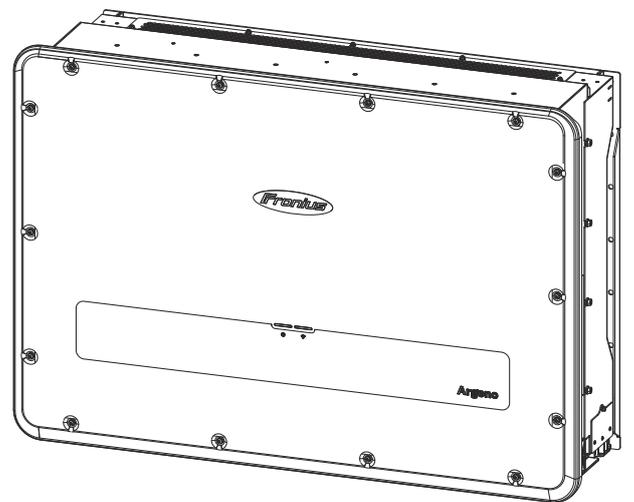


Operating Instructions

Fronius Argono



DE | Bedienungsanleitung



42,0426,0547,DE

002-27022025

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitsvorschriften.....	6
Erklärung Sicherheitshinweise.....	6
Allgemeines.....	6
Umgebungsbedingungen.....	7
Qualifiziertes Personal.....	7
Sicherheitsmaßnahmen am Einsatzort.....	7
Angaben zu Geräuschemissions-Werten.....	7
EMV-Maßnahmen.....	7
Datensicherheit.....	8
Urheberrecht.....	8
Schutzerdung (PE).....	8
Allgemeine Informationen	9
Gerätebeschreibung.....	11
Gerätebeschreibung.....	11
AC Daisy Chain.....	11
Personen- und Geräteschutz.....	12
Sicherheit.....	12
Informationen am Gerät.....	12
INV OFF.....	14
Zentraler NA-Schutz.....	14
RCMU.....	14
AFCI - Lichtbogen-Erkennung (ArcGuard).....	14
Sicherer Zustand.....	15
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	16
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	16
Vorhersehbare Fehlanwendung.....	16
Bestimmungen für die Photovoltaik-Anlage.....	16
Funktionsprinzip.....	17
Funktionsprinzip.....	17
Überlast-Verhalten.....	17
Bedienelemente und Anschlüsse.....	18
Bedienelemente und Anzeigen.....	18
PV Anschlüsse.....	19
Datenkommunikations-Bereich im Wechselrichter.....	19
Datenkommunikations-Bereich.....	19
Button-Funktionen und LED-Statusanzeige.....	20
Installation und Inbetriebnahme	23
Allgemeines.....	25
Kompatibilität von Systemkomponenten.....	25
Benötigtes Werkzeug.....	25
Standort-Wahl und Montagelage.....	26
Standort-Wahl des Wechselrichters.....	26
Montagelage des Wechselrichters.....	28
Wechselrichter montieren.....	29
Auswahl des Befestigungsmaterials.....	29
Abmessungen der Montagehalterung.....	29
Wechselrichter an der Wand montieren.....	29
Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen (AC-Seite).....	30
Netzüberwachung.....	30
AC-Anschlussbereich.....	30
Anschluss von Aluminiumkabeln.....	31
Zulässige Kabel.....	31
Maximale wechselstromseitige Absicherung.....	32
Sicherheit.....	32
Wechselrichter öffnen.....	32
Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen - Singlecore.....	33

Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen - PEN-Leiter.....	34
Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen - Daisy chain.....	35
PV-Kabel am Wechselrichter anschließen	36
Sicherheit.....	36
Allgemeines über Solarmodule.....	37
Zulässige Kabel.....	37
Empfohlene Standardbeschaltung.....	38
PV-Stecker montieren.....	40
PV-Kabel anschließen.....	41
Potentialausgleich herstellen	42
Potentialausgleich herstellen	42
Datenkommunikations-Kabel anschließen.....	43
Zulässige Kabel für den Datenkommunikations-Bereich.....	43
Mehrere Wechselrichter in einem Netzwerk.....	43
LAN-Kabel anschließen.....	43
ERR-Störmelderelais anschließen.....	44
INV OFF anschließen	45
Erstinbetriebnahme	46
Wechselrichter schließen und einschalten.....	46
Sicherheits-Aufkleber anbringen (Frankreich).....	46
Lokale LAN-Verbindung herstellen.....	47
LAN-Verbindung über Netzwerk herstellen.....	47
Erst-Inbetriebnahme des Wechselrichters	47
Zugriff über Modbus.....	48
Wechselrichter stromlos schalten und wieder einschalten.....	49
Wechselrichter stromlos schalten und wieder einschalten.....	49

Benutzeroberfläche des Wechselrichters 51

Allgemeines	53
Übersicht.....	53
Update.....	53
Netzwerk.....	53
Überwachung.....	54
Überwachung.....	54
Ertrag.....	56
Konfiguration über Web-Oberfläche	56
Konfiguration	57
Allgemeines	57
Lokalisierung.....	57
AC Einstellungen.....	57
DC Einstellungen.....	67
Kommunikation	67
Eigenschaften / Funktionen.....	68
Service / Wartung.....	69

Erweiterte Einstellungen 73

Blindleistungsregelung.....	75
Blindleistungsregelung.....	75
Leistungsbetriebsbereich in Abhängigkeit der Netzspannung.....	75
Dynamik und Genauigkeit.....	75
Blindleistungsfunktionen.....	76
Parameter für Blindleistungsregelung	80
Wirkleistungsregelung.....	84
Dynamik / Genauigkeit	84
Verfahren zur Wirkleistungsregelung.....	84
P-Sollwert.....	84
P-Limit.....	84
Spannungsabhängige Leistungsreduzierung P(U).....	85
P(f).....	87
Parameter für P(f).....	89
Dynamische Netzstützung	92

Dynamische Netzstützung (Fault Ride Trough).....	92
Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit.....	92
Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromspeisung.....	93
Parameter für FRT.....	94
Weitere netzunterstützende Funktionen bei Wirkleistung.....	97
Permanente Leistungsgradienten.....	97
Parameter für permanente Leistungsbegrenzung.....	98
Sanftanlauf / Hochlaufbegrenzung.....	99
Leistungsgradient Normalbetrieb.....	99
Erweiterte Inselnetzerkennung.....	100
Erweiterte Inselnetzerkennung.....	100
Erweiterte Inselnetzerkennung.....	100
Q on Demand.....	102
Q on Demand.....	102
Anhang	103
Pflege und Wartung.....	105
Sicherheit.....	105
Allgemeines.....	106
Wartung.....	106
Reinigung.....	106
Lüfterschublade reinigen.....	106
Statusmeldungen und Behebung.....	108
Statusmeldungen.....	108
Technische Daten.....	110
Argeno 125.....	110
Erklärung der Fußnoten.....	112
Berücksichtigte Normen und Richtlinien.....	113
CE-Kennzeichen.....	113
Netzausfall.....	113
Service, Garantiebedingungen und Entsorgung.....	114
Fronius SOS.....	114
Fronius Werksgarantie.....	114
Entsorgung.....	114
Schaltpläne und Abmessungen	115
Abmessungen der Montagehalterung.....	116

Sicherheitsvorschriften

Erklärung Sicherheitshinweise



GEFAHR!

Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr.

- ▶ Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.



WARNUNG!

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.

- ▶ Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod und schwerste Verletzungen die Folge sein.



VORSICHT!

Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation.

- ▶ Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen sowie Sachschäden die Folge sein.

HINWEIS!

Bezeichnet die Möglichkeit beeinträchtigter Arbeitsergebnisse und von Schäden an der Ausrüstung.

Allgemeines

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und unter Berücksichtigung der anerkannten sicherheitstechnischen Vorgaben gefertigt. Bei Fehlbedienung oder Missbrauch besteht Gefahr für

- Leib und Leben des Bedieners oder Dritte,
- das Gerät und andere Sachwerte des Betreibers.

Alle Personen, die mit der Inbetriebnahme und Instandhaltung des Gerätes zu tun haben, müssen

- entsprechend qualifiziert sein,
- Kenntnisse im Umgang mit Elektroinstallationen haben und
- diese Bedienungsanleitung vollständig lesen und genau befolgen.

Ergänzend zur Bedienungsanleitung sind die allgemein gültigen sowie die örtlichen Vorgaben zu Unfallverhütung und Umweltschutz zu beachten.

Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Gerät

- in lesbarem Zustand halten,
- nicht beschädigen,
- nicht entfernen,
- nicht abdecken, überkleben oder übermalen.

Das Gerät nur betreiben, wenn alle Sicherheitseinrichtungen voll funktionstüchtig sind. Falls die Sicherheitseinrichtungen nicht voll funktionstüchtig sind, besteht Gefahr für

- Leib und Leben des Bedieners oder Dritte,
- das Gerät und andere Sachwerte des Betreibers.

Nicht voll funktionstüchtige Sicherheitseinrichtungen vor dem Einschalten des Geräts von einem autorisierten Fachbetrieb in Stand setzen lassen.

Sicherheitseinrichtungen niemals umgehen oder außer Betrieb setzen.

Die Positionen der Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Gerät sind dem Kapitel „Informationen am Gerät“ der Bedienungsanleitung Ihres Gerätes zu entnehmen.

Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen, vor dem Einschalten des Gerätes beseitigen.

Umgebungsbedingungen

Betrieb oder Lagerung des Geräts außerhalb des angegebenen Bereichs gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstandene Schäden haftet der Hersteller nicht.

Qualifiziertes Personal

Die Informationen in dieser Bedienungsanleitung sind nur für qualifiziertes Fachpersonal bestimmt. Ein elektrischer Schlag kann tödlich sein. Führen Sie keine anderen als die in der Dokumentation angeführten Tätigkeiten aus. Das gilt auch, wenn Sie dafür qualifiziert sind.

Sämtliche Kabel müssen fest, unbeschädigt, isoliert und ausreichend dimensioniert sein. Lose Verbindungen, beschädigte oder unterdimensionierte Kabel sofort von einem autorisierten Fachbetrieb in Stand setzen lassen.

Wartung und Instandsetzung dürfen nur durch einen autorisierten Fachbetrieb erfolgen.

Bei fremdbezogenen Teilen ist nicht gewährleistet, dass diese beanspruchungs- und sicherheitsgerecht konstruiert und gefertigt sind. Nur Original-Ersatzteile verwenden.

Ohne Genehmigung des Herstellers keine Veränderungen, Ein- oder Umbauten am Gerät vornehmen.

Beschädigte Komponenten sofort austauschen oder austauschen lassen.

Sicherheitsmaßnahmen am Einsatzort

Bei der Installation von Geräten mit Lüftungsschlitze sicherstellen, dass die Umgebungsluft ungehindert durch die Luftschlitze ein- und austreten kann. Bei der Wahl des Einsatzortes die Schutzart (IP) beachten.

Angaben zu Geräuschemissions-Werten

Der Schall-Druckpegel des Wechselrichters ist in den [Technische Daten](#) angegeben.

Die Kühlung des Gerätes erfolgt durch eine elektronische Temperaturregelung so geräuscharm wie möglich und ist abhängig von der umgesetzten Leistung, der Umgebungstemperatur, der Verschmutzung des Gerätes u.a.m.

Ein arbeitsplatzbezogener Emissionswert kann für dieses Gerät nicht angegeben werden, da der tatsächlich auftretende Schall-Druckpegel stark von der Montagesituation, der Netzqualität, den umgebenden Wänden und den allgemeinen Raumeigenschaften abhängig ist.

EMV-Maßnahmen

In besonderen Fällen können trotz Einhaltung der genormten Emissions-Grenzwerte Beeinflussungen für das vorgesehene Anwendungsgebiet auftreten (z. B. wenn störepfindliche Geräte am Aufstellungsort sind, oder wenn der Aufstel-

lungsort in der Nähe von Radio- oder Fernsehempfängern ist). In diesem Fall ist der Betreiber verpflichtet, Maßnahmen für die Störungsbehebung zu ergreifen.

Datensicherheit Der Anwender ist hinsichtlich Datensicherheit verantwortlich für:

- die Datensicherung von Änderungen gegenüber den Werkseinstellungen,
- das Speichern und Aufbewahren von persönlichen Einstellungen.

Urheberrecht Das Urheberrecht an dieser Bedienungsanleitung verbleibt beim Hersteller.

Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung, Änderungen vorbehalten.
Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf etwaige Unstimmigkeiten in der Bedienungsanleitung sind wir dankbar.

Schutzerdung (PE) Verbindung eines Punktes im Gerät, System oder in der Anlage zur Erde zum Schutz gegen einen elektrischen Schlag im Fehlerfall. Bei der Installation eines Wechselrichters der Sicherheitsklasse 1 (siehe [Technische Daten](#)) ist der Schutzleiter-Anschluss erforderlich.

Beim Anschluss des Schutzleiters darauf achten, dass er gegen unbeabsichtigtes Trennen gesichert ist. Alle angeführten Punkte im Kapitel [Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen \(AC-Seite\)](#) auf Seite 30 sind zu beachten. Bei Verwendung von Kabelverschraubungen muss sichergestellt sein, dass der Schutzleiter bei einem eventuellen Versagen der Kabelverschraubung zuletzt belastet wird. Beim Anschluss des Schutzleiters sind die durch die jeweiligen nationalen Normen und Richtlinien festgelegten Mindestquerschnitt-Anforderungen zu beachten.

Allgemeine Informationen

Gerätebeschreibung

Gerätebeschreibung

Der Wechselrichter wandelt den von den PV-Modulen erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom um. Dieser Wechselstrom wird synchron zur Netzspannung in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

Der Wechselrichter wurde ausschließlich für die Anwendung in netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen entwickelt, eine vom öffentlichen Netz unabhängige Stromerzeugung ist nicht möglich.

Durch seinen Aufbau und seine Funktionsweise bietet der Wechselrichter bei der Montage und im Betrieb ein Maximum an Sicherheit.

AC Daisy Chain

Mit der Wechselrichtervariante „AC Daisy Chain“ kann die AC-Leitung direkt vom Wechselrichter auf einen weiteren Wechselrichter weitergeleitet werden. Somit können maximal 2 Argono Wechselrichter schnell miteinander verbunden werden. Für diese Variante werden die optional erhältliche Eingangsplatte Daisy Chain und AC SPDs Typ 2 benötigt.

Der minimale Kabelquerschnitt ist durch die Sicherung am Netzanschlusspunkt definiert. Ein größerer Kabelquerschnitt kann jederzeit gewählt werden. Die jeweils gültigen Ländernormen müssen berücksichtigt und angewendet werden.

Personen- und Geräteschutz

Sicherheit

WARNUNG!

Gefahr durch Fehlbedienung und fehlerhaft durchgeführte Arbeiten.

Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

- ▶ Alle in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten und Funktionen dürfen nur von geschultem Fachpersonal ausgeführt werden.
- ▶ Dieses Dokument lesen und verstehen.
- ▶ Sämtliche Bedienungsanleitungen der Systemkomponenten, insbesondere Sicherheitsvorschriften lesen und verstehen.

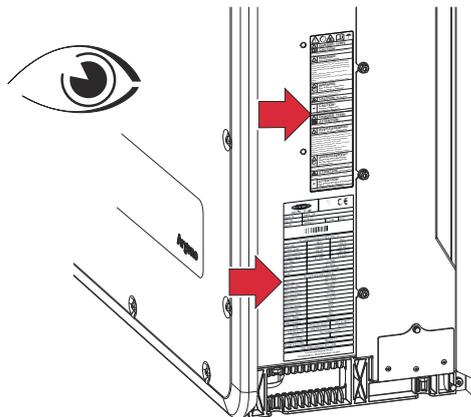
WARNUNG!

Gefahr durch elektromagnetische Felder. Während des Betriebs entstehen elektromagnetische Felder.

Auswirkungen auf die Gesundheit von Personen, z.B.: Träger von Herzschrittmachern können die Folge sein.

- ▶ Nicht über einen längeren Zeitraum näher als 20 cm am Wechselrichter aufhalten.

Informationen am Gerät



Warnhinweise und Sicherheitssymbole befinden sich am und im Wechselrichter. Diese dürfen weder entfernt noch übermalt werden. Die Hinweise und Symbole warnen vor Fehlbedienung, woraus schwerwiegende Personen- oder Sachschäden die Folge sein können.

Symbole am Leistungsschild:



CE-Kennzeichnung – bestätigt das Einhalten der zutreffenden EU-Richtlinien und Verordnungen.



WEEE-Kennzeichnung – Elektro- und Elektronik-Altgeräte müssen gemäß europäischer Richtlinie und nationalem Recht getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Sicherheitssymbole, Texte und Übersetzung:



DANGER: 1100V
GEFAHR: 1100V

WARNING: Risk of Electric Shock

Both AC and DC voltage sources are terminated inside this equipment. The DC conductors of this photovoltaic system are ungrounded and may be energized when the photovoltaic array is exposed to light.

- Before removing cover, each circuit must be individually disconnected.
- Do not remove cover. No user serviceable parts inside.
- Refer Servicing To Qualified Service Personnel.

Übersetzung:

WARNUNG: Gefahr eines elektrischen Schlages

Sowohl Wechsel- als auch Gleichspannungsquellen sind in diesem Gerät angeschlossen. Die Gleichstromleiter dieser Photovoltaik-Anlage sind nicht geerdet und können unter Spannung stehen, wenn die Photovoltaik-Anlage Licht ausgesetzt wird.

- Bevor Sie die Abdeckung abnehmen, muss jeder Stromkreis einzeln abgeschaltet werden.
- Entfernen Sie nicht die Abdeckung. Keine vom Benutzer zu wartenden Teile im Inneren.
- Überlassen Sie die Wartung einem qualifizierten Fachmann.



CAUTION: Read IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS before Use.

Übersetzung:

VORSICHT: Vor der Verwendung WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE lesen.

Beschriebene Funktionen erst anwenden, wenn folgende Dokumente vollständig gelesen und verstanden wurden:

- Diese Bedienungsanleitung.
- Sämtliche Bedienungsanleitungen der Systemkomponenten der Photovoltaik-Anlage, insbesondere die Sicherheitsvorschriften.



CAUTION: Hot Surface

- To reduce the risk of burns - Do not touch.

Übersetzung:

VORSICHT: Heiße Oberfläche

- Um das Risiko von Verbrennungen zu verringern - nicht berühren.



WARNING: Risk of electric shock from stored energy in capacitor

- Do not remove cover until 5 min after disconnecting all sources of supply.

Übersetzung:

WARNUNG: Gefahr eines Stromschlags durch gespeicherte Energie im Kondensator

- Die Abdeckung erst 5 Minuten nach dem Abschalten aller Versorgungsquellen entfernen.

Sicherheitssymbole, Texte und Übersetzung:



CAUTION: Ingress of water may damage the electronic
- Do not open unit when it rains.

Übersetzung:

VORSICHT: Das Eindringen von Wasser kann die Elektronik beschädigen

- Öffnen Sie das Gerät nicht, wenn es regnet.

INV OFF

Die kabelgebundene Abschaltung INV OFF unterbricht die Netzeinspeisung des Wechselrichters, wenn die Auslöseeinrichtung (INV OFF) aktiviert wurde.

Installation siehe [INV OFF anschließen](#) auf Seite 45.

Zentraler NA-Schutz

Der Wechselrichter bietet die Möglichkeit, die integrierten AC-Relais als Kuppelschalter in Verbindung mit einem zentralen NA-Schutz zu verwenden (gemäß VDE-AR-N 4105:2018:11 §6.4.1). Dazu ist die zentrale Auslöseeinrichtung (Schalter) wie im Kapitel [INV OFF](#) auf Seite 14 beschrieben in die WSD-Kette zu integrieren.

RCMU

Der Wechselrichter ist mit einer allstrom-sensitiven Fehlerstrom-Überwachungseinheit (RCMU = Residual Current Monitoring Unit) nach IEC 62109-2 und VDE 0126-1-1 ausgestattet.

Diese überwacht Fehlerströme vom PV-Modul bis zum AC-Ausgang des Wechselrichters und trennt bei einem unzulässigen Fehlerstrom den Wechselrichter vom Netz. Bei fehlerhafter Funktion der Fehlerstrom-Überwachungseinheit wird das Gerät sofort allpolig vom öffentlichen Netz getrennt.

AFCI - Lichtbogen-Erkennung (ArcGuard)

Es gibt eine Fronius Argeno Variante mit AFCI (Arc Fault Circuit Interrupter) - Lichtbogen-Erkennung (Artikelnummer: 4,210,471).

AFCI schützt vor Störlichtbögen und ist im engeren Sinne eine Schutzeinrichtung gegen Kontaktfehler. Der AFCI bewertet auftretende Störungen im Strom- und Spannungsverlauf mit einer elektronischen Schaltung und schaltet den Stromkreis bei einem erkannten Kontaktfehler ab. Überhitzungen an schlechten Kontaktstellen werden somit verhindert und möglicherweise Brände vermieden.

WICHTIG!

Aktive Solarmodul-Elektronik kann die Funktion des ArcGuards beeinträchtigen. Fronius übernimmt keine Garantie für die korrekte Funktion bei Verwendung des Fronius ArcGuards in Kombination mit aktiver Solarmodul-Elektronik.



VORSICHT!

Gefahr durch fehlerhafte oder unsachgemäße DC-Installation.

Beschädigungsgefahr und in Folge Brandgefahr der PV-Anlage, durch unzulässige thermische Belastungen, die bei einem Lichtbogen auftreten, kann die Folge sein.

- ▶ Steckverbindungen auf sachgemäßen Zustand prüfen.
- ▶ Fehlerhafte Isolierungen sachgemäß in Stand setzen.
- ▶ Anschlusstätigkeiten gemäß den Angaben durchführen.

WICHTIG!

Fronius übernimmt keine Kosten, die auf Grund eines erkannten Lichtbogens und seinen Folgen entstehen können. Fronius übernimmt keine Haftung für Schäden, die trotz der integrierten Lichtbogen-Erkennung / Unterbrechung auftreten können (z. B. durch einen parallelen Lichtbogen).

Sicherer Zustand

Falls eine der folgenden Sicherheitseinrichtungen auslöst, wechselt der Wechselrichter in einen sicheren Zustand:

- INV OFF
- Isolationsmessung und
- RCMU

Im sicheren Zustand speist der Wechselrichter nicht mehr ein und wird durch Öffnen der AC-Relais vom Netz getrennt.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Wechselrichter ist ausschließlich dazu bestimmt, Gleichstrom von PV-Modulen in Wechselstrom umzuwandeln und diesen in das öffentliche Stromnetz einzuspeisen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten aller Hinweise der Bedienungsanleitung.

Vorhersehbare Fehlanwendung

Die folgenden Sachverhalte gelten als vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung:

- Eine andere oder über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende Benutzung.
- Umbauten am Wechselrichter, die nicht ausdrücklich von Fronius empfohlen werden.
- Das Einbauen von Bauteilen, die nicht ausdrücklich von Fronius empfohlen oder vertrieben werden.

Für hieraus entstehende Schäden haftet der Hersteller nicht. Gewährleistungsansprüche erlöschen.

Bestimmungen für die Photovoltaik-Anlage

Der Wechselrichter ist ausschließlich für den Anschluss und den Betrieb mit PV-Modulen ausgelegt.

Eine Anwendung an anderen DC-Generatoren (z. B. Windgeneratoren) ist nicht zulässig.

Bei Auslegung der Photovoltaik-Anlage darauf achten, dass alle Komponenten der Photovoltaik-Anlage ausschließlich in ihrem zulässigen Betriebsbereich betrieben werden.

Alle vom PV-Modul-Hersteller empfohlenen Maßnahmen zur dauerhaften Erhaltung der PV-Modul-Eigenschaften berücksichtigen.

Funktionsprinzip

Funktionsprinzip Der Betrieb des Wechselrichters erfolgt vollautomatisch. Sobald nach Sonnenaufgang genug Energie von den PV-Modulen zur Verfügung steht, beginnt der Wechselrichter mit der Überprüfung der PV-Anlage (Isolationsmessung) sowie des Netzes (Netzspannung und Netzfrequenz). Sind alle Werte im normativen Rahmen, erfolgt die automatische Zuschaltung auf das Netz und der Netz-Einspeisebetrieb beginnt.

Der Wechselrichter arbeitet so, dass die maximal mögliche Leistung aus den PV-Modulen entnommen wird. Diese Funktion wird als „Maximum Power Point Tracking“ (MPPT) bezeichnet. Im Falle einer Verschattung der PV-Module kann über die Funktion "Dynamic Peak Manager" weiterhin ein Großteil der lokalen maximalen Leistung (LMPP) der PV-Anlage gewonnen werden.

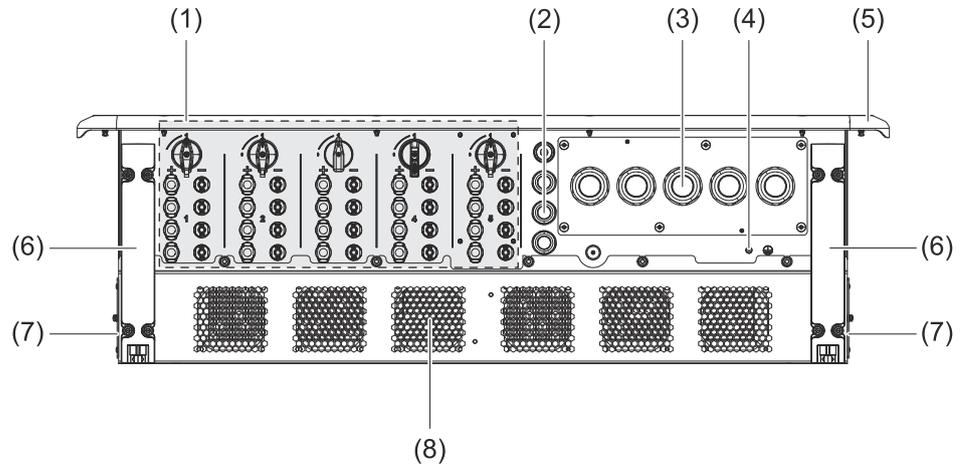
Sobald nach Einbruch der Dämmerung das Energie-Angebot für eine Netzeinspeisung nicht ausreicht, trennt der Wechselrichter die Verbindung der Leistungselektronik zum Netz vollständig und stellt den Betrieb ein. Alle Einstellungen und gespeicherten Daten bleiben erhalten.

Überlast-Verhalten Wenn die Gerätetemperatur des Wechselrichters zu hoch wird, drosselt der Wechselrichter zum Selbstschutz automatisch die aktuelle Ausgangsleistung. Ursachen für eine zu hohe Gerätetemperatur können eine hohe Umgebungstemperatur oder eine nicht ausreichende Wärmeabfuhr sein (z. B. bei Einbau in Containern ohne zureichende Wärmeabfuhr).

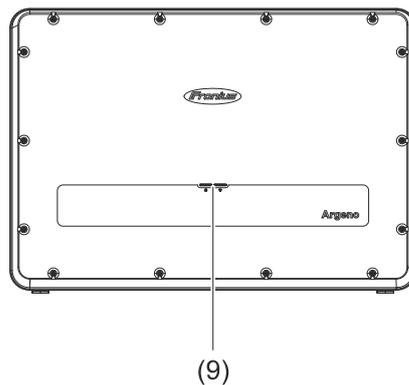
Die Leistung des Wechselrichters wird so weit reduziert, dass die Temperatur den zulässigen Wert nicht überschreitet. Bei Überschreitung einer maximalen Temperatur schaltet der Wechselrichter in einem sicheren Zustand ab und nimmt erst nach Abkühlung des Gerätes den Netz-Einspeisebetrieb wieder auf.

Bedienelemente und Anschlüsse

Bedienelemente und Anzeigen

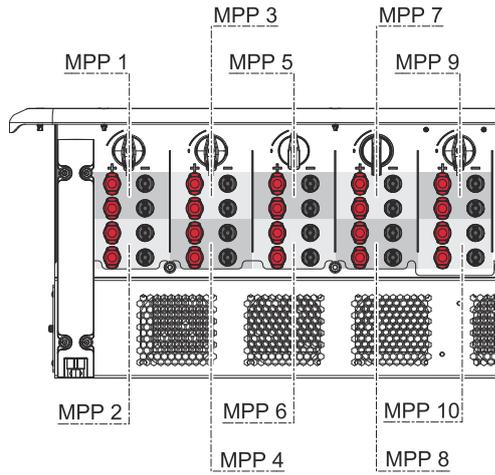


- (1) DC-Trenner & DC-Anschlüsse
- (2) Kabeldurchführungen für Datenkommunikation
- (3) Kabeldurchführungen für AC
- (4) Anschlussbolzen Erdung
- (5) Gehäusedeckel
- (6) Standfuß mit Haltegriff (links/rechts)
- (7) Lüfterschublade (links/rechts)
- (8) Lüfter

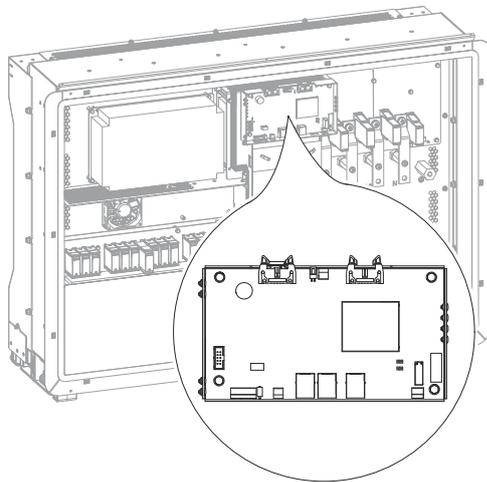


- (9) LED Statusanzeige
Nähere Infos zur LED-Status-
anzeige siehe [Button-Funktionen und LED-Statusanzeige](#)

PV Anschlüsse

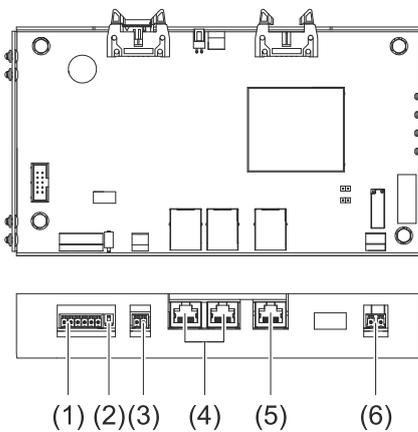


Datenkommunikations-Bereich im Wechselrichter



Der Datenkommunikations-Bereich befindet sich in der Mitte des Wechselrichters.

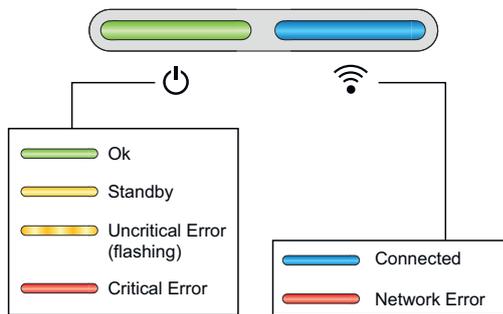
Datenkommunikations-Bereich



(1)	RS485-Schnittstelle Für zukünftige Funktionen reserviert.
(2)	RS485-Switch
(3)	INV OFF Anschluss für externe Netzschutzkomponente 24 V (+/-20%) / 1 A (mind. 15 mA), siehe INV OFF anschließen auf Seite 45.

(4)	LAN1 und 2 Ethernet-Anschluss für die Datenkommunikation (z. B. WLAN-Router, Hausnetzwerk oder für die Inbetriebnahme mit einem Laptop siehe Kapitel, siehe LAN-Verbindung über Netzwerk herstellen auf Seite 47.
(5)	LAN direkt Ethernet-Anschluss für die Inbetriebnahme mit statischer IP (direkter PC-Anschluss), siehe Lokale LAN-Verbindung herstellen auf Seite 47.
(6)	ERR-Störmelderelais Der Relaiskontakt schließt, sobald eine Betriebsstörung auftritt. Diese Funktion kann verwendet werden, um eine Störung optisch oder akustisch zu signalisieren. Für die Installation siehe ERR-Störmelderelais anschließen auf Seite 44.

Button-Funktionen und LED-Statusanzeige

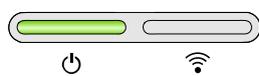


Über die Betriebs-LED wird der Zustand des Wechselrichters angezeigt.



Über die Kommunikations-LED wird der Status der Verbindung angezeigt.

LED-Statusanzeige



Der Wechselrichter arbeitet störungsfrei.



Power leuchtet grün



Der Wechselrichter startet.



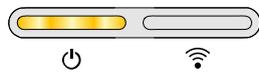
Power blinkt grün



Der Wechselrichter befindet sich im Standby, arbeitet nicht (z. B. keine Netz-Einspeisung bei Nacht) oder ist nicht konfiguriert.



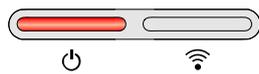
Power leuchtet gelb



Der Wechselrichter zeigt einen unkritischen Status an.



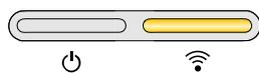
Power blinkt gelb



Der Wechselrichter zeigt einen kritischen Status an und es findet kein Netz-Einspeisevorgang statt.



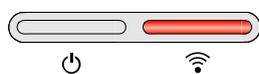
Power leuchtet rot



Die Netzwerkverbindung ist nicht konfiguriert.



Wi-Fi leuchtet gelb



Ein Netzwerkfehler wird angezeigt, der Wechselrichter arbeitet störungsfrei.



Wi-Fi leuchtet rot

LED-Statusanzeige



Der Wechselrichter führt eine Aktualisierung durch.

⏻ / 📶 blinken blau

Installation und Inbetriebnahme

Allgemeines

Kompatibilität von Systemkomponenten

Alle verbauten Komponenten in der PV-Anlage müssen kompatibel sein und die notwendigen Konfigurationsmöglichkeiten aufweisen. Die verbauten Komponenten dürfen die Funktionsweise der PV-Anlage nicht einschränken oder negativ beeinflussen.

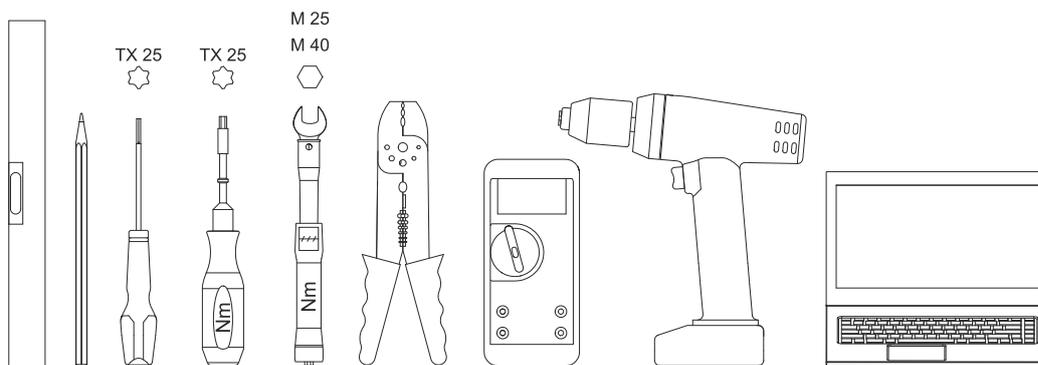
HINWEIS!

Risiko durch nicht und/oder eingeschränkt kompatible Komponenten in der PV-Anlage.

Nicht kompatible Komponenten können den Betrieb und/oder die Funktionsweise der PV-Anlage einschränken und/oder negativ beeinflussen.

- ▶ Nur vom Hersteller empfohlene Komponenten in der PV-Anlage installieren.
- ▶ Vor der Installation die Kompatibilität von nicht ausdrücklich empfohlenen Komponenten mit dem Hersteller abklären.

Benötigtes Werkzeug



- Wasserwaage
- Stift
- Schraubendreher TX25
- Drehmoment-Schlüssel TX25
- Drehmoment-Schlüssel M25, M40
- Abisolier-Werkzeug für Kabel und Drähte
- Multimeter zum Messen von Spannung
- Bohrmaschine
- Computer zum Einrichten des Wechselrichter

Standort-Wahl und Montagelage

Standort-Wahl des Wechselrichters

GEFAHR!

Gefahr durch entflammbares oder explosives Material in der Nähe des Gerätes.

Feuer kann zu Lebensgefahr oder schweren Verletzungen führen.

- ▶ Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder in der Nähe von leicht entflammbaren Stoffen montieren.

VORSICHT!

Durch falsche Lagerung kann sich im Gerät Kondenswasser bilden und Funktion des Geräts beeinträchtigen (z. B. durch Lagerung außerhalb der Umweltbedingungen oder kurzzeitigem Ortswechsel von kalter in warme Umgebung).

Sachschaden durch sich bildendes Kondenswasser.

- ▶ Innenraum vor elektrischer Installation auf mögliches Kondenswasser prüfen und gegebenenfalls ausreichend abtrocknen lassen.
- ▶ Lagerung entsprechend den technischen Daten.

VORSICHT!

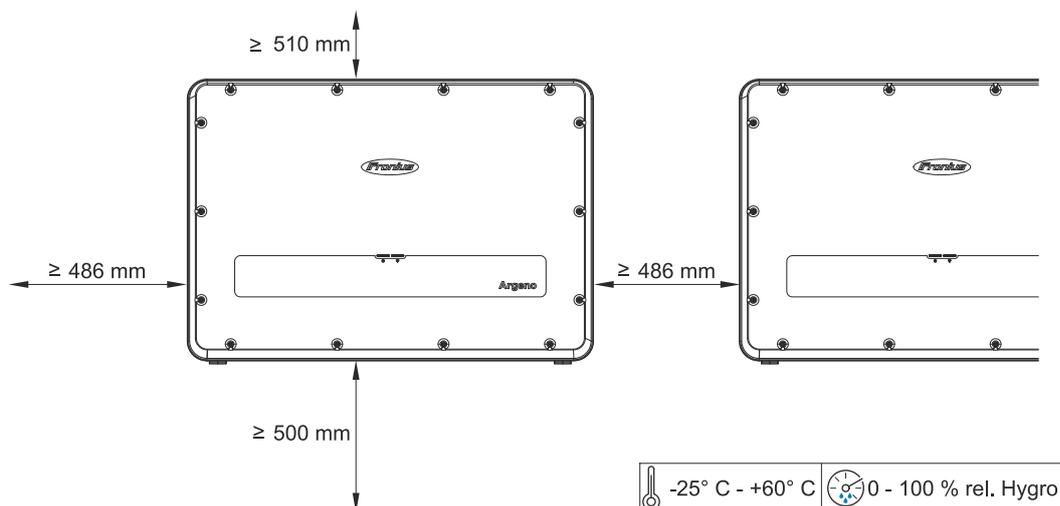
Das Gehäuse des Gerätes kann durch Gase in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit stark beschädigt werden (z. B. Ammoniak, Schwefel).

Sachschäden durch Gase, die in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit aggressiv auf Oberflächen reagieren!

- ▶ Ist das Gerät Gasen ausgesetzt, muss die Aufstellung an einsehbaren Orten erfolgen.
- ▶ Regelmäßig Sichtprüfungen durchführen.
- ▶ Feuchtigkeit auf dem Gehäuse umgehend entfernen.
- ▶ Auf ausreichende Belüftung am Aufstellort achten.
- ▶ Verschmutzungen, insbesondere an Lüftungen, umgehend beseitigen.
- ▶ Bei Nichtbeachtung sind entstandene Sachschäden am Gerät durch die Garantieleistung nicht abgedeckt.

Bei der Standort-Wahl für den Wechselrichter folgende Kriterien beachten:

Installation nur auf festem, nicht brennbarem Untergrund



Bei Einbau des Wechselrichters in einen Schaltschrank oder einen ähnlichen, abgeschlossenen Raum durch Zwangsbelüftung für eine ausreichende Wärmeabfuhr sorgen.

Bei Montage des Wechselrichters an Außenwänden von Viehställen ist vom Wechselrichter zu Lüftungs- und Gebäudeöffnungen ein Mindestabstand von 2 m in alle Richtungen einzuhalten.

Folgende Untergründe sind zulässig:

- Wandmontage: Wellblech (Montageschienen), Ziegel, Beton oder andere ausreichend tragfähige und nicht brennbare Untergründe
- Pole-Mount: Montageschienen, hinter den PV-Modulen direkt auf PV-Aufständerung
- Flachdach (handelt es sich um ein Foliendach muss darauf geachtet werden, dass die Folien den Brandschutzanforderungen entsprechen und dementsprechend nicht leicht entflammbar sind. Nationale Vorschriften sind zu beachten.)
- Parkplatzüberdachung (keine Überkopfmontage)

Die DC-Trenner müssen nach der Installation des Wechselrichters immer frei zugänglich sein.



Der Wechselrichter ist für die Montage im Innenbereich geeignet.



Der Wechselrichter ist für die Montage im Außenbereich geeignet.

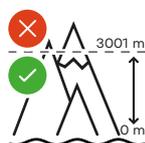
Der Wechselrichter ist auf Grund seiner Schutzart IP 66 unempfindlich gegen Strahlwasser aus allen Richtungen.



Setzen Sie den Wechselrichter keiner direkten Sonneneinstrahlung aus, um die Erwärmung des Wechselrichters so gering wie möglich zu halten.



Den Wechselrichter an einer geschützten Position montieren, z. B. unterhalb der Solarmodule, oder unter einem Dachvorsprung.



Der Wechselrichter darf über einer Seehöhe von 3 000 m nicht montiert und betrieben werden.



Den Wechselrichter nicht montieren:

- im Einzugsbereich von Ammoniak, ätzenden Dämpfen, Säuren oder Salzen (z. B. Düngemittel-Lagerplätze, Lüftungsöffnungen von Viehstallungen, chemische Anlagen, Gerberei-Anlagen, ...)



Achtung: Dieses Gerät ist nicht für den Einsatz in Wohnumgebungen vorgesehen und bietet möglicherweise keinen ausreichenden Schutz für den Radioempfang in solchen Umgebungen.

Dieses Gerät ist für den Einsatz an Standorten vorgesehen, an denen der Abstand zu empfindlichen Funkdiensten Dritter mehr als 30 m beträgt.



Den Wechselrichter nicht montieren in:

- Räumen mit erhöhter Unfallgefahr durch Nutztiere (Pferde, Rinder, Schafe, Schweine, ...)
- Ställen und angrenzenden Nebenräumen
- Lager- und Vorratsräumen für Heu, Stroh, Häcksel, Kraftfutter, Düngemittel, ...



Der Wechselrichter ist staubdicht (IP 66) ausgeführt. In Bereichen mit starker Staubansammlung können sich Staubablagerungen auf den Kühlflächen ansammeln und somit die thermische Leistungsfähigkeit beeinträchtigen. In diesem Fall ist eine regelmäßige Reinigung erforderlich. Eine Montage in Räumen und Umgebungen mit starker Staubentwicklung ist daher nicht zu empfehlen.



Den Wechselrichter nicht montieren in:

- Gewächshäusern
- Lager- und Verarbeitungsräumen für Obst, Gemüse und Weinbauprodukte
- Räumen für die Aufbereitung von Körnern, Grünfutter und Futtermitteln

Montagelage des Wechselrichters



Der Wechselrichter ist für die senkrechte Montage an einer senkrechten Wand oder Säule geeignet.

Den Wechselrichter nicht montieren:

- in Schräglage
- in Horizontallage
- mit den Anschlüssen nach oben
- auf Standfüßen



Der Wechselrichter ist für eine horizontale Montagelage oder für die Montage auf einer schrägen Fläche geeignet.

Den Wechselrichter nicht montieren:

- auf einer schrägen Fläche mit den Anschlüssen nach oben
- überhängend mit den Anschlüssen nach unten
- an der Decke

Wechselrichter montieren

Auswahl des Befestigungsmaterials

WARNUNG!

Bei Einsatz von ungeeignetem Befestigungsmaterial kann das Gerät herabfallen.

Verletzungen von Personen können die Folge sein.

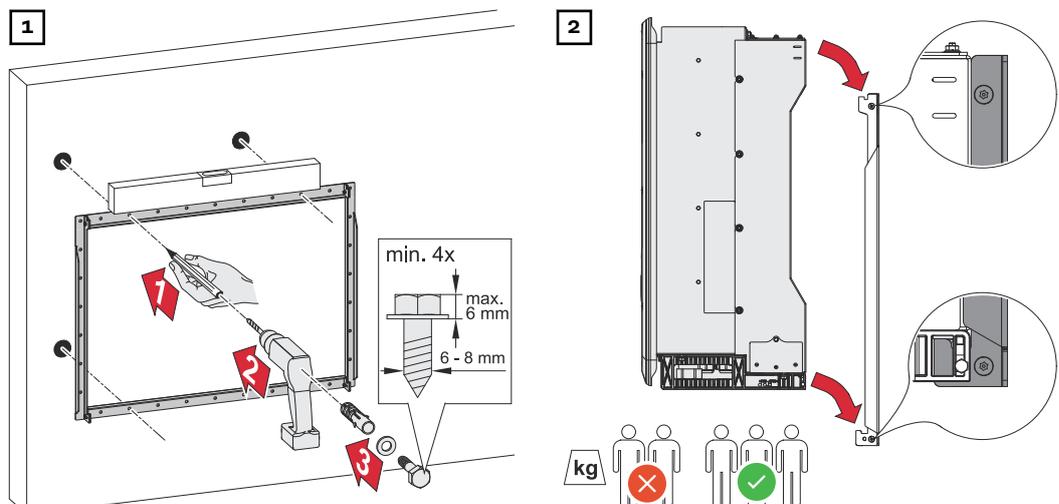
- ▶ Nur dem Montageuntergrund entsprechendes Befestigungsmaterial verwenden. Mitgeliefertes Befestigungsmaterial nur für Mauerwerk und Beton verwenden.
- ▶ Gerät ausschließlich aufrecht hängend montieren.

Je nach Untergrund entsprechende Befestigungsmaterialien verwenden sowie die Empfehlung der Schraubendimension für die Montagehalterung beachten. Der Monteur ist für die richtige Auswahl des Befestigungsmaterials verantwortlich.

Abmessungen der Montagehalterung

Die Abmessungen der Montagehalterung sind auf Seite [116](#) am Ende des Dokuments zu finden.

Wechselrichter an der Wand montieren



Die lokalen Bestimmungen zum Heben von schweren Lasten beachten.

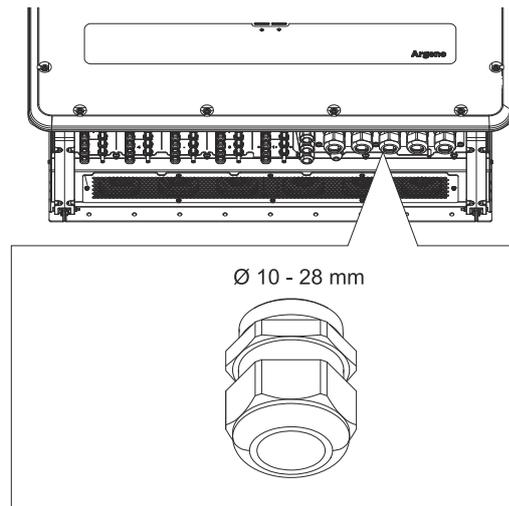
Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen (AC-Seite)

Netzüberwachung

WICHTIG! Für eine optimale Funktion der Netzüberwachung muss der Widerstand in den Zuleitungen zu den AC-Anschlüssen so gering wie möglich sein.

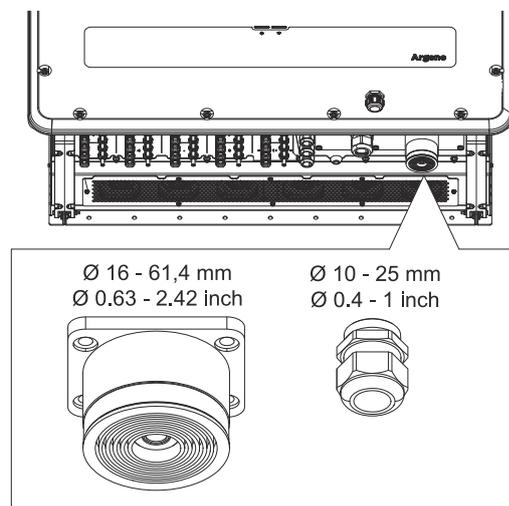
AC-Anschlussbereich

Kabeldurchführung Variante „Singlecore“



5 Kabeldurchführungen M40
Durchmesser: 10 - 28 mm

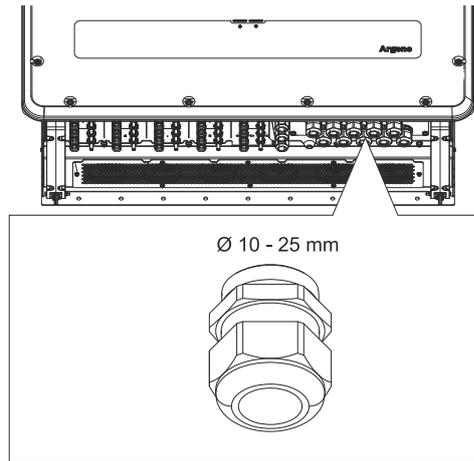
Kabeldurchführung Variante „Multicore“



Bei der größeren Kabeldurchführung sind folgende Kabel-Außendurchmesser möglich:
16 - 61,4 mm

Bei der kleinen Kabeldurchführung (M32 Kabelverschraubung) können Erdungskabel von 10 - 25 mm durchgeführt werden.

Kabeldurchführung Variante „AC Daisy Chain“



10 Kabeldurchführungen M40
Durchmesser: 10 - 28 mm

Anschluss von Aluminiumkabeln

An den AC-Anschlüssen können Aluminiumkabel verwendet werden.

GEFAHR!

Bei vorhandenen Elektrolyten (z. B. Kondenswasser) kann das Aluminium durch die Kupfer-Stromschiene zerstört werden.

Feuer kann zu Lebensgefahr oder schweren Verletzungen führen.

- ▶ Kabelschuhe müssen für verwendetes Leitermaterial und Kupfer-Stromschiene geeignet sein.
- ▶ Bei Einsatz von Aluminium-Kabelschuhen Kabelschuhe mit galvanischer Verzinnung oder AL-/CU-Kabelschuhe sowie passende AL-/CU- Unterlegscheiben verwenden.

HINWEIS!

Bei der Verwendung von Aluminiumkabeln:

- ▶ Nationale und internationale Richtlinien zum Anschließen von Aluminiumkabeln berücksichtigen.
- ▶ Aluminiumlitzen mit geeignetem Fett einfetten, um sie vor Oxidation zu schützen.
- ▶ Angaben des Kabelherstellers beachten.

Zulässige Kabel

Je nach Leistungsklasse und Anschlussvariante, ausreichend hohe Kabel-Querschnitte wählen!

Leistungsklasse	Anschlussvariante	Kabelquerschnitt
Argeno 125	Singlecore	50 - 240 mm ²
	Multicore	50 - 240 mm ²
	Daisy Chain	50 - 240 mm ²

Maximale wechselstromseitige Absicherung

Ist auf Grund der Installationsvorschrift ein externer Fehlerstrom-Schutzschalter erforderlich, so ist ein Fehlerstrom-Schutzschalter des Typs A zu verwenden. Falls ein Fehlerstrom-Schutzschalter B eingesetzt wird, muss der Menüpunkt **Kompatibilität mit Typ B – RCD** aktiviert werden. Bei Verwendung einer der Typen, muss dieser eine Schutzgröße von mindestens 1250mA aufweisen.

HINWEIS!

Der Wechselrichter darf maximal mit einem Leitungs-Schutzschalter 500 A verwendet werden.

Sicherheit

WARNUNG!

Gefahr durch Netzspannung und DC-Spannung von den PV-Modulen.

Ein elektrischer Schlag kann tödlich sein.

- ▶ Vor sämtlichen Anschlussarbeiten dafür sorgen, dass AC- und DC-Seite vor dem Wechselrichter spannungsfrei sind.
- ▶ Der fixe Anschluss an das öffentliche Stromnetz darf nur von einem konzessionierten Elektroinstallateur hergestellt werden.

VORSICHT!

Beschädigungsgefahr des Wechselrichters durch nicht ordnungsgemäß angezogene Kabelanschlüsse.

Nicht ordnungsgemäß angezogene Kabelanschlüsse können thermische Schäden am Wechselrichter verursachen und in Folge zu Bränden führen.

- ▶ Beim Anschließen von AC- und DC-Kabeln darauf achten, dass alle Kabel mit dem angegebenen Drehmoment fest an den Anschlüssen des Wechselrichters angezogen sind.

WICHTIG! Für den PE-Anschluss sind zusätzlich die unter „Sicherheitsvorschriften“ definierten Anforderungen für einen sicheren Anschluss des PE-Leiters zu beachten.

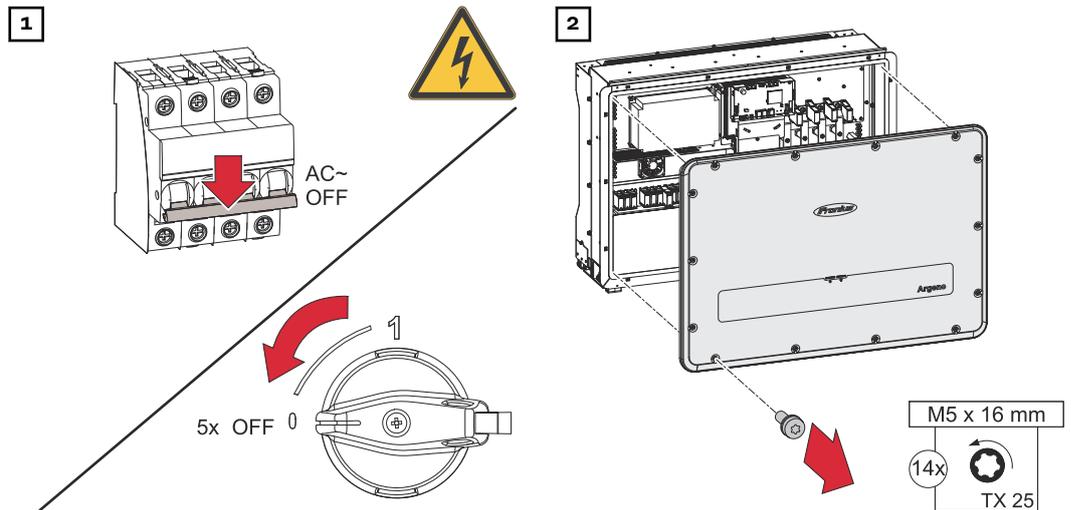
Wechselrichter öffnen

VORSICHT!

Bauteile im Inneren des Gerätes können durch statische Entladung irreparabel beschädigt werden.

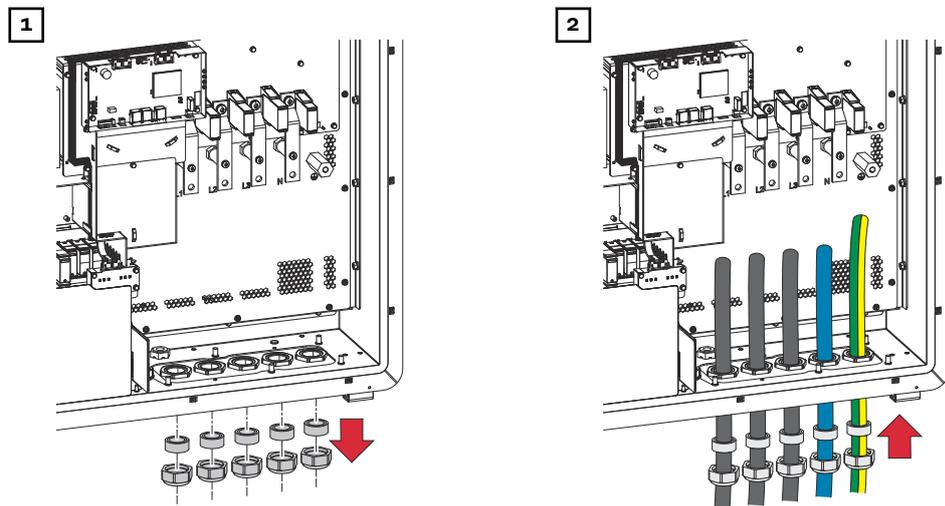
Beschädigung des Geräts durch elektrostatische Entladung.

- ▶ ESD-Schutzmaßnahmen beachten.
- ▶ Vor dem Berühren eines Bauteils durch Anfassen eines geerdeten Gegenstands erden.



**Wechselrichter
am öffentlichen
Netz an-
schließen - Sin-
glecore**

Beim Anschließen auf die korrekte Reihenfolge der Phasen achten: L1, L2, L3, N und PE.

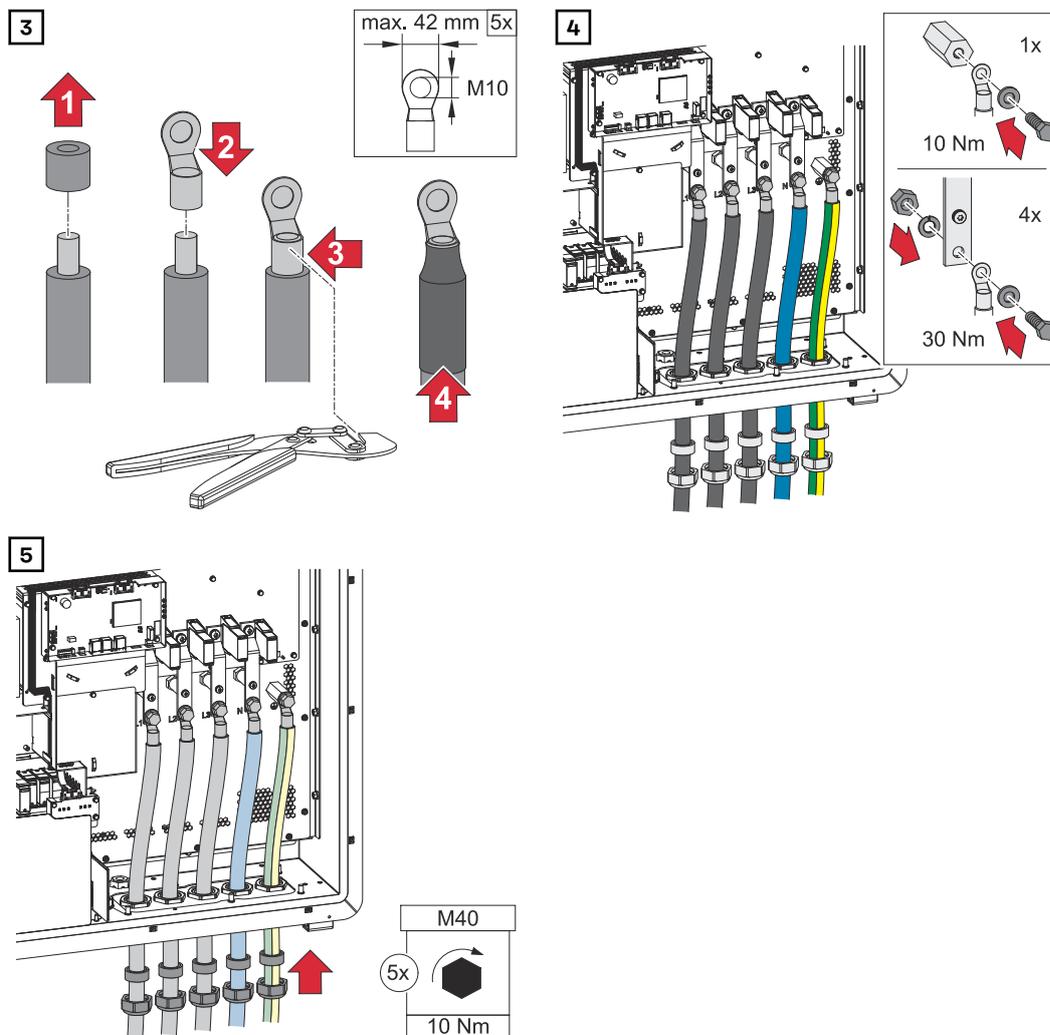


⚠ VORSICHT!

Beschädigungsgefahr des Wechselrichters durch Kurzschlüsse.

Nicht korrekt installierte und verlegte AC-Leitungen können zu Schäden am Gerät führen.

- ▶ Blanke Teile der Anschlussleitung und des Kabelschuhs isolieren, z. B.: mit Schrumpfschlauch.
- ▶ Die AC-Leitungen mit möglichst viel Abstand zueinander anschließen.



Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen - PEN-Leiter

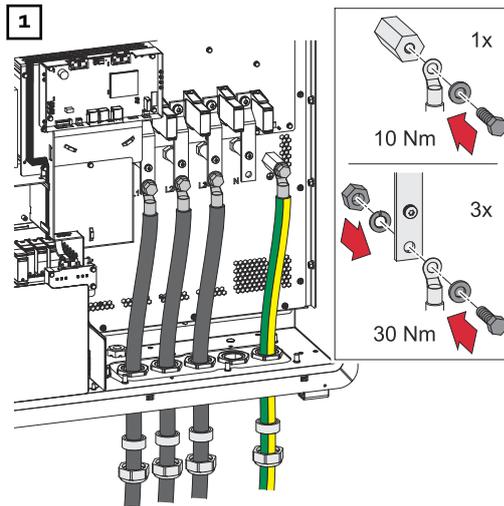
Der Anschluss erfolgt sinngemäß wie bei der Variante **Singlecore**, siehe [Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen - Singlecore](#) auf Seite 33.

⚠ VORSICHT!

Beschädigungsgefahr des Wechselrichters durch Kurzschlüsse.

Nicht korrekt installierte und verlegte AC-Leitungen können zu Schäden am Gerät führen.

- ▶ Blanke Teile der Anschlussleitung und des Kabelschuhs isolieren, z. B.: mit Schrumpfschlauch.
- ▶ Die AC-Leitungen mit möglichst viel Abstand zueinander anschließen.



Die nicht verwendete Kabelverschraubung des N-Leiters muss verschlossen werden.

Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen - Daisy chain

Der Anschluss erfolgt sinngemäß wie bei der Variante **Singlecore**, siehe [Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen - Singlecore](#) auf Seite 33.

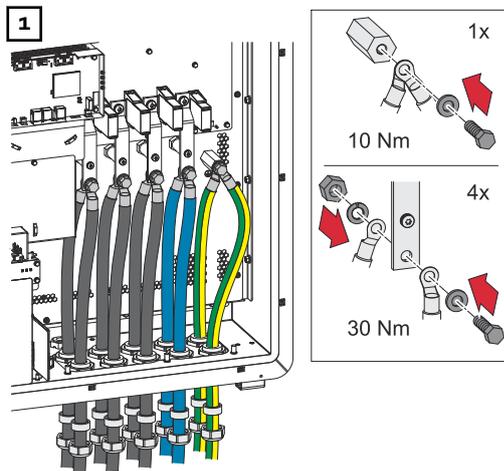
Für den Anschluss der Variante **Daisy chain** wird die optional erhältliche Anschlussplatte **AC input plate - Daisy chain** benötigt.

VORSICHT!

Beschädigungsgefahr des Wechselrichters durch Kurzschlüsse.

Nicht korrekt installierte und verlegte AC-Leitungen können zu Schäden am Gerät führen.

- ▶ Blanke Teile der Anschlussleitung und des Kabelschuhs isolieren, z. B.: mit Schrumpfschlauch.
- ▶ Die AC-Leitungen mit möglichst viel Abstand zueinander anschließen.



Die Leiter L1 / L2 / L3 / N werden an der Stromschiene jeweils vorne und hinten angeschlossen. Die Erdungen werden am Anschluss PE angeschlossen.

PV-Kabel am Wechselrichter anschließen

Sicherheit



GEFAHR!

Bei Einstrahlung auf den PV-Modulen liegt an den offenen Enden der DC-Leitungen eine Gleichspannung an.

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der spannungsführenden Anschlüsse können die Folge sein.

- ▶ Leitungen der PV-Module nur an der Isolierung anfassen. Offene Leitungsenden nicht berühren.
- ▶ Kurzschlüsse vermeiden.
- ▶ Keine Stränge mit Erdschluss an dem Gerät anschließen.
- ▶ Das Gerät darf nicht mit negativ oder positiv geerdeten PV-Modulen betrieben werden.



GEFAHR!

Gefahr durch Netzspannung und DC-Spannung von PV-Modulen, die Licht ausgesetzt sind.

Ein elektrischer Schlag kann tödlich sein.

- ▶ Vor sämtlichen Anschlussarbeiten dafür sorgen, dass AC- und DC-Seite vor dem Wechselrichter spannungsfrei sind.
- ▶ Der fixe Anschluss an das öffentliche Stromnetz darf nur von einem konzeptionierten Elektro-Installateur hergestellt werden.



WARNUNG!

Gefahr eines elektrischen Schlages durch nicht ordnungsgemäß angeschlossene Anschlussklemmen / PV-Steckverbinder.

Ein elektrischer Schlag kann tödlich sein.

- ▶ Beim Anschließen darauf achten, dass jeder Pol eines Stranges über den gleichen PV-Eingang geführt wird, z. B.:
+ Pol Strang 1 am Eingang **PV 1.1+** und **- Pol Strang 1** am Eingang **PV 1.1-**



WARNUNG!

Gefahr durch DC-Spannung. Auch bei ausgeschalteten DC-Trennern steht der Sicherungsprint und alles vor den DC-Trennern unter Spannung.

Ein elektrischer Schlag kann tödlich sein.

- ▶ Vor sämtlichen Anschlussarbeiten dafür sorgen, dass AC- und DC-Seite vor dem Wechselrichter spannungsfrei sind.



VORSICHT!

Gefahr durch Verpolung an den Anschlussklemmen.

Schwere Sachschäden am Wechselrichter können die Folge sein.

- ▶ Polarität der DC-Verkabelung mit einem geeigneten Messgerät prüfen.
- ▶ Spannung mit einem geeigneten Messgerät prüfen.

⚠ VORSICHT!

Beschädigungsgefahr des Wechselrichters durch Überschreiten des maximalen Eingangsstroms pro Strang.

Das Überschreiten des maximalen Eingangsstroms pro Strang kann Schäden am Wechselrichter verursachen.

- ▶ Den maximalen Eingangsstrom pro Strang für den Wechselrichter laut technischen Daten einhalten.
- ▶ Auch bei der Verwendung von Y- oder T-Steckern darf der maximale Eingangsstrom nicht überschritten werden.

Allgemeines über Solarmodule

Für die geeignete Auswahl der Solarmodule und eine möglichst wirtschaftliche Nutzung des Wechselrichters folgende Punkte beachten:

- Die Leerlauf-Spannung der Solarmodule nimmt bei konstanter Sonneneinstrahlung und sinkender Temperatur zu. Die Leerlauf-Spannung darf die max. zulässige Systemspannung nicht überschreiten. Eine Leerlauf-Spannung über den angegebenen Werten führt zur Zerstörung des Wechselrichters, sämtliche Gewährleistungs-Ansprüche erlöschen.
- Temperatur-Koeffizient am Datenblatt der Solarmodule beachten.
- Exakte Werte für die Dimensionierung der Solarmodule liefern hierfür geeignete Berechnungsprogramme, wie z. B. der [Fronius Solar.creator](#).

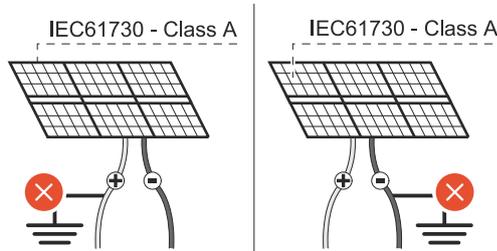
WICHTIG!

Vor Anschluss der Solarmodule überprüfen, ob der für die Solarmodule aus den Herstellerangaben ermittelte Spannungswert mit der Realität übereinstimmt.



WICHTIG!

Die am Wechselrichter angeschlossenen Solarmodule müssen die Norm IEC 61730 Class A erfüllen.



WICHTIG!

Solarmodule-Stränge dürfen nicht geerdet werden.

max. 1100 V_{DC}

Zulässige Kabel

Je nach Gerätetyp, ausreichend große Kabel-Querschnitte wählen.

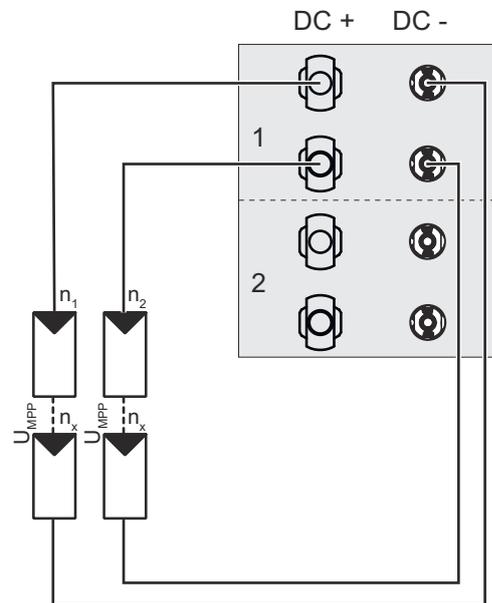
Leistungsklasse	Adapter	Kabelquerschnitt
Argeno 125	Phoenix/PV-C3F-S 2,5-6 (+) 1100V/35A Phoenix/PV-C3M-S 2,5-6 (-) 1100V/35A	2,5 - 6 mm ² (siehe Datenblatt des Steckers)

Empfohlene Standardbeschaltung

Alle DC-Eingänge getrennt

WICHTIG! Je nach gewählten PV-Modulen sind gegebenenfalls Strangsicherungen erforderlich. Die Informationen des Modulherstellers beachten!

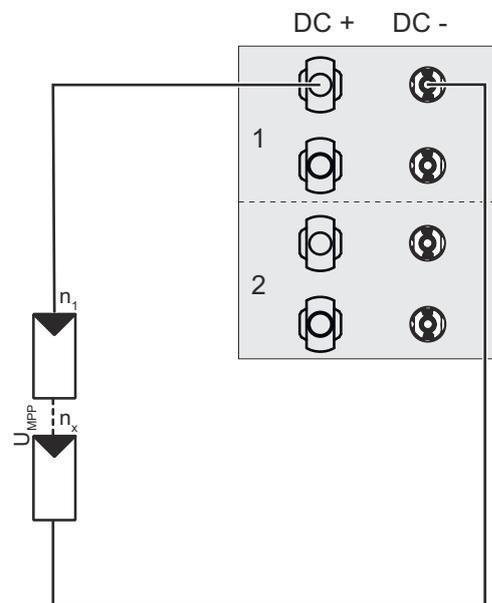
Jeweils 2 Stränge an einem MPP-Tracker



2 Strings an einem MPP-Tracker

Einschränkung:
 max. 15 A pro Stecker /
 max. 30 A je MPP-Tracker

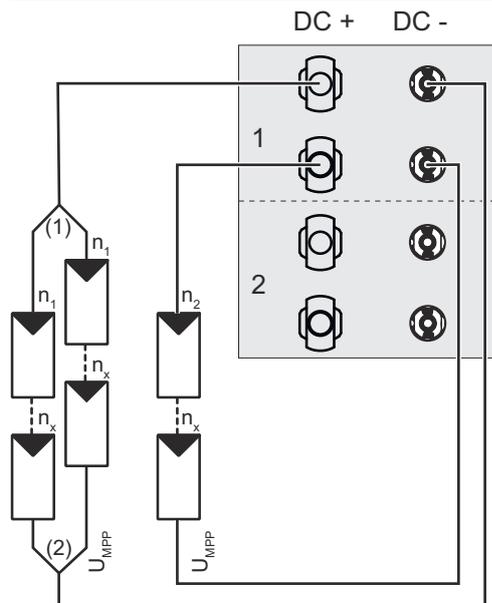
Jeweils 1 Strang an einem MPP-Tracker



1 Strang an einem MPP-Tracker

Einschränkung:
 max. 20 A pro Stecker und MPP-Tracker

Jeweils 2 Stränge über Y-Kabel und 1 Strang direkt an einem MPP-Tracker



2 Stränge über Y-Kabel und 1 Strang direkt an einem MPP-Tracker

Einschränkung:

max. 10 A pro Strang am Y-Kabel /
max. 30 A am MPP-Tracker

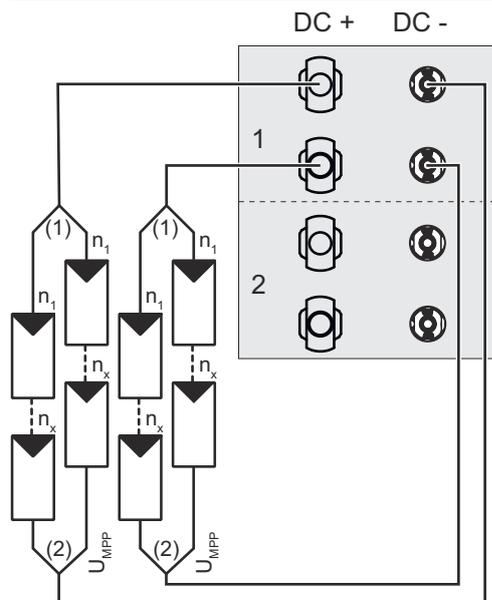
Benötigtes Zubehör:

min. 2 Y-Kabel (je 1 PV+ / PV-) für einen Strang

(1) PD-ED6/Y-120 (1+/2-)

(2) PD-ED6/Y-120 (2+/1-)

Jeweils 2 Stränge über Y-Kabel an einem MPP-Tracker



2 Stränge über Y-Kabel direkt an einem MPP-Tracker

Einschränkung:

max. 7,5 A pro Strang am Y-Kabel /
max. 30 A am MPP-Tracker

Benötigtes Zubehör:

min. 4 Y-Kabel (je 1 PV+ / PV-) für einen Strang

(1) PD-ED6/Y-120 (1+/2-)

(2) PD-ED6/Y-120 (2+/1-)

Alle DC-Eingänge parallel (Pairwise Parallel)

Bei Aktivierung der Funktion Pairwise Parallel gelten die Strombeschränkungen von 20 A pro Stecker und 60 A pro zusammenschaltetem MPP-Tracker.



WARNUNG!

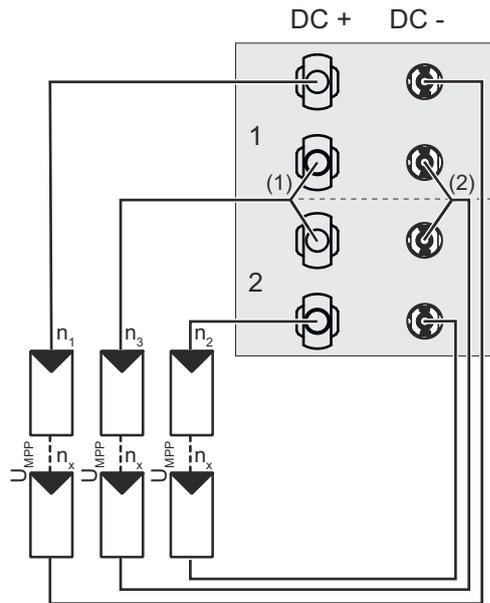
Beschädigung des Gerätes durch überlastete DC-Steckverbinder

Im DC-Parallelbetrieb ist das Gerät nicht für einen Strom von mehr als 20 A pro DC-Steckverbindung ausgelegt.

► Jeder DC-Steckverbinder darf einen Strom von 20 A nicht überschreiten.

WICHTIG! Je nach gewählten PV-Modulen sind gegebenenfalls Strangsicherungen erforderlich. Beachten Sie die Informationen des Modulherstellers.

1 Strang parallel über 2 MPP-Tracker und je 1 Strang getrennt auf je 1 MPP-Tracker



1 Strang parallel über 2 MPP-Tracker und je 1 Strang getrennt auf je 1 MPP-Tracker

Einschränkung:

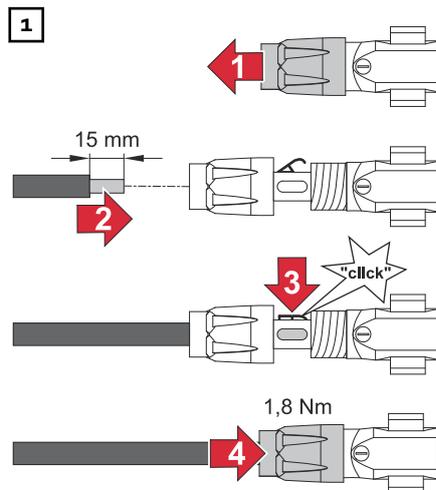
max. 20 A am Y-Stecker (n_3) und je 20 A am Stecker (MPP-Tracker 1/ n_1 und MPP-Tracker 2/ n_2)
max. 30 A je MPP-Tracker

Benötigtes Zubehör:

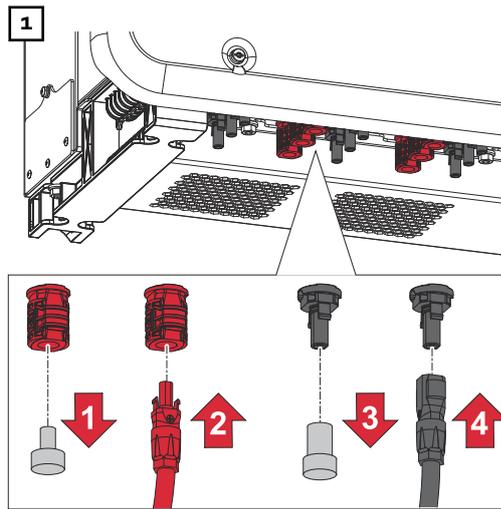
10x Y-Kabel (1x PV- / PV+)

- (1) PD-ED6/Y-120 (2+/1-)
- (2) PD-ED6/Y-120 (1+/2-)

PV-Stecker montieren



PV-Kabel anschließen



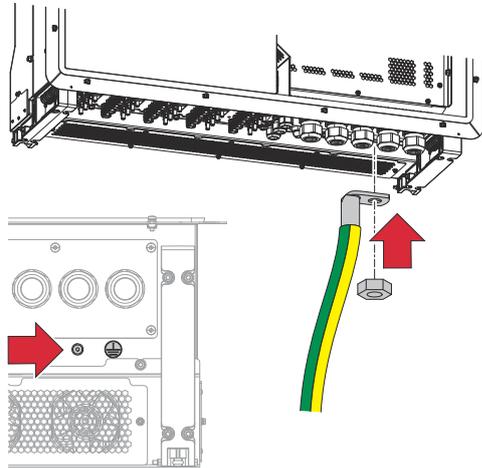
PV-Kabel von den PV-Modulen laut Beschriftung anschließen.

Nicht verwendete Stecker am Wechselrichter müssen durch die mit dem Wechselrichter mitgelieferten Abdeckkappen verschlossen sein.

Potentialausgleich herstellen

Potentialausgleich herstellen

Je nach örtlichen Installationsvorschriften kann es erforderlich sein das Gerät über einen zweiten Erdungsanschluss zu erden. Hierfür kann der Gewindebolzen an der Unterseite des Gerätes verwendet werden.



Datenkommunikations-Kabel anschließen

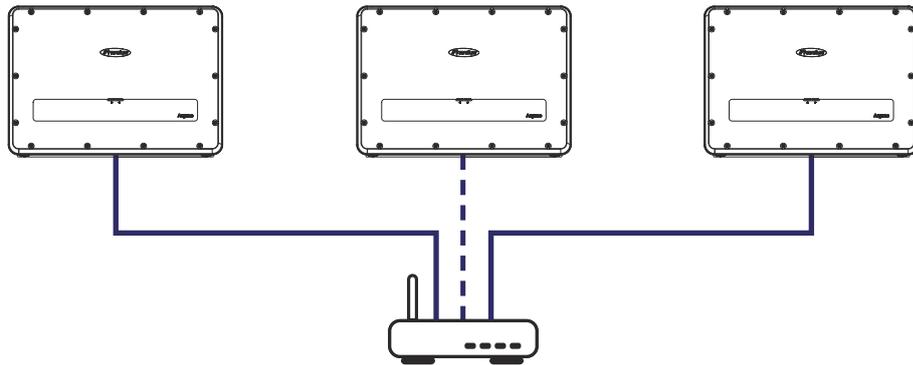
Zulässige Kabel für den Datenkommunikations-Bereich

LAN-Anschlüsse

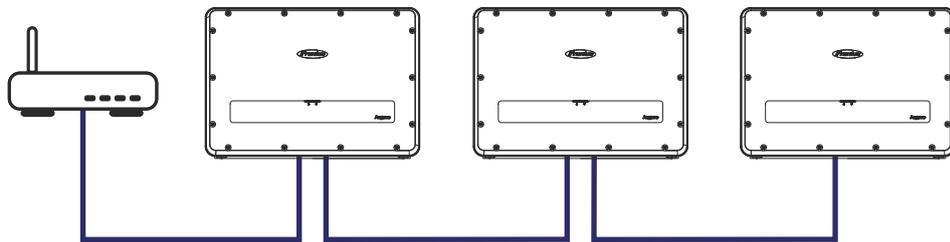
Fronius empfiehlt mindestens CAT 5 STP (Shielded Twisted Pair) Kabel und eine maximale Distanz von 100 m.

Mehrere Wechselrichter in einem Netzwerk

Die Netzwerkverkabelung der Wechselrichter kann stern- oder linienförmig erfolgen. Ein Ringanschluss ist nicht zulässig. Die maximalen Längen und Anforderungen an das Kabel beachten.



Netzwerkaufbau sternförmig



Netzwerkaufbau linienförmig

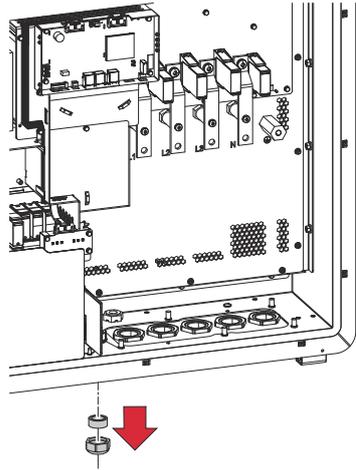
LAN-Kabel anschließen

WICHTIG! Werden Datenkommunikations-Kabel in den Wechselrichter eingeführt, folgende Punkte beachten:

- Je nach Anzahl und Querschnitt der eingeführten Datenkommunikations-Kabel die entsprechenden Blindstopfen aus dem Dichtungseinsatz entfernen und die Datenkommunikations-Kabel einsetzen.
- In freie Öffnungen am Dichtungseinsatz unbedingt die entsprechenden Blindstopfen einsetzen.

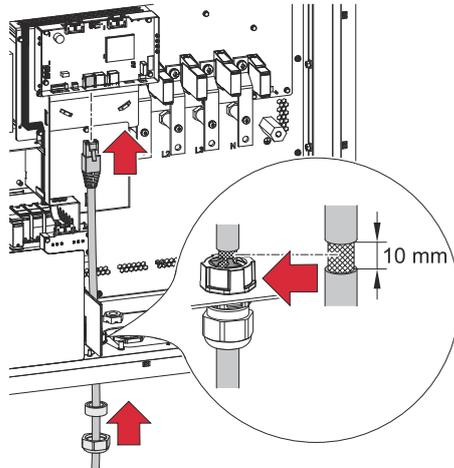
Hinweis! Bei fehlenden oder unsachgemäß eingesetzten Blindstopfen kann die Schutzklasse IP66 nicht gewährleistet werden.

1



Hutmutter der Zugentlastung lösen und den Dichtungsring mit den Blindstopfen von der Innenseite des Gerätes herausdrücken.

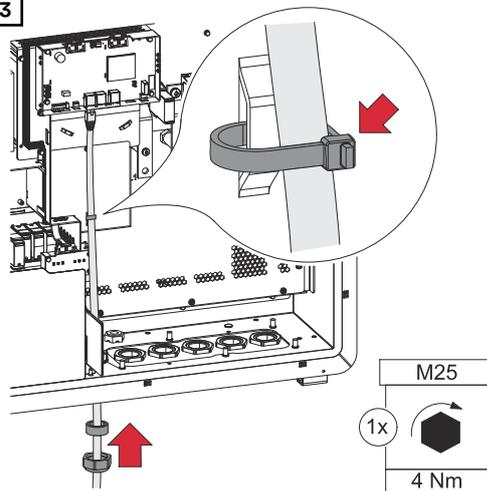
2



Datenkabel zuerst durch die Hutmutter der Zugentlastung und danach durch die Gehäuseöffnung führen.

Im Bereich der Schirmauflage der EMV-Verschraubung die Leitung 10 mm bis zur Schirmung abisolieren. Die Schirmung des Kabels muss die Schirmauflage der EMV-Verschraubung berühren.

3



Datenkabel am Datenkommunikations-Bereich anschließen und die Hutmutter mit min. 2,5 - max. 4 Nm befestigen.

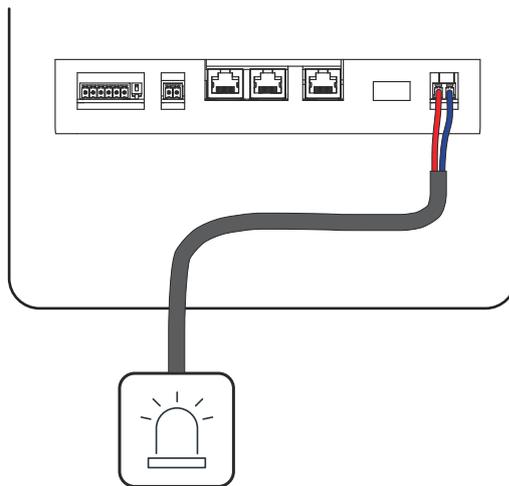
ERR-Störmelde-relais anschließen

Neben der Möglichkeit ein akustisches oder optisches Warnsignal anzuschließen, können hier auch externe Netzschutz-Geräte angesteuert werden.

Maximale Kontaktbelastbarkeit	
DC	30 V/1 A
AC	250 V/1 A

Maximale Kontaktbelastbarkeit

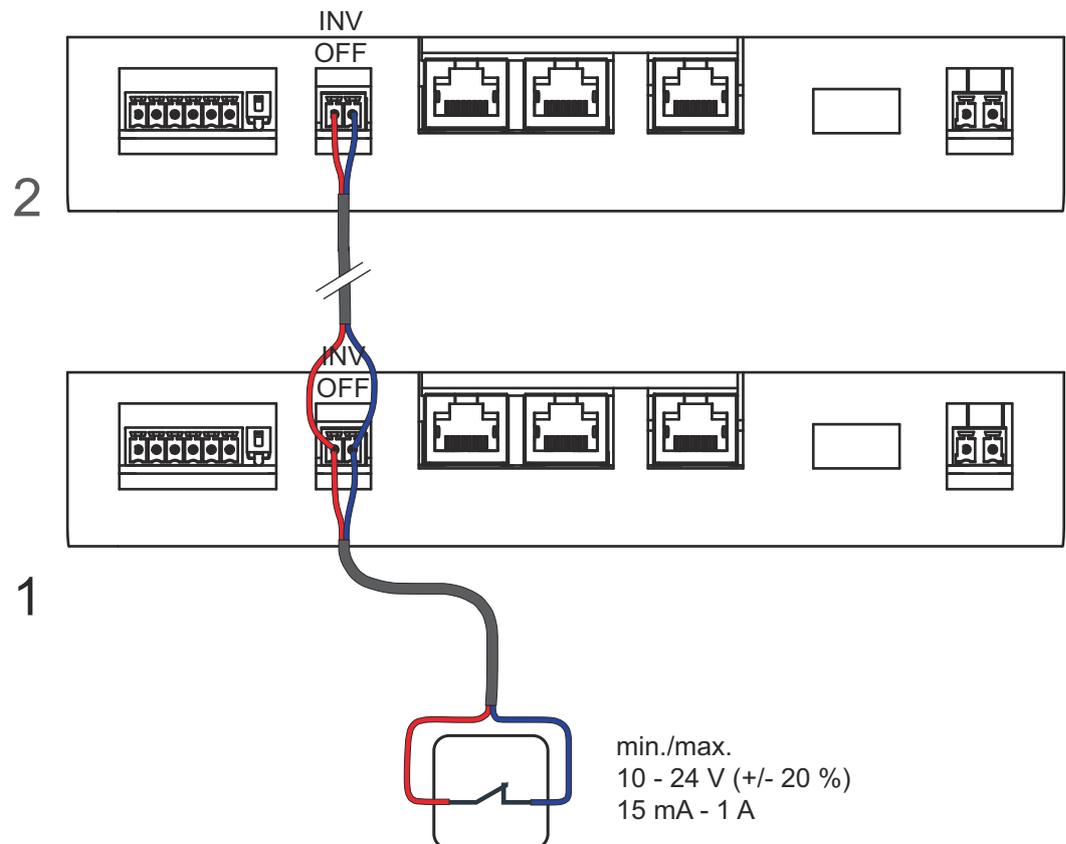
Der Kontakt ist als Schließer ausgeführt.



INV OFF anschließen

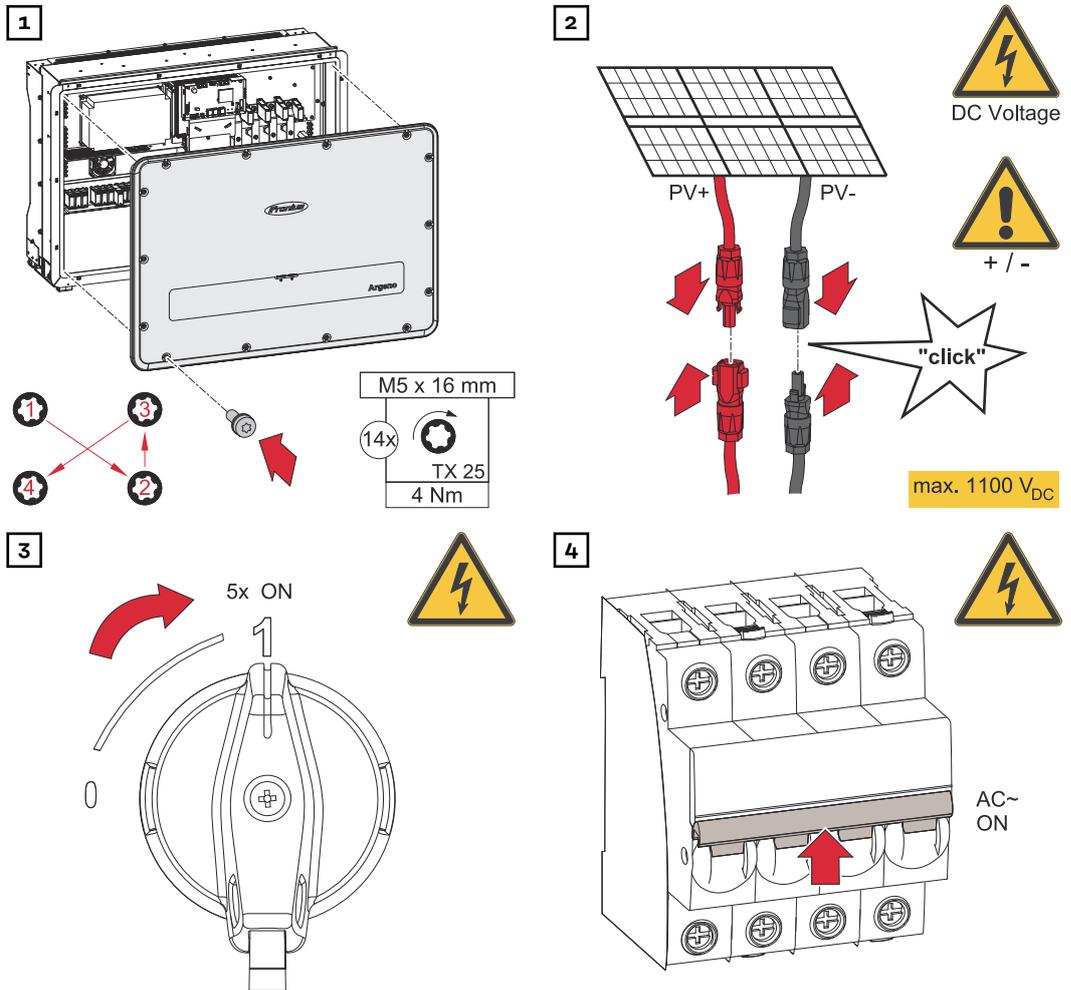
Bei Einsatz eines Fremdgerätes wird eine separate Spannungsversorgung benötigt.
Zum Ausschalten ist ein Active-Low-Signal erforderlich.

Es können ein oder mehrere Wechselrichter verbunden werden.



Erstinbetriebnahme

Wechselrichter
schließen und
einschalten



⚠️ WARNUNG!

Gehäuseteile können im Betrieb heiß werden.

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile.

► Im Betrieb nur den Gehäusedeckel des Geräts berühren.

Sicherheits-Aufkleber anbringen (Frankreich)



ATTENTION
Présence de deux sources de tension
- Réseau de distribution
- Panneaux photovoltaïques

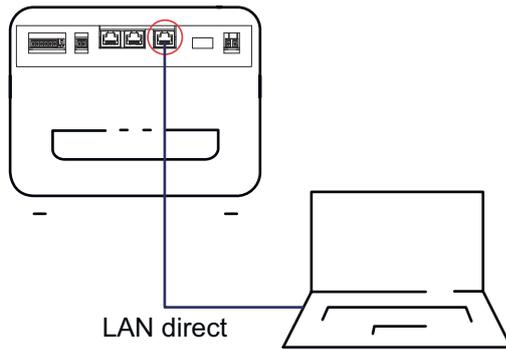


Isoler les deux sources avant toute intervention

Beim Anschluss an das französische Niederspannungsnetz muss laut Richtlinie UTE C15-712-1 ein Sicherheitsaufkleber angebracht werden. Dieser Aufkleber besagt, dass vor jedem Eingriff in das Gerät beide Spannungsquellen isoliert werden müssen.

- 1 Den mitgelieferten Sicherheits-Aufkleber gut sichtbar außen an der Außenseite des Gerätes anbringen.

Lokale LAN-Verbindung herstellen

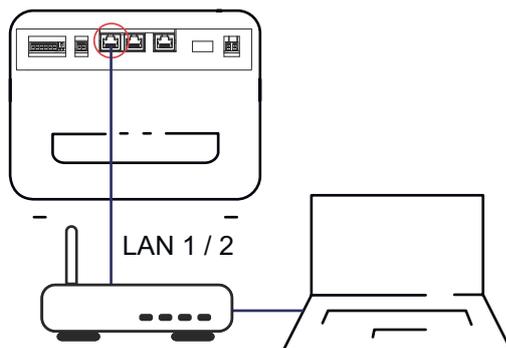


Anwendungsfall: Die geplante Netzwerk-Infrastruktur ist noch nicht vorhanden. Für die Inbetriebnahme ist eine DC-Versorgung des Wechselrichters ausreichend.

Es wird ein Laptop mit LAN-Schnittstelle und ein LAN-Kabel benötigt.

- 1 LAN-Kabel an Laptop und Wechselrichter (LAN direct Anschluss) anschließen.
- 2 In der Adressleiste des Browsers die IP-Adresse **http://169.254.1.1** eingeben und bestätigen.
 - ✓ *Der Installationsassistent wird angezeigt.*
- 3 Dem Installationsassistenten in den einzelnen Bereichen folgen und die Installation abschließen.

LAN-Verbindung über Netzwerk herstellen



Anwendungsfall: Die Netzwerk-Infrastruktur ist vorhanden und der Wechselrichter soll in diese eingefügt werden. Für die Inbetriebnahme ist eine DC-Versorgung des Wechselrichters ausreichend.

Im externen Netzwerk können IT-seitige Konfigurationsmaßnahmen erforderlich sein, um dem Wechselrichter eine Geräte-IP-Adresse zuzuweisen.

- 1 Wechselrichter mit einem LAN-Kabel (LAN1 oder LAN2 Anschluss) mit bestehendem Netzwerk verbinden.
 - ✓ *Dem Wechselrichter wird automatisch eine Geräte-IP-Adresse zugewiesen. Diese kann entweder vom Netzwerk-Administrator erfragt oder durch ein IP-Scanner-Tool ermittelt werden.*
- 2 Browser am PC starten.
- 3 Geräte-IP-Adresse (**http://<Geräte-IP-Adresse>**) oder Hostnamen (**http://xyz**) eingeben. Der Hostname entspricht der Seriennummer des Gerätes.
 - ✓ *Die Geräte-Konfigurationsseite wird angezeigt.*

Erst-Inbetriebnahme des Wechselrichters

Für die Erst-Inbetriebnahme muss das Gerät montiert und elektrisch installiert sein. Die PV-Module müssen eine Spannung liefern, die oberhalb der Startspannung liegt.

Nach erfolgreicher Autorisierung und Auswahl des Hauptmenüeintrags - Konfiguration, wird direkt der Installationsassistent aufgerufen (sofern sich das Gerät noch im Auslieferungszustand befindet und die Inbetriebnahme noch nicht durchgeführt wurde).

Der Installationsassistent kann aber auch zu einem späteren Zeitpunkt neu auf-

gerufen werden um an der ursprünglichen Konfiguration noch Änderungen durchzuführen.

Die Installation besteht aus mehreren Schritten, die im Folgenden aufgeführt sind:

- Sprachauswahl
- Länderkonfiguration
- Leistungsbegrenzung (bei Bedarf)
- Netzwerkparameter
- Lokalisierung
- Modbus
- Optionale Parameter
- Finalisieren

Zugriff über Modbus

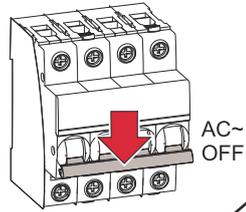
Das Gerät unterstützt Modbus / TCP und die üblichen SUNSPEC Modelle. Bei Sicherheitsbedenken können die Schreibzugriffe deaktiviert werden.

- 1** Auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters den Eintrag **Netzwerk - Modbus TCP - Betriebsmodus/Netzwerkdienste - Modbus TCP - Betriebsmodus** aktivieren.
 - 2** Bei Bedarf **Schreibzugriff** erlauben.
 - 3** **Port** für Zugriff einstellen [Standard: **502**].
- ✓ *Der Zugriff über Modbus ist freigeschaltet.*

Wechselrichter stromlos schalten und wieder einschalten

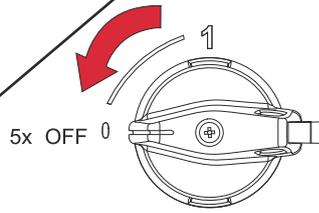
Wechselrichter stromlos schalten und wieder einschalten

1



1. Den Leitungs-Schutzschalter ausschalten.
2. DC-Trenner auf Schalterstellung „Aus“ schalten.

Für die Wieder-Inbetriebnahme des Wechselrichters die zuvor angeführten Arbeitsschritte in umgekehrter Reihenfolge ausführen.



Benutzeroberfläche des Wechselrichters

Allgemeines

Übersicht



Überwachung

Ein Überblick der aktuell wichtigsten Messdaten wird angezeigt.



Ertrag

Der Ertrag der Anlage wird in Diagrammform angezeigt.



Konfiguration

Die verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten der Anlage werden angezeigt.



Service

Verschiedene Service-Einstellungen der Anlage werden angezeigt.



Info

Hier werden folgende Informationen angezeigt.

- Gerät-Informationen
- Software-Version
- Netzwerk-Informationen



Installer

??



Netz trennen

??

Update

Das Gerät prüft regelmäßig auf relevante Updates unter: ...fronius.com

Informationen zu Änderungen und Verbesserungen der Updates (Changelogs) sowie Informationen zu bevorstehenden Updates finden Sie unter:fronius.com

Netzwerk

Das Gerät prüft regelmäßig auf relevante Updates unter: ...fronius.com. Informationen zu Änderungen und Verbesserungen der Updates (Changelogs) sowie Informationen zu bevorstehenden Updates finden Sie unter:fronius.com

Server-Adressen für die Datenübertragung

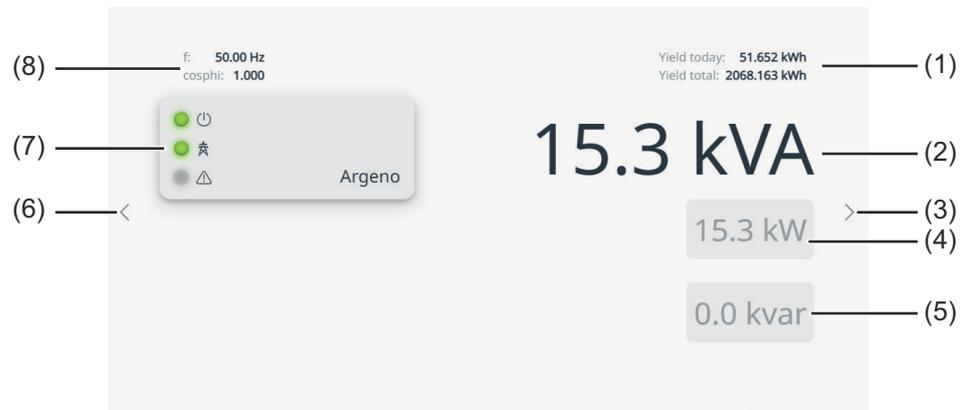
Im Fall der Verwendung einer Firewall für ausgehende Verbindungen müssen die nachfolgenden Protokolle, Server-Adressen und Ports für die erfolgreiche Datenübertragung erlaubt sein, siehe:

https://www.fronius.com/~/downloads/Solar%20Energy/Firmware/SE_FW_Changelog_Firewall_Rules_EN.pdf

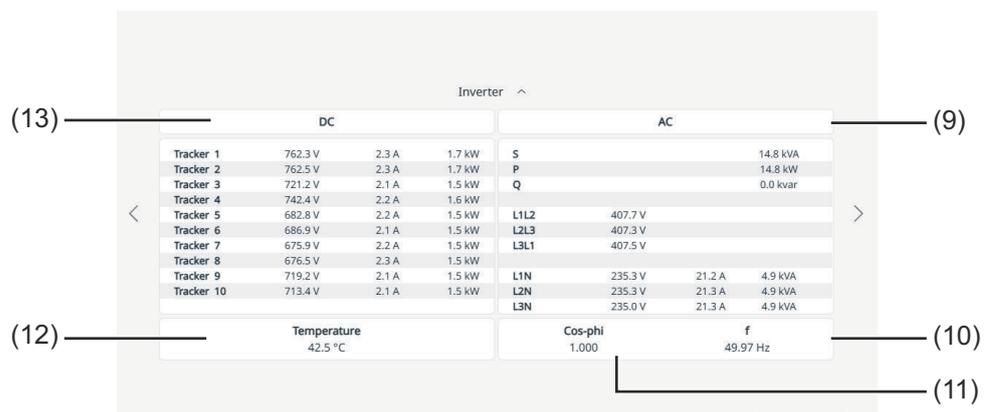
Bei Verwendung von FRITZ!Box-Produkten muss der Internetzugang unbegrenzt und uneingeschränkt konfiguriert sein. Die DHCP Lease Time (Gültigkeit) darf nicht auf 0 (=unendlich) gesetzt werden.

Überwachung

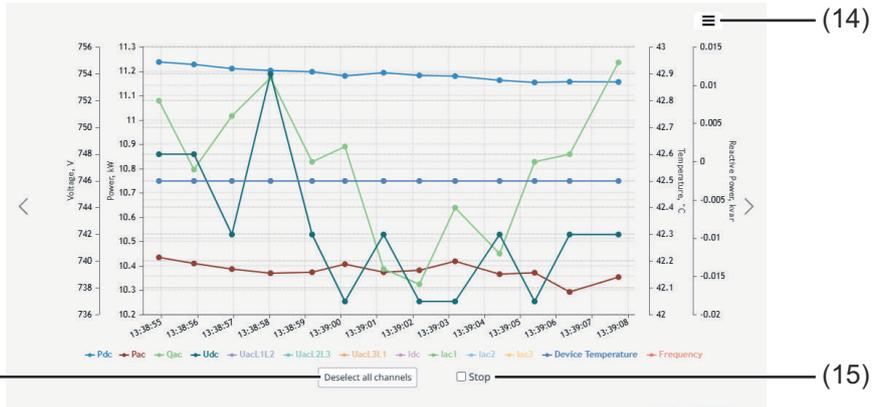
Überwachung



- (1) Ertrag heute und gesamt
- (2) Aktuelle Leistung in kVA
- (3) Button zum Blättern auf die nächste Seite
- (4) Aktuelle Leistung in kW
- (5) Aktuelle Blindleistung in kvar
- (6) Button zum Blättern auf die vorherige Seite
- (7) Statusanzeige des Wechselrichters
- (8) Blindleistungsfaktor



- (9) AC-Werte
- (10) Frequenz
- (11) Cos-phi
- (12) Temperatur
- (13) DC-Werte



(14) Exportfunktion

(15) Stopp

(16) Alle Kanäle abwählen

Ertrag

Konfiguration über Web- Oberfläche

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Tagesansicht		Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an. 1 Einen Tag auswählen. ✓ Die Web-Oberfläche zeigt die ausgewählten Daten an.
Wochenansicht		Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an. 1 Eine Woche auswählen. ✓ Die Web-Oberfläche zeigt die ausgewählten Daten an.
Monatsanzeige		Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an. 1 Einen Monat auswählen. ✓ Die Web-Oberfläche zeigt die ausgewählten Daten an.
Gesamtansicht		Zeigt den gesamten bisherigen Ertrag an.
Export / Drucken	Print PNG PDF JPEG SVG GIF	Möglichkeit zum Ausdrucken oder Speichern des Diagramms. 1 Ausgabeformat auswählen. 2 Speicherort festlegen.

Konfiguration

Allgemeines

Schutz spezieller Netzparameter mittels Passwort

1. Sobald das Passwort aktiviert ist, gilt dieses auch für externe Änderungsanforderungen (z. B. über MODBUS oder andere externe Schnittstellen).
2. Falls Sie einen geschützten Netzparameter ändern möchten, wird das Passwort abgefragt. Nachdem Sie das Passwort eingegeben haben, wird der Schutz für alle geschützten Netzparameter (einschließlich der Kennwortschutzeinstellung) für 15 Minuten deaktiviert. Nach Ablauf dieses Zeitraums wird der Schutz automatisch wieder aktiviert.
3. Wenn Sie eine geschützte Parametergruppe deaktivieren, müssen Sie zuerst das Passwort eingeben, falls dies nicht bereits während der Sitzung eingegeben wurde.
4. Sobald ein Satz von Konfigurationsparametern exportiert wurde, ist das Passwort Teil dieser Konfiguration.
5. Wenn die Konfiguration in ein anderes Gerät importiert wurde, hat das andere Gerät den gleichen Schutzstatus. Wenn das andere Gerät bereits zuvor einen Schutz hatte und das Passwort der neuen Konfiguration anders ist, wird die neue Konfiguration abgelehnt.

Lokalisierung

Eingabemasken zur Grundeinstellung

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Sprache	Castellano Dansk Deutsch English Français Italiano Magyar	1 Gewünschte Sprache der Bedienoberfläche wählen.
Datum		1 Aktuelles Datum auswählen.
Uhrzeit		1 Aktuelle Uhrzeit auswählen.
Zeitzone		1 Zeitzone wählen.
Temperatur Einheit	Celcius Fahrenheit	1 Temperatur Einheit festlegen.
Gerätename		1 Gerätename eingeben.

AC Einstellungen

Eingabemasken für Netzparameter

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Land Netztyp Diese Option beeinflusst die länderspezifischen Betriebseinstellungen des Gerätes.		
Land		1 Land auswählen.
Netznennspannung	[V]	1 Optional: Netznennspannung festlegen.
Netznennfrequenz	[Hz]	Falls die Netzfrequenz um mehr als 9,5Hz von der Netznennfrequenz abweicht schaltet das Gerät ab. 1 Optional: Netznennfrequenz festlegen. 2 Aktionsfeld bestätigen.

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Abschalteinstellungen Abschaltung nach generischen Parametern, Frequenz oder Spannung aktivieren.		
- Allgemeine Parameter Möglichkeit zur Standard Schutzabschaltung		
Schutzabschaltung mit beabsichtigter Verzögerung	Ankreuzen zum Aktivieren	<ol style="list-style-type: none"> 1 Bei Bedarf verzögerte Abschaltung aktivieren. 2 Aktionsfeld bestätigen.
- Frequenz Möglichkeit zur Überwachung der Frequenzabschaltung		
Überwachung Unterfrequenzabschaltung	Status	1 Bei Bedarf aktivieren.
Anzahl Unterfrequenzabschaltniveaus	1- 5	1 Anzahl der Stützlevels festlegen.
Unterfrequenzabschaltung Level 1	45 – 65 [Hz]	Befindet sich die Netzfrequenz im Deaktivierungsbereich für die Dauer der Deaktivierungszeit, wird die Funktion deaktiviert.
Unterfrequenzabschaltzeit Abschaltlevel 1	0– 100000 [ms]	
Unterfrequenzabschaltung Level 2 - 5	42.5 – 65 [Hz]	1 Bereich und Abschaltzeit definieren.
Unterfrequenzabschaltzeit Abschaltlevel 2 - 5	0– 100000 [ms]	
Überwachung Überfrequenzabschaltung	Status	1 Bei Bedarf aktivieren.
Anzahl Überfrequenzabschaltniveaus	1- 5	1 Anzahl der Stützlevels festlegen.
Überfrequenzabschaltung Level 1	45.0– 66 [Hz]	Befindet sich die Netzfrequenz im Deaktivierungsbereich für die Dauer der Deaktivierungszeit, wird die Funktion deaktiviert.
Überfrequenzabschaltzeit Abschaltlevel 1	0 – 1000000 [ms]	
Überfrequenzabschaltung Level 2 - 5	45.0– 66 [Hz]	1 Bereich und Abschaltzeit definieren. 2 Aktionsfeld bestätigen.
Überfrequenzabschaltzeit Abschaltlevel 2 - 5	0 – 1000000 [ms]	
- Spannung Möglichkeit zur Überwachung der Spannungsabschaltung		
Überwachung Unterspannungsabschaltung	Status	1 Bei Bedarf aktivieren.
Anzahl Unterspannungsabschaltniveaus	1- 5	1 Anzahl der Stützlevels festlegen.

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Unterspannungsabschaltung Level 1	10 – 100 [% U _{nom}]	1 Bereich und Abschaltzeit definieren.
Unterspannungsabschaltzeit Abschaltlevel 1	0–180000 [ms]	
Unterspannungsabschaltung Level 2-5	10 – 100 [% U _{nom}]	
Unterspannungsabschaltzeit Abschaltlevel 2-5	0–180000 [ms]	
Überwachung Überspannungsabschaltung	Status	1 Bei Bedarf aktivieren.
Anzahl Überspannungsabschaltlevels	1- 5	1 Anzahl der Stützlevels festlegen.
Überspannungsabschaltung Level 1	100 – 125 [% U _{nom}]	1 Bereich und Abschaltzeit definieren. 2 Aktionsfeld bestätigen.
Überspannungsabschaltzeit Abschaltlevel 1	0–180000 [ms]	
Überspannungsabschaltung Level 2-5	100 – 125 [% U _{nom}]	
Überspannungsabschaltzeit Abschaltlevel 2-5	0–180000 [ms]	
- 10-Minuten-Mittelwert Beobachtung einer Abweichung im durchschnittlichen Spannungswert von 10 Minuten.		
10-Minuten-Mittelwert	100 – 125 [% U _{nom}]	1 Bei Bedarf aktivieren.
Inselnetzerkennung Netzbetreiber fordern die Abschaltung des Gerätes bei Inselnetzerkennung, siehe Erweiterte Inselnetzerkennung auf Seite 100.		
Modus	Aus ROCOF ROCOF erweitert Frequenzdrift	Funktion ist werkseitig aktiv und darf nur bei autarkem Inselbetrieb (ohne Netz) deaktiviert werden. 1 Modus wählen und Menüeinträge beachten. 2 Optional Passwortschutz aktivieren. 3 Aktionsfeld bestätigen.
Begrenzung Leistungsgradienten Möglichkeit zur Leistungsbegrenzung bei steigender und fallender Nennleistung/Maximalleistung.		
Betriebsmodus	Ein Aus	1 Modus wählen und Menüeinträge beachten.
Steigender & Fallender Gradient	1 – 65534 [%/min]	Dieser Prozentwert bezieht sich auf die Nennleistung/Maximalleistung. 1 Modus wählen und Menüeinträge beachten. 2 Aktionsfeld bestätigen.
Wiederzuschaltbedingungen Entsprechend ihren Netzbedingungen sind exakte Zuschaltbedingungen einzustellen.		

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Min. Zuschaltspg. nach Netzbeob.	10 – 110 [% Unom]	1 Bereich der Zuschaltspannung nach Netzfehler definieren.
Max. Zuschaltspg. nach Netzbeob.	90 – 125 [% Unom]	
Min. Zuschaltfrequenz nach Netzbeob.	45 – 65 [Hz]	1 Bereich für Zuschaltfrequenz nach Netzfehler definieren.
Max. Zuschaltfrequenz nach Netzbeob.	45 – 65 [Hz]	
Min. Zuschaltspg. nach Netzfehler	10 – 110 [% Unom]	1 Bereich für Zuschaltspannung nach Netzfehler definieren.
Max. Zuschaltspg. nach Netzfehler	90 – 125 [% Unom]	
Min. Zuschaltfrequenz nach Netzfehler	45 – 65 [Hz]	1 Bereich für Zuschaltfrequenz nach Netzfehler definieren.
Max. Zuschaltfrequenz nach Netzfehler	45 – 65 [Hz]	
Beobachtungszeit PV-Spannung	1000 - 1800000 [ms]	1 Zeit für die Beobachtung der Netzspannung und PV-Spannung definieren.
Wartezeit nach Netzfehler	1000 - 1800000 [ms]	1 Wartezeit nach Netzfehler setzen. 2 Optional Passwortschutz aktivieren. 3 Aktionsfeld bestätigen.
Wirkleistungsregelung		
Über die Wirkleistungsregelung kann die Ausgangsleistung des Gerätes dauerhaft auf einen kleineren Wert als die maximale Ausgangsleistung festgelegt werden, siehe auch Wirkleistungsregelung auf Seite 84.		
- Intern Möglichkeit zur internen Leistungsbegrenzung gemäß Anforderung des Netzbetreibers, um die maximale Anschlussleistung der Anlage am Netzverknüpfungspunkt zu begrenzen.		
Leistungsbegrenzung	Ankreuzen zum Aktivieren	1 Aktivierungsstatus festlegen.
Maximale Scheinleistung Slim	10000 -125000 [VA]	Max. Scheinleistung begrenzt die interne Leistung des Gerätes. 1 Wert eingeben oder über den Schieberegler einstellen.
Maximale Wirkleistung Plim	1,0 – 100,0 [% Slim]	Max. Wirkleistung begrenzt die interne Leistung des Gerätes. 1 Wert eingeben oder über den Schieberegler einstellen.
- Extern Die hier eingestellten Parameter werden standardmäßig verwendet, sollten diese nicht über die Kommunikationsschnittstelle gesendet werden oder sollte die Kommunikation für die eingestellte Rückfallzeit ausfallen.		
Leistungsbegrenzung	Ankreuzen zum Aktivieren	1 Aktivierungsstatus festlegen.

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
AC-Wirk-Rückfall-Leistung	0 – 100 [%Plim]	Legt die Standardleistung bei einem Kommunikationsausfall fest. Wenn innerhalb der unten konfigurierten Rückfallzeit kein Wirkleistungsbefehl empfangen wird, stellt das Gerät die Leistung auf die konfigurierte Rückfalleistung ein. 1 Rückfalleistung einstellen.
Rückfallzeit	0 – 43200 [s]	WICHTIG! Nach der eingestellten Rückfallzeit werden externe (RS485 oder Modbus) Vorgaben für cos-phi, Q und P auf den jeweilig eingestellten Rückfallwert (Cos-phi constant, Q-con-stant oder Fallback Leistung) zurückgesetzt. Bei Einstellung der Rückfallzeit auf 0s werden externe Vorgaben für cos-phi, Q und P nicht zurückgesetzt (Weiter-betrieb mit letztem empfangenem Sollwert). 1 Wert eingeben oder über den Schieberegler einstellen.
Steigender & Fallender Ausgangsgradient	1 – 65534 [% Slim / min]	1 Maximale Änderung der Wirkleistung bei Leistungssteigerung einstellen. 2 Maximale Änderung der Wirkleistung bei Leistungsreduktion einstellen.
Einschwingzeit	200 – 60000 [ms] / 1000 [ms]	1 Einschwingzeit einstellen. 2 Aktionsfeld bestätigen.
- P(f) Frequenzabhängig Leistungsreduzierung über das P(f) Menü aktivieren.		
Betriebsmodus	Aus Modus 1 Modus 2 Modus 3	1 Betriebsmodus festlegen. Modus 1 = Hysterese aktiv - Limit ; Modus 2 = Hysterese inaktiv - Limit; Modus 3 = Hysterese inaktiv - Set
Leistungsreferenz bei Unterfrequenz	Momentanleistung Nennleistung	1 Regelmethode bei Unterfrequenz festlegen. 2 Regelmethode bei Überfrequenz festlegen.
Leistungsreferenz bei Überfrequenz	Momentanleistung Nennleistung	
Modus dynamischer Gradient	Ein Aus	Gradient „Einspeisen/Laden bei Über-/Unterfrequenz“ wird nicht angezeigt. 1 Dynamischer Gradient aktivieren.
Gradient bei Überfrequenz (Einspeisen)	0 – 200 (%/Hz)	1 Gradient für Einspeisen bei Überfrequenz festlegen.
Gradient bei Unterfrequenz (Einspeisen)	0 – 200 (%/Hz)	2 Gradient für Einspeisen bei Unterfrequenz festlegen.
Aktivierungsschwelle bei Unterfrequenz	40 – 50 [Hz]	1 Frequenzschwellen für die Aktivierung der Leistungsbegrenzung bei Unterspannung einstellen.
Aktivierungsschwelle bei Überfrequenz	50 – 60 [Hz]	2 Frequenzschwellen für die Aktivierung der Leistungsbegrenzung bei Überspannung einstellen.
Aktivierungsverzögerung	0 – 5000 [ms]	1 Verzögerung der Regelung einstellen.

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Steigender & Fallender Ausgangsgradient	1 – 65534 [% Slim / min]	1 Steigenden und fallenden Ausgangsgradienten festlegen.
Einschwingzeit	200 – 2000 [ms]	1 Einschwingzeitmodus einstellen. 2 Aktionsfeld bestätigen.
Deakt. Begrenzungszeit nach Fehler	0 – 1000 [s]	Nach Fehlerende wird für die festgelegte Zeit die Wirkleistungsänderung auf den eingestellten Gradienten begrenzt. Wird nur im Modus 2&3 evaluiert.
Steigender & Fallender Deaktivierungsgrad nach Fehler	0 – 65534 [% / min]	Begrenzt die Wirkleistungsänderung nach Fehlerende. Wird nur im Modus 2&3 evaluiert.
- P(U) Spannungsabhängige Leistungsreduzierung über das P(U) Menü aktivieren.		
Betriebsmodus	Aus Ein	1 Regelverfahren aktivieren. Aus: Deaktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamischen Blindstrom. Die dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit bleibt aktiv.
Referenzleistung	Momentanleistung Nennleistung	1 Leistungsabhängige Regelmethode auswählen.
Bewertete Spannung	Maximale Phasenspannung Mittelsystemspannung	Legt fest, welche Spannung in einem Dreiphasensystem evaluiert wird. 1 Leistungsabhängige Regelmethode auswählen.
Hysteresenmodus	Aus Ein	Der Hysteresenmodus beeinflusst das Abschaltverhalten von P(U). 1 Modus aktivieren.
Deaktivierungsgradient	0 – 65534 [% / min]	1 Gradienten für die Spannungsbegrenzung einstellen.
Deaktivierungszeit	0 – 60000000 [ms]	1 Zeit für die Spannungsreduzierung festlegen.
Steigender & Fallender Ausgangsgradient	1 – 65534 [% Slim / min]	1 Steigenden und fallenden Ausgangsgradienten festlegen.
Einschwingzeit	500 – 120000 [ms]	1 Einschwingzeit einstellen.
Aktive Kurve	Kurve 1 - 5	Bis zu 5 Kennlinien können unabhängig konfiguriert und jeweils eine davon für die Regelung aktiviert werden. 1 Aktive Kurve auswählen.
Anzahl Stützstellen	2 – 5	1 Anzahl der Stützstellen festlegen.
Leistung	0,0 – 100,0 [% Pref]	1 Leistung für 1., 5. ... Stützstelle als Prozent der Maximalleistung festlegen.
Spannung	80,0 – 125,0 [%Unom]	2 Spannung für 1., 5. ... Stützstelle als Prozent der Maximalspannung festlegen. 3 Aktionsfeld bestätigen.

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
- Hochlaufbegrenzung Über die Leistungsrampe ist ein gemäßigtes Hochfahren der Leistung möglich, siehe Sanftanlauf / Hochlaufbegrenzung auf Seite 99..		
Steigung Leistungsrampe	1 – 3000 [% / min]	1 Steigung einstellen.
Leistungsrampe bei jeder Zuschaltung	Ankreuzen zum Aktivieren	1 Option aktivieren.
Leistungsrampe bei erster Zuschaltung		2 Aktionsfeld bestätigen.
Leistungsrampe nach Netzfehler		
Blindleistungsregelung Blindleistungsverfahren über das Modus Menü aktivieren, siehe Blindleistungsregelung auf Seite 75		
- Modus		
Modus	Vorgabe cos-phi Vorgabe Q Cos-phi(P/Plim) Q(U) Q(P)	1 Regelverfahren auswählen. 2 Aktionsfeld bestätigen.
- Cos-phi konstant		
Cos-phi konstant	0,3 – 1	1 Vorgegebener Leistungsfaktor festlegen.
Leistungsgradient steigend & fallend	1 – 65534 [% Slim / min]	1 Maximale Änderung der Blindleistung %Slim/min bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen. 2 Maximale Änderung der Blindleistung %Slim/min bei Änderung zu untererregtem Betrieb einstellen..
Einschwingzeit	1000 – 120000 [ms]	1 Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungssollwertes einstellen (z. B. durch einen Spannungssprung). 2 Aktionsfeld bestätigen.
- Q konstant		
Prioritätsmodus	Q-Priorität P-Priorität	1 Priorität festlegen.
Q konstant	0 – 100 [% Slim] untererregt übererregt	1 Blindleistung Q auf einen festen Wert einstellen. 2 Art der Phasenverschiebung auswählen. Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt einer kapazitiven Last.
Steigender & Fallender Ausgangsgradient	1 – 65534 [% Slim / min]	1 Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen. 2 Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu untererregtem Betrieb einstellen.
Einschwingzeit	1000 – 120000 [ms]	1 Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungssollwertes einstellen (z. B. durch einen Spannungssprung). 2 Aktionsfeld bestätigen.
- Cos-phi(P)		

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Lock-In-Spannung	10 – 126.6 [% Unom]	1 Spannung einstellen in der oberhalb der Regelung aktiviert wird.
Lock-Out-Spannung	10 – 126.6 [% Unom]	1 Spannung einstellen in der unterhalb der Regelung deaktiviert wird.
Leistungsgradient steigend & fallend	1 – 65534 [% S _{lim} /min]	1 Maximale Änderung der Blindleistung %S _{lim} /min bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen. 2 Maximale Änderung der Blindleistung %S _{lim} /min bei Änderung zu untererregtem Betrieb einstellen.
Einschwingzeit	1000 – 120000 [ms]	1 Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungssollwertes einstellen.
Anzahl Stützstellen	2 - 10	Die maximale Anzahl an konfigurierbaren Stützstellen ist vom gewählten Netztyp abhängig. 1 Anzahl der Stützstellen festlegen.
Stützstelle 1- Stützstelle 10 Leistung Kurve	0-100% [% Slim]	Bei der 1. Stützstelle muss die Leistung 0% sein, bei der letzten Stützstelle muss die Leistung 100% sein. Die Leistungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigend sein. 1 Leistungsfaktor für 1. , 10. ... Stützstelle als Prozent der Maximalleistung festlegen.
Cos-phi Kurve	0,3 – 1 [ind/cap]	1 cos j der Stützstelle festlegen.
Erregung Kurve	übererregt untererregt	Übererregt entspricht einer kapazitiven Last, untererregt entspricht einer induktiven Last. 1 Falls für die Blindleistung ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung auswählen. 2 Aktionsfeld bestätigen.
- Q(P)		
Leistungsgradient steigend & fallend	1 – 65534 [% S _{lim} /min]	1 Steigenden und fallenden Leistungsgradienten festlegen.
Einschwingzeit	200 – 60000 [ms]	1 Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Nennleistungssollwertes einstellen.
Anzahl Stützstellen	2 - 10	Die maximale Anzahl an konfigurierbaren Stützstellen ist vom gewählten Netztyp abhängig. 1 Anzahl der Stützstellen festlegen.
Stützstelle 1- Stützstelle 10 Leistung Kurve	0-100% [% Slim]	Bei der 1. Stützstelle muss die Leistung 0% sein, bei der letzten Stützstelle muss die Leistung 100% sein. Die Leistungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigend sein. 1 Leistungsfaktor für 1. , 10. ... Stützstelle als Prozent der Maximalleistung festlegen.
Q Kurve	0,3 – 1 [ind/cap]	1 cos φ der Stützstelle festlegen.
Erregung Kurve	übererregt untererregt	1 Falls für die Blindleistung ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung auswählen.
- Q(U)		

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Lock-In-Leistung	0 – 100 [% S _{lim}]	1 Wirkleistung in % der Nennleistung einstellen, in der oberhalb der Regelung aktiviert wird.
Lock-Out-Leistung	0 – 100 [% S _{lim}]	1 Wirkleistung in % der Nennleistung einstellen, in der unterhalb der Regelung deaktiviert wird.
Lock-In Zeit	0 – 60000 [ms]	1 Dauer einstellen, in der die Wirkleistung oberhalb der Lock-in / Lockout Leistung sein muss, bevor die Regelung aktiviert wird.
Lock-Out Zeit	0 – 60000 [ms]	1 Dauer einstellen, in der die Wirkleistung unterhalb der Lock-in / Lockout Leistung sein muss, bevor die Regelung deaktiviert wird.
Totzeit	0-10000 [ms]	1 Beabsichtigte Verzögerung für Beginn der Q(U)-Funktion einstellen.
Steigender & Fallender Ausgangsgradient	1 – 65534 [% S _{lim} /min]	1 Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen. 2 Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu untererregtem Betrieb einstellen.
Einschwingzeit	1000 – 120000 [ms]	1 Reaktionsgeschwindigkeit der Regelung einstellen.
Min. Cos-Phi Q1 - Min. Cos-Phi Q4	0 – 1	1 Minimaler cos φ Faktor für den Quadrant 1 und 4 eingeben.
Spannungstotband	0 – 5 [% U _{ref}]	1 Spannungstotband in % einstellen.
Q(U) Offset (temporär) U offset Q offset	-100 -100 [% S _{lim}] -100 -100 [% S _{lim}]	1 Beabsichtigter Q oder U Offset für die Funktion einstellen.
Q minimum	0 – 100 [% S _{lim}] untererregt übererregt	1 Blindleistung Q auf einen min. Wert einstellen. 2 Art der Phasenverschiebung auswählen. Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt einer kapazitiven Last.
Q maximum	0 – 100 [% S _{lim}] untererregt übererregt	1 Blindleistung Q auf einen max. Wert einstellen. 2 Art der Phasenverschiebung auswählen. Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt einer kapazitiven Last.
US, US: Autonome Anpassung V _{ref}		1 Bei Aktivierung der autonomen Anpassung wird die Referenzspannung der Blindleistungsfunktion an die gemessene Spannung mit Hilfe eines PT1 Filters angepasst. Dadurch wird die Q(U) Kennlinie dynamisch verschoben.
US, UD: Zeitkonstante Einstellung V _{ref}	300 – 5000 [s]	1 Zeitkonstante zur Anpassung der dynamischen Referenzspannung einstellen.
Prioritäts Modus	Q-Priorität P-Priorität	Bei P-Priorität wird der Blindleistungsstellbereich abhängig der aktuell verfügbaren eingespeisten Wirkleistung eingeschränkt. 1 Vorrang für Blindleistung – Q oder Wirkleistung – P einstellen.
Aktive Kurve	1 – 4 / Kurve 1 TMP / Kurve 2 / Kurve 3 / Kurve 4	

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Anzahl Stützstellen	2 – 10	Die maximale Anzahl an konfigurierbaren Stützstellen ist vom gewählten Netztyp abhängig. 1 Anzahl der Stützstellen festlegen.
1. Stützstelle ... 10. Stützstelle	Leistung Spannung Erregung 0 – 100 [% S _{lim}]	1 Blindleistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung einstellen
	Leistung Spannung Erregung 0 – 125 [% S _{lim}]	Die Spannungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigend sein. Bei Spannungen unterhalb der 1. Stützstelle und Spannungen oberhalb der letzten Stützstelle wird jeweils der Blindleistungswert der 1. oder letzten Stützstelle verwendet. 1 Spannung der Stützstelle in Volt eingeben.
	Leistung Spannung Erregung übererregt untererregt	Übererregt entspricht einer kapazitiven Last, untererregt entspricht einer induktiven Last. 1 Art der Phasenverschiebung auswählen.
Dynamische Netzstützung Das Gerät unterstützt die dynamische Netzstabilisierung (Fault-Ride-Through/Durchfahren von Netzstörungen), siehe Dynamische Netzstützung auf Seite 92.		
Betriebsmodus	Ein Aus	1 Regelverfahren auswählen. Ein: Aktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamischen Blindstrom. Aus: Deaktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamischen Blindstrom. Die dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit bleibt aktiv.
Einstellungen	Manuell Vordefinierter Nullstrom	1 Regelverfahren auswählen.
Referenzspannung	80.0 – 110.0 [% Unom]	1 Referenzspannung für aktives Regelverfahren einstellen.
Nullstrom Schwelle Unterspannung	0 – 80 [% Unom]	Wenn eine oder mehrere Phase-Phase- oder Phase-Neutralleiterspannungen die konfigurierte Schwelle unter- oder überschreiten, wechselt der Wechselrichter in den Nullstrommodus. Der gesamte Strom wird auf nahe null geregelt. 1 Spannungsschwelle für Nullstrommodus einstellen.
Nullstrom Schwelle Überspannung	110 – 141.8 [% Unom]	
Überspannungsschutz Abschaltung erfolgt innerhalb eines Netzzyklus.		
Transienter Überspannungsschutz	114.8 – 127.5 [% Unom]	1 Transienten Überspannungsschutz einstellen. 2 Aktionsfeld bestätigen.
Externer Netzschutz Möglichkeit zum Erkennen der externen Netzschutzgeräte.		
Externer Netzschutz	kein Gerät INV OFF Fremdgerät	1 Gerät auswählen.

DC Einstellun- Eingabemasken für DC-Quelle (PV-Generator/Batterie).
gen

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
DC-Startspannung Das Gerät beginnt mit der Einspeisung, sobald diese DC-Spannung anliegt.		
DC-Startspannung		<ol style="list-style-type: none"> 1 Startspannung einstellen. 2 Aktionsfeld bestätigen.
Isolationswiderstand		
Isolationswiderstand	36 – 1000 [kOhm]	<ol style="list-style-type: none"> 1 Schwellwert einstellen, ab dem die Isolations-Überwachung einen Fehler meldet. 2 Aktionsfeld bestätigen.
DC Konfiguration Vor dem Zuschalten der einzelnen DC-Stränge, muss die korrekte DC-Konfiguration eingestellt werden. Es dürfen nur verwendete Eingänge getrennt oder verwendete Eingänge parallel beschaltet werden. Ein Mischbetrieb kann das Gerät beschädigen.		
DC Konfiguration	Alle Eingänge getrennt Alle Eingänge parallel	<p>Empfohlene Standardbeschaltungen beachten!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 „Alle verwendeten Eingänge getrennt auswählen“ falls Stränge einzeln angeschlossen werden. 2 Optional: „Alle Eingänge parallel“ auswählen falls Stränge parallel angeschlossen werden. 3 Aktionsfeld bestätigen.
Global MPPT Um den globalen MPP zu bestimmen werden erst die MPP-Tracker (1/3/5/7/9) und dann die MPP-Tracker (2/4/6/8/10) untersucht. Während dieser Zeit von je ca. 30 min wird der MPP verlassen und verursacht einen Minderertrag. Deshalb führt eine Verringerung der Intervallzeit zu mehr Minderertrag. Bei einer Parallelschaltung von jeweils 2 DC-Eingängen des Gerätes erfolgt nur ein Durchlauf um den globalen MPP zu bestimmen. Wird ein Global MPP gefunden, ist wieder der MPP Suchalgorithmus aktiv und folgt den Veränderungen um die maximal mögliche Leistung der PV-Module zur Verfügung zu stellen.		
Global MPPT aktivieren	Ein Aus	<ol style="list-style-type: none"> 1 Modus für aktives Management auf alle MPPT-Tracker aktivieren.
Zeitintervall	5 – 120 min	<ol style="list-style-type: none"> 1 Zeitintervall festlegen.

Kommunikation Eingabemasken zur Konfiguration der Schnittstellen.

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Ethernet Möglichkeit zur Parametrierung der Ethernet Schnittstelle.		
- IP Einstellungen Parametrieren vom Netzwerkzugang.		

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
DHCP	Ankreuzen zum Aktivieren	<p>Ein: Bei Verfügbarkeit eines DHCP-Servers werden IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway und DNS-Server automatisch von diesem Server bezogen und die genannten Menüeinträge ausgefüllt.</p> <p>Aus: Einstellungen manuell vornehmen.</p> <p>1 DHCP aktivieren oder deaktivieren.</p>
IP-Adresse		1 Eine im Netzwerk einmalige IPv4-Adresse zuweisen.
Subnetzmaske		1 Subnetzmaske zuweisen.
Standardgateway		1 IPv4-Adresse des Gateways eingeben.
Primäre & Sekundäre DNS (optional)		<p>1 IPv4-Adresse des DNS-Servers eingeben.</p> <p>2 Aktionsfeld bestätigen.</p>
<p>- Modbus TCP / UDP Möglichkeit zum Einstellen des Modbus Ports.</p>		
Modbus TCP/UDP Aktivierung	Ankreuzen zum Aktivieren	1 Modbus TCP / UDP Lesezugriff erlauben.
Modbus TCP/UDP Schreibzugriff	Ankreuzen zum Aktivieren	<p>Die Aktivierung des Schreibzugriffs erlaubt das Setzen von systemkritischen Parametern über Modbus TCP. Schreibzugriff wirklich erlauben?</p> <p>1 Modbus TCP Schreibzugriff erlauben.</p> <p>2 Aktionsfeld bestätigen.</p>
Modbus TCP/UDP Port		1 Netzwerkport einstellen.
<p>- MQTT Das MQTT-Protokoll wird verwendet um erweiterte Funktionen zwischen Segment-Controller und Wechselrichter umzusetzen (insbesondere Firmware-Update, Verteilen von Gerätekonfigurationen...).</p>		
Broker automatische Erkennung	Ankreuzen zum Aktivieren	
Broker IP		Die Standardeinstellung dient zur erfolgreichen Kommunikation mit Segment Controller.
Broker Port		<p>1 Anzeige der vom Segment-Controller übermittelten IP-Adresse.</p> <p>2 Aktionsfeld bestätigen.</p>
Solar.web		
In diesem Menü kann man der technisch notwendigen Datenverarbeitung zustimmen oder diese ablehnen.		

Eigenschaften / Funktionen Eingabemasken zur erweiterten Gerätefunktionen.

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
AFPE (ARC-Fault Protection Equipment)		
ARC Manual Restart		

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Konstantspannungsregler Möglichkeit zum Deaktivieren des MPP-Suchbetriebes, um das Gerät mit einer konstanten DC-Spannung zu betreiben. Bei aktiviertem Konstantspannungsregler und „Q on Demand“-Betrieb kann Rückspeisung auf dem PV-Generator entstehen. Bitte Hinweise und Freigabe des Modulherstellers beachten.		
Konstantspannungsmodus	Aus Ein	1 Konstantspannungsregler aktivieren oder deaktivieren.
Konstantspannung		1 Wert für Konstantspannungsregler einstellen. 2 Aktionsfeld bestätigen.
SPD Überwachung Möglichkeit zur Prüfung des vorhandenen Überspannungsschutzes mit entsprechender Statusmeldungen		
SPD Überwachung AC SPD Überwachung DC	Ankreuzen zum Aktivieren	1 Überspannungsschutz aktivieren. 2 Aktionsfeld bestätigen.
Q on Demand Funktion nur bei ausdrücklicher Genehmigung des Netzbetreibers aktivieren. Zusätzliche Bedingungen: - Keine PID-Lösung am Gerät angeschlossen. - Konstantspannungsregler im Gerät ist deaktiviert.		
Nachabschaltung	Ankreuzen zum Aktivieren	Es werden die aktuell vorgegebenen Blindleistungseinstellungen verwendet. Leistungsabhängige Funktionen werden nicht verwendet. Bei AC-Trennung während der Nacht steht die Funktion erst am nächsten Tag zur Verfügung. 1 „Q on Demand“ Funktion wird durch Deaktivieren der Nachabschaltung aktiviert. 2 Funktion in den Speicher übertragen. 3 Hinweisfenster beachten und Funktion mit OK -Button aktivieren.
Kompatibilität mit Typ B RCD Bei Verwendung eines RCD vom Typ B ist die Funktion zu aktivieren		
Kompatibilität mit Typ B RCD	Ankreuzen zum Aktivieren	1 Angeschlossener RCD – Typ B aktivieren. 2 Aktionsfeld bestätigen.
Relais		
Relais	Positive Logik Negative Logik inactive active	1 Logikart auswählen. 2 Aktivitätsform auswählen. 3 Aktionsfeld bestätigen.

Service / Wartung

Möglichkeit Updates durchzuführen, Service-/ Parameterdaten abzurufen und Remotezugriff zu erteilen.

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Firmwareupdate Möglichkeit zum Geräteupdate. Parameterdaten werden bei Firmware-Update nicht überschrieben.		

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Sofortupdate durchführen		<ol style="list-style-type: none"> 1 Firmware-Updatedatei über Durchsuchen...-Button auswählen und bestätigen 2 Firmware über Hochladen-Button aufspielen. 3 Während des gesamten Updateprozesses muss die AC- und DC-Versorgung des Wechselrichters sichergestellt sein. Ein Wegfall der Versorgung kann zu einer Beschädigung des Geräts führen. Mit Update fortfahren?
Servicepaket exportieren Möglichkeit zum Senden eines Fehlerprotokolls.		
Servicepaket exportieren		<ol style="list-style-type: none"> 1 Exportieren Button drücken und Datei an Fronius senden.
Service Log Anzeige aller protokollierten Installationen. Über die „Service“ und „Installer“-Oberfläche sollten Sie zudem alle Wartungstätigkeiten manuell hinzufügen.		
Service Log		<ol style="list-style-type: none"> 1 Zusätzliche Servicetätigkeiten eintragen (Ausnahme: „user“-Oberfläche) 2 Servicelogs bei Bedarf exportieren.
Logging Management Eingabemasken zu Log- und Servicedaten sowie Voreinstellungen.		
- Einstellungen Intervall für Datenerfassung sowie Basiszähler festlegen.		
Benutzer Logging-Intervall	1 5 10 15 [Minuten]	Einstellung und Dauer, bis Speicher überschrieben wird: 1min – 5 Tage; 5min – 4,5 Jahre; 10 min – 9 Jahre; 15 min – 14 Jahre. <ol style="list-style-type: none"> 1 Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen.
Service Logging-Intervall	1 – 120 [sec]	Einstellung und Dauer, bis Speicher überschrieben wird: 1 sec – 9 Tage; 10 sec – 92,5 Tage; 120 sec - 1110 Tage <ol style="list-style-type: none"> 1 Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen.
DC-DSP Logging-Intervall	1 – 120 [sec]	Einstellung und Dauer, bis Speicher überschrieben wird: 1 sec – 9 Tage; 10 sec – 92,5 Tage; 120 sec - 1110 Tage <ol style="list-style-type: none"> 1 Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen.
ARC-DSP Logging-Intervall	1 – 120 [sec]	Einstellung und Dauer, bis Speicher überschrieben wird: 1 sec – 9 Tage; 10 sec – 92,5 Tage; 120 sec - 1110 Tage <ol style="list-style-type: none"> 1 Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen.
- Logdaten analysieren Alle Messdaten können über Einzel- oder Multiselektion auf einen eingesteckten USB-Stick übertragen werden.		

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Benutzer-Logdaten	cosPhi fac (Hz) lac 1 (A) lac2 (A) lac3 (A) idc (A) Qac (var)	<ol style="list-style-type: none"> 1 Datum über Kalender selektieren. 2 Messdaten über Drop-Downfeld auswählen. 3 Messdaten aktualisieren. 4 Ausgewählte Messdaten oder Selektive Messdaten auf Speichergerät übertragen.
Parameterverwaltung		
Möglichkeit zum Zurücksetzen eingestellter Werte sowie den Import und Export spezifischer Parameter.		
Werkseinstellung		<ol style="list-style-type: none"> 1 Alle Parameter / Länderspezifische Parameter / Netzwerkspezifische Parameter mit Grundeinstellwert vergleichen. 2 Bei Bedarf Parameter durch Button Wiederherstellen zurücksetzen.
Konfiguration exportieren		<ol style="list-style-type: none"> 1 Exportierende Parameter für Geräteunabhängige Einstellungen / Alle Einstellungen exportieren. 2 Auswahl der Parameter für Exportieren in eine Datei oder den Anlagen Manager anlegen.
Konfiguration importieren		<ol style="list-style-type: none"> 1 Auswählen der Parameterdatei über den Durchsuchen Button. 2 Importieren der Parameter über den Hochladen Button.
Installationsassistent		
Installationsassistent		Bei abgeschlossener Installation erscheint der Text: Installationsassistent wurde abgeschlossen
Netzwerkstatistiken		
Anzeige der gesendeten und empfangenen Datenpakete.		
Netzwerkstatistiken		1 Aktualisieren betätigen.
Historie		
Zeigt alle getätigten Aktionen im System und auf der Web-Oberfläche an.		
Benutzerkontenverwaltung		
Benutzerkontenverwaltung		<p>Nach Erstinbetriebnahme müssen Sie das vorkonfigurierte Passwort ändern.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Benutzernamen eingeben. 2 Benutzerdefiniertes Passwort eingeben.
Gerät neustarten		
Sicherheitsrelevante Parameter auf ein Medium übertragen.		
Gerät neustarten		1 Bei Bedarf Neustart des Gerätes auslösen.

Erweiterte Einstellungen

Blindleistungsregelung

Blindleistungsregelung

Blindleistung kann in elektrischen Energieversorgungsnetzen zur Spannungstützung verwendet werden. Einspeisewechselrichter tragen somit zur statischen Spannungshaltung bei. An den induktiven und kapazitiven Komponenten der Betriebsmittel bewirkt Blindleistung einen Spannungsfall, der je nach Vorzeichen die Spannung stützen oder absenken kann. Bezieht die Erzeugungsanlage während der Wirkleistungseinspeisung induktive Blindleistung, kann ein Teil des durch die Wirkleistungseinspeisung verursachten Spannungshubs durch den Bezug von Blindleistung kompensiert werden.

Der Netzbetreiber legt den Blindleistungsbetrieb und das entsprechende Regelverfahren fest. Falls kein Regelverfahren vorgegeben wird, sollte die Anlage mit einer festen Blindleistungsvorgabe von 0% betrieben werden.

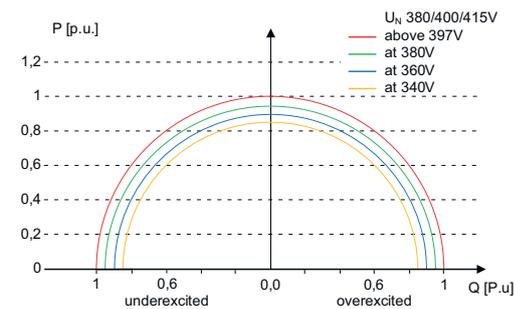
Leistungsbetriebsbereich in Abhängigkeit der Netzspannung

Das Gerät kann im angegebenen dauerhaften Spannungsbereich betrieben werden. Die maximale Scheinleistung bei Unterspannung hängt aufgrund des maximalen Dauerstroms von der Netzspannung ab, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

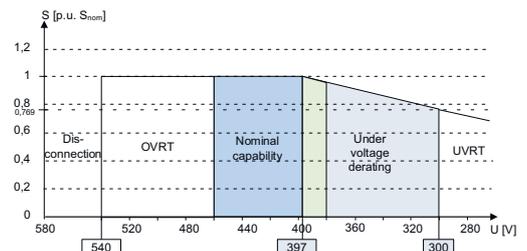
Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den Blindleistungs-Betriebsbereich in Abhängigkeit von der Wirkleistung sowie den Scheinleistungsbetriebsbereich in Abhängigkeit von der Netzspannung für verschiedene Geräte.

Maximale dauerhafte Scheinleistung in Abhängigkeit der Netzspannung:

Maximale Scheinleistung [p.u.]	Argeno 125 Spannung mit U_N 380V
1,0	≥ 397
0,95	377
0,90	357
0,85	337



P-Q Betriebsbereich



Scheinleistung abhängig der Netzspannung

Dynamik und Genauigkeit

Bei allen Regelmethoden wird der vorgegebene Sollwert an den Anschlussklemmen des Wechselrichters mit einer stationären Abweichung der Blindleistung von maximal 2% S_N eingeregelt. Diese maximale Abweichung bezieht sich stets auf den Vorgabewert der Blindleistung. Wird in der Regelmethode der Leistungsfaktor $\cos \varphi$ vorgegeben, bezieht sich die Abweichung auf den sich aus der aktuellen Leistung ergebenden Blindleistungswert.

Das Einschwingverhalten der Regelmethoden wird durch einen PT-1-Filter bestimmt. Die Einschwingzeit beträgt dabei 5 Tau, was dem Erreichen von etwa

99 % des Endwertes bei einem PT-1-Filter entspricht. Je nach ausgewählter Regelmethode gibt es weitere Parameter, die das dynamische Verhalten beeinflussen.

Blindleistungsfunktionen

Folgende Funktionen zur Regelung der Blindleistung sind implementiert:

- Vorgabe $\cos \varphi$
- Vorgabe Q
- $\cos j$ (P)
- Q (P) 10 Stützstellen
- Q (U) 10 Stützstellen

Bei allen Methoden ist standardmäßig die Priorität auf Blindleistung eingestellt, diese kann jedoch deaktiviert werden. Bei Verwendung der Vorgabe Q und des Q(U)-Modus kann die Priorität gewählt werden. Die maximal mögliche Wirkleistung, die eingespeist werden kann, wird bei Erreichen der maximalen Nutzleistung entsprechend dem P-Q-Betriebsbereich reduziert.

Modell	Parameter	Skalierungsfaktor	R/R W	Bereich	Beschreibung
126.	ModEna	ModEna	RW	0 / 1	Das im Gerät ausgewählte Blindleistungsverfahren kann über SunSpec nur indirekt aktiviert / deaktivieren werden.

Vorgabe $\cos \varphi$

Im $\cos \varphi$ -konstanten Modus wird der angegebene Leistungsfaktor vom Wechselrichter fest eingestellt. Der Blindleistungspegel wird gemäß $Q = P \cdot \tan \varphi$ in Abhängigkeit von der Leistung eingestellt, um den angegebenen Leistungsfaktor kontinuierlich beizubehalten. Bei Änderung des Einstellwerts wird der neue Wert durch einen Filter gedämpft übernommen. Die Einschwingzeit ist parametrierbar und beträgt 1 Sekunde (entspricht 5 Tau, wobei laut SunSpec idealerweise 3 Tau vorgesehen sind) mit dem Einschwingverhalten eines PT-1-Filters mit einer Zeitkonstante von $\tau = 200$ ms. Der angegebene Leistungsfaktor kann im Display oder über Kommunikation mittels RS485-Protokoll und MODBUS/SunSpec konfiguriert werden.

Wenn der geltende Grid-Code erfordert, dass der $\cos \varphi$ um einen definierten Gradienten oder eine definierte Einschwingzeit langsamer als den konfigurierten $\tau = 200$ ms auf den Sollwert reagiert, muss dieser Gradient oder diese Einschwingzeit in der Anlagensteuerung implementiert werden

Modell	Parameter	Skalierungsfaktor	R/R W	Bereich	Beschreibung
123.	OutPFSet Vorgabe $\cos\text{-}\varphi$	OutPF- Set_SF	RW	1-0,3 [°]	Leistungsfaktor auf bestimmten Wert einstellen
123.	OutPFSet_Rm- pTms Leistungsgradient steigend & Leistungsgradient fallend		R	1 – 65524 [% Slim / min]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des Leistungsfaktor $\cos \varphi$ fest. Der Leistungsfaktor wird mit dem festgelegten Gradienten geändert. Hinweis: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.

Modell	Parameter	Skalierungsfaktor	R/R W	Bereich	Beschreibung
123.	OutPF- Set_WinTms Einschwingzeit	VArPct_SF	RW	1000 – 120000 [ms]	Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungswertes einstellen (z. B. durch einen Spannungssprung).
123.	OutPFSet_Rvrt- Tms Timeout		RW	0 – 1000 [s]	Legt die Zeit fest, nach der der Wechselrichter, wenn er keine neue Leistungsfaktorvorgabe erhält, auf das zuvor gültige Blindleistungsverfahren zurückfällt. Wird das Timeout auf 0 Sekunden eingestellt, wird die gesendete Leistungsfaktorvorgabe dauerhaft erhalten, auch bei Kommunikationsausfall. Anmerkung: Bei Geräte-neustart wird das Timeout auf die eingestellte Rückfallzeit zurückgesetzt.

Vorgabe Q

Im Q-konstanten Modus wird der spezifizierte Blindleistungswert vom Wechselrichter fest eingestellt. Bei Änderung der Vorgabe wird der neue Wert durch einen Filter gedämpft übernommen. Die Einschwingzeit und die Gradientenbegrenzung können über die Web-Oberfläche konfiguriert werden. Die Einschwingzeit beträgt 1 Sekunde und folgt dem Einschwingverhalten eines PT-1-Filters mit einer Zeitkonstante von $\tau = 200$ ms. Die spezifizierte Blindleistung kann im Display oder über Kommunikation mittels RS485-Protokoll und MODBUS/SunSpec konfiguriert werden.

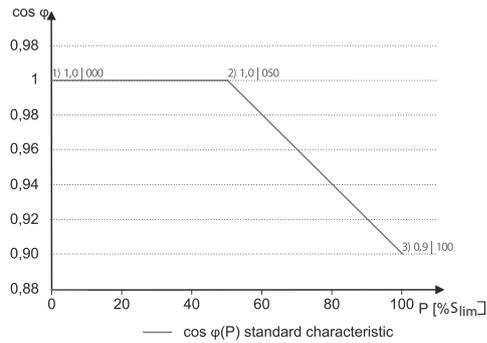
Wenn der geltende Grid-Code eine Blindleistungsreaktion auf den Sollwert mit einem definierten Gradienten oder einer Einschwingzeit verlangt, die langsamer als die konfigurierte Zeitkonstante von $\tau = 200$ ms ist, muss dieser Gradient oder diese Einschwingzeit in der Anlagensteuerung implementiert werden.

Modell	Parameter	Skalierungsfaktor	R/R W	Bereich	Beschreibung
123.	VArWMaxPct Vorgabe Q	VArPct_SF	RW	0-100 [%Pmax]	Sollwert der Blindleistung kann in Abhängigkeit der eingestellten maximalen Wirkleistung eingestellt werden.

Modell	Parameter	Skalierungs- faktor	R/R W	Bereich	Beschreibung
123.	VArPct_RvrtTms Timeout		RW	0 – 1000 [s]	Legt die Zeit fest, nach der der Wechselrichter, wenn er keine neue Blindleistungsvorgabe erhält, auf das zuvor gültige Blindleistungsverfahren zurückfällt. Wird das Timeout auf 0 Sekunden eingestellt, wird die gesendete Blindleistungsvorgabe dauerhaft erhalten, auch bei Kommunikationsausfall. Anmerkung: Bei Geräte-neustart wird das Timeout auf den Standardwert zurückgesetzt.
123.	VArPct_RmpTms Steigender Ausgangsgradient & Fallender Ausgangsgradient		R	1 - 65524 [% Slim / min]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des Blindleistungswertes fest. Die Blindleistung wird mit dem festgelegten Gradienten geändert. Hinweis: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
123.	VArPct_RmpTms Einschwingzeit		RW	1000 – 120000 [ms]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des Wirkleistungswertes fest. Die Wirkleistung wird entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert. HINWEIS: Die Einschwingzeit wird mit dem steigenden und fallenden Gradienten überlagert.

cos φ (P)

In der Betriebsart cos φ (P) wird der Sollwert von cos φ und der daraus abgeleitete Sollwert der Blindleistung kontinuierlich in Abhängigkeit vom tatsächlichen Leistungsniveau berechnet. Diese Funktion stellt sicher, dass die Blindleistung das Netz unterstützt, wenn aufgrund eines hohen Einspeiseniveaus ein signifikanter Spannungsanstieg zu erwarten ist. Es wird eine Kennlinie vorgegeben, mit der bis zu 10 Stützstellen, also Wertepaare für Wirkleistung und cos φ , konfiguriert werden können. Die Wirkleistung wird in Prozent in Bezug auf die eingestellte maximale Scheinleistung Slim eingegeben. Weitere Parameter ermöglichen es, die Funktionalität einzuschränken und die Aktivierung auf einen bestimmten Spannungsbereich zu begrenzen.

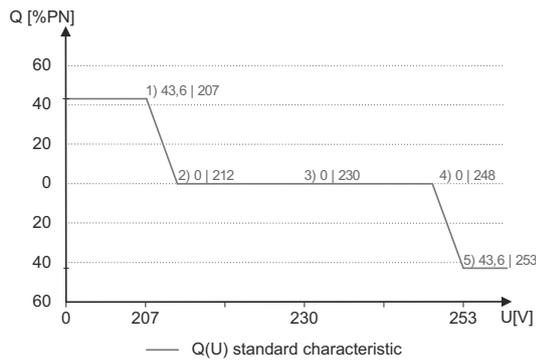


cos φ(P) Standard Kennlinie mit 3 Stützstellen

Q(U) 10 Stützstellen

Im Modus Q(U) wird der Sollwert der Blindleistung kontinuierlich in Abhängigkeit von der Netzspannung berechnet. Diese Funktion stellt sicher, dass die Netzunterstützung durch Blindleistung erfolgt, sobald die Spannung tatsächlich von der Zielspannung abweicht. In diesem Fall wird eine Kennlinie vorgegeben, mit der bis zu 10 Stützstellen, bestehend aus Wertepaaren für Spannung und Blindleistung, konfiguriert werden können. Weitere Parameter ermöglichen die Begrenzung der Funktionalität und die Aktivierung auf bestimmte Leistungsstufen sowie die Parametrierung des Einschwingverhaltens.

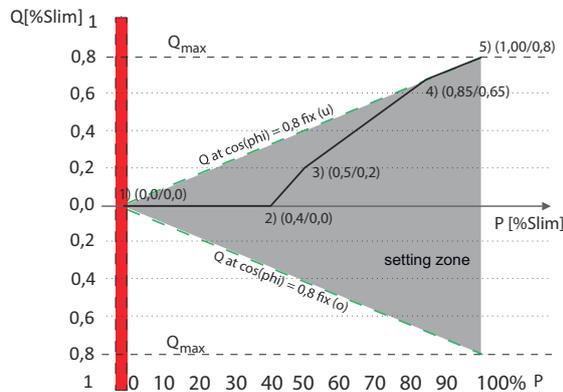
Die Verlagerungsspannung wird zur Berechnung des Blindleistungszielwertes für dreiphasige Einheiten verwendet.



Q(U) Standard Kennlinie mit 5 Stützstellen

Q(P) 10 Stützstellen

Im Modus Q(P) wird der Sollwert der Blindleistung kontinuierlich in Abhängigkeit von der Wirkleistung berechnet. In diesem Modus wird eine Kennlinie vorgegeben, mit der bis zu 10 Stützstellen, bestehend aus Wertepaaren für Leistung und Blindleistung, konfiguriert werden können. Die Funktion ermöglicht die Parametrierung des Einschwingverhaltens. Die Verlagerungsleistung wird zur Berechnung des Blindleistungszielwertes für dreiphasige Einheiten verwendet.



Q(P) Standard Kennlinie mit 5 Stützstellen

Parameter für Blindleistungsregelung

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Modus	Vorgabe cos-phi Vorgabe Q Cos-phi(P/ Plim) Q(U) Q(P)	Aktives Verfahren zur Blindleistungsregelung auswählen und im jeweiligen Verfahren die Parameter definieren.
Cos-phi konstant		
Cos-phi konstant	0,3 - 1	Vorgegebener Leistungsfaktor
	übererregt untererregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.
Leistungsgradient steigend & fallend	1 – 65534 [% S _{lim} /min]	Maximale Änderung der Blindleistung %S _{lim} /min bei Wechsel in übererregten Betrieb. Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
Einschwingzeit	1000 – 120000 [ms]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des cos φ-Sollwertes fest. Bei einer Änderung der Blindleistung wird cos φ entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert.
Q konstant		
Q konstant	0 – 100 [% Slim]	In Prozent der maximalen Blindleistung einstellen.
	übererregt untererregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.
Steigender & Fallender Ausgangsgradient	1 – 65534 [% S _{lim} /min]	Zusätzlich zur Konfiguration des dynamischen Verhaltens durch die Einschwingzeit entsprechend einem Filter erster Ordnung kann die Blindleistungseinstellung durch einen maximalen Gradienten, d. h. die maximale Änderung der Blindleistung pro Zeit, eingestellt werden.
	steigend fallend	Maximale Änderung der Blindleistung %Slim/min bei Wechsel in übererregten Betrieb. Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
Einschwingzeit	1000 – 120000 [ms]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des Q-Sollwertes fest. Bei einer Änderung der Blindleistung oder bei Lock-in oder Lock-out wird Q entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert.
Cos-phi(P)		
Lock-In-Spannung	10 – 126.6 [% Unom]	Die Regelung wird oberhalb dieser Spannung aktiviert.
Lock-Out-Spannung	10 – 126.6 [% Unom]	Die Regelung wird unterhalb dieser Spannung deaktiviert.
Leistungsgradient steigend & fallend	1 – 65534 [% S _{lim} /min]	Maximale Änderung der Blindleistung %S _{lim} /min bei Wechsel in übererregten Betrieb. Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Einschwingzeit	1000 – 120000 [ms]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des $\cos \varphi$ -Sollwertes fest. Bei einer Änderung der Wirkleistung oder bei Lock-in oder Lock-out wird $\cos \varphi$ entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert.
Anzahl Stützstellen	2 - 10	Anzahl der Stützstellen für die $\cos \varphi$ / (p/pn)-Kennlinie festlegen.
1. Stützstelle ... 10. Stützstelle	0V – Max. Spannung Dauerbetrieb	Leistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung. Für die 1. Stützstelle muss die Leistung 0 % betragen, für die letzte Stützstelle 100 %. Die Leistungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigen.
	1 – 0,3	Blindleistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung.
	übererregt untererregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.
Q(P) 10 Stützstellen		
Leistungsgradient steigend & fallend	1 – 65534 [% S_{lim} /min]	Die Änderungsrate des Ausgangs, wird bei einer Erhöhung der Ausgangsleistung durch den konfigurierten Wert begrenzt. Die Änderungsrate des Ausgangs, wird bei einer Abnahme der Ausgangsleistung auf den konfigurierten Wert begrenzt. Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
Einschwingzeit	200 – 60000 [ms]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des Q-Sollwertes an. Bei einer Wirkleistungsänderung wird der Q-Sollwert gemäß einer PT-1- Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert.
Anzahl Stützstellen	2 - 10	Anzahl der Stützstellen für die Q(P)-Kennlinie festlegen.
1. Stützstelle ... 10. Stützstelle	0V – Max. Spannung Dauerbetrieb	Leistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung. Für die 1. Stützstelle muss die Leistung 0 % betragen, für die letzte Stützstelle 100 %. Die Leistungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigen.
	1 – 0,3	Blindleistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung.
	übererregt untererregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.
Q(U) 10 Stützstellen		
Lock-In-Leistung	0 – 100 [% S_{lim}]	Wirkleistungsschwelle, bei deren Überschreiten die Funktion aktiviert wird.
Lock-Out-Leistung	0 – 100 [% S_n]	Wirkleistungsschwelle, bei deren Unterschreiten die Funktion aktiviert wird.
Lock-In Zeit	0 – 60000 [ms]	Dauer, für die die Wirkleistung unterhalb der Lock-in-Leistung sein muss, bevor die Regelung deaktiviert wird.

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Lock-Out Zeit	0 – 60000 [ms]	Dauer, für die die Wirkleistung unterhalb der Lock-out-Leistung sein muss, bevor die Regelung deaktiviert wird.
Totzeit	0-10000 [ms]	Wechselt bei aktiver Regelung die Spannung von einem Kennlinien-Abschnitt mit $Q=0$ in einen Kennlinienabschnitt mit $Q \neq 0$, so wird die Einstellung der Blindleistung um die eingestellte Totzeit verzögert. Nach Ablauf der Totzeit ist der Regelkreis wieder unverzögert, die eingestellte Einschwingzeit bestimmt das Einschwingverhalten.
Steigender & Fallender Ausgangsgradient	1 – 65534 [% S_{lim}/min] steigend fallend	Zusätzlich zur Konfiguration des dynamischen Verhaltens durch die Einschwingzeit entsprechend einem Filter erster Ordnung kann die Blindleistungseinstellung durch einen maximalen Gradienten, d. h. die maximale Änderung der Blindleistung pro Zeit, eingestellt werden. Maximale Änderung der Blindleistung $\%S_{lim}/min$ bei Wechsel in übererregten Betrieb. Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
Einschwingzeit	1000 – 120000 [ms]	Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungssollwertes (z. B. durch einen Spannungssprung). Das Einschwingverhalten entspricht einem Filter erster Ordnung (PT-1) mit Einschwingzeit = 5 Tau. Die Einschwingzeit wird mit dem steigenden und fallenden Gradienten überlagert.
Min. Cos-Phi Q1 - Min. Cos-Phi Q4	0 – 1	Um bei großer Spannungsabweichung eine übermäßige Blindleistungseinspeisung und damit deutliche Reduktion der maximal einspeisbaren Wirkleistung zu verhindern, kann der maximale Blindleistungsstellbereich durch einen minimalen $\cos \varphi$ -Faktor eingeschränkt werden
Q1		Minimaler $\cos \varphi$ im übererregten Betriebsmodus (Einspeisung).
Q4		Minimaler $\cos \varphi$ im untererregten Betriebsmodus (Einspeisung).
Q2		Minimaler $\cos \varphi$ im übererregten Betriebsmodus (Ladung).
Q3		Minimaler $\cos \varphi$ im untererregten Betriebsmodus (Ladung).
Spannungstotband	0 – 5 [% U_{ref}]	Die Regelung wird oberhalb dieser Spannung aktiviert.
Q(U) Offset (temporär) U offset Q offset	-100 -100 [% S_{lim}] -100 -100 [% S_{lim}]	Wirkleistungsschwelle, bei deren Überschreiten die Funktion aktiviert wird.
Q minimum	0 – 100 [% S_{lim}] untererregt übererregt	Blindleistung Q auf einen minimalen Wert einstellen. Art der Phasenverschiebung auswählen. Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt einer kapazitiven Last.

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Q maximum	0 – 100 [% Slim] untererregt übererregt	Blindleistung Q auf einen maximalen Wert einstellen. Art der Phasenverschiebung auswählen. Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt einer kapazitiven Last.
US, US: Autonome Anpassung Vref		Die autonomen Anpassung der Referenzspannung ermöglicht eine dynamische Blindleistungsfunktion. Dadurch wird die Referenzspannung der Q(U) Kennlinie dynamisch über ein PT1 Filter an die Netzspannung angeglichen.
US, UD: Zeitkonstante Einstellung Vref	300 – 5000 [s]	Die Zeitkonstante definiert die Regelgeschwindigkeit in der die Referenzspannung der Q(U) Kennlinie an die Netzspannung angeglichen wird.
Prioritäts Modus	Q-Priorität P-Priorität	Alternativ zur Standardeinstellung Q-Priorität kann P-Priorität ausgewählt werden. Bei P-Priorität wird der Blindleistungsstellbereich abhängig von der Scheinleistungsbegrenzung des Wechselrichters und der aktuell verfügbaren eingespeisten Wirkleistung eingeschränkt.
Aktive Kurve	1 – 4 / Kurve 1 TMP / Kurve 2 / Kurve 3 / Kurve 4	Bis zu vier Kennlinien können unabhängig konfiguriert und jeweils eine davor für die Regelung aktiviert werden.
Anzahl Stützstellen	2 – 10	Anzahl der Stützstellen für die Q(U)-Kennlinie festlegen.
1. Stützstelle ... 10. Stützstelle	Leistung Spannung Erregung 0 – 100 [% S _{lim}]	Leistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung. Für die 1. Stützstelle muss die Leistung 0 % betragen, für die letzte Stützstelle 100 %. Die Leistungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigen.
	Leistung Spannung Erregung 0 – 125 [% S _{lim}]	Spannung der Stützstelle in Volt. Die Spannungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigen. Bei Spannungen unterhalb der 1. Stützstelle und Spannungen oberhalb der letzten Stützstelle wird jeweils der Blindleistungswert der 1. bzw. letzten Stützstelle verwendet.
	Leistung Spannung Erregung übererregt untererregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.

Wirkleistungsregelung

Dynamik / Genauigkeit

Bei allen im Folgenden beschriebenen Regelmethoden wird der vorgegebene Sollwert an den Anschlussklemmen des Wechselrichters mit einer stationären Abweichung der Wirkleistung von maximal 2 % S_N eingeregelt.

Das Einschwingverhalten der Regelmethoden wird durch einen PT-1-Filter bestimmt. Die Einschwingzeit entspricht dabei 5 Tau, also dem Erreichen von ca. 99 % des Endwertes bei einem PT-1-Filter. Je nach ausgewählter Regelmethode gibt es noch weitere Parameter, die das dynamische Verhalten festlegen.

Verfahren zur Wirkleistungsregelung

Verfahren zur Regelung der Wirkleistung von Einspeisewechselrichtern können zum lokalen Management der Lastflüsse, zur Spannungshaltung im Verteilnetz und zur Sicherung der Stabilität des Verbundnetzes notwendig sein.

Im Gerät sind folgende Funktionen zur Regelung der Wirkleistung implementiert. Diese werden im Folgenden beschrieben:

- P-Sollwert (MPPT(Kommunikation))
- P-Limit (Kommunikation)
- P(U) (Kennlinie)
- P(f) (Kennlinie)

P-Sollwert

Die Funktion „P-Sollwert“ ist bei allen PV-Wechselrichtern in das MPP-Tracking des Wechselrichters integriert. Der P-Sollwert wird basierend auf dem MPP-Tracking-Algorithmus laufend neu berechnet.

Hierzu entspricht auch das Model 704 (DER AC Controls) die aktuelle Marktvorgabe.

P-Limit

Zur Begrenzung der maximalen Einspeiseleistung ist die Funktion „P-Limit“ verfügbar. Damit kann bei Bedarf die maximal mögliche Einspeisung eines Wechselrichters reduziert werden, beispielsweise zur Engpassmanagement des Verteilnetzbetreibers.

P-Limit ist nur über das MODBUS/SunSpec-Wechselrichtermodell 123 Immediate Inverter Controls und per RS485- Kommunikation verfügbar.

Bei Empfang eines Sollwertes für P-Limit wird die Ausgangsleistung des Wechselrichters auf den vorgegebenen Leistungswert begrenzt. Bei Änderung des Grenzwertes wird der neue Wert durch einen Filter und eine Gradientenbegrenzung übernommen. Die Momentanleistung kann unterhalb des festgelegten Grenzwertes liegen, da die verfügbare Leistung (PV) und der Leistungssollwert (Speicher) unterhalb des festgelegten Grenzwert liegen kann. Abhängig von der Wechselrichterserie sind die Einschwingzeit und Gradientenbegrenzung einstellbar.

Modell	Parameter	Skalierungsfaktor	R/R W	Bereich	Beschreibung
123	WMaxLimPct Leistungsbegrenzung	WMaxLimPct t_SF	RW	0 – 100 [%]	Leistungsbegrenzung auf einen bestimmten % Wert einstellen.

Modell	Parameter	Skalierungsfaktor	R/R W	Bereich	Beschreibung
123	WMaxLimPct_Rvr tTms Timeout		RW	0 – 1000 [s]	Legt die Zeit fest, nach der der Wechselrichter, wenn er keine neue Leistungsbegrenzung erhält, diese aufhebt. Wird der Timeout auf 0 Sekunden eingestellt, wird die gesendete Leistungsbegrenzung dauerhaft erhalten, auch bei Kommunikationsausfall. Anmerkung: bei Geräte-neustart wird der Timeout auf den Standardwert zurückgesetzt.
123	WMaxLimPct_Rm pTms Steigender Ausgangsgradient		RW	1 – 65534 [% S _{lim} / min]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des Wirkleistungssollwertes fest. Die Wirkleistung wird mit dem festgelegten Gradienten geändert. Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.

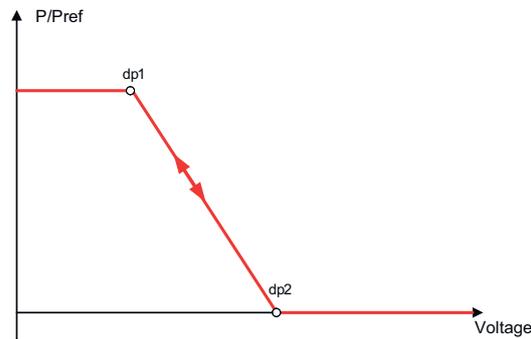
Wenn die geltende Netzanschlussrichtlinie ein Einregeln der Wirkleistung auf den Sollwert mit einem definierten Gradienten oder einer definierten Einschwingzeit fordert, kann das Gerät so konfiguriert werden, dass dieser Gradient eingehalten wird. Darüber hinaus kann der Gradient auch in der Anlagenregelung implementiert werden. Diese zweite Lösung ist für alle anderen Wechselrichter anzuwenden.

Spannungsabhängige Leistungsreduzierung P(U)

Wenn im vorgelagerten Verteilnetz die Spannung zu stark ansteigt und nicht genug Blindleistung aufgenommen werden kann, muss eventuell die Wirkleistung reduziert werden. Um das Netz optimal zu nutzen, gibt es die P(U)-Regelung. Die P(U)-Regelung reduziert die eingespeiste Wirkleistung als Funktion der Netzspannung auf Grundlage einer vorgegebenen Kennlinie. Die P(U)-Regelung ist als absolute Leistungsgrenze implementiert. Die tatsächliche Leistung des Wechselrichters kann unterhalb dieser Grenze aufgrund einer möglichen Schwankung der verfügbaren Leistung oder des Sollwertes frei variieren, steigt jedoch nie über die absolute Leistungsgrenze an.

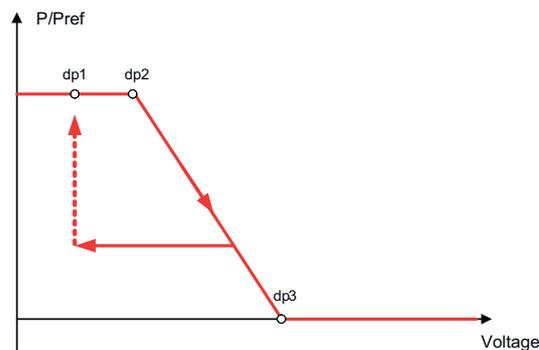
Konfigurationsbeispiele:

- **Ohne Hysterese:** Die Funktion wird aktiviert, wenn die Spannung den Wert von Datenpunkt 1 (dp1) überschreitet. Die Leistungsgrenze folgt einer geraden Linie zwischen dp1 und dp2. Fällt die Spannung unter dp1, wird die Funktion deaktiviert.



Beispiel-Kennlinie ohne Hysterese

- **Mit Hysterese:** Die Funktion wird aktiviert, wenn die Spannung den Wert von Datenpunkt 2 (dp2) überschreitet. In diesem Fall bleibt die Leistungsgrenze bei 100 %, wenn die Spannung $dp1$ überschreitet. Die Leistungsgrenze folgt einer geraden Linie zwischen $dp2$ und $dp3$. Wegen der aktivierten Hysterese wird die Leistungsgrenze bei fallender Spannung nicht erhöht. Die Funktion wird deaktiviert, sobald die Spannung unter $dp1$ fällt.



Beispiel-Kennlinie mit Hysterese und einer Deaktivierungsschwelle unterhalb der Aktivierungsschwelle

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Betriebsmodus	Aus Ein	Regelverfahren aktivieren. Aus: Deaktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamischen Blindstrom. Die dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit bleibt aktiv.
Referenzleistung	Momentanleistung Nennleistung	Legt die Leistungsreferenz für die Kennlinie fest. 100 % entsprechen dabei der Nennleistung oder der tatsächlichen Leistung zum Zeitpunkt der Aktivierung der Funktion, dem Zeitpunkt, als die Spannung die konfigurierte Stützstelle passiert.
Bewertete Spannung	Maximale Phasenspannung Mitsystemspannung	Zu bewertende Spannung auswählen. Legt fest, welche Spannung in einem Dreiphasensystem evaluiert wird.
Hysteresenmodus	Aus Ein	Aus: Im Nicht-Hysteresenmodus wird die Wirkleistung bei fallender Spannung sofort erhöht. Ein: Im Hysteresenmodus wird die Leistung bei fallender Spannung nicht erhöht.

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Deaktivierungsgradient	0 – 65534 [% / min]	Wenn die verfügbare Leistung über der tatsächlichen Leistung zum Zeitpunkt der Deaktivierung liegt, wird die Leistungserhöhung zurück auf die maximale Leistung beschränkt. Die Beschränkung wird durch eine absolute Leistungsgrenze implementiert, die sich mit einem kontinuierlichen Gradienten bis zur maximalen Leistung erhöht. Die tatsächliche Leistung des Wechselrichters kann unterhalb dieser Grenze aufgrund einer möglichen Schwankung der verfügbaren Leistung oder des Sollwertes frei variieren, steigt jedoch nie über die absolute Leistungsgrenze an.
Deaktivierungszeit	0 – 60000000 [ms]	Wird nur bei aktiviertem Hysteresenmodus evaluiert: Beobachtungszeit, für die die Spannung unter der niedrigsten konfigurierten Stützstelle bleiben muss, bevor die Funktion deaktiviert wird.
Steigender & Fallender Ausgangsgradient	1 – 65534 [% / min]	<p>Legt das dynamische Verhalten bei Änderung der Wirkleistung für Leistungsanstieg fest. Bei einer Spannungsänderung wird die Wirkleistung mit dem festgelegten Gradienten geändert.</p> <p>Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.</p> <p>Legt das dynamische Verhalten bei Änderung der Wirkleistung für Leistungsabfall fest. Bei einer Spannungsänderung wird die Wirkleistung mit dem festgelegten Gradienten geändert.</p> <p>Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.</p>
Einschwingzeit	1000 – 120000 [ms]	<p>Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des Wirkleistungssollwertes fest. Bei einer Spannungsänderung wird die Wirkleistung entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert.</p> <p>Die Einschwingzeit wird mit dem steigenden und fallenden Gradienten überlagert.</p>
Aktive Kurve	1 - 5	<p>Aktive Kurve auswählen.</p> <p>Bis zu 5 Kennlinien können unabhängig konfiguriert und jeweils eine davon für die Regelung aktiviert werden.</p>
Anzahl Stützstellen	2 - 5	Bis zu fünf Stützstellen konfigurierbar. Der Leistungswert des ersten und letzten Wertepaars wird auch als maximaler oder minimaler Wirkleistungswert verwendet, der über die Grenzen der Kennlinie hinaus gültig ist.
Leistung	0,0 – 100,0 [% P _{ref}]	
Spannung	80,0 – 126,0 [% U _{nom}]	

P(f)

Einregelung der Wirkleistung P(f) bei Überfrequenz

Einspeisewechselrichter müssen sich an der Frequenzhaltung im Verbundnetz beteiligen. Verlässt die Netzfrequenz das normale Toleranzband (z. B. ± 200 mHz), so liegt ein kritischer Netzzustand vor. Bei Überfrequenz handelt es sich um einen Erzeugungsüberschuss, bei Unterfrequenz um einen Erzeugungsman- gel. PV-Anlagen müssen ihre Einspeisewirkleistung relativ zur Frequenzabwei-

chung anpassen. Bei Überfrequenz wird die Leistungsanpassung durch eine maximale Einspeisegrenze festgelegt. Die tatsächliche Leistung des Wechselrichters kann unterhalb dieser Grenze aufgrund einer möglichen Schwankung der verfügbaren Leistung oder des Sollwerts frei variieren, steigt jedoch nie über die absolute Leistungsgrenze an.

$$P_{max-limit} = P_M + \Delta P$$

Gleichung 1

$$\Delta P = g \cdot P_{ref} \cdot (f_1 - f)$$

Gleichung 2

Gleichung 1 definiert die maximale Grenze mit ΔP entsprechend Gleichung 2, P_M die Momentanleistung zum Zeitpunkt der Aktivierung und P_{ref} die Referenzleistung. P_{ref} ist definiert als P_M , die Momentanleistung zum Zeitpunkt der Aktivierung. f ist die Momentanfrequenz und f_1 ist die festgelegte Aktivierungsschwelle.

$$\Delta P = \frac{1}{s} \times \frac{(f_1 - f)}{f_n} \times P_{ref}$$

Gleichung 3

$$g = \frac{1}{s \cdot f_n}$$

Gleichung 4

In manchen Normen wird die Leistungsanpassung nicht durch einen Gradienten (g), sondern durch einen Abfall (s) festgelegt, wie in Gleichung 3 angegeben. Der Abfall s kann gemäß Gleichung 4 in einen Gradienten g umgewandelt werden. Während eines Überfrequenzereignisses liegt die Frequenz f oberhalb der Aktivierungsschwelle f_1 . Folglich ist der Ausdruck $(f_1 - f)$ negativ und ΔP entspricht einer Reduktion der Einspeiseleistung.

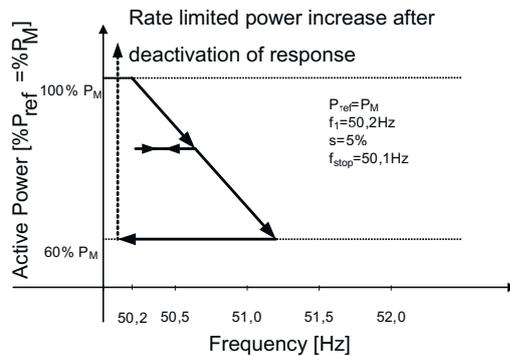
Die Messgenauigkeit der Frequenz ist dabei besser als 10 mHz.

Die genaue Betriebsweise der Funktion wird vom Netzbetreiber oder von den einschlägigen Normen oder Netzanschlussrichtlinien vorgegeben. Die Konfigurierbarkeit der Funktion erlaubt es, verschiedensten Normen und Richtlinien gerecht zu werden. In manchen Ländereinstellungen sind bestimmte Konfigurationsoptionen nicht verfügbar, da die einschlägigen Normen oder Netzanschlussrichtlinien eine Einstellbarkeit verbieten.

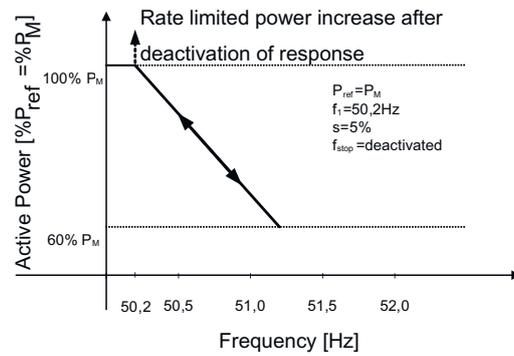
Einregelung der Wirkleistung P(f) bei Unterfrequenz

Einige Netzanschlussrichtlinien erfordern zudem ein Einregeln der Wirkleistung $P(f)$ bei Unterfrequenz. Da PV-Anlagen typischerweise im Maximum Power Point betrieben werden, steht keine Leistungsreserve zur Erhöhung der Leistung bei Unterfrequenz zur Verfügung.

Bei einer Abregelung der Anlage aufgrund der Marktregelung ist jedoch eine Erhöhung der Wirkleistung bis zur verfügbaren Leistung möglich. Da der Wechselrichter nicht in der Lage ist, Sollwerte für Vorgabe P zwischen dem obligatorischen Engpassmanagement des Netzbetreibers und der Marktregelung zu unterscheiden, muss dies in der standortspezifischen Infrastruktur der Anlagenregelung implementiert werden.



Beispielverhalten mit Hysterese



Beispielverhalten ohne Hysterese

Parameter für P(f)

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
P(f) Betriebsmodus	Aus Modus 1 Modus 2 Modus 3	<p>Funktion aktivieren oder deaktivieren.</p> <p>Modus 1: Mit Hysterese aktiviert - Limit</p> <p>Modus 2: Ohne Hysterese aktiviert – Limit</p> <p>Im Modus 1 & 2 wird die Leistung unterhalb oder oberhalb (je nach Über- oder Unterfrequenz) der Kennlinie über einen Pset Befehl angepasst. Plim kann auch bei aktiver P(f) Kennlinie die Leistung limitieren.</p> <p>Modus 3: Ohne Hysterese aktiviert – Set</p> <p>Im Modus 3 wird die Vorfehlerleistung eingespeichert und die Leistung bewegt sich auf dieser Kennlinie.</p>
Modus dynamischer Gradient	Ein Aus	<p>Dynamischer Gradient aktivieren.</p> <p>Gradient „Einspeisen/Laden bei Über-/Unterfrequenz“ wird nicht angezeigt.</p>
Maximale dynamische Gradientenfrequenz	50,22 – 70,5 [Hz]	<p>Dynamischer Gradient maximale Frequenz: Wenn der dynamische Gradientenmodus aktiviert ist, wird der Gradient berechnet, um eine lineare Leistungsanpassung zu garantieren und die maximale Ladeleistung zu erreichen, wenn die Frequenz auf die konfigurierte maximale Frequenz ansteigt.</p> <p>Dynamischer Gradient minimale Frequenz: Wenn der dynamische Gradientenmodus aktiviert ist, wird der Gradient berechnet, um eine lineare Leistungsanpassung zu garantieren und die maximale Einspeiseleistung zu erreichen, wenn die Frequenz auf die konfigurierte minimale Frequenz fällt.</p>
Minimale dynamische Gradientenfrequenz	45 – 50 [Hz]	

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Aktivierungsschwelle bei Unterfrequenz	40 – 50 [Hz]	<p>Aktivierungsschwelle (f1) Unterfrequenz: Legt die Frequenzschwelle zur Aktivierung der Funktion bei Unterfrequenzereignissen fest. Die Wirkleistungsanpassung wird aktiviert, wenn die Frequenz unter den konfigurierten Wert fällt und Modus 1 oder 2 aktiviert ist. In Modus 2 wird die Funktion deaktiviert, wenn die Frequenz über den konfigurierten Wert ansteigt.</p> <p>Aktivierungsschwelle (f1) Überfrequenz: Legt die Frequenzschwelle zur Aktivierung der Funktion bei Überfrequenzereignissen fest. Die Wirkleistungsanpassung wird aktiviert, wenn die Frequenz über den konfigurierten Wert ansteigt und Modus 1 oder 2 aktiviert ist. In Modus 2 wird die Funktion deaktiviert, wenn die Frequenz unter den konfigurierten Wert fällt.</p>
Aktivierungsschwelle bei Überfrequenz	50 – 60 [Hz]	
Deaktiv. Bereich untere Grenze	40 – 50 [Hz]	<p>Wird nur in Modus 1 evaluiert. Die Funktion wird deaktiviert, wenn die Frequenz in den Deaktivierungsbereich zurückkehrt und für die Dauer der Deaktivierungszeit in diesem Bereich bleibt.</p>
Deaktiv. Bereich obere Grenze	50 – 60 [Hz]	
P(f) Deaktivierungszeit	0 – 6000000 [ms]	<p>Wird nur in Modus 1 evaluiert. Die Funktion wird deaktiviert, wenn die Frequenz in den Bereich zwischen der minimalen und maximalen Deaktivierungsschwelle zurückkehrt und für die Dauer der Deaktivierungszeit in diesem Bereich bleibt.</p>
Deakt. Begrenzungszeit nach Fehler	0 – 1000 [s]	<p>Wird nur in Modus 2&3 evaluiert. Nach Fehlerende wird für die festgelegte Zeit die Wirkleistungsänderung auf den eingestellten Gradienten begrenzt.</p>
Steigender & Fallender Deaktivierungsgrad. nach Fehler	0 – 65534 [% / min]	<p>Legt das dynamischen Verhalten bei Änderung der Wirkleistung für den Leistungsanstieg und Leistungsabfall fest. Für die eingestellte Dauer wird jegliche Wirkleistungsänderung auf den eingestellten Wert limitiert.</p>
P(f) Absichtliche Verzögerung	0 – 5000 [ms]	<p>Die Aktivierung der Funktion basierend auf der Aktivierungsschwelle wird um die konfigurierte Zeit verzögert.</p> <p>Diese Funktion gilt als kritisch für die Stabilität des Übertragungsnetzes und wird daher von mehreren nationalen Netzanschlussrichtlinien verboten.</p> <p>Diese Funktion wird von einigen nationalen Netzanschlussrichtlinien gefordert, um negative Auswirkungen auf die Inselnetzerkennung zu vermeiden, P(f) hat jedoch keine negative Auswirkung auf die erweiterte Inselnetzerkennung.</p>

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
P(f) Einschwingzeit	200 – 2000 [ms]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung der Wirkleistungsgrenze fest. Bei einer Frequenzänderung wird die Wirkleistung entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert. Die Einschwingzeit wird mit dem steigenden und fallenden Gradienten überlagert.
Steigender & Fallender Ausgangsgradient	0 – 65534 [% / min]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung der Wirkleistung für Leistungsanstieg und -abfall fest. Bei einer Spannungsänderung wird die Wirkleistung mit dem festgelegten Gradienten geändert. Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
P(f) Deaktivierungsgradient	0 – 65534 [%S _{max} / min]	Wenn die verfügbare Leistung über der tatsächlichen Leistung zum Zeitpunkt der Deaktivierung liegt, wird die Leistungserhöhung zurück auf die maximale Leistung beschränkt. Die Beschränkung wird durch eine absolute Leistungsgrenze implementiert, die sich mit einem kontinuierlichen Gradienten bis zur maximalen Leistung erhöht. Die tatsächliche Leistung des Wechselrichters kann unterhalb dieser Grenze aufgrund einer möglichen Schwankung der verfügbaren Leistung oder des Leistungssollwerts frei variieren, steigt jedoch nie über die absolute Leistungsgrenze an.

Dynamische Netzstützung

Dynamische Netzstützung (Fault Ride Trough)

Die Störfestigkeit von Erzeugungsanlagen gegen Spannungseinbrüche und Spannungsspitzen im Versorgungssystem ist für eine zuverlässige Energieversorgung von großer Bedeutung. Durch die Störfestigkeit wird sichergestellt, dass kurzzeitige Störungsereignisse nicht zu einem Wegfall relevanter Erzeugungsleistung in einem größeren Bereich des Verbundnetzes führen. Durch die Netzstützung durch schnelle Fehlerstromspeisung wird zusätzlich die räumliche Ausdehnung des Ereignisses verringert.

Das Gerät erfüllt die Eigenschaft hinsichtlich der dynamischen Netzstützung durch Störfestigkeit. Relevant ist die Fähigkeit, am Netz zu bleiben. Ob das Gerät vom Netz abschaltet oder nicht, hängt darüber hinaus auch von den Schutzeinstellungen ab. Schutzeinstellungen dominieren über die Fähigkeit der Störfestigkeit.

Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit

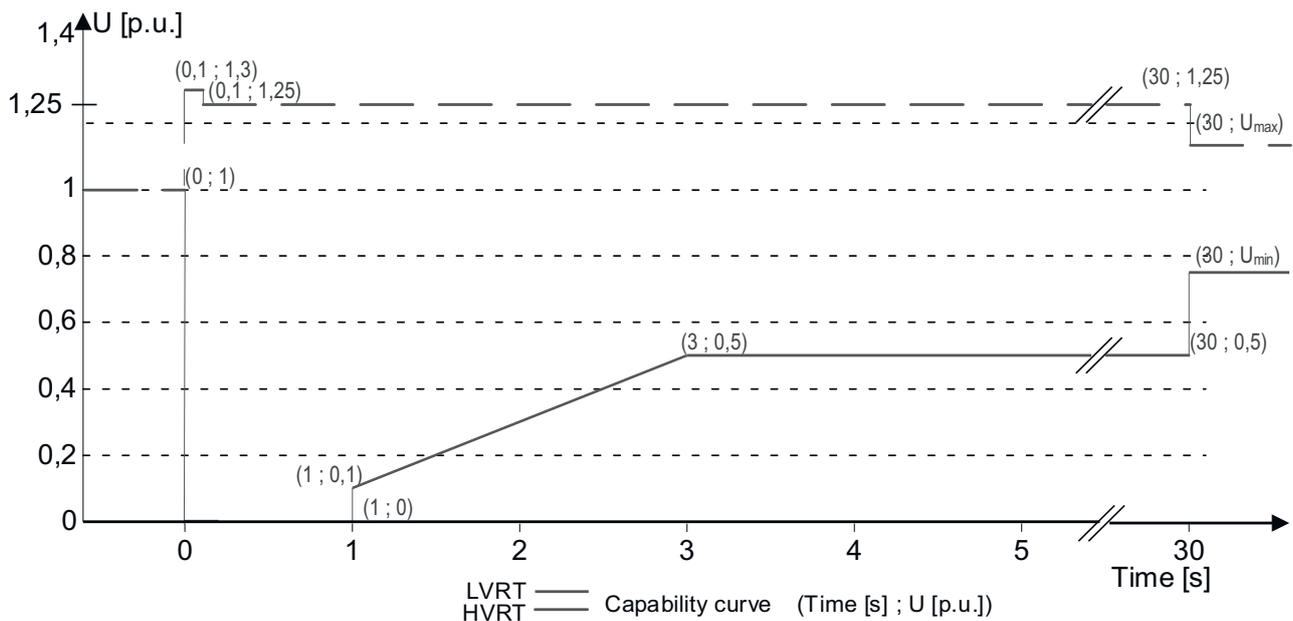
Störfestigkeit gegen Unterspannung

Spannungseinbrüche oberhalb der Grenzkurve (siehe nachfolgende Abbildung) können ohne Abschaltung vom Netz durchfahren werden. Die Einspeiseleistung wird dabei innerhalb der Grenzen des maximalen Dauerstroms des Wechselrichters konstant beibehalten.

Wenn eine Leistungsreduzierung erfolgt, wird die Leistung innerhalb von 100 ms nach Spannungswiederkehr wieder auf Vorfederleistung gesteigert.

Die Wechselrichter können Spannungsschwankungen durchfahren, sofern der Spannungspegel nicht länger als 100 s über dem Dauerbetriebsspannungsbereich bleibt und nicht über den kurzfristigen maximalen Betriebsspannungsbereich (bis 100 s) hinaus ansteigt. Die für jeden Wechselrichter spezifischen Werte finden Sie hier.

Der im Wechselrichter integrierte Schnittstellenschutz (Spannung, Frequenz, Anti-Islanding) ist in einem Bereich konfigurierbar, der das obige Verhalten zulässt. Wenn jedoch die Einstellung des Schnittstellenschutzes die Spannungs-Zeit-Kennlinie begrenzt, löst der Schnittstellenschutz aus und unterbricht die Durchfahrt wie konfiguriert.



Störfestigkeitskennlinie bezogen auf die Nennspannung $p(u)$

Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung

Bei Aktivierung der dynamischen Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird zusätzlich zu den oben beschriebenen Eigenschaften der Störfestigkeit gegen Einbrüche und Spitzen Fehlerstrom eingespeist. Der Wechselrichter passt bei Auftreten eines Einbruches oder einer Spitze sofort seine Stromeinspeisung an, um die Netzspannung zu stützen. Die Stützung erfolgt bei einem Spannungseinbruch mit übererregtem Blindstrom (entsprechend einer kapazitiven Last), bei einer Spannungsspitze mit untererregtem Blindstrom (entsprechend einer induktiven Last). Im Blindstrom-Prioritätsmodus wird der Wirkstrom soweit reduziert, wie zur Einhaltung der Grenzen des maximalen Dauerstroms des Wechselrichters notwendig ist.

Ein Einbruch oder eine Spitze wird erkannt, wenn entweder der eingestellte normale Betriebsspannungsbereich durch mindestens eine Phase-Phase- oder Phase-Neutral-Spannung überschritten wird oder wenn ein Spannungssprung der Mit- oder Gegensystemkomponente auftritt, der größer als das eingestellte Totband ist. Die Höhe des Spannungssprungs des Mit- und Gegensystems entspricht der Differenz zwischen der Vorfehlerspannung und der Ist-Spannung basierend auf der Referenzspannung. Die Vorfehlerspannung wird als Mittelwert über 50 Perioden berechnet.

$$\Delta u = \frac{U - U_{50per}}{U_{ref}}$$

Formel 1

Die Anpassung des Blindstroms erfolgt mit einer Anschlagzeit von <20 ms und einer Einschwingzeit von <60 ms nach Eintritt des Ereignisses. Mit der gleichen Dynamik wird während des Ereignisses auf Spannungsänderungen oder bei Ereignisende auf die Spannungswiederkehr reagiert. Der eingespeiste dynamische Blindstrom berechnet sich für das Mit- und Gegensystem gemäß folgender Formel:

$$I_b = \Delta u \cdot k \cdot I_N$$

Formel 2 abhängig von Nennstrom I_N des Wechselrichters

Δu berechnet sich für Mit- und Gegensystem jeweils aus der Differenz der Vorfehlerspannung und der aktuellen Spannung bezogen auf die Referenzspannung. Die Vorfehlerspannung wird als 1-Min.-Mittelwert berechnet.

$$\Delta u = \frac{U - U_{1min}}{U_{ref}}$$

Formel 3

Die Definition eines Spannungssprungs in Vornorm EN 50549-2 sowie in VDE-AR-N 4120 und VDE-AR-N 4110 hat zur Folge, dass in der Regel bei Ereignisende, Fehlerklärung und Rückkehr der Spannung in den fehlerfreien Zustand erneut ein Spannungssprung erkannt wird. Dies führt dazu, dass in einem aktiven Betriebsmodus die dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung auch nach Ereignisende aktiv bleibt und Blindstrom nach Formel (2) und (3) eingespeist wird. Die dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird dann nach der konfigurierten minimalen Support-Zeit, in der Regel 5 s, deaktiviert.

Bei Überschreiten der Nullstromschwelle stellt der Wechselrichter die Stromeinspeisung ein. Wenn der Wechselrichter vor dem Fehler Blindleistung einspeist, wird die Blindleistung nach dem Ende des Fehlers mit der im aktivierten Blindleistungsregelungsmodus eingestellten Einschwingzeit auf den Wert vor dem Fehler Q zurückgesetzt.

$$I_b = (\Delta u_1 - t_b) \cdot k \cdot I_N$$

Formel 4

Parameter für FRT

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
FRT (Fault Ride Through)		Das Gerät unterstützt die dynamische Netzstabilisierung (Fault-Ride-Through/Durchfahren von Netzstörungen).
Betriebsmodus	Ein Aus	Einstellung: Manuell Alle Parameter können unabhängig konfiguriert werden.
Einstellungen	Manuell Vordefinierter Nullstrom	Einstellung: Vordefinierter Nullstrom Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit und Nullstromeinspeisung aktiv. Während eines Spannungsereignisses wird der Strom des Wechselrichters auf null reduziert. Alle Parameter sind vorkonfiguriert, nur die Aktivierungsschwelle für Nullstrom muss konfiguriert werden.
Priorität – Begrenzung	Blindstrom Wirkstrompriorität	Priorität: Blindstrom Priorität Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit und schnelle Fehlerstromeinspeisung aktiv. Der Wechselrichter speist zusätzlichen Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) ein. Priorität: Wirkstrom Priorität Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit und schnelle Fehlerstromeinspeisung mit Wirkstrompriorität aktiv. Der Wechselrichter speist so viel Wirkleistung wie verfügbar ein. Falls dadurch der maximale Dauerstrom nicht erreicht wird, wird vom Wechselrichter zusätzlicher Blindstrom nach Formel (2) oder (4) bis zur Dauerstrombegrenzung eingespeist.
Nullstrom Schwelle Unterspannung	0 – 184 V	Wenn eine oder mehrere Phase-Phase- oder Phase-Neutralleiterspannungen die konfigurierte Schwelle überschreiten, wechselt der Wechselrichter in den Nullstrommodus. Der gesamte Strom wird auf nahe null geregelt.
Nullstrom Schwelle Überspannung	253 – 340 V	
Nullstrom Schwelle Unterspannung	0 – 80 [% Unom]	Wenn eine oder mehrere Phase-Phase- oder Phase-Neutralleiterspannungen die konfigurierte Schwelle überschreiten, wechselt der Wechselrichter in den Nullstrommodus. Der gesamte Strom wird auf nahe null geregelt.
Nullstrom Schwelle Überspannung	108 – 129 [% Unom]	

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Referenzspannung	80 – 110 [% Unom]	Nennwert der Phase-Neutralleiterspannung, die als Referenzspannung für Formel (1) und (3) verwendet wird. Einstellbar im Bereich zwischen Stufe 1 Unterspannungsschutz bis Stufe 1 Überspannungsschutz.
Konstante K Gegensystem Einbruch & Anstieg	k 0 – 10	Bei der Berechnung des Blindstroms nach Formel (2) und (4) verwendeter Verstärkungsfaktor für das Gegensystem. Für Einbrüche und Spitzen unabhängig konfigurierbar.
Konstante K Mitsystem Einbruch & Anstieg	k 0 – 10	Bei der Berechnung des Blindstroms nach Formel (2) und (4) verwendeter Verstärkungsfaktor für das Gegensystem. Für Einbrüche und Spitzen unabhängig konfigurierbar.
Totband	2 – 120 [% Uref]	Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird bei Spannungsereignissen mit einer Spannungsänderung größer als das Totband aktiviert.
Referenzspannung	80 – 110,0 [% Unom]	Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird bei Spannungsereignissen mit mindestens einer Phase-Phase- oder Phase-Neutralleiterspannung außerhalb des konfigurierten normalen Betriebsspannungsbereiches aktiviert. Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird deaktiviert, wenn die Spannung in den Referenz-Betriebsspannungsbereich zurückkehrt.
Minimale Betriebsspannung Aktivierung	45 – 125,0 [% Unom]	
Maximale Betriebsspannung Aktivierung	45 – 125,0 [% Unom]	
Minimale Betriebsspannung Deaktivierung	0 – max [V]	Die dynamische Netzstützung durch schnellen Fehlerstrom wird deaktiviert, wenn die Spannung innerhalb des konfigurierten Deaktivierungsbereichs liegt. Dieser Parameter ist nur für die Ländereinstellungen VDE 4105, CH 4105 und UD verfügbar.
Maximale Betriebsspannung Deaktivierung	0 – max [V]	
Nur dynamischer Blindstrom	Aus Ein	<p>Standard: Der Blindstrom nach Formel (2) oder (4) wird als zusätzlicher Blindstrom eingespeist. Dies bedeutet, dass die Summe aus Vorfehler und zusätzlichem Blindstrom eingespeist wird.</p> <p>Nur dynamisch: Der Blindstrom nach Formel (2) oder (4) wird als absoluter Blindstrom eingespeist. Dies bedeutet, dass unabhängig vom Blindstrom vor dem Spannungsereignis nur der Blindstrom nach Formel (2) oder (4) während des Spannungsereignisses eingespeist wird.</p>
Totbandmodus	Modus 1 Modus 2	<p>Modus 1: Bei der Berechnung des Blindstroms wird der Wert des Totbandes nicht vom Betrag der Spannungsänderung abgezogen. Für Über- und Unterspannungsereignisse gilt somit Formel (2).</p> <p>Modus 2: Bei der Berechnung des Blindstroms wird der Wert des Totbandes vom Betrag der Spannungsänderung abgezogen. Für Über- und Unterspannungsereignisse gilt somit Formel (4):</p> $I_b = (\Delta U_1 - t_b) * k * I_N$

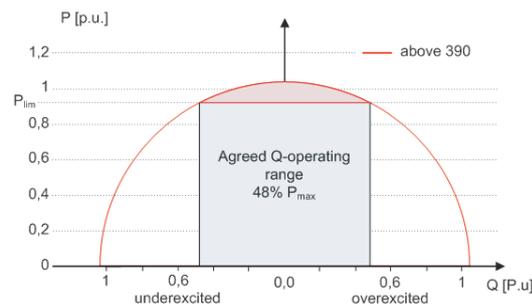
Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Minimale Betriebsspannung Aktivierung	104 – 248 [V]	Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromspeisung wird bei Spannungsereignissen mit mindestens einer Phase-Phase- oder Phase-Neutralleiterspannung außerhalb des konfigurierten normalen Betriebsspannungsbereiches aktiviert. Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromspeisung wird deaktiviert, wenn die Spannung in den normalen Betriebsspannungsbereich zurückkehrt.
Maximale Betriebsspannung Aktivierung	104 – 288 [V]	
Begrenzung Blindstrom	0 – 100 [% I _{max}]	Die Blindstromkomponente der schnellen Fehlerstromspeisung wird begrenzt, um einen definierten Anteil der Wirkstromkomponente zu ermöglichen.
Minimale Supportzeit	1000 – 15000 [ms]	Wenn durch einen Spannungssprung gemäß Formel (1) und das konfigurierte Totband aktiviert, wird die dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromspeisung nach Ablauf der minimalen Support-Zeit deaktiviert.
Deaktivierungsverzögerung	0 [ms] / 0 – 500 [ms] IL_LV / UD / 500 [ms] IL-MV	Deaktiviert die dynamische Stromunterstützung nach der gewünschten Verzögerung, sobald die Spannung wieder in den normalen Betriebsbereich eintritt. Dieser Parameter ist nur für die Ländereinstellungen IL_LV, IL-MV und UD verfügbar.

Weitere netzunterstützende Funktionen bei Wirkleistung

Permanente Leistungsgradienten

Die zu installierende maximale Wirk- und Scheinleistung für eine Erzeugungsanlage wird zwischen Netzbetreiber und Anlagenbetreiber vereinbart. Mithilfe der Einstellungen S_{lim} und P_{lim} kann die Geräteleistung einer Anlage genau auf den vereinbarten Wert eingestellt werden. Um eine gleichmäßige Belastung der Geräte in einer Anlage zu erreichen, wird empfohlen, die Leistungsminderung gleichmäßig auf alle Geräte zu verteilen.

Manche Netzanschlussregeln fordern, dass die vereinbarte Blindleistung von jedem Betriebspunkt der Anlage ohne Reduktion der tatsächlichen Wirkleistung geliefert werden muss. Da der Wechselrichter den vollen P-Q-Betriebsbereich hat, ist bei Betrieb mit maximaler Wirkleistung jedoch eine Wirkleistungsreduktion erforderlich, da keine Scheinleistungsreserve verfügbar ist. Durch die Einstellung von P_{lim} kann die maximale Wirkleistung begrenzt werden, um eine Scheinleistungsreserve herzustellen und um von jedem Wirkleistungsbetriebspunkt aus, die vereinbarte Blindleistung liefern zu können. Die nachfolgende Grafik zeigt den geeigneten P-Q-Betriebsbereich mit einer erforderlichen Beispielwirkleistung von 48% der maximalen Scheinleistung der Anlage beziehungsweise von 43% der maximalen Wirkleistung der Anlage.



P-Q-Betriebsbereich mit begrenzter Wirkleistung für PV-Wechselrichter

Über das SunSpec Model DID123 lassen sich die Parameter zur Leistungsbegrenzung einstellen. Hierbei ist zu beachten, ob zusätzlich die interne und/oder externe Leistungsbegrenzung aktiv ist.

Interne Leistungsbegrenzung	Parameter für externe Leistungsbegrenzung	Parameter für Leistungsbegrenzung
Status = Aktiv	Status = Aktiv	Parameter im SunSpec Model 123:
Maximum apparent power $S_{lim} = 100000 \text{ VA}$		„WMaxLimPct“ = 50% P_{lim} (ca. 40000 W)
Maximum active power $P_{lim} = 80\%$ (ca. 80000 W)	AC fallback active power $P_{fb} = 75\% P_{lim}$ (ca. 60000 W)	„WMaxLimPct_RvrtTms“ = 60s „WMaxLimPct_RmpTms“ = 2s „WMaxLim_Ena“ = 1
	PT1 Settling time = 1s	

Ist die Rampenzeit „WMaxLimPct_RvrtTms“ im Sunspec Model mit 0 s definiert wird der interne Ausgangsgradient verwendet. Anderenfalls wird der eingestellte Wert verwendet.

Unabhängig vom verwendeten Kommunikationsprotokoll wird die Einschwingzeit „WMaxLim_Ena“ genutzt, um den neuen Leistungswert zu übertragen. Anderenfalls wird der intern konfigurierte Wert verwendet. Die zusätzliche Rampenzeit

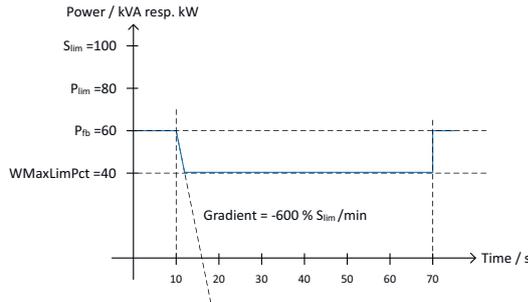
„WMaxLimPct_RmpTms“ gibt die Sprungzeit von einem Leistungswert auf den neuen Leistungswert an.

Zur Berechnung des Gradienten $S_{lim/min}$ gelten folgende Formeln:

$$\text{GradientWattPerMin} = \frac{\left(\frac{WMaxLimPct}{100} \times P_{lim} - P_{actual}\right)}{WMaxLimPct_{RmpTms}} \times 60 \times \frac{100}{Slim}$$

$$\text{GradientWattPerMin} = \frac{\left(\frac{50\%}{100} \times 80000 \text{ W} - 60000 \text{ W}\right)}{2 \text{ s}} \times 60 \times \frac{100}{100000 \text{ VA}}$$

$$\text{GradientWattPerMin} = -600 \% \text{ Slim} / \text{min}$$



Leistungsgradient gemäß Musterparameter und Berechnung

Für die Berechnung des Q Filter Parameter und $\cos \varphi$ Gradient gelten folgende Formeln:

$$\text{GradientVArPerMin} = \frac{\left(\frac{VArMaxPct}{100} \times Slim - Q_{actual}\right)}{VArPct_{RmpTms}} \times 60 \times \frac{100}{Slim}$$

Formel für Berechnung des Q-Filter Parameters

$$\text{GradientVArPerMin} = \frac{\left(\frac{VArMaxPct}{100} \times Slim - Q_{actual}\right)}{OutPFSet_{RmpTms}} \times 60 \times \frac{100}{Slim}$$

Formel für Berechnung des $\cos \varphi$ Gradienten(interner Leistungsgradient)

Parameter für permanente Leistungsbegrenzung

Anzeige	Einstellung	Beschreibung
Leistungsbegrenzung	Aktivierung prüfen	Aktivieren, deaktivieren Sie die Leistungsbegrenzung.
Maximale Scheinleistung (S_{lim})	1000 – S_{max} [VA]	Die Scheinleistung wird global auf den konfigurierten Wert in VA begrenzt. Sobald S_{lim} konfiguriert ist, verwenden alle Wirk- und Blindleistungs-Steuerungswerte S_{lim} anstelle von S_{max} als 100%.
Maximale Wirkleistung (P_{lim})	1 – 100 [% S_{lim}]	Die Wirkleistung ist global auf den konfigurierten Wert in % S_{lim} begrenzt.

**Sanftanlauf /
Hochlaufbegren-
zung**

Zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf das Netz aufgrund einer plötzlichen Leistungssteigerung der Einspeisung durch die Wechselrichter ist eine Sanftanlauffunktion verfügbar.

Beim Ein- und Zuschalten des Wechselrichters wird die Leistungssteigerung durch den eingestellten Gradienten begrenzt.

Es kann konfiguriert werden,

- ob der Sanftanlauf bei jeder Zuschaltung,
- nur bei der ersten Zuschaltung an einem Tag oder
- nur bei einer Zuschaltung nach vorhergehender Abschaltung durch den Netzschutz erfolgen soll.

Da vor allem bei einer vorhergehenden Abschaltung durch den Netzschutz die Gefahr besteht, dass viele Anlagen gleichzeitig die Leistung steigern, ist in der Regel der Sanftanlauf nur bei Zuschaltung nach vorhergehender Abschaltung durch den Netzschutz erforderlich.

Der Sanftanlauf wird durch eine absolute Leistungsgrenze implementiert, die sich mit einem kontinuierlichen Gradienten bis zur maximalen Leistung erhöht. Die tatsächliche Leistung des Wechselrichters kann unterhalb dieser Grenze aufgrund einer möglichen Schwankung der verfügbaren Leistung oder des Sollwertes frei variieren, steigt jedoch nie über die absolute Leistungsgrenze an.

**Leistungsgradi-
ent Normalbe-
trieb**

Bei sehr großen Anlagen kann es erforderlich sein, im Normalbetrieb die maximale Leistungsänderung zu begrenzen. Bei Änderung der Sollwertvorgabe (für steigende und fallende Leistung) und bei Änderung der Solareinstrahlung (für steigende Leistung) wird die Netzeinspeiseleistung gemäß dem eingestellten Gradienten gesteigert oder gesenkt. Bei Reduzierung der Solareinstrahlung ist eine Begrenzung nicht möglich.

Die Funktion ist nicht aktiv bei Leistungsänderungen, die durch eine andere Netzstützfunktion definiert werden, wie Leistungswiederkehr nach Fault Ride Through, P(f), P(U).

Erweiterte Inselnetzerkennung

Erweiterte Inselnetzerkennung

Aufgrund der dezentralen Erzeugung besteht die Möglichkeit, dass ein abgeschalteter Teil des Netzes, aufgrund eines lokalen Gleichgewichtes zwischen Last und Erzeugung in diesem Teil des Netzes, in einer unbeabsichtigten Insel verbleibt. Das Erkennen einer unbeabsichtigten Inselbildung ist eine wichtige Funktion von dezentralen Erzeugungseinheiten und bezieht sich auf die Verhinderung von Schäden an Geräten sowie die Sicherheit von Personal.

Abhängig von der Struktur und der Betriebs des Verteilungsnetzes bestehen mehrere Gefahren:

- Bei Wartungsarbeiten in einem Verteilnetz können Personen gefährdet werden, wenn der abgeschaltete Teil des Netzes als Insel unter Spannung bleibt. Dies ist insbesondere der Fall, wenn nicht alle Sicherheitsregeln befolgt werden.
- Wenn die schnelle Wiedereinschaltung in einem Verteilnetz verwendet wird und der abgeschaltete Teil des Netzes als Insel unter Spannung bleibt, erfolgt die Wiedereinschaltung wahrscheinlich mit einem Phasenversatz, wodurch die rotierenden Maschinen im Netz beschädigt werden können.
- Bei einem Fehler in einem Mittelspannungsnetz wird der fehlerhafte Teil des Netzes getrennt. Wenn der Fehler einen erheblichen Widerstand hat, bleibt der abgeschaltete Teil eines Mittelspannungsnetzes als Insel unter Spannung. Je nach Art des Fehlers, aber explizit im Fall eines Transformatorfehlers, wird möglicherweise gefährliche Mittelspannung berührbar eventuell sogar bei Niederspannungsgeräten.

Insbesondere für das letzte Beispiel ist ein sehr schnelles Trennen der Erzeugungseinheiten erforderlich, um den Zusammenbruch einer Inselbildung zu verursachen. Gleichzeitig kann jedes Erkennungsverfahren der Inselbildung einer falschen Auslösung verursachen. Die Industrie arbeitet daher ständig daran, Methoden zu entwickeln, die schnell und zuverlässig sind und gleichzeitig eine falsche Auslösung zuverlässig verhindern.

Erweiterte Inselnetzerkennung

Die erweiterte Inselnetzerkennung verwendet eine Strategie zur zuverlässigen Erkennung der Inselbildung, die auf den unterschiedlichen Eigenschaften eines Verbundnetzes und eines Inselnetzes basiert und somit eine zuverlässige schnelle Erkennung und Vermeidung von Fehlauflösungen gewährleistet.

Ein Verbundnetz wird von rotierenden Maschinen dominiert, als Folge ist die Frequenz proportional zur Wirkleistungsbilanz und die Spannung proportional zur Blindleistungsbilanz. Im Gegensatz dazu verhält sich ein Inselnetz wie ein Schwingkreis, folglich ist die Frequenz proportional zur Blindleistungsbilanz und die Spannung proportional zur Wirkleistungsbilanz. Die aktive erweiterte Inselnetzerkennungsmethode erkennt diesen Unterschied, indem sie das Verhalten des Netzes überwacht. Die verbesserte Inselnetzerkennung überwacht die natürliche Fluktuation der Netzfrequenz und speist eine minimale Blindleistung ein, die proportional zur Änderungsrate der Frequenz ist. Im Moment der Bildung einer Insel schließt das angeschlossene Stromnetz eine positive Rückkopplungsschleife, wodurch der Wechselrichter die veränderte Situation erkennen und die Verbindung trennen kann. Bei Bildung einer Insel trennt sich der Wechselrichter innerhalb einiger 100ms, weit unter 1000ms.

- Die Anzahl der parallelgeschalteten Geräte beeinflusst die Zuverlässigkeit dieser Funktion nicht.
- Diese Methode garantiert auch die Minimierung der Auswirkungen auf das Verteilnetz.
- Im normalen Betrieb sind keine Auswirkungen auf Oberwellengehalt, Flicker und Netzstabilität festzustellen.

Dieses Erfassungsverfahren wird mit einer zweistufigen Beobachtung der passiven Frequenzänderungsrate (ROCOF) kombiniert. Wenn der ROCOF des Netzes die konfigurierte Abschaltswelle (Stufe 1) für die konfigurierte Abschaltzeit überschreitet, wechselt das Gerät in den Nullstrommodus. Wenn der ROCOF des Netzes für die konfigurierte Abschaltswelle (Stufe 2) für die konfigurierte Abschaltzeit überschreitet, schaltet das Gerät ab. Im Falle einer Insel wird die Insel sofort abgeschaltet. Wenn sich das Netz stabilisiert, was möglicherweise der Fall ist, wenn das ROCOF-Ereignis auf eine kurze Störung im Stromnetz zurückzuführen ist, nimmt das Gerät den Normalbetrieb wieder auf. Bei aktiver Stufe 1 hat das Gerät in den Nullstrommodus geschaltet, und nimmt die Einspeisung nach wenigen 100ms wieder auf. Bei Stufe 2 hat sich das Gerät abgeschaltet und die eingestellten Wiedereinschaltbedingungen gelten.

Q on Demand

Q on Demand



GEFAHR!

Bei Deaktivieren der Nachtabschaltung („Q on Demand“-Betrieb) kann trotz abgeschaltetem Stringsammler weiterhin eine hohe DC-Spannung sowohl am Stringsammler als auch am Gerät anliegen.

Tod oder schwere Verletzungen können die Folge sein.

- ▶ Gerät muss im Wartungsfall auch AC-seitig spannungsfrei geschaltet werden.
- ▶ Wir empfehlen auf dem Stringsammler einen übereinstimmenden Gefahrenhinweis anzubringen.

Die Funktion "Q on Demand" kann zur Netzstabilisierung eine Blindleistung Q auch außerhalb des Einspeisebetriebs (z.B. bei Nacht) bereitstellen.

Wichtige Voraussetzungen:

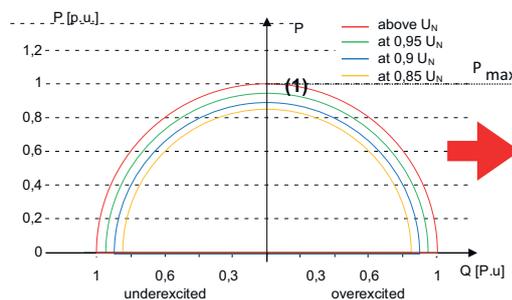
- Funktion „Nachtabschaltung“ im Menü deaktiviert
- Gerät ist AC-seitig angeschlossen
- Gerät befand sich im Einspeisebetrieb.

Erste Priorität haben die Vorgaben, die der Wechselrichter vom Netzbetreiber über den Parkregler über Ethernet oder RS485 empfängt. Zweite Priorität haben die im Wechselrichter hinterlegten Parameter zu Q-Konstant und Q(U).

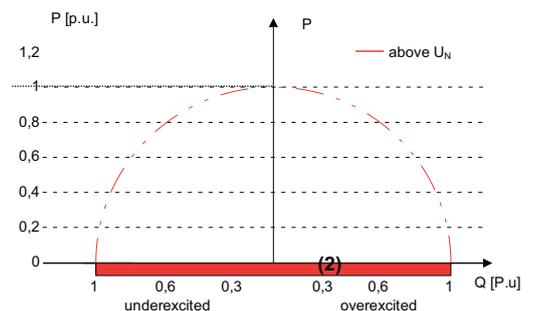
Bei einer AC-Trennung während des "Q on Demand"-Betriebs außerhalb des Einspeisebetriebs, ist eine erneute Nutzung der „Q on Demand“-Funktion erst wieder nach einem ordnungsgemäßen Einspeisebetrieb möglich (bei ausreichender DC-Versorgung). Die bestehende deaktivierte „Nachtabschaltung“ bleibt auch weiterhin aktiv.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen im P-Q Betriebsbereich den Normalbetrieb, bei Tag (Einspeisebetrieb) (1) und „Q on Demand“-Betrieb bei Nacht (2).

Bei Nacht wird nur Blindleistung generiert. Unvermeidbar wird ein wenig Wirkleistung für die interne Stromversorgung benötigt um die voreingestellten Blindleistungsfunktionen im „Q on Demand“-Betrieb aufrechterhalten zu können (Siehe Pos. 2 im negativen P Bereich).



(1) Normalbetrieb: Wirkleistung und Blindleistungsbereitstellung bei unterschiedlichen Spannungen.



(2) „Q on Demand“-Betrieb: Blindleistungsbereitstellung bei Netznominalspannung außerhalb des Einspeisebetriebs.

Anhang

Pflege und Wartung

Sicherheit



GEFAHR!

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Geräts an den Anschlüssen und Leitungen im Gerät an.

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen oder Anschlussklemmen / Stromschienen im Gerät.

- ▶ Das Gerät muss vor dem elektrischen Anschluss fest montiert sein.
- ▶ Alle Sicherheitsvorschriften und die aktuell gültigen technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Netzbetreibers befolgen.
- ▶ Das Gerät ausschließlich von einer anerkannten Elektrofachkraft öffnen und warten lassen.
- ▶ Netzspannung durch Deaktivieren der externen Sicherungselemente abschalten.
- ▶ Vollständige Stromfreiheit mit Zangenamperemeter an allen AC- und DC-Leitungen prüfen.
- ▶ Beim Aus- und Einschalten nicht die Leitungen oder Anschlussklemmen / Stromschienen berühren.
- ▶ Das Gerät im Betrieb geschlossen halten.



GEFAHR!

Gefährliche Spannung durch zwei Betriebsspannungen

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen oder Anschlussklemmen / Stromschienen im Gerät. Die Entladezeit der Kondensatoren beträgt bis zu 5 Minuten.

- ▶ Gerät ausschließlich von einer anerkannten und vom Netzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft öffnen und warten lassen.
- ▶ Hinweise auf Warnetikett am Gerätegehäuse beachten.
- ▶ Vor dem Öffnen des Gerätes: AC- und DC-Seite freischalten und mindestens 5 Minuten warten.



WARNUNG!

Falls das Gerät nicht vollständig von Spannungsquelle getrennt ist, kann der Lüfter unvorhergesehen anlaufen.

Der Lüfter kann Gliedmaßen abtrennen oder verletzen.

- ▶ Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt ist.
- ▶ Nach dem Trennen von allen Spannungsquellen noch mindestens 5 Minuten vor dem Beginn der Wartungstätigkeiten warten.



VORSICHT!

Durch die Reinigung mit Druckluft oder anderen unsachgemäßen Mitteln können Schäden entstehen.

Das Gerät kann beschädigt werden.

- ▶ Keine Druckluft, keinen Hochdruckreiniger verwenden.
- ▶ Regelmäßig mit einem Staubsauger oder weichen Pinsel losen Staub auf den Lüfterabdeckungen und an der Oberseite des Gerätes entfernen.
- ▶ Gegebenenfalls Verschmutzungen von den Lüftungseinlässen entfernen.

Allgemeines

Der Wechselrichter ist so ausgelegt, dass keine zusätzlichen Wartungsarbeiten anfallen. Dennoch sind im Betrieb einige wenige Punkte zu berücksichtigen, um die optimale Funktion des Wechselrichters zu gewährleisten.

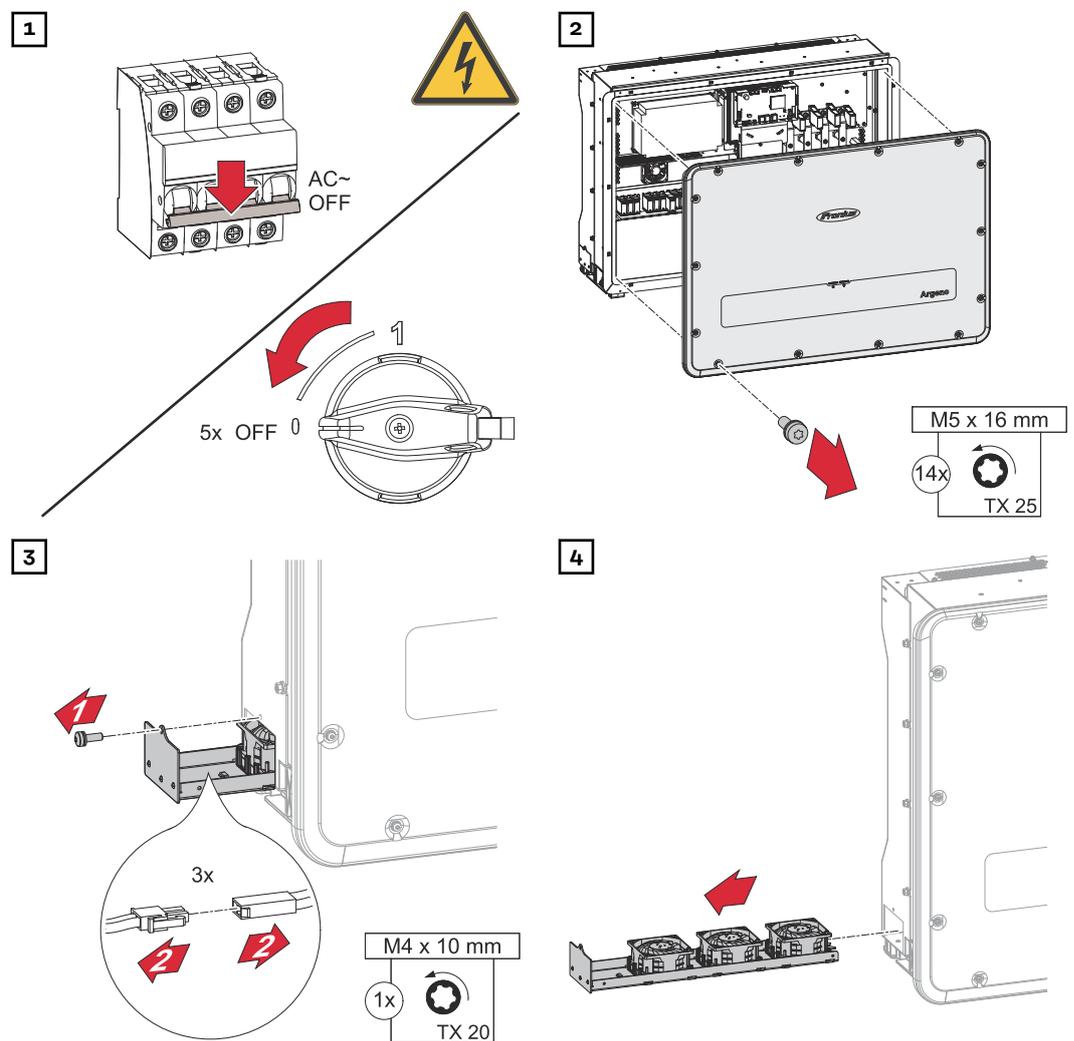
Wartung

Wartungs- und Service-Tätigkeiten dürfen nur von Fronius-geschultem Servicepersonal durchgeführt werden.

Reinigung

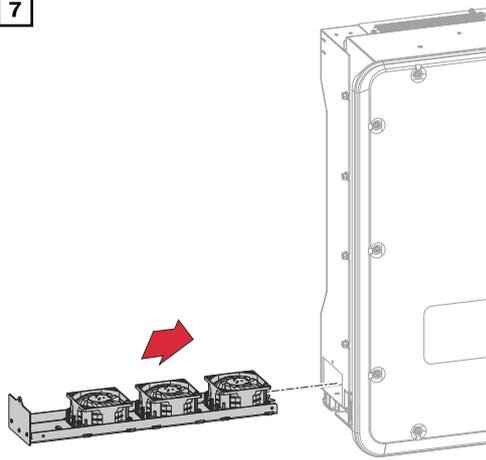
Den Wechselrichter bei Bedarf mit einem feuchten Tuch abwischen. Keine Reinigungsmittel, Scheuermittel, Lösungsmittel oder ähnliches zum Reinigen des Wechselrichters verwenden.

Lüfterschublade reinigen

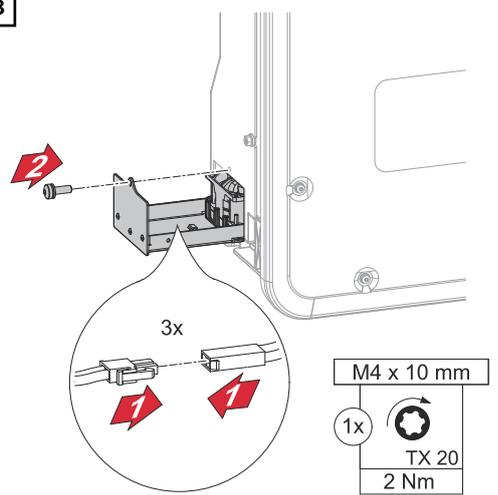


- 5** Alle Lüfter mit einem geeigneten Pinsel von Schmutz und Staubpartikel reinigen.
- 6** Eventuell innen liegenden Schmutz durch leichtes Ausklopfen auf der Lüftergitterseite entfernen.

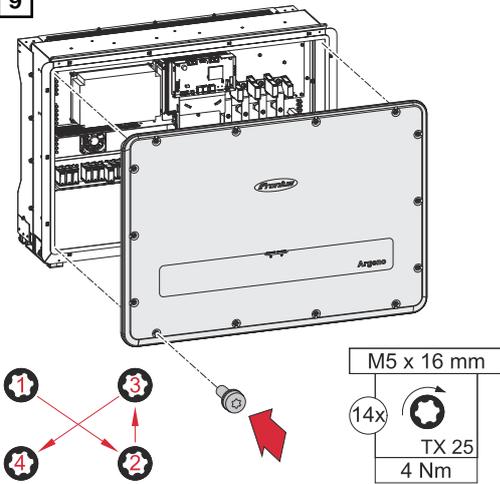
7



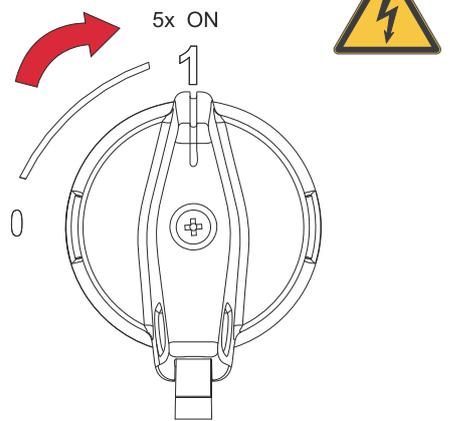
8



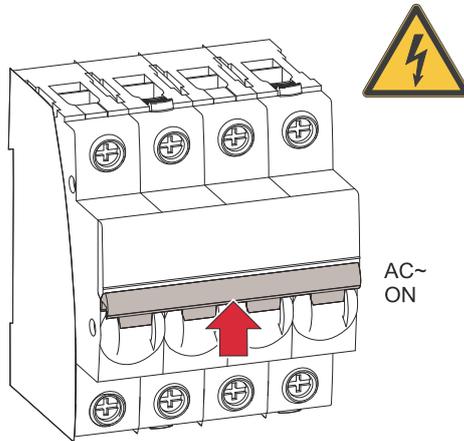
9



10



11



Statusmeldungen und Behebung

Statusmeldungen

Die LEDs leuchten nicht

Ursache: Netzspannung nicht vorhanden

Behebung: Fronius-geschulten Servicetechniker verständigen

Das Gerät beendet kurz nach dem Einschalten den Einspeisebetrieb obwohl Einstrahlung vorhanden ist

Ursache: Defekte Kuppelschalter im Gerät

Behebung: Falls die Kuppelschalter defekt sind, erkennt das Gerät diesen Fehler während des Selbsttests.

Behebung: Fronius-geschulten Servicetechniker verständigen

Gerät ist aktiv aber nicht mit dem Netz verbunden. An der Betriebs-LED wird eine Netzstörung angezeigt.

Ursache: Auf Grund einer Netzstörung (Über- oder Unterspannung, Über- oder Unterfrequenz) beendet das Gerät den Einspeisevorgang und trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz.

Behebung: Fronius-geschulten Servicetechniker verständigen

Netzsicherung löst aus.

Ursache: Bei starker Einstrahlung überschreitet der Wechselrichter seinen Nennstrom kurzzeitig. Die Netzsicherung ist zu gering ausgelegt.

Behebung: Fronius-geschulten Servicetechniker verständigen

Ursache: Löst die Netzsicherung sofort aus, wenn das Gerät in den Einspeisebetrieb geht, liegt vermutlich ein Hardwareschaden des Gerätes vor.

Behebung: Fronius-geschulten Servicetechniker verständigen

Das Gerät zeigt unmöglichen Tagesspitzenwert an

Ursache: Störungen im Netz

Behebung: Das Gerät arbeitet auch bei der Anzeige eines falschen Tagesspitzenwertes ohne Ertragseinbußen normal weiter. Der Wert wird über Nacht zurückgesetzt.

Behebung: Zum sofortigen Zurücksetzen siehe [Wechselrichter stromlos schalten und wieder einschalten](#)

Tageserträge stimmen nicht mit den Erträgen des Einspeisezählers überein

Ursache: Die Messglieder im Gerät wurden so gewählt, dass ein maximaler Ertrag gewährleistet ist. Auf Grund von Toleranzen können die angezeigten Tageserträge bis zum 15 % von den Werten des Einspeisezählers abweichen.

Behebung: Keine Aktion notwendig.

Gerät ist aktiv, aber nicht mit dem Netz verbunden

Ursache: Die PV-Modulspannung oder Leistung reicht nicht zum Einspeisen aus (zu geringe Sonnenstrahlung). Vor dem Einspeisevorgang prüft der Wechselrichter die Netzparameter. Die Einschaltzeiten sind je nach geltender Norm und Richtlinie in jedem Land unterschiedlich lang und können mehrere Minuten betragen. Die Startspannung ist möglicherweise falsch eingestellt.

Behebung: Keine Aktion notwendig.

Behebung: Tritt die Statusmeldung dauerhaft auf, Fronius-geschulten Servicetechniker verständigen.

Auch bei hoher Einstrahlung speist das Gerät nicht die max. Leistung in das Netz ein.

Ursache: Das Gerät drosselt auf Grund zu hoher Temperaturen im Geräteinneren die Leistung.

Behebung: Für ausreichend Kühlung des Gerätes sorgen.

Behebung: Fremdstoffe entfernen, die auf dem Gerät liegen

Behebung: Falls die ersten beiden Punkte nicht helfen, Fronius-geschulten Servicetechniker verständigen

Ursache: Wegen einer defekten DC-Sicherung ist ein Modulstrang vom Gerät getrennt.

Behebung: Fronius-geschulten Servicetechniker verständigen

Technische Daten

Argeno 125

Eingangsdaten	
Maximale Eingangsspannung (bei 1000 W/m ² / -10 °C im Leerlauf)	1100 V _{DC}
Nominale Eingangsspannung	620 V _{DC}
DC-Startspannung	250 V _{DC}
MPP-Spannungsbereich	550 - 850 V _{DC}
Anzahl MPP-Controller	10
Maximaler Eingangsstrom (I _{DC max}) PV1 - PV10 pro Strang	30 A 20 A
Max. Kurzschluss-Strom ⁸⁾ PV1 - PV10 pro Strang	37,5 A 25 A
Max. Leistung / MPP Tracker	15,5 kW
Max. PV-Feld Leistung (P _{PV max}) Gesamt	250 kWp
DC-Überspannungskategorie	2
Max. Wechselrichter-Rückspeisestrom zum PV- Feld ³⁾	0 A ⁴⁾

Ausgangsdaten	
Netzspannungs-Bereich dauerhafter Betrieb (Pha- se / Phase)	305 - 560 V _{AC}
Max. Netzspannungs-Bereich (bis 100 s)	612 V _{AC}
Nenn-Netzspannung	380 / 400 V _{AC} (3P+(N) +PE) ¹⁾
Frankreich (4,210,472 / 4,210,472A)	400 V _{AC} (3P+N+PE) ¹⁾
Nennleistung (bei 400 V _{AC})	125 kVA
Nenn-Scheinleistung	125 kVA
Nennfrequenz	50 / 60 Hz ¹⁾
Maximaler Ausgangsstrom / Phase	182 A
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom / Phase I _K "	190,2 A
Leistungsfaktor cos phi	0,8 ind ... 0,8 cap. ²⁾
Netzanschluss	3~ (N)PE 380 / 220V _{AC} 3~ (N)PE 400 / 230 V _{AC}
Erdungssysteme	TN-C (nicht bei 4,210,472) / TN-C-S / TN- S / TT, solid grounded wye
Maximale Ausgangsleistung	125 kW
Nominale Ausgangsleistung	125 kW
Bemessungs-Ausgangsstrom / Phase	3x 180,4 A

Ausgangsdaten	
Klirrfaktor	< 3 %
AC-Überspannungskategorie	3
Einschaltstrom ⁵⁾	<20 A [RMS (20ms)] ⁴⁾
Dauer Kurzschluss-Wechselstrom (max. Ausgangs-Fehlerstrom)	3 x 182,66 A

Allgemeine Daten	
Nachtbetrieb Verlustleistung = Standby-Verbrauch	4,8 W 400 V AC no LAN
Europäischer Wirkungsgrad	98,7 %
Maximaler Wirkungsgrad	99,1 %
Schutzklasse	1
EMV Klasse	A ¹⁰⁾
Verschmutzungsgrad innerhalb Einhausung außerhalb Einhausung	2 3
Zulässige Umgebungstemperatur	- 25 °C - +60 °C
Zulässige Lagertemperatur	- 40 °C - +80 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	0 - 100%
Geräuschemission	< 60 dB(A) (ref. 20 µPA)
Schutzart	IP66
Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	740 x 1023 x 330 mm
Gewicht	85 kg
Wechselrichter Topologie	nicht-isoliert trafolos

Schutzeinrichtungen	
DC-Trennschalter	integriert
Kühlprinzip	geregelt Zwangsbelüftung
RCMU	integriert
DC-Isolationsmessung	integriert ²⁾
Überlast-Verhalten	Arbeitspunkt-Verschiebung Leistungsbegrenzung
Aktive Inselerkennung	Phaseshift Verfahren, Zyklischer Phasensprung
AFCI	integriert
AFPE (AFCI) Klassifizierung (gemäß IEC63027)	F-I-AFPE-2-4-5

Erklärung der Fußnoten

- 1) Angegebene Werte sind Standard-Werte; je nach Anforderung wird der Wechselrichter spezifisch auf das jeweilige Land abgestimmt.
- 2) Je nach Länder-Setup oder gerätespezifischen Einstellungen (ind. = induktiv; cap. = kapazitiv)
- 3) Maximaler Strom von einem defekten PV-Modul zu allen anderen PV-Modulen. Vom Wechselrichter selbst zur PV-Seite des Wechselrichters beträgt er 0 A.
- 4) sichergestellt durch den elektrischen Aufbau des Wechselrichters
- 5) Stromspitze beim Einschalten des Wechselrichters
- 6) Angegebene Werte sind Standard-Werte; je nach Anforderung und PV-Leistung sind diese Werte entsprechend anzupassen.
- 7) Angegebener Wert ist ein max. Wert; das Überschreiten des max. Wertes kann die Funktion negativ beeinflussen.
- 8) $I_{SC\ PV} = I_{CP\ PV} \geq I_{SC\ max} = I_{SC\ (STC)} \times 1,25$ nach z. B.: IEC 60364-7-712
- 9) Software-Klasse B (einkanalig mit periodischem Selbsttest) gemäß IEC 60730-1 Anhang H.
- 10) Normen:
 - Störfestigkeit
 - EN IEC 61000-6-1:2019
 - EN 61000-6-1:2007
 - EN IEC 61000-6-2:2019
 - EN 61000-6-2:2005/AC:2005
 - EN 62920:2017/A11:2020 Class A
 - Störaussendung
 - EN 62920:2017/A11:2020 Class A*
 - EN 55011:2016/A11:2020+ A2:2021 Group 1, Class A*
 - EN IEC 61000-6-4:2019
 - EN 61000-6-4:2007 +A1:2011
 - Netzurückwirkungen
 - EN 61000-3-11:2000
 - EN IEC 61000-3-11:2019
 - EN 61000-3-12:2011

Berücksichtigte Normen und Richtlinien

CE-Kennzeichen Alle erforderlichen und einschlägigen Normen sowie Richtlinien im Rahmen der einschlägigen EU-Richtlinie werden eingehalten, sodass die Geräte mit dem CE-Kennzeichen ausgestattet sind.

Netzausfall Die serienmäßig in den Wechselrichter integrierten Mess- und Sicherheitsverfahren sorgen dafür, dass bei einem Netzausfall die Einspeisung sofort unterbrochen wird (z. B. bei Abschaltung durch den Netzbetreiber oder Leitungsschaden).

Service, Garantiebedingungen und Entsorgung

Fronius SOS

Unter sos.fronius.com können Sie jederzeit Garantie- und Geräteinformationen abrufen, eigenständig die Fehlersuche starten sowie Austauschkomponenten anfordern.

Für nähere Informationen zu Ersatzteilen wenden Sie sich an Ihren Installateur oder Ansprechpartner für die PV-Anlage.

Fronius Werks- garantie

Detaillierte, länderspezifische Garantiebedingungen sind unter www.fronius.com/solar/garantie aufrufbar.

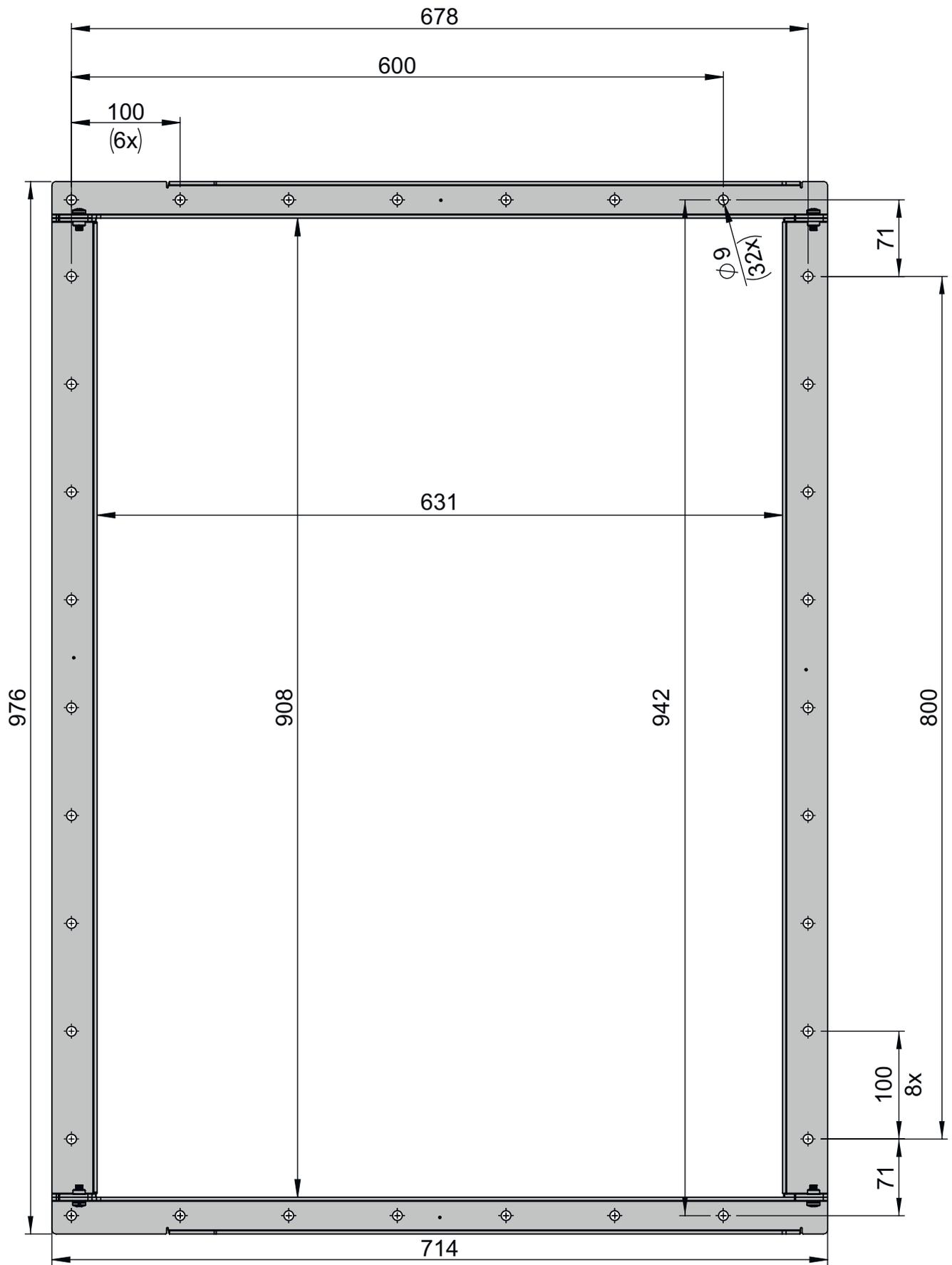
Um die volle Garantielaufzeit für Ihr neu installiertes Fronius-Produkt zu erhalten, registrieren Sie sich bitte unter www.solarweb.com.

Entsorgung

Der Hersteller Fronius International GmbH nimmt das Altgerät zurück und sorgt für eine fachgerechte Wiederverwertung. Die nationalen Vorschriften zur Entsorgung von Elektronik-Altgeräten beachten.

Schaltpläne und Abmessungen

Abmessungen der Montagehalterung





fronius.com/en/solar-energy/installers-partners/products-solutions/monitoring-digital-tools

**MONITORING &
DIGITAL TOOLS**

Fronius International GmbH

Froniusstraße 1
4643 Pettenbach
Austria
contact@fronius.com
www.fronius.com

At www.fronius.com/contact you will find the contact details of all Fronius subsidiaries and Sales & Service Partners.