in Clause 1). This document cannot be considered an amendment to abovementioned EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019. Consequently, when this document is used to verify the EN 50549-1:2019 or EN 50549-2:2019 requirements on plant level, a stable operating point reached in less than one minute is acceptable (as in 4.7.2.3.2 of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019).

NOTE On unit level the following criteria are recommended.

– the time response of the reactive power during the measurement is within the tolerance band resulting from the behaviour of an equivalent first order filter element and the configured time constant tau. Accepted tolerances are ±5% P_n for the reactive power values and 3 s for the time delay deviating from an ideal first order filter response. The tolerance band can be calculated according to Table 14 (see also Figure 32).

Table 14 — Exemplary calculation of the dynamic tolerance band for the assessment of the reactive power set point control with a step change of the Q set point from Q_1 to Q_2

Increase of reactive power set point $Q_2 > Q_1$	Upper tolerance band	for all t: $Q_2 - (Q_2 - Q_1) \cdot e^{(-t/T)} + 0.05 \cdot S_n$
	Lower tolerance band	for t < 3 s: $Q_1 - 0.05 \cdot S_n$ for t ≥ 3 s: $Q_2 - (Q_2 - Q_1) \cdot e^{([-t+3\,s]/T)} - 0.05 \cdot S_n$
Decrease of reactive power set point $Q_2 < Q_1$	Upper tolerance band	for t < 3 s: $Q_1 + 0.05 \cdot S_n$ for t ≥ 3 s: $Q_2 - (Q_2 - Q_1) \cdot e^{([-t+3\,s]/T)} + 0.05 \cdot S_n$
	Lower tolerance band	for all t: $Q_2 - (Q_2 - Q_1) \cdot e^{(-t/T)} - 0.05 \cdot S_n$
with: Q1: reactive power set point before the set point step change. Q2: reactive power set point after the set point step change. t: time elapsed from the instance the set point change is transmitted to the EUT. τ: configured time constant tau of the first order filter.		

– No discontinuities in the characteristic curve, no oscillations after the end of the transient process after 5 τ of the reactive power and no disconnection of the EUT occur.

– The settings of the dynamic response are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e.g. password or seal).

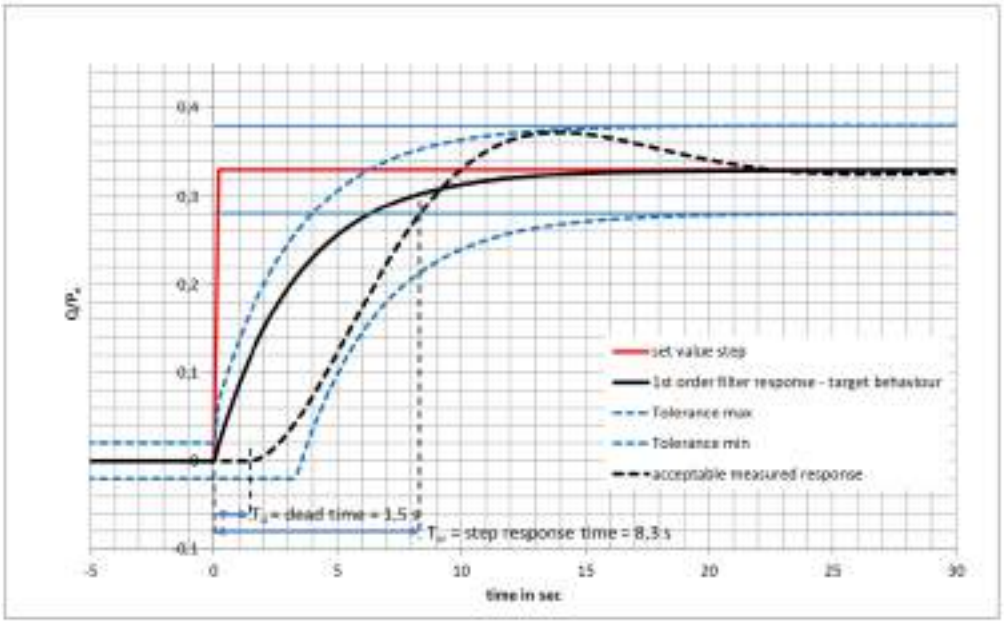
If a specific grid code specifies a different tolerance band or response behaviour, the method can be adapted accordingly. All modifications shall be stated in the report.

5.5.2.3.5	Documentation	P

Measurement results shall be documented as following:

1) Reactive power set point control accuracy: a) Description of the interface used to provide reactive power set points, all relevant settings of the EUT related to reactive power control. b) Measured 1-min averages (positive sequence component for 3-phase generating unit) of Q or active factor, grid voltage, active power and the set point for each condition (see Table 14). c) Differences between the measured 1-min averages (positive sequence component for 3-phase generating unit) of Q or active factor and the set point shall be provided in kVAr and p.u. (see Table 14).	Yes, see test results above.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

2) Dynamic response: a) Description of the interface used to provide reactive power set points, all relevant settings of the EUT related to reactive power control, timing settings. b) Graph showing the measured reactive power, active power and grid voltage as one period RMS (positive sequence component for 3-phase generating unit), together with the set point value of reactive power for the complete test sequence (see Figure 32). c) Dead time, response time and settling time as determined for each step (see Table 15).  Figure 32 — Example graphical representation of step response behaviour for a step from Q = 0 to Q = 0,33% P_n with a time constant configured to a value equal to 3,33 s (settling time 3 x τ = 10 s).	Yes, see test results above

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.2.4	**Verification procedure for voltage related control mode for reactive power Q(U)**	**P**
5.5.2.4.1	**General**	**P**

The aim of this procedure is to test the response of voltage related control mode Q(U) for reactive power as specified in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019 section 4.7.2.3.3.

The actual tested configuration shall be chosen according the principle of 4.4. If the conformity assessment is conducted for a specific grid code, the EUT control shall be configured as defined in this grid code. If the conformity assessment is conducted in general, the configuration shall be chosen in a way that each parameter shall be tested once configured to its minimum and once to its maximum according to the principle given in Table 17 and Table 18.

NOTE The described number of tests is considered an absolute minimum to minimize the effort in an accredited environment. It is expected that for reasons of quality assurance the manufacturer conducts additional and thorough assessments for all possible parameter variation.

Table 17 — Q(U) characteristic configuration

parameter of characteristic	Setting (a)	Setting (b)
dead band (horizontal section of the characteristic curve around U_n) db_{char}	as wide as possible but extending not more than from −6 %U_n to +6 %U_n	0
minimum and maximum reactive power of the characteristic $Q_{max\ char}$ [a]	≥ 95 % of $Q_{max\ over}$ and $Q_{max\ under}$ respectively [b]	10 % of $Q_{max\ over}$ and $Q_{max\ under}$ respectively
Slope of the steepest section of the characteristic curve [a]	as steep as configurable. [c]	as flat as configurable [d]
[a] If an unsymmetrical configuration is possible, this shall be apparent in the chosen configuration by using different steepness and different values for maximum reactive power $Q_{max\ char}$ for over voltage and under voltage. [b] if Q_{max} based on the capability curve of the EUT, is above 60 %P_n, $Q_{max\ char}$ shall not exceed 60 % P_n. [c] if the maximum configurable steepness exceeds 100 %Q_{max} / 1 %U_n the configured value during the test shall not exceed 100 %Q_{max} / 1 %U_n. [d] if the minimum configurable steepness is below 1 %Q_{max} / 1 %U_n the configured value during the test shall not be below 1 %Q_{max} / 1 %U_n.		

Table 18 — Q(U) additional parameter configuration

parameter	Setting (a)	Setting (b)
Time constant	as fast as possible but not slower than 3 s	as slow as possible but not slower than 20 s
Min cos φ	0,4	deactivated
Lock-in power	deactivated	20 %P_n [a]
Lock-out power	deactivated	5 %P_n [b]
[a] or minimum regulation level +20 % P_n, whichever is higher. [b] or minimum regulation level +5 % P_n, whichever is higher		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Depending on the type of generating unit (single-phase or three-phase), the voltage changes shall be carried out simultaneously and symmetrically on all phases.

To avoid tripping of the EUT due to over- or undervoltage, the corresponding interface protection functions may be disabled during the tests.

The relevant values shall be measured as follows:

– Voltage, current, active power and reactive power shall be recorded as 10-period RMS values (positive sequence components for 3-phase generating units).

– The step response behaviour is measured starting from the instance of the voltage jump. For the step response time and the settling time a tolerance band of ±5% P_n to the reactive power set point is considered.

– The static reactive power value is measured considering the mean value over 30 s. The measurement starts from the instant the generated power reaches the reactive power target value ±2% P_n for the first time.

The following tests shall be carried out to check the accuracy and dynamic response of the Q(U) control

5.5.2.4.2	**Test procedure for steady-state behaviour**	**P**

The accuracy of the reactive power control under steady-state conditions is tested by slowly varying the grid voltage. Depending on the used test set up this might be done by

– utilizing a grid simulator or OLTC transformer in case of test on the complete generating unit or the electrical generation system or

– simulating to the measurement inputs of the control unit or to measurement sensors of the EUT instead of to the terminals of the EUT

– modifying the reading of the voltage measurement of the EUT control system, or

– modifying the threshold parameters and characteristic curve that define the EUT response as a function of the measured voltage.

For three-phase generating units, the voltages shall be applied in a balanced way on all phases.

With the settings (a) and (b) defined in 5.5.2.4.1, or with the setting for a specific grid code, the tests are performed according to the following procedure:

1) Operate the EUT at > 90% P_n at a grid voltage of 100% U_n.

2) Increase the voltage (not more than 3% U_n) and wait for EUT active and reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

3) Repeat step 2) in a way that at least two measurements are taken for each linear section of the characteristic curve until grid voltage has reached 115% U_n or maximum continuous operating voltage according 5.2.2 whatever is the lower value.

4) Decrease the voltage (not more than 3% U_n) and wait for EUT active and reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

5) Repeat step 4) in a way that at least two measurements are taken for each linear section of the characteristic curve until grid voltage has reached 85% U_n or maximum continuous operating voltage according 5.2.2 whatever is the higher value.

6) Increase the voltage (not more than 3% U_n) and wait for EUT active and reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

7) Repeat step 6) in a way that at least two measurements are taken for each linear section of the characteristic curve until grid voltage has reached 100% U_n.

8) Repeat steps 2) to 7) with active power set to 20% P_n or minimum regulating level, whatever is the higher.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test steady-state behaviour

Documentation of the generation unit settings for Setting (a) Q(U) curve settings



4. VOLT-VAR	◉				
Vref	85 ~ 115 (%)	100			
V1	85 ~ 115 (%)	108	V2	85 ~ 115 (%)	93
V3	85 ~ 115 (%)	106	V4	85 ~ 115 (%)	94
Q1	0 ~ 44 (%)	-43.6	Q2	0 ~ 44 (%)	+43.6
1. FIXED POWER FACTOR	◉	0.9			

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Setting (a)

Test Conditions		Set point value		Measured value			Deviation		Limits
U/U_n [%]	P/P_n [%]	Q [kVAr]	Q/S_n [p,u,]	U_{E30} [p,u,]	Q_{E30} [kVAr]	Q_{E30}/S_n [p,u,]	ΔQ_{E30} [kVAr]	$\Delta Q_{E30}/S_n$ [p,u,]	
100	100	0,000	0,000	1,00	2,91	0,007	2,91	0,01	≤ ± 2% S_{max} and ±1% U_n of set Q(U) characteristic
103	100	0,000	0,000	1,03	3,35	0,008	3,35	0,01	
106	100	0,000	0,000	1,06	3,33	0,008	3,33	0,01	
109	100	-174,400	-0,600	1,09	-174,44	-0,436	-0,04	0,00	
112	100	-174,400	-0,436	1,12	-174,39	-0,436	0,01	0,00	
115	100	-174,400	-0,436	1,15	-174,45	-0,436	-0,05	0,00	
112	100	-174,400	-0,436	1,12	-174,46	-0,436	-0,06	0,00	
109	100	-174,400	-0,436	1,09	-174,49	-0,436	-0,09	0,00	
106	100	0,000	0,000	1,06	3,12	0,008	3,12	0,01	
103	100	0,000	0,000	1,03	2,37	0,006	2,37	0,01	
100	100	0,000	0,000	1,00	2,59	0,006	2,59	0,01	
97	100	0,000	0,000	0,97	1,63	0,004	1,63	0,00	
94	100	0,000	0,000	0,94	1,36	0,003	1,36	0,00	
91	100	174,400	-0,436	0,91	174,46	0,436	0,06	0,00	
88	100	174,400	-0,436	0,88	174,40	0,436	0,00	0,00	
85	100	174,400	-0,436	0,85	173,88	0,435	-0,52	0,00	
88	100	174,400	-0,436	0,88	174,23	0,436	-0,17	0,00	
91	100	174,400	-0,436	0,91	173,97	0,435	-0,43	0,00	
94	100	0,000	0,000	0,94	3,37	0,008	3,37	0,01	
97	100	0,000	0,000	0,97	2,65	0,007	2,65	0,01	
100	100	0,000	0,000	1,00	3,16	0,008	3,16	0,01	
100	20	0,000	0,000	1,00	5,16	0,013	5,16	0,01	
103	20	0,000	0,000	1,03	5,79	0,014	5,79	0,01	
106	20	0,000	0,000	1,06	6,70	0,017	6,70	0,02	
109	20	-174,400	-0,436	1,09	-173,70	-0,434	0,70	0,00	
112	20	-174,400	-0,436	1,12	-173,65	-0,434	0,75	0,00	
115	20	-174,400	-0,436	1,15	-173,68	-0,434	0,72	0,00	
112	20	-174,400	-0,436	1,12	-173,66	-0,434	0,74	0,00	
109	20	-174,400	-0,436	1,09	-173,70	-0,434	0,70	0,00	
106	20	0,000	0,000	1,06	4,58	0,011	4,58	0,01	
103	20	0,000	0,000	1,03	5,60	0,014	5,60	0,01	
100	20	0,000	0,000	1,00	5,43	0,014	5,43	0,01	
97	20	0,000	0,000	0,97	4,40	0,011	4,40	0,01	
94	20	0,000	0,000	0,94	4,72	0,012	4,72	0,01	
91	20	-174,400	-0,436	0,91	173,17	0,433	-1,23	0,00	
88	20	-174,400	-0,436	0,88	173,14	0,433	-1,26	0,00	
85	20	-174,400	-0,436	0,85	173,18	0,433	-1,22	0,00	
88	20	-174,400	-0,436	0,88	173,18	0,433	-1,22	0,00	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Setting (a)									
Test Conditions		Set point value		Measured value			Deviation		Limits
U/U_n [%]	P/P_n [%]	Q [kVAr]	Q/S_n [p,u,]	U_{E30} [p,u,]	Q_{E30} [kVAr]	Q_{E30}/S_n [p,u,]	ΔQ_{E30} [kVAr]	$\Delta Q_{E30}/S_n$ [p,u,]	
91	20	-174,400	-0,436	0,91	173,17	0,433	-1,23	0,00	
94	20	0,000	0,000	0,94	5,03	0,013	5,03	0,01	
97	20	0,000	0,000	0,97	4,03	0,010	4,03	0,01	
100	20	0,000	0,000	1,00	5,41	0,014	5,41	0,01	
Environmental conditions during the test									
T_{amb} during test [C°]		25,4		Humidity during test [%rH]		47,9	Air Pressure [hPA]		1003

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Documentation of the generation unit settings for Setting (b) Q(U) curve settings

4. VOLT-VAR					
Vref	85 – 115 (%)	100			
V1	85 – 115 (%)	103	V2	85 – 115 (%)	97
V3	85 – 115 (%)	110	V4	85 – 115 (%)	88
Q1	0 – 44 (%)	-1.308	Q2	0 – 44 (%)	+1.308

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Setting (b)

Test Conditions		Set point value		Measured value			Deviation		Limits
U/U_n [%]	P/P_n [%]	Q [VAr]	Q/S_n [p,u,]	U_{E30} [p,u,]	Q_{E30} [VAr]	Q_{E30}/S_n [p,u,]	ΔQ_{E30} [VAr]	$\Delta Q_{E30}/S_n$ [p,u,]	
100	100	0,000	0,000	1,00	-2,10	-0,005	0,000	-2,101	≤ ± 2% S_{max} and ±1% U_n of set Q(U) characteristic
103	100	-5,232	-0,013	1,03	-5,24	-0,013	-0,013	-0,006	
106	100	-10,464	-0,026	1,06	-10,01	-0,025	-0,026	0,451	
109	100	-15,696	-0,039	1,09	-15,17	-0,038	-0,039	0,524	
112	100	-17,200	-0,043	1,12	-17,14	-0,043	-0,043	0,057	
115	100	-17,200	-0,043	1,15	-17,26	-0,043	-0,043	-0,059	
112	100	-17,200	-0,043	1,12	-17,67	-0,044	-0,043	-0,465	
109	100	-15,696	-0,039	1,09	-15,06	-0,038	-0,039	0,637	
106	100	-10,464	-0,026	1,06	-10,32	-0,026	-0,026	0,141	
103	100	-5,232	-0,013	1,03	-5,42	-0,014	-0,013	-0,186	
100	100	0,000	0,000	1,00	-1,97	-0,005	0,000	-1,966	
97	100	5,232	0,013	0,97	5,62	0,014	0,013	0,392	
94	100	10,464	0,026	0,94	10,61	0,027	0,026	0,141	
91	100	15,696	0,039	0,91	15,44	0,039	0,039	-0,261	
88	100	17,200	0,043	0,88	17,03	0,043	0,043	-0,168	
85	100	17,200	0,043	0,85	17,85	0,045	0,043	0,654	
88	100	17,200	0,043	0,88	17,94	0,045	0,043	0,736	
91	100	15,696	0,039	0,91	15,23	0,038	0,039	-0,469	
94	100	10,464	0,026	0,94	10,62	0,027	0,026	0,155	
97	100	5,232	0,013	0,97	5,52	0,014	0,013	0,289	
100	100	0,000	0,000	1,00	1,31	0,003	0,000	1,314	
100	20	0,000	0,000	1,00	1,08	0,003	0,000	1,081	
103	20	-5,232	-0,013	1,03	-5,23	-0,013	-0,013	0,005	
106	20	-10,464	-0,026	1,06	-10,93	-0,027	-0,026	-0,465	
109	20	-15,696	-0,039	1,09	-15,35	-0,038	-0,039	0,346	
112	20	-17,200	-0,043	1,12	-17,86	-0,045	-0,043	-0,656	
115	20	-17,200	-0,043	1,15	-17,74	-0,044	-0,043	-0,545	
112	20	-17,200	-0,043	1,12	-17,00	-0,043	-0,043	0,199	
109	20	-15,696	-0,039	1,09	-15,85	-0,040	-0,039	-0,149	
106	20	-10,464	-0,026	1,06	-10,77	-0,027	-0,026	-0,306	
103	20	-5,232	-0,013	1,03	-5,19	-0,013	-0,013	0,044	
100	20	0,000	0,000	1,00	-2,97	-0,007	0,000	-2,973	
97	20	5,232	0,013	0,97	5,83	0,015	0,013	0,598	
94	20	10,464	0,026	0,94	10,52	0,026	0,026	0,053	
91	20	15,696	0,039	0,91	15,76	0,039	0,039	0,066	
88	20	17,200	0,043	0,88	17,59	0,044	0,043	0,390	
85	20	17,200	0,043	0,85	17,50	0,044	0,043	0,301	
88	20	17,200	0,043	0,88	17,12	0,043	0,043	-0,076	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Setting (b)									
Test Conditions		Set point value		Measured value			Deviation		Limits
U/U_n [%]	P/P_n [%]	Q [VAr]	Q/S_n [p,u,]	U_{E30} [p,u,]	Q_{E30} [VAr]	Q_{E30}/S_n [p,u,]	ΔQ_{E30} [VAr]	$\Delta Q_{E30}/S_n$ [p,u,]	
91	20	15,696	0,039	0,91	15,02	0,038	0,039	-0,673	
94	20	10,464	0,026	0,94	10,31	0,026	0,026	-0,155	
97	20	5,232	0,013	0,97	5,75	0,014	0,013	0,515	
100	20	0,000	0,000	1,00	1,52	0,004	0,000	1,520	
Environmental conditions during the test									
T_{amb} during test [C]		25,4		Humidity during test [%rH]		48,8	Air Pressure [hPA]		1003

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.2.4.3	Test procedure for dynamic behaviour	P

The dynamic behaviour of the Q(U) control is tested by applying step changes of the grid voltage as described in 5.5.2.4.2

The voltage changes shall be applied as a voltage jump, for three-phase generating unit, in a balanced way on all phases. The active power changes shall be performed as fast as possible for the EUT and may be provided by changing the active power set point or the available power.

With the settings (a) and (b) defined in 5.5.2.4.1, or with the setting for a specific grid code, the tests are performed according to the following procedure:

1) Operate the EUT at > 90% P_n at a grid voltage of 100% U_n.

2) Increase voltage to a voltage value approximately centred in a sloped linear section of the characteristic curve and keep the voltage stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize.

3) In case of multiple sloped linear sections in the characteristic curve above Un repeat step 2) for each linear section.

4) Increase voltage to a voltage value for which the characteristic curve requires Q_{max} char to be delivered and keep the voltage stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize.

5) Reduce active power 2% P_n below the configured Lock-in power but above the configured Lock-out power; keep voltage and power stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize.

6) Reduce active power 2% P_n below the configured Lock-out power and keep voltage and power stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize.

7) Increase active power 2% P_n above the configured Lock-in power and keep voltage and power stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize.

8) Increase active power to > 90% P_n and keep voltage and power stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize.

9) Decrease grid voltage to Un, keep voltage and power stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize.

10) Decrease voltage to a voltage value for which the characteristic curve requires Q_{max} char to be delivered and keep the voltage stable; wait for EUT active and reactive power to stabilize.

11) Reduce active power 2% P_n below the configured Lock-in power but above the configured Lock-out power; keep voltage and power stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize.

12) Reduce active power 2% P_n below the configured Lock-out power and keep voltage and power stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize.

13) Increase active power 2% P_n above the configured Lock-in power and keep voltage and power stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize.

14) Increase active power to > 90% P_n and keep voltage and power stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize.

15) Increase voltage to a voltage value approximately centred in a sloped linear section of the characteristic curve and keep the voltage stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize.

16) In case of multiple sloped linear sections in the characteristic curve below Un repeat step 15) for each linear section.

17) Increase grid voltage to Un; keep voltage and power stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize.

NOTE 1 Lock-In and Lock-out power levels are chosen to verify a 1% nominal tolerance and 2 % operational tolerance in the accuracy of the lock-in/out power during the procedure below testing power levels at 20% and 5 % of nominal power.

If for setting (a) Lock-In and Lock-out power level are not configured, the active power in steps 5), 6), 7), 11), 12) and 13) shall be configured as for the Lock-In and Lock-out power levels in setting (b).

Figure 34 shows an example voltage profile for the tests of the dynamic behaviour of the Q(U) control assuming one sloped linear section of the characteristic curve for overvoltage (102% P_n - 106% P_n) and undervoltage (95% P_n - 99% P_n) each. Figure 35 shows an example active power profile for this test procedure.

NOTE 2 Each step of the procedure is kept for the time to stabilize plus the time for measurement (30 s). The figures show a time interval of 60 s for each step allowing 30 s for stabilization and 30 s for measurement. In case of faster or slower stabilization, e.g. due to respective configuration, the duration is adapted accordingly. Stabilization relates to the reactive power reaching the targeted value with reduced oscillations within the required tolerance band.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test dynamic behaviour

Documentation of the generation unit settings for Setting (a)



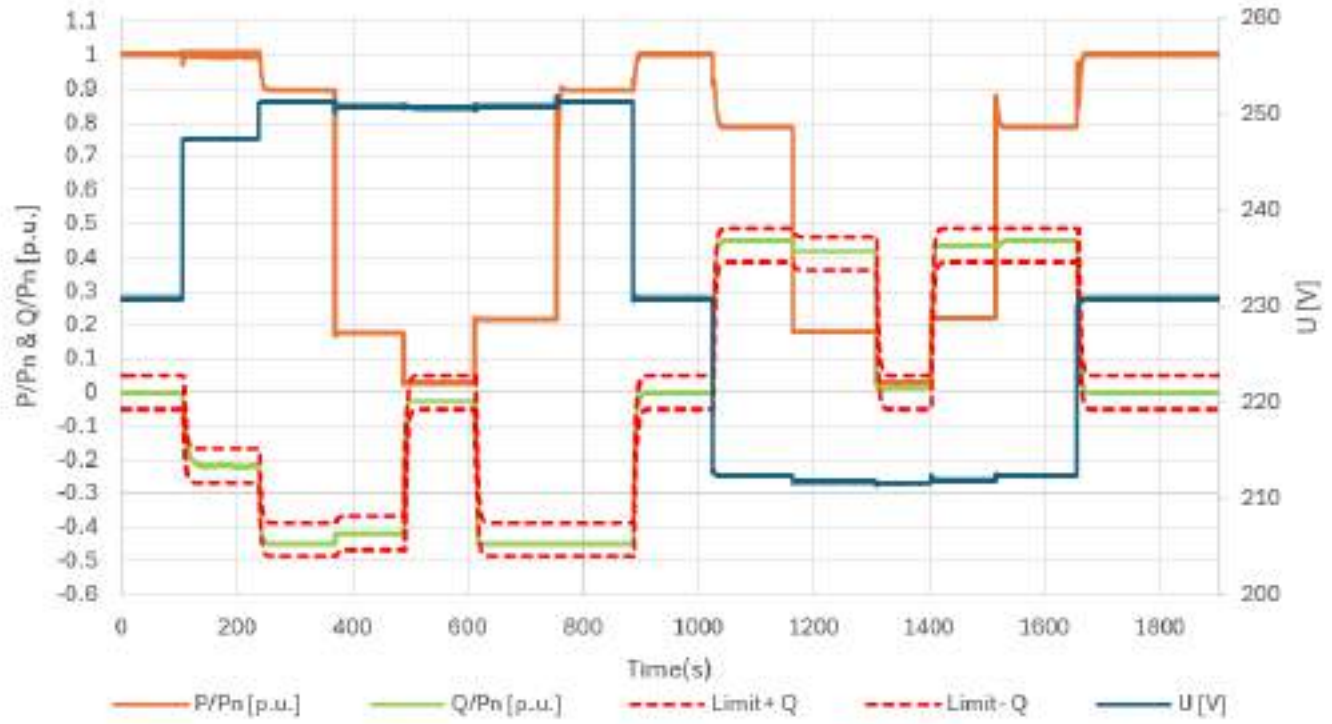
Test Conditions		Measurements				Target value	Tolerance	Limits
U/U_n [%]	P/P_n [%]	Q_{E30}/S_n [%]	U_{E30}/U_n [%]	Dead time T_d [s]	Step response time T_{sr} [s]	Q/S_n [%]	$\Delta Q_{E30}/S_n$ [%]	
100	100	0,26	100,1	-	-	0,00	0,26	≤ ± 5 % S_n for the reactive power values and 3 s for the time delay deviating
107	100	-21,29	107,0	0,2	4,1	-21,79	0,50	
109	100	-43,55	109,1	0,3	4,4	-43,60	0,05	
109	18	-41,62	109,0	0,3	4,3	-41,79	0,17	
109	3	0,23	109,0	0,2	4,2	0,00	0,23	
109	22	-43,56	109,0	0,2	4,1	-43,60	0,04	
109	100	-43,60	109,1	0,3	4,3	-43,60	0,00	
100	100	0,24	100,1	0,2	4,9	0,00	0,24	
92	100	43,63	92,1	0,2	4,6	43,60	0,03	
92	18	41,16	92,0	0,4	4,2	41,15	0,01	
92	3	0,27	92,0	0,3	4,3	0,00	0,27	
92	22	43,64	92,0	0,3	4,5	43,60	0,04	
92	100	43,62	92,1	0,2	4,2	43,60	0,02	
93	100	43,63	93,0	-	-	43,60	0,03	
100	100	0,24	100,1	0,2	4,8	0,00	0,24	

Environmental conditions during the test

T_{amb} during test [C]	25,4	Humidity during test [%rH]	47,9	Air Pressure [hPA]	1004

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Graph dynamic behaviour setting (a)



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Documentation of the generation unit settings for Setting (b)



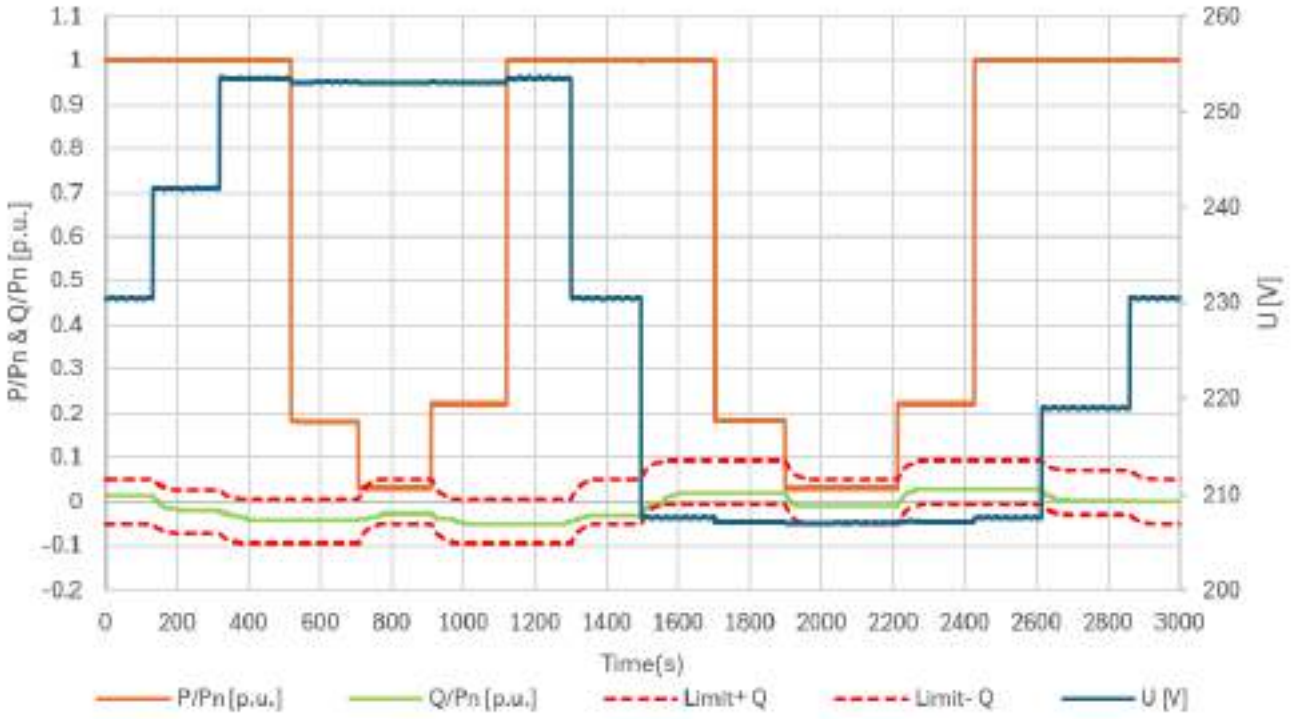
Test Conditions		Measurements				Target value	tolerance	Limits
U/U_n [%]	P/P_n [%]	Q_{E30}/S_n [%]	U_{E30}/U_n [%]	Dead time T_d [s]	Step response time T_{sr} [s]	Q/S_n [%]	$\Delta Q_{E30}/S_n$ [%]	
100	100	-0,05	100.1	-	-	-0,04	0,00	≤ ± 5% S_n for the reactive power values and 20 s for the time delay deviating
105	100	-2,22	105.1	0,1	36,1	-2,22	0,00	
110	100	-4,36	110.1	0,1	36,7	-4,36	0,00	
110	18	-4,36	110.0	-	-	-4,36	0,00	
110	3	-0,01	110.0	0,5	32,5	0,00	-0,01	
110	22	-4,36	110.0	0,5	36,2	-4,36	0,00	
110	100	-4,37	110.1	-	-	-4,36	-0,01	
100	100	-0,02	100.1	0,2	32,8	-0,04	0,02	
90	100	4,37	90.1	0,1	41,5	4,36	0,01	
90	18	4,36	90.0	-	-	4,36	0,00	
90	3	0,01	90.0	0,4	41,2	0,00	0,01	
90	22	4,35	90.0	0,4	39,9	4,36	-0,01	
90	100	4,35	90.1	-	-	4,36	-0,01	
95	100	2,14	95.1	0,1	35,3	2,13	0,01	
100	100	-0,02	100.1	0,1	32,6	-0,04	0,03	

Environmental conditions during the test

T_{amb} during test [C°]	26,4	Humidity during test [%rH]	47,8	Air Pressure [hPA]	1005

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Graph dynamic behaviour setting (b)



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.2.4.4	Assessment criteria	P

The test of the accuracy of the Q(U) control under quasi-stationary conditions shall be considered passed if:

– The measured 30 s averages of the reactive power (positive sequence components) during steady-state conditions are within a tolerance band of ±2% S_{max} and ±1% U_n of the set Q(U) characteristic including correct behaviour related to Lock-in/Lock-out and min cos φ.

The test of the dynamic behaviour of the Q(U) control shall be considered passed if:

– the time response of the reactive power during the measurement is within the tolerance band resulting from the behaviour of an equivalent first order filter element and the configured time constant tau. Accepted tolerances are ±5% P_n for the reactive power values and 3 s for the time delay deviating from an ideal first order filter response. The tolerance bands can be calculated according to Table 14 (see also Figure 32).

– No discontinuities in the characteristic curve are detected and no oscillations of the reactive power after the end of the transient period of 5 τ as configured and no disconnection of the EUT occur.

– Correct functioning of lock-in and lock-out thresholds if activated: Q(U) is disabled for power levels below the lock-out setting and enabled again if the active power is above lock-in threshold.

– Correct functioning of minimum active factor if activated: The reactive power value is reduced for small active power to maintain the configured minimum active factor. The accuracy requirement for the active factor set point applies.

– The settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e.g. password or seal).

If a specific grid code specifies a different tolerance band or response behaviour, the method can be adapted accordingly. All modifications shall be stated in the report.

5.5.2.4.5	Documentation	P

Measurement results shall be documented as following:

– The test environment and condition applied during the test shall be documented; this shall be a descriptive document.	Yes, see test results above.
– Relevant set points of the EUT, Q(U) characteristics and response time settings.	Yes, see test results above
– Test of the accuracy: For each test step: Differences between the measured 30 s averages of Voltage, Q and the set point shall be provided in kVAr and p.u. (see Table 15).	Yes, see test results above
– Test of the dynamic behaviour: – Graph showing the measured reactive power, active power and grid voltage as 10-period averages, together with the calculated dynamic tolerance bands (see e.g. Figure 32) for each step. – Dead time, response time and settling time as determined for each step (see Table 16).	Yes, see test results above

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.2.5	**Verification procedure for power related control modes for reactive power**	**P**
5.5.2.5.1	**General**	**P**

The aim of this procedure is to test the response of power related control mode Q (P) and cos φ (P) for reactive power as specified in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019 section 4.7.2.3.4.

The actual tested configuration shall be chosen according the principle of 4.4. If the conformity assessment is conducted for a specific grid code, the EUT control shall be configured as defined in this grid code. If the conformity assessment is conducted in general, the configuration shall be chosen in a way that each parameter shall be tested once configured to its minimum and once to its maximum according to the principle given in Table 19 and Table 20.

NOTE The described number of tests is considered an absolute minimum to minimize the effort in an accredited environment. It is expected that for reasons of quality assurance the manufacturer conducts additional and thorough assessments for all possible parameter variation.

Table 19 — Q (P) or cos φ (P) characteristic configuration

parameter of characteristic	Setting (a)	Setting (b)	Setting (c)
minimum and maximum reactive power (Cos Φ [b]) of the characteristic $Q_{max\ char}$ [a]	≥ 95 % of $Q_{max\ over}$ and $Q_{max\ under}$ respectively but not more than 60 % P_n	10 % of $Q_{max\ over}$ and $Q_{max\ under}$ respectively	$Q_{max\ char\ over}$ = 0 %P_n $Q_{max\ char\ over}$ = 33 %P_n
Slope of the steepest section of the characteristic curve [a]	as steep as configurable, but not more than 200 %Q_{max} / 10 %P_n	as flat as configurable, but not less than 2 %Q_{max} / 10 %P_n	0 below 50 %P_n; 20 %Q_{max}/10 %P_n above 50 %P_n
Time constant	as fast as possible but not slower than 3 s	as slow as possible but not slower than 20 s [c]	3,33 s

[a] If multiple sections with different steepness are configurable, this shall be apparent in the chosen configuration by using different steepness and different values for maximum reactive power $Q_{max\ char\ over}$ and $Q_{max\ char\ under}$.

[b] The cos φ(P) characteristic shall be configured accordingly with the cos φ value representing the given reactive power value at P_n.

[c] The test is considered significant also for slower values of the time constant, as slow time constants are technically less demanding. 20 s is chosen to reduce test duration compared to 60 s as defined in EN 50549-2:2019.

Setting (c) represents a commonly applied characteristic.

Table 20 — cos φ (P) optional additional parameter configuration if applicable

parameter	Setting (a)	Setting (b)	
Lock-in voltage	deactivated	105 %U_n	
Lock-out voltage	deactivated	100 %U_n	

The tests shall be carried out at nominal grid voltage. If the optional parameters Lock-in voltage and Lock-out voltage are available, the voltage shall be varied during the procedure to verify correct activation and deactivation of the controlled reactive power.

An example for the cos φ (P) characteristic setting (a), (b) and (c) is shown in Figure 36.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

The relevant values shall be measured as follows:

– Voltage, current, active power and reactive power and active factor shall be recorded as 10-period RMS values (positive sequence components for 3-phase generating units).

– The step response behaviour is measured starting from the instance the active power reaches the end value of the considered active power set point ±5% P_n. For the step response time and the settling time a tolerance band of ±5% P_n to the reactive power target value is considered.

In case of fast acting response relative to the increase/decrease of the active power this procedure might result in negative response time and settling time. If this occurs, the response time and settling time shall be stated as zero.

– The static reactive power value is measured considering the mean value over 30 s. The measurement starts from the instant the generated power reaches the reactive power target value ±2% P_n for the first time. In case of cos φ set points, the reactive power accuracy applies to the reactive power set value derived from the cos φ set point and the active power during the measurement.

The following tests shall be carried out to check the accuracy and dynamic response of the cos φ (P) control and Q(P) as applicable for the EUT.

5.5.2.5.2	**Test procedure for quasi-stationary behaviour**	**P**

The accuracy of the Q(P) and cos φ (P) under steady-state conditions is tested by varying the EUT active power. The active power changes shall be performed as fast as possible for the EUT and may be provided by changing the active power set point or the available power.

With the settings (a) and (b) or (c) defined in 5.5.2.5.1, or with the setting for a specific grid code, the tests are performed according to the following procedure:

NOTE If performed in general, the test is performed twice, once with setting (a) and once with either setting (b) or (c).

1) Operate the EUT at 10% P_n or minimum regulating level, whichever is the higher, at a grid voltage of 100% U_n. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

2) Increase the active power (not more than 10% P_n) and wait for EUT active and reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

3) Repeat step 2) in a way that at least two measurements are taken for each linear section of the characteristic curve until Smax is reached.

4) Decrease the power (not more than 10% P_n) and wait for EUT active and reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

5) Repeat step 4) in a way that at least two measurements are taken for each linear section of the characteristic curve down to 10% P_n or minimum regulating level, whichever is the higher.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test quasi-stationary behaviour cos φ (P)

Documentation of the generation unit settings for Setting (a) cos φ (P) curve settings



Test Conditions		Measurements			Target value	Tolerance	Limit
U/U_n [%]	P/P_n [%]	P_{E30}/P_n [%]	Q_{E30}/S_n [%]	$\cos \varphi_{E30}$ [-]	Q/S_{max} [%]	$\Delta Q_{E30}/S_{max}$ [%]	
100	10	10,14	43,61	0,1648	43,60	0,01	≤ ± 2% S_{max} around the reactive power set point result
100	15	15,01	43,62	0,2432	43,48	0,14	
100	20	20,21	-0,22	0,9959	0,00	-0,22	
100	30	30,24	-0,23	0,9997	0,00	-0,23	
100	40	40,04	-0,25	0,9995	0,00	-0,25	
100	50	49,98	-0,24	0,9999	0,00	-0,24	
100	60	60,04	-0,28	0,9991	0,00	-0,28	
100	70	69,93	-0,29	0,9992	0,00	-0,29	
100	80	80,00	-0,30	0,9992	0,00	-0,29	
100	85	85,00	-21,87	0,9614	-21,81	-0,06	
100	90	90,00	-43,60	0,8994	-43,60	0,00	
100	100	91,13	-43,60	0,8998	-43,60	0,00	
100	90	90,00	-43,60	0,8999	-43,60	0,00	
100	85	85,02	-21,72	0,9621	-21,88	0,16	
100	80	79,97	-0,23	0,9992	0,00	-0,23	
100	70	69,90	-0,29	0,9992	0,00	-0,29	
100	60	59,91	-0,29	0,9991	0,00	-0,29	
100	50	49,88	-0,23	0,9989	0,00	-0,23	
100	40	40,16	-0,30	0,9997	0,00	-0,30	
100	30	30,08	-0,25	0,9979	0,00	-0,25	
100	20	20,15	-0,16	0,9998	0,00	-0,16	
100	15	14,98	43,59	0,3313	43,60	-0,01	
100	10	9,99	43,61	0,1812	43,60	0,01	

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	25,4	Humidity during test [%rH]	46,8	Air Pressure [hPA]	1003

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Documentation of the generation unit settings for Setting (c) cos φ (P) curve settings



Test Conditions		Measurements			Target value	Tolerance	Limit
U/U_n [%]	P/P_n [%]	P_{E30}/P_n [%]	Q_{E30}/P_n [%]	$\cos \varphi_{E30}$ [-]	Q/S_{max} [%]	$\Delta Q_{E30}/S_{max}$ [%]	
100	10	10,66	-0,15	0,9998	0,00	-0,27	
100	20	20,34	-0,25	0,9992	0,00	-0,26	
100	30	30,16	-0,39	0,9995	0,00	-0,28	
100	40	40,05	-0,48	0,9997	0,00	-0,21	
100	50	50,03	-0,56	0,9998	0,00	-0,22	
100	60	60,02	-8,95	0,9897	-8,84	0,13	
100	70	69,85	-14,59	0,9702	-17,46	0,39	
100	80	79,73	-20,62	0,9421	-26,31	0,22	
100	90	89,49	-26,85	0,9251	-34,93	0,78	
100	100	91,26	-30,51	0,9039	-43,60	0,00	
100	90	89,49	-26,85	0,9253	-34,94	0,79	
100	80	79,68	-20,64	0,9422	-26,16	-0,79	
100	70	69,98	-16,61	0,9688	-17,51	0,00	
100	60	59,98	-8,94	0,9899	-8,77	-0,04	
100	50	49,99	-0,60	0,9997	0,00	-0,25	
100	40	40,02	-0,49	0,9997	0,00	-0,27	
100	30	30,14	-0,41	0,9995	0,00	-0,21	
100	20	20,32	-0,29	0,9991	0,00	-0,23	
100	10	10,50	-0,10	0,9992	0,00	-0,22	

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	25,4	Humidity during test [%rH]	46,8	Air Pressure [hPA]	1003

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.2.5.3	Test procedure for dynamic behaviour	P

The dynamic behaviour of the Q(P) and cos φ (P) control is tested by increasing the active power in steps. The active power changes shall be performed as fast as possible for the EUT and may be provided by changing the active power set point or the available power.

With the settings (a) and (c) defined in 5.5.2.4.1, or with the setting for a specific grid code, the tests are performed according to the following procedure:

1) Operate the EUT at an active power of 20% P_n. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

2) Increase active power to 50% P_n ±10% P_n and record active power, reactive power, active factor.

3) Increase active power to 90% P_n ±10% P_n and record active power, reactive power, active factor.

If an optional Lock-in and Lock-Out voltage level is configured, this may be tested by adding additional steps.

a) Reduce voltage 2% U_n below the configured Lock-in voltage level but above the configured Lock-out power; keep voltage and power stable until reactive power has stabilized.

b) Reduce active power 2% U_n below the configured Lock-out voltage level and keep voltage and power stable until reactive power has stabilized.

c) Increase voltage 2% P_n above the configured Lock-in voltage level and keep voltage and power stable until reactive power has stabilized.

d) Increase voltage to Un and keep voltage and power stable until reactive power has stabilized.

4) Decrease active power to 50% P_n ±10% P_n and record active power, reactive power, active factor.

5) Decrease active power to 20% P_n ±1 0% P_n and record active power, reactive power, active factor.

Test procedure for dynamic behaviour cos φ (P)

Documentation of the generation unit settings for Setting (a) cos φ (P) curve settings

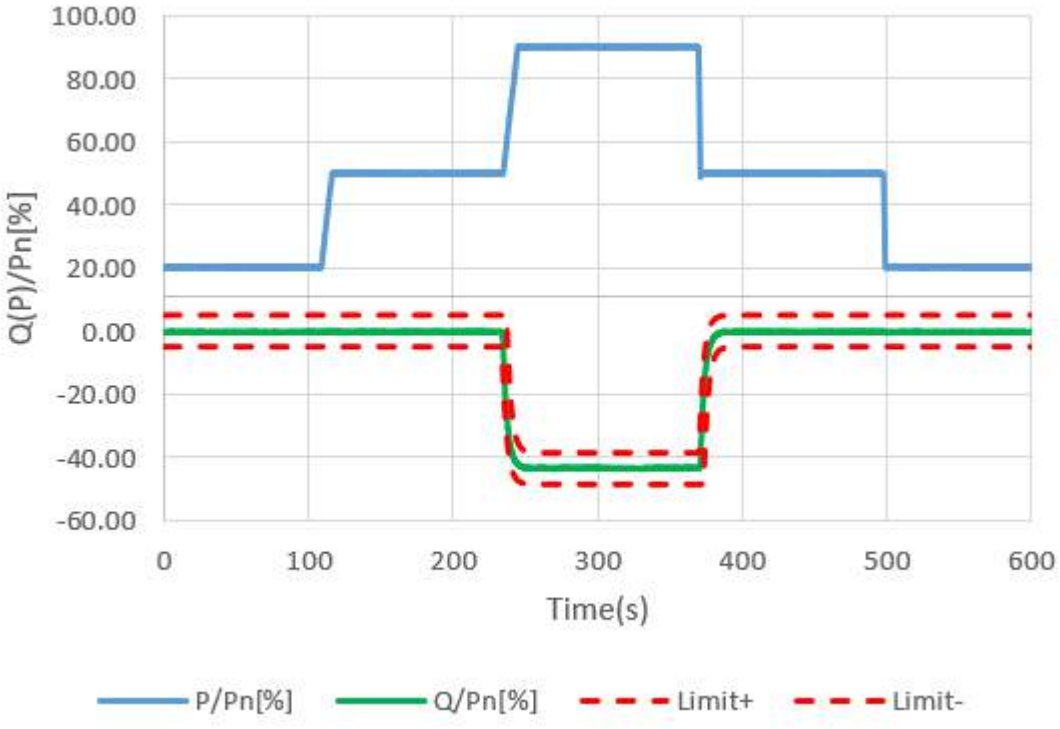


Test Conditions		Measurements				Target value	Tolerance	Limit
P/P_n [%]	U/U_n [%]	P_{E30}/P_n [%]	Q_{E30}/P_n [%]	cos φ_{E30} [-]	Step response time T_{sr} [s]	Q/P_n [%]	$\Delta Q_{E30}/P_n$ [%]	
20	100	20,18	-0,23	0,9996	-	0,0	-0,23	±5% P_n for the reactive power values
50	100	49,95	-0,20	0,9998	-	0,0	-0,20	
90	100	90,04	-43,64	0,9023	8,1	-43,6	-0,04	
50	100	49,93	-0,19	0,9988	8,5	0,0	-0,19	
20	100	20,27	-0,19	0,9951	-	0,0	-0,19	

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	26,4	Humidity during test [%rH]	47,8	Air Pressure [hPA]	1005

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Graph dynamic behaviour setting (a)



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Documentation of the generation unit settings for Setting (c) cos φ (P) curve settings

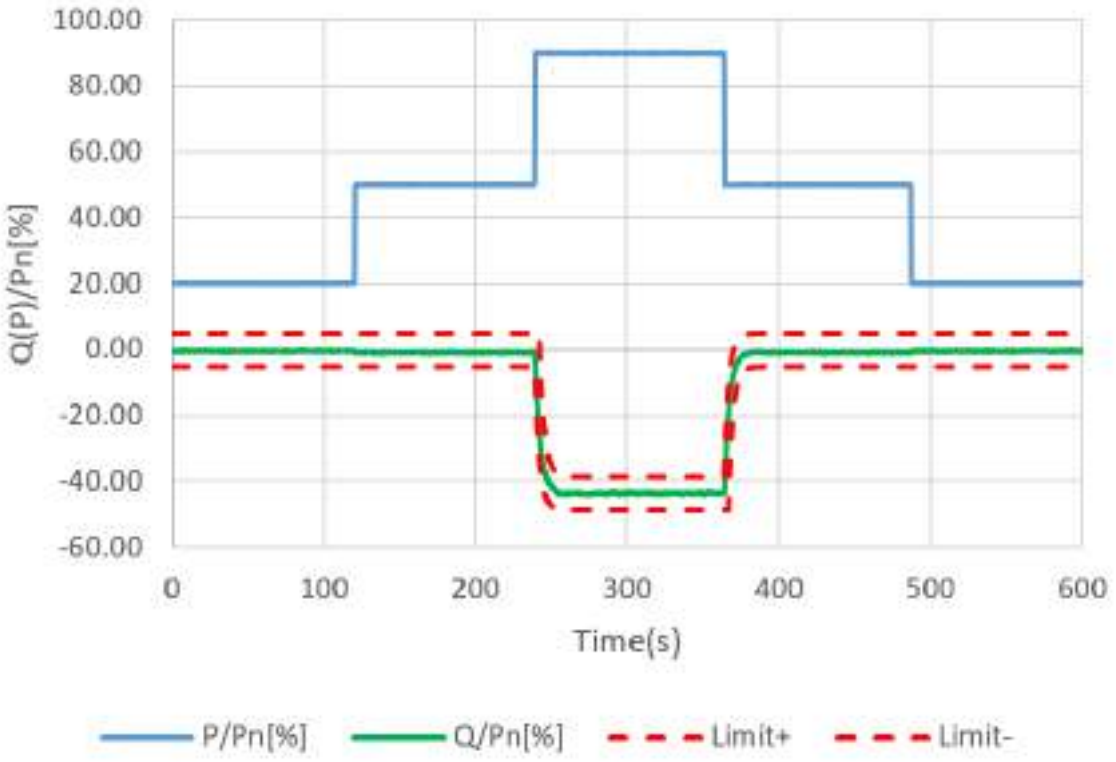


Test Conditions		Measurements				Target value	Tolerance	Limit
P/P_n [%]	U/U_n [%]	P_{E30}/P_n [%]	Q_{E30}/P_n [%]	$\cos \varphi_{E30}$ [-]	Step response time T_{sr} [s]	Q/P_n [%]	$\Delta Q_{E30}/P_n$ [%]	
20	100	20,31	-0,22	0,9937	-	0,00	-0,22	±5% P_n for the reactive power values
50	100	49,98	-0,28	0,9984	-	0,00	-0,28	
90	100	89,99	-43,58	0,9006	8,0	-43,60	0,28	
50	100	50,00	-0,26	0,9990	8,2	0,00	-0,26	
20	100	20,32	-0,23	0,9958	-	0,00	-0,23	

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	25,4	Humidity during test [%rH]	46,3	Air Pressure [hPA]	1002

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Graph dynamic behaviour setting (c)



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.5.2.5.4	Assessment criteria	P

Test of the accuracy of the Q(P) cos φ (P) control shall be considered passed if:

– The measured 30-s averages of the reactive power during steady-state conditions are within a tolerance band of ±2% S_{max} around the reactive power set point resulting from the measured active power and the given cos φ (P) or Q (P) characteristic.

Test of the dynamic behaviour of the cos φ (P) control shall be considered passed if:

– the time response of the reactive power during the measurement is within the tolerance band resulting from the behaviour of an equivalent first order filter element and the configured time constant tau. Accepted tolerances are ±5% P_n for the reactive power values and 3 s for the time delay deviating from an ideal first order filter response. The tolerance bands can be calculated according to Table 14 (see also Figure 32).

NOTE This clause is offering assessment criteria which are more severe than the one inferable from the requirement in 4.7.2.3.4 of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019, because this document can be used to test requirements other than the one included in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019 (as clearly stated in Clause 1). This document cannot be considered as an amendment to abovementioned EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019. Consequently, when this document is used to verify the EN 50549-1:2019 or EN 50549-2:2019 requirements, a step response time in less than 10 s is acceptable (as in 4.7.2.3.4 of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019).

General:

– The settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e.g. password or seal).

If a specific grid code specifies a different tolerance band or response behaviour, the method can be adapted accordingly. All modifications shall be stated in the report.

5.5.2.5.5	Documentation	P

Measurement results shall be documented as following:

– The test environment and condition applied during the test shall be documented; this shall be a descriptive document.	Yes, see test results above.
– Relevant set points of the EUT, Q (P) and cos φ (P) characteristics and time response settings.	Yes, see test results above
– Test of the accuracy: For each test step: Differences between the measured 30 s averages of Voltage, Q and the set point shall be provided in kVAr and p.u. (see Table 14)	Yes, see test results above
– Test of the dynamic behaviour: – Graph showing the measured reactive power, active power and grid voltage as 10-period averages, together with the calculated dynamic tolerance bands (see e.g. Figure 32) for each step. – Dead time, response time and settling time as determined for each step (see Table 15).	Yes, see test results above

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

EN50549-10		
Clause	**Requirement – Test**	**Verdict**
5	**Testing**	
5.6	Voltage related active power reduction - P(U)	**P**
5.6.1	General	**P**
5.6.2	Test application and verification	**P**
5.6.3	Test procedure for steady-state behaviour	**P**
5.6.4	Test procedure for dynamic behaviour	**P**
5.6.5	Assessment criteria	**P**
5.6.6	Documentation	**P**

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5.6	**Voltage related active power reduction - P(U)**	**P**
5.6.1	**General**	**P**

The aim of this procedure is to test the optional operational capability of active power reduction in case of overvoltage as specified in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019 section 4.7.3.

As no specific behaviour is defined in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019, this procedure is intended to show the general behaviour of the EUT.

The actual tested configuration shall be chosen according the principle of 4.4. If the conformity assessment is conducted for a specific grid code, the EUT control shall be configured as defined in this grid code. If the conformity assessment is conducted in general, the configuration shall be chosen in a way that each parameter shall be tested once configured to its minimum and once to its maximum.

NOTE According to the principle described in 5.1, in general the test is conducted with the Q(U) function activated.

The relevant values shall be measured as follows:

– Voltage, current, active power and reactive power shall be recorded as 10-period RMS values (positive sequence components for 3-phase generating units).

– The step response behaviour is measured starting from the instance of the voltage jump. For the step response time and the settling time a tolerance band of ±5% P_n to the reactive power set point considered.

– The static reactive power value is measured considering the mean value over 30 s. The measurement starts from the instant the generated power reaches the active power target value ±2% P_n for the first time.

5.6.2	**Test application and verification**	**P**

The same verification methods as described in 5.4.2 apply.

5.6.3	**Test procedure for steady-state behaviour**	**P**

The accuracy of the active power control under steady-state conditions is tested by slowly varying the grid voltage. Depending on the used test set up this might be done by

– utilizing a grid simulator or OLTC transformer in case of test on the complete generating unit or the electrical generation system or

– simulating to the measurement inputs of the control unit or to measurement sensors of the EUT instead of to the terminals of the EUT

– modifying the reading of the voltage measurement of the EUT control system, or

– modifying the threshold parameters and characteristic curve that define the EUT response as a function of the measured voltage.

For three-phase generating units, the voltages shall be applied in a balanced way on all phases.

With all settings defined, either in general or with the setting for a specific grid code, the tests are performed according to the following procedure:

1) Operate the EUT at > 90% P_n at a grid voltage of 100% U_n.

2) Increase the voltage (not more than 3% U_n) and wait for EUT active and reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

3) Repeat step 2) in a way that at least two measurements are taken for each linear section of the characteristic curve until grid voltage has reached 115% U_n or maximum continuous operating voltage according 5.2.2 whatever is the lower value.

4) Decrease the voltage (not more than 3% U_n) and wait for EUT active and reactive power to stabilize. Record reactive power, active power, active factor and grid voltage.

5) Repeat step 4) in a way that at least two measurements are taken for each linear section of the characteristic curve until grid voltage has reached 100% U_n.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

Test procedure for steady-state behaviour

Documentation of the generation unit settings



Voltage step U/U_n [p.u.]	Voltage	Set point Value		Measured Value		Deviation (Measured value - Set point)	
	U/U_n [p.u.]	Q [VAr]	P/P_n [p.u.]	P_{E30} [W]	P_{E30}/P_n [p.u.]	ΔP_{E30} [W]	$\Delta P_{E30}/P_n$ [p.u.]
1,00	1,00	0,0	1,00	396,74	99,18	1,72	-0,01
1,03	1,03	0,0	1,00	398,59	99,65	1,60	0,00
1,06	1,06	0,0	1,00	397,77	99,44	1,84	-0,01
1,09	1,09	-174,4	0,80	368,73	92,18	1,13	0,00
1,12	1,12	-174,4	0,60	240,25	60,06	1,36	0,00
1,15	1,15	0,0	0,00	-3,15	-0,79	2,86	-0,01
1,12	1,12	-174,4	0,60	241,09	60,27	1,98	0,00
1,09	1,09	-174,4	0,80	368,73	92,18	2,55	0,00
1,06	1,06	0,0	1,00	398,45	99,61	-0,62	0,00
1,03	1,03	0,0	1,00	399,44	99,86	-0,71	0,00
1,00	1,00	0,0	1,00	398,62	99,65	-2,90	0,00

Limit: ±2% S_{max} and ±1% U_n

Environmental conditions during the test

T_{amb} during test [C]	25,4	Humidity during test [%rH]	47,6	Air Pressure [hPA]	1002

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,6,4	Test procedure for dynamic behaviour	P

The dynamic behaviour of the active power control is tested by applying step changes of the grid voltage as described in 5,6,3,

The voltage changes shall be applied as a voltage jump, for three-phase generating unit, in a balanced way on all phases,

With all settings defined, either in general or with the setting for a specific grid code, the tests are performed according to the following procedure:

1) Operate the EUT at > 90% P_n at a grid voltage of 100% U_n,

2) Increase voltage to a voltage value approximately centred in a sloped linear section of the characteristic curve and keep the voltage stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize,

3) In case of multiple sloped linear sections in the characteristic curve above Un repeat step 2) for each linear section,

4) Increase voltage to a voltage value for which the characteristic curve requires the minimum active power of this characteristic curve to be delivered and keep the voltage stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize,

5) decrease voltage to a voltage value approximately centred in a sloped linear section of the characteristic curve and keep the voltage stable and wait for EUT active and reactive power to stabilize,

6) In case of multiple sloped linear sections in the characteristic curve above Un repeat step 2) for each linear section,

7) decrease voltage to U_n and wait for EUT active and reactive power to stabilize,

Test procedure for dynamic behaviour

Documentation of the generation unit settings



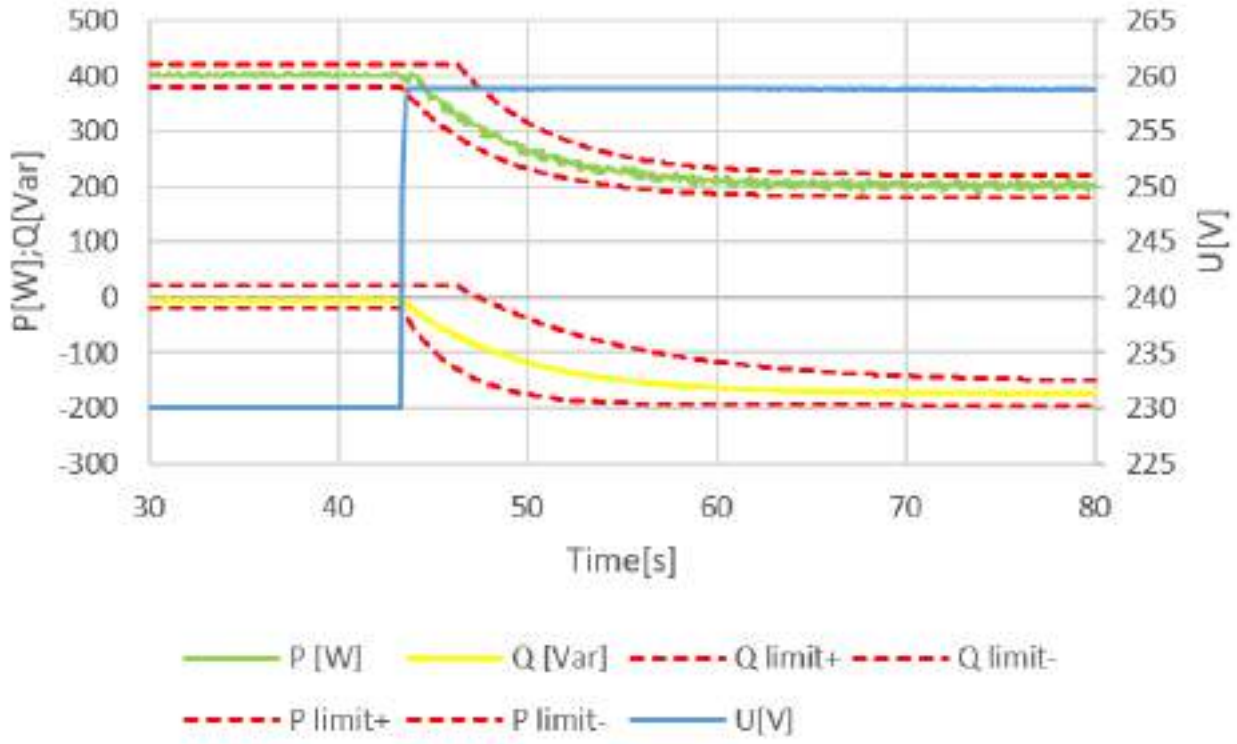
Test Conditions		Measurements				Target value	Tolerance	Limit
P/P_n [%]	U/U_n [%]	$P_{E0,2}/P_n$ [%]	$Q_{E0,2}/P_n$ [%]	cos φ [-]	Step response time Tsr [s]	P/P_n [%]	$\Delta P/P_n$ [%]	
100	100	100,02	-0,50	0,9999	-	100,0	0,02	±5% P for active power values and 5s for the time
50	112,5	50,23	-43,59	0,8995	10,6	50,0	0,23	
0	115	0,23	-0,043	0,0411	10,7	0,0	0,23	
50	112,5	50,21	-43,62	0,8997	10,1	50,0	0,21	
100	100	100,02	-0,56	0,9999	10,5	100,0	0,02	

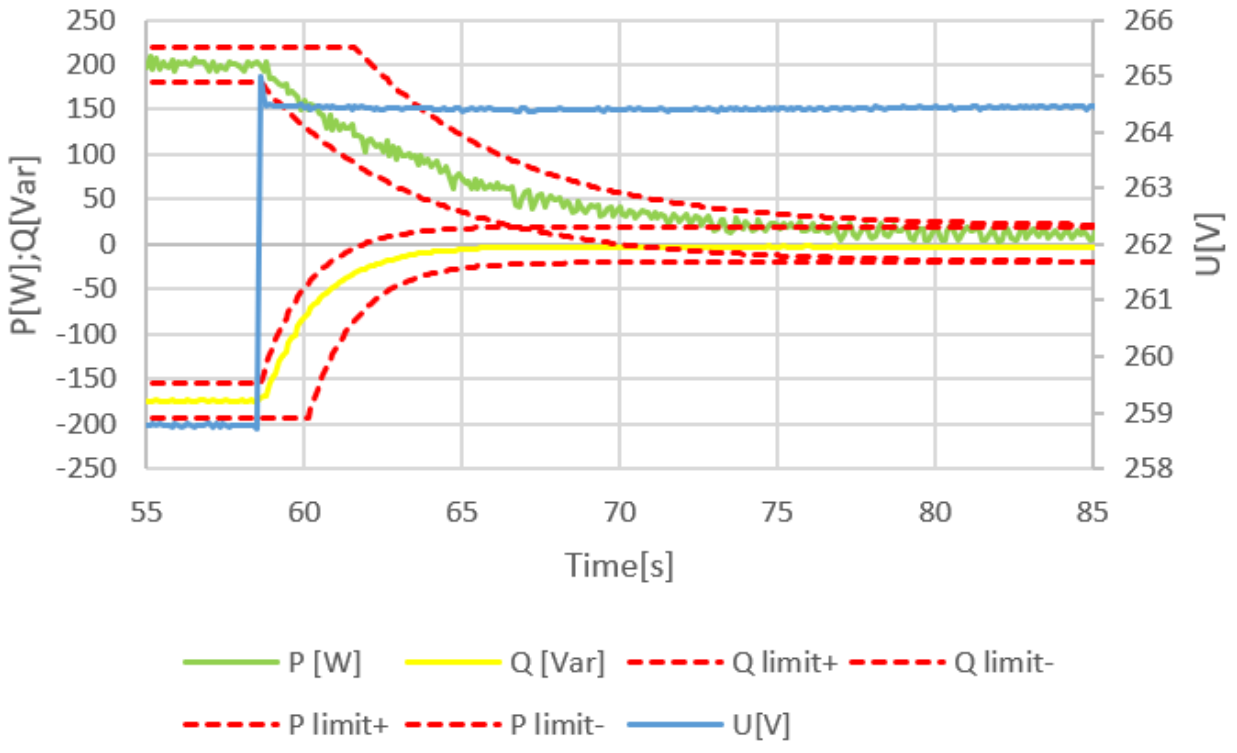
Environmental conditions during the test

T_{amb} during test [C]	25,5	Humidity during test [%rH]	47,3	Air Pressure [hPA]	1004

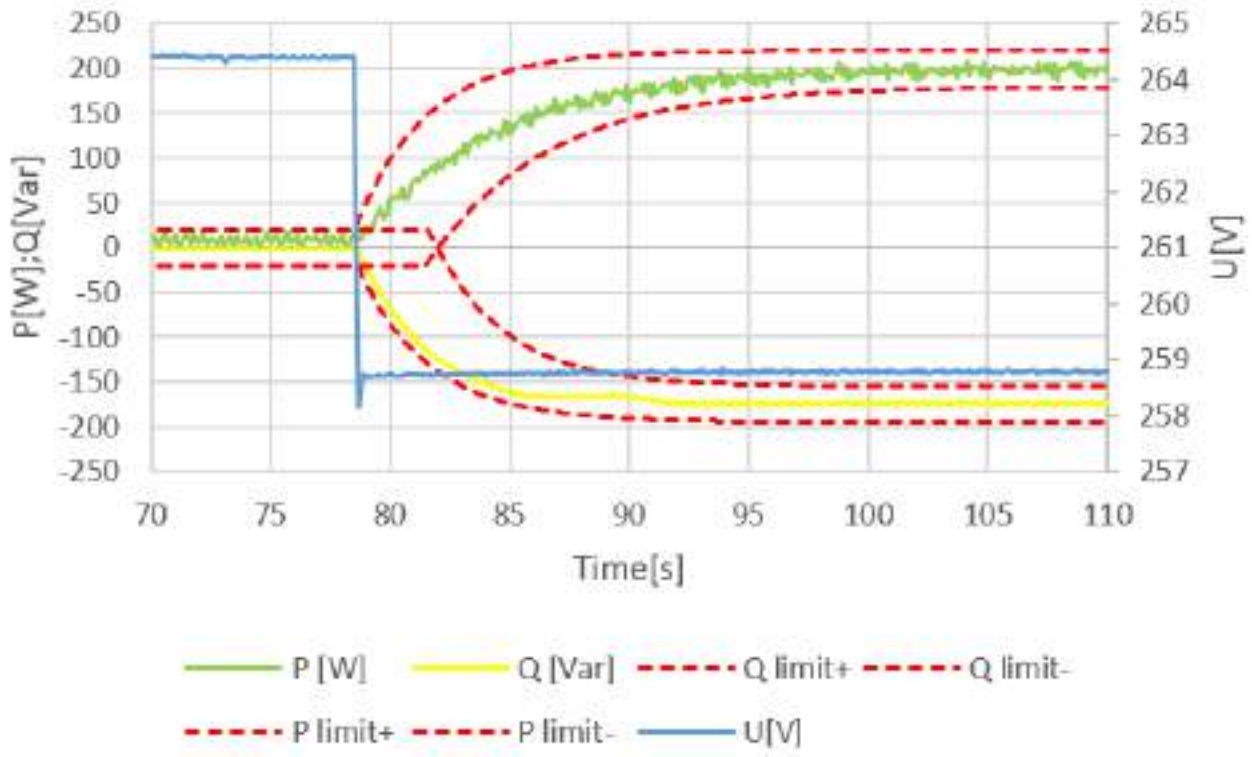
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

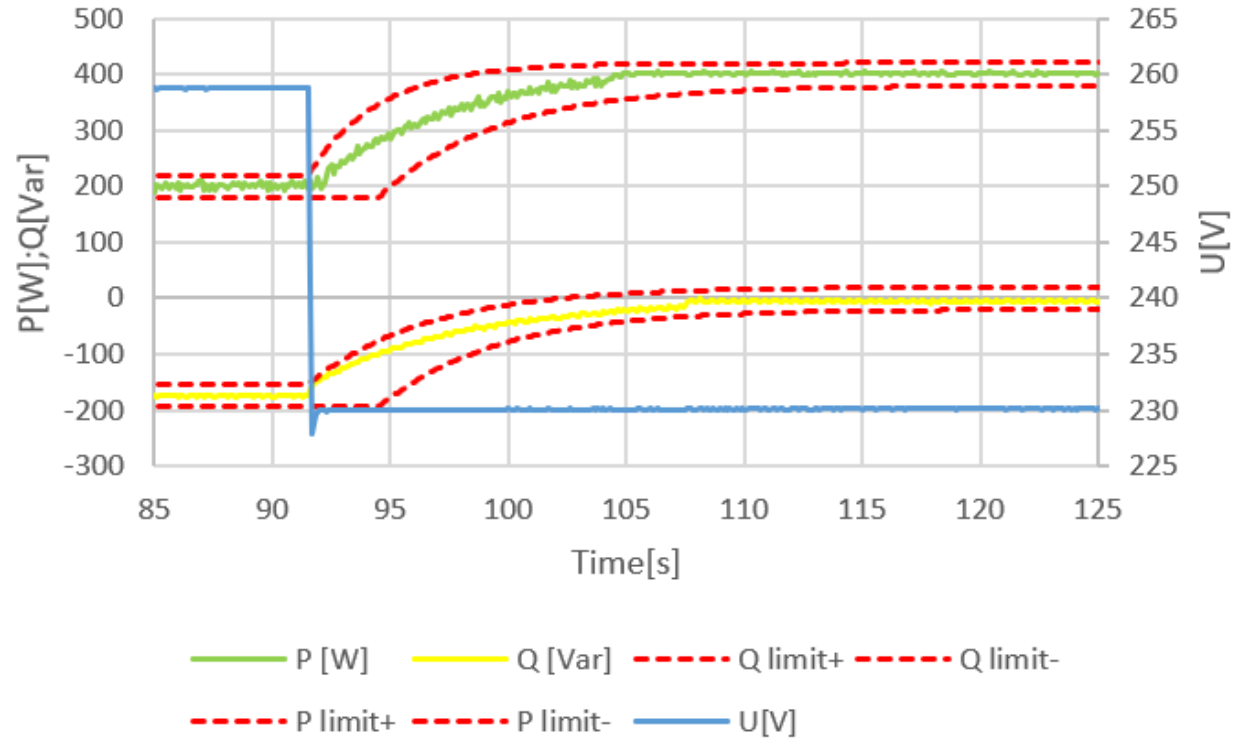
Graph dynamic behaviour





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.





Graph showing the measured active power, reactive power and grid voltage as 10-period averages, together with the calculated dynamic tolerance bands (see e,g, Figure 32) for each step,

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,6,5	Assessment criteria	P

Unless further requirements apply for a specific grid code, the test shall be considered passed if:

– The measured 30 s averages of the active power (positive sequence components) during steady-state conditions are within a tolerance band of ±2% S_{max} and ±1% U_n of the set P(U) characteristic,

– the time response of the active power during the measurement represents the applied configuration within the tolerance band resulting from the behaviour of an equivalent first order filter element and the configured time constant tau, Accepted tolerances are

– −5% P_n for the active power values and 3 s for the time in case of a power decrease,

– +5% P_n for the active power values and 3 s for the time in case of a power increase,

NOTE As EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019 only specify a “not faster than” requirement for this function, the tolerance for the dynamic is only applied negative for decrease and positive for increase, unless specific grid codes provide further assessment criteria,

– No discontinuities in the characteristic curve are detected and no oscillations of the active power after the end of the transient period of 5 τ as configured and no disconnection of the EUT occur,

– The settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e,g, password or seal),

If other Standards or other grid codes apply, reference shall be made to these, both for values and for possible further requirements, If a different tolerance band or response behaviour is defined, the method can be adapted accordingly, All modifications shall be stated in the report,

5,6,6	Documentation	P

Measurement results shall be documented as following: – The test environment and condition applied during the test shall be documented; this shall be a descriptive document, – Relevant set points of the EUT, P(U) characteristics and time response settings, – Test of the accuracy: For each test step: Differences between the measured 30 s averages of Voltage, P and the set point shall be provided in kW and p,u, (see e,g, Table 15),	Yes, see test results above
– Test of the dynamic behaviour: – Graph showing the measured active power, reactive power and grid voltage as 10-period averages, together with the calculated dynamic tolerance bands (see e,g, Figure 32) for each step, – Dead time, response time and settling time as determined for each step (see e,g, Table 15),	Yes, see test results above

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

EN50549-10		
Clause	**Requirement – Test**	**Verdict**
5	**Testing**	
5,7	EMC and power quality	**P**
5,7,1	EMC	**P**
5,7,2	Power Quality	**P**
5,7,2,1	Test application and verification methodology	**P**
5,7,2,2	Verification procedure for harmonics, interharmonics and higher frequencies up to 9 kHz	**P**
5,7,2,2,1	General	**P**
5,7,2,2,2	Documentation	**P**
5,7,2,3	Verification procedure for flicker and rapid voltage changes	**P**
5,7,2,3,1	General	**P**
5,7,2,3,2	Flicker - Generation units with a rated current ≤ 75 A	**P**
5,7,2,3,3	Flicker - Generation units with a rated current > 75 A	**N/A**
5,7,2,3,4	Rapid voltage changes - Generation units with a rated current ≤ 75 A	**P**
5,7,2,3,5	Rapid voltage changes - Generation units with a rated current > 75 A	**N/A**
5,7,2,3,6	Documentation	**P**
5,7,2,4	Verification procedure for DC injection	**P**
5,7,2,4,1	General	**P**
5,7,2,4,2	Acceptance criteria and Documentation	**P**

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7	**EMC and power quality**	**P**
The goal of this clause is to define the procedure to identify the EMC and the power quality characteristics of the generating unit,		
5,7,1	**EMC**	**P**
The generating units shall comply with the requirements on electromagnetic compatibility, NOTE Such requirements are established in Directive 2014/30/EU or 2014/53/EU, whichever applies, The interface protection systems, including integrated systems, shall comply to EN 60255-26, In case of integrated interface protection systems: – the auxiliary power supply port of the interface protection refers to the applicable AC power supply of the generator; – the communication port refers to the inverter signal intended to perform the communication function for the integrated interface protection system; – the input and output ports refer to the inverter signal intended to perform the input and output ports for the integrated interface protection system; – the functional earth port of the interface protection refers to the functional earth port of the generator,		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2	**Power Quality**	**P**
5,7,2,1	**Test application and verification methodology**	**P**

The assessment shall be performed as complete unit test or by using alternative methods as indicated in the flow chart (see Figure 37),

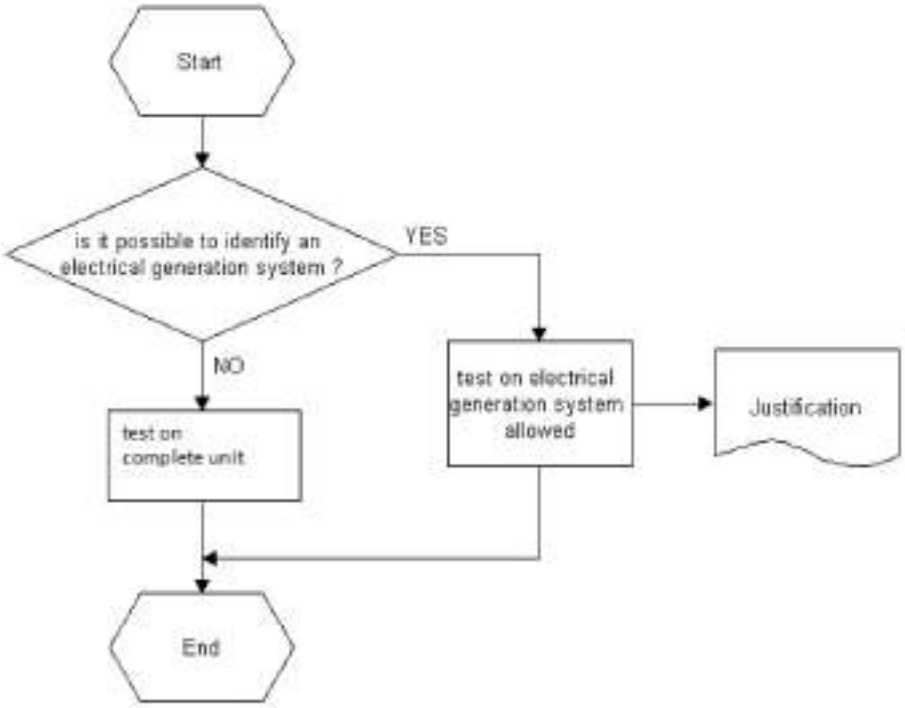


Figure 37 — Flow chart on assessment methods for Power Quality

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2	**Verification procedure for harmonics, interharmonics and higher frequencies up to 9 kHz**	**P**
5,7,2,2,1	**General**	**P**

This test aims at evaluating the emissions of current harmonics, interharmonics and higher frequency components of a generating unit in continuous operation,

In general, following approaches are considered justified when defining the boundary of the electrical generation system,

– In case of a PV generating unit: replacing the PV generator by a DC source

– In case of a fuel cell: replacing the fuel cell by a DC source

– In case of a wind turbine: driving the shaft by a motor

a) For generating units with rated current ≤ 16 A connected to public low-voltage supply systems, the generator shall be tested according to EN 61000-3-2,
b) For generating units with rated current > 16 A and ≤ 75 A connected to public low-voltage supply systems, the generator shall be tested according to EN 61000-3-12,
c) For generating units with rated current > 75 A connected to public low-voltage supply systems:

The harmonic currents shall be measured according to EN 61000-4-7,

The currents of the interharmonics up to 2 kHz shall be measured according to EN 61000-4-7:20022, Annex A,

The measurement of the supraharmonics between 2 kHz and 9 kHz shall be performed according to EN 61000-4-7:2002[2], Annex B,

Optionally, the tests can be carried out in the field according to EN IEC 61400-21-1 if tests in the test laboratory are not possible or would not be meaningful,

The measurement can be performed on a test voltage source of any impedance,

The harmonic currents, the currents of the interharmonics as well as the currents of the supraharmonics are determined for each 10% active power bin,

NOTE This means the midpoints of the bins are close to 0% P_n, 10% P_n, 20% P_n to 100% P_n of the generating unit,

If it is not possible to approach the above active power values due to the design, the possible active power values shall be approached and measured, For each active power bin, at least one observation period (recording period) of 10 min is required, For the measured harmonic quantities, the 10-min values are formed for all phase conductors used (L1 and, if available, L2, L3), The maximum value of these harmonic current components is used as percentage value of rated current for each active power bin,

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2,1 c)	Test Harmonics DIN EN 61000-4-7											P
BDM-400												
Harmonics												
P/ P_{rE} [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
Order	I_h [%]											
1	5,634	11,036	21,024	30,847	40,526	51,058	60,532	70,232	80,477	89,768	99,889	99,889
2	0,370	0,027	0,025	0,028	0,027	0,039	0,029	0,022	0,029	0,046	0,092	0,370
3	0,117	0,112	0,120	0,107	0,128	0,198	0,232	0,252	0,263	0,267	0,259	0,267
4	0,093	0,041	0,041	0,040	0,037	0,039	0,038	0,041	0,045	0,047	0,065	0,093
5	0,117	0,098	0,142	0,187	0,222	0,245	0,247	0,261	0,271	0,271	0,285	0,285
6	0,080	0,038	0,037	0,038	0,034	0,035	0,037	0,039	0,038	0,039	0,040	0,080
7	0,083	0,117	0,088	0,095	0,085	0,135	0,157	0,155	0,177	0,210	0,226	0,226
8	0,055	0,037	0,035	0,034	0,033	0,037	0,037	0,038	0,038	0,039	0,039	0,055
9	0,028	0,112	0,169	0,215	0,362	0,388	0,369	0,379	0,389	0,388	0,441	0,441
10	0,041	0,025	0,023	0,023	0,022	0,025	0,027	0,029	0,031	0,029	0,032	0,041
11	0,031	0,039	0,173	0,046	0,136	0,249	0,307	0,337	0,375	0,418	0,432	0,432
12	0,039	0,020	0,019	0,019	0,017	0,022	0,023	0,027	0,029	0,029	0,031	0,039
13	0,022	0,046	0,087	0,056	0,139	0,235	0,197	0,181	0,198	0,249	0,288	0,288
14	0,031	0,017	0,015	0,015	0,013	0,017	0,018	0,020	0,021	0,021	0,023	0,031
15	0,043	0,043	0,027	0,109	0,113	0,122	0,219	0,321	0,411	0,444	0,451	0,451
16	0,029	0,015	0,013	0,013	0,012	0,014	0,014	0,016	0,015	0,014	0,016	0,029
17	0,039	0,067	0,043	0,023	0,019	0,158	0,230	0,251	0,250	0,251	0,255	0,255
18	0,025	0,013	0,012	0,011	0,010	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013	0,014	0,025
19	0,035	0,035	0,047	0,041	0,076	0,131	0,086	0,068	0,077	0,073	0,057	0,131
20	0,022	0,013	0,010	0,010	0,009	0,010	0,011	0,012	0,014	0,014	0,015	0,022
21	0,037	0,053	0,040	0,038	0,014	0,027	0,037	0,075	0,081	0,066	0,051	0,081
22	0,024	0,011	0,009	0,010	0,009	0,010	0,012	0,013	0,014	0,015	0,015	0,024
23	0,032	0,051	0,053	0,035	0,035	0,044	0,069	0,060	0,063	0,062	0,074	0,074
24	0,022	0,010	0,008	0,008	0,008	0,009	0,010	0,012	0,013	0,013	0,014	0,022
25	0,032	0,040	0,043	0,049	0,037	0,010	0,046	0,051	0,049	0,057	0,073	0,073
26	0,022	0,009	0,008	0,008	0,008	0,010	0,011	0,012	0,012	0,013	0,013	0,022
27	0,030	0,048	0,041	0,043	0,032	0,034	0,030	0,044	0,034	0,030	0,027	0,048
28	0,020	0,009	0,007	0,007	0,007	0,008	0,009	0,011	0,012	0,012	0,012	0,020
29	0,023	0,032	0,036	0,046	0,027	0,055	0,025	0,048	0,064	0,068	0,064	0,068
30	0,019	0,008	0,007	0,007	0,007	0,009	0,010	0,011	0,011	0,010	0,011	0,019
31	0,021	0,030	0,026	0,035	0,035	0,031	0,014	0,047	0,059	0,071	0,085	0,085
32	0,021	0,008	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,009	0,009	0,009	0,010	0,021
33	0,017	0,031	0,026	0,035	0,051	0,051	0,069	0,047	0,056	0,058	0,050	0,069
34	0,020	0,007	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,010	0,009	0,010	0,010	0,020
35	0,015	0,023	0,020	0,024	0,018	0,009	0,030	0,039	0,071	0,084	0,089	0,089
36	0,019	0,007	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,019
37	0,013	0,020	0,020	0,031	0,038	0,056	0,061	0,053	0,032	0,031	0,038	0,061

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2,1 c)	Test Harmonics DIN EN 61000-4-7											P
BDM-400												
Harmonics												
P/ P_{rE} [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
38	0,019	0,007	0,005	0,005	0,005	0,007	0,008	0,009	0,011	0,011	0,012	0,019
39	0,015	0,021	0,019	0,018	0,015	0,021	0,033	0,036	0,038	0,047	0,053	0,053
40	0,019	0,006	0,005	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	0,010	0,019
41	0,018	0,019	0,021	0,024	0,029	0,036	0,025	0,039	0,032	0,045	0,056	0,056
42	0,020	0,006	0,005	0,005	0,005	0,007	0,008	0,010	0,011	0,011	0,011	0,020
43	0,020	0,020	0,024	0,021	0,027	0,025	0,023	0,032	0,022	0,023	0,031	0,032
44	0,019	0,006	0,005	0,005	0,005	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,019
45	0,021	0,027	0,023	0,020	0,021	0,017	0,023	0,043	0,051	0,055	0,049	0,055
46	0,018	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,006	0,008	0,008	0,008	0,009	0,018
47	0,023	0,024	0,026	0,022	0,023	0,018	0,023	0,014	0,018	0,016	0,021	0,026
48	0,019	0,005	0,004	0,004	0,004	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	0,019
49	0,025	0,024	0,027	0,024	0,024	0,026	0,035	0,031	0,044	0,038	0,026	0,044
50	0,019	0,005	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,007	0,007	0,007	0,008	0,019
THC [%]	0,466	0,289	0,367	0,379	0,530	0,684	0,741	0,811	0,889	0,946	1,002	1,002
THDU50 [%]	0,779	0,804	0,748	0,858	0,886	1,260	1,602	1,936	2,232	2,361	2,416	2,416

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5,7,2,2,1 c)	Interharmonics											P
BDM-400												
P/P_{rE} [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
f [Hz]	I_h [%]											
75	3,873	0,236	0,230	0,244	0,231	0,249	0,257	0,268	0,273	0,289	0,334	3,873
125	1,027	0,175	0,167	0,171	0,165	0,173	0,174	0,175	0,177	0,179	0,179	1,027
175	0,727	0,253	0,247	0,244	0,235	0,240	0,247	0,253	0,258	0,255	0,260	0,727
225	0,511	0,124	0,115	0,116	0,108	0,115	0,117	0,120	0,119	0,122	0,122	0,511
275	0,441	0,219	0,211	0,209	0,201	0,208	0,213	0,214	0,219	0,219	0,223	0,441
325	0,297	0,101	0,097	0,095	0,087	0,091	0,094	0,096	0,098	0,099	0,104	0,297
375	0,327	0,181	0,171	0,169	0,157	0,166	0,170	0,174	0,176	0,178	0,181	0,327
425	0,254	0,111	0,102	0,100	0,092	0,097	0,100	0,104	0,105	0,107	0,112	0,254
475	0,230	0,095	0,086	0,084	0,075	0,079	0,081	0,086	0,087	0,090	0,094	0,230
525	0,206	0,081	0,072	0,072	0,064	0,068	0,071	0,075	0,076	0,078	0,082	0,206
575	0,186	0,075	0,068	0,065	0,057	0,063	0,064	0,068	0,069	0,072	0,075	0,186
625	0,161	0,066	0,059	0,057	0,051	0,055	0,057	0,061	0,062	0,064	0,067	0,161
675	0,160	0,063	0,055	0,053	0,048	0,051	0,053	0,055	0,057	0,059	0,062	0,160
725	0,157	0,056	0,049	0,048	0,043	0,046	0,047	0,050	0,051	0,054	0,055	0,157
775	0,126	0,055	0,046	0,045	0,041	0,043	0,045	0,048	0,049	0,051	0,053	0,126
825	0,129	0,050	0,042	0,041	0,037	0,040	0,041	0,044	0,045	0,046	0,048	0,129
875	0,105	0,049	0,041	0,039	0,035	0,038	0,039	0,042	0,043	0,044	0,046	0,105
925	0,111	0,044	0,037	0,037	0,034	0,036	0,037	0,039	0,041	0,043	0,046	0,111
975	0,093	0,044	0,036	0,035	0,032	0,033	0,035	0,038	0,039	0,041	0,044	0,093
1025	0,105	0,040	0,033	0,033	0,030	0,032	0,034	0,037	0,039	0,040	0,043	0,105
1075	0,082	0,039	0,032	0,032	0,029	0,031	0,033	0,035	0,037	0,039	0,041	0,082
1125	0,088	0,036	0,030	0,030	0,027	0,029	0,032	0,034	0,035	0,037	0,040	0,088
1175	0,075	0,036	0,029	0,029	0,026	0,029	0,030	0,033	0,034	0,036	0,038	0,075
1225	0,080	0,033	0,027	0,027	0,025	0,028	0,029	0,032	0,033	0,035	0,037	0,080
1275	0,067	0,033	0,026	0,026	0,024	0,026	0,029	0,031	0,032	0,034	0,036	0,067
1325	0,070	0,031	0,025	0,025	0,023	0,026	0,027	0,030	0,031	0,033	0,036	0,070
1375	0,060	0,030	0,024	0,024	0,022	0,025	0,027	0,029	0,030	0,033	0,035	0,060
1425	0,061	0,028	0,023	0,023	0,022	0,024	0,026	0,029	0,030	0,032	0,035	0,061
1475	0,059	0,028	0,022	0,022	0,021	0,024	0,025	0,028	0,030	0,032	0,034	0,059
1525	0,058	0,026	0,022	0,022	0,020	0,023	0,025	0,028	0,029	0,032	0,034	0,058
1575	0,058	0,026	0,021	0,021	0,020	0,022	0,024	0,028	0,028	0,030	0,033	0,058
1625	0,051	0,024	0,020	0,020	0,019	0,021	0,023	0,027	0,027	0,030	0,032	0,051
1675	0,056	0,024	0,020	0,019	0,019	0,021	0,023	0,026	0,027	0,029	0,032	0,056
1725	0,047	0,023	0,019	0,019	0,018	0,020	0,021	0,025	0,027	0,029	0,031	0,047
1775	0,053	0,023	0,018	0,018	0,017	0,020	0,021	0,025	0,026	0,028	0,031	0,053
1825	0,045	0,022	0,018	0,018	0,017	0,019	0,021	0,024	0,026	0,028	0,031	0,045
1875	0,052	0,021	0,017	0,017	0,017	0,019	0,021	0,024	0,026	0,028	0,031	0,052
1925	0,044	0,020	0,017	0,017	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025	0,028	0,031	0,044
1975	0,051	0,020	0,016	0,016	0,016	0,018	0,020	0,023	0,026	0,028	0,031	0,051

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2,1 c)	Higher Frequencies											P
BDM-400												
P/P_{rE} [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
f [kHz]	I_h [%]											
2,1	0,099	0,048	0,045	0,045	0,051	0,058	0,055	0,070	0,066	0,078	0,092	0,099
2,3	0,094	0,051	0,046	0,042	0,042	0,042	0,050	0,065	0,073	0,078	0,080	0,094
2,5	0,090	0,048	0,047	0,043	0,043	0,045	0,052	0,055	0,072	0,073	0,071	0,090
2,7	0,082	0,046	0,045	0,042	0,042	0,047	0,046	0,052	0,058	0,061	0,063	0,082
2,9	0,076	0,042	0,039	0,040	0,038	0,041	0,042	0,050	0,050	0,055	0,061	0,076
3,1	0,068	0,039	0,033	0,034	0,035	0,041	0,045	0,047	0,051	0,053	0,060	0,068
3,3	0,064	0,035	0,030	0,031	0,032	0,038	0,044	0,050	0,056	0,059	0,073	0,073
3,5	0,057	0,032	0,026	0,027	0,029	0,038	0,044	0,052	0,057	0,064	0,091	0,091
3,7	0,054	0,030	0,026	0,028	0,029	0,036	0,043	0,050	0,056	0,061	0,091	0,091
3,9	0,050	0,030	0,027	0,035	0,050	0,073	0,087	0,100	0,115	0,126	0,146	0,146
4,1	0,046	0,029	0,025	0,030	0,036	0,048	0,058	0,068	0,078	0,088	0,101	0,101
4,3	0,042	0,027	0,024	0,026	0,027	0,029	0,034	0,039	0,041	0,049	0,058	0,058
4,5	0,038	0,025	0,022	0,024	0,026	0,032	0,035	0,041	0,044	0,052	0,058	0,058
4,7	0,034	0,023	0,020	0,021	0,023	0,026	0,028	0,033	0,036	0,049	0,047	0,049
4,9	0,031	0,020	0,019	0,019	0,020	0,022	0,025	0,029	0,032	0,045	0,048	0,048
5,1	0,029	0,018	0,017	0,017	0,018	0,022	0,023	0,027	0,031	0,037	0,046	0,046
5,3	0,027	0,017	0,015	0,016	0,017	0,020	0,021	0,024	0,027	0,032	0,038	0,038
5,5	0,025	0,015	0,014	0,014	0,016	0,018	0,021	0,022	0,027	0,032	0,040	0,040
5,7	0,024	0,014	0,014	0,013	0,015	0,017	0,020	0,021	0,029	0,031	0,036	0,036
5,9	0,028	0,021	0,020	0,020	0,021	0,023	0,025	0,026	0,033	0,033	0,038	0,038
6,1	0,027	0,020	0,020	0,019	0,020	0,022	0,024	0,025	0,031	0,034	0,038	0,038
6,3	0,022	0,013	0,012	0,012	0,013	0,016	0,018	0,021	0,026	0,029	0,033	0,033
6,5	0,022	0,013	0,012	0,012	0,014	0,016	0,018	0,021	0,025	0,027	0,035	0,035
6,7	0,022	0,012	0,011	0,011	0,013	0,015	0,018	0,020	0,024	0,028	0,037	0,037
6,9	0,021	0,012	0,011	0,011	0,012	0,014	0,017	0,019	0,023	0,026	0,037	0,037
7,1	0,021	0,011	0,010	0,010	0,011	0,014	0,016	0,019	0,024	0,026	0,036	0,036
7,3	0,021	0,010	0,009	0,010	0,011	0,014	0,017	0,018	0,025	0,026	0,032	0,032
7,5	0,020	0,011	0,009	0,010	0,011	0,013	0,016	0,019	0,023	0,025	0,029	0,029
7,7	0,020	0,010	0,009	0,010	0,011	0,013	0,016	0,019	0,022	0,026	0,028	0,028
7,9	0,020	0,009	0,009	0,009	0,011	0,014	0,017	0,020	0,023	0,026	0,030	0,030
8,1	0,020	0,009	0,009	0,010	0,012	0,016	0,019	0,022	0,026	0,027	0,032	0,032
8,3	0,020	0,009	0,009	0,010	0,011	0,013	0,016	0,019	0,023	0,025	0,027	0,027
8,5	0,021	0,010	0,009	0,010	0,011	0,014	0,016	0,019	0,023	0,025	0,029	0,029
8,7	0,022	0,010	0,010	0,011	0,012	0,014	0,016	0,019	0,023	0,025	0,029	0,029
8,9	0,022	0,011	0,010	0,011	0,012	0,014	0,016	0,019	0,022	0,027	0,029	0,029

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5,7,2,2,1 c)	Higher Frequencies				P
PV-curve simulated according to					
Voltage of defined MPP [V]					
Current of defined MPP [A]					
FFU of PV curve [1]					
Impedance [Ω]					
Line	R_A = 0,15 jX_A= 0,15				
Neutral	R_N = 0,01 jX_N= 0,01				
Note The normalization current is 1,74 A, The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases, The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B,					
Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	25,4	Humidity during test [%rH]	48,5	Air Pressure [hPA]	1003

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2,1 c)	Test Harmonics DIN EN 61000-4-7											P
BDM-350												
Harmonics												
P/ P_{rE} [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
Order	I_h [%]											
1	5,119	9,529	20,766	30,097	40,151	49,680	59,274	68,343	79,514	90,686	97,914	97,914
2	0,059	0,099	0,329	0,329	0,329	0,591	0,657	0,657	0,854	1,117	0,854	1,117
3	0,039	0,079	0,473	0,329	0,394	0,394	0,657	0,986	1,774	0,657	1,906	1,906
4	0,026	0,046	0,039	0,131	0,197	0,197	0,066	0,329	0,066	0,460	0,197	0,460
5	0,053	0,099	0,335	0,263	0,460	0,657	0,723	0,854	0,920	1,117	1,380	1,380
6	0,020	0,033	0,072	0,000	0,066	0,131	0,131	0,197	0,394	0,329	0,066	0,394
7	0,026	0,059	0,184	0,197	0,197	0,197	0,329	0,460	0,657	0,394	0,460	0,657
8	0,026	0,033	0,007	0,131	0,066	0,131	0,131	0,066	0,263	0,329	0,263	0,329
9	0,020	0,026	0,092	0,066	0,066	0,131	0,000	0,263	0,329	0,197	0,263	0,329
10	0,007	0,007	0,013	0,066	0,066	0,131	0,066	0,131	0,263	0,197	0,131	0,263
11	0,007	0,013	0,053	0,066	0,000	0,131	0,000	0,197	0,066	0,197	0,197	0,197
12	0,013	0,013	0,013	0,000	0,000	0,000	0,066	0,066	0,000	0,066	0,131	0,131
13	0,013	0,033	0,059	0,000	0,131	0,066	0,000	0,131	0,197	0,197	0,197	0,197
14	0,007	0,007	0,013	0,066	0,066	0,000	0,066	0,131	0,197	0,197	0,066	0,197
15	0,000	0,026	0,039	0,066	0,066	0,066	0,000	0,066	0,131	0,263	0,000	0,263
16	0,013	0,007	0,053	0,066	0,000	0,066	0,066	0,066	0,131	0,197	0,197	0,197
17	0,007	0,013	0,053	0,066	0,066	0,066	0,066	0,131	0,197	0,197	0,329	0,329
18	0,000	0,020	0,007	0,000	0,131	0,131	0,066	0,000	0,066	0,131	0,131	0,131
19	0,007	0,026	0,053	0,066	0,131	0,131	0,131	0,263	0,197	0,263	0,329	0,329
20	0,013	0,007	0,033	0,000	0,066	0,131	0,000	0,066	0,131	0,263	0,131	0,263
21	0,013	0,033	0,072	0,066	0,131	0,131	0,131	0,197	0,263	0,329	0,329	0,329
22	0,007	0,026	0,033	0,066	0,066	0,066	0,131	0,131	0,066	0,131	0,066	0,131
23	0,020	0,039	0,046	0,066	0,131	0,197	0,197	0,263	0,263	0,394	0,394	0,394
24	0,007	0,013	0,046	0,066	0,000	0,131	0,000	0,197	0,131	0,329	0,066	0,329
25	0,013	0,026	0,105	0,131	0,197	0,197	0,197	0,263	0,263	0,460	0,394	0,460
26	0,013	0,007	0,033	0,000	0,131	0,131	0,000	0,066	0,066	0,066	0,131	0,131
27	0,013	0,046	0,112	0,066	0,197	0,131	0,131	0,197	0,263	0,329	0,329	0,329
28	0,013	0,026	0,020	0,066	0,066	0,131	0,066	0,197	0,197	0,263	0,131	0,263
29	0,013	0,026	0,079	0,131	0,131	0,131	0,197	0,263	0,131	0,263	0,329	0,329
30	0,007	0,013	0,026	0,066	0,066	0,131	0,066	0,131	0,066	0,131	0,000	0,131
31	0,013	0,033	0,072	0,131	0,131	0,197	0,131	0,197	0,263	0,394	0,394	0,394
32	0,013	0,013	0,033	0,066	0,066	0,131	0,066	0,197	0,066	0,197	0,131	0,197
33	0,013	0,026	0,053	0,066	0,197	0,131	0,197	0,197	0,263	0,197	0,329	0,329
34	0,013	0,020	0,013	0,066	0,066	0,131	0,066	0,066	0,131	0,197	0,197	0,197
35	0,013	0,033	0,072	0,066	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,197	0,197	0,197

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2,1 c)	Test Harmonics DIN EN 61000-4-7											P
BDM-350												
Harmonics												
P/ P_{rE} [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
36	0,007	0,020	0,039	0,066	0,066	0,066	0,066	0,197	0,131	0,131	0,066	0,197
37	0,007	0,026	0,046	0,066	0,197	0,066	0,131	0,197	0,263	0,131	0,197	0,263
38	0,013	0,013	0,007	0,066	0,066	0,131	0,066	0,066	0,131	0,197	0,066	0,197
39	0,007	0,020	0,033	0,066	0,066	0,131	0,131	0,131	0,066	0,131	0,197	0,197
40	0,013	0,013	0,059	0,066	0,000	0,066	0,000	0,066	0,000	0,066	0,131	0,131
41	0,007	0,013	0,013	0,066	0,131	0,066	0,131	0,131	0,066	0,131	0,131	0,131
42	0,007	0,013	0,066	0,066	0,000	0,066	0,131	0,197	0,197	0,000	0,197	0,197
43	0,013	0,013	0,007	0,000	0,066	0,131	0,066	0,066	0,131	0,066	0,066	0,131
44	0,020	0,013	0,053	0,000	0,066	0,066	0,066	0,066	0,131	0,131	0,197	0,197
45	0,007	0,000	0,020	0,066	0,066	0,000	0,066	0,066	0,131	0,000	0,066	0,131
46	0,046	0,066	0,085	0,263	0,066	0,263	0,394	0,394	0,329	0,591	0,263	0,591
47	0,007	0,020	0,020	0,000	0,066	0,066	0,066	0,066	0,131	0,263	0,131	0,263
48	0,007	0,026	0,013	0,197	0,066	0,197	0,066	0,131	0,263	0,066	0,197	0,263
49	0,007	0,020	0,033	0,066	0,066	0,066	0,131	0,131	0,131	0,066	0,066	0,131
50	0,020	0,026	0,131	0,131	0,131	0,131	0,263	0,591	0,526	0,394	0,723	0,723
THC [%]	0,133	0,241	0,781	0,810	0,999	1,301	1,475	2,004	2,647	2,431	2,993	2,993
THDU50 [%]	0,497	0,865	1,919	3,263	3,549	4,393	4,824	7,074	7,034	8,382	8,622	8,622

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2,1 c)	Interharmonics											P
BDM-350												
P/P_{rE} [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
f [Hz]	I_h [%]											
75	3,075	0,100	0,207	0,337	0,491	0,559	0,707	0,764	0,891	0,917	1,072	3,075
125	0,691	0,049	0,111	0,159	0,234	0,252	0,336	0,417	0,460	0,445	0,549	0,691
175	0,205	0,031	0,053	0,075	0,108	0,126	0,170	0,181	0,199	0,226	0,254	0,254
225	0,161	0,036	0,032	0,066	0,087	0,101	0,135	0,163	0,179	0,178	0,228	0,228
275	0,331	0,044	0,033	0,045	0,068	0,086	0,115	0,126	0,129	0,138	0,155	0,331
325	0,119	0,040	0,029	0,037	0,056	0,070	0,097	0,104	0,111	0,115	0,135	0,135
375	0,357	0,051	0,041	0,035	0,056	0,071	0,104	0,102	0,104	0,108	0,124	0,357
425	0,050	0,030	0,044	0,035	0,046	0,063	0,088	0,093	0,085	0,092	0,100	0,100
475	0,248	0,035	0,046	0,035	0,046	0,062	0,096	0,085	0,081	0,085	0,102	0,248
525	0,072	0,025	0,051	0,040	0,053	0,064	0,089	0,092	0,085	0,096	0,096	0,096
575	0,163	0,022	0,046	0,039	0,043	0,054	0,095	0,082	0,070	0,076	0,083	0,163
625	0,045	0,023	0,052	0,046	0,053	0,067	0,094	0,096	0,086	0,099	0,096	0,099
675	0,138	0,025	0,046	0,043	0,045	0,053	0,094	0,083	0,075	0,080	0,082	0,138
725	0,042	0,029	0,050	0,051	0,056	0,067	0,104	0,097	0,089	0,099	0,093	0,104
775	0,122	0,031	0,047	0,049	0,050	0,056	0,090	0,085	0,076	0,082	0,081	0,122
825	0,052	0,028	0,045	0,050	0,057	0,068	0,111	0,102	0,097	0,101	0,096	0,111
875	0,097	0,027	0,045	0,049	0,052	0,056	0,091	0,093	0,075	0,087	0,082	0,097
925	0,049	0,029	0,040	0,049	0,059	0,065	0,117	0,108	0,103	0,102	0,094	0,117
975	0,067	0,023	0,043	0,050	0,055	0,059	0,092	0,101	0,080	0,089	0,090	0,101
1025	0,045	0,028	0,039	0,047	0,058	0,067	0,117	0,109	0,111	0,106	0,093	0,117
1075	0,058	0,023	0,042	0,049	0,056	0,060	0,097	0,105	0,086	0,089	0,090	0,105
1125	0,037	0,028	0,038	0,043	0,062	0,063	0,115	0,105	0,110	0,103	0,086	0,115
1175	0,054	0,026	0,039	0,045	0,053	0,058	0,099	0,105	0,089	0,086	0,081	0,105
1225	0,033	0,029	0,038	0,041	0,053	0,061	0,109	0,101	0,102	0,099	0,076	0,109
1275	0,047	0,028	0,040	0,042	0,055	0,057	0,102	0,104	0,093	0,091	0,085	0,104
1325	0,034	0,030	0,040	0,037	0,054	0,054	0,105	0,097	0,096	0,096	0,070	0,105
1375	0,046	0,028	0,044	0,039	0,052	0,057	0,102	0,106	0,093	0,094	0,080	0,106
1425	0,038	0,028	0,037	0,033	0,050	0,057	0,098	0,093	0,088	0,084	0,071	0,098
1475	0,053	0,028	0,044	0,037	0,052	0,058	0,103	0,103	0,092	0,090	0,081	0,103
1525	0,041	0,026	0,032	0,033	0,049	0,047	0,091	0,086	0,081	0,077	0,069	0,091
1575	0,057	0,028	0,042	0,037	0,054	0,058	0,102	0,098	0,092	0,090	0,083	0,102
1625	0,041	0,025	0,029	0,031	0,046	0,050	0,085	0,081	0,075	0,067	0,065	0,085
1675	0,059	0,030	0,039	0,037	0,053	0,055	0,101	0,095	0,093	0,084	0,075	0,101
1725	0,040	0,023	0,027	0,030	0,044	0,044	0,078	0,075	0,065	0,058	0,061	0,078
1775	0,060	0,029	0,035	0,036	0,050	0,055	0,096	0,086	0,087	0,080	0,072	0,096
1825	0,040	0,022	0,024	0,030	0,037	0,042	0,069	0,069	0,060	0,052	0,054	0,069
1875	0,060	0,028	0,030	0,035	0,049	0,052	0,089	0,076	0,080	0,072	0,063	0,089
1925	0,041	0,020	0,023	0,029	0,038	0,039	0,067	0,065	0,057	0,053	0,051	0,067
1975	0,055	0,025	0,027	0,034	0,048	0,050	0,083	0,071	0,073	0,069	0,060	0,083

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2,1 c)	Higher Frequencies											P
BDM-350												
P/P_{rE} [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
f [kHz]	I_h [%]											
2,1	0,142	0,171	0,182	0,246	0,289	0,304	0,333	0,345	0,362	0,389	0,391	0,391
2,3	0,121	0,141	0,151	0,216	0,243	0,263	0,310	0,315	0,335	0,356	0,364	0,364
2,5	0,097	0,127	0,135	0,192	0,216	0,236	0,307	0,313	0,332	0,345	0,357	0,357
2,7	0,087	0,138	0,140	0,181	0,211	0,235	0,307	0,320	0,339	0,350	0,363	0,363
2,9	0,101	0,172	0,160	0,173	0,207	0,233	0,292	0,307	0,328	0,343	0,355	0,355
3,1	0,132	0,189	0,169	0,167	0,200	0,235	0,278	0,290	0,306	0,330	0,336	0,336
3,3	0,142	0,156	0,148	0,161	0,191	0,215	0,260	0,262	0,278	0,297	0,300	0,300
3,5	0,121	0,129	0,127	0,159	0,186	0,203	0,248	0,245	0,261	0,276	0,277	0,277
3,7	0,091	0,116	0,113	0,158	0,186	0,201	0,234	0,236	0,252	0,266	0,272	0,272
3,9	0,076	0,105	0,103	0,158	0,180	0,194	0,214	0,222	0,240	0,250	0,262	0,262
4,1	0,071	0,106	0,111	0,157	0,174	0,188	0,209	0,220	0,238	0,249	0,264	0,264
4,3	0,076	0,107	0,125	0,153	0,160	0,184	0,216	0,219	0,238	0,255	0,266	0,266
4,5	0,085	0,115	0,135	0,143	0,148	0,171	0,215	0,216	0,232	0,253	0,259	0,259
4,7	0,090	0,121	0,129	0,139	0,148	0,167	0,212	0,208	0,224	0,244	0,249	0,249
4,9	0,090	0,114	0,118	0,142	0,149	0,164	0,206	0,197	0,216	0,231	0,235	0,235
5,1	0,083	0,097	0,115	0,151	0,152	0,161	0,195	0,185	0,208	0,214	0,221	0,221
5,3	0,072	0,081	0,107	0,169	0,160	0,165	0,205	0,190	0,211	0,220	0,228	0,228
5,5	0,064	0,079	0,103	0,191	0,160	0,162	0,225	0,199	0,219	0,235	0,245	0,245
5,7	0,064	0,085	0,106	0,194	0,152	0,151	0,236	0,204	0,224	0,243	0,254	0,254
5,9	0,069	0,093	0,106	0,180	0,139	0,140	0,220	0,193	0,214	0,229	0,235	0,235
6,1	0,076	0,094	0,103	0,155	0,131	0,126	0,193	0,184	0,198	0,207	0,210	0,210
6,3	0,078	0,087	0,098	0,147	0,134	0,130	0,186	0,190	0,199	0,198	0,204	0,204
6,5	0,071	0,074	0,091	0,153	0,153	0,142	0,189	0,194	0,205	0,207	0,210	0,210
6,7	0,061	0,065	0,091	0,151	0,182	0,152	0,187	0,197	0,216	0,220	0,226	0,226
6,9	0,052	0,063	0,092	0,143	0,201	0,164	0,177	0,197	0,225	0,229	0,232	0,232
7,1	0,050	0,069	0,091	0,134	0,195	0,159	0,160	0,180	0,212	0,210	0,215	0,215
7,3	0,055	0,075	0,092	0,133	0,178	0,153	0,170	0,190	0,215	0,214	0,212	0,215
7,5	0,056	0,083	0,094	0,129	0,154	0,157	0,174	0,180	0,205	0,231	0,217	0,231
7,7	0,059	0,084	0,092	0,121	0,135	0,168	0,181	0,180	0,197	0,249	0,231	0,249
7,9	0,060	0,080	0,088	0,113	0,138	0,190	0,184	0,180	0,193	0,257	0,243	0,257
8,1	0,059	0,072	0,085	0,108	0,136	0,209	0,173	0,180	0,182	0,236	0,236	0,236
8,3	0,052	0,069	0,087	0,120	0,130	0,204	0,170	0,185	0,177	0,211	0,229	0,229
8,5	0,048	0,065	0,087	0,125	0,117	0,176	0,161	0,179	0,168	0,206	0,212	0,212
8,7	0,047	0,065	0,086	0,128	0,118	0,169	0,170	0,190	0,178	0,223	0,215	0,223
8,9	0,050	0,068	0,087	0,128	0,126	0,164	0,178	0,197	0,196	0,227	0,228	0,228

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2,1 c)	Higher Frequencies				P
PV-curve simulated according to					
Voltage of defined MPP [V]					
Current of defined MPP [A]					
FFU of PV curve [1]					
Impedance [Ω]					
Line	R_A = 0,15 jX_A= 0,15				
Neutral	R_N = 0,01 jX_N= 0,01				
Note The normalization current is 1,53 A, The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases, The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B,					
Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C°]	25,3	Humidity during test [%rH]	48,4	Air Pressure [hPA]	1001

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2,1 c)	Test Harmonics DIN EN 61000-4-7											P
BDM-300												
Harmonics												
P/ P_{rE} [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
Order	I_h [%]											
1	4,401	9,890	18,630	29,210	40,020	49,757	58,880	69,767	78,967	90,467	99,667	99,667
2	0,061	0,153	0,222	0,445	0,307	0,537	1,073	1,227	0,920	0,997	1,150	1,227
3	0,023	0,038	0,130	0,169	0,537	0,460	0,460	0,307	0,767	0,613	0,613	0,767
4	0,023	0,046	0,061	0,061	0,000	0,230	0,383	0,230	0,077	0,537	0,613	0,613
5	0,054	0,123	0,238	0,360	0,537	0,537	0,460	0,767	0,920	1,073	1,073	1,073
6	0,008	0,031	0,038	0,146	0,077	0,077	0,000	0,307	0,383	0,153	0,307	0,383
7	0,015	0,023	0,054	0,069	0,230	0,153	0,153	0,383	0,230	0,383	0,307	0,383
8	0,015	0,046	0,061	0,046	0,153	0,230	0,153	0,307	0,000	0,460	0,537	0,537
9	0,015	0,015	0,054	0,138	0,077	0,077	0,153	0,383	0,153	0,153	0,153	0,383
10	0,008	0,008	0,023	0,077	0,077	0,077	0,230	0,077	0,153	0,077	0,230	0,230
11	0,008	0,000	0,038	0,061	0,077	0,000	0,153	0,153	0,077	0,153	0,077	0,153
12	0,015	0,015	0,015	0,038	0,000	0,077	0,077	0,230	0,230	0,153	0,230	0,230
13	0,008	0,015	0,015	0,023	0,077	0,077	0,153	0,077	0,077	0,077	0,153	0,153
14	0,000	0,015	0,038	0,061	0,077	0,077	0,077	0,000	0,077	0,153	0,230	0,230
15	0,008	0,015	0,038	0,061	0,077	0,077	0,153	0,000	0,077	0,153	0,153	0,153
16	0,008	0,015	0,038	0,077	0,077	0,077	0,000	0,153	0,153	0,153	0,077	0,153
17	0,008	0,008	0,023	0,054	0,077	0,077	0,077	0,077	0,000	0,153	0,153	0,153
18	0,008	0,023	0,046	0,054	0,077	0,077	0,077	0,153	0,077	0,077	0,153	0,153
19	0,008	0,046	0,054	0,038	0,077	0,077	0,077	0,230	0,077	0,230	0,153	0,230
20	0,008	0,008	0,008	0,015	0,077	0,000	0,153	0,077	0,077	0,153	0,153	0,153
21	0,015	0,015	0,046	0,023	0,153	0,153	0,230	0,153	0,153	0,307	0,383	0,383
22	0,000	0,031	0,046	0,069	0,077	0,000	0,077	0,153	0,077	0,153	0,077	0,153
23	0,015	0,054	0,084	0,084	0,153	0,077	0,230	0,230	0,153	0,307	0,307	0,307
24	0,008	0,000	0,031	0,031	0,077	0,077	0,153	0,230	0,077	0,077	0,307	0,307
25	0,015	0,038	0,069	0,054	0,153	0,230	0,230	0,307	0,153	0,383	0,460	0,460
26	0,000	0,008	0,031	0,038	0,077	0,000	0,153	0,153	0,230	0,077	0,153	0,230
27	0,015	0,038	0,046	0,054	0,077	0,077	0,230	0,153	0,230	0,230	0,230	0,230
28	0,008	0,015	0,015	0,031	0,000	0,000	0,077	0,307	0,077	0,077	0,153	0,307
29	0,023	0,038	0,061	0,100	0,153	0,230	0,307	0,230	0,153	0,383	0,383	0,383
30	0,000	0,008	0,031	0,061	0,077	0,077	0,077	0,153	0,230	0,077	0,077	0,230
31	0,015	0,038	0,054	0,092	0,077	0,153	0,230	0,307	0,307	0,307	0,307	0,307
32	0,008	0,008	0,031	0,077	0,077	0,077	0,000	0,153	0,153	0,000	0,230	0,230
33	0,015	0,031	0,069	0,077	0,230	0,153	0,230	0,077	0,153	0,307	0,307	0,307
34	0,000	0,008	0,038	0,054	0,000	0,000	0,077	0,230	0,153	0,077	0,153	0,230
35	0,015	0,031	0,038	0,115	0,077	0,153	0,153	0,153	0,153	0,230	0,230	0,230
36	0,000	0,015	0,046	0,084	0,077	0,077	0,077	0,153	0,230	0,077	0,153	0,230
37	0,008	0,023	0,046	0,061	0,153	0,153	0,153	0,230	0,230	0,153	0,230	0,230

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2,1 c)	Test Harmonics DIN EN 61000-4-7											P
BDM-300												
Harmonics												
P/ P_{rE} [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
38	0,008	0,008	0,015	0,069	0,000	0,077	0,153	0,077	0,077	0,000	0,153	0,153
39	0,015	0,023	0,023	0,077	0,077	0,077	0,153	0,077	0,153	0,153	0,230	0,230
40	0,000	0,008	0,023	0,069	0,000	0,077	0,153	0,077	0,230	0,153	0,077	0,230
41	0,008	0,023	0,038	0,100	0,077	0,153	0,077	0,153	0,153	0,230	0,153	0,230
42	0,008	0,023	0,046	0,046	0,077	0,000	0,077	0,000	0,153	0,307	0,153	0,307
43	0,008	0,023	0,023	0,046	0,077	0,000	0,153	0,077	0,153	0,153	0,077	0,153
44	0,000	0,015	0,008	0,115	0,000	0,153	0,000	0,077	0,230	0,230	0,077	0,230
45	0,008	0,000	0,031	0,092	0,077	0,077	0,077	0,077	0,153	0,153	0,153	0,153
46	0,008	0,061	0,107	0,161	0,307	0,230	0,383	0,153	0,383	0,230	0,843	0,843
47	0,008	0,015	0,023	0,069	0,000	0,077	0,077	0,153	0,230	0,230	0,153	0,230
48	0,015	0,038	0,084	0,222	0,230	0,077	0,153	0,307	0,383	0,460	0,460	0,460
49	0,008	0,008	0,054	0,054	0,000	0,077	0,077	0,077	0,230	0,077	0,153	0,230
50	0,015	0,054	0,107	0,184	0,077	0,307	0,230	0,383	0,460	0,613	0,460	0,613
THC [%]	0,113	0,272	0,480	0,831	1,106	1,215	1,688	2,004	2,014	2,303	2,566	2,566
THDU50 [%]	0,357	0,964	1,790	3,260	3,944	4,367	5,637	6,328	7,551	8,567	9,929	9,929

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2,1 c)	Interharmonics											P
BDM-300												
P/P_{rE} [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
f [Hz]	I_h [%]											
75	2,673	0,805	0,269	0,319	0,399	0,614	0,690	0,817	0,918	1,121	1,086	2,673
125	0,304	0,228	0,099	0,182	0,207	0,332	0,342	0,396	0,507	0,545	0,589	0,589
175	0,465	0,171	0,082	0,092	0,110	0,165	0,151	0,195	0,225	0,245	0,252	0,465
225	0,294	0,139	0,071	0,072	0,083	0,151	0,144	0,170	0,205	0,208	0,229	0,294
275	0,566	0,181	0,110	0,070	0,087	0,132	0,115	0,135	0,156	0,160	0,165	0,566
325	0,073	0,088	0,081	0,079	0,073	0,132	0,106	0,121	0,137	0,129	0,138	0,138
375	0,364	0,126	0,124	0,076	0,084	0,126	0,098	0,120	0,134	0,126	0,129	0,364
425	0,079	0,061	0,063	0,097	0,081	0,131	0,099	0,108	0,115	0,104	0,106	0,131
475	0,233	0,089	0,109	0,088	0,084	0,126	0,094	0,117	0,119	0,104	0,093	0,233
525	0,058	0,058	0,050	0,104	0,087	0,133	0,101	0,109	0,110	0,104	0,097	0,133
575	0,234	0,090	0,077	0,095	0,087	0,125	0,091	0,119	0,120	0,095	0,079	0,234
625	0,064	0,064	0,049	0,105	0,094	0,136	0,102	0,119	0,117	0,109	0,101	0,136
675	0,208	0,087	0,058	0,100	0,091	0,125	0,094	0,123	0,124	0,096	0,076	0,208
725	0,084	0,058	0,055	0,101	0,095	0,132	0,102	0,127	0,126	0,117	0,099	0,132
775	0,155	0,076	0,049	0,102	0,093	0,124	0,095	0,120	0,123	0,098	0,084	0,155
825	0,083	0,058	0,062	0,092	0,091	0,129	0,101	0,136	0,140	0,127	0,104	0,140
875	0,119	0,069	0,047	0,100	0,091	0,122	0,096	0,119	0,122	0,103	0,086	0,122
925	0,072	0,058	0,076	0,085	0,087	0,126	0,100	0,138	0,150	0,142	0,106	0,150
975	0,096	0,068	0,053	0,099	0,090	0,122	0,102	0,121	0,121	0,112	0,098	0,122
1025	0,076	0,057	0,084	0,076	0,084	0,116	0,095	0,133	0,150	0,146	0,110	0,150
1075	0,081	0,063	0,060	0,093	0,086	0,118	0,098	0,122	0,124	0,123	0,096	0,124
1125	0,079	0,058	0,084	0,070	0,082	0,105	0,092	0,130	0,141	0,146	0,111	0,146
1175	0,082	0,060	0,064	0,089	0,082	0,108	0,096	0,124	0,128	0,130	0,102	0,130
1225	0,069	0,056	0,084	0,069	0,079	0,096	0,082	0,121	0,129	0,144	0,113	0,144
1275	0,083	0,060	0,071	0,087	0,081	0,103	0,089	0,123	0,127	0,136	0,111	0,136
1325	0,066	0,055	0,087	0,065	0,075	0,088	0,080	0,113	0,124	0,139	0,102	0,139
1375	0,087	0,057	0,082	0,083	0,079	0,098	0,091	0,123	0,130	0,138	0,110	0,138
1425	0,068	0,056	0,086	0,059	0,071	0,085	0,077	0,107	0,114	0,133	0,101	0,133
1475	0,094	0,055	0,091	0,077	0,078	0,095	0,087	0,121	0,127	0,138	0,109	0,138
1525	0,064	0,055	0,079	0,056	0,068	0,082	0,071	0,102	0,107	0,129	0,091	0,129
1575	0,098	0,055	0,093	0,072	0,079	0,092	0,082	0,118	0,122	0,140	0,105	0,140
1625	0,058	0,052	0,069	0,054	0,065	0,079	0,073	0,094	0,096	0,117	0,083	0,117
1675	0,097	0,050	0,088	0,065	0,076	0,089	0,083	0,116	0,118	0,131	0,098	0,131
1725	0,055	0,049	0,062	0,052	0,060	0,079	0,061	0,088	0,088	0,106	0,078	0,106
1775	0,093	0,046	0,084	0,057	0,071	0,086	0,074	0,111	0,110	0,125	0,098	0,125
1825	0,049	0,045	0,055	0,050	0,056	0,078	0,064	0,084	0,081	0,091	0,071	0,091
1875	0,087	0,045	0,082	0,051	0,068	0,084	0,074	0,104	0,102	0,116	0,090	0,116
1925	0,045	0,044	0,049	0,051	0,053	0,077	0,057	0,079	0,079	0,085	0,069	0,085
1975	0,082	0,045	0,078	0,050	0,064	0,080	0,062	0,097	0,099	0,100	0,083	0,100

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2,1 c)	Higher Frequencies											P
BDM-300												
P/P_{rE} [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
f [kHz]	I_h [%]											
2,1	0,274	0,232	0,223	0,369	0,518	0,550	0,564	0,405	0,403	0,465	0,480	0,564
2,3	0,237	0,282	0,265	0,347	0,438	0,469	0,480	0,383	0,379	0,424	0,439	0,480
2,5	0,240	0,233	0,160	0,301	0,379	0,405	0,418	0,385	0,394	0,422	0,432	0,432
2,7	0,239	0,204	0,136	0,281	0,353	0,366	0,387	0,386	0,411	0,433	0,439	0,439
2,9	0,232	0,193	0,120	0,277	0,349	0,349	0,375	0,363	0,396	0,429	0,431	0,431
3,1	0,226	0,190	0,141	0,269	0,349	0,325	0,359	0,336	0,361	0,398	0,406	0,406
3,3	0,213	0,192	0,126	0,259	0,341	0,306	0,337	0,313	0,320	0,357	0,365	0,365
3,5	0,196	0,188	0,150	0,253	0,334	0,301	0,329	0,300	0,294	0,326	0,337	0,337
3,7	0,175	0,165	0,106	0,260	0,324	0,304	0,324	0,279	0,286	0,313	0,322	0,324
3,9	0,160	0,137	0,118	0,292	0,291	0,301	0,311	0,258	0,274	0,300	0,308	0,311
4,1	0,158	0,132	0,083	0,317	0,251	0,294	0,291	0,254	0,266	0,298	0,308	0,317
4,3	0,160	0,147	0,104	0,290	0,238	0,276	0,270	0,259	0,264	0,299	0,312	0,312
4,5	0,161	0,160	0,098	0,250	0,261	0,254	0,251	0,264	0,261	0,294	0,310	0,310
4,7	0,164	0,148	0,097	0,243	0,316	0,246	0,245	0,262	0,255	0,286	0,295	0,316
4,9	0,163	0,123	0,085	0,231	0,362	0,255	0,252	0,250	0,239	0,272	0,276	0,362
5,1	0,151	0,108	0,074	0,226	0,333	0,269	0,259	0,237	0,221	0,258	0,263	0,333
5,3	0,146	0,107	0,081	0,227	0,242	0,306	0,276	0,243	0,216	0,254	0,265	0,306
5,5	0,153	0,117	0,076	0,214	0,190	0,369	0,305	0,268	0,219	0,263	0,277	0,369
5,7	0,157	0,132	0,099	0,201	0,189	0,399	0,310	0,289	0,223	0,274	0,286	0,399
5,9	0,148	0,130	0,085	0,189	0,205	0,350	0,279	0,280	0,221	0,268	0,280	0,350
6,1	0,138	0,117	0,097	0,176	0,228	0,272	0,254	0,250	0,219	0,251	0,261	0,272
6,3	0,139	0,107	0,076	0,176	0,239	0,247	0,276	0,237	0,227	0,250	0,257	0,276
6,5	0,137	0,095	0,086	0,172	0,224	0,250	0,309	0,235	0,231	0,264	0,265	0,309
6,7	0,131	0,092	0,072	0,168	0,197	0,242	0,315	0,234	0,243	0,292	0,287	0,315
6,9	0,125	0,097	0,088	0,160	0,190	0,237	0,292	0,217	0,253	0,309	0,314	0,314
7,1	0,123	0,104	0,082	0,153	0,189	0,220	0,247	0,195	0,226	0,290	0,298	0,298
7,3	0,132	0,113	0,096	0,143	0,202	0,223	0,245	0,204	0,230	0,273	0,289	0,289
7,5	0,133	0,108	0,088	0,135	0,201	0,213	0,243	0,220	0,215	0,257	0,294	0,294
7,7	0,138	0,098	0,088	0,128	0,191	0,196	0,230	0,220	0,210	0,240	0,287	0,287
7,9	0,138	0,089	0,084	0,125	0,173	0,187	0,209	0,214	0,219	0,228	0,277	0,277
8,1	0,132	0,076	0,076	0,123	0,157	0,179	0,198	0,196	0,219	0,205	0,247	0,247
8,3	0,124	0,080	0,084	0,132	0,150	0,182	0,191	0,188	0,238	0,201	0,234	0,238
8,5	0,116	0,091	0,079	0,140	0,157	0,188	0,181	0,197	0,231	0,203	0,244	0,244
8,7	0,124	0,104	0,092	0,141	0,168	0,199	0,192	0,213	0,238	0,211	0,249	0,249
8,9	0,134	0,110	0,081	0,132	0,177	0,200	0,206	0,229	0,250	0,229	0,244	0,250

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5,7,2,2,1 c)	Higher Frequencies				P
PV-curve simulated according to					
Voltage of defined MPP [V]					
Current of defined MPP [A]					
FFU of PV curve [1]					
Impedance [Ω]					
Line	R_A = 0,15 jX_A= 0,15				
Neutral	R_N = 0,01 jX_N= 0,01				
Note The normalization current is 1,4 A, The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases, The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B,					
Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C°]	25,7	Humidity during test [%rH]	48,7	Air Pressure [hPA]	1002

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,2,2	Documentation	
At a minimum, it shall be recorded: – measuring equipment used; – the reference or mains impedance; – for each active power bin: the values of the individual current components as percentage values of rated current; – for each active power bin: the values of the individual current components for each phase of the harmonic subgroup according to EN 61000-4-7:2002[2], 5,6, of the interharmonic group according to EN 61000-4-7:2002[2], Annex A, of the frequency bands in the range above the 40th harmonic up to 9 kHz according to EN 61000-4-7:2002[2], Annex B,		Yes, see test results above

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,3	Verification procedure for flicker and rapid voltage changes	P
5,7,2,3,1	General	

This test aims at evaluating the emissions of flicker and the generation of rapid voltage changes by a generating unit, Rapid voltage changes are generally associated with the energizing, switching and disconnection of the generating unit,

In general, following approaches are considered justified when defining the boundary of the electrical generation system,

– In case of a PV generating unit: replacing the PV generator by a PV simulator

– In case of a fuel cell: replacing the fuel cell by a DC source

– Any other generating technology shall be evaluated as complete generating unit test,

The test shall be carried out with the active factor of the output power of the generating unit as close as possible to 1, Therefore, if applicable, the set point of the reactive power in the control unit of the power generating unit shall, in principle, be set to Q = 0, The real applied operational mode during the test shall be clearly stated in the report,

5,7,2,3,2	Flicker - Generation units with a rated current ≤ 75 A	

The following standards shall be used for verification:

– EN 61000-3-3 for devices with a rated current of 16 A,

– EN IEC 61000-3-11 for devices with a rated current of 16 A and 75 A

BDM-400

Flicker to DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3) or DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11) for generator units ≤ 75 A

Grid impedance DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11) [Ω]:	R_A = 0,24Ω jX_A = 0,15Ω
Output voltage of the impedance network [V]	230 V

Flicker to:	Result:							
			Starting			Stopping		
	P_{lt}	P_{st}	d_{max} [%]	dc [%]	$d_{(t)}$ [%]	d_{max} [%]	dc [%]	$d_{(t)}$ [%]
DIN EN 61000-3-11	0,080	0,070	0,666	0,036	0	0,636	0,010	0
Limit	0,65	1,00	4,0	3,3	3,3 500ms	4,0	3,3	3,3 500ms

Assessment criterion:

Long-term flicker strength Plt to DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3) or DIN EN 61000-3-11 must be ≤ 0,5,

Determination of the flicker coefficient:

$$c_{\psi k} = P_{st} \times (S_k / P_n)$$

where S_k is the short-circuit power of the network standby element (during the determination of the appropriate P_{st} values)

The value for the network standby element must be determined separately with measurements for rated currents > 75 A,

Flicker for rated currents ≤ 75 A to DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3) / DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11)

Grid impedance angle ψ_k	45
Flicker coefficient c(ψ_k)	0,46

Assessment criterion:

Long-term flicker strength: P_{lt}≤ 0,5

Environmental conditions during the test

T_{amb} during test [C]	25,4	Humidity during test [%rH]	48,5	Air Pressure [hPA]	1003

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,3,4	**Rapid voltage changes - Generation units with a rated current ≤ 75 A**	
The following standards shall be used for the verification: — EN 61000-3-3 (VDE 0838-3) for devices with a rated current ≤ 16 A, — EN IEC 61000-3-11 (VDE 0838-11) for devices with a rated current > 16 A and ≤ 75 A,		
Note See 5,7,2,3,2,		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,3,5	Rapid voltage changes - Generation units with a rated current > 75 A	

The aim of the tests is to determine ki and ki, max,

The following measurements shall be performed:

– Time-series of voltage and current values shall be recorded with a sufficient sampling rate according to 4,3,

– Based on the time-series, one-period RMS values of the current and voltage shall be determined,

The following four cases (where applicable) shall each be tested three times:

– Switching on at any power (without specification to the primary energy source);

– worst case, when switching generator stages;

– Switching on at nominal power;

– switching off at nominal power (not emergency shutdown, but operational shutdown),

If the manufacturer is aware of critical cases deviating from this (e,g, in the case of deviating cos(φ) specifications), these shall be additionally tested and identified,

Test Rapid voltage changes

Test: BDM-400

Switch-on for any capacity (10% P_{Emax})

Phase	**L1**			**L2**			**L3**		
Single period effective values of the current [A]	0,02	0,02	0,02	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Single period effective values of the voltage [V]	229,2	229,5	230,3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_i value [1]	0,01	0,01	0,01	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_{imax} value [1]	0,01			N/A			N/A		

Unfavourable case when switching the generator step

Phase	**L1**			**L2**			**L3**		
Single period effective values of the current [A]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Single period effective values of the voltage [V]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_i value [1]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_{imax} value [1]	N/A			N/A			N/A		

Switch-on for nominal capacity

Phase	**L1**			**L2**			**L3**		
Single period effective values of the current [A]	0,16	0,14	0,14	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Single period effective values of the voltage [V]	229,5	229,3	229,1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_i value [1]	0,09	0,09	0,09	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_{imax} value [1]	0,09			N/A			N/A		

Switch-off for nominal capacity

Phase	**L1**			**L2**			**L3**		
Single period effective values of the current [A]	1,04	1,17	0,75	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Single period effective values of the voltage [V]	80,9	84,0	70,1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_i value [1]	0,61	0,68	0,44	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_{imax} value [1]	0,68			N/A			N/A		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,3,5	Rapid voltage changes - Generation units with a rated current ≤ 75 A	

The aim of the tests is to determine ki and ki, max,

The following measurements shall be performed:

– Time-series of voltage and current values shall be recorded with a sufficient sampling rate according to 4,3,

– Based on the time-series, one-period RMS values of the current and voltage shall be determined,

The following four cases (where applicable) shall each be tested three times:

– Switching on at any power (without specification to the primary energy source);

– worst case, when switching generator stages;

– Switching on at nominal power;

– switching off at nominal power (not emergency shutdown, but operational shutdown),

If the manufacturer is aware of critical cases deviating from this (e,g, in the case of deviating cos(φ) specifications), these shall be additionally tested and identified,

Test Rapid voltage changes

Test: BDM-350

Switch-on for any capacity (10% P_{Emax})

Phase	**L1**			**L2**			**L3**		
Single period effective values of the current [A]	0,01	0,01	0,01	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Single period effective values of the voltage [V]	229,1	230,8	231,2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_i value [1]	0,00	0,00	0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_{imax} value [1]	0,00			N/A			N/A		

Unfavourable case when switching the generator step

Phase	**L1**			**L2**			**L3**		
Single period effective values of the current [A]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Single period effective values of the voltage [V]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_i value [1]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_{imax} value [1]	N/A			N/A			N/A		

Switch-on for nominal capacity

Phase	**L1**			**L2**			**L3**		
Single period effective values of the current [A]	0,14	0,12	0,13	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Single period effective values of the voltage [V]	232,6	232,5	232,3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_i value [1]	0,09	0,08	0,08	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_{imax} value [1]	0,09			N/A			N/A		

Switch-off for nominal capacity

Phase	**L1**			**L2**			**L3**		
Single period effective values of the current [A]	1,05	0,43	0,42	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Single period effective values of the voltage [V]	98,2	40,5	34,1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_i value [1]	0,68	0,28	0,27	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_{imax} value [1]	0,68			N/A			N/A		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,3,5	Rapid voltage changes - Generation units with a rated current ≤ 75 A	

The aim of the tests is to determine ki and ki, max,

The following measurements shall be performed:

– Time-series of voltage and current values shall be recorded with a sufficient sampling rate according to 4,3,

– Based on the time-series, one-period RMS values of the current and voltage shall be determined,

The following four cases (where applicable) shall each be tested three times:

– Switching on at any power (without specification to the primary energy source);

– worst case, when switching generator stages;

– Switching on at nominal power;

– switching off at nominal power (not emergency shutdown, but operational shutdown),

If the manufacturer is aware of critical cases deviating from this (e,g, in the case of deviating cos(φ) specifications), these shall be additionally tested and identified,

Test Rapid voltage changes

Test: BDM-300

Switch-on for any capacity (10% P_{Emax})

Phase	**L1**			**L2**			**L3**		
Single period effective values of the current [A]	0,01	0,01	0,01	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Single period effective values of the voltage [V]	232,4	228,9	229,4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_i value [1]	0,00	0,00	0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_{imax} value [1]	0,00			N/A			N/A		

Unfavourable case when switching the generator step

Phase	**L1**			**L2**			**L3**		
Single period effective values of the current [A]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Single period effective values of the voltage [V]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_i value [1]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_{imax} value [1]	N/A			N/A			N/A		

Switch-on for nominal capacity

Phase	**L1**			**L2**			**L3**		
Single period effective values of the current [A]	0,11	0,11	0,11	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Single period effective values of the voltage [V]	229,2	229,1	231,2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_i value [1]	0,07	0,07	0,07	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_{imax} value [1]	0,07								

Switch-off for nominal capacity

Phase	**L1**			**L2**			**L3**		
Single period effective values of the current [A]	0,78	0,75	0,38	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Single period effective values of the voltage [V]	81,2	78,1	40,9	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_i value [1]	0,55	0,53	0,27	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
k_{imax} value [1]	0,55			N/A			N/A		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	26,3	Humidity during test [%rH]	47,6	Air Pressure [hPA]	1004

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,3,6	Documentation	P
In case of generating units equal to and below 75 A the documentation shall be according to the referenced European Standards, In case of generating units above, the documentation shall include at least: – The relevant test environment condition during the test, – In tabular form the P_{st} for each active power bin and the P_{lt}, – In tabular from k_i for each test condition and $k_{i\,max}$,	Yes, see test results above	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,4	**Verification procedure for DC injection**	**P**
5,7,2,4,1	**General**	**P**

The purpose of the test is to verify that no inadmissible amounts of DC current or AC current with frequency < 1 Hz are injected into the low voltage network, This test is required for converters only,

The supply voltage shall meet the following conditions:

– Mains voltage: nominal value ±1%

– Network frequency: 50,00 Hz ±0,2 Hz

– THD of the mains voltage: < 2,5% (with the inverter off)

– When using network simulators: DC component of the voltage < 0,1%

The test requires suitable current sensors with appropriate uncertainty,

The converter is put into operation within the regulation range of the generating unit, at the following operating points:

1) between 30% P_{max} and 40% P_{max}

2) between 60% P_{max} and 70% P_{max}

3) > 95% P_{max},

For PV converters, the PV simulator shall be adjusted so that:

– the voltage is equal to the nominal value in maximum power point tracking mode declared by the manufacturer (or average value between the minimum and maximum power point values, if the nominal value is not declared)

– the generated AC power corresponds to the values required to perform the test,

For other applications, the input source of the converter shall be adjusted so that:

– the input voltage is equal to the nominal input value declared by the manufacturer (or average value between the minimum and maximum values, if the nominal value is not declared)

– the generated AC power corresponds to the values required to perform the test,

For each operating point wait 5 min, or for reaching a stable operating temperature (depending on the event that occurs later),

The DC currents generated into the grid are then recorded in all phases for at least 5 min, The measurement of DC currents takes place over 10 fundamental oscillation periods according to EN 61000-4-7, In the same way, measure and record the RMS current and the inverter output RMS voltage,

Calculate the average value of the DC current on each phase, The average shall be calculated considering the modulus (unsigned) of the value of each sample recorded during each observation period of 5 min (on the 3 levels of power),

Test DC-Injection

Test: BDM-400

Protection limit	Tested at three power levels limit (20,0 mA)		
Output power	30% to 40%	60% to 70%	>95%
Abs, Max, Test Value:L [mA]	8,022	9,122	9,123
Abs, Ave, Test Value:L [mA]	2,842	2,742	2,313

Test: BDM-350

Protection limit	Tested at three power levels limit (20,0 mA)		
Output power	Output power	Output power	Output power
Abs, Max, Test Value:L [mA]	18,00	19,20	16,80
Abs, Ave, Test Value:L [mA]	14,66	15,93	12,55

Test: BDM-300

Protection limit23/01/2025	Tested at three power levels limit (20,0 mA)		
Output power	Output power	Output power	Output power
Abs, Max, Test Value:L [mA]	19,80	11,40	18,00
Abs, Ave, Test Value:L [mA]	17,31	10,38	10,95

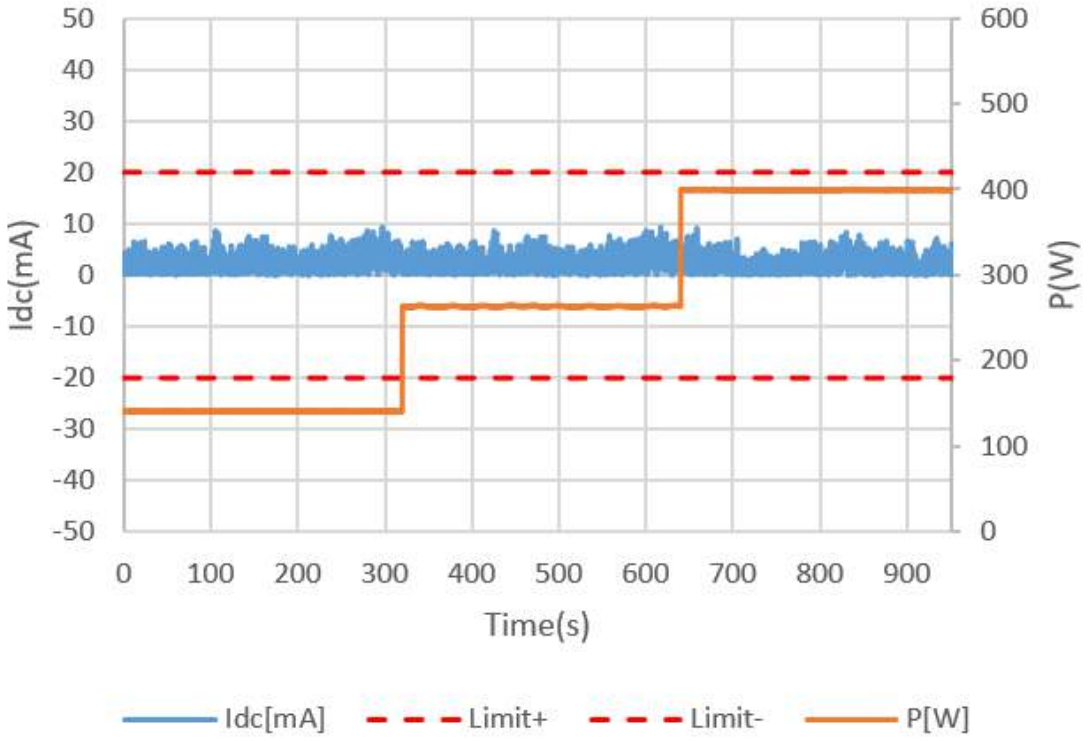
Environmental conditions during the test

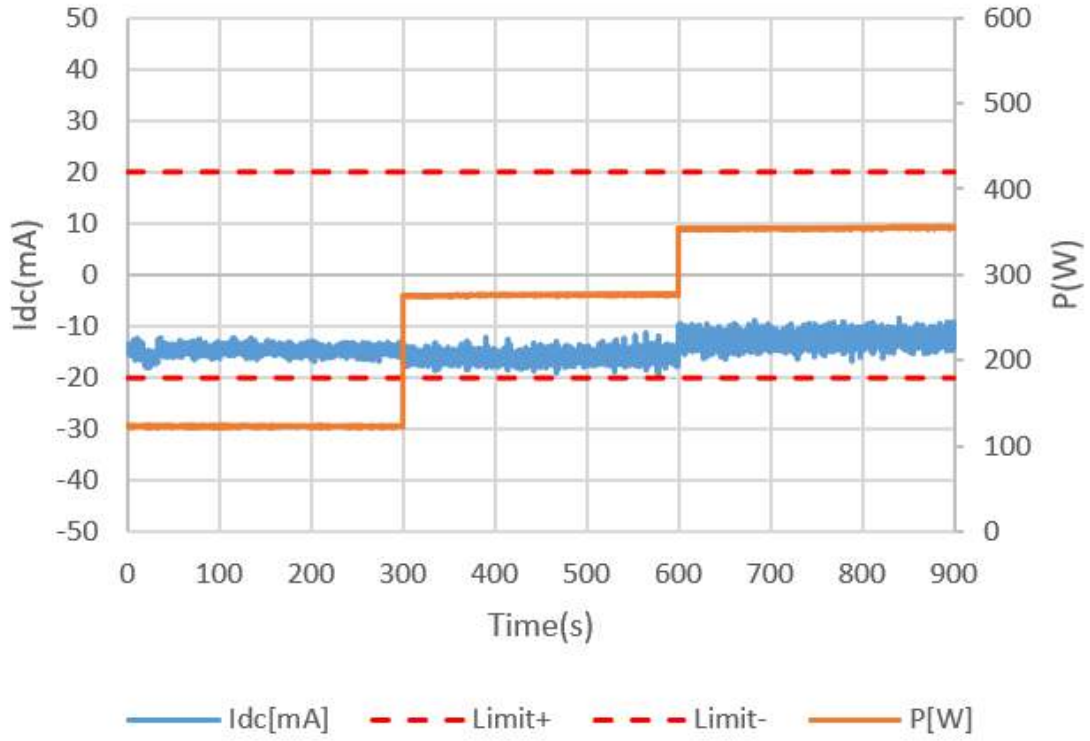
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

T_{amb} during test [C°]	26,3	Humidity during test [%rH]	48,5	Air Pressure [hPA]	1002

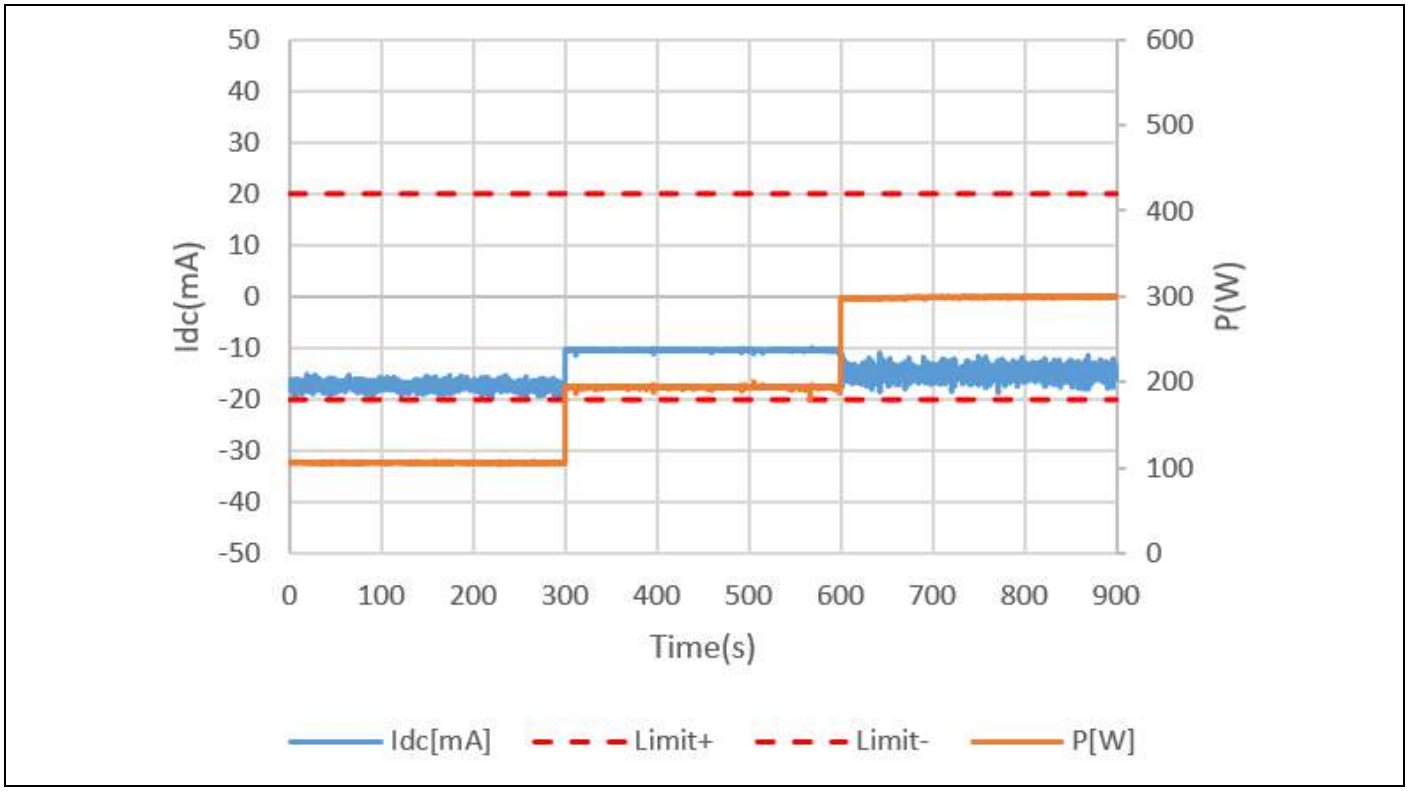
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Diagram of permanent DC-injection





Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,7,2,4,2	Acceptance criteria and Documentation	P

This test is passed if the DC current in the test above for all 5 min average values calculated is lower than 0,5% of nominal current or 20 mA whatever is the higher value,

The test conditions and the maximum measured DC current shall be stated in the report,

If other Standards or other grid codes apply, reference shall be made to these, both for values and for possible further requirements, If a different tolerance band is defined, the criteria can be adapted accordingly, All modifications shall be stated in the report,

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

EN50549-10		
Clause	**Requirement – Test**	**Verdict**
5	**Testing**	
5,8	Interface protection	**P**
5,8,1	General	**P**
5,8,2	Test application and verification methodology	**P**
5,8,3	Verification procedure for generating plants to be connected to a LV distribution network with Interface protection as internal device	**P**
5,8,3,1	General	**P**
5,8,3,2	Voltage and frequency protections	**P**
5,8,3,2,1	Undervoltage and overvoltage of unbalanced three-phase systems	**P**
5,8,3,2,2	Accuracy of the voltage and frequency setting values: verification methods	**P**
5,8,3,2,3	Rapid voltage changes - Generation units with a rated current > 75 A	**P**
5,8,3,2,4	Reset time and reset ratio: verification methods	**P**
5,8,3,2,5	Verification procedure	**P**
5,8,3,2,6	Immunity to voltage harmonics	**P**
5,8,3,2,7	Assessment criteria for voltage and frequency protection	**P**
5,8,3,2,8	Documentation	**P**
5,8,3,3	Overvoltage 10 min mean protection	**P**
5,8,3,3,1	Verification method	**P**
5,8,3,3,2	Verification procedure	**P**
5,8,3,3,3	Assessment criteria	**P**
5,8,3,3,4	Documentation	**P**
5,8,3,4	ROCOF protection	**P**
5,8,3,4,1	Accuracy of the ROCOF setting values and operate time: verification method	**P**
5,8,3,4,2	Reset time and reset ratio: verification methods (under consideration)	**P**
5,8,3,4,3	Verification procedure for ROCOF protection	**P**
5,8,3,4,4	Assessment criteria for ROCOF protection	**P**
5,8,3,4,5	Documentation	**P**
5,8,4	Verification procedure for generating plants to be connected to a LV distribution network with Interface protection as dedicated device	**N/A**
5,8,5	Verification procedure for generating plants to be connected to a MV distribution network	**N/A**
5,8,5,1	Voltage protections	**N/A**
5,8,5,2	Overvoltage 10 min mean protection	**N/A**
5,8,5,3	Frequency protections	**N/A**
5,8,6	Islanding detection	**N/A**
5,8,6,1	Verification method and documentation for passive means to detect island situation	**N/A**
5,8,6,2	Verification method and documentation for active means to detect island situation	**N/A**

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5,8	**Interface protection**	**P**
5,8,1	**General**	**P**

The aim of this procedure is to provide evidence of compliance with the requirement of the interface protection as required by EN 50549-1:2019 / EN 50549-2:2019, 4,9, According to the protection functions and settings required by the DSO or the responsible party, parts or all of the following tests may be conducted,

These tests are not intended for protection relay field commissioning or routine tests, but are a mandatory part of the type tests for the protection function,

NOTE 1 Additional commissioning tests are usually required by the responsible party or the DSO, such as assessment of the accuracy of specific settings at several frequencies or with harmonics, and specific tests related to immunity, logic combination of protection functions (e,g, frequency thresholds with voltmetric control function 81V), transfer trip etc,

EN 50549-1:2019 / EN 50549-2:2019, 4,9 defines the functions of interface protection, the parameters and the parameter ranges, It does not define specific settings, However, the procedure of EN 50549-10, 4,3 applies, then the procedure below can either:

– verify the function and the settings range applying the principle of 4,4,

– Sufficient test points shall be used to assess the performance over the entire setting range of the element, but as a minimum the four following settings shall be used, 0% or minimum of the setting range, ca,30 %; ca, 60%; 100% or maximum of the setting range,

– Then each specific setting with a setting value of the characteristic quantity and a time delay setting within the verified configuration range is considered compliant,

– Or, it can verify a specific setting, as associated to specific technical requirements (e,g, grid codes) of the DSO or another responsible party within a member state,

Interface protection as integrated device shall be considered in EUT, For interface protection as dedicated device, tests of parts 5,3 and 5,7 of this standard shall be conducted,

NOTE 2 Tests of 5,3 are required to avoid tripping of interface protection during ROCOF, phase jump and fault ride through while the generating unit is able to ride through,

The voltage and frequency generators used as well as the measuring chain for voltage and frequency measurement shall be such that the accuracy required by the assessment criteria can be proven beyond doubt within the specified tolerances,

The test of an integrated interface protection without test terminal block shall be carried out on a network simulator that emulates a power network which the EUT is connected to, The test of an interface protection as dedicated device or integrated device with test terminal block can alternatively be tested with a relay tester or on a network simulator,

For single-phase generating units only the feed-in phase needs to be tested, in all other cases the tests shall be conducted three-phase,

5,8,2	**Test application and verification methodology**	**P**

For interface protections as internal device the verification process can be conducted as:

– Test on complete generating unit (4,2,1);

– Test on the electrical generation system (4,2,2);

– Test at limited power (4,2,5);

– Test on stopped generating unit (4,2,6);

– Simulated input test, in this case the test with simulated input shall include the complete measurement chain of the interface protection (4,2,8),

– In case of re-testing of previously tested generating unit with similar ratings and hardware components in application of 4,5 the test may be performed as Test of the real generating unit control unit in a simulated environment according 4,2,12, The valid response of the C-HIL model shall be demonstrated based on the results of the initial tests performed on the complete generating unit or electrical generating system,

For interface protections as dedicated device the verification process can be conducted as:

– Component test on an independent component (4,2,7);

If the interface protection is designed as dedicated device, the disconnection chain and the accuracy of the measuring chain including voltage transformers for a specific generating plant is excluded from the scope of this conformity assessment but shall be considered during design and tested during commissioning of a specific plant,

– Evaluation by inspection and test of dependent components,

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5,8,3	**Verification procedure for generating plants to be connected to a LV distribution network with Interface protection as internal device**	**P**
5,8,3,1	**General**	**P**

The procedure of this part applies to the following protection functions:

– Voltage protection (Undervoltage protection [27] and Overvoltage protection [59]);

– Overvoltage 10 min mean protection;

– Frequency protection (Underfrequency protection [81 <] and Overfrequency protection [81 >];

– ROCOF protection,

Before each test the interface protection shall be operated at symmetrical nominal voltage and nominal frequency until all protection functions are in reset condition but at least 10 s, According to the chosen assessment methods the generation unit can be in operation or not,

Each test shall be performed 3 times to ensure the repeatability of results,

Tests related to voltage protections are conducted at nominal frequency, In case of three-phase interface protection, a symmetric three-phase system, all phase to neutral and all phase to phase voltages shall be tested, In case of single-phase interface protection, protection is tested for the active phase only,

If a protection system does only feature phase-phase evaluation, only the phase-phase protection principle shall be tested, If this is the case the test report shall clearly state that this protection system may only be used in a 3-phase system where a neutral conductor is not present,

Tests related to overvoltage 10 min mean protection are conducted at nominal frequency, In case of three-phase interface protection, protection is tested in a symmetric three-phase system,

Tests related to frequency and ROCOF protections are conducted at nominal voltage, In case of three-phase interface protection, protection is tested in a symmetric three-phase system, For generating units, the overfrequency tests might be affected by the power response to overfrequency function, In these cases the power response to overfrequency function shall be deactivated,

For the tests linked to time performance, the manufacturer shall declare with which output the start and operate time has been measured, For example, trip binary output contact, or solid state output, or GOOSE message according to IEC 61850 (all parts),

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,3,2	**Voltage and frequency protections**	**P**
5,8,3,2,1	**Undervoltage and overvoltage of unbalanced three-phase systems**	**P**

In a three-phase voltage system, possibly with a neutral wire, the 3 phase to phase voltages and the 3 phase to neutral voltages are interdependent, During the tests related to the voltage protection functions, when increasing or decreasing a specific voltage such as phase to phase or phase to neutral, this will result in under or over voltages in the other voltages, During the test it shall be ensured that no voltage other than the voltage defined as characteristic quantity exceeds one of the setting value, To achieve this:

– the protection functions not currently tested may be deactivated;

– for tests related to phase to neutral protection function, a voltage system defined as described in Figure 38 a), which apply for the undervoltage protection of the phase A to neutral N voltage, may be used;

– for tests related to phase to phase protection function, a voltage system defined as described in Figure 38 b), which apply for the undervoltage protection of the phase A to phase C voltage, may be used,

NOTE If a test is conducted as described in Figure 38 a) or b), if the test is conducted for an undervoltage protection, no voltage, whether phase to phase or phase to neutral, experiences overvoltage, and the voltage that experience the biggest variation is the voltage under test, Then, if the settings are the same for both phase to phase and phase to neutral voltages, voltage protections that are not under test are not expected to operate,

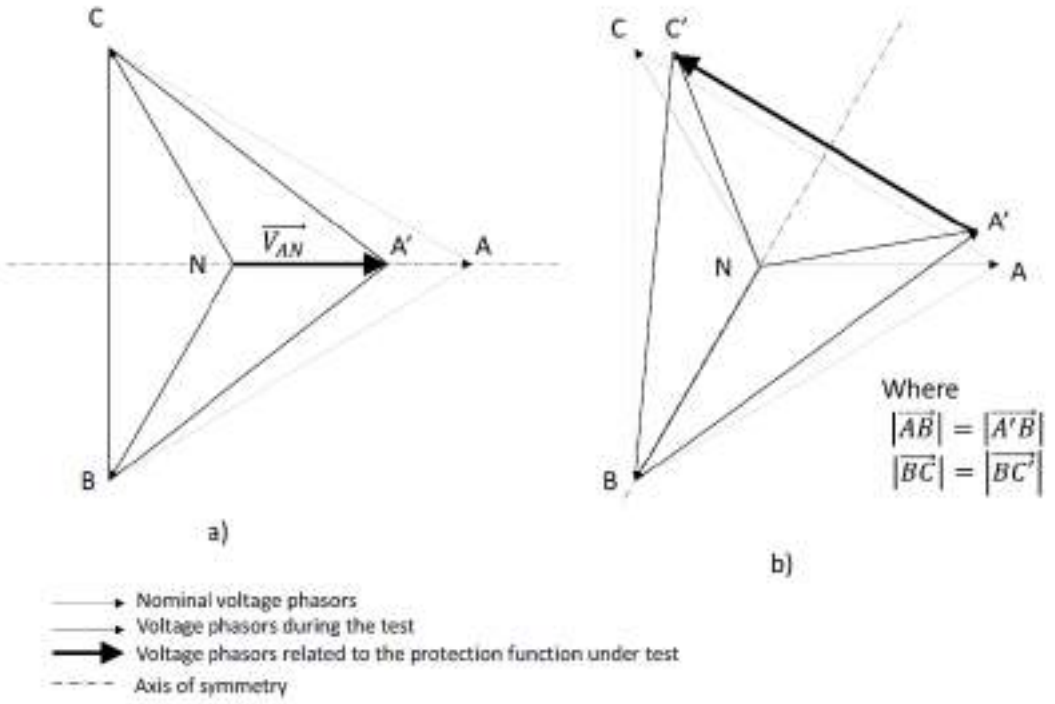


Figure 38 - Phase to phase and phase to neutral voltage phasors to test under/overvoltage protection

A system free of zero-sequence may be used (see Annex A, A,3, 2)) if that makes it easier to carry out the tests,

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,3,2,2	Accuracy of the voltage and frequency setting values: verification methods	P

The test method shall be based on a voltage or frequency ramp (Ramp), see Figure 39 applicable for an overvoltage/frequency, The characteristic quantity shall be increased or decreased, as appropriate, according to the criteria below:

– the voltage and frequency start values (G_{Start}) shall be above/below the setting value (G_S) by at least twice its required accuracy (A_r);

– the voltage or the frequency, as appropriate, is adjusted in steps (ΔU or Δf) of less than half the required accuracy, in the direction of the setting value until the interface protection operates;

– the signal stages shall be applied for at least Δ_t, equal to time delay setting plus 200 ms;

NOTE As the typical minimum operate time of an interface protection device is 100 ms, the time accuracy of this device is well below 100 ms, therefore 200 ms after the configured time delay setting, no further operation (trip) is expected,

– the ramp may be interrupted after operation of the interface protection,

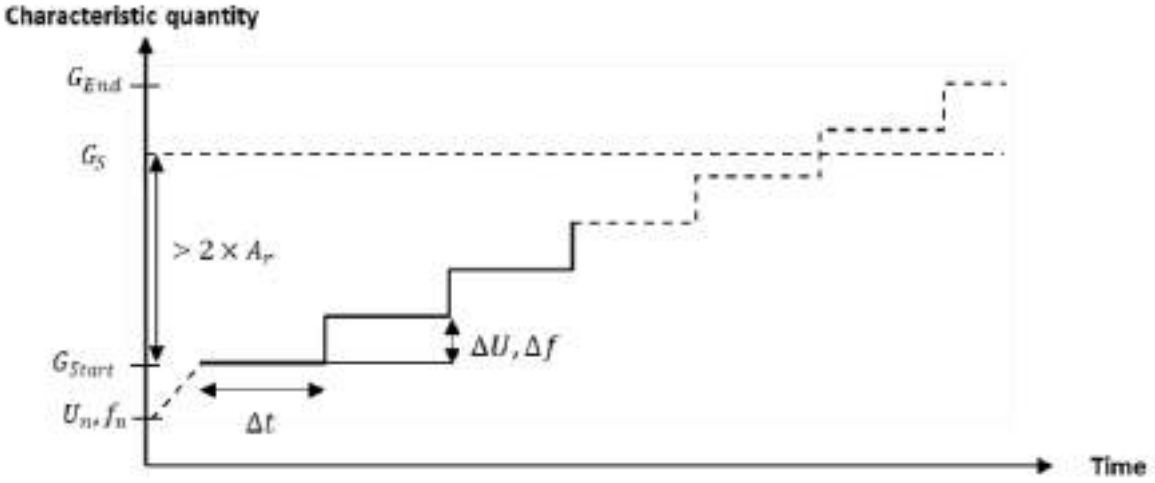


Figure 39 — Ramp signal test (Ramp)

EXAMPLE The standard EN 50549-1:2019 requires a voltage measurement accuracy of 1 % U_n and a frequency accuracy of 0,05 Hz, then with these requirements and if the test is conducted for an overvoltage/frequency protection function, values are $U_{Start} \leq G_s - 2\% U_n, f_{Start} G_s \leq -0{,}1$ Hz, ,ΔU = 0,5% and Δf = 0,025 Hz,

When testing the second protection stage (>>), there is a risk of operation (tripping) due to the first protection stage (>), This may be prevented by temporarily deactivating the first protection stage or by a pulse ramp as shown in Figure 40, The characteristic quantity can be increased or decreased, as appropriate, and in the case of an overvoltage/frequency protection, after each jump in the direction of the setting value of the second protection stage (>>), a jump back to a value below the setting value of the first protection stage (>) minus at least twice its required accuracy, and below the reset value of the first protection stage (>), is performed,

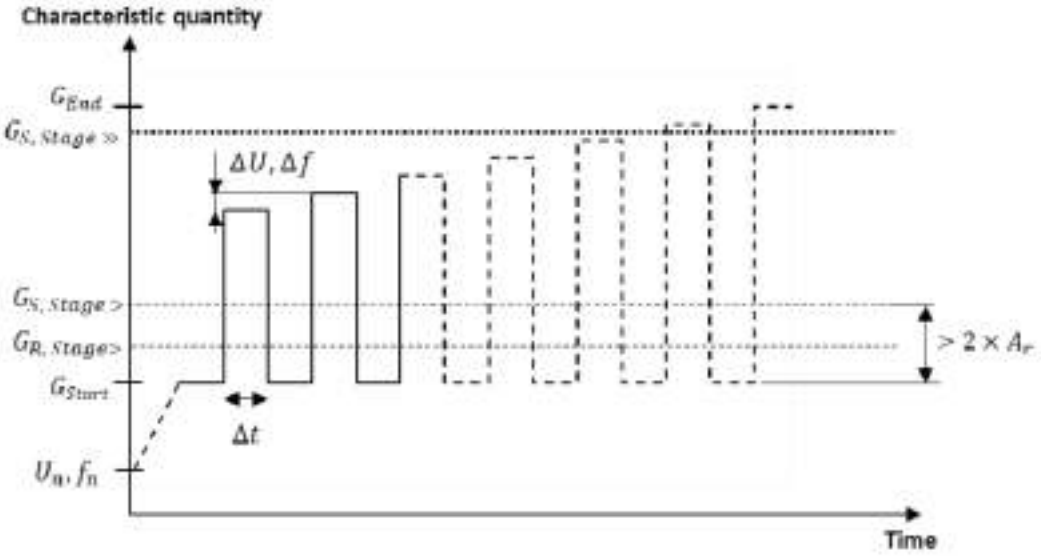


Figure 40 — Pulsed ramp test signal (testing of second stage >>)

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,3,2,3	Start, operate and disconnection times: measurements methods	P

In order to measure the time, voltage shall be applied to the relay with no intentional delay and the output contacts of the element monitored,

Depending on whether the interface protection is internal or a dedicated device, and depending on the available outputs, different quantities can be measured, For internal relay at least the disconnection time which equals the operate time plus the opening time shall be measured, For dedicated device the operate time shall be measured, If the start (pick-up) signal is accessible the start time shall be measured,

These durations shall be determined with a jump signal test (jump), see Figure 41 applicable for an overvoltage/frequency, The characteristic quantity shall be increased or decreased, as appropriate, according to the criteria below:

– a signal which is at least twice its required accuracy above/below the setting value is applied for at least Δt, equal to time delay setting plus 200 ms;

– the signal is then suddenly adjusted to at least twice its required accuracy beyond the setting value;

– the signal is applied until operation of the protection,

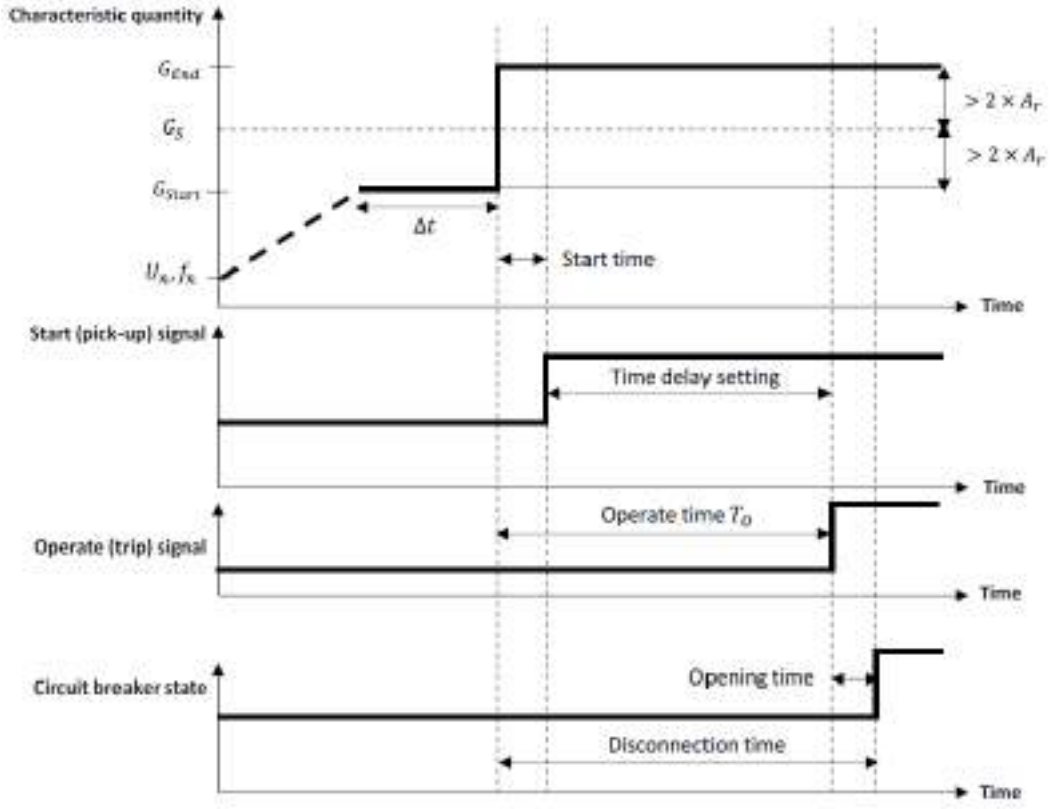


Figure 41 — Jump signal test (Jump)

EXAMPLE The standard EN 50549-1:2019 requires a voltage measurement accuracy of 1% U_n and a frequency accuracy of 0,05 Hz, then with these requirements and if the test is conducted for an overvoltage/frequency protection, $U_{Start} \leq G_s - 2\% U_n$, $f_{Start} \leq G_s - 0{,}1$ Hz, $U_{End} \geq G_s + 2\% U_n$ and f_{End} $G_s \geq + 0{,}1$ Hz,

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,3,2,4	Reset time and reset ratio: verification methods	P

This test is used to verify both the reset time and the reset ratio,

As, if the protection does not operate, the reset time is included in the time delay setting (Figure 42), knowledge of the reset time is important to ensure that the protection does not operate in the event of a short disturbance of a duration shorter than the time delay setting minus reset time,

Evidence of compliance with the requirement related to the reset time and the reset ratio shall be based on a non-operation signal test (NOP), see Figure 42 applicable for an overvoltage/frequency, The principle is to pick-up the protection function and to bring back the characteristic quantity before it operates, Then to validate the test the relay shall not operate,

The characteristic quantity shall be increased or decreased, as appropriate, according to the criteria below, which apply for an overvoltage/frequency protection:

– a signal which is at least twice its required accuracy below the setting value is applied for at least Δ_{t1}, equal to time delay setting plus 200 ms;

– the signal is then suddenly adjusted to at least twice its required accuracy beyond the setting value, for Δ_{t2} $T_{Op} – (T_{Rer+} T_{OV})$ where T_{Op} is the operate time, T_{Res} is the maximum required reset time and T_{Ov} is the overshoot time, a tolerance margin equal to 10 ms;

NOTE 1 Operate time T_{Op} is start time plus time delay setting,

– if the reset value (G_R) is:

– within the band between the setting value and the setting value minus twice its required accuracy, then the signal is suddenly adjusted to the setting value minus twice its required accuracy (case shown in the Figure 42) for at least Δ_{t1};

– below the setting value minus twice its accuracy, the signal is suddenly adjusted the reset value minus twice its accuracy for at least Δ_{t1},

If the configured time delay setting includes the start time and/or the opening time, the test has to be modified accordingly,

NOTE 2 The reset ratio can be defined as the ratio between the reset value and the start value of the protection function, or as the difference between the setting value and reset value relative to the nominal, or as the difference between the setting value and reset value in the appropriate unit (e,g, Hz),

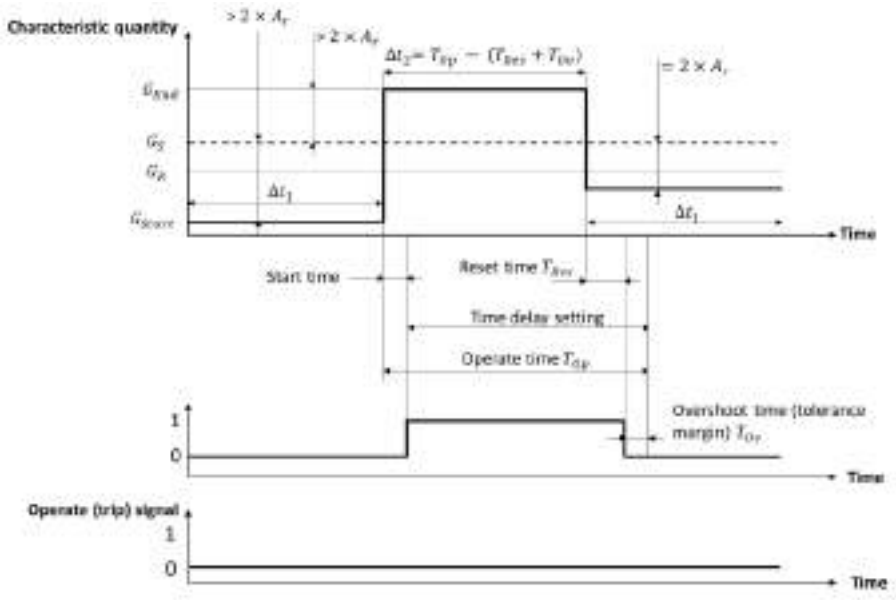


Figure 42 — Non-operation signal test (NOP)

EXAMPLE The standard EN 50549-1:2019 requires the reset time to be less than 50 ms, the reset ratio not to be zero but to be below 2% of nominal value for voltage and below 0,2 Hz for frequency, and a voltage measurement accuracy of 1% U_n and a frequency accuracy of 0,05 Hz, Then Δ_{t2} equals the operate time minus 60 ms, If the test is conducted for an overvoltage/frequency protection, the end value of the signal equals the setting value minus 4% U_n or 0,3 Hz,

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

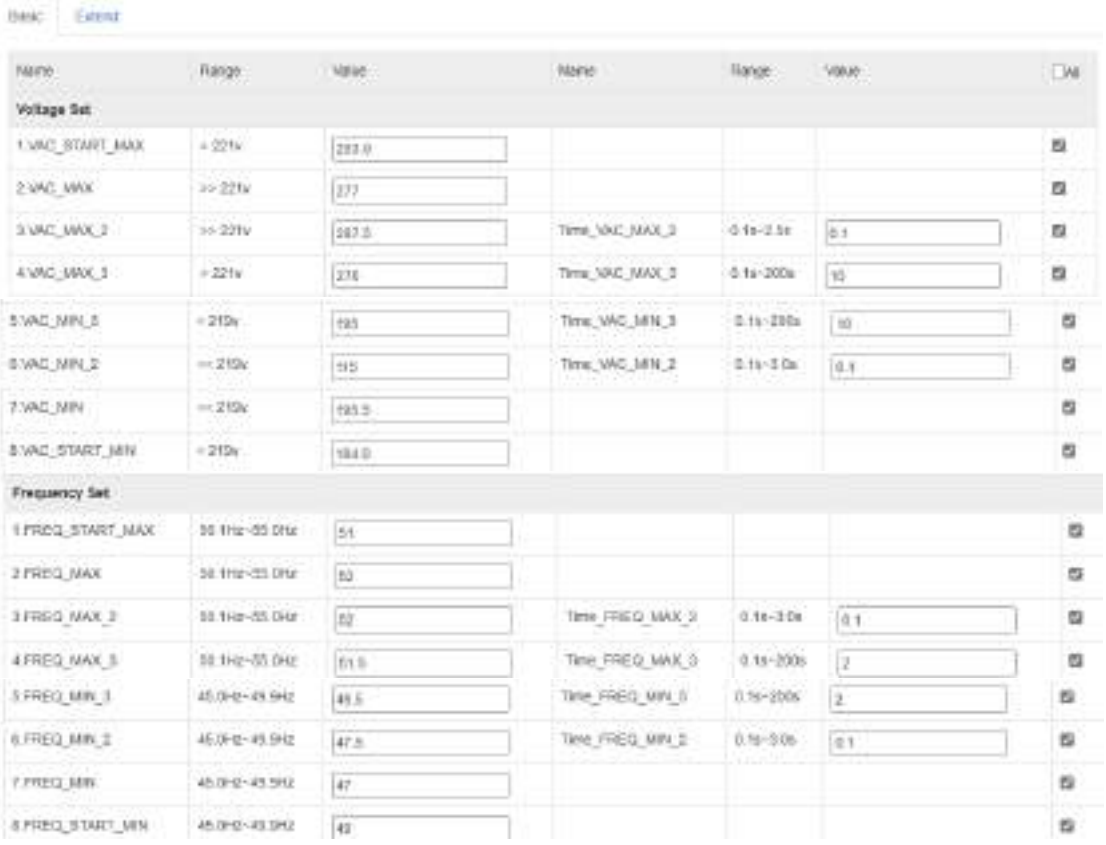
5,8,3,2,5	Verification procedure	P

The test items according to Table 21 to Table 28 shall be performed,

In case of single phase interface protection, only tests related to phase to neutral voltages are required, Then test items U… 2 to U… 7, U… 9 to U… 14 and U… 16 to U… 21 are not applicable,

Test

Documentation of the generation unit settings



Name	Range	Value	Name	Range	Value	All
Voltage Set						
1.VAC_START_MAX	< 221v	253.0				☑
2.VAC_MAX	>= 221v	277				☑
3.VAC_MAX_2	>= 221v	267.5	Time_VAC_MAX_2	0.1s~2.5s	0.1	☑
4.VAC_MAX_1	< 221v	276	Time_VAC_MAX_1	0.1s~200s	10	☑
5.VAC_MIN_1	< 215v	195	Time_VAC_MIN_1	0.1s~200s	10	☑
6.VAC_MIN_2	>= 215v	215	Time_VAC_MIN_2	0.1s~2.0s	0.1	☑
7.VAC_MIN	>= 215v	195.5				☑
8.VAC_START_MIN	< 215v	184.0				☑
Frequency Set						
1.FREQ_START_MAX	50.1Hz~55.0Hz	51				☑
2.FREQ_MAX	50.1Hz~55.0Hz	50				☑
3.FREQ_MAX_2	50.1Hz~55.0Hz	50	Time_FREQ_MAX_2	0.1s~2.0s	0.1	☑
4.FREQ_MAX_1	50.1Hz~55.0Hz	51.5	Time_FREQ_MAX_1	0.1s~200s	2	☑
5.FREQ_MIN_1	45.0Hz~49.9Hz	49.5	Time_FREQ_MIN_1	0.1s~200s	2	☑
6.FREQ_MIN_2	45.0Hz~49.9Hz	47.5	Time_FREQ_MIN_2	0.1s~2.0s	0.1	☑
7.FREQ_MIN	45.0Hz~49.9Hz	47				☑
8.FREQ_START_MIN	45.0Hz~49.9Hz	49				☑

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage	Testsignal End voltage	Stepsize	Step remain time	Setting value	Measured value	Deviation setting / measured value
U> x,x	U>	Ramp	U_{Lx-X}	≤ G_S - 2 x A_r	≥ G_S + 2 x A_r		T_{OP} + 200*ms*	G_s		

Table 21 — Overvoltage protection stage 1 (>) test items (1/2): accuracy of the setting values and time measurements

Accuracy of the setting values overvoltage stage 1

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage [V]	Testsignal End voltage [V]	Stepsize [V]	step remain time [s]	setting value [V]	Measured value [V]	deviation Setting / Measured value [V]
U> 2,1	U>	Ramp	U_{L1-N}	271,5	280,3	1,15	10,1	276,0	276,5	0,5
U> 2,2	U>	Ramp	U_{L1-N}	271,5	280,3	1,15	10,1	276,0	276,5	0,5
U> 2,3	U>	Ramp	U_{L1-N}	271,5	280,3	1,15	10,1	276,0	276,5	0,5

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

Accuracy of time measurements overvoltage stage 1										
Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage [V]	Testsignal End voltage [V]	Stepsize [V]	step remain time [s]	setting value [s]	Measured Value [s]	deviation Setting / Measured value [s]
U> 9,1	U>	Jump	U_{L1-N}	271,4	280,6	9,8	10,1	10,0	10,02	0,02
U> 9,2	U>	Jump	U_{L1-N}	271,4	280,6	9,8	10,1	10,0	10,02	0,02
U> 9,3	U>	Jump	U_{L1-N}	271,4	280,6	9,8	10,1	10,0	10,05	0,05

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage	Testsignal End voltage	Stepsize	step remain time	setting value	Measured value	deviation Setting / Measured value
U>> x,x	U>>	Ramp	U_{Lx-X}	≤ G_S - 2 x A_r	≥ G_S + 2 x A_r		T_{OP} + 200*ms*	G_s		

Table 21 — Overvoltage protection stage 2 (>>) test items (1/2): accuracy of the setting values and time measurements

Accuracy of the setting values overvoltage stage 2

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage [V]	Testsignal End voltage [V]	Stepsize [V]	step remain time [s]	setting value [V]	Measured value [V]	deviation Setting / Measured value [V]
U>> 2,1	U>>	Ramp	U_{L1-N}	282,9	289,9	1,15	0,3	287,5	288,1	0,6
U>> 2,2	U>>	Ramp	U_{L1-N}	282,9	289,9	1,15	0,3	287,5	287,9	0,4
U>> 2,3	U>>	Ramp	U_{L1-N}	282,9	289,9	1,15	0,3	287,5	287,7	0,2

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

Accuracy of time measurements overvoltage stage 2										
Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage [V]	Testsignal End voltage [V]	Stepsize [V]	step remain time [s]	setting value [s]	Measured Value [s]	deviation Setting / Measured value [s]
U>> 9,1	U>>	Jump	U_{L1-N}	282,9	292,1	9,2	0,3	0,1	0,130	0,030
U>> 9,2	U>>	Jump	U_{L1-N}	282,9	292,1	9,2	0,3	0,1	0,120	0,020
U>> 9,3	U>>	Jump	U_{L1-N}	282,9	292,1	9,2	0,3	0,1	0,123	0,023

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage	Testsignal End voltage	Stepsize	step remain time	setting value	Measured value	deviation Setting / Measured value
U< x,x	U<	Ramp	U_{Lx-X}	≤ G_S - 2 x A_r	≥ G_S + 2 x A_r		T_{OP} + 200*ms*	G_s		

Table 23 — Undervoltage protection stage 1 (<) test items (1/2): accuracy of the setting values and time measurements

Accuracy of the setting values undervoltage stage 1

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage [V]	Testsignal End voltage [V]	Stepsize [V]	step remain time [s]	setting value [V]	Measured value [V]	deviation Setting / Measured value [V]
U< 2,1	U<	Ramp	U_{L1-N}	200,1	193,2	1,15	10,2	195,5	195,6	0,1
U< 2,2	U<	Ramp	U_{L1-N}	200,1	193,2	1,15	10,2	195,5	195,9	0,4
U< 2,3	U<	Ramp	U_{L1-N}	200,1	193,2	1,15	10,2	195,5	196,1	0,6

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Accuracy of time measurements undervoltage stage 1										
Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage [V]	Testsignal End voltage [V]	Stepsize [V]	step remain time [s]	setting value [s]	Measured Value [s]	deviation Setting / Measured value [s]
U< 9,1	U<	Jump	U_{L1-N}	200,1	190,9	9,2	10,2	10,0	10,04	0,04
U< 9,2	U<	Jump	U_{L1-N}	200,1	190,9	9,2	10,2	10,0	10,03	0,02
U< 9,3	U<	Jump	U_{L1-N}	200,1	190,9	9,2	10,2	10,0	10,00	0,00

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage	Testsignal End voltage	Stepsize	step remain time	setting value	Measured value	deviation Setting / Measured value
U<< x,x	U<<	Ramp	U_{Lx-X}	≤ G_S - 2 x A_r	≥ G_S + 2 x A_r		T_{OP} + 200*ms*	G_s		

Table 23 — Undervoltage protection stage 2 (<<) test items (1/2): accuracy of the setting values and time measurements

Accuracy of the setting values undervoltage stage 2

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage [V]	Testsignal End voltage [V]	Stepsize [V]	step remain time [s]	setting value [V]	Measured value [V]	deviation Setting / Measured value [V]
U<< 2,1	U<<	Ramp	U_{L1-N}	119,6	112,7	1,15	0,3	115,0	115,6	0,6
U<< 2,2	U<<	Ramp	U_{L1-N}	119,6	112,7	1,15	0,3	115,0	115,4	0,4
U<< 2,3	U<<	Ramp	U_{L1-N}	119,6	112,7	1,15	0,3	115,0	115,2	0,2

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Accuracy of time measurements undervoltage stage 2										
Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage [V]	Testsignal End voltage [V]	Stepsize [V]	step remain time [s]	setting value [s]	Measured Value [s]	deviation Setting / Measured value [s]
U<< 9,1	U<<	Jump	U_{L1-N}	119,6	110,4	9,2	0,3	0,1	0,113	0,013
U<< 9,2	U<<	Jump	U_{L1-N}	119,6	110,4	9,2	0,3	0,1	0,110	0,010
U<< 9,3	U<<	Jump	U_{L1-N}	119,6	110,4	9,2	0,3	0,1	0,113	0,013

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency	Testsignal End frequency	Stepsize	step remain time	setting value	Measured Value	deviation Setting / Measured value
f> x,x	f>	Ramp	f_{Grid}	≤ G_S - 2 x A_r	≥ G_S + 2 x A_r		T_{OP} + 200ms			

Table 25 — Overfrequency protection stage 1 (>) test items (1/2): accuracy of the setting values and time measurements

Accuracy of the setting values overfrequency stage 1

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency [Hz]	Testsignal End frequency [Hz]	Stepsize [Hz]	step remain time [s]	setting value [Hz]	Measured Value [Hz]	deviation Setting / Measured value [Hz]
f> 1,1	f>	Ramp	f_{Grid}	51,30	51,54	0,02	2,2	51,50	51,50	0,00
f> 1,2	f>	Ramp	f_{Grid}	51,30	51,54	0,02	2,2	51,50	51,50	0,00
f> 1,3	f>	Ramp	f_{Grid}	51,30	51,54	0,02	2,2	51,50	51,50	0,00

Time measurement overfrequency stage 1

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency [Hz]	Testsignal End frequency [Hz]	Stepsize [Hz]	step remain time [s]	setting value [s]	Measured Value [s]	deviation Setting / Measured value [s]
f> 2,1	f>	Jump	f_{Grid}	51,40	51,60	0,2	2,2	2,0	2,082	0,082
f> 2,2	f>	Jump	f_{Grid}	51,40	51,60	0,2	2,2	2,0	2,071	0,071
f> 2,3	f>	Jump	f_{Grid}	51,40	51,60	0,2	2,2	2,0	2,080	0,080

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency	Testsignal End frequency	Stepsize	step remain time	setting value	Measured Value	deviation Setting / Measured value
f>> x,x	f>	Ramp	f_{Grid}	≤ G_S - 2 x A_r	≥ G_S + 2 x A_r		T_{OP} + 200ms			

Table 25 — Overfrequency protection stage 2 (>>) test items (1/2): accuracy of the setting values and time measurements

Accuracy of the setting values overfrequency stage 2

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency [Hz]	Testsignal End frequency [Hz]	Stepsize [Hz]	step remain time [s]	setting value [Hz]	Measured Value [Hz]	deviation Setting / Measured value [Hz]
f>> 1,1	f>>	Ramp	f_{Grid}	51,80	52,04	0,02	0,3	52,00	52,03	0,03
f>> 1,2	f>>	Ramp	f_{Grid}	51,80	52,04	0,02	0,3	52,00	52,01	0,01
f>> 1,3	f>>	Ramp	f_{Grid}	51,80	52,04	0,02	0,3	52,00	52,02	0,02

Time measurement overfrequency stage 2

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency [Hz]	Testsignal End frequency [Hz]	Stepsize [Hz]	step remain time [s]	setting value [s]	Measured Value [s]	deviation Setting / Measured value [s]
f>> 2,1	f>>	Jump	f_{Grid}	51,80	52,10	0,2	0,3	0,1	0,115	0,015
f>> 2,2	f>>	Jump	f_{Grid}	51,80	52,10	0,2	0,3	0,1	0,106	0,006
f>> 2,3	f>>	Jump	f_{Grid}	51,80	52,10	0,2	0,3	0,1	0,120	0,020

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency	Testsignal End frequency	Stepsize	step remain time	setting value	Measured Value	deviation Setting / Measured value
f< x,x	f<	Ramp	f_{Grid}	≤ G_S - 2 x A_r	≥ G_S + 2 x A_r		T_{OP} + 200*ms*			

Table 27 — Underfrequency protection stage 1 (<) test items (1/2): accuracy of the setting values and time measurements

Accuracy of the setting values underfrequency stage 1

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency [Hz]	Testsignal End frequency [Hz]	Stepsize [Hz]	step remain time [s]	setting value [Hz]	Measured Value [Hz]	deviation Setting / Measured value [Hz]
f< 1,1	f<	Ramp	f_{Grid}	47,60	47,48	0,02	2,2	47,50	47,50	0,00
f< 1,2	f<	Ramp	f_{Grid}	47,60	47,48	0,02	2,2	47,50	47,50	0,00
f< 1,3	f<	Ramp	f_{Grid}	47,60	47,48	0,02	2,2	47,50	47,50	0,00

Time measurement underfrequency stage 1

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency [Hz]	Testsignal End frequency [Hz]	Stepsize [Hz]	step remain time [s]	setting value [s]	Measured Value [s]	deviation Setting / Measured value [s]
f< 2,1	f<	Jump	f_{Grid}	47,60	47,40	0,20	2,2	2,0	2,080	0,080
f< 2,2	f<	Jump	f_{Grid}	47,60	47,40	0,20	2,2	2,0	2,030	0,030
f< 2,3	f<	Jump	f_{Grid}	47,60	47,40	0,20	2,2	2,0	2,060	0,060

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency	Testsignal End frequency	Stepsize	step remain time	setting value	Measured Value	deviation Setting / Measured value
f<< x,x	f<<	Ramp	f_{Grid}	≤ G_S - 2 x A_r	≥ G_S + 2 x A_r		T_{OP} + 200ms			

Table 27 — Underfrequency protection stage 2 (<<) test items (1/2): accuracy of the setting values and time measurements

Accuracy of the setting values underfrequency stage 2

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency [Hz]	Testsignal End frequency [Hz]	Stepsize [Hz]	step remain time [s]	setting value [Hz]	Measured Value [Hz]	deviation Setting / Measured value [Hz]
f<< 1,1	f<<	Ramp	f_{Grid}	47,10	46,96	0,02	0,3	47,00	47,00	0,00
f<< 1,2	f<<	Ramp	f_{Grid}	47,10	46,96	0,02	0,3	47,00	47,00	0,00
f<< 1,3	f<<	Ramp	f_{Grid}	47,10	46,96	0,02	0,3	47,00	47,00	0,00

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency [Hz]	Testsignal End frequency [Hz]	Stepsize [Hz]	step remain time [s]	setting value [s]	Measured Value [s]	deviation Setting / Measured value [s]
Time measurement underfrequency stage 2										
f<< 2,1	f<<	Jump	f_{Grid}	47,10	46,90	0,2	0,3	0,1	0,134	0,034
f<< 2,2	f<<	Jump	f_{Grid}	47,10	46,90	0,2	0,3	0,1	0,132	0,032
f<< 2,3	f<<	Jump	f_{Grid}	47,10	46,90	0,2	0,3	0,1	0,117	0,017

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C°]	26,4	Humidity during test [%rH]	48,5	Air Pressure [hPA]	1006

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,3,2,6	Immunity to voltage harmonics	

The aim of this test is to assess the ability of the protection function to perform the steady-state measurement of the fundamental power system with superimposed harmonics on the voltage signals,

The test item f< 1 shall be repeated under the voltage conditions as described in EN IEC 60255-181:2019, Table 26

The test item U< 1 shall be repeated under the voltage conditions as described in EN 61000-4-13:20023, Table 8 class 3,

For convenience, EN IEC 60255-181:2019, Table 26 and EN 61000-4-13:20023, Table 8 are provided informatively in Table C,1 and Table C,2 in Annex C,

Test Immunity to voltage harmonics

Documentation of the generation unit settings



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage	Testsignal End voltage	Stepsize	step remain time	setting value	Measured value	deviation Setting / Measured value
U< x,x	U<	Ramp	U_{Lx-X}	≤ G_S - 2 x A_r	≥ G_S + 2 x A_r		T_{OP} + 200*ms*	G_s		

Table 23 — Undervoltage protection stage 1 (<) test items (1/2): accuracy of the setting values and time measurements

Accuracy of the setting values undervoltage stage 1

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage [V]	Testsignal End voltage [V]	Stepsize [V]	step remain time [s]	setting value [V]	Measured value [V]	deviation Setting / Measured value [V]
U< 2,1	U<	Ramp	U_{L1-N}	200,1	193,2	1,15	10,2	195,5	195,7	0,2
U< 2,2	U<	Ramp	U_{L1-N}	200,1	193,2	1,15	10,2	195,5	195,9	0,4
U< 2,3	U<	Ramp	U_{L1-N}	200,1	193,2	1,15	10,2	195,5	195,6	0,1

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

Accuracy of time measurements undervoltage stage 1										
Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start voltage [V]	Testsignal End voltage [V]	Stepsize [V]	step remain time [s]	setting value [s]	Measured Value [s]	deviation Setting / Measured value [s]
U< 9,1	U<	Jump	U_{L1-N}	200,1	190,9	9,2	10,2	10,0	10,08	0,08
U< 9,2	U<	Jump	U_{L1-N}	200,1	190,9	9,2	10,2	10,0	10,06	0,06
U< 9,3	U<	Jump	U_{L1-N}	200,1	190,9	9,2	10,2	10,0	10,04	0,04

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency	Testsignal End frequency	Stepsize	step remain time	setting value	Measured Value	deviation Setting / Measured value
f< x,x	f<	Ramp	f_{Grid}	≤ G_S - 2 x A_r	≥ G_S + 2 x A_r		T_{OP} + 200*ms*			

Table 27 — Underfrequency protection stage 1 (<) test items (1/2): accuracy of the setting values and time measurements

Accuracy of the setting values underfrequency stage 1

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency [Hz]	Testsignal End frequency [Hz]	Stepsize [Hz]	step remain time [s]	setting value [Hz]	Measured Value [Hz]	deviation Setting / Measured value [Hz]
f< 1,1	f<	Ramp	f_{Grid}	47,60	47,48	0,02	2,2	47,50	47,50	0,00
f< 1,2	f<	Ramp	f_{Grid}	47,60	47,48	0,02	2,2	47,50	47,50	0,00
f< 1,3	f<	Ramp	f_{Grid}	47,60	47,48	0,02	2,2	47,50	47,50	0,00

Time measurement underfrequency stage 1

Test Item	Protection function	Test signal	Characteristic quantity	Testsignal start frequency [Hz]	Testsignal End frequency [Hz]	Stepsize [Hz]	step remain time [s]	setting value [s]	Measured Value [s]	deviation Setting / Measured value [s]
f< 2,1	f<	Jump	f_{Grid}	47,60	47,40	0,20	2,2	2,0	2,029	0,029
f< 2,2	f<	Jump	f_{Grid}	47,60	47,40	0,20	2,2	2,0	2,030	0,030
f< 2,3	f<	Jump	f_{Grid}	47,60	47,40	0,20	2,2	2,0	2,019	0,019

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

The test item U< 1 shall be repeated under the voltage conditions as described in EN 61000-4-13:2002, Table 8 class 3,

Table C,1 — EN IEC 60255-181:2019 Table 26 – Superimposed harmonics

Order of harmonics	Harmonics percentage H_k (%)	Order of harmonics	Harmonics percentage H_k (%)	Order of harmonics	Harmonics percentage H_k (%)	Order of harmonics	Harmonics percentage H_k (%)
2	3	9	2,5	16	1	23	2,8
3	6	10	1	17	4	24	1
4	1,5	11	5	18	1	25	2,6
5	8	12	1	19	3,5	26 to 40	1
6	1	13	4,5	20	1	--	--
7	7	14	1	21	1,75	--	--
8	1	15	2	22	1	--	--

NOTE 1 The harmonic levels defined in Table 26 are based on the values defined in IEC 61000-2-4:2002, Tables 2, 3 and 4 with class 3, except for the odd harmonics above 25, which are all defined to 1 %,

NOTE 2 The higher harmonic order is defined to the 40th to meet the Nyquist criteria if the test is managed with a digital interface and with a sampled frequency equal to 4800 Hz, the preferred standardized value defined in IEC 61869-9 (4800 / (2 ×60) = 4 0),

The test item f< 1 shall be repeated under the voltage conditions as described in EN IEC 60255-181:2019, Table 26,

Table C,2 — EN 61000-4-13:2002[3] Table 8 Harmonic combination “Over swing”

h	3	5	class
% of U_1	4% / 180°	3% / 0°	1
% of U_1	6% / 180°	4% / 0°	2
% of U_1	8% / 180°	5% / 0°	3
% of U_1	X% / 180°	X% / 0°	X

NOTE 1 Classes 1, 2, and 3 are defined in Annex C,

NOTE 2 The levels specified for class X are open, The level has to be defined by the product committees,

However, the levels for equipment for use in public supply systems must not be lower than those of class 2,

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	26,4	Humidity during test [%rH]	48,5	Air Pressure [hPA]	1006

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,3,2,7	Assessment criteria for voltage and frequency protection	

The tests of Table 21 to Table 28 are considered passed if:

1) For tests with ramp signal (Ramp), if for all tests the tolerance between the setting value and value of the characteristic quantity that causes the operation of the relay is less than the required accuracy for the voltage and for the frequency,

EXAMPLE EN 50549-1:2019 requires a voltage measurement accuracy of 1 % Un and a frequency accuracy of 0,05 Hz,

2) For tests with jump signal (Jump), if for all tests the operate time is equal to or below the configured time delay setting plus the start time as stated in the product documentation, If due to the test setup the disconnection time is evaluated instead of the operate time the test is passed if for all tests the disconnection time is equal to or below the configured time delay setting plus the start time plus the circuit breaker opening time as stated in the product documentation, If the configured time delay setting includes the start time or the opening time, the condition has to be modified accordingly,

3) For criteria 1) and 2) it is ensured that no voltage other than the voltage to be tested exceeds one of the setting values

4) For tests with non-operation signal (NOP) the relay does not operate,

5) If the interface protection operates the interface switch opens,

6) The settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e,g, password or seal),

5,8,3,2,8	Documentation	P
It shall be documented whether the test is considered passed or failed, For each protection function tested the maximum deviation from setting value and the maximum deviation from the configured operate time or time delay setting as applicable shall be stated in the report,	Yes, see test results above	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,3,3	**Overvoltage 10 min mean protection**	**P**
5,8,3,3,1	**Verification method**	**P**

The evidence of compliance shall be based on the following procedure which includes 3 jump signal tests U10M 1 to U10M 3, see Figure 43,

The voltage shall be increased according to the criteria below:

– U10M 1: the voltage is set to Un and maintained for 600 s, The voltage is then set to the setting value plus twice its required accuracy, The relay shall operate within 600 s, The test can be stopped after operation of the protection, If the interface protection operates the interface switch shall open,

NOTE 1 This test serves to verify the measuring accuracy and the maximum set time,

– U10M 2: the voltage is set to Un and maintained for 600 s, The voltage is then set to the setting value minus twice its required accuracy at least for 600,2 s, The relay shall not operate,

NOTE 2 This test serves to verify the measuring accuracy,

– U10M 3: the voltage is set to the setting value minus 4 times accuracy (4 x Ac) and maintained for 600 s, The voltage is then set to the setting value plus 4 times accuracy (4 x Ac), The relay shall operate within 300 s, The test can be stopped after operation of the protection, If the interface protection operates the interface switch shall open,

NOTE 3 This test serves to verify the correct formation of the running 10 min mean value,

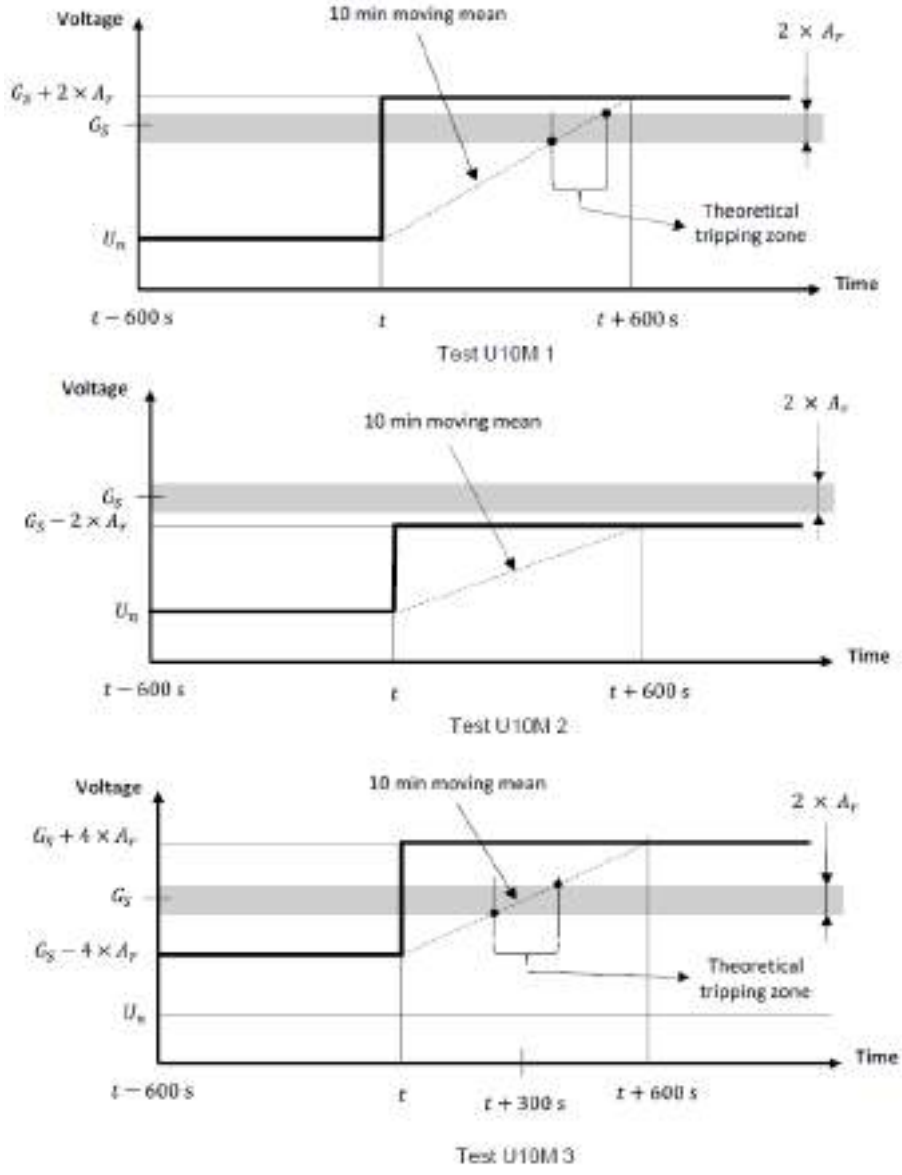


Figure 43 — Test sequence for 10 min average overvoltage protection

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,3,3,2	Verification procedure	P

Test Overvoltage 10 min mean protection

Documentation of the generation unit settings



U10M the voltage is set to 100% U_n and maintained for 600 s, Thereafter the voltage is set to 112% U_n, The relay shall operate within 600 s, The test can be stopped after operation of the protection, If the interface protection operates the interface switch shall open,

Test item	Protection function	Test Signal	Energizing quantity	Test signal start voltage U_{Start} [V]	Test signal end voltage U_{End} [V]	Step remain times [s]	Operation (trip) of the relay	Measured Value [s]	Deviation set value / measured value [s]	Limit [s]
U10M1,1	U> 10M	Jump	U_{L1-N}	U_n	G_S +2 x A_r	> 600,2	Yes	485,0	35,0	450 ≤ t ≤ 550
U10M2 the voltage is set to U_n for 600 s and then to 108% U_n for 600,2s, The relay shall not operate,										
U10M2,1	U> 10M	Jump	U_{L1-N}	U_n	G_S -2 x A_r	> 600,2	No	600,2	N/A	No disconnection
The voltage is set to 106 % U_n and held for 600 s, Thereafter the voltage is set to 114 % U_n, The relay shall operate within 300 s, The test can be stopped after operation of the protection, If the interface protection operates the interface switch shall open,										
U10M3,1	U> 10M	Jump	U_{L1-N}	G_S -4 x A_c	G_S +4 x A_r	> 600,2	Yes	269,2	44,2	225 ≤ t ≤ 375

Environmental conditions during the test

T_{amb} during test [C]	25,2	Humidity during test [%rH]	47,9	Air Pressure [hPA]	1003

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,3,3,3	Assessment criteria	P

The test according to Table 29 is considered passed if:

1) For tests U10M 1 and U10M 3 if the operation occurs between T1 and T2 after the jump, see Figure 43, where

$$T1 = \frac{(G_S - A_r) - U_{Start}}{U_{End} - U_{Start}} \times 600\,\text{s}$$

$$T2 = \frac{(G_S + A_r) - U_{Start}}{U_{End} - U_{Start}} \times 600\,\text{s}$$

and if the interface protection operates the interface switch opens,

EXAMPLE

With a voltage measurement accuracy of 1 % U_n as required in EN 50549-1:2019 and a setting value of 110 % U_N:

U10 1: $T1 = 450\,\text{s}$ and $T2 = 550\,\text{s}$

U10 3: $T1 = 225\,\text{s}$ and $T2 = 375\,\text{s}$

2) For tests U10M 2 if no operation occurred within and after 600 s, see Figure 43,

3) The settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e,g, password or seal),

5,8,3,3,4	Documentation	P

It shall be documented whether the test is considered passed or failed, For each protection function tested the maximum deviation from setting value and the maximum deviation from the configured operate time or time delay setting as applicable shall be stated in the report,	Yes, see test results above

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,3,4	**ROCOF protection**	**P**
5,8,3,4,1	**Accuracy of the ROCOF setting values and operate time: verification method**	**P**

The accuracy of a ROCOF setting is assessed with a sequence of two ROCOF jump tests (i,e, frequency ramp tests) of different ROCOF values where:

– Test RVAL … 1: the ROCOF value is below the setting value

– Test RVAL … 2: the ROCOF value is above the setting value

See Figure 44 applicable for a positive ROCOF function, To assess both positive and negative ROCOF settings, 4 tests shall be conducted, RVAL POS 1, RVAL POS 2, RVAL NEG 1 and RVAL NEG 2,

ROCOF is defined by a frequency measuring window over 500 ms,

Tests are conducted in a symmetric frequency band around nominal frequency, The ROCOF to consider at each test equal the setting value plus/minus twice its required accuracy, or if no requirement is made, twice the manufacturer stated accuracy,

In order to determine the operate time, voltage shall be applied to the relay with no intentional delay and the output contacts of the element monitored,

For each test the signal shall be applied and the ROCOF shall be increased or decreased, as appropriate, according to the criteria below:

– to start the test, a signal which is at frequency $f = fn \pm \left(ROCOF \cdot \frac{\Delta t_2}{2} \right)$, where Δ_{t2} is defined in the next step, is applied for Δ_{t1} equal to at least 1 s and longer than the time delay setting plus 200 ms;

– then the ROCOF is applied to the signal and shall be maintained constant for $\Delta_{t2} = \Delta_{t1}$ in case the protection doesn't operate, or until the protection operates;

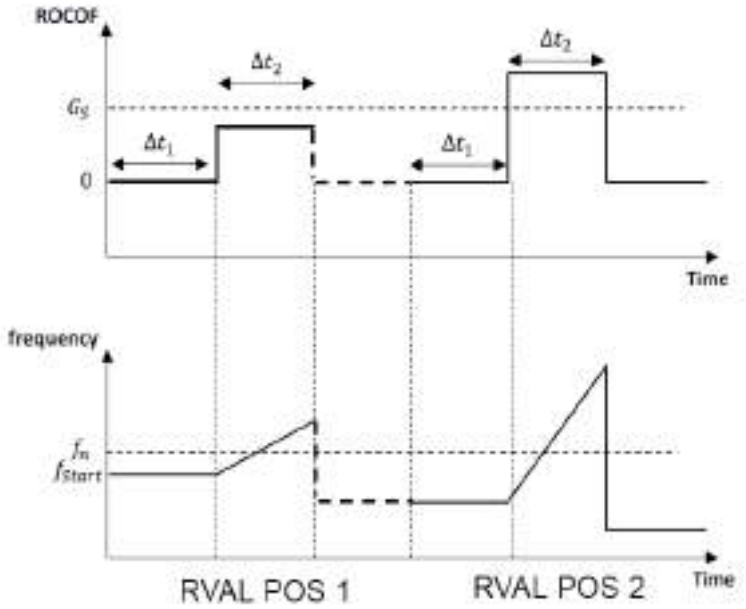


Figure 44 — ROCOF jump tests sequence (2 tests)

During the test there is a risk of operation of the under/overfrequency protections functions, If these protections cannot be deactivated, this may be prevented by modifying the test start frequency (f_{Start}) in order to increase the frequency band, and by reducing Δ_{t2} while keeping it longer than the time delay setting plus 200 ms,

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,3,4,2	Reset time and reset ratio: verification methods (under consideration)	N/A

Evidence of compliance with the requirement related to the reset time and the reset ratio shall be done with a non-operation signal test, according to the same principle as described in Figure 42, but applied to the ROCOF,

A test is related to one ROCOF setting, To assess both positive and negative ROCOF protection, 2 tests shall be conducted, NOP POS and NOP NEG,

Tests are conducted in a symmetric frequency band around nominal frequency, The ROCOF to consider at each test is equal to the setting value plus/minus twice its required accuracy, or if no requirement is made, twice the manufacturer stated accuracy,

For each test the signal shall be applied and the ROCOF shall be increased or decreased, as appropriate, according to the criteria below (statements below apply for a positive ROCOF):

– to start the test, a signal which is at frequency $f = fn \pm \left(ROCOF \cdot \frac{\Delta t_2}{2} \right)$, where Δ_{t2} is defined in the next step, is applied for Δ_{t1} equal to at least 1 s and longer than the time delay setting plus 200 ms;

– then a ROCOF equal to the activation setting value minus twice its required accuracy, or if no requirement is made, twice the manufacturer stated accuracy, in direction of the setting value, is applied to the signal and shall be maintained constant for $\Delta_{t2} = T_{Op} – (T_{Res} + T_{Op})$ where T_{Op} is the operate time, T_{Res} is the maximum required reset time and TOv is the overshoot time, a tolerance margin equal to 10 ms

– if the reset value is:

– within the band between the setting value and the setting values minus twice its required accuracy, then the signal is suddenly adjusted to the setting values minus twice its required accuracy (case shown in the Figure 42) for at least Δ_{t1};

– below the setting value minus twice its accuracy, the signal is suddenly adjusted the reset value minus twice its accuracy for at least Δ_{t1},

During the test there is a risk of operation of the under/overfrequency protections functions, If these protections cannot be deactivated, this may be prevented by modifying the start frequency in order to increase the frequency band,

5,8,3,4,3	Verification procedure for ROCOF protection	P

For a ROCOF protection with both positive and negative settings, the test items according to Table 30 shall be performed,

Test ROCOF protection

Documentation of the generation unit settings

Function	Parameter	Value	Unit
Frequency change df/dt	Frequency change df/dt	2,1	Hz/s
Disconnecting time	Disconnecting time	0,5	s

	Ramp range	Test frequency step	Test Duration	Confirm no trip
Positive Frequency drift	49,05 Hz to 50,95 Hz	+1,90 Hz/sec	1 s	No trip
Negative Frequency drift	50,95 Hz to 49,05 Hz	-1,90 Hz/sec	1 s	No trip

	Ramp range	Test frequency step	Test Duration	Trip time [s]	Deviation [s]
Positive Frequency drift	48,95 Hz to 51,05 Hz	+2,10 Hz/sec	1 s	0,097	0,903
Negative Frequency drift	51,05 Hz to 48,95 Hz	-2,10 Hz/sec	1 s	0,128	0,872

Environmental conditions during the test

T_{amb} during test [C]	25,4	Humidity during test [%rH]	49,5	Air Pressure [hPA]	1003

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,3,4,4	Assessment criteria for ROCOF protection	P
The test according to Table 30 and Table 31 is considered pass if: 1) For test item RVAL POS 2 and RVAL NEG 2, the protection function operates, and operate time is equal to or below the configured time delay setting plus the start time as stated in the product documentation, If due to the test setup the disconnection time is evaluated instead of the operate time the test is passed if for all tests the disconnection time is equal to or below the configured time delay setting plus the start time plus the circuit breaker opening time as stated in the product documentation, If the configured time delay setting includes the start time or the opening time, the condition has to be modified accordingly, 2) For test item RVAL POS 1, RVAV NEG 1, NOP POS and NOP NEG, the protection function does not operate, 3) If the interface protection operates the interface switch opens, 4) The settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e,g, password or seal),		
5,8,3,4,5	**Documentation**	**P**
It shall be documented whether the test is considered passed or failed, For test RVAL POS 2 and RVAL NEG 2, the maximum deviation from the configured operate time or time delay setting, as applicable, shall be stated, For test RVAL POS 1, RVAL NEG 1, NOP POS and NOP NEG it shall be stated if an operation of the protection occurred or not,	Yes, see test results above	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,4	**Verification procedure for generating plants to be connected to a LV distribution network with Interface protection as dedicated device**	**N/A**
Interface protection as dedicated device shall be tested using one the two following options, Option 1 – The protection shall comply with EN 60255-127 and EN IEC 60255-181, By complying with EN 60255-127 and EN IEC 60255-181, the interface protection shall also comply with EN 60255-1, EN 60255-26 and EN 60255-27, – To test the 10 min mean overvoltage protection, tests of 5,8,3,3 of this standard shall be conducted, Option 2 – The protection shall comply with EN 60255-1, EN 60255-26 and EN 60255-27 – Tests of part 5,8,3 of this standard shall be conducted,		
5,8,5	**Verification procedure for generating plants to be connected to a MV distribution network**	**N/A**
5,8,5,1	**Voltage protections**	**N/A**
The following protection functions are concerned: – Undervoltage protection [27] – Overvoltage protection [59] – Positive sequence undervoltage protection [27D] – Negative sequence overvoltage protection [47] – Zero sequence overvoltage protection [59N] – The Overvoltage 10 min mean protection is treated in 5,8,5,2, NOTE According to local request from relevant parties (TSOs, DSOs, other) also logic combinations of the above listed protection functions can be requested, Compliance tests on these combinations are up to local requirements, The testing of the interface protection shall comply with EN 60255-127, By complying with EN 60255-127, the interface protection shall also comply with EN 60255-1, EN 60255-26 and EN 60255-27, EN 50549-2:2019 requires that the protection functions shall evaluate at least all phases where generating units, covered by this protection system, are connected to, and, if a neutral conductor is present, all phase to neutral voltages shall be evaluated, Then, tests related to undervoltage and overvoltage shall be performed for each phase to phase and phase to neutral voltages,		
5,8,5,2	**Overvoltage 10 min mean protection**	**N/A**
The test of part 5,8,3,3, shall be conducted,		
5,8,5,3	**Frequency protections**	**N/A**
The following protection functions are concerned: – Underfrequency protection [81 <] – Overfrequency protection [81 >] – Rate of change of frequency protection (ROCOF) [81R] The testing of the interface protection shall comply with IEC 60255-181, By complying with EN 60255-127, the interface protection shall also comply with EN 60255-1, EN 60255-26 and EN 60255-27,		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,8,6	**Islanding detection**	**P**
5,8,6,1	**Verification method and documentation for passive means to detect island situation**	**P**

If only passive anti islanding detection is applied such as ROCOF protection and voltage and frequency protection, the procedures according to 5,8,3, 5,8,4 or 5,8,5 apply, This shall be stated in the report,

5,8,6,2	**Verification method and documentation for active means to detect island situation**	**P**

If active anti islanding detection is applied, EN 62116 is used to verify correct behaviour of active islanding detection, The test report according EN 62116 shall be annexed to the test report,

NOTE EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019 do not specify whether an active island protection should be implemented as a dedicated device or integrated into the generation unit, For non-synchronous generation technology, it is typically integrated into the inverter control of the generation unit

Note

Active islanding method is implemented in the power generation unit,

Test of active islanding

Islanding protection according table 6 - Load imbalance (real, reactive load) for test condition A (PGU output = 100%)

Test conditions	Frequency: 50,00 Hz ±1% f_n U_n = 230,0 V ±1% U_n Distortion factor of chokes ≤ 2%
Disconnection limit	2 s (IEC 62116)

BDM-400

No	P_{PGU} 1) [% of PGU rating]	Reactive load [% of Q_L in 6,1,d) 1]	P_{AC} 2) [% of nominal]	Q_{AC} 3) [% of nominal]	I_{AC} 4) [A]			P_{PGU} [W per phase]	V_{DC} [V]	Q_f [1]	Run on Time [s]	Re-marks5)
					L1	L2	L3					
1	100	100	0	0	0,14	-	-	400	44	1,00	0,56	BL
32	100	100	-10	-10	-	-	-	400	44	1,03	0,28	IB
33	100	100	-10	-5	-	-	-	400	44	1,06	0,14	IB
34	100	100	-10	0	-	-	-	400	44	1,09	0,56	IB
35	100	100	-10	+5	-	-	-	400	44	1,11	0,14	IB
36	100	100	-10	+10	-	-	-	400	44	1,14	0,12	IB
37	100	100	-5	-10	-	-	-	400	44	0,98	0,43	IB
4	100	100	-5	-5	-	-	-	400	44	1,00	0,20	IB
5	100	100	-5	0	-	-	-	400	44	1,03	0,54	IB
6	100	100	-5	+5	-	-	-	400	44	1,05	0,16	IB
38	100	100	-5	+10	-	-	-	400	44	1,07	0,15	IB
39	100	100	0	-10	-	-	-	400	44	0,93	0,24	IB
7	100	100	0	-5	-	-	-	400	44	0,95	0,23	IB
8	100	100	0	+5	-	-	-	400	44	1,00	0,17	IB
40	100	100	0	+10	-	-	-	400	44	1,03	0,15	IB
41	100	100	+5	-10	-	-	-	400	44	0,88	0,38	IB
9	100	100	+5	-5	-	-	-	400	44	0,91	0,19	IB
10	100	100	+5	0	-	-	-	400	44	0,93	0,27	IB
11	100	100	+5	+5	-	-	-	400	44	0,95	0,19	IB
42	100	100	+5	+10	-	-	-	400	44	0,98	0,17	IB
43	100	100	+10	-10	-	-	-	400	44	0,84	0,43	IB
44	100	100	+10	-5	-	-	-	400	44	0,87	0,31	IB
45	100	100	+10	0	-	-	-	400	44	0,89	0,31	IB

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

46	100	100	+10	+5	-	-	-	400	44	0,91	0,19	IB
47	100	100	+10	+10	-	-	-	400	44	0,93	0,19	IB

BL Parameter per phase	L= 3,02 mH	R= 0,95 Ω	C= 3,36 mF

Note

RLC is adjusted to min, ±1% of the inverter rated output power

1) P_{PGU}: PGU output power

2) P_{AC}: Real power flow at S1 in Figure 1, Positive means power from PGU to utility, Nominal is the 0 % test condition value,

3) Q_{AC}: Reactive power flow at S1 in Figure 1, Positive means power from PGU to utility, Nominal is the 0 % test condition value,

4) Fundamental of I_{AC} when RLC is adjusted

5) BL: Balance condition, IB: Imbalance condition,

Condition A:

PGU output power P_{PGU} = Maximum 6)

PGU input voltage 6) ≥ 75% of rated input voltage range

6) Maximum PGU output power condition should be achieved using the maximum allowable input power, Actual output power may exceed nominal rated output,

7) Based on PGU rated input operating range, For example, If range is between X volts and Y volts, 75 % of range =X + 0,75 ×(Y – X), Y shall not exceed 0,8 ×PGU maximum system voltage (i ,e,, maximum allowable array open circuit voltage), In any case, the PGU should not be operated outside of its allowable input voltage range,

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Islanding protection according Table 7 – Load imbalance (reactive load) for test condition B (PGU output = 50 % – 66 %)

No	P_{PGU} 1) [% of PGU rating]	Reactive load [% of Q_L in 6,1,d) 1]	P_{AC} 2) [% of nominal]	Q_{AC} 3) [% of nominal]	I_{AC} 4) [A]			P_{PGU} [W per phase]	V_{DC} [V]	Q_f [1]	Run on Time [s]	Re-marks5)
					L1	L2	L3					
12	66	66	0	-5	-	-	-	264	44	0,96	0,26	IB
13	66	66	0	-4	-	-	-	264	44	0,96	0,26	IB
14	66	66	0	-3	-	-	-	264	44	0,97	0,43	IB
15	66	66	0	-2	-	-	-	264	44	0,98	0,45	IB
16	66	66	0	-1	-	-	-	264	44	0,98	0,46	IB
2	66	66	0	0	0,10	-	-	264	44	0,98	0,52	BL
17	66	66	0	1	-	-	-	264	44	0,99	0,46	IB
18	66	66	0	2	-	-	-	264	44	0,99	0,48	IB
19	66	66	0	3	-	-	-	264	44	1,00	0,19	IB
20	66	66	0	4	-	-	-	264	44	1,01	0,17	IB
21	66	66	0	5	-	-	-	264	44	1,01	0,16	IB

BL Parameter per phase	L= 3,02 mH	R= 0,95 Ω	C= 3,36 mF

Note

RLC is adjusted to min, ±1% of the inverter rated output power

1) P_{PGU}: PGU output power

2) P_{AC}: Real power flow at S1 in Figure 1, Positive means power from PGU to utility, Nominal is the 0 % test condition value,

3) Q_{AC}: Reactive power flow at S1 in Figure 1, Positive means power from PGU to utility, Nominal is the 0 % test condition value,

4) Fundamental of I_{AC} when RLC is adjusted

5) BL: Balance condition, IB: Imbalance condition,

Condition B:

PGU output power P_{PGU} = 50% – 66% of maximum

PGU input voltage 6) = 50% of rated input voltage range, ±10%

6) Based on PGU rated input operating range, For example, If range is between X volts and Y volts, 50 % of range =X + 0,5 ×(Y – X), Y shall not exceed 0,8 ×PGU maximum system voltage (i ,e,, maximum allowable array open circuit voltage), In any case, the PGU should not be operated outside of its allowable input voltage range,

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Islanding protection according Table 7 – Load imbalance (reactive load) for test condition C (PGU output = 25 % – 33 %)

No	P_{PGU} 1) [% of PGU rating]	Reactive load [% of Q_L in 6,1,d) 1]	P_{AC} 2) [% of nominal]	Q_{AC} 3) [% of nominal]	I_{AC} 4) [A]			P_{PGU} [W per phase]	V_{DC} [V]	Q_f [1]	Run on Time [s]	Re-marks5)
					L1	L2	L3					
22	33	33	0	-5	-	-	-	132	44	0,94	0,25	IB
23	33	33	0	-4	-	-	-	132	44	0,95	0,28	IB
24	33	33	0	-3	-	-	-	132	44	0,96	0,22	IB
25	33	33	0	-2	-	-	-	132	44	0,96	0,23	IB
26	33	33	0	-1	-	-	-	132	44	0,97	0,45	IB
3	33	33	0	0	0,11	-	-	132	44	0,97	0,51	BL
27	33	33	0	1	-	-	-	132	44	0,98	0,46	IB
28	33	33	0	2	-	-	-	132	44	0,99	0,42	IB
29	33	33	0	3	-	-	-	132	44	0,99	0,42	IB
30	33	33	0	4	-	-	-	132	44	1,00	0,44	IB
31	33	33	0	5	-	-	-	132	44	1,00	0,38	IB

BL Parameter per phase	L= 3,02 mH	R= 0,95 Ω	C= 3,36 mF

Note

RLC is adjusted to min, ±1% of the inverter rated output power

1) P_{PGU}: PGU output power

2) P_{AC}: Real power flow at S1 in Figure 1, Positive means power from PGU to utility, Nominal is the 0 % test condition value,

3) Q_{AC}: Reactive power flow at S1 in Figure 1, Positive means power from PGU to utility, Nominal is the 0 % test condition value,

4) Fundamental of I_{AC} when RLC is adjusted

5) BL: Balance condition, IB: Imbalance condition,

Condition B:

PGU output power P_{PGU} = 25% – 33% 6) of maximum

PGU input voltage 7) < 20 % of rated input voltage range

6) Or minimum allowable PGU output level if greater than 33%,

7) Based on PGU rated input operating range, For example, If range is between X volts and Y volts, 20% of range =X + 0,2 ×(Y – X), Y shall not exceed 0,8 ×PGU maximum system voltage (i ,e,, maximum allowable array open circuit voltage), In any case, the PGU should not be operated outside of its allowable input voltage range,

Environmental conditions during the test

T_{amb} during test [C]	26,3	Humidity during test [%rH]	49,5	Air Pressure [hPA]	1005

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

EN50549-10		
Clause	**Requirement – Test**	**Verdict**
5	**Testing**	
5,9	Connection and starting	**P**
5,9,1	General	**P**
5,9,2	Test application and verification methodology	**P**
5,9,3	Automatic reconnection after tripping	**P**
5,9,3,1	Verification procedure	**P**
5,9,3,2	Assessment criteria	**P**
5,9,4	Starting to generate electrical power	**P**
5,9,4,1	Verification procedure	**P**
5,9,5	Assessment criteria	**P**
5,9,6	Documentation	**P**
5,9,7	Synchronisation	**P**
5,9,7,1	General	**P**
5,9,7,2	Verification procedure	**P**
5,9,7,3	Documentation	**P**

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5,9	**Connection and starting**	**P**
5,10,2	**General**	**P**

The aim of this procedure is to provide evidence of the capability of generating units to comply with the requirements given in EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019, 4,10 regarding connection and starting to generate electrical energy

– This is achieved by verifying that the generating unit can be connected when the frequency and the voltage are within the defined limit when connecting after trip condition and in normal condition,

– cannot be connected when the frequency and the voltage are outside the defined limit when waiting for connection after trip condition and in normal condition,

– when paralleling to the grid the increment in power will respect the ramp rate defined by the system operator and

– is synchronous with electrical grid when paralleling,

The relevant values shall be measured as:

– Voltage, current, active power and reactive power shall be recorded as 10-period RMS values (positive sequence components for 3-phase generating units),

The tests can either be carried out:

– for specific setting for one specific grid code provided by the DSO and the responsible party,

or, in general

– by testing the default value according EN 50549-1:2019 or EN 50549-2:2019, As long as the configuration range remains within the operating range according to 5,2,

NOTE Deviating from the principle of 4,4 it is considered sufficient to test only one setting within the configuration range as the operational capability and the measuring accuracy is evaluated in other clauses of this document,

Default values of EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019 are provided in Table 32 and Table 33,

Table 32 — Default parameter automatic reconnection after tripping according to EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019

Parameter	Range	Default setting
Lower frequency	47,0Hz – 50,0 Hz	49,5 Hz
Upper frequency	50,0 Hz – 52,0 Hz	50,2 Hz
Lower voltage	50 %U_n – 100 %U_n	85 % U_n[a] / 90 % U_c[b]
Upper voltage	100 % – 120 % U_n	110 %U_n[a] / 110 %U_c[b]
Observation time	10 s – 600 s	60 s
Active power increase gradient	6 % – 3000 %/min	10 %/min
[a] In case of EN 50549-1:2019 [b] In case of EN 50549-2:2019		

Table 33 — Default parameter starting to generate electrical power according to EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019

Parameter	Range	Default setting
Lower frequency	47,0Hz – 50,0 Hz	49,5 Hz
Upper frequency	50,0 Hz – 52,0 Hz	50,1 Hz
Lower voltage	50 %U_n – 100 %U_n	85 % U_n[a] / 90 % U_c[b]
Upper voltage	100 % – 120 % U_n	110 %U_n[a] / 110 %U_c[b]
Observation time	10 s – 600 s	60 s
Active power increase gradient	6 % – 3000 %/min	disabled
[a] In case of EN 50549-1:2019 [b] In case of EN 50549-2:2019		

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,9,2	Test application and verification methodology	P

This test shall be performed as

– test on complete generating unit according to 4,2,1 or

– as test on the electrical generation system according to 4,2,2 or

– as component test on an independent component according to 4,2,7 (e,g, synchronizer) or,

– as simulated input test according to 4,2,8 or,

– as test by changing a control parameter according to 4,2,9,

– In case of re-testing of a previously tested generating unit with similar ratings and hardware components in application of 4,5 the test may be performed as Test of the real generating unit control unit in a simulated environment according to 4,2,12, The valid response of the C-HIL model shall be demonstrated based on the results of the initial tests performed on the complete generating unit or electrical generating system,

5,9,3	Automatic reconnection after tripping	P
5,9,3,1	Verification procedure	P

When the interface protection has been triggered, it shall be examined whether the system can only be connected within the tolerance ranges 0,85 $U_n \leq U \leq 1,10\ U_n$ or 0,90 $U_c \leq U \leq 1,10\ U_c$ and 47,50 Hz ≤ f ≤ 50,05 Hz and after the voltage and frequency remain within the tolerance ranges for 60 s,

NOTE 1 The measurement tolerances of the interface protection are taken into consideration in the following sequence,

If using synchronization settings different from EN 50549-1:2019 and EN 50549-2:2019, the procedures to be followed are the same adapting the values accordingly,

The following Sequence shall be performed:

Initial Status for test: the generator is disconnected and ready to reconnect or offline with its system on and logics enabled, A trip of Interface Protection associated to voltage or frequency shall be simulated,

Frequency range verification:

The generating unit is provided with a voltage signal where the voltage value(s) is within the synchronizing band and the frequency inputs shall be as follows:

Underfrequency

a) The frequency shall be reduced from nominal to a value f < 49,45 Hz; this frequency value shall be maintained for at least 60 s and not less than the minimum defined observation time, No reconnection is allowed in this condition,

b) The frequency shall be Increased to f ≥ 49,55 Hz; this signal shall be maintained at least for 20 s after the parallel sequence has been enabled, Reconnection is enabled after the minimum observation time,

Overfrequency

c) The frequency shall be increased from nominal to f > 50,10 Hz; this input shall be maintained for at least 60 s and not less than the minimum defined observation time, No reconnection is allowed in this condition,

d) The frequency shall be decreased to f ≤ 50,00 Hz; this signal shall be maintained at least for 20 s after the parallel sequence has been enabled, Reconnection is allowed after the minimum observation time,

Voltage range verification:

The generating unit is provided with a voltage signal where the frequency value(s) is within the synchronizing band and the voltage inputs shall be as follows:

Undervoltage

e) The voltage shall be reduced from nominal to U < 84% U_n (< 89% Uc in case of EN 50549-2:2019 default value); this input shall be maintained for at least 60 s and not less than the minimum defined observation time), No reconnection is allowed in this condition,

f) The voltage shall be Increased to U ≥ 86% U_n (≥ 91% U_c in case of EN 50549-2:2019 default value); this signal shall be maintained at least for 20 s after the parallel sequence has been enabled, Reconnection is allowed after the minimum observation time,

Overvoltage

g) The voltage shall be increased from nominal to U > 111% U_n; this input shall be maintained for at least 60 s and not less than the minimum defined observation time, No reconnection is allowed in this condition,

h) The voltage shall be decreased to U ≤ 109% U_n; this signal shall be maintained at least for 20 s after the parallel sequence has been enabled, Reconnection is allowed after the minimum observation time,

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

The reconnection time, the duration from the adjustment of the voltage into the reconnection range until the instant the EUT reconnects, shall be recorded for each test sequence,

Reset of observation time:

i) U < 109% U_n, keep for 30 s

j) U > 111% U_n, keep for 10 s

k) U < 109% U_n, Reconnection permitted

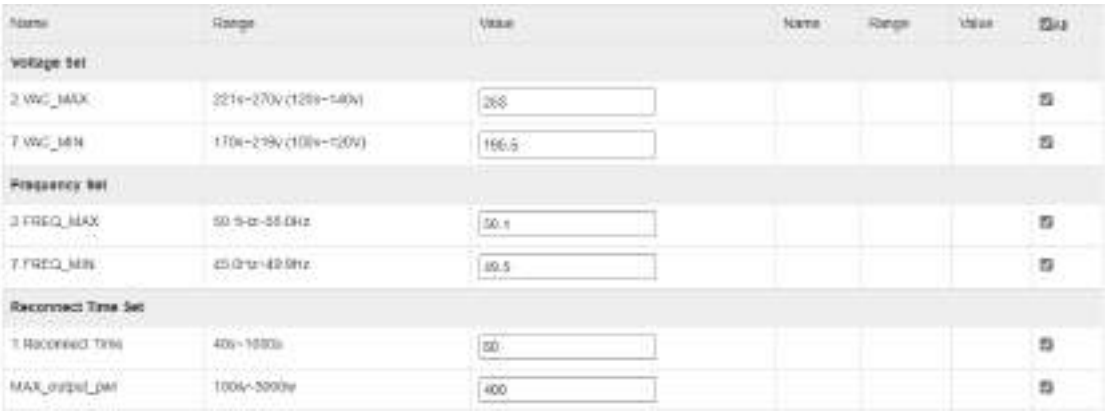
The reconnection time for step k) shall be recorded,

At least one of the tests shall be conducted so that the output power after synchronization will reach a value equal to or above 80% P_{max}; the grid simulator or test bench or laboratory shall permit to reach such power limit and the ramp to last at least 12 min (eventually reaching the upper limit and to keep the power) to demonstrate the ramp rate, The other tests, Step 2) shall be kept for at least 2 min, This is not applicable when the tests are carried out offline, on a component or at site, The ramp-rate can be tested in a separate test that permits to increase power up to 80% P_{max} (e,g, test at site, test at manufacturer facility), In this case the EUT will be reconnected after a simulated trip and the correspondent ramp-rate will be measured,

During the test the active power measured at the output terminals of the generating unit shall be recorded at a rate of at least 1 sample per second, This is not applicable when the tests are carried out offline, on a component or at site,

Test automatic reconnection after tripping

Documentation of the generation unit settings automatic reconnection after tripping



	Voltage Conditions	
a) Reconnection for voltage range	< 84% U_n for twice of observation time	> 111% U_n for twice of observation time
Connection	No connection	No connection
Limit	No connection allowed	
b) In voltage range at start-up	≥ 86% U_n within twice setting observation time	≤ 109% U_n within twice setting observation time
Reconnection time [s]	69,6	66,8
Limit	Connected after setting observation time (≥ 60 s)	
Gradient:	The maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: disable, For recorded gradient see diagram underneath,	
c) In voltage range after voltage failure	< 84% U_n for twice of observation time	> 111% U_n for twice of observation time
Connection	No connection	No connection
Limit	No connection allowed	
d) In voltage range after voltage failure	≥ 86% U_n for twice of setting observation time	≤ 109% U_n for twice of setting observation time
Reconnection time [s]	72,0	75,8
Limit	Reconnection after setting observation time (≥ 60 s)	
Gradient	The maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active	

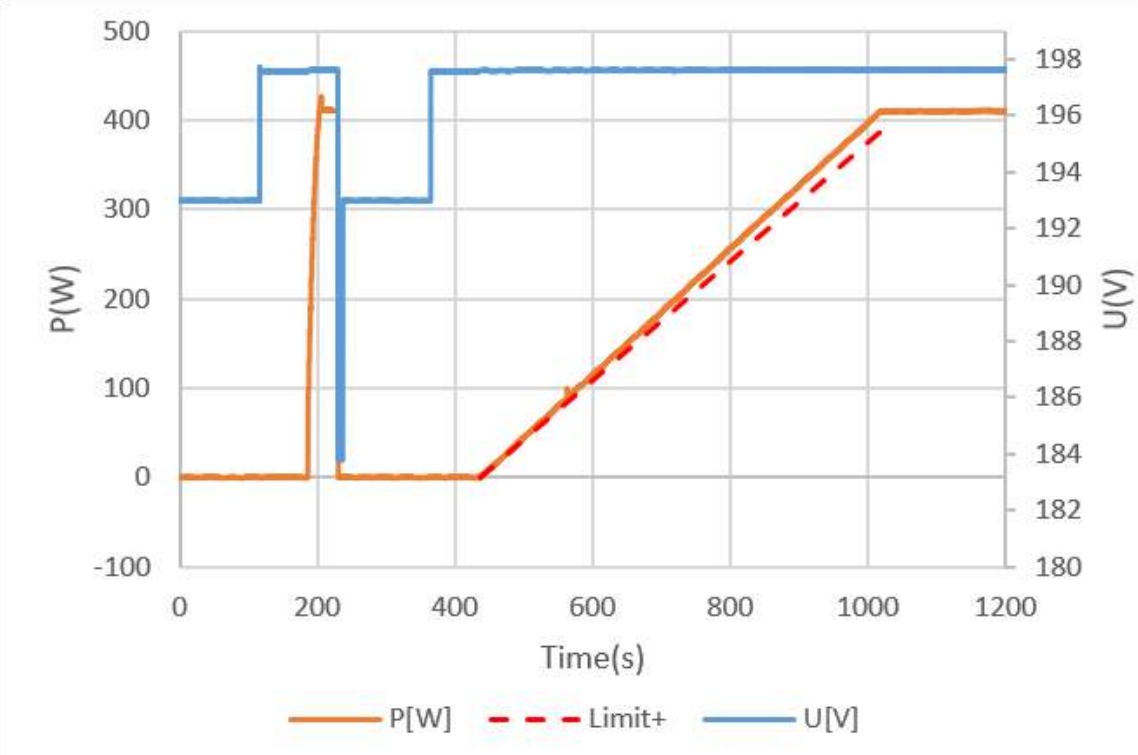
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

	power per minute Max gradient: 10% P_{Emax}/minute, The connection after trip of the interface protection is delayed by a randomized value between 1 min and 10 min, For recorded gradient see diagram underneath,	
	Frequency conditions	
e) Start up for frequency range	< 49,45 Hz for twice of setting observation time	> 50,10 Hz for twice of setting observation time
Connection	No connection	No connection
Limit	No connection allowed	
f) In frequency range at start-up	≥ 49,55 Hz within twice of setting observation time	≤ 50,05 Hz within twice of setting observation time
Reconnection time [s]	72,4	66,6
Limit	Connected after setting delay time (≥ 60 s)	
Gradient	The maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: disable, For recorded gradient see diagram underneath,	
g) In frequency range after frequency failure	< 49,45 Hz for twice of setting observation time	> 50,20 Hz for twice of setting observation time
Connection	No connection	No connection
Limit	No connection allowed	
h) In frequency range after frequency failure	≥ 49,55 Hz for twice of setting observation time	≤ 50,15 Hz for twice of setting observation time
Reconnection time [s]	77,2	71,0
Limit	Reconnection after setting observation time (≥ 60 s)	
Gradient	The maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: 10% P_{Emax}/minute, The connection after trip of the interface protection is delayed by a randomized value between 1 min and 10 min, For recorded gradient see diagram underneath,	

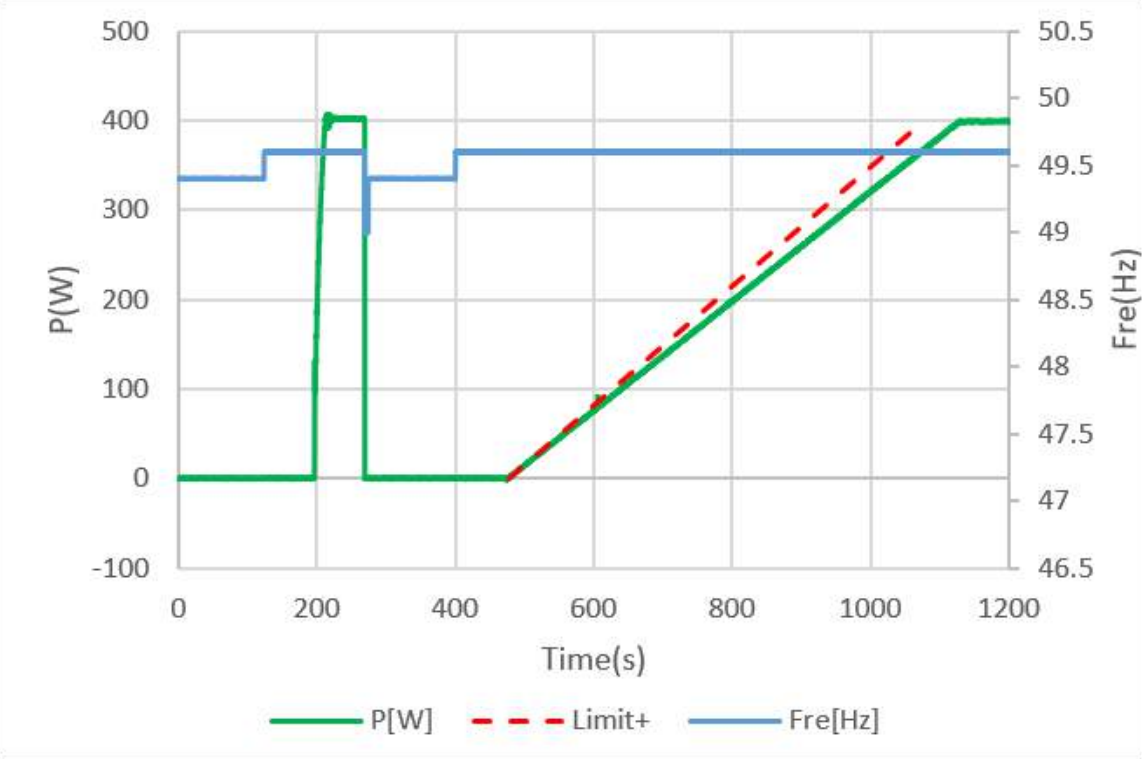
Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C°]	25,4	Humidity during test [%rH]	47,5	Air Pressure [hPA]	1003

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Graph of the gradual power supply: Test a) and e) for under voltage

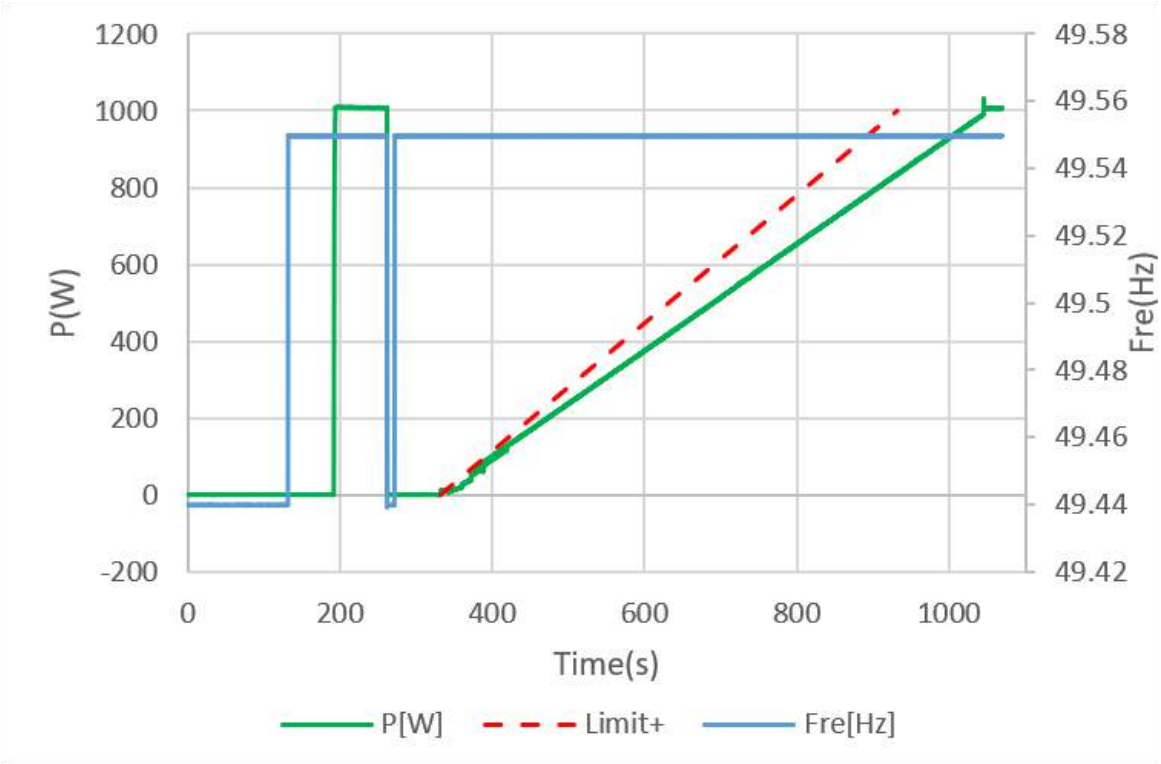


Graph of the gradual power supply: Test a) and e) for over voltage

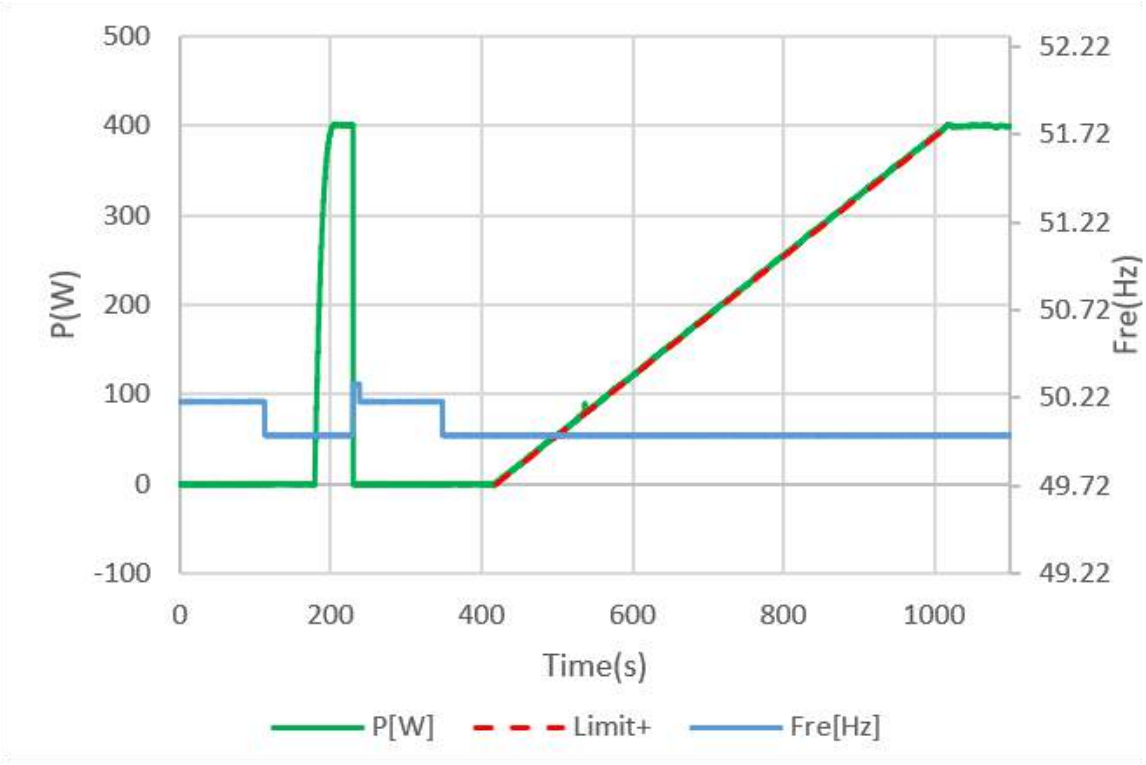


Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Graph of the gradual power supply: Test e) and h) for under frequency



Graph of the gradual power supply: Test e) and h) for over frequency



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,9,3,2	Assessment criteria	P

The test is considered passed, if the following is fulfilled:

– the generating unit does not start reconnection process when it is out of voltage band or frequency band;

– the generating unit does not connect before the end of observation time after the interface protection trip provided voltage or frequency are constantly within the permitted band during observation time;

– the active power ramp-up rate, evaluated for each minute, stays below 11%/min

or

– for non-adjustable or partly adjustable generating units, the connection happens at 1 min to 10 min (randomized value) or later, The randomization can be done via the manufacturer's portfolio and has to be documented,

Products that do have different setups implemented to fulfil different requirements for specific settings can be additionally evaluated:

– It is evaluated that the relevant setup has the correct values programmed,

– The settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e,g, password or seal),

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,9,5	Assessment criteria	P
The tests are considered passed, if for each test the following is fulfilled: – the generating unit does not start reconnection process when it is out of voltage band or frequency band; – the generating unit does not connect before the end of observation time; – it is evaluated that the relevant setup has the correct values programmed; – the settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e,g, password or seal), Additionally for Automatic reconnection after tripping if: – the active power ramp-up rate is evaluated for each minute and stays below 11% P_n/min; or – for non-adjustable or partly adjustable generating units, the connection happens at 1 min to 10 min (randomized value) or later, The randomization can be done via the manufacturer's portfolio and has to be documented, Products that do have different setups implemented to fulfil different requirements for specific settings can be additionally evaluated: – It is evaluated that the relevant setup has the correct values programmed, – The settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e,g, password or seal),		
5,9,6	**Documentation**	**P**
The tests are considered passed, if for each test the following is fulfilled:		
– The relevant test environment condition during the test,	Yes, see test results above	
– Whether the test is considered passed or failed,	Yes, see test results above	
– For each test the test conditions of step 1) and 2) and the connection or reconnection time shall be stated in the report,	Yes, see test results above	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,9,7	**Synchronisation**	**P**
5,9,7,1	**General**	**P**

The generating unit has to provide an operation mode that allows synchronisation with the distribution network fully automatically, It shall not be possible to manually close the switch between the two systems without ensured synchronism, Non-synchronous closing commands to the switch have to be avoided, This has to be evaluated via document and unit or component inspection,

For inverter-based generators this topic is considered with the switching current factor dealt with in 5,7,2,3,

For synchronous generators this topic is considered in the verification of the settings on the synchronization device,

The test has the aim to verify the generators have smooth connection to the grid,

5,9,7,2	**Verification procedure**	**N/A**

The recording shall start at least 5 s before the synchronization or switching-on of the generating unit to the grid (where switching corresponds to connect the generating unit to the grid),

Different requirements and therefore different tests shall be considered for inverter based generating units switching on the grid and for directly coupled generators to be synchronized to the grid, As explained above, inverter based generators do not have to be tested again,

For a synchronous generator the evaluation can be made by visual inspection of the settings present on the synchronizing unit, As an alternative an evaluation can be carried out by considering the differences in voltage, frequency and phase angle measured at the generator terminals and on the grid (for example by using a synchrocheck relay),

The values shall not exceed limits specified by System Operator or the following typical values: Voltage difference ±10%, frequency difference 500 mHz, phase angle difference ±10°

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,9,7,3	Documentation	P
The tests are considered passed, if for each test the following is fulfilled:		
– The relevant test environment condition during the test,	Yes, see test results above	
– The evaluated settings present on the synchronizing unit,	Yes, see test results above	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

EN50549-10		
Clause	**Requirement – Test**	**Verdict**
5	**Testing**	
5,10	Active power reduction on set point	**P**
5,10,1	General	**P**
5,10,2	Test application and verification methodology	**P**
5,10,3	Automatic reconnection after tripping	**P**
5,10,3,1	General	**P**
5,10,3,2	Verification of the accuracy	**P**
5,10,3,2,1	Verification procedure of the accuracy	**P**
5,10,3,2,2	Acceptance criteria	**P**
5,10,3,2,3	Documentation	**P**
5,10,3,3	Test procedure for dynamic behaviour	**P**
5,10,3,3,1	Verification procedure for dynamic behaviour	**P**
5,10,3,3,2	Acceptance criteria for dynamic behaviour	**P**
5,10,3,3,3	Documentation for dynamic behaviour	**P**

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,10	**Active power reduction on set point**	**P**
5,10,2	**General**	**P**

The aim of this procedure is to determine the response of the generating unit to active power reduction or active power set point commands regarding the static accuracy, the dead time, the step response time and the settling time,

5,10,2	**Test application and verification methodology**	**P**

The assessment shall be performed:

– In case of a primary energy source that individually adjusts the level of its generated power without requiring any control device (e,g, PV panels or electrical batteries not equipped with battery management system BMS), the tests shall be done as complete unit test or, alternatively, by replacing the primary energy source by an electrical source,

– In case of a primary energy source which requires a suitable control device to adjust the level of its generated power (e,g, electrical batteries equipped with BMS, fuel cells or electromechanical primary energy source), the tests shall be done as complete unit test, In this case it is considered in general not justified replacing the primary energy source by an electrical source,

NOTE 1 Examples of electromechanical energy conversions are Wind, Hydro, ORC and CHP generators,

– In case of a primary energy source which requires a suitable control device to adjusts the level of its generated power (e,g, electrical batteries equipped with BMS, fuel cells or electromechanical primary energy source), with the generator equipped with a converter absorbing constant power from the primary source regardless the amount of power delivered to the mains, the tests shall be done as complete unit test or, alternatively, by replacing the primary energy source by an electrical source, The test can be carried out as a component test, if the condition is fulfilled as described in 4,2,4,

NOTE 2 This behaviour can be achieved for example by using appropriate braking resistors to dissipate the excess energy, in order to maintain constant the level of power from the primary source (during power main transient),

NOTE 3 Such behaviour of generating units is verified and stated in the test report, by monitoring the constant power absorption from the primary source during the power main transient,

– In case of a primary energy converter which is controlled on the primary energy source and its controller, irrespective of the electrical generation system (e,g, a reciprocating engine coupled with a synchronous generator or a gas turbine coupled with a generator), the test can be conducted as Test on the primary energy converter or as Simulated input test according to 4,2,4 and 4,2,8,

– In case of re-testing of previously tested generating units with similar ratings and hardware components in application of 4,5 the test may be performed as Test of the real generating unit control unit in a simulated environment according 4,2,12, The valid response of the C-HIL model shall be demonstrated based on the results of the initial tests performed on the complete generating unit or electrical generating system,

– In other cases not mentioned above, the tests shall be done as complete unit test or by using alternative methods as indicated in the flow chart (see Figure 45),

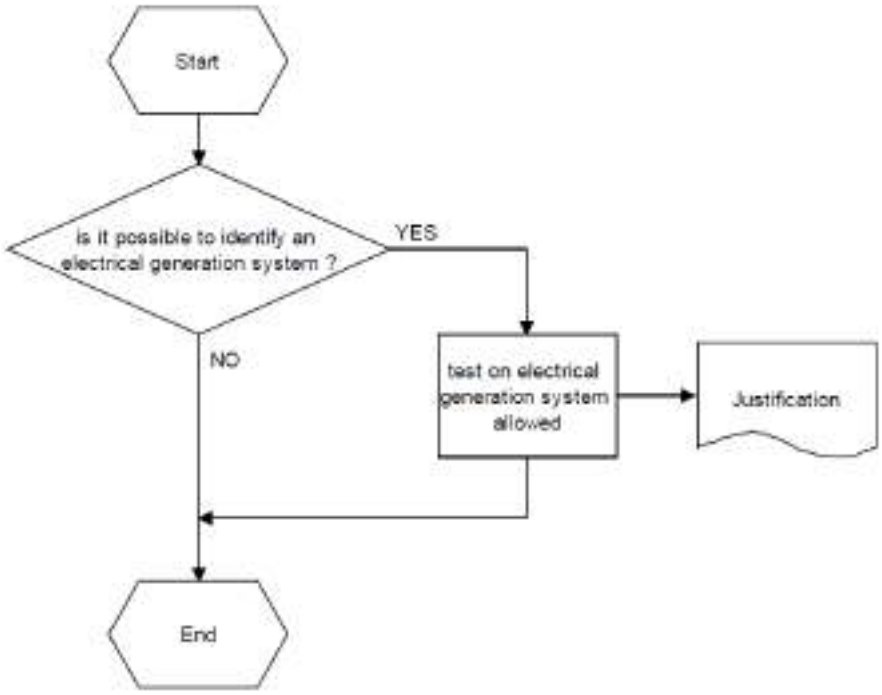


Figure 45 — Flow chart on assessment methods for active power reduction on set point

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Depending on the generating unit size, generating unit technology, site test or laboratory availability the verification can be carried out using one the following methods:

– Verification of the generating unit or component using a grid simulator,

– Verification of the generating unit or component at site,

The test procedure is not affected by the verification set-up,

During the test, active power at the EUT output terminals shall be measured at a rate of at least 1 sample per second,

The static accuracy, the dead time, the step response time and the settling time shall be tested, as described in relevant clauses below,

Note

The test unit is a PV inverter, and the PV generator was replaced by a DC source (PV array simulator), At the AC side a grid simulator was used,

5,10,3	**Verification procedure**	**P**
5,10,3,1	**General**	**P**

The verification procedure consists of the verification of the accuracy and of the settling time

5,10,3,2	**Verification of the accuracy**	**P**
5,10,3,2,1	**Verification procedure of the accuracy**	**P**

The EUT is operated at active power above 0,9 p,u, and reactive power at zero, In case of a generating technology with fluctuating available power, the available power shall be kept above 0,9 p,u, for the complete duration of the test,

A set point signal shall request decreasing active power values, from 0,9 p,u, down to 0,1 p,u of nominal power or minimum regulating power, whatever is the higher, in steps of 0,1 p,u, For each set point value, the calculation of the 1 min average active power shall be carried out after steady-state is reached, Steady-state shall be assumed to be reached 1 min after the set point value has been issued,

Once 0,1 p,u of nominal power or minimum regulating power is reached, the active power set point shall be increased to 0,3 p,u if above minimum regulating level, 0,6 p,u, 1 p,u,

For each set point value, the calculation of the 1 min average active power shall be carried out after steady-state is reached,

The test shall be carried out continuously, i,e, it is not allowed to connect disjoint measurements, Ramp rate limitation shall be adjusted to the highest value (the one which causes the fastest reaction of the generating unit), The obtained ramp rate shall be documented,

Test verification procedure of accuracy

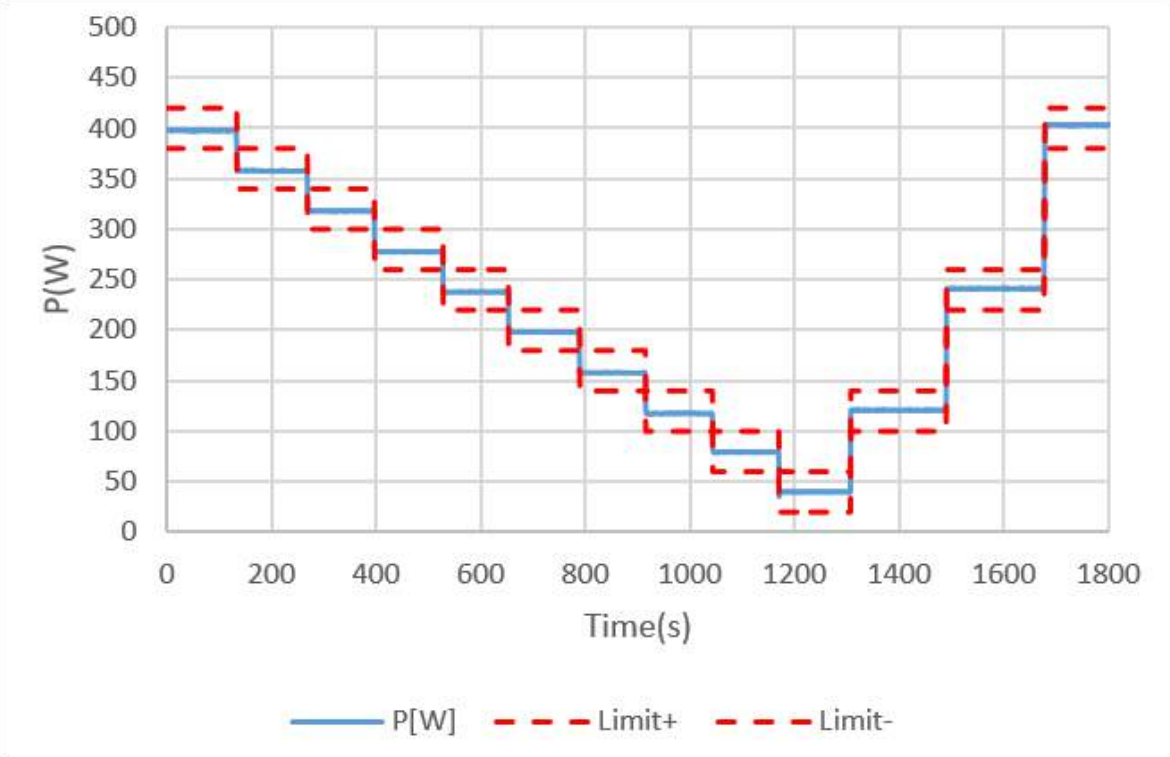
Documentation of the generation unit settings

Ramp Delay	0 or 3~100 (x10s)	160	☑

Active power step [p,u, of P_n]	Requested set point value		Actual value		accuracy Actual value - Set point	
	P [W]	P/P_n [p,u,]	P_{E60} [W]	P_{E60}/P_n [p,u,]	ΔP_{E60} [W]	$\Delta P_{E60}/P_n$ [p,u,]
0,9	360,0	0,90	364,7	0,91	4,74	0,012
0,8	320,0	0,80	324,2	0,81	4,23	0,011
0,7	280,0	0,70	277,6	0,69	-2,38	-0,006
0,6	240,0	0,60	237,7	0,59	-2,26	-0,006
0,5	200,0	0,50	198,2	0,50	-1,80	-0,005
0,4	160,0	0,40	157,8	0,39	-2,19	-0,005
0,3	120,0	0,30	117,5	0,29	-2,55	-0,006
0,2	80,0	0,20	79,2	0,20	-0,79	-0,002
0,1	40,0	0,10	39,7	0,10	-0,32	-0,001
0,3	120,0	0,30	120,7	0,30	0,75	0,002

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

0,6	240,0	0,60	241,1	0,60	1,06	0,003
1,0	400,0	1,00	403,1	1,01	3,13	0,008
Limit			+ 5% of P_n			
Environmental conditions during the test						
T_{amb} during test [C]	25,3	Humidity during test [%rH]	47,5	Air Pressure [hPA]	1002	
Graph of active power on set point						



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,10,3,2,2	Acceptance criteria	P
The test is considered passed if – for power set point reduction all average values recorded are within the tolerance range ±5% P_n around the power reduction set point, – for power set point increase all average values recorded are below the tolerance maximum +5% P_n above the power reduction set point, If a specific grid code specifies a different tolerance band, the method can be adapted accordingly, All modifications shall be stated in the report,		
5,10,3,2,3	**Documentation**	**P**
The reference value, the actual value and the difference between the reference value and the actual value as 1 min average data shall be represented in a table, Table 34 of the EN 50549-10 provides an example,	Yes, see test results above	
Test results shall also be presented in a graph, The graph shall show set point values and active power output as measured during operation (example in Figure 46),	Yes, see test results above	
Test results shall be reported as 1 min average data,	Yes, see test results above	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,10,3,3	**Test procedure for dynamic behaviour**	**P**
5,10,3,3,1	**Verification procedure for dynamic behaviour**	**P**

The test shall be carried out starting from an initial condition with the generating unit running at 0,9 p,u, active power and applying a step of the active power set point from 0,9 p,u, down to 0,1 p,u, of nominal power or minimum regulating power, whatever is the higher (see example in Figure 47),

If this is not compatible with the specific test conditions, active power set point shall be stepped from 0,7 p,u, down to 0,5 p,u, of nominal power (example in Figure 48),

The step response behaviour is measured starting from the instance the set point change is transmitted to the EUT, For the step response time and the settling time a tolerance band of ±5% P_n to the reactive power set point is considered,

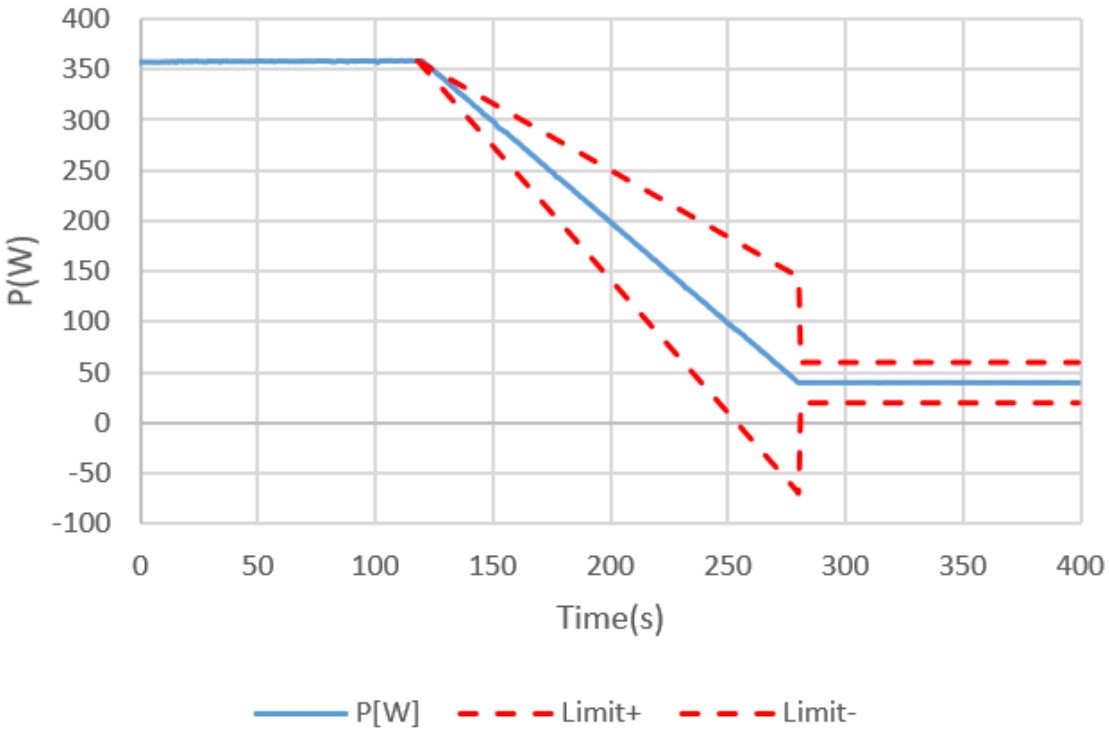
Test for dynamic behaviour

Active power step [p,u, of P_n]	Measured slope [% of P_n/s]
0,9 to 0,1	0,52
0,7 to 0,5 (only if above is not compatible)	-
Limit	Between 0,33% * P_n/s and 0,66% * P_n/s

Environmental conditions during the test

T_{amb} during test [C]	26,4	Humidity during test [%rH]	48,5	Air Pressure [hPA]	1006

Graph of active power on dynamic behaviour



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,10,3,3,2	Acceptance criteria for dynamic behaviour	P

The test is considered passed if:

1) the settling time measured during the test has the value stated in EN 50549-1:2019 or EN 50549-2:2019 or settling time values as defined by the relevant party or as defined by the manufacturer;

and

2) the slope equals or exceeds that corresponding to a (0,33 * P_n/s) slope and does not exceed that corresponding to a (0,66 * P_n/s) slope as defined by the relevant party or a slope as defined by the manufacturer;

3) the settings of the function, as well as the enabling and disabling of the function, are field adjustable and means are provided to protect these from unpermitted interference (e,g, password or seal),

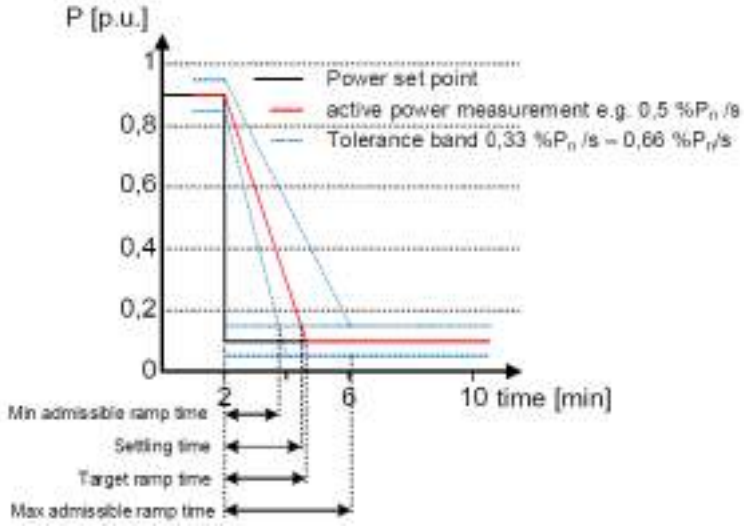


Figure 47 — Example of active power reduction and tolerance envelope for a step from P = 0,9 P_n to P = 0,1P_n

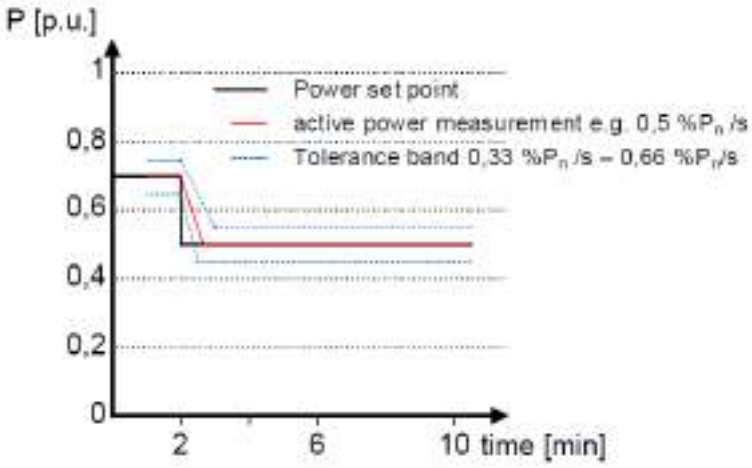


Figure 48 — Example of active power reduction and tolerance envelope for a step from P = 0,7 P_n to P = 0,5 P_n

5,10,3,3,3	Documentation for dynamic behaviour	P
The reference values, the actual values and the difference between the reference values and the actual values as 1 min average data shall be represented in a graphical format for each of the tests carried out,		Yes, see test results above

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

EN50549-10		
Clause	**Requirement – Test**	**Verdict**
5	**Testing**	
5,11	Remote information exchange	**N/A**

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,11 Remote information exchange	N/A
Regarding remote information exchange and communication the test procedures of the applied communication standards shall be applied, This European Standards introduces no additional test requirements beyond the test requirements of the applied communication standards,	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

EN50549-10		
Clause	**Requirement – Test**	**Verdict**
5	**Testing**	
5,12	Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch	**P**
5,12,1	General	**P**
5,12,2	Single fault tolerance of the interface protection system	**P**
5,12,2,1	Verification methodology	**P**
5,12,2,2	Verification process	**P**
5,12,2,3	Assessment criteria	**P**
5,12,2,4	Documentation	**P**
5,12,3	Single fault tolerance of the interface switch	**P**
5,12,3,1	Verification methodology	**P**
5,12,3,2	Assessment criteria	**P**
5,12,3,3	Documentation	**P**

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,12	**Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch**	**P**
5,12,1	**General**	**P**

The aim of this procedure is to provide evidence of the single fault tolerance of the interface protection system and the interface switch as required by EN 50549-1:2019, 4,13, If other requirements of the DSO, responsible party or another Standard include single fault tolerance, these can be considered,

5,12,2	**Single fault tolerance of the interface protection system**	**P**
5,12,2,1	**General**	**P**

The test for correct function under single fault conditions and fault detection with subsequent shutdown is performed by fault simulation, if necessary with additional fault tests,

It shall be checked that a single fault does not lead to the loss of the interface protection function,

5,12,2,2	**Verification process**	**P**

Typical faults shall be tested where applicable:

1) error of an A/D converter or measuring card for voltage measurement,

2) malfunction or freezing of a microprocessor or PLC,

3) contacts of the switching output, failing not to open due to e,g, welded contact,

4) overvoltage of the supply voltage,

5) line break in connecting lines between measuring input and control output to the interface switch,

6) loss of the supply voltage (auxiliary voltage),

If further open circuit or short circuit failure modes of components are relevant for an interface protection system and it's functioning when a fault occurs, these further faults shall be added to the list above,

NOTE for future versions of this standard is it proposed to include the table on fault modes given in IEC 60730-1 replacing or amending the list 1) to 6),

The Interface protection system is to be tested with simulation of the above-mentioned faults with regard to its protective functions in accordance with the relevant clause of this standard; it is sufficient to test one of the protective functions from EN 50549-1, 4,9,3,

Test single fault tolerance of interface protection system

Component No,	Fault	Test condition		Test time	Fuse No,	Fault condition		Result
		AC	DC			AC	DC	
Bus cap+C44	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, F1damage, no hazard, no fire
X Cap (AC side) C118	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, F1damage, no hazard, no fire
Y cap (AC)side C21	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
PV voltage resistance monitoring, R149	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
PV voltage resistance monitoring,R149	open circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

PV current resistance monitoring, R60	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
PV current resistance monitoring,R60	open circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
PV array insulation resistance monitoring, R95	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
PV array insulation resistance monitoring, R95	open circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
L1Grid voltage resistance monitoring,R96	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
L1Grid voltage resistance monitoring,R96	open circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
N Grid voltage resistance monitoring,R97	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
N Grid voltage resistance monitoring,R97	open circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
Frequency resistance monitoring,R79	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
Frequency resistance monitoring,R79	open circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
Relay U94 PIN 2-3	short circuit before start up	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
Transformer T2 (Pin 3 and Pin 4)	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
Transformer T2 (Pin 1 and Pin 2)	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 2,16A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
L to N	Short	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Isc=12,1A，0,1ms Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

component PCE	Overload 120%	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	90 min	5TE-10A	230,1V 4,32A	PV1:37V 0A	Unit normal operations, the LED display green, no damage, no hazard, no fire
Maincpu,U13 loss control	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
PV+ to PV-	Reverse	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 2,16A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
L&N	Reverse	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	230,1V 4,32A	PV1:36,9V 13A	Unit normal operations, the LED display green, no damage, no hazard, no fire
Optocoupler U21 Pin 4 to pin 3	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
Optocoupler U21 pin 1 to pin 2	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
Optocoupler U22 pin 4 to pin 3	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire
Optocoupler U22 pin 1 to 2	short circuit	230,1V 1,69A	PV1:36,9V 13A	10 min	5TE-10A	229,8V 0A	PV1:37V 0A	Unit shut down, the LED display red, no damage, no hazard, no fire

The errors in the control circuit simulate that the safety is even under one error ensured,	
Addendum-Shutdown device	
Each active phase can be switched, (Land N)	Yes
If no galvanic separation between AC and DC(PV): Two relays in series on each active phase are necessary to fulfil the basic insulation or simple separation based on the PV working voltage,	N/A

Note:
s-c: short circuit
o-c: open circuit
FID: Fault Indication
SD: PCE Shut Down
DG: Disconnection To Grid
RO Recovered to Operate after removing the single fault setting
NCD: No comp, or parts damaged
NH: No hazards occurred
DST: Dielectric strength test
before start-up
The errors in the control circuit simulate that the safety is even ensured during a single fault

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Environmental conditions during the test					
T_{amb} during test [C]	26,4	Humidity during test [%rH]	48,5	Air Pressure [hPA]	1006

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,12,2,3	Assessment criteria	P
The interface protection system shall send a switch-off command to the interface switch, If faults 1) to 5) are detected, the disconnection occurs within 10 s after fault detection, If the auxiliary voltage fails the disconnection command shall be sent without delay,		
5,12,2,4	**Documentation**	**P**
The documentation shall include at least:		
– the fault simulation and/or fault tests performed and the result,	Yes, see test results above	
– the type of interface protection (integrated or dedicated device),	Yes, see test results above	
– whether the switch-off command was generated,	Yes, see test results above	
– requirements for the interface of the generating unit or interface switch shall be defined,	Yes, see test results above	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

5,12,3	**Single fault tolerance of the interface switch**	**P**
5,12,3,1	**General**	**P**
The conformity is assessed by inspection of the interface switch,		
Test fault tolerance of the interface switch		
Type of overvoltage category of the switching mechanism	Overvoltage category 2	
Max, switching current relay	= 20 A, 250 Vac for W35L-2AT-L2	
Relay type used in series in each line	W35L-2AT-L2	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Datasheet of the relay (interface protection relay / Interface switch)

W35L Latching Relay

Features

- 2 sets of 20A switching capability
- Single coil and double coils are all available
- Products with operating temperature of 105℃ are available
- The height of the product is 10mm,it is suit for flat mounting
- Breakdown voltage (between contact and coil):4KV
- The contact can withstand 750A 10ms short-circuit impulse current
- UL insulation system:Class F
- Environment-friendly product (RoHS compliant)
- Outline Dimensions:(30.0×20.0×10.0)mm
- Main application:Smart home, Smart Socket



TV-8

■ CHARACTERISTICS

Specifications	Item		
Contact Data	Contact arrangement		2A, 2B, 1A1B
	Contact resistance(initial)		≤50mΩ(6VDC 1A)
	Contact material		$AgSnO_2$
Rated value	Rated load(Resistance load)		16A 250VAC(Standard) 20A 250VAC
	Max.switching voltage		277VAC
	Max.switching current		20A
	Max.switching capacity		4000VA
	Min.allowing load		5VDC 100mA
Electrical performance	Insulation resistance(initial)		1000MΩ(500VDC)
	Dielectric strength (initial)	Between open contacts	1000VAC,1min
		Between contact sets	2000VAC,1min
		Between coil&contacts	4000VAC,1min
	Set time		≤15ms
	Reset time		≤15ms
Mechanical performance	Shock resistance	Functional	98m/s²(10g)
		Destructive	980m/s²(100g)
	Vibration resistance		10Hz~55Hz 1.5mm DA
Endurance	Mechanical		1×10^6 ops
	Electrical(Room temperature)		16A 250VAC 1×10^5ops (ON/OFF=1s/9s) 20A 250VAC 5×10^4ops (ON/OFF=1s/9s) 1.5HP 250VAC(motor) 5×10^4ops (ON/OFF=1s/9s)
Operate condition	Ambient temperature		-40℃~85℃/105℃
	Humidity		5% to 85%
Termination			PCB
Unit weight			Approx.12g
Construction			Flux proofed

FANHAR Zhejiang Fanhar Electronics Co.,Ltd 2022

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

■ COIL DATA(23℃)

■ Single coil latching

Nominal Voltage	Set Voltage VDC	Reset Voltage VDC	Rated Current (±10%)	Coil Resistance (±10%)	Nominal Power	Max Voltage
DC 5V	≤3.75	≤3.75	200mA	25Ω	1W	DC 7.5V
DC 6V	≤4.50	≤4.50	166.7mA	36Ω		DC 9V
DC 9V	≤6.75	≤6.75	111.1mA	81Ω		DC 13.5V
DC 12V	≤9.00	≤9.00	83.3mA	144Ω		DC 18V
DC 24V	≤18.00	≤18.00	41.7mA	576Ω		DC 36V

■ Double coils latching

Nominal Voltage	Set Voltage VDC	Reset Voltage VDC	Rated Current (±10%)	Coil Resistance (±10%)	Nominal Power	Max Voltage
DC 5V	≤3.75	≤3.75	400/400mA	12.5/12.5Ω	2W	DC 7.5V
DC 6V	≤4.50	≤4.50	333.4//333.4mA	18/18Ω		DC 9V
DC 9V	≤6.75	≤6.75	222.2/222.2mA	40.5/40.5Ω		DC 13.5V
DC 12V	≤9.00	≤9.00	166.6/166.6mA	72/72Ω		DC 18V
DC 24V	≤18.00	≤18.00	83.4/83.4mA	288/288Ω		DC 36V

■ ORDERING INFORMATION

W35L -2A T -L1 R -XXX DC12V

① Type

② Contact arrangement:2A=2 open contacts, 2B=2 close contacts
1A1B=1 open contacts+1 close contacts

③ Contact material:T=$AgSnO_2$

④ Coil type:L1=1 coil latching, L2=2 coils latching

⑤ Operation polarity:Nil=standard polarity R=reversed polarity

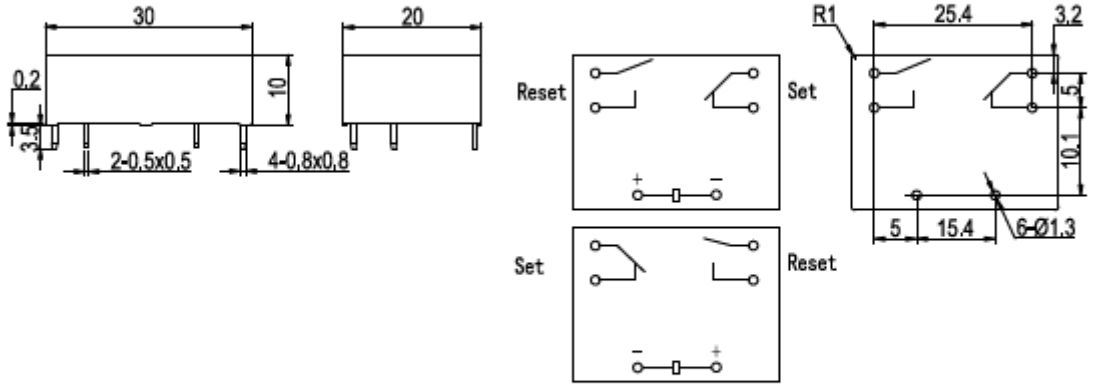
⑥ Customer special code:numbers or letters denote customer's requirements

⑦ Coil specification:DC5/6/9/12/24V

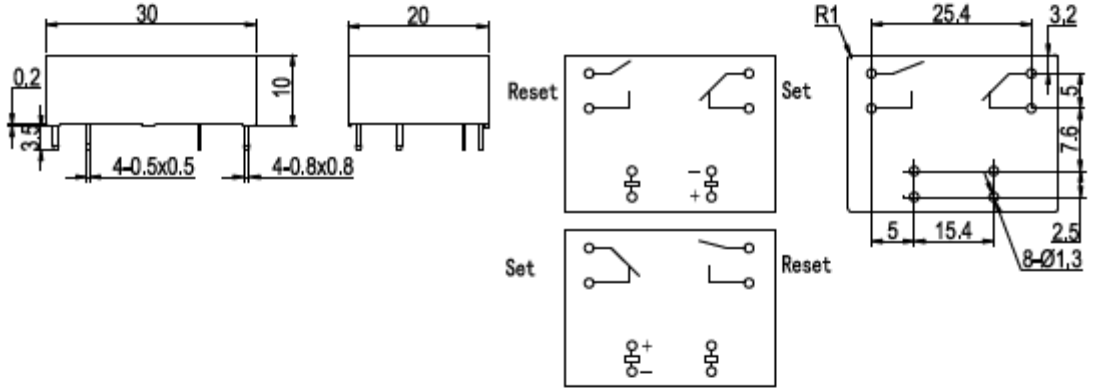
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

■ OUTLINE DIMENSIONS,WIRING DIAGRAM AND PC BOARD LAYOUT(Unit:mm)

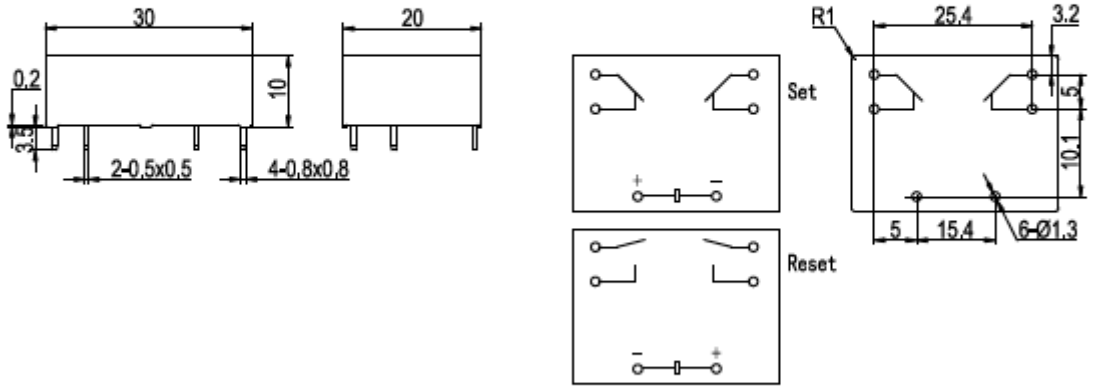
1A1B Outline Dimensions Wiring Diagram PCB Layout
(single coil latching) (Bottom view) (Bottom view)



1A1B Outline Dimensions Wiring Diagram PCB Layout
(double coils latching) (Bottom view) (Bottom view)



2A/2B Outline Dimensions Wiring Diagram PCB Layout
(single coil latching) (Bottom view) (Bottom view)



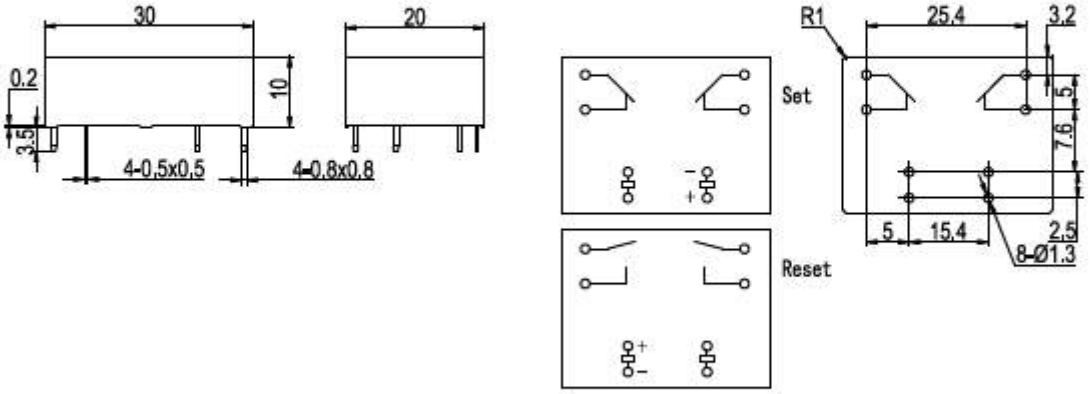
FANHAR Zhejiang Fanhar Electronics Co.,Ltd 2022

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

■ OUTLINE DIMENSIONS,WIRING DIAGRAM AND PC BOARD LAYOUT(Unit:mm)

2A/2B Outline Dimensions Wiring Diagram PCB Layout

(double coils latching) (Bottom view) (Bottom view)



Remark: (1) In case of no tolerance shown in outline dimension:outline dimension≤1mm,tolerance should be±0.2mm;outline dimension >1mm and <5mm,tolerance should be ±0.3mm;outline dimension≥5mm,tolerance should be ±0.5mm.

(2) The tolerance without indicating for PCB layout is always ±0.1mm.

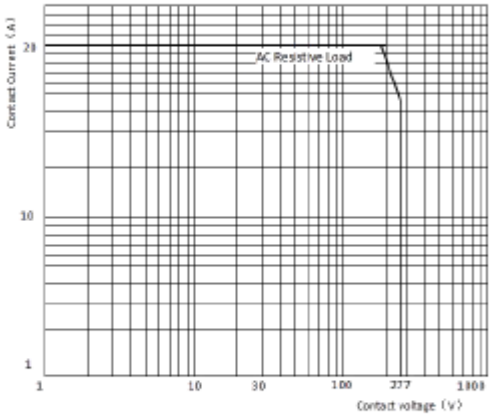
■ SAFETY APPROVAL RATINGS

Approval	File No.	Contact arrangement	Contact material	Approved ratings		
UL/C-UL	E475405	2A(NO) 2B(NC)	$AgSnO_2$	20A/16A TV-8 1.5HP 10A	250VAC 250VAC 250VAC 250VAC(LED Lamp)	85℃ 85℃ 85℃ 85℃
TUV	R 50407003	2A(NO) 2B(NC)	$AgSnO_2$	20A /16A 20A /16A	250VAC 250VAC	85℃ 85℃
CQC	CQC18002188988	2A, 2B	$AgSnO_2$	20A /16A	250VAC	85℃

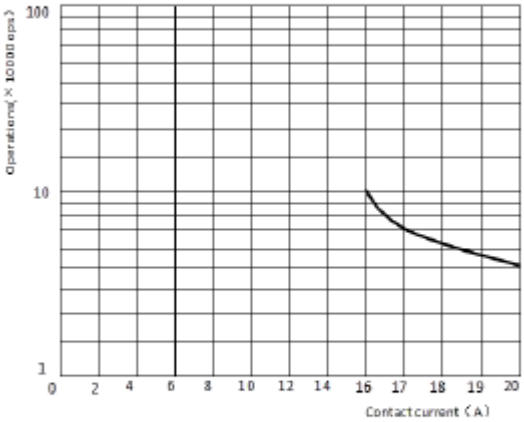
Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

■ PERFORMANCE CURVES

MAXIMUM SWITCHING POWER



ENDURANCE CURVE



■ NOTICE

① With the consideration of shock risen from transit and relay mounting,relay's initial state might be changed ,please impose pulse voltage to reset the relay before using(rated coil voltage,impulse width≥5 times operation time.

② In order to maintain the initial performance parameters of the relay, please be careful not to drop the product;

③ In order to maintain the "set" or "reset" status, energized voltage to coil should reach the rated voltage, impulse width should be 5 times more than "set" or "reset" time. Do not energize the voltage to "set" coil and "reset" coil simultaneously.

④ The specification is for reference only.Specifications subject to change without notice.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

5,12,2,3	Assessment criteria	P
The verification is considered passed if the interface switch: 1) consists of two independent switching mechanisms, of which at least one is a switch-disconnector suitable for overvoltage category 2 and 2) has a breaking capacity of the higher of the maximum current and the short circuit current contribution of the generating unit and 3) disconnects all active phases or in case of a single phase generating unit phase and neutral and 4) in case of PV-inverters without simple separation between the network and the PV generator both switching mechanisms consist of a switch-disconnector suitable for overvoltage category 2, or, in case of PV-Inverters, complies with the requirements of EN 62109-2, NOTE EN 62109-2 provides similar requirements regarding interface switch reliability which provided an equal level of safety as EN 50549-1:2019, 4,13, To avoid double standardization compliance with EN 62109-2 is accepted as proof of compliance with EN 50549-1:2019, 4,13,		
5,12,3,3	**Documentation**	**P**
The documentation shall include at least:		
– type and overvoltage category of each switching mechanism		Yes, see test results above
– the breaking capacity of the interface switch		Yes, see test results above
– the short circuit current contribution of the generating unit		Yes, see test results above
– the number of disconnected phases		Yes, see test results above

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Annex No, 1
Software version and Parameter Setting

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

Name of parameter set		EN50549-1&EN50549-10		
specific technical requirement (e,g, grid codes)		EN50549-10		
Clause(s) / subclause(s) of EN 50549-2:2019	**Parameter[a]**	**Remarks/ additional information[b]**	**configurable value range**	**default value**
4,3,2 Interface switch	Single fault tolerance for interface switch		yes | no	yes
4,4,2 Operating frequency range	47,0 – 47,5 Hz Duration		0 s – 20 s	0s
	47,5 – 48,5 Hz Duration		30 – 90 min	30 min
	48,5 – 49,0 Hz Duration		30 – 90 min	30 min
	49,0 – 51,0 Hz Duration		not configurable	unlimited
	51,0 – 51,5 Hz Duration		30 – 90 min	30 min
	51,5 – 52,0 Hz Duration		0 – 15 min	0 s
4,4,3 Minimal requirement for active power delivery at underfrequency	Reduction threshold		not configurable	49,5 Hz
	Maximum reduction rate		not configurable	10 % PM/Hz
4,4,4 Continuous operating voltage range	Upper limit		not configurable	110 % Un
	Lower limit		not configurable	85 % Un
4,5,2 Rate of change of frequency (ROCOF) immunity	ROCOF withstand capability (defined with a sliding measurement window of 500 ms) non-synchronous generating technology (inverter): synchronous generating technology:		not configurable	2 Hz/s

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

4,5,3,2 Under-voltage ride through (UVRT) Generating plant with non-synchronous generating technology (inverter)	Voltage-Time- Diagram		see Figure 6 of EN 50549-1:2019	Time [s]	U [p,u,]
				0,00	0,20
				0,15	0,20
				1,50	0,85
				180	0,85
	Fast fault current		Rated value	BDM-500: 1,74 A, 230 V Ac BDM-350: 1,53 A, 230 V Ac BDM-300: 1,4 A, 230 V Ac (rated current)	
	Active power recovery after a short circuit		configurable	Start at 90% U_n	
	Fault recovery of active power (times calculated from the removal of the short circuit)		configurable	≤ 1 s	
	Value for recovered active power		configurable	≥ 90 %	
	Accuracy for recovery of active power		not configurable	≤ 10 %	
	Reactive power contribution has priority		yes | no	Yes	
4,5,4 Over-voltage ride through (OVRT)	Voltage-Time- Diagram		not configurable see Figure 8 of EN 50549-1:2019	Time [s]	U [p,u,]
				0,0	1,25
				0,1	1,25
				0,1	1,20
				5,0	1,20
				5,0	1,15
				60,0	1,15
				60,0	1,10
	Active power recovery after a short circuit		configurable	Start at 90% U_n	
	Fault recovery of active power (times calculated from the removal of the short circuit)		configurable	≤ 5 s	
	Value for recovered active power		configurable	≥ 90%	
	Accuracy for recovery of active power		not configurable	≤ 10%	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

4,6,1 Power response to overfrequency	Threshold frequency f1		50,2 Hz – 52,0 Hz	50,2 Hz
	Droop		2% – 12%	5%
	Power reference		P_M | P_{max}	P_M for other non-synchronous generating technology (inverter)
	Intentional delay		0 s – 2 s	0 s
	Deactivation threshold fstop		50,0 Hz – f_1	deactivated
	Deactivation time tstop		0 s – 600 s	-
	Acceptance of staged disconnection		yes | no	yes
4,6,2 Power response to underfrequency	Threshold frequency f1		49,8 Hz – 46,0 Hz	49,8 Hz
	Droop		2 % – 12%	5%
	Power reference		P_M | P_{max}	P_{max}
	Intentional delay		0 s – 2 s	0 s
4,7,2,2 voltage support by reactive power - Capabilities	Active factor / Reactive power (%P_d) range overexcited		0,90 – 1 / 48% P_d - 0 0,95 – 1 / 33% P_d - 0	0,80 – 1 / 75% P_d - 0
	Active factor / Reactive power (%P_d) range underexcited		0,90 – 1 / 48% Pd - 0 0,95 – 1 / 33% Pd - 0	0,80 – 1 / 75% P_d - 0
4,7,2,3 voltage support by reactive power - Control modes	Enabled control mode		Q setp, Q(U) Q(P) cos φ setp, cos φ (P)	activated deactivated deactivated deactivated deactivated
4,7,2,3,2 voltage support by reactive power - Set point control modes	Q set point and excitation		0% – 48% P_D, 0% – 33% P_D	0
	cos φ set point and excitation		1,0 – 0,8	1
4,7,2,3,3 voltage support by reactive power - Voltage related control modes	Characteristic curve		cos φ (P) Q(P)	indicate default characteristic
	Time constant		3 s – 60 s	10 s
	Min cos φ		0,0 – 1	0,9
	Lock-in power		0% – 20%	deactivated
	Lock-out power		0% – 20%	deactivated
4,7,2,3,4 voltage support by reactive power - Power related control mode	Characteristic curve		Q(U) P(U)	Q(U) (three-phase inverter) 0,00…-0,60 0,92…-0,60 0,94…0,0 1,06…0,0 1,08…0,60 1,20…0,60 P(U) deactivated

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

4,7,4,2,2 Zero current mode for converter connected generating technology / Generating Plant with non-synchronous generator	Enabling		enable | disable	disable
	Static voltage range overvoltage		100% U_n – 120% U_n	120% U_n
	Static voltage range undervoltage		20% U_n – 100% U_n	50% U_n

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

4,9,3 Requirements on voltage and frequency protection	Threshold for protection as dedicated device [in A or kW, kVA]		16 A – 250 kVA	Internal safety device
	Undervoltage threshold stage 1		0,2 U_n – 1 U_n	0,85 U_n
	Undervoltage operate time stage 1		0,1 s – 100 s	10,0 s
	Undervoltage threshold stage 2		0,2 U_n – 1 U_n	0,50 Un
	Undervoltage operate time stage 2		0,1 s – 5 s	0,1 s
	Overvoltage threshold stage 1		1,0 U_n – 1,2 U_n	1,20 U_n
	Overvoltage operate time stage 1		0,1 s – 100 s	10,0 s
	Overvoltage threshold stage 2		1,0 U_n – 1,3 U_n	1,25 U_n
	Overvoltage operate time stage 2		0,1 s – 5 s	0,1 s
	Overvoltage threshold 10 min mean protection		1,0 U_n – 1,15 U_n	1,10 U_n
	Overvoltage operate time 10 min mean protection		0,04 s – 10,00 s	10 min (update every 3s)
	Underfrequency threshold stage 1		47,0 Hz – 50,0 Hz	47,5 Hz
	Underfrequency operate time stage 1		0,1 s – 100 s	2,0 s
	Underfrequency threshold stage 2		47,0 Hz – 50,0 Hz	47,0 Hz
	Underfrequency operate time stage 2		0,1 s – 5 s	0,1 s
	Overfrequency threshold stage 1		50,0 Hz – 52,0 Hz	51,5 Hz
	Overfrequency operate time stage 1		0,1 s – 100 s	2,0 s
	Overfrequency threshold stage 2		50,0 Hz – 52,0 Hz	52,0 Hz
	Overfrequency operate time stage 2		0,1 s – 5,0 s	0,1 s
	Loss of mains according EN 62116 (LoM)		0 s – 6000 s	ROCOF 2,0 Hz/s (0,5 s) active 2 s (5 s)

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

4,10,2 Automatic reconnection after tripping	Lower frequency		47,0 Hz – 50,0 Hz	49,5 Hz
	Upper frequency		50,0 Hz – 52,0 Hz	50,2 Hz
	Lower voltage		50% U_n – 100 % U_n	85% U_n
	Upper voltage		100% U_n – 120% U_n	110% U_n
	Observation time		10 s – 600 s	60 s
	Active power increase gradient		6% – 3000% / min	10% / min
4,10,3 Starting to generate electrical power	Lower frequency		47,0 Hz – 50,0 Hz	49,5 Hz
	Upper frequency		50,0 Hz – 52,0 Hz	50,1 Hz
	Lower voltage		50% – 100% U_n	85% U_n
	Upper voltage		100% – 120% U_n	110% U_n
	Observation time		10 s – 600 s	60 s
	Active power increase gradient		6% – 3000% / min	disabled
4,11,1 Ceasing active power	activation option		Wi-Fi	
4,11,2 Reduction of active power on set point	activation option		Wi-Fi	
4,12 Remote information exchange	available communication standards		N/A	

[a] If additional parameters have been evaluated during the test, these shall be added as additional lines in the table,

[b] This column should be used for manufacturer specific parameter descriptions,

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Annex No, 2
Pictures of the unit

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Enclosure front



Enclosure back



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Enclosure(connectors)

Enclosure top side


Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Enclosure left side



Enclosure right side



Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.

Annex No, 3
Test Equipment list

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

Testing Location: **LCIE China Company Limited**

Building 4, No, 518, Xinzhuan Road, Caohejing, Songjiang High-Tech Park, Shanghai, P,R, China (201612)

Date(s) of performance test: 2024-10-12 to 2024-11-18

No,	Equipment	Internal No,	Type	Manufacturer	Last Calibration	Due Date
1	Oscilloscope	A4089036SH	DL850	YOKOGAWA	27/May/24	26/May/25
2	Voltage probe	A4089031SH	TPP0201	Tektronix	23/Aug/24	22/Aug/25
3	Current probe	A4089037SH	960 30	YOKOGAWA	23/Aug/24	22/Aug/25
4	Current probe	A4089038SH	960 30	YOKOGAWA	23/Aug/24	22/Aug/25
5	Current probe	A4089039SH	960 30	YOKOGAWA	23/Aug/24	22/Aug/25
6	AC power supply	A7040071SH	61512	Chroma	Monitored by Power Analyzer	
7	AC power supply	A7040077SH	MX-30	AMETEK		
8	Programmable DC source	A7040058SH	62150H-1000S	Chroma		
9	Programmable DC source	A7040059SH	62150H-1000S	Chroma		
10	Programmable DC source	A7040069SH	62150H-1000S	Chroma		
11	Programmable DC source	A7040074SH	62150H-1000S	Chroma		
12	Programmable DC source	A7040075SH	62150H-1000S	Chroma		
13	Programmable DC source	A7040076SH	62150H-1000S	Chroma		
14	Programmable DC source	A7040070SH	62150H-1000S	Chroma		
15	Power Analyzer	A1240096SH	WT3000	YOKOGAWA	23/Aug/24	22/Aug/25
16	Power Analyzer	A1240097SH	WT3000	YOKOGAWA	27/May/24	26/May/25
17	Temperature & humidity meter	B4200078SH	314	center	01/Jun/24	02/Jun/25
18	Power Analyzer	A1240132SH	DEWE2-A4	DEWETRON	28/May/24	27/May/25

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

End of Test Report

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.
TEMP-0058-TG-EAW-ES-V01

Certificate of compliance

Applicant:	**Suzhou Northern Electric Power Technology Co.,Ltd.** Kangzhen Building, No. 18, Louyang Road, Suzhou Industrial Park **China**
Product:	**Photovoltaic inverter**
Model:	**BDM-300** **BDM-350** **BDM-400**

The device is designed to work as a generation unit of the type: A

Inverter for single-phase parallel connection to the public grid. The network monitoring and disconnection device is an integral part of the above-mentioned model.

Applied rules and standards:

EN 50549-1:2019/A1:2023
Requirements for parallel connection of installations with distribution networks - Part 1: Connection to an LV distribution network - Production of installations up to and including Type B

4.4 Normal operating range
4.5 Immunity to disturbances
4.6 Active response to frequency deviation
4.7 Power response to voltage variations and voltage changes
4.8 EMC and power quality
4.9 Interface protection
4.10 Connection and starting to generate electrical power
4.11 Ceasing and reduction of active power on set point
4.13 Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch

EN 50549-10:2022
Requirements for generating plants to be connected in parallel with distribution networks - Part 10: Tests for conformity assessment of generating units

Compliance with the parameters in Annex C of the standard
(see manufacturer's declaration)

Commission Regulation (EU) 2016/631 of 14 April 2016
Establishing a network code on requirements for grid connection of generators (NC RFG).
Type approval for generation units to use in Type A plants.

At the time of issue of this certificate, the safety concept of an aforementioned representative product corresponds to the valid safety specifications for the specified use in accordance with regulations.

Report number: **CKKS-ESH-P24080576**
Certificate number: **U25-0079**
Certification Program: **NSOP-0032-DEU-ZE-V10**
Date of issue: **2025-01-28**

Certification body

Domenik Koll
Head of Energy Systems Germany

Accreditation

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-12024-01-00

Accredited certification body by Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) according to ISO/IEC 17065. The accreditation is valid only for the scope listed in the annex of the accreditation certificate D-ZE-12024-01-00. The Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) is signatory of the multilateral arrangements of EA, ILAC and IAF for mutual recognition.

Without the written consent of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH excerpts of this certificate of conformity shall not be reproduced.

Annex certificate of conformity No. U25-0079

Extract from test report CKKS-ESH-P24080576 issued by a testing laboratory accredited by "Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS)" according to ISO/IEC 17025. The accreditation is only valid for the scope listed in the annex of the accreditation certificate "D-PL-12024-03-04".

Type Approval and declaration of compliance with the requirements of EN 50549-1 and Commission Regulation (EU) 2016/631 of 14 April 2016				
Manufacturer	**Suzhou Northern Electric Power Technology Co.,Ltd.** Kangzhen Building, No. 18, Louyang Road, Suzhou Industrial Park **China**			
Product type	Photovoltaic inverter			
Static converter model	**BDM-300**	**BDM-350**	**BDM-400**	--
Input DC (photovoltaic)				
MPP voltage range [V]	22-55	22-55	22-55	--
Max. input voltage [V]	60	60	60	--
Max. input short circuit current PV [A]	20	20	25	--
Output AC				
Rated AC voltage [V]	230V, L/N/PE, 50Hz	230V, L/N/PE, 50Hz	230V, L/N/PE, 50Hz	--
Max. output current [A]	1,40	1,53	1,74	--
Nom. converter output (P_{NINV}) [W]	300	350	400	--

Interface protection system and interface switch (Network and system protection "NS-protection")	
Type of protection	Integrated NS-protection
Assigned to generation unit type	BDM-300 BDM-350 BDM-400
Integrated interface switch	Type of switching equipment 1: galvanic separation HF-Transformer Type of switching equipment 2: Relay (Model W35L)
	Note: The output is switched off by the inverter bridge and one relay in series in each line and neutral.
Firmware version	4D00

Note

The settings of the generators are password protected adjustable.

In case the generators are used with an external protection device, the protection settings of the inverters are to be adjusted according to the manufacturer's declaration.

The above stated generators are tested according to the requirements in the EN 50549-1 and the Commission Regulation (EU) 2016/631 of 14 April 2016. Any modification that affects the stated tests must be named by the manufacturer/supplier of the product to ensure that the product meets all requirements.