Operating Instructions

Fronius Verto
15.0 Plus / 17.5 Plus
20.0 Plus / 25.0 Plus
30.0 Plus / 33.3 Plus

DE | Bedienungsanleitung

42,0426,0552,DE 018-22092026

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Informationen 9

Sicherheitsinformationen 11
Erklärung Warn- und Sicherheitshinweise 11
Sicherheitshinweise und wichtige Informationen 11
Umgebungsbedingungen 13
Angaben zu Geräuschemissions-Werten 13
EMV-Maßnahmen 13
Notstrom 13
Schutzerdung (PE) 14
Personen- und Geräteschutz 15
Zentraler NA-Schutz 15
WSD (Wired Shut Down) 15
RCMU 15
Isolationsüberwachung 15
AFCI - Lichtbogen-Erkennung (Arc Guard) 15
Sicherer Zustand 16
Allgemeines 17
Informationen am Gerät 17
Darstellungs-Konventionen 18
Zielgruppe 18
Datensicherheit 18
Datenschutz-Information 19
Urheberrecht 20
Fronius Verto 21
Gerätekonzept 21
Lieferumfang 21
Enhanced Power Harvest 22
Backup Power Boost 22
Thermisches Konzept 23
Fronius Solar.web 23
Lokale Kommunikation 23
Verschiedene Betriebsmodi 25
Betriebsmodi - Symbolerklärung 25
Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie 25
Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie und mehreren Smart Metern 26
Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie, AC-gekoppelt an weiterem Wechselrichter 26
Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie und Notstrom-Funktion 26
Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie und Ohmpilot 27
Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie, Ohmpilot und Notstrom-Funktion 27
Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie und weiterem Wechselrichter 27
Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie, weiterem Wechselrichter und Notstrom-Funktion 28
Energiefluss-Richtung des Wechselrichters 28
Betriebszustände (nur für Batteriesysteme) 28
Energiesparmodus 30
Allgemeines 30
Abschaltbedingungen 30
Einschaltbedingungen 30
Sonderfall 30
Anzeige des Energiesparmodus 31
Geeignete Batterien 32
Allgemeines 32
Fronius Batterien 32
BYD Batterien 32
Manueller Systemstart 35
Voraussetzung 35
Benachrichtigung bei Systemabschaltung 35

Manueller Batteriestart nach Systemabschaltung 35
Notstrom-Betrieb nach Systemabschaltung starten 35
Bestimmungsgemäße Verwendung 36
Bestimmungsgemäße Verwendung 36
Vorhersehbare Fehlanwendung 36
Bestimmungen für die Photovoltaik-Anlage 36
Überspannungs-Schutzeinrichtung SPD 37
Überspannungs-Schutzeinrichtung SPD 37
Bedienelemente und Anschlüsse 38
Anschlussbereich 38
PV und Batterie Anschlüsse 39
Erdungselektroden-Bolzen 39
Montagemöglichkeit für Drittanbieter-Komponenten 39
DC-Trennschalter 40
Datenkommunikations-Bereich 40
Button-Funktionen und LED-Statusanzeige 42
Interne schematische Verschaltung der IOs 43

Notstromvariante - Full Backup 45

Allgemeines 47
Voraussetzungen für den Notstrom-Betrieb 47
Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb 47
Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb 47
Notstrom und Energiesparmodus 48
Automatische Notstromumschaltung mit Fronius Backup Controller 3P-35A inkl. Notstrom-Kreise und 3-poliger Trennung z. B. Österreich oder Australien 49
Funktionen 49
Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb 49
Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb 50
Parallel Backup 50
Schneller Umschaltmodus 51
Automatische Notstromumschaltung inkl. Notstrom-Kreise und 3-poliger Trennung z. B. Österreich oder Australien 52
Funktionen 52
Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb 52
Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb 53
Automatische Notstromumschaltung allpolige Trennung z. B. Deutschland mit Fronius Backup Controller 3PN-35A 54
Funktionen 54
Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb 54
Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb 55
Automatische Notstromumschaltung allpolige Trennung z. B. Deutschland, Frankreich, Spanien 56
Funktionen 56
Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb 56
Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb 57
Automatische Notstromumschaltung allpoliger Trennung Italien 58
Funktionen 58
Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb 58
Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb 59
Manuelle Notstromumschaltung 3-polige Trennung z. B. Österreich / allpolige Trennung z. B. Deutschland 60
Funktionen 60
Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb 60
Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb 61

Installation 63

Allgemeines 65
Benötigtes Werkzeug 65
Schnellverschluss-System 65
Kompatibilität von Systemkomponenten 66

Standort-Wahl und Montagelage ... 67
Standort-Wahl des Wechselrichters ... 67
Standort-Wahl von Fremdbatterien ... 68
Montagelage des Wechselrichters ... 69
Montagehalterung montieren und Wechselrichter einhängen ... 70
Auswahl des Befestigungsmaterials ... 70
Beschaffenheit der Montagehalterung ... 70
Montagehalterung nicht deformieren ... 70
Montagehalterung auf einer Wand montieren ... 70
Wechselrichter an der Montagehalterung einhängen ... 71
Voraussetzungen für den Anschluss des Wechselrichters ... 72
Anschluss von Aluminiumkabeln ... 72
Verschiedene Kabeltypen ... 72
Zulässige Kabel für den elektrischen AC-Anschluss ... 72
Zulässige Kabel für den elektrischen DC-Anschluss ... 73
Zulässige Kabel für den elektrischen BAT-Anschluss ... 73
Zulässige Kabel für den Datenkommunikations-Anschluss ... 73
Kabeldurchmesser des AC-Kabels ... 74
Maximale wechselstromseitige Absicherung ... 74
Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen (AC-Seite) ... 75
Sicherheit ... 75
Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen (AC-Seite) ... 75
Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen mit PEN-Leiter (AC-Seite) ... 78
PG-Verschraubung tauschen ... 80
Solarmodul-Stränge am Wechselrichter anschließen ... 81
Allgemeines über Solarmodule ... 81
Sicherheit ... 81
PV-Generator allgemein ... 82
Solarmodul-Stränge am Wechselrichter anschließen ... 82
Batterie am Wechselrichter anschließen ... 84
Sicherheit ... 84
Batterie DC-Seite anschließen ... 84
Notstrom - Full Backup anschließen ... 86
Sicherheit ... 86
Automatische Notstromumschaltung 3-polige Trennung z. B. Österreich oder Australien ... 86
Automatische Notstromumschaltung 4-polige Trennung z. B. Deutschland, Frankreich, Spanien ... 87
Automatische Notstromumschaltung 4-polige Trennung z. B. Italien ... 88
Manuelle Notstromumschaltung 3-polige Trennung z. B. Österreich / 4-polige Trennung z. B. Deutschland ... 89
Notstrom-Betrieb testen ... 91
Datenkommunikations-Kabel anschließen ... 92
Modbus Teilnehmer ... 92
Datenkommunikations-Kabel verlegen ... 94
Batteriekommunikations-Kabel anschließen ... 95
Abschlusswiderstände ... 97
WSD (Wired Shut Down) installieren ... 98
Wechselrichter schließen und in Betrieb nehmen ... 99
Anschlussbereich/Gehäusedeckel des Wechselrichters schließen und in Betrieb nehmen ... 99
Erst-Inbetriebnahme des Wechselrichters ... 100
Installation mit der App ... 100
Installation mit dem Browser ... 100
Wechselrichter stromlos schalten und wieder einschalten ... 102
Berstgefahr ... 102
Wechselrichter stromlos schalten und wieder einschalten ... 102

Einstellungen - Benutzeroberfläche des Wechselrichters **103**

Benutzereinstellungen ... 105
Benutzeranmeldung ... 105
Sprache auswählen ... 105
Gerätekonfiguration ... 106

Komponenten 106
Funktionen und I/Os 107
Wechselrichter 109
Energiemanagement 114
Erlaubte maximale Batterieladung aus dem öffentlichen Netz 114
Batteriemanagement 114
Beispiele - Zeitabhängige Batteriesteuerung 115
Erlaubte Batteriesteuerungs-Regeln 117
PV-Leistungsreduzierung 119
Lastmanagement 119
Eigenverbrauchs-Optimierung 120
System 121
Allgemein 121
Update 121
Inbetriebnahme-Assistent 121
Werkseinstellungen wiederherstellen 121
Event-Log 121
Information 121
Lizenzmanager 122
Lizenzierung 122
Support 123
Kommunikation 124
Netzwerk 124
Modbus 125
Cloud-Steuerung 127
Solar API 127
Fronius Solar.web 128
Sicherheits- und Netzanforderungen 129
Länder-Setup 129
Wechselrichter-Codes in Solar.SOS beantragen 129
Absolute Begrenzung Ausgangsleistung 130
Bezugsbegrenzung 130
Einspeisebegrenzung 130
Einspeisebegrenzung - Beispiele 132
Steuerung weiterer Wechselrichter 134
I/O-Leistungsmanagement 136
Anschlussbeispiel 4 Relais 138
Einstellungen I/O-Leistungsmanagement - Beispiel 4 Relais 139
Anschlussbeispiel 3 Relais 139
Einstellungen I/O-Leistungsmanagement - Beispiel 3 Relais 141
Anschlussbeispiel 2 Relais 141
Einstellungen I/O-Leistungsmanagement - Beispiel 2 Relais 143
Anschlussbeispiel 1 Relais 143
Einstellungen I/O-Leistungsmanagement - Beispiel 1 Relais 145
Rundsteuer-Empfänger mit mehreren Wechselrichtern verbinden 145

Anhang 147

Pflege, Wartung und Entsorgung 149
Allgemeines 149
Wartung 149
Reinigung 149
Betrieb in Umgebungen mit starker Staubentwicklung 149
Sicherheit 150
Entsorgung 150
Garantiebestimmungen 152
Garantie 152
Komponenten für die Notstrom-Umschaltung 153
Komponenten für die automatische Notstrom-Umschaltung Full Backup 153
Komponenten für die manuelle Notstrom-Umschaltung Full Backup 154
Statusmeldungen und Behebung 155
Anzeige 155

Statusmeldungen 155
Technische Daten 156
Verto Plus 15.0 156
Verto Plus 17.5 158
Verto Plus 20.0 161
Verto Plus 25.0 164
Verto Plus 30.0 167
Verto Plus 33.3 170
Schutzeinrichtungen 173
WLAN 173
Datenkommunikation 174
Überspannungs-Schutzeinrichtung DC SPD Typ 1+2 174
Erklärung der Fußnoten 175
Integrierter DC-Trenner 175

System-Schaltpläne 177

Fronius Verto Plus und Fronius Reserva 178
Fronius Verto Plus mit parallelgeschalteter Fronius Reserva 179
Fronius Verto Plus und Fronius Reserva Pro 180
Fronius Verto Plus mit parallelgeschalteter Fronius Reserva Pro 181
Fronius Verto Plus und BYD Battery-Box Premium HV 182
Fronius Verto Plus mit 3 parallelgeschalteten BYD Battery-Box Premium HV 183
Fronius Verto Plus und BYD Battery-Box HVS+/HVM+/HVB 184
Fronius Verto Plus mit parallelgeschalteter BYD Battery-Box HVS+/HVM+/HVB 185

Schaltpläne - Automatische Notstromumschaltung mit Fronius Backup Controller 187

Fronius Backup Controller 4-polige Trennung - z. B. Deutschland 188
Fronius Backup Controller 3-polige Trennung - z. B. Österreich 189
Fronius Backup Controller 3-polige Trennung Parallel Backup 190

Schaltpläne - Automatische Notstromumschaltung mit Drittanbieter-Komponenten 191

Automatische Notstromumschaltung 3-polige einfache FRT-fähige Trennung - z. B. Österreich 192
Automatische Notstromumschaltung 3-polige einfache Trennung - z. B. Australien 193
Automatische Notstromumschaltung 3-polige doppelte Trennung mit ext. NA-Schutz 194
Automatische Notstromumschaltung 4-polige einfache Trennung - z. B. Deutschland 195
Automatische Notstromumschaltung 4-polige einfache FRT-fähige Trennung 196
Automatische Notstromumschaltung 4-polige einfache Trennung - z. B. Frankreich 197
Automatische Notstromumschaltung 4-polige einfache Trennung - z. B. Spanien 198
Automatische Notstromumschaltung 4-polige doppelte Trennung mit ext. NA-Schutz - z. B. Italien 199

Schaltpläne - Manuelle Notstromumschaltung mit Fronius Backup Switch 201

Manuelle Notstromumschaltung 3-polige Trennung z. B. Österreich 202
Manuelle Notstromumschaltung 3-polige Trennung mit NA-Schutz 203
Manuelle Notstromumschaltung 4-polige Trennung z. B. Deutschland 204
Manuelle Notstromumschaltung 3-polige Trennung Parallel Backup mit Backup Switch 205

Allgemeine Informationen

Sicherheitsinformationen

Erklärung Warn- und Sicherheitshinweise

Warnhinweise dienen dazu, Personen vor möglichen Verletzungen zu warnen sowie Personenschäden und eine Beschädigung des Produkts zu vermeiden. Sie beziehen sich auf einzelne Handlungen mit und am Produkt.

⚠ **GEFAHR**

Weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin.
Wenn die Gefahr nicht vermieden wird, sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.
▶ Handlungsschritt, um der Situation zu entkommen.

⚠ **WARNUNG**

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin.
Wenn die Gefahr nicht vermieden wird, sind schwere Verletzungen oder Tod die mögliche Folge.
▶ Handlungsschritt, um der Situation zu entkommen.

⚠ **VORSICHT**

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin.
Wenn die Gefahr nicht vermieden wird, sind leichte oder mittelschwere Verletzungen die mögliche Folge.
▶ Handlungsschritt, um der Situation zu entkommen.

HINWEIS

Bezeichnet eine Situation, die zu Sachschäden führen kann.
Wenn die Situation nicht vermieden wird, sind beeinträchtigte Arbeitsergebnisse, Sachschäden am Produkt oder anderem Eigentum die mögliche Folge.
▶ Handlungsschritt, um die Situation zu vermeiden.

Sicherheitshinweise dienen dem sicheren Produktgebrauch. Sie sind präventiv und helfen, sich über grundsätzliche Risiken im Umgang mit dem Produkt zu informieren. Sie beziehen sich dabei nicht konkret auf einzelne Handlungen mit und am Produkt.

Sicherheitshinweise und wichtige Informationen

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt.

⚠ WARNUNG

Fehlbedienung oder missbräuchliche Verwendung
Schwere bis tödliche Verletzungen des Bedieners oder Dritter sowie Schäden am Gerät und anderen Sachwerten des Betreibers können die Folge sein.
- ▶ Alle Personen, die mit der Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung des Geräts zu tun haben, müssen entsprechend qualifiziert sein und Kenntnisse im Umgang mit Elektroinstallationen haben.
- ▶ Diese Bedienungsanleitung vollständig lesen und genau befolgen.
- ▶ Die Bedienungsanleitung ständig am Einsatzort des Geräts aufbewahren.

WICHTIG!
Ergänzend zur Bedienungsanleitung sind folgende allgemein gültige und örtliche Regeln zu beachten:
- Unfallverhütung
- Brandschutz
- Umweltschutz

WICHTIG!
Am Gerät befinden sich Kennzeichnungen, Warnhinweise und Sicherheitssymbole. Eine Beschreibung ist in dieser Bedienungsanleitung zu finden.

WICHTIG!
Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Gerät
- in lesbarem Zustand halten
- nicht beschädigen
- nicht entfernen
- nicht abdecken, überkleben oder übermalen.

⚠ WARNUNG

Manipulierte und nicht funktionstüchtige Schutzeinrichtungen
Schwere bis tödliche Verletzungen sowie Schäden am Gerät und anderen Sachwerten des Betreibers können die Folge sein.
- ▶ Schutzeinrichtungen niemals umgehen oder außer Betrieb setzen.
- ▶ Nicht voll funktionstüchtige Schutzeinrichtungen vor dem Einschalten des Gerätes von einem autorisierten Fachbetrieb in Stand setzen lassen.

⚠ WARNUNG

Lose, beschädigte oder unterdimensionierte Kabel
Ein elektrischer Schlag kann tödlich sein.
- ▶ Unbeschädigte, isolierte und ausreichend dimensionierte Kabel verwenden.
- ▶ Die Kabel gemäß den Angaben in der Bedienungsanleitung befestigen.
- ▶ Lose, beschädigte oder unterdimensionierte Kabel sofort von einem autorisierten Fachbetrieb in Stand setzen bzw. austauschen lassen.

HINWEIS

Ein- oder Umbauten am Gerät
Schäden am Gerät können die Folge sein.
- ▶ Ohne Genehmigung des Herstellers keine Veränderungen, Ein- oder Umbauten am Gerät vornehmen.
- ▶ Beschädigte Komponenten müssen ausgetauscht werden.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile verwenden.

Umgebungsbedingungen

Betrieb oder Lagerung des Geräts außerhalb des angegebenen Bereichs gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Genaue Informationen über die zulässigen Umgebungsbedingungen befinden sich in den technischen Daten.

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 störempfindliche Geräte am Aufstellungsort sind, oder wenn der Aufstellungsort in der Nähe von Radio- oder Fernsehempfängern ist). In diesem Fall ist der Betreiber verpflichtet, Maßnahmen für die Störungsbehebung zu ergreifen.

Notstrom

Das vorliegende System verfügt über Notstrom-Funktionen. Bei einem Ausfall des öffentlichen Netzes kann eine Notstrom-Versorgung aufgebaut werden.

Bei einer installierten automatischen Notstrom-Versorgung den Warnhinweis Notstrom-Versorgung (https://www.fronius.com/en/solar-energy/installers-partners/downloads?searchword=42,0409,0275) am elektrischen Verteiler anbringen.

⚠ WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung an spannungsführenden Teilen der PV-Anlage
Abhängig von den Einstrahlungsverhältnissen und dem Batterieladezustand ist die Notstrom-Versorgung automatisch deaktiviert oder aktiviert. Dadurch kann es zu einer unerwarteten Rückkehr der Notstrom-Versorgung aus dem Standby-Modus kommen. Schwer wiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

- ▶ Vor Wartungs- und Installationsarbeiten im Hausnetz den Wechselrichter netzseitig trennen.
- ▶ Den integrierten DC-Trenner am Wechselrichter in die Schalterstellung „Aus“ stellen, um die Notstrom-Versorgung zu beenden.

Die Funktion der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen für die Notstrom-Versorgung mindestens alle 6 Monate prüfen.
Eine Beschreibung zur Durchführung des Testbetriebs befindet sich in der Notstrom-Checkliste (https://www.fronius.com/en/solar-energy/installers-partners/downloads?searchword=42,0426,0365).

Einflussfaktoren auf die Gesamtleistung im Notstrom-Betrieb:

Blindleistung
Elektrische Verbraucher, die einen Leistungsfaktor ungleich 1 besitzen, benötigen neben einer Wirkleistung auch eine Blindleistung. Die Blindleistung belastet den Wechselrichter zusätzlich. Für die korrekte Berechnung der Gesamtleistung den durch Wirk- und Blindleistung verursachten Strom heranziehen. Die Nennleistung der Verbraucher ist nicht relevant.

Geräte mit hohen Blindleistungen sind v. a. Elektromotoren wie z. B.:
- Wasserpumpen
- Kreissägen
- Gebläse und Lüfter

Hoher Start-/Anlaufstrom
Elektrische Verbraucher, die eine große Masse beschleunigen müssen, benötigen in der Regel einen hohen Start-/Anlaufstrom. Dieser kann bis zu zehnmal höher als der Nennstrom sein. Für den Start-/Anlaufstrom steht der Maximalstrom des Wechselrichters zur Verfügung. Verbraucher mit zu hohen Start-/Anlaufströmen können daher nicht gestartet/betrieben werden, obwohl die Nominalleistung des Wechselrichters darauf schließen lässt. Für die Dimensionierung des Notstrom-Kreises daher die angeschlossene Verbraucherleistung und auch der Start-/Anlaufstrom berücksichtigen.

Geräte mit hohen Start-/Anlaufströmen sind z. B.:
- Geräte mit Elektromotoren (z. B. Hebebühne, Kreissägen, Hobelbank)
- Geräte mit großer Übersetzung und Schwungmasse
- Geräte mit Kompressoren (z. B. Druckluft-Kompressoren, Klimaanlagen)

WICHTIG!
Sehr hohe Anlaufströme können zu einer kurzfristigen Verzerrung oder einem Einbruch der Ausgangsspannung führen. Den gleichzeitigen Betrieb von elektronischen Geräten im selben Notstrom-Kreis vermeiden.

Schieflast
Bei der Dimensionierung von dreiphasigen Notstrom-Kreisen die Gesamt-Ausgangsleistung und die Leistungen pro Phase des Wechselrichters berücksichtigen.

WICHTIG!
Den Wechselrichter nur im Rahmen der technischen Möglichkeiten betreiben. Ein Betrieb außerhalb der technischen Möglichkeiten kann zum Abschalten des Wechselrichters führen.

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 Schutzklasse 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 75 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.

Personen- und Geräteschutz

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 die zentrale Auslöseeinrichtung (Schalter) wie im Kapitel WSD (Wired Shut Down) auf Seite 15 beschrieben in die WSD-Kette integrieren.

Netz- und Anlagenschutz für Systeme mit mehreren Wechselrichtern

- Regionale Normen und Richtlinien können für Anlagen >30 kVA die Installation eines externen Netz-und Anlagenschutzes fordern.
- Der externe Netz- und Anlagenschutz kann entfallen, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:
  - Ein Fronius Smart Meter IP führt die externe Spannungsmessung durch.
  - Der Fronius Smart Meter IP kommuniziert über das Protokoll MQTT mit dem Primärgerät.
  - Bei jedem Gerät ist im Länder-Setup im Menü **Long Time Average Limit** ist die Option **On at Smart Meter** ausgewählt. Das entspricht einem NA-Schutz mit abgesetzter Spannungsmessung.
  - Auf der Benutzeroberfläche des Sekundärgeräts ist die Funktion **Steuerung weiterer Wechselrichter** deaktiviert.

WSD (Wired Shut Down)

Die kabelgebundene Abschaltung WSD unterbricht die Netzeinspeisung des Wechselrichters, wenn die Auslöseeinrichtung (Schalter, z. B. Not-Aus oder Feuermelde-Kontakt) aktiviert wurde.

Bei Ausfall eines Wechselrichters (Sekundärgerät) wird dieser überbrückt und der Betrieb der anderen Wechselrichter bleibt aufrecht. Wenn ein zweiter Wechselrichter (Sekundärgerät) oder der Wechselrichter (Primärgerät) ausfällt, wird der Betrieb der gesamten WSD-Kette unterbrochen.

Installation siehe WSD (Wired Shut Down) installieren auf Seite 98.

RCMU

Der Wechselrichter ist mit einer Allstrom-sensitiven Fehlerstrom-Überwachungseinheit (RCMU = Residual Current Monitoring Unit) nach IEC 62109-2 und IEC63112 ausgestattet.
Diese überwacht Fehlerströme vom PV-Modul bis zum AC-Ausgang des Wechselrichters und trennt bei einem unzulässigen Fehlerstrom den Wechselrichter vom Netz.

Isolationsüberwachung

Bei Photovoltaik-Anlagen mit ungeerdeten PV-Modulen überprüft der Wechselrichter vor dem Netz-Einspeisebetrieb den Widerstand zwischen dem Plus- oder Minuspol der Photovoltaik-Anlage und dem Erdungspotential. Bei einem Kurzschluss zwischen DC+ oder DC- Kabel und Erde (z. B. auf Grund mangelhaft isolierter DC-Kabel oder defekten PV-Modulen) wird eine Einspeisung in das öffentliche Netz verhindert.

AFCI - Lichtbogen-Erkennung (Arc Guard)

AFCI (Arc Fault Circuit Interrupter) schützt vor Störlichtbögen und ist eine Schutzeinrichtung gegen Kontaktfehler. Die Lichtbogen-Erkennung überwacht DC-seitig auftretende Störungen im Strom- und Spannungsverlauf und schaltet

mit einer elektronischen Schaltung den Stromkreis bei einem erkannten Kontaktfehler ab. Die Funktion verhindert Überhitzungen an schlechten Kontaktstellen und Brände. Im Auslieferzustand ist die Funktion Arc Guard deaktiviert

Im Kapitel Technische Daten überprüfen, ob die Lichtbogen-Erkennung für das vorliegende Gerät verfügbar ist.

⚠ WARNUNG

Störlichtbögen durch fehlerhafte oder unsachgemäße DC-Installation
Brandgefahr sowie schwere Verletzungen und Sachschäden am Wechselrichter und an der PV-Anlage.
- ▶ Anschlussarbeiten gemäß den technischen Angaben ausführen.
- ▶ Steckverbindungen auf ordnungsgemäßen Zustand prüfen.
- ▶ Fehlerhafte Isolierungen fachgemäß instand setzen.

WICHTIG! Trotz integrierter Lichtbogen-Erkennung und der Unterbrechung von Lichtbögen können Schäden am Gerät sowie an anderen Systemkomponenten auftreten (z. B. durch einen parallelen Lichtbogen).

WICHTIG! Eine aktive Solarmodul-Elektronik (z. B. Leistungsoptimierer) kann die Funktion der Lichtbogen-Erkennung beeinträchtigen. Die korrekte Funktion der Lichtbogen-Erkennung in Kombination mit aktiver Solarmodul-Elektronik kann nicht gewährleistet werden.

Wiederzuschalt-Verhalten
Nach der Erkennung eines Lichtbogens unterbricht der Wechselrichter den Netz-Einspeisebetrieb und stellt die Erzeugung von PV-Strom ein. Je nach Konfiguration im Menüpunkt **Länder-Setup** > **Sicherheit** > **DC Arc Fault Protection** setzt der Wechselrichter die Erzeugung von PV-Strom und den Netz-Einspeisebetrieb wieder automatisch fort oder nicht. Wenn innerhalb von 24 Stunden mehr Lichtbögen erkannt wurden, als in **Automatic Reconnects** eingestellt ist, ist eine manuelle Wiederzuschaltung nötig.

Sicherer Zustand

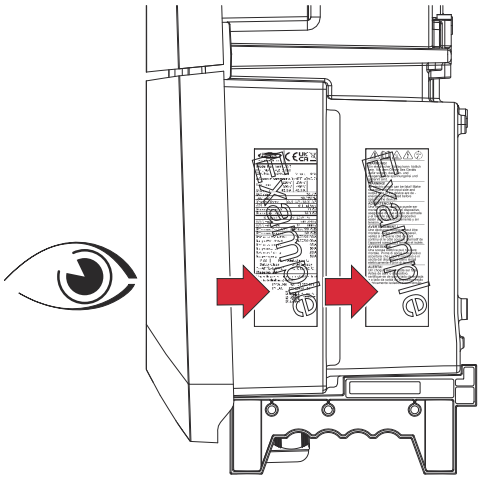
Im sicheren Zustand speist der Wechselrichter nicht ein und ist durch Öffnen der AC-Relais vom Netz getrennt. Bei folgenden Ereignissen wechselt der Wechselrichter in den sicheren Zustand:

1. Eine der folgenden Sicherheitseinrichtungen löst aus:
   - WSD
   - Isolationsüberwachung
   - RCMU
   - AFCI
2. Die Diagnosefunktion des Wechselrichters erkennt eine Fehlfunktion dieser Sicherheitsvorrichtungen.

Allgemeines

Informationen am Gerät

Technische Daten, Warnhinweise, Kennzeichnungen und Sicherheitssymbole befinden sich am und im Wechselrichter. Diese Informationen müssen in lesbarem Zustand gehalten werden und dürfen nicht entfernt, abgedeckt, überklebt oder übermalt werden. Die Hinweise und Symbole warnen vor Fehlbedienung, die zu schwerwiegenden Personen- oder Sachschäden führen kann.



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:

Integrierter Lasttrennschalter auf der Eingangsseite des Wechselrichters mit Einschalt-, Ausschalt- und Trennfunktion nach IEC 60947-3 und AS 60947.3. Die normativ geforderten Werte für Ithe solar +60°C sind angegeben.

Allgemeines Warnzeichen
Die durch das/die Zusatzzeichen vermittelte Gefahr beachten.

Anleitung beachten
Die beschriebenen Funktionen erst anwenden, wenn folgende Dokumente vollständig gelesen und verstanden wurden:
- Diese Bedienungsanleitung, insbesondere die Sicherheitsvorschriften.
- Sämtliche Bedienungsanleitungen der Systemkomponenten der Photovoltaikanlage lesen und verstehen, insbesondere die Sicherheitsvorschriften.

Warnung vor heißer Oberfläche
Darauf achten, nicht mit heißen Oberflächen in Berührung zu kommen.

Warnung vor elektrischer Spannung
Darauf achten, nicht mit elektrischer Spannung in Berührung zu kommen.

Entladezeit (2 Minuten) der Kondensatoren des Wechselrichters abwarten!

Text des Warnhinweises:

WARNUNG!
Ein elektrischer Schlag kann tödlich sein. Vor dem Öffnen des Geräts dafür sorgen, dass Ein- und Ausgangsseite spannungsfrei und getrennt sind.

Darstellungs-Konventionen

Um die Leserlichkeit und Verständlichkeit der Dokumentation zu erhöhen, wurden die unten beschriebenen Darstellungs-Konventionen festgelegt.

Anwendungshinweise

WICHTIG! Bezeichnet Anwendungshinweise und andere nützliche Informationen. Es ist kein Signalwort für eine schädliche oder gefährliche Situation.

Software

Software-Funktionen und Elemente einer grafischen Benutzeroberfläche (z. B. Schaltflächen, Menü-Einträge) werden im Text mit dieser **Auszeichnung** hervorgehoben.

Beispiel: Die Schaltfläche **Speichern** klicken.

Handlungsanweisungen

1 Handlungsschritte werden mit fortlaufender Nummerierung dargestellt.

✓ *Dieses Symbol kennzeichnet das Ergebnis des Handlungsschritts oder der gesamten Handlungsanweisung.*

Zielgruppe

Dieses Dokument bietet detaillierte Informationen und Anweisungen, um sicherzustellen, dass Personen das Gerät sicher und effizient verwenden können.

Die Informationen richten sich an folgende Personengruppen:
- **Technische Fachkräfte:** Personen mit entsprechender Qualifikation und grundlegenden Kenntnissen in Elektronik und Mechanik. Tätigkeiten einer technischen Fachkraft umfassen die Installation, Bedienung, Wartung und Servicearbeiten.
- **Benutzer:** Personen, die das Gerät im täglichen Betrieb verwenden und grundlegende Funktionen verstehen möchten.

Unabhängig von der jeweiligen Qualifikation nur die in diesem Dokument angeführten Tätigkeiten ausführen.

Die Definition von Berufsqualifikationen und deren Anwendbarkeit obliegt den nationalen Gesetzen.

Datensicherheit

Der Anwender ist hinsichtlich Datensicherheit verantwortlich für:
- Die Datensicherung von Änderungen gegenüber den Werkseinstellungen
- Das Speichern und Aufbewahren von persönlichen Einstellungen.

HINWEIS

Datensicherheit für Netzwerk- und Internet-Verbindung
Ungesicherte Netzwerke und fehlende Schutzmaßnahmen können Datenverlust und unerlaubten Zugriff zur Folge haben. Folgende Punkte für den sicheren Betrieb beachten:

- Wechselrichter und Systemkomponenten in einem privaten, gesicherten Netzwerk betreiben. Ein WLAN gilt als sicher, wenn mindestens der Sicherheitsstandard WPA 2 erfüllt wird.
- Die Netzwerkgeräte (z. B. den WLAN-Router) auf dem neuesten Stand der Technik halten.
- Die Software und/oder Firmware aktualisiert halten.
- Ein kabelgebundenes Netzwerk verwenden, um eine stabile Datenverbindung zu gewährleisten.
- Wechselrichter und Systemkomponenten aus Sicherheitsgründen nicht über Portweiterleitung oder Port Adress Translation (PAT) vom Internet aus zugänglich machen.
- Die von Fronius zur Verfügung gestellten Lösungen zur Überwachung und Fern-Konfiguration verwenden.
- Das optionale Kommunikationsprotokoll Modbus TCP/IP[1)] ist eine ungesicherte Schnittstelle. Modbus TCP/IP nur verwenden, wenn kein anderes gesichertes Datenkommunikations-Protokoll (MQTT[2)]) möglich ist (z. B. Kompatibilität mit älteren Smart Metern).

[1)] TCP/IP - Transmission Control Protocol/Internet Protocol
[2)] MQTT - Message Queuing Telemetry Protocol

Datenschutz-Information

Wenn Sie Ihr Gerät (und allenfalls damit verbundene Geräte) mit dem Internet verbinden, werden von diesem folgende Geräte- und Betriebsdaten (Geräte-ID/-Kennung, IP-Adresse des Geräts, Gerätezeit, Konfigurationseinstellungen, Hard- & Softwareinformation; Gerätestatus-Logfiles; Seriennummer) – automatisch - an die

Fronius International GmbH, Froniusstraße 1, 4643 Pettenbach, Österreich, Telefon +43(0) 7242241-0, E-Mail: contact@fronius.com (Verantwortliche)

übermittelt und gespeichert.

Die Übermittlung dieser Geräte- und Betriebsdaten erfolgt für den Zweck der Sicherstellung der Betriebssicherheit des Gerätes (insbesondere Zeitsynchronisierung, Zurverfügungstellung von Updates). Diese Datenübermittlung ist daher für die Funktionalität des Gerätes und damit zur Vertragserfüllung erforderlich (Art. 6 Abs 1 lit b DSGVO).

Sollten Sie eine derartige Datenübermittlung nicht wünschen, müssen Sie manuell die Internetverbindung des Gerätes unterbinden.

Zudem erfolgt die Übermittlung dieser Geräte- und Betriebsdaten auch für den Zweck Leistungserbringung im Rahmen eines ergänzenden digitalen Dienstes zu Ihrem Gerät (wie Solar.web o. ä.), sobald Sie Ihr Gerät bei einem solchen digitalen Dienst registriert haben (Identifizierung). Die Verarbeitung dieser Daten erfolgt zur Bereitstellung der angefragten digitalen Dienste und ist somit für die Erfüllung des begründeten Nutzungsverhältnisses erforderlich (Art. 6 Abs 1 lit b DSGVO).

Ferner erfolgt diese Datenverarbeitung auch für Wartungs- und Supportzwecke und zur Abwicklung von Kundenanliegen sowie in Garantie- und Gewährleistungsfällen (nur im Einzelfall und sofern eine Verbindung des Gerätes mit dem

Internet besteht). Dabei können die Geräte- und Betriebsdaten auch an unsere Kooperationspartner weitergegeben werden (Drittanbieter und Lieferanten). Die Übermittlung dieser Daten ist für den Wartungs- und Supportzweck bzw. für die Abwicklung von Garantie- und Gewährleistungsfällen und damit für die Erfüllung des Vertrages erforderlich (Art.6 Abs 1 lit b DSGVO).

Eine Verarbeitung der Geräte- und Betriebsdaten erfolgt zudem für Analyse- und Diagnosezwecke, um Erkenntnisse über die Funktionalität der Geräte zu gewinnen und entsprechend zu verbessern. Die Verarbeitung erfolgt dabei auf Grundlage unseres berechtigten Interesses (Art 6 Abs 1 lit f DSGVO).

Wir speichern diese Daten so lange, als dies zur Erfüllung des bestehenden Vertrages mit Ihnen erforderlich ist. Eine darüber hinausgehende Speicherung erfolgt aus gesetzlichen Gründen oder wenn wir daran ein berechtigtes Interesse haben. Nähere Informationen zur Datenverarbeitung bei dem digitalen Dienst Solar.web sowie unsere allgemeine Datenschutzerklärung und Ihren Betroffenenrechten finden Sie auf https://www.fronius.com.

Urheberrecht

Das Urheberrecht an diesem Dokument verbleibt bei Fronius International GmbH.

Text, Abbildungen und weitere Medien entsprechen dem technischen Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Änderungen vorbehalten. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf etwaige Unstimmigkeiten in diesem Dokument sind wir dankbar.

Fronius Verto

Gerätekonzept

Der Wechselrichter wandelt den von den Solarmodulen erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom um. Dieser Wechselstrom wird synchron zur Netzspannung in das öffentliche Netz eingespeist. Darüber hinaus kann die Solarenergie auch in einer angeschlossenen Batterie für eine spätere Verwendung gespeichert werden.

Der Wechselrichter ist für die Anwendung in netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen vorgesehen. Der Wechselrichter verfügt über Notstrom-Funktionen und wechselt bei entsprechender Verkabelung in den Notstrom-Betrieb*.

Der Wechselrichter überwacht automatisch das öffentliche Stromnetz. Bei abnormen Netzverhältnissen stellt der Wechselrichter den Betrieb sofort ein und unterbricht die Einspeisung in das Stromnetz (z. B. bei Netzabschaltung, Unterbrechung).
Die Netzüberwachung erfolgt durch Spannungsüberwachung, Frequenzüberwachung und die Überwachung von Inselverhältnissen.

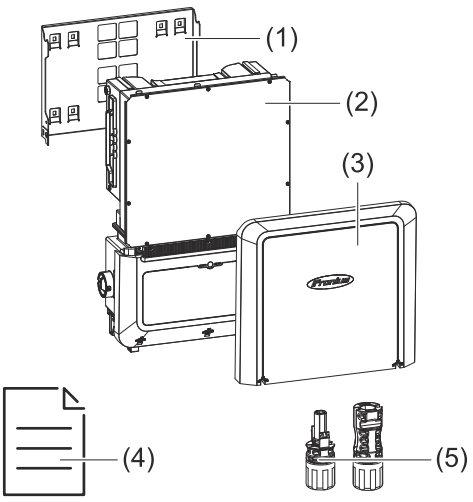
Nach der Installation und Inbetriebnahme arbeitet der Wechselrichter vollautomatisch, der Wechselrichter entnimmt dabei die maximal mögliche Leistung aus den Solarmodulen.
Je nach Betriebspunkt wird diese Leistung für das Hausnetz verwendet, in eine Batterie* gespeichert oder ins Netz eingespeist.

Sobald das Energieangebot der Solarmodule nicht mehr ausreicht, wird Leistung aus der Batterie ins Hausnetz eingespeist. Es kann je nach Einstellung auch Leistung aus dem öffentlichen Netz zum Laden der Batterie* bezogen werden.

Wenn die Gerätetemperatur des Wechselrichters zu hoch wird, drosselt der Wechselrichter zum Selbstschutz automatisch die aktuelle Ausgangs- oder Ladeleistung oder schaltet komplett ab.
Ursachen für eine zu hohe Gerätetemperatur können eine hohe Umgebungstemperatur oder eine nicht ausreichende Wärmeabfuhr sein (z. B. bei Einbau in Schaltschränken ohne entsprechende Wärmeabfuhr).

* Abhängig von der Gerätevariante, geeigneten Batterie, entsprechenden Verkabelung, den Einstellungen und örtlichen Normen und Richtlinien.

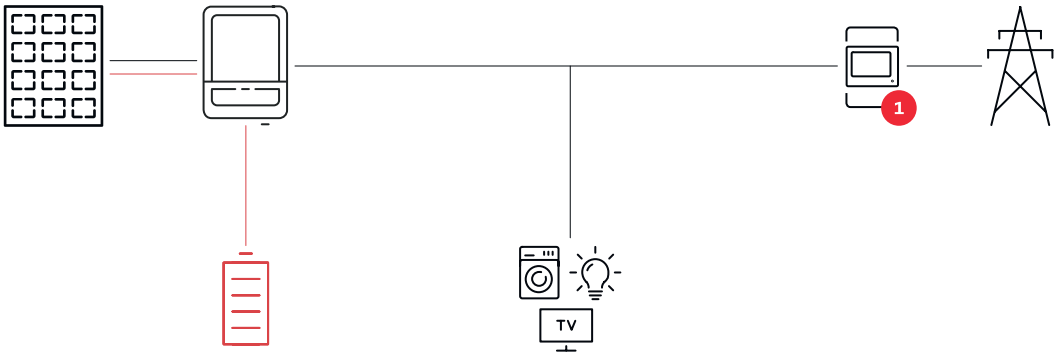
Lieferumfang



(1) Montagehalterung (ist bei Auslieferung am Wechselrichter montiert)
(2) Wechselrichter
(3) Gehäusedeckel
(4) Quick Start Guide
(5) Steckerset MC4 EVO Store 10 mm² / 4-6 mm²

Enhanced Power Harvest

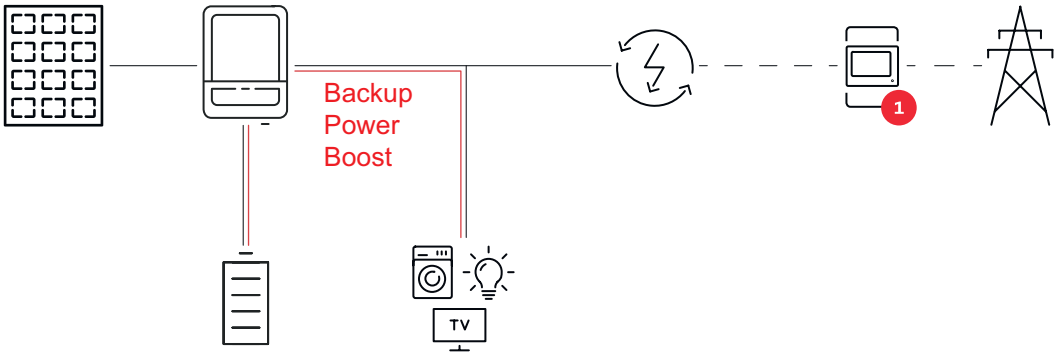
Mit der Funktion 'Enhanced Power Harvest' kann überschüssige Energie der PV-Module, die über die Nennleistung des Wechselrichters hinausgeht, zusätzlich in die Batterie geladen werden.



Leistungsklasse	Mehrleistung	Maximale DC-Leistungsnutzung
15.0	150 %	22,5 kW
17.5	150 %	26,25 kW
20.0	150%	30 kW
25.0	130 %	32,5 kW
30.0	130 %	39 kW
33.3	117 %	39 kW

Backup Power Boost

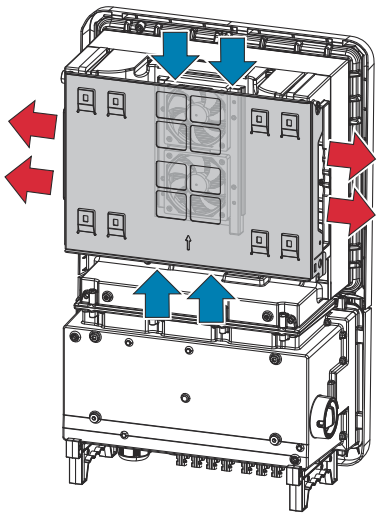
Mit der Funktion ‚Backup Power Boost' kann der Wechselrichter im Notstrom-Betrieb kurzzeitig eine erhöhte Leistung bereitstellen, um auch leistungsintensive Verbraucher zuverlässig zu versorgen.



Leistungsklasse	Max. DC-Leistung *	Max. Ausgangsstrom / Phase *
15.0	30 kVA	43,5 A (3 Phasen) / 32 A (1 Phase)
17.5	30 kVA	43,5 A (3 Phasen) / 32 A (1 Phase)
20.0	30 kVA	43,5 A (3 Phasen) / 32 A (1 Phase)
25.0	50 kVA	72,5 A (3 Phasen) / 72,5 A (1 Phase)
30.0	50 kVA	72,5 A (3 Phasen) / 72,5 A (1 Phase)
33.3	50 kVA	72,5 A (3 Phasen) / 72,5 A (1 Phase)

* Ausreichende PV- und Batterieleistung erforderlich. Dauer max. 5–10 Sekunden, 400 V AC symmetrisch, abhängig von den Umgebungsbedingungen.

Thermisches Konzept



Umgebungsluft wird vom Lüfter an der Ober- und Unterseite angesaugt und an den Geräteseiten ausgeblasen. Die gleichmäßige Abfuhr der Wärme ermöglicht die Installation von mehreren Wechselrichtern nebeneinander.

HINWEIS

Risiko durch unzureichende Kühlung des Wechselrichters.
Leistungsverlust des Wechselrichters kann die Folge sein.

- ▶ Den Lüfter nicht blockieren (z. B. durch Gegenstände, die durch den Berührungsschutz ragen).
- ▶ Die Lüftungsschlitze nicht abdecken, auch nicht teilweise.
- ▶ Sicherstellen, dass die Umgebungsluft zu jeder Zeit ungehindert durch die Lüftungsschlitze des Wechselrichters strömen kann.

Fronius Solar.web

Mit Fronius Solar.web bzw. Fronius Solar.web Premium kann die PV-Anlage vom Anlagenbesitzer sowie Installateur einfach überwacht und analysiert werden. Der Wechselrichter übermittelt bei entsprechender Konfiguration die Daten wie z. B. Leistung, Erträge, Verbrauch und Energiebilanz an Fronius Solar.web. Näher Informationen unter Solar.web - Monitoring & Analyse.

Die Konfiguration erfolgt über den Inbetriebnahme-Assistenten siehe Kapitel Installation mit der App oder Installation mit dem Browser .

Voraussetzungen für die Konfiguration:

- Internet-Verbindung (Download: min. 512 kBit/s, Upload: min. 256 kBit/s)*.
- Benutzerkonto auf solarweb.com.
- Abgeschlossene Konfiguration über den Inbetriebnahme-Assistenten.

* Die Angaben stellen keine absolute Garantie für eine einwandfreie Funktion dar. Hohe Fehlerraten in der Übertragung, Empfangsschwankungen oder Übertragungsaussetzer können die Datenübertragung negativ beeinflussen. Fronius empfiehlt, die Internet-Verbindung nach den Mindestanforderungen vor Ort zu testen.

Lokale Kommunikation

Der Wechselrichter kann über das Multicast DNS-Protokoll (mDNS) gefunden werden. Es wird empfohlen, den Wechselrichter über den zugewiesenen Hostnamen zu suchen.

Folgende Daten können über mDNS abgerufen werden:

- NominalPower
- Systemname
- DeviceSerialNumber
- SoftwareBundleVersion

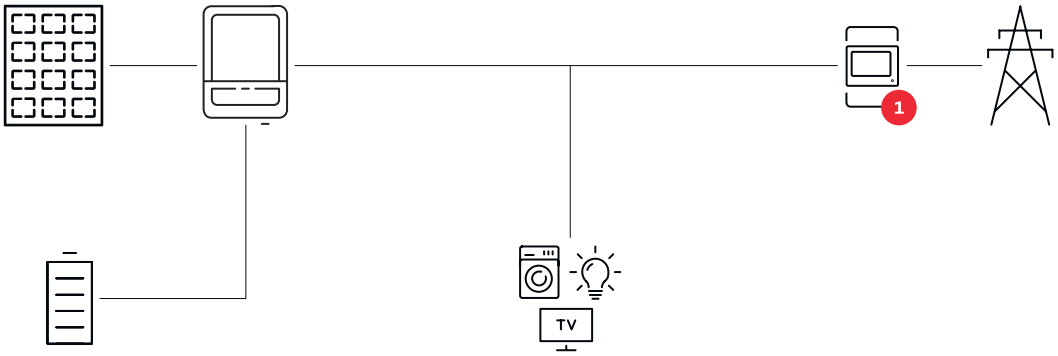
Verschiedene Betriebsmodi

Betriebsmodi - Symbolerklärung

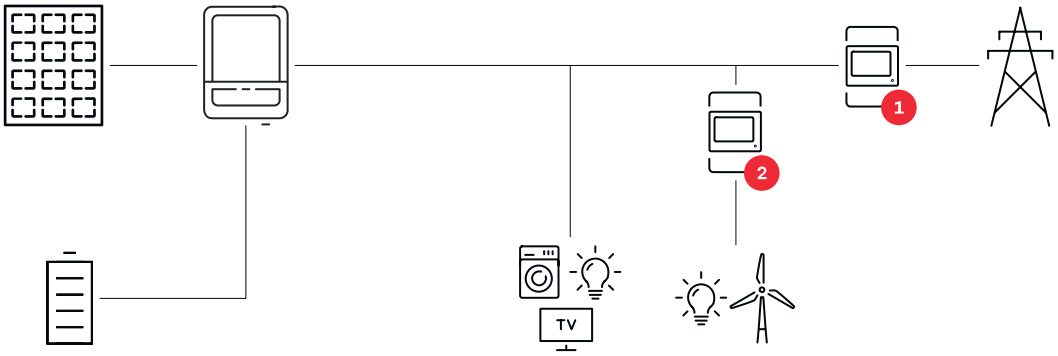
	PV-Modul erzeugt Gleichstrom
	Fronius Verto Wechselrichter wandelt den Gleichstrom in Wechselstrom um und lädt die Batterie. Durch die eingebaute Anlagenüberwachung kann der Wechselrichter per WLAN in ein Netzwerk eingebunden werden.
	Zusätzlicher Wechselrichter im System wandelt den Gleichstrom in Wechselstrom um. Kann aber keine Batterie laden und steht im Notstromfall nicht zur Verfügung.
	Batterie ist gleichstromseitig mit dem Wechselrichter gekoppelt und speichert elektrische Energie.
	Fronius Ohmpilot für die Nutzung überschüssiger Energie zur Warmwasser-Aufbereitung.
1	**Primärzähler** erfasst die Lastkurve des Systems und stellt die Messdaten für das Energy Profiling im Fronius Solar.web bereit. Der Primärzähler steuert ebenfalls die dynamische Einspeiseregelung.
2	**Sekundärzähler** erfasst die Lastkurve einzelner Verbraucher (z. B. Waschmaschine, Lampen, Fernseher, Wärmepumpe etc.) im Verbrauchszweig und stellt die Messdaten für das Energy Profiling im Fronius Solar.web bereit.
TV	**Verbraucher im System** die im System angeschlossenen Verbraucher.
	Zusätzliche Verbraucher und Erzeuger im System die über einen Smart Meter mit dem System verbunden sind.
	Full Backup der Wechselrichter ist für den Notstrom-Betrieb vorbereitet. Die Notstrom-Funktion muss vom Elektroinstallateur im Schaltschrank realisiert werden. Das PV-System arbeitet im Notstrom-Betrieb als Insel.
	Stromnetz versorgt die Verbraucher im System, wenn nicht ausreichend Leistung von den PV-Modulen oder der Batterie zur Verfügung steht.

Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie

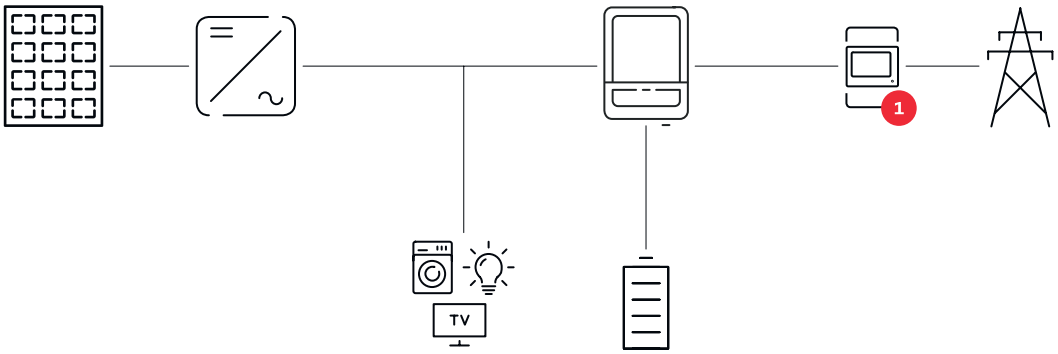
Um den Eigenverbrauch in Ihrem PV-System bestmöglich nützen zu können, kann eine Batterie als Speicher verwendet werden. Die Batterie ist gleichstromseitig mit dem Wechselrichter gekoppelt. Deshalb ist keine mehrfache Stromumwandlung nötig und der Wirkungsgrad wird erhöht.



Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie und mehreren Smart Metern



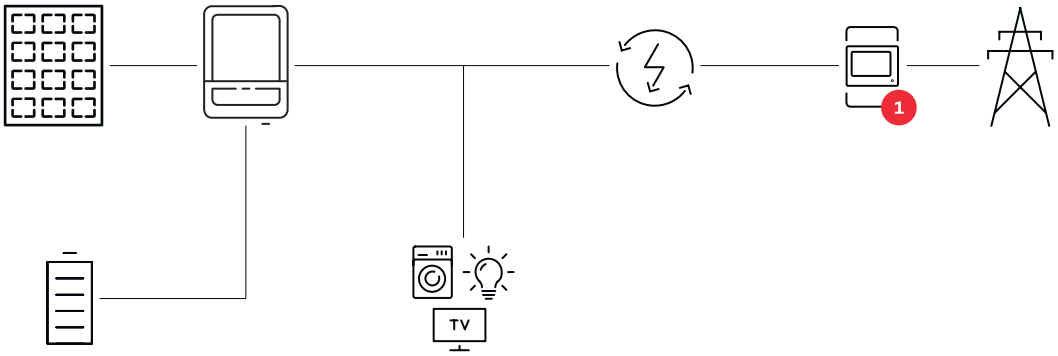
Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie, AC-gekoppelt an weiterem Wechselrichter



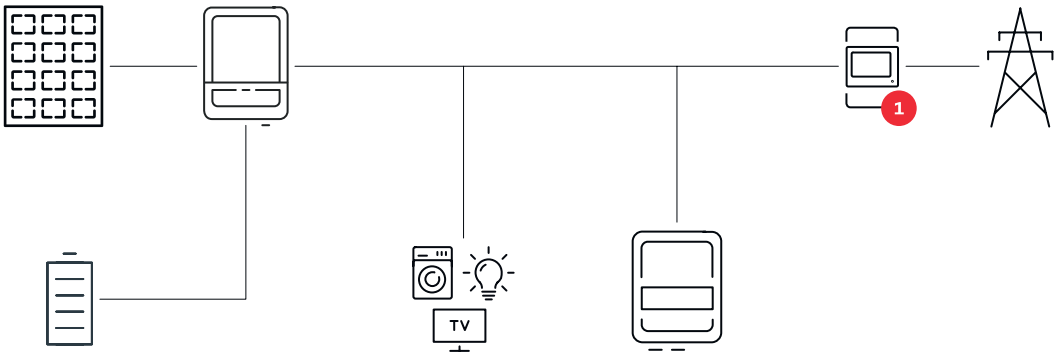
Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie und Notstrom-Funktion

WICHTIG!
Im Notstrombetrieb wird eine erhöhte Nominalfrequenz verwendet, um einen ungewollten Parallelbetrieb mit anderen Stromerzeugern zu vermeiden.

Im voll ausgebauten Hybrid PV-System kann der Wechselrichter:
- Verbraucher im Haus versorgen.
- Überschüssige Energie in eine Batterie speichern und/oder ins Netz einspeisen.
- Bei Netzausfall angeschlossene Lasten versorgen.

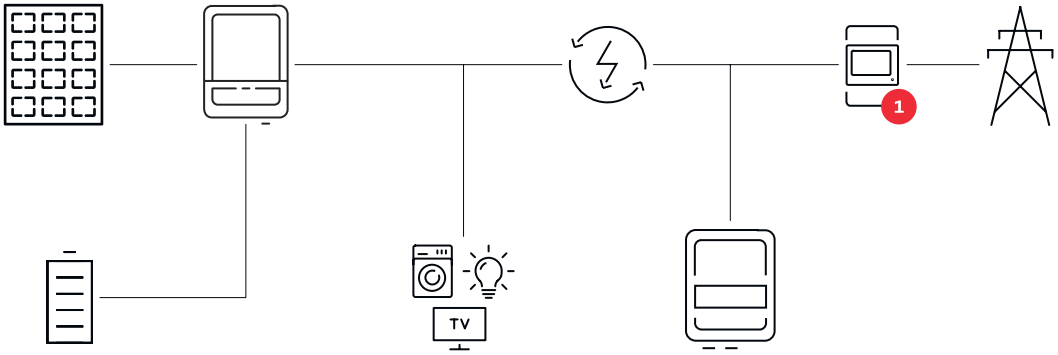


Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie und Ohmpilot



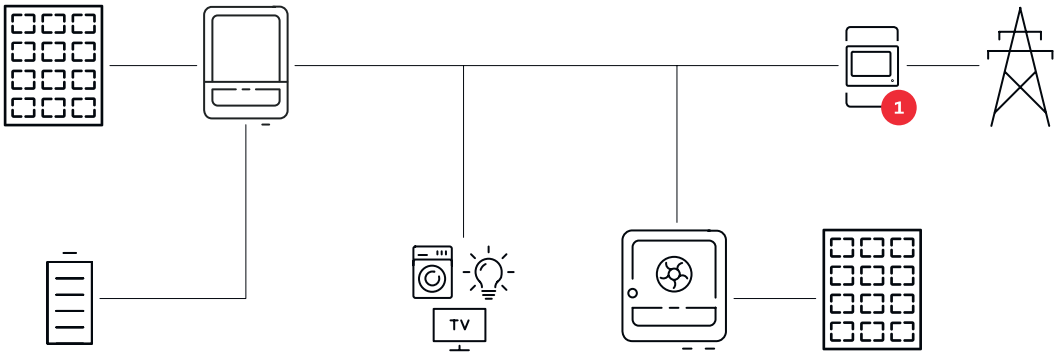
Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie, Ohmpilot und Notstrom-Funktion

WICHTIG!
Im voll ausgebauten Hybrid PV-System mit Fronius Ohmpilot kann der Ohmpilot bei einem Stromausfall aus regelungstechnischen Gründen nicht betrieben werden. Daher ist es sinnvoll, den Ohmpilot außerhalb des Notstromzweigs zu installieren.



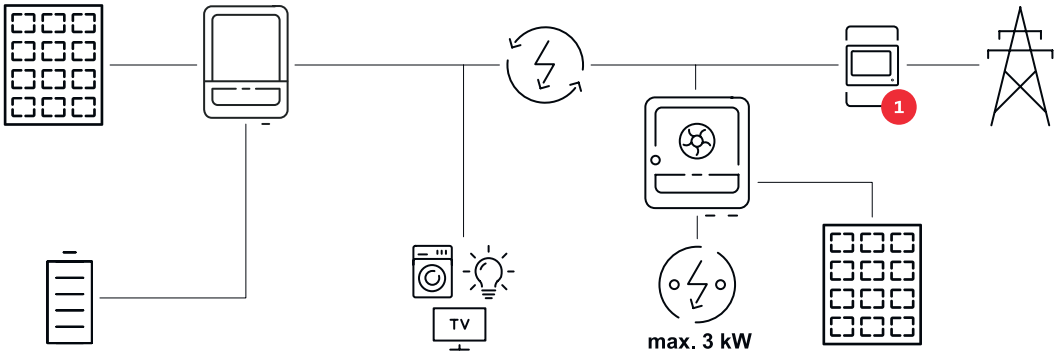
Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie und weiterem Wechselrichter

Im Hybrid PV-System dürfen Batterien nur an einem Wechselrichter mit Batterieunterstützung angeschlossen werden. Batterien können nicht auf mehrere Wechselrichter mit Batterieunterstützung aufgeteilt werden. Abhängig vom Batteriehersteller können aber mehrere Batterien an einem Wechselrichter kombiniert werden.

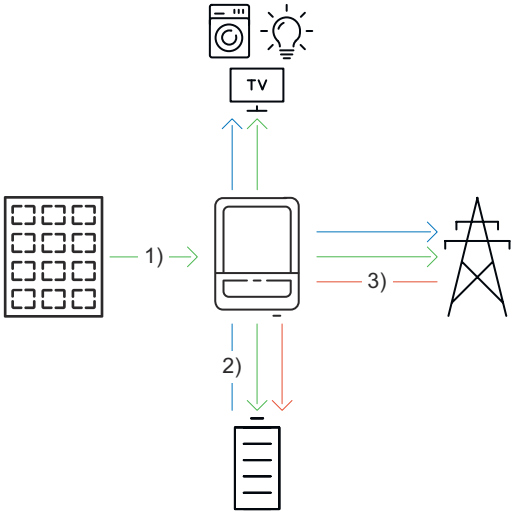


Betriebsmodus - Wechselrichter mit Batterie, weiterem Wechselrichter und Notstrom-Funktion

Im Hybrid PV-System dürfen Batterien nur an einem Wechselrichter mit Batterieunterstützung angeschlossen werden. Batterien können nicht auf mehrere Wechselrichter mit Batterieunterstützung aufgeteilt werden. Abhängig vom Batteriehersteller können aber mehrere Batterien an einem Wechselrichter kombiniert werden.



Energiefluss-Richtung des Wechselrichters



(1) PV-Modul - Wechselrichter - Verbraucher / Netz / Batterie

(2) Batterie - Wechselrichter - Verbraucher/Netz*

(3) Netz - Wechselrichter - Batterie*

* Abhängig von den Einstellungen und den örtlichen Normen und Richtlinien.

Betriebszustände (nur für Batteriesysteme)

Batteriesysteme unterscheiden verschiedene Betriebszustände. Der jeweils aktuelle Betriebszustand wird dabei auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters oder im Solar.web angezeigt.

Betriebszustand	Beschreibung
Normalbetrieb	Die Energie wird je nach Bedarf gespeichert oder entnommen.
Min. State of charge (SoC) erreicht	Die Batterie hat den vom Hersteller vorgegebenen oder den eingestellten minimalen SoC erreicht. Die Batterie kann nicht weiter entladen werden.
Energiesparmodus (Standby)	Das System wurde in den Energiesparmodus versetzt. Der Energiesparmodus wird automatisch beendet, sobald wieder ausreichend Leistungsüberschuss zur Verfügung steht.
Start	Das Batteriesystem startet aus dem Energiesparmodus (Standby).
Erzwungene Nachladung	Der Wechselrichter lädt die Batterie nach, um den vom Hersteller vorgegebenen oder den eingestellten minimalen SoC zu halten (Schutz vor Tiefentladung).
Kalibrierladung	Das Batteriesystem wird auf den SoC von 100 % geladen und anschließend auf den SoC von 0 % entladen. Nach 1 Stunde Wartezeit bei SoC 0 % wird die Kalibrierladung beendet und die Batterie wechselt in den Normalbetrieb.
Service Mode	Das Batteriesystem wird auf den SoC von 30 % geladen oder entladen und der SoC von 30 % wird bis zur Beendigung des Service Modes gehalten.
Deaktiviert	Die Batterie ist nicht aktiv. Entweder wurde diese deaktiviert, ausgeschaltet oder die Kommunikation zwischen Batterie und Wechselrichter ist unterbrochen.

Energiesparmodus

Allgemeines

Der Energiesparmodus (Standby-Betrieb) dient dazu, den Eigenverbrauch der Anlage zu reduzieren. Sowohl der Wechselrichter als auch die Batterie wechseln automatisch unter bestimmten Voraussetzungen in den Energiesparmodus.

Der Wechselrichter wechselt in den Energiesparmodus, wenn die Batterie leer ist und keine PV-Leistung zur Verfügung steht. Einzig die Kommunikation des Wechselrichters mit dem Fronius Smart Meter und Fronius Solar.web wird aufrecht erhalten.

Abschaltbedingungen

Wenn alle Abschaltbedingungen erfüllt sind, wechselt die Batterie innerhalb von 10 Minuten in den Energiesparmodus. Diese Zeitverzögerung stellt sicher, dass mindestens ein Neustart des Wechselrichters durchgeführt werden kann.

⩽ min. SoC	Ladezustand der Batterie ist kleiner oder gleich dem eingetragenen minimalen Ladezustand.
< 100 W	Die momentane Lade- oder Entladeleistung der Batterie ist kleiner als 100 W.
< 50 W	Es stehen weniger als 50 W zur Verfügung, um die Batterie zu laden. Die Einspeiseleistung ins öffentliche Netz ist um mindestens 50 W geringer als die derzeit benötigte Leistung im Hausnetz.

Der Wechselrichter wechselt automatisch nach der Batterie in den Energiesparmodus.

Einschaltbedingungen

Wenn eine der folgenden Bedingungen für mindestens 30 Sekunden erfüllt ist, wird der Energiesparmodus beendet:

- Der Energiesparmodus ist auf Grund einer geänderten Einstellung auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters nicht mehr zulässig.
- Falls eine dynamische Leistungsreduzierung von 0 eingestellt ist oder das System im Notstrom-Betrieb läuft, ist die Einspeiseleistung ins öffentliche Netz immer geringer als die benötigte Leistung im Hausnetz.
  Für diesen Fall gibt es eine eigene Bedingung (Dynamische Leistungsreduzierung < 300 W oder aktiver Notstrombetrieb):
  - Wenn die PV-Leistung über einer vorgegebenen Schwelle liegt, wird der Energiesparmodus beendet.
- Eine Batterieladung aus dem öffentlichen Netz wird über die Benutzeroberfläche des Wechselrichters angefordert.
- Die Batterie wird nachgeladen, um den Mindest-Ladezustand wiederherzustellen oder eine Kalibrierung durchzuführen.

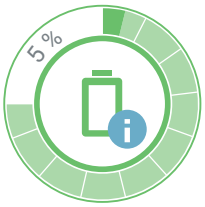
Sonderfall

Wenn der Wechselrichter 12 Minuten lang nicht in Betrieb geht (z. B. Fehler), oder eine Unterbrechung der elektrischen Verbindung zwischen Wechselrichter und Batterie vorliegt und kein Notstrom-Betrieb vorliegt, wechselt die Batterie in jedem Fall in den Energiesparmodus. Dadurch wird die Selbstentladung der Batterie verringert.

Anzeige des Energiesparmodus

Während des Energiesparmodus:

- Betriebs-LED des Wechselrichter leuchtet orange (siehe Button-Funktionen und LED-Statusanzeige auf Seite 42).
- Die Benutzeroberfläche des Wechselrichters ist erreichbar.
- Alle verfügbaren Daten werden gespeichert und an Solar.web gesendet.
- Die aktuellen Daten sind auf Solar.web sichtbar.



Der Energiesparmodus wird auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters und im Solar.web durch ein „i“ neben dem Batterie-Symbol in der Anlagenübersicht dargestellt.

Geeignete Batterien

Allgemeines

Fronius weist ausdrücklich darauf hin, dass es sich bei den Fremdbatterien nicht um Produkte von Fronius handelt. Fronius ist weder Hersteller, Inverkehrbringer oder Händler dieser Batterien. Fronius übernimmt für diese Batterien keinerlei Haftungen, Service oder Garantien.

Bei veralteten Firmware/Software-Ständen kann es zu Inkompatibilitäten zwischen Wechselrichter und Batterie kommen. In diesem Fall sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Software der Batterie aktualisieren - siehe Dokumentation der Batterie.
2. Firmware des Wechselrichters aktualisieren - siehe Update auf Seite 121.

Vor der Installation und Inbetriebnahme dieses Dokument sowie die Installationsanleitung der Fremdbatterie lesen. Die Dokumentation ist entweder der Fremdbatterie beigelegt oder beim Batteriehersteller sowie dessen Servicepartner zu beziehen

Alle zum Wechselrichter gehörigen Dokumente sind unter folgender Adresse zu finden:

https://www.fronius.com/en/solar-energy/installers-partners/service-support/tech-support

Fronius Batterien

Fronius Reserva	
Kapazität [kWh]	6,3 - 15,8
Modulanzahl	2 - 5
Fronius Verto Plus	✓
Batterie-Parallelbetrieb*	✓

Fronius Reserva Pro	
Kapazität [kWh]	12,0 - 32,0
Modulanzahl	3 - 8
Fronius Verto Plus	✓
Batterie-Parallelbetrieb*	✓

* Max. 4 Batterien mit der gleichen Kapazität kombinierbar.

BYD Batterien

BYD Battery-Box Premium HVS BYD Battery-Box HVS+	
Kapazität [kWh][1)]	5,1 - 12,8
Modulanzahl	2 - 5

BYD Battery-Box Premium HVS BYD Battery-Box HVS+	
Fronius Verto Plus	✓
Batterie-Parallelbetrieb*	✓

BYD Battery-Box Premium HVM BYD Battery-Box HVM+		
Kapazität [kWh]	8,3	11,0 - 22,1
Modulanzahl	3	4 - 8
Fronius Verto Plus	✗	✓
Batterie-Parallelbetrieb*	✗	✓

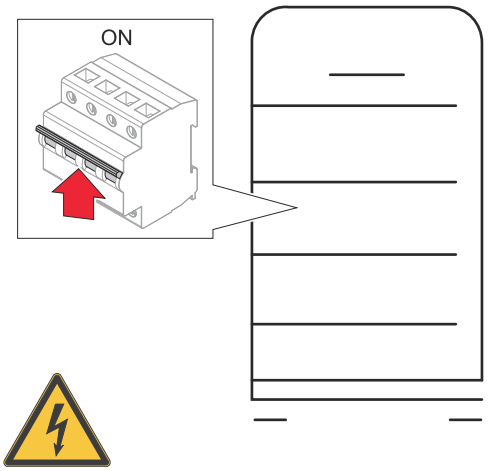
BYD Battery-Box HVB		
Kapazität [kWh]	5,9 - 8,9	11,8 - 29,6
Modulanzahl	2 - 3	4 - 10
Fronius Verto Plus	✗	✓
Batterie-Parallelbetrieb*	✗	✓

* Max. 3 Batterien mit der gleichen Kapazität kombinierbar. Bei BYD Battery-Box Premium HVM 22.1 max. 2 Batterien kombinierbar.

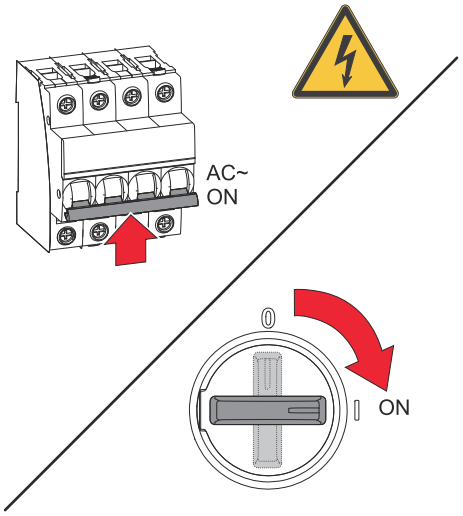
WICHTIG!
Die max. DC-Kabellänge ist aus der Dokumentation des Batterieherstellers zu entnehmen.

WICHTIG! Für den sichergestellten Betrieb mit einer BYD Battery-Box Premium muss die nachstehende Einschalt-Reihenfolge für das System immer eingehalten werden.

1 Den Leitungs-Schutzschalter der Batterie einschalten.



2



Den externen AC-Leitungs-Schutzschalter einschalten. DC-Trenner (siehe DC-Trennschalter) in die Schalterstellung „Ein“ stellen.

Manueller Systemstart

Voraussetzung	Es ist keine Energie von den PV-Modulen sowie aus dem öffentlichen Netz verfügbar. Wenn ein Notstrom-Betrieb bzw. Batteriebetrieb nicht möglich ist (z. B. Tiefentladeschutz der Batterie), schalten sich Wechselrichter und Batterie ab.
Benachrichtigung bei Systemabschaltung	Statusmeldungen über den inaktiven Zustand der Batterie werden auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters angezeigt. Eine Benachrichtigung über E-Mail kann in Fronius Solar.web aktiviert werden.
Manueller Batteriestart nach Systemabschaltung	Sobald wieder Energie zur Verfügung steht, startet der Wechselrichter den Betrieb automatisch, die Batterie muss jedoch manuell gestartet werden. Hierfür ist die Einschalt-Reihenfolge zu beachten (siehe Kapitel Geeignete Batterien auf Seite 32).
Notstrom-Betrieb nach Systemabschaltung starten	Für den Start des Notstrom-Betriebs benötigt der Wechselrichter Energie aus der Batterie. Dies erfolgt manuell an der Batterie, weitere Information zu der Energieversorgung für den erneuten Start des Wechselrichters über die Batterie ist aus der Bedienungsanleitung des Batterieherstellers zu entnehmen.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Wechselrichter ist dazu bestimmt, Gleichstrom von PV-Modulen in Wechselstrom umzuwandeln und diesen in das öffentliche Stromnetz einzuspeisen. Ein Notstrom-Betrieb* ist bei entsprechender Verkabelung möglich.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:
- das vollständige Lesen und Befolgen aller Hinweise sowie Sicherheits- und Gefahrenhinweise der Bedienungsanleitung,
- die Montage gemäß dem Kapitel Installation ab Seite 63.

Bestimmungen des Netzbetreibers für die Netzeinspeisung und Verbindungsmethoden berücksichtigen.

Der Wechselrichter ist ein netzgekoppeltes Gerät mit Notstrom-Funktion und kein Insel-Wechselrichter. Daher sind folgende Einschränkungen im Notstrom-Betrieb zu beachten:
- max. 2 000 Betriebsstunden dürfen im Notstrom-Betrieb betrieben werden,
- es dürfen mehr als 2 000 Betriebsstunden im Notstrom-Betrieb betrieben werden, wenn dabei nicht 20 % der Netzeinspeise-Betriebsdauer des Wechselrichters zum jeweiligen Zeitpunkt überschritten werden.

* Abhängig von der Gerätevariante, der geeigneten Batterie, der entsprechenden Verkabelung, den Einstellungen und den örtlichen Normen und Richtlinien.

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.

Bestimmungen für die Photovoltaik-Anlage

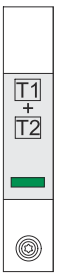
Der Wechselrichter ist ausschließlich für den Anschluss und den Betrieb mit PV-Modulen ausgelegt.
Eine Anwendung an anderen DC-Generatoren (z. B. Windgeneratoren) ist nicht zulässig.

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.

Überspannungs-Schutzeinrichtung SPD

Überspannungs-Schutzeinrichtung SPD



Die Überspannungs-Schutzeinrichtung (Surge Protective Device - SPD) schützt vor temporären Überspannungen und leitet Stoßströme (z. B. Blitzschlag) ab. Aufbauend auf ein Gesamt-Blitzschutzkonzept leistet der SPD einen Beitrag zum Schutz ihrer PV-Systemkomponenten.

Wenn die Überspannungs-Schutzeinrichtung ausgelöst wird, ändert sich die Farbe des Indikators von grün auf rot (mechanische Anzeige).

Ein ausgelöster SPD ist umgehend von einem autorisierten Fachbetrieb durch einen funktionsfähigen SPD zu ersetzen, um die volle Schutzfunktion des Geräts aufrecht zu erhalten.

Es gibt die Möglichkeit einer digitalen Anzeige, wenn ein SPD ausgelöst hat. Für die Einstellung dieser Funktion, siehe PDF „SPD Auslösung / Temporary SPD Triggering“ im Service & Support Bereich auf www.fronius.com

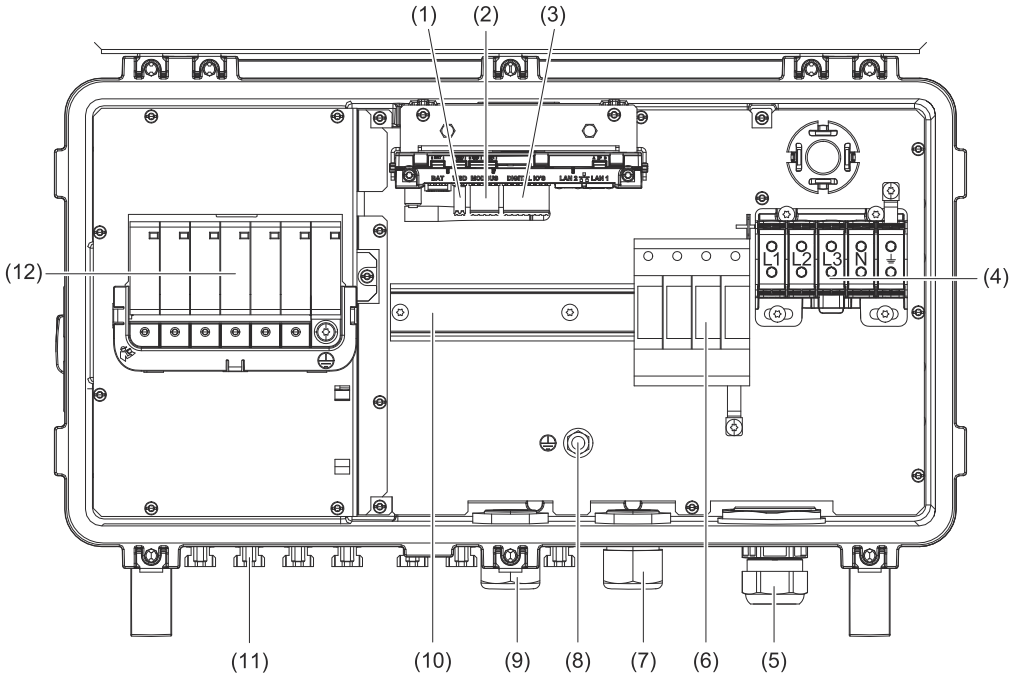
WICHTIG!
Nach Einstellung der oben beschriebenen Funktion reagiert der Wechselrichter auch, wenn das 2-polige Signalkabel der Überspannungs-Schutzeinrichtung unterbrochen oder beschädigt ist.

Für den Austausch bestehender AC-SPDs durch Produkte des Typs 1+2 können die folgenden Komponenten verwendet werden:
- CITEL - DAC1-13S-31-275 (für Netzspannungen von 380–400 V)
- CITEL - DAC1-13S-31-320 (für Netzspannungen von 440–480 V)

Hinweis: Im Falle eines Gerätetauschs werden die vorhandenen SPDs nicht automatisch ersetzt.

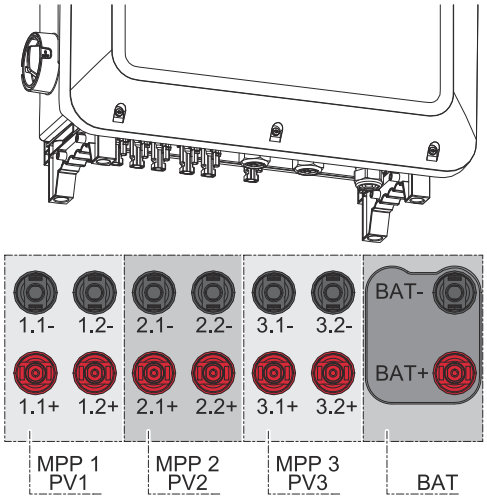
Bedienelemente und Anschlüsse

Anschlussbereich

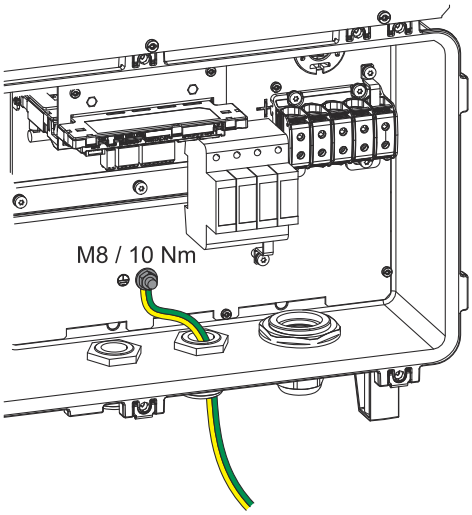


(1) Push-in Anschlussklemme WSD (Wired Shut Down)
(2) Push-in Anschlussklemmen Datenkommunikations-Bereich (Modbus)
(3) Push-in Anschlussklemmen Datenkommunikations-Bereich (digitale Ein- und Ausgänge)
(4) 5-polige AC-Anschlussklemme
⏚ = ⏚
(5) Kabeldurchführung/Kabelverschraubung AC
(6) Überspannungsschutz AC SPD
(7) Optionale Kabeldurchführung
(8) Erdungs-Klemmbolzen
(9) Kabeldurchführung/Kabelverschraubung Datenkommunikations-Bereich
(10) Hutschiene (Montagemöglichkeit für Drittanbieter-Komponenten)
(11) DC-Anschlüsse MC4 und Batterie-Anschlüsse MC4-Evo stor
(12) Überspannungsschutz DC SPD

PV und Batterie Anschlüsse



Erdungselektroden-Bolzen

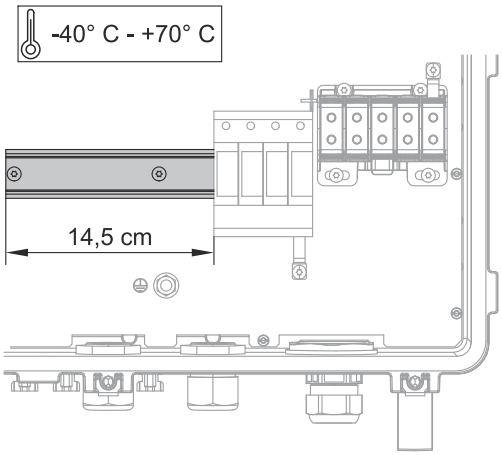


Der Erdungselektroden-Bolzen ⏚ bietet die Möglichkeit, weitere Komponenten zu erden, wie z. B.:

- AC-Kabel
- Modulaufständerung
- Erdspieß

Falls weitere Erdungsmöglichkeiten benötigt werden, können dafür passende Klemmen an der Hutschiene montiert werden.

Montagemöglichkeit für Drittanbieter-Komponenten



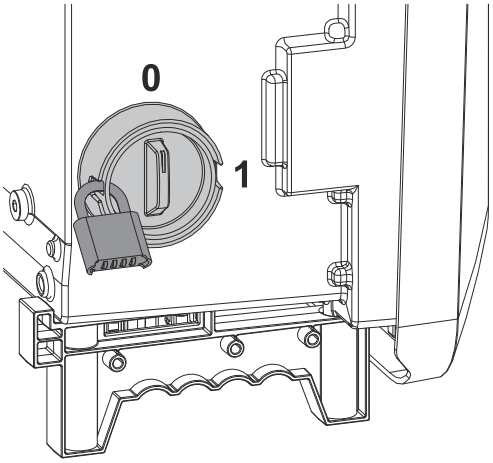
Im Anschlussbereich steht Platz für die Montage von Drittanbieter-Komponenten zur Verfügung. Auf der Hutschiene können Komponenten bis zu einer maximalen Breite von 14,5 cm (8 TE) montiert werden. Die Komponenten müssen eine Temperaturbeständigkeit von -40°C bis +70°C aufweisen.

DC-Trennschalter

WARNUNG

Trennen der Batterie-Anschlüsse
Der DC-Trenner trennt ausschließlich die PV-Anschlüsse und nicht die Versorgung der Batterie. Wenn die Batterie bei Installations- und Wartungsarbeiten unter Spannung steht, können schwere Personenschäden sowie Schäden am Wechselrichter und angeschlossenen Komponenten die Folge sein.

- ▶ Die Trenneinrichtung der Batterie verwenden, um diese stromlos zu schalten.
- ▶ Eine externe Trenneinrichtung zwischen Wechselrichter und Batterie installieren, wenn dies durch lokale Vorschriften gefordert ist.

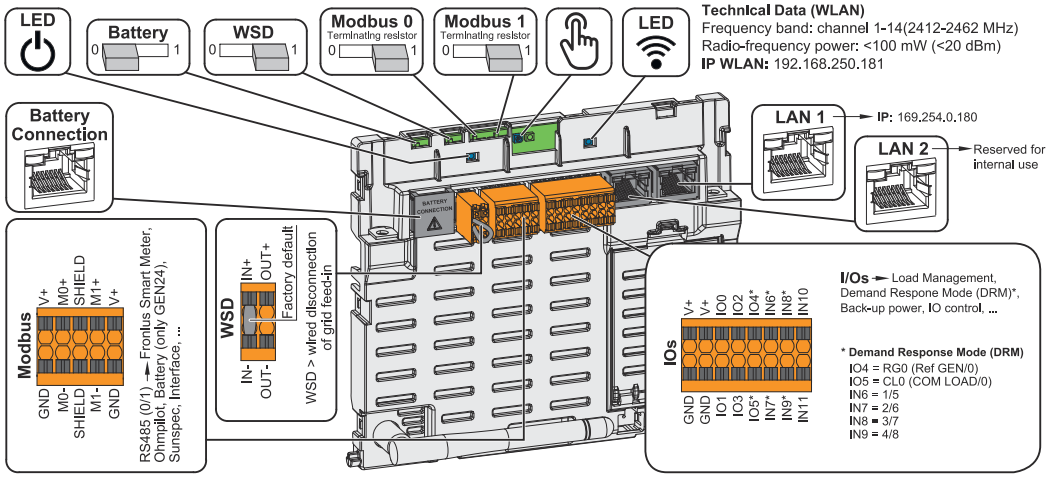


Der DC-Trenner verfügt über zwei Schalterstellungen: 1 (ein)/0 (aus).

Gegen Einschalten sichern:
In der Schalterstellung 0 (aus) den Wechselrichter mit einem Vorhängeschloss gegen Einschalten sichern. Hierfür die nationalen Bestimmungen berücksichtigen.

Mindestanforderung Vorhängeschloss:
- Bügeldurchmesser min. 6 mm
- Gehäusegröße min. 40 mm

Datenkommunikations-Bereich

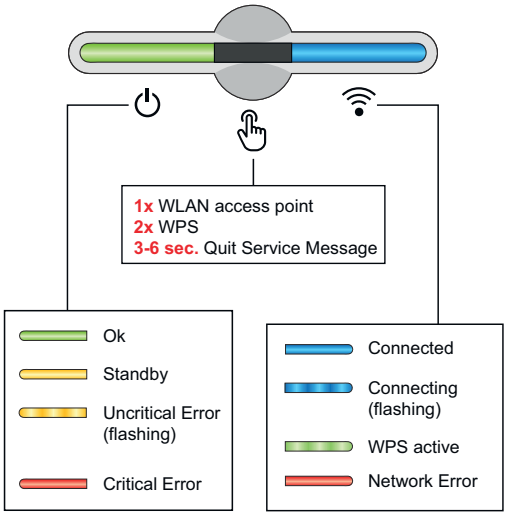


Betriebs-LED	Zeigt den Betriebszustand des Wechselrichters an.
BAT Schalter	**Position 1:** Einstellung für den Anschluss kompatibler Batterien (Werkseinstellung) **Position 0:** nicht in Verwendung

WSD (Wired Shut Down) Schalter	Definiert den Wechselrichter als WSD-Primärgerät oder WSD-Sekundärgerät. **Position 1:** WSD-Primärgerät **Position 0:** WSD-Sekundärgerät
Modbus 0 (MB0) Schalter	Schaltet den Abschlusswiderstand für Modbus 0 (MB0) ein/aus. **Position 1:** Abschlusswiderstand ein (Werkseinstellung) **Position 0:** Abschlusswiderstand aus
Modbus 1 (MB1) Schalter	Schaltet den Abschlusswiderstand für Modbus 1 (MB1) ein/aus. **Position 1:** Abschlusswiderstand ein (Werkseinstellung) **Position 0:** Abschlusswiderstand aus
Optischer Sensor	Zur Bedienung des Wechselrichters. Siehe Button-Funktionen und LED-Statusanzeige.
Kommunikations-LED	Zeigt den Zustand der Verbindung des Wechselrichters an.
Battery Connection (Modbus RJ45)	Modbus-Anschluss für den Anschluss einer kompatiblen Batterie. **WICHTIG!** - Dieser Anschluss funktioniert nur bei Hybrid-Wechselrichtern. - Der Anschluss ist mit Modbus 0 verbunden. - An diesem Anschluss keine Netzwerk-Komponenten (z. B. WLAN-Router) anschließen.
LAN 1	Ethernet-Anschluss für die Datenkommunikation (z. B. WLAN-Router, Hausnetzwerk) oder für die Inbetriebnahme mit einem Laptop siehe Installation mit dem Browser.
LAN 2	Für zukünftige Funktionen reserviert.
I/Os Anschlussklemme	Push-in Anschlussklemme für digitale Ein-/Ausgänge. Siehe Zulässige Kabel für den Datenkommunikations-Anschluss. Die Bezeichnungen (RG0, CL0, 1/5, 2/6, 3/7, 4/8) beziehen sich auf die Funktion Demand Response Mode siehe Funktionen und I/Os.
WSD Anschlussklemme	Push-in Anschlussklemme für die WSD-Installation. Siehe WSD (Wired Shut Down) installieren".

Modbus Anschlussklemme	Push-in Anschlussklemme für die Installation von Modbus 0, Modbus 1, 12 V und GND (Ground). Der Wechselrichter stellt über die Modbus-Anschlussklemme die Datenverbindung zu den angeschlossenen Komponenten her. **Die Eingänge M0 und M1 sind frei zu wählen.** Max. 4 Modbus Teilnehmer pro Eingang siehe Modbus Teilnehmer.

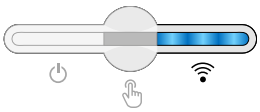
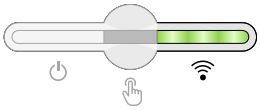
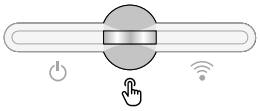
Button-Funktionen und LED-Statusanzeige

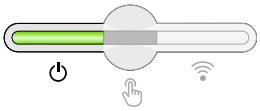
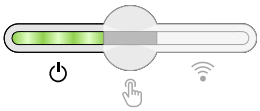


Die Betriebs-LED zeigt den Zustand des Wechselrichters an. Bei Störungen die einzelnen Schritte in der Fronius Solar.start App durchführen.

Den optischen Sensor durch Berühren mit einem Finger betätigen.

Die Kommunikations-LED zeigt den Status der Verbindung an. Für die Herstellung der Verbindung die einzelnen Schritte in der Fronius Solar.start App durchführen.

Sensor-Funktionen	
	1x = WLAN Access Point (AP) ist geöffnet. blinkt blau
	2x = Wi-Fi Protected Setup (WPS) ist aktiviert. blinkt grün
	3 Sekunden (max. 6 Sekunden) = die Servicemeldung ist quittiert. blinkt (schnell) weiß

LED-Statusanzeige	
	Der Wechselrichter arbeitet störungsfrei. leuchtet grün
	Der Wechselrichter führt die normativ geforderten Netzprüfungen für den Netz-Einspeisebetrieb durch. blinkt grün

LED-Statusanzeige	
	Der Wechselrichter befindet sich im Standby, arbeitet nicht (z. B. keine Netzeinspeisung bei Nacht) oder ist nicht konfiguriert. ⏻ leuchtet gelb
	Der Wechselrichter zeigt einen Fehler an. Der Wechselrichter arbeitet störungsfrei. ⏻ blinkt gelb
	Der Wechselrichter zeigt einen kritischen Status an und es findet keine Netzeinspeisung statt. ⏻ leuchtet rot
	Der Wechselrichter zeigt eine Notstrom-Überlastung an. ⏻ blinkt rot
	Die Netzwerk-Verbindung wird über WPS hergestellt. 2x ☝ = WPS Suchmodus. 📶 blinkt grün
	Die Netzwerk-Verbindung wird über WLAN AP hergestellt. 1x ☝ = WLAN AP Suchmodus (30 Minuten aktiv). 📶 blinkt blau
	Die Netzwerk-Verbindung ist nicht konfiguriert. 📶 leuchtet gelb
	Ein Netzwerkfehler liegt vor, der Wechselrichter arbeitet störungsfrei. 📶 leuchtet rot
	Die Netzwerk-Verbindung ist aktiv. 📶 leuchtet blau
	Der Wechselrichter führt eine Aktualisierung durch. ⏻ / 📶 blinken blau
	Eine Servicemeldung liegt vor. ☝ leuchtet weiß

Interne schematische Verschaltung der IOs

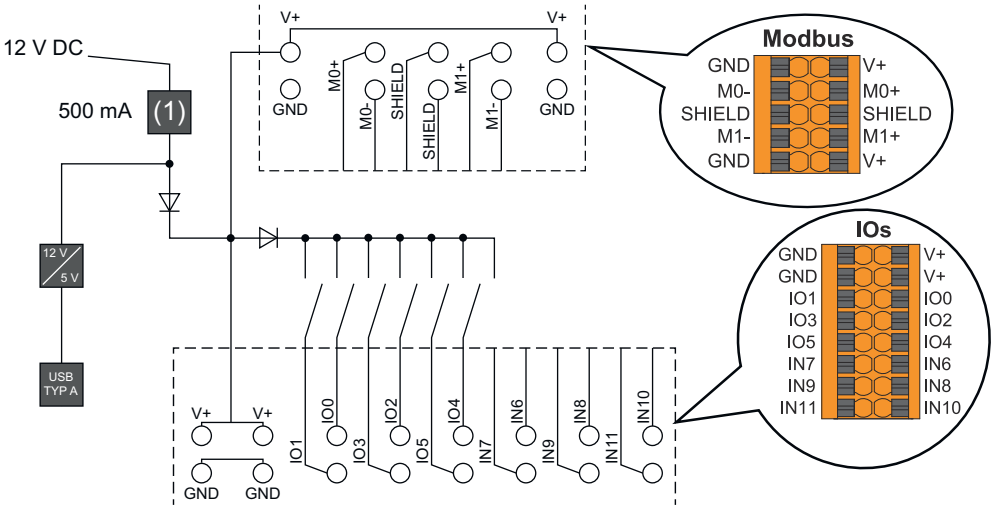
Am Pin V+ / GND besteht die Möglichkeit, mit einem externen Netzteil eine Spannung im Bereich von 12,5 - 24 V (+ max. 20 %) einzuspeisen. Die Ausgänge IO 0 - 5 können dann mit der eingespeisten externen Spannung betrieben werden. Pro Ausgang darf maximal 1 A entnommen werden, wobei insgesamt max. 3 A erlaubt sind. Die Absicherung muss extern erfolgen.

VORSICHT

Gefahr durch Verpolung an den Anschlussklemmen durch unsachgemäßen Anschluss von externen Netzteilen.
Schwere Sachschäden am Wechselrichter können die Folge sein.

- ▶ Polarität des externen Netzteils vor dem Anschließen mit einem geeigneten Messgerät prüfen.
- ▶ Die Kabel an den Ausgängen V+/GND polrichtig anschließen.

WICHTIG!
Bei Überschreitung der Gesamtleistung (6 W) schaltet der Wechselrichter die gesamte externe Spannungsversorgung ab.



(1) Strombegrenzung

Notstromvariante - Full Backup

Allgemeines

Voraussetzungen für den Notstrom-Betrieb

Um die Notstrom-Funktion des Wechselrichters nutzen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der Wechselrichter muss die Notstromvariante - Full Backup unterstützen.
- Eine notstromfähige Batterie muss installiert und konfiguriert sein.
- Richtige Verkabelung des Notstrom-Systems in der Elektroinstallation bzw. Verwenden einer Umschaltbox der Fa. Enwitec (siehe Kapitel Komponenten für die Notstrom-Umschaltung auf Seite 153 bzw. Schaltpläne - Automatische Notstromumschaltung mit Fronius Backup Controller auf Seite 187).
- Eine Installation mit angeschlossenem Neutralleiter.
- Den Fronius Smart Meter am Einspeisepunkt montieren und konfigurieren.
- Einen Warnhinweis für Notstromversorgung (https://www.fronius.com/en/search-page, Artikelnummer: 42,0409,0275) am elektrischen Verteiler anbringen.
- Die erforderlichen Einstellungen im Menübereich **Geräte und Peripherie** > **Funktionen und Pins** > **Notstrom** durchführen und Notstrom aktivieren.
- Die Checkliste - Notstrom (https://www.fronius.com/en/search-page, Artikelnummer: 42,0426,0365) Punkt für Punkt durchführen und bestätigen.

Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb

1. Das öffentliche Netz wird durch den wechselrichterinternen Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) und durch den angeschlossenen Fronius Smart Meter überwacht.
2. **Das öffentliche Netz fällt aus oder einzelne Netzparameter werden unter- oder überschritten.**
3. Der Wechselrichter führt die gemäß der Ländernorm notwendigen Maßnahmen durch und schaltet anschließend ab.
4. Der Wechselrichter startet nach einer Überprüfungszeit mit dem Notstrom-Betrieb.
5. Alle Verbraucher im Haushalt, die im Notstrom-Kreis eingebunden sind, werden von der Batterie und den PV-Modulen versorgt. Die restlichen Verbraucher sind nicht versorgt und sicher getrennt.

Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb

1. Der Wechselrichter arbeitet im Notstrom-Betrieb.
2. **Das öffentliche Netz funktioniert wieder ordnungsgemäß.**
3. Der Fronius Smart Meter misst die Netzparameter am öffentlichen Netz und übermittelt diese Informationen an den Wechselrichter.
4. Die Stabilität des zurückgekehrten, öffentlichen Netzes wird durch die Prüfung der Messwerte des Fronius Smart Meters festgestellt.
5. Der Notstrom-Betrieb wird je nach Ausführung der Notstromumschaltung automatisch oder manuell beendet.
6. Alle Stromkreise sind wieder mit dem öffentlichen Netz verbunden und werden vom Netz versorgt.
7. Der Wechselrichter kann nach den normativ geforderten Netzprüfungen wieder mit dem Einspeise-Betrieb starten.

Notstrom und Energiesparmodus

Unter folgenden Bedingungen werden die Batterie und der Wechselrichter nach einer Wartezeit von 8 - 12 Minuten in den Energiesparmodus versetzt und der Notstrom-Betrieb beendet:

- Die Batterie ist bis zum minimalen Ladezustand entladen und es kommt keine Energie von den PV-Modulen.
- Der Wechselrichter wird in den Energiesparmodus (Standby-Betrieb) gesetzt.

Befinden sich die Batterie und der Wechselrichter im Energiesparmodus wird das System über folgende Aktionen wieder aktiviert:

- Es ist ausreichend Energie von den PV-Modulen vorhanden.
- Das öffentliche Netz funktioniert wieder.
- Der Schalter der Batterie wird aus- und eingeschaltet.

Automatische Notstromumschaltung mit Fronius Backup Controller 3P-35A inkl. Notstrom-Kreise und 3-poliger Trennung z. B. Österreich oder Australien

Funktionen

WICHTIG!
Je nach Installation wird das gesamte Haus oder nur ausgewählte Stromkreise mit Notstrom versorgt, wenn das öffentliche Netz ausfällt. Die Gesamtlast der Notstrom-Kreise darf dabei die Nennleistung des Wechselrichters nicht übersteigen. Die Leistungsfähigkeit der angeschlossenen Batterie ist zu beachten.

- Trennen des öffentlichen Netzes nach der geforderten FRT-Zeit, wenn die Netzparameter außerhalb der länderspezifischen Normen liegen, um einen Notstrom-Betrieb zu ermöglichen.
- Wiederzuschalten des öffentlichen Netzes, wenn die Netzparameter innerhalb der Grenzen der länderspezifischen Normen liegen.
- Möglichkeit eines eigenen Notstrom-Kreises oder mehrerer Notstrom-Kreise, die auch während eines Ausfalls des öffentlichen Netzes versorgt sind. Die Gesamtlast der Notstrom-Kreise darf dabei die Nennleistung des Wechselrichters nicht übersteigen. Des Weiteren ist auch die Leistungsfähigkeit der angeschlossenen Batterie zu beachten.

Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb

1. Das öffentliche Netz wird durch den wechselrichterinternen Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) und durch den angeschlossenen Fronius Smart Meter überwacht.
2. **Ausfall des öffentlichen Netzes**.
3. Der Wechselrichter führt die gemäß der Ländernorm notwendigen Maßnahmen durch und schaltet anschließend ab.
   Der Fronius Backup Controller trennt die Notstrom-Kreise und den Wechselrichter vom restlichen Hausnetz und öffentlichen Netz.
4. Anhand der Rückmeldungen des Fronius Backup Controllers sowie der Messungen an den Wechselrichterklemmen entscheidet der Wechselrichter, dass der Notstrom-Betrieb gestartet werden kann.
5. Nach Durchführung aller geforderten Zuschalttests startet der Wechselrichter mit dem Notstrom-Betrieb.
6. Alle Lasten, die sich in den Notstrom-Kreisen befinden, werden versorgt. Die restlichen Lasten sind nicht versorgt und sicher getrennt.

Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb

1. Der Wechselrichter arbeitet im Notstrom-Betrieb. Die Notstrom-Kreise sind vom öffentlichen Netz getrennt.
2. **Öffentliches Netz ist wieder vorhanden.**
3. Der Fronius Smart Meter misst die Netzparameter am öffentlichen Netz und übermittelt diese Information an den Wechselrichter.
4. Die Stabilität des zurückgekehrten, öffentlichen Netzes wird durch die Prüfung der Messwerte des Fronius Smart Meters festgestellt.
5. Der Wechselrichter beendet den Notstrom-Betrieb und schaltet die Ausgänge spannungsfrei.
6. Der Wechselrichter erteilt die Freigabe an den Fronius Backup Controller für die Wiederzuschaltung an das öffentliche Netz.
7. Alle Notstrom-Kreise werden vom Fronius Backup Controller wieder mit dem öffentlichen Netz verbunden.
8. Der Wechselrichter kann nach den normativ geforderten Netzprüfungen wieder mit dem Einspeise-Betrieb starten.

Parallel Backup

Parallel Backup ermöglicht den synchronisierten Notstrom-Betrieb mehrerer Wechselrichter. Ein Wechselrichter mit angeschlossener Batterie operiert als primärer Wechselrichter (**Parallel Backup Koordinator**). Der primäre Wechselrichter steuert max. vier sekundäre Wechselrichter im System (**Parallel Backup Unterstützer**). Nach der Freigabe durch den **Parallel Backup Koordinator** speisen die **Parallel Backup Unterstützer** zusätzliche verfügbare PV-Leistung in den Notstrom-Kreis ein. Das hilft im Notstrom-Fall den Leistungsbedarf zu decken und die Batterie am primären Wechselrichter zu laden.

Für die Konfiguration von Parallel Backup am primären Wechselrichter bzw. an den sekundären Wechselrichtern und für die Erweiterung der I/O-Verkabelung bei der Nutzung von Parallel Backup siehe Funktionen und I/Os.

Der primäre Wechselrichter
- steuert die sekundären Wechselrichter.
- steuert den Backup Controller, den Backup Switch oder die Netzumschaltbox eines Drittanbieters.
- stellt die Netzspannung bereit.
- regelt die Frequenzführung im Notstrom-Kreis.

Voraussetzungen für Parallel Backup:
- Am primären und an den sekundären Wechselrichtern ist die aktuelle Software-Version installiert. Siehe Update.
- Der primäre und die sekundären Wechselrichter haben die gleiche Phasenbelegung.
- Die I/O-Verkabelung ist für Parallel Backup erweitert worden. Siehe Notstrom - Full Backup anschließen

Parallel Backup Koordinator können sein:
- Fronius Symo GEN24 6-10 kW Plus
- Fronius Symo GEN24 6–12 kW Plus SC
- Fronius Verto Plus 15-20 kW Plus
- Fronius Verto Plus 25-33.3 kW Plus

Parallel Backup Unterstützer können sein:
- alle Fronius Symo GEN24
- alle Fronius Verto

Schneller Umschaltmodus

Die Funktion **Schneller Umschaltmodus** ermöglicht die automatische Trennung vom öffentlichen Netz und die anschließende synchrone Wiederzuschaltung innerhalb von 20 ms.

Die Funktion **Schneller Umschaltmodus** ist gemeinsam mit Parallel Backup nutzbar. Wenn am primären Wechselrichter die Funktionen Parallel Backup und **Schneller Umschaltmodus** aktiviert sind, dann an allen sekundären Wechselrichtern beide Funktionen aktivieren. Damit gilt auch für sekundäre Wechselrichter eine Umschaltzeit von < 20 ms.

HINWEIS

Sachschäden durch Fehlkonfiguration
Sachschäden an Systemkomponenten können die Folge sein.
- ▶ Die Funktion **Schneller Umschaltmodus** am primären Wechselrichter nur in Verbindung mit einem Fronius Backup Controller 63A aktivieren.
- ▶ Die Funktion **Schneller Umschaltmodus** bei sekundären Wechselrichtern nur aktivieren, wenn die Funktion auch beim primären Wechselrichter aktiviert ist.

Für die gemeinsame Nutzung der Funktionen **Schneller Umschaltmodus** und Parallel Backup sind folgende Wechselrichter als **Parallel Backup Koordinator** konfigurierbar:
- Fronius Symo GEN24 6-10 kW Plus
- Fronius Symo GEN24 6-12 kW Plus SC
- Fronius Verto Plus 15-20 kW Plus
- Fronius Verto Plus 25-33.3 kW Plus

Für die gemeinsame Nutzung der Funktionen **Schneller Umschaltmodus** und Parallel Backup sind folgende Wechselrichter als **Parallel Backup Unterstützer** konfigurierbar:
- alle Fronius Symo GEN24
- alle Fronius Verto

Automatische Notstromumschaltung inkl. Notstrom-Kreise und 3-poliger Trennung z. B. Österreich oder Australien

Funktionen

- Messung und Übertragung der für das Energiemanagement und Solar.web benötigten Parameter durch den Fronius Smart Meter.
- Trennen des öffentlichen Netzes, wenn die Netzparameter außerhalb der länderspezifischen Normen liegen, um einen Notstrom-Betrieb zu ermöglichen.
- Wiederzuschalten des öffentlichen Netzes, wenn die Netzparameter innerhalb der Grenzen der länderspezifischen Normen liegen.
- Möglichkeit eines eigenen Notstrom-Kreises oder mehrerer Notstrom-Kreise, die auch während eines Ausfalls des öffentlichen Netzes versorgt sind. Die Gesamtlast der Notstrom-Kreise darf dabei die Nennleistung des Wechselrichters nicht übersteigen. Des Weiteren ist auch die Leistungsfähigkeit der angeschlossenen Batterie zu beachten.

Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb

1. Das öffentliche Netz wird durch den wechselrichterinternen Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) und durch den angeschlossenen Fronius Smart Meter überwacht.
2. **Ausfall des öffentlichen Netzes**.
3. Der Wechselrichter führt die gemäß der Ländernorm notwendigen Maßnahmen durch und schaltet anschließend ab.
   Der Schütz K1 fällt ab. Dadurch werden die Notstrom-Kreise und der Wechselrichter vom restlichen Hausnetz und vom öffentlichen Netz getrennt, da die Hauptkontakte des Schütz K1 öffnen. Der Wechselrichter steuert das Relais K3 an, das die Versorgung für den Schütz K1 unterbricht. Dies verhindert eine unbeabsichtigte Aktivierung des Schütz K1 und somit eine Netzverbindung bei Spannungswiederkehr im Netz. Die Öffner-Hilfskontakte des Schütz K1 geben dem Wechselrichter die Rückmeldung, dass der Schütz geöffnet ist (eine Bedingung für den Start des Notstrom-Betriebs).
4. Der Schließer-Kontakt des Relais K3 gibt dem Wechselrichter eine zusätzliche Rückmeldung, dass die Verriegelung durch das Relais K3 erfolgt ist.
5. Anhand der Rückmeldungen der Schütze sowie der Messungen an den Wechselrichterklemmen entscheidet der Wechselrichter, dass der Notstrom-Betrieb gestartet werden kann.
6. Nach Durchführung aller geforderten Zuschalttests startet der Wechselrichter mit dem Notstrom-Betrieb.
7. Alle Lasten, die sich in den Notstrom-Kreisen befinden, werden versorgt. Die restlichen Lasten sind nicht versorgt und sicher getrennt.

Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb

1. Der Wechselrichter arbeitet im Notstrom-Betrieb. Der Schütz K1 zum öffentlichen Netz ist offen.
2. **Öffentliches Netz wieder vorhanden.**
3. Der Fronius Smart Meter misst die Netzparameter am öffentlichen Netz und übermittelt diese Information an den Wechselrichter.
4. Die Stabilität des zurückgekehrten, öffentlichen Netzes wird durch die Prüfung der Messwerte des Fronius Smart Meters festgestellt.
5. Der Wechselrichter beendet den Notstrom-Betrieb und schaltet die Ausgänge spannungsfrei.
6. Der Wechselrichter hebt die Ansteuerung von K3 auf. Der Schütz K1 wird wieder versorgt.
7. Alle Stromkreise sind wieder mit dem öffentlichen Netz verbunden und werden vom Netz versorgt. Der Wechselrichter speist dabei nicht ein.
8. Der Wechselrichter kann nach den normativ geforderten Netzprüfungen wieder mit dem Einspeise-Betrieb starten.

Automatische Notstromumschaltung allpolige Trennung z. B. Deutschland mit Fronius Backup Controller 3PN-35A

Funktionen

WICHTIG!
Je nach Installation wird das gesamte Haus oder nur ausgewählte Stromkreise mit Notstrom versorgt, wenn das öffentliche Netz ausfällt. Die Gesamtlast der Notstrom-Kreise darf dabei die Nennleistung des Wechselrichters nicht übersteigen. Die Leistungsfähigkeit der angeschlossenen Batterie ist zu beachten. Bei der Verwendung des Fronius Backup Controller 3PN-35A darf der Datenkommunikations-Bereich zusätzlich mit Verbraucher bis max. 3 W belastet werden.

- Trennen des öffentlichen Netzes nach der geforderten FRT-Zeit, wenn die Netzparameter außerhalb der länderspezifischen Normen liegen, um einen Notstrom-Betrieb zu ermöglichen.
- Wiederzuschalten des öffentlichen Netzes, wenn die Netzparameter innerhalb der Grenzen der länderspezifischen Normen liegen.
- Aufbau einer korrekten Erdungsverbindung für den Notstrom-Betrieb, um die Funktionen der Schutzeinrichtungen zu gewährleisten.
- Möglichkeit eines eigenen Notstrom-Kreises oder mehrerer Notstrom-Kreise, die auch während eines Ausfalls des öffentlichen Netzes versorgt sind. Die Gesamtlast der Notstrom-Kreise darf dabei die Nennleistung des Wechselrichters nicht übersteigen. Des Weiteren ist auch die Leistungsfähigkeit der angeschlossenen Batterie zu beachten.

Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb

1. Das öffentliche Netz wird durch den wechselrichterinternen Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) und durch den angeschlossenen Fronius Smart Meter überwacht.
2. **Ausfall des öffentlichen Netzes**.
3. Der Wechselrichter führt die gemäß der Ländernorm notwendigen Maßnahmen durch und schaltet anschließend ab.
   Der Fronius Backup Controller trennt allpolig die Notstrom-Kreise und den Wechselrichter vom restlichen Hausnetz und öffentlichen Netz. Zusätzlich wird eine mehrfache Verbindung zwischen Neutralleiter und Schutzleiter hergestellt.
4. Anhand der Rückmeldungen des Fronius Backup Controllers sowie der Messungen an den Anschlussklemmen des Wechselrichters, entscheidet der Wechselrichter, dass der Notstrom-Betrieb gestartet werden kann.
5. Nach Durchführung aller geforderten Zuschalttests startet der Wechselrichter mit dem Notstrom-Betrieb.
6. Alle Verbraucher, die sich in den Notstrom-Kreisen befinden, werden versorgt. Die restlichen Verbraucher sind nicht versorgt und sicher getrennt.

Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb

1. Der Wechselrichter arbeitet im Notstrom-Betrieb. Die Notstrom-Kreise sind vom öffentlichen Netz getrennt.
2. **Öffentliches Netz ist wieder vorhanden.**
3. Der Fronius Smart Meter misst die Netzparameter am öffentlichen Netz und übermittelt diese Information an den Wechselrichter.
4. Die Stabilität des zurückgekehrten, öffentlichen Netzes wird durch die Prüfung der Messwerte des Fronius Smart Meters festgestellt.
5. Der Wechselrichter beendet den Notstrom-Betrieb und schaltet die Ausgänge spannungsfrei.
6. Der Wechselrichter erteilt die Freigabe an den Fronius Backup Controller für die Wiederzuschaltung an das öffentliche Netz.
7. Alle Notstrom-Kreise werden vom Fronius Backup Controller wieder mit dem öffentlichen Netz verbunden.
8. Der Wechselrichter kann nach den normativ geforderten Netzprüfungen wieder mit dem Einspeise-Betrieb starten.

Automatische Notstromumschaltung allpolige Trennung z. B. Deutschland, Frankreich, Spanien

Funktionen

- Messung und Übertragung der für das Energiemanagement und Solar.web benötigten Parameter durch den Fronius Smart Meter.
- Trennen des öffentlichen Netzes, wenn die Netzparameter außerhalb der länderspezifischen Normen liegen, um einen Notstrom-Betrieb zu ermöglichen.
- Wiederzuschalten des öffentlichen Netzes, wenn die Netzparameter innerhalb der Grenzen der länderspezifischen Normen liegen.
- Aufbau einer korrekten Erdungsverbindung für den Notstrom-Betrieb, um die Funktionen der Schutzeinrichtungen zu gewährleisten.
- Möglichkeit eines eigenen Notstrom-Kreises oder mehrerer Notstrom-Kreise, die auch während eines Ausfalls des öffentlichen Netzes versorgt sind. Die Gesamtlast der Notstrom-Kreise darf dabei die Nennleistung des Wechselrichters nicht übersteigen. Des Weiteren ist auch die Leistungsfähigkeit der angeschlossenen Batterie zu beachten.

Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb

1. Das öffentliche Netz wird durch den wechselrichterinternen Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) und durch den angeschlossenen Fronius Smart Meter überwacht.
2. **Ausfall des öffentlichen Netzes**.
3. Der Wechselrichter führt die gemäß der Ländernorm notwendigen Maßnahmen durch und schaltet anschließend ab.
   Die Schütze K1, K4 und K5 fallen ab. Dadurch werden die Notstrom-Kreise und der Wechselrichter vom restlichen Hausnetz und vom öffentlichen Netz getrennt, da die Hauptkontakte des Schütz K1 allpolig öffnen. Die Öffner-Hilfskontakte des Schütz K1 geben dem Wechselrichter die Rückmeldung, dass der Schütz geöffnet ist (eine Bedingung für den Start des Notstrom-Betriebs).
4. Die Öffner-Hauptkontakte der Schütze K4 und K5 sind geschlossen und somit ist eine Verbindung zwischen Neutralleiter und Schutzleiter hergestellt. Die beiden weiteren Öffner-Hauptkontakte der Schütze K4 und K5 geben die Rückmeldung an den Wechselrichter, dass die Erdungsverbindung korrekt hergestellt wurde (eine Bedingung für den Start des Notstrom-Betriebs).
5. Der Wechselrichter steuert das Relais K3 an, damit die Versorgung für die Schütze K1, K4 und K5 unterbrochen wird. Dies verhindert eine unbeabsichtigte Aktivierung der Schütze K1, K4 und K5 und somit eine Netzverbindung bei Spannungswiederkehr im Netz.
6. Der Schließer-Kontakt des Relais K3 gibt dem Wechselrichter eine zusätzliche Rückmeldung, dass die Verriegelung durch das Relais K3 erfolgt ist.
7. Anhand der Rückmeldung der Schütze sowie der Messungen an den Wechselrichter-Klemmen entscheidet der Wechselrichter, dass der Notstrom-Betrieb gestartet werden kann.
8. Nach Durchführung aller geforderten Zuschalttests startet der Wechselrichter mit dem Notstrom-Betrieb.
9. Alle Lasten, die sich in den Notstrom-Kreisen befinden, werden versorgt. Die restlichen Lasten sind nicht versorgt und sicher getrennt.

Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb

1. Der Wechselrichter arbeitet im Notstrom-Betrieb. Der Schütz K1 zum öffentlichen Netz ist offen.
2. **Öffentliches Netz wieder vorhanden.**
3. Der Fronius Smart Meter misst die Netzparameter am öffentlichen Netz und übermittelt diese Information an den Wechselrichter.
4. Die Stabilität des zurückgekehrten, öffentlichen Netzes wird durch die Prüfung der Messwerte des Fronius Smart Meters festgestellt.
5. Der Wechselrichter beendet den Notstrom-Betrieb und schaltet die Ausgänge spannungsfrei.
6. Der Wechselrichter hebt die Ansteuerung von K3 auf. Die Schütze K1, K4 und K5 werden wieder versorgt.
7. Alle Stromkreise sind wieder mit dem öffentlichen Netz verbunden und werden vom Netz versorgt. Der Wechselrichter speist dabei nicht ein.
8. Der Wechselrichter kann nach den normativ geforderten Netzprüfungen wieder mit dem Einspeise-Betrieb starten.

Automatische Notstromumschaltung allpoliger Trennung Italien

Funktionen

- Messung und Übertragung der für das Energiemanagement und Solar.web benötigten Parameter durch den Fronius Smart Meter.
- Überwachung der Netzparameter Spannung und Frequenz durch den Wechselrichter.
- Trennen des öffentlichen Netzes, wenn die Netzparameter außerhalb der länderspezifischen Normen liegen, um einen Notstrom-Betrieb zu ermöglichen.
- Wiederzuschalten des öffentlichen Netzes, wenn die Netzparameter innerhalb der Grenzen der länderspezifischen Normen liegen.
- Aufbau einer korrekten Erdungsverbindung für den Notstrom-Betrieb.
- Möglichkeit eines eigenen Notstrom-Kreises oder mehrerer Notstrom-Kreise, die auch während eines Ausfalls des öffentlichen Netzes versorgt sind. Die Gesamtlast der Notstrom-Kreise darf dabei die Nennleistung des Wechselrichters nicht übersteigen. Des Weiteren ist auch die Leistungsfähigkeit der angeschlossenen Batterie zu beachten.

Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb

1. Das öffentliche Netz wird durch den wechselrichterinternen Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) und durch einen externen NA-Schutz überwacht.
2. **Ausfall des öffentlichen Netzes**
3. Der Wechselrichter führt die gemäß der Ländernorm notwendigen Maßnahmen durch und schaltet anschließend ab.
4. Der externe NA-Schutz öffnet auf Grund der Netzüberwachung die Schütze K1 und K2. Dadurch werden die Notstrom-Kreise und der Wechselrichter vom restlichen Hausnetz und vom öffentlichen Netz getrennt, da die Hauptkontakte der Schütze K1 und K2 allpolig öffnen. Um sicherzustellen, dass das öffentliche Netz wirklich getrennt wurde, geben die Öffner-Hilfskontakte des Schützes K1 eine Rückmeldung an den externen NA-Schutz.
5. Der Öffner-Hauptkontakt der Schütze K4 und K5 sind geschlossen und somit ist eine Verbindung zwischen Neutralleiter und Schutzleiter hergestellt. Die beiden weiteren Öffner-Hauptkontakte der Schütze K4 und K5 geben die Rückmeldung an den Wechselrichter, dass die Erdungsverbindung korrekt hergestellt wurde.
6. Der Wechselrichter steuert das Relais K3 an, das über einen Öffner-Kontakt den Remote-Eingang des externen NA-Schutzes ansteuert. Dies verhindert eine Verbindung ins öffentliche Netz bei Spannungswiederkehr im Netz.
7. Der Schließer-Kontakt des Relais K3 gibt dem Wechselrichter eine zusätzliche Rückmeldung, dass die Verriegelung durch das Relais K3 erfolgt ist.
8. Anhand der Rückmeldung der Schütze sowie der Messung an den Wechselrichterklemmen entscheidet der Wechselrichter, dass der Notstrom-Betrieb gestartet werden kann.
9. Der Wechselrichter startet nach einer definierten Überprüfungszeit mit dem Notstrom-Betrieb.
10. Alle Lasten, die sich in den Notstrom-Kreisen befinden, werden versorgt. Die restlichen Lasten sind nicht versorgt und sicher getrennt.

Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb

1. Der Wechselrichter arbeitet im Notstrom-Betrieb. Die Schütze K1 und K2 zum öffentlichen Netz sind offen.
2. **Öffentliches Netz wieder vorhanden.**
3. Der Fronius Smart Meter misst die Netzparameter am öffentlichen Netz und übermittelt diese Information an den Wechselrichter.
4. Die Stabilität des zurückgekehrten, öffentlichen Netzes wird durch die Prüfung der Messwerte des Fronius Smart Meters festgestellt.
5. Der Wechselrichter beendet auf Grund getätigter Einstellungen den Notstrom-Betrieb und schaltet die Ausgänge spannungsfrei.
6. Der Wechselrichter hebt die Ansteuerung von K3 auf. Die Schütze K1, K2, K4 und K5 werden wieder versorgt.
7. Alle Stromkreise sind wieder mit dem öffentlichen Netz verbunden und werden vom Netz versorgt. Der Wechselrichter speist dabei nicht ein.
8. Der Wechselrichter kann nach den normativ geforderten Netzprüfungen wieder mit dem Einspeise-Betrieb starten.

Manuelle Notstromumschaltung 3-polige Trennung z. B. Österreich / allpolige Trennung z. B. Deutschland

Funktionen

- Messung und Übertragung der für das Energiemanagement und Solar.web benötigten Parameter durch den Fronius Smart Meter.
- Überwachung der Netzparameter durch den Wechselrichter.
- Möglichkeit zur manuellen Trennung vom öffentlichen Netz, wenn dieses ausfällt oder als instabil erachtet wird.
- Möglichkeit eines eigenen Notstrom-Kreises oder mehrerer Notstrom-Kreise, die auch während eines Ausfalls des öffentlichen Netzes versorgt sind. Die Gesamtlast der Notstrom-Kreise darf dabei die Nennleistung des Wechselrichters nicht übersteigen. Des Weiteren ist auch die Leistungsfähigkeit der angeschlossenen Batterie zu beachten.
- Erfolgt beim Ausfall des öffentlichen Netzes innerhalb der ersten 10 Minuten keine manuelle Umschaltung auf Notstrom-Betrieb, kann dies eine Abschaltung des Wechselrichters und der Batterie verursachen. Um dann den Notstrom-Betrieb zu starten, muss die manuelle Umschaltung erfolgen und gegebenenfalls ein manueller Systemstart durchgeführt werden (siehe Kapitel Manueller Systemstart auf Seite 35).
- Möglichkeit der manuellen Wiederzuschaltung des Wechselrichters und der Lasten im Notstrom-Kreis in das öffentliche Netz, wenn dieses wieder als stabil erachtet wird. Der Wechselrichter startet erst nach der erforderlichen Netzüberwachungszeit den Einspeise-Betrieb.

Übergang vom Einspeise-Betrieb in den Notstrom-Betrieb

1. Das öffentliche Netz wird durch den wechselrichterinternen Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) und durch den angeschlossenen Fronius Smart Meter überwacht.
2. **Ausfall des öffentlichen Netzes**.
3. Der Wechselrichter führt die gemäß der Ländernorm notwendigen Maßnahmen durch und schaltet anschließend ab.
4. Der Benutzer schaltet den Fronius Backup Switch von der Schalterstellung 1 (Netzbetrieb) über die Schalterstellung 0 auf die Schalterstellung 2 (Notstrom-Betrieb). Dadurch werden die Notstrom-Kreise und der Wechselrichter vom restlichen Hausnetz und vom öffentlichen Netz getrennt. Bei der allpoligen Trennung erfolgt zusätzlich die Verbindung von Schutzleiter und Neutralleiter über die Hauptkontakte des Schalters. Über einen Hauptkontakt des Fronius Backup Switch wird die Schalterstellung 2 (Notstrom-Betrieb) an den Wechselrichter rückgemeldet. Zusätzlich entsteht bei der Schaltung des Fronius Backup Switch über die Schalterstellung 0 eine Unterbrechung der WSD-Leitung. Dies bewirkt eine sofortige Abschaltung des Wechselrichters. Dieses Verhalten wird über 2 Kontakte sichergestellt. Über einen Kontakt wird optional die Kommunikation zwischen Wechselrichter und Fronius Smart Meter unterbunden. Die ausgesetzte Kommunikation verhindert das automatische Beenden des Notstrom-Betriebs, bei der Rückkehr des öffentliche Netzes. Der Wechselrichter bleibt dann im Notstrom-Betrieb bis manuell wieder zurückgeschaltet wird.
5. Anhand der Rückmeldung für Schalterstellung 2, sowie der Messungen an den Wechselrichterklemmen entscheidet der Wechselrichter, dass der Notstrom-Betrieb gestartet werden kann.
6. Nach Durchführung aller geforderten Zuschalttests startet der Wechselrichter mit dem Notstrom-Betrieb.
7. Alle Lasten, die sich in den Notstrom-Kreisen befinden, werden versorgt. Die restlichen Lasten sind nicht versorgt und sicher getrennt.

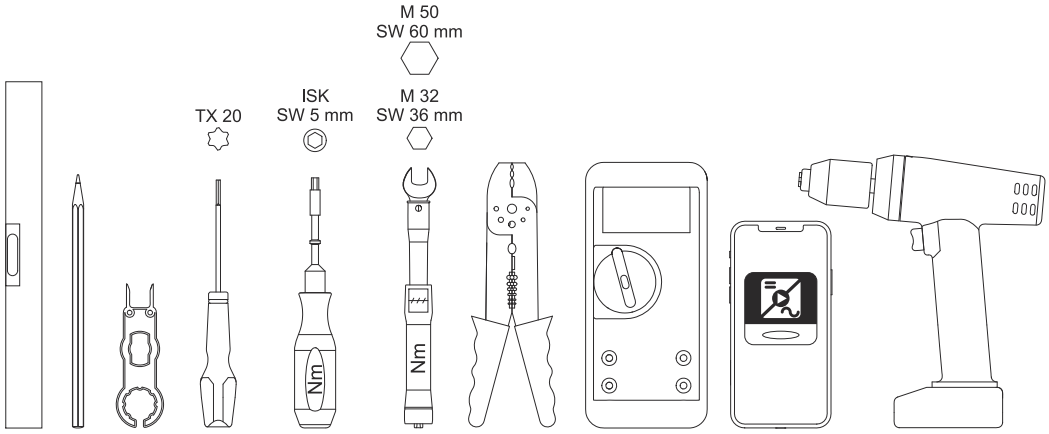
Übergang vom Notstrom-Betrieb in den Einspeise-Betrieb

1. Der Wechselrichter arbeitet im Notstrom-Betrieb. Der Fronius Backup Switch befindet sich in der Schalterstellung 2 (Notstrom-Betrieb).
2. **Öffentliches Netz wieder vorhanden.**
3. Der Benutzer schaltet den Fronius Backup Switch von der Schalterstellung 2 (Notstrom-Betrieb) über die Schalterstellung 0 auf die Schalterstellung 1 (Netzbetrieb). Bei der Schaltung über die Schalterstellung 0 erfolgt eine sofortige Abschaltung des Wechselrichters. Dies wird vom Fronius Backup Switch gewährleistet. Um sensible Verbraucher zu schonen, wird empfohlen, während des Umschaltprozesses vom Notstrom-Betrieb zum öffentlichen Netz, min. 1 Sekunde in der Nullstellung zu verbleiben.
4. Der Wechselrichter ist wieder mit dem gesamten Hausnetz und mit dem öffentlichen Netz verbunden.
5. Die Kommunikation zwischen Wechselrichter und Fronius Smart Meter wird wieder hergestellt.
6. Der Wechselrichter kann nach den normativ geforderten Netzprüfungen wieder mit dem Einspeise-Betrieb starten.

Installation

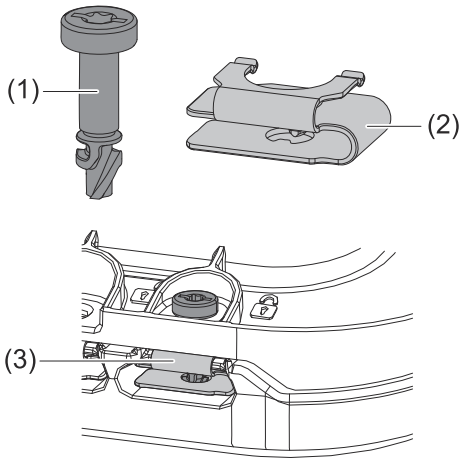
Allgemeines

Benötigtes Werkzeug



- Wasserwaage
- Stift
- Schraubendreher TX20
- Drehmomentschlüssel ISK 5 mm
- Drehmomentschlüssel M32, M50
- Abisolierwerkzeug für Kabel und Drähte
- Multimeter zum Messen von Spannung
- Smartphone, Tablet oder PC zum Einrichten des Wechselrichter
- Bohrmaschine

Schnellverschluss-System



Zur Montage bzw. Demontage des Anschlussbereich-Deckels sind am Gehäuse Schrauben mit Verliersicherung (1) eingesetzt. Für die Montage Schrauben mit einer halben Umdrehung (180°) in die Schnellverschluss-Feder (2) drehen.

Das Schnellverschluss-System (3) mit einem Schraubendreher (TX20) und einem Drehmoment von 0,5-5 Nm schließen.

HINWEIS

Risiko durch Verwendung eines Bohrschraubers.
Die Zerstörung des Schnellverschluss-Systems durch ein Überdrehmoment kann die Folge sein.

▶ Einen Schraubendreher (TX20) verwenden.
▶ Die Schrauben nicht über 180° drehen.

Kompatibilität von Systemkomponenten

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

HINWEIS

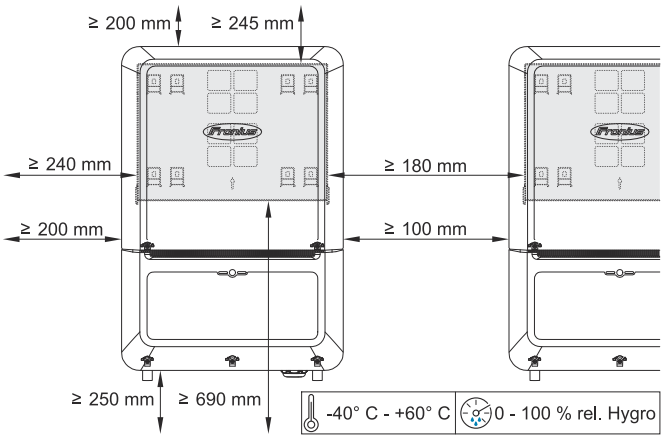
Risiko durch nicht und/oder eingeschränkt kompatible Komponenten in der PV-Anlage.
Nicht kompatible Komponenten können den Betrieb und/oder die Funktionsweise der PV-Anlage einschränken und/oder negativ beeinflussen.

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

Standort-Wahl und Montagelage

Standort-Wahl des Wechselrichters

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

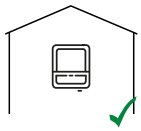


Installation nur auf festem, nicht brennbarem Untergrund.

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
- Mast oder Träger: 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)



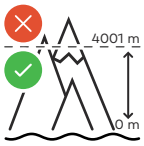
Der Wechselrichter ist für die Montage im Innenbereich geeignet.

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 4 000 m nicht montiert und betrieben werden.
	
	Die Spannung U_{DCmax} darf folgende Werte nicht überschreiten:
	- **Verto 15.0 - 20.0 Plus**
	  - zwischen 0 und 3000 m: 1000 V
	  - zwischen 3001 und 3500 m: 959 V
	  - zwischen 3501 und 4000 m: 909 V
	  - über 4001: nicht erlaubt
	- **Verto 25.0 - 33.3 Plus**
	  - zwischen 0 und 2700 m: 1000 V
	  - zwischen 2701 und 3500 m: 922 V
	  - zwischen 3501 und 4000 m: 873 V
	  - über 4001: nicht erlaubt

	Den Wechselrichter nicht montieren: - im Einzugsbereich von Ammoniak, ätzenden Dämpfen, Säuren oder Salzen (z. B. Düngemittel-Lagerplätze, Lüftungsöffnungen von Viehstallungen, chemische Anlagen, Gerberei-Anlagen, ...)
	Auf Grund von leichter Geräuschentwicklung in bestimmten Betriebszuständen den Wechselrichter nicht im unmittelbaren Wohnbereich montieren.
	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

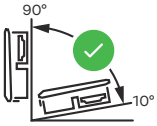
Standort-Wahl von Fremdbatterien

WICHTIG!
Die Vorgaben für den geeigneten Standort von Fremdbatterien den Dokumenten des Herstellers entnehmen.

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.

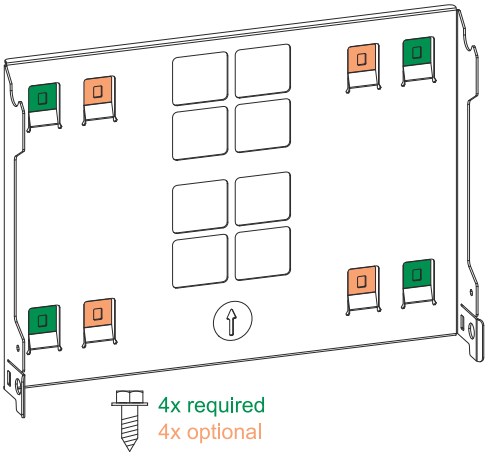
Den Wechselrichter nicht montieren:
- auf einer schrägen Fläche mit den Anschlüssen nach oben
- überhängend mit den Anschlüssen nach unten
- an der Decke

Montagehalterung montieren und Wechselrichter einhängen

Auswahl des Befestigungsmaterials

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.

Beschaffenheit der Montagehalterung



Die Montagehalterung (Symbolbild) dient gleichzeitig als Schablone.

Die Vorbohrungen an der Montagehalterung sind für Schrauben mit einem Gewindedurchmesser von 6 - 8 mm (0.24 - 0.32 inch) vorgesehen.

Unebenheiten des Montageuntergrunds (z. B. grobkörniger Putz) werden weitestgehend durch die Montagehalterung ausgeglichen.

Die Montagehalterung muss an den 4 äußeren Laschen (grün markiert) befestigt werden. Die 4 inneren Laschen (orange markiert) können bei Bedarf zusätzlich verwendet werden.

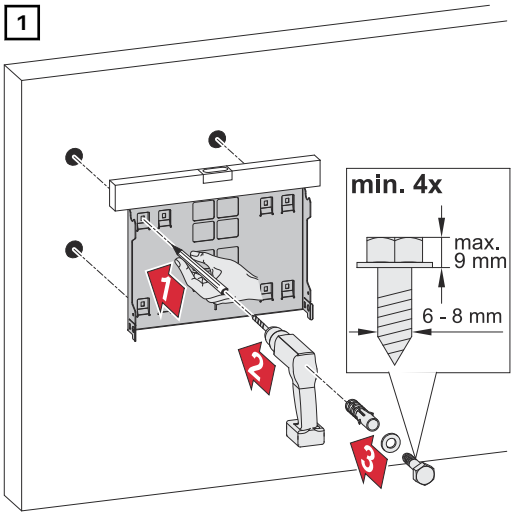
Montagehalterung nicht deformieren

HINWEIS

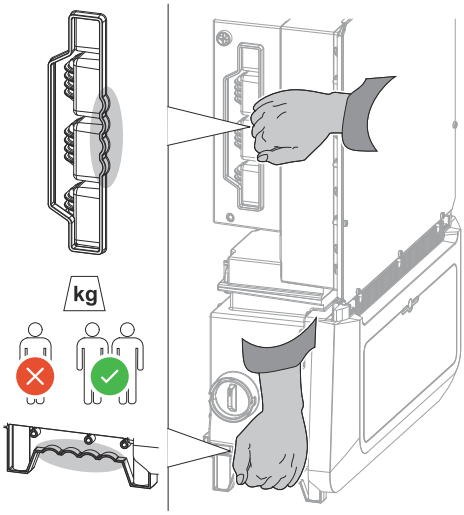
Bei der Montage der Montagehalterung an der Wand oder an einer Säule darauf achten, dass die Montagehalterung nicht deformiert wird.
Eine deformierte Montagehalterung kann das Einhaken/Einschwenken des Wechselrichters beeinträchtigen.

Montagehalterung auf einer Wand montieren

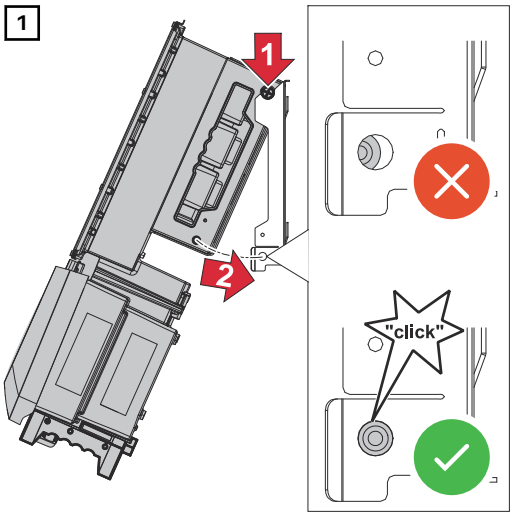
WICHTIG!
Bei der Montage der Montagehalterung darauf achten, dass diese mit dem Pfeil nach oben zeigend montiert wird.



Wechselrichter an der Montagehalterung einhängen



Seitlich am Wechselrichter befinden sich integrierte Haltegriffe, die das Anheben/Einhängen erleichtern.



Den Wechselrichter von oben in die Montagehalterung einhängen. Die Anschlüsse müssen dabei nach unten zeigen.

Den unteren Bereich des Wechselrichters in die Snap-In-Haken der Montagehalterung drücken, bis der Wechselrichter auf beiden Seiten mit einem hörbaren Klick einrastet.

Den korrekten Sitz des Wechselrichters auf beiden Seiten sicherstellen.

Voraussetzungen für den Anschluss des Wechselrichters

Anschluss von Aluminiumkabeln

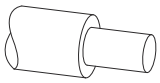
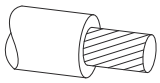
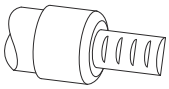
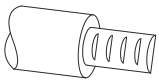
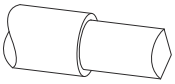
An den AC-Anschlüssen können Aluminiumkabel verwendet werden.

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.

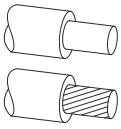
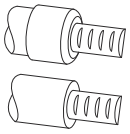
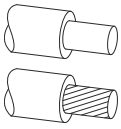
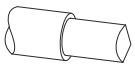
Verschiedene Kabeltypen

Eindrähtig	Feindrähtig	Feindrähtig mit Aderendhülse und Kragen	Feindrähtig mit Aderendhülse ohne Kragen	Sektorförmig
				

Zulässige Kabel für den elektrischen AC-Anschluss

An den Anschlussklemmen des Wechselrichters können runde Kupfer- oder Aluminiumleiter mit einem Querschnitt von 4 bis 35 mm^2 wie nachstehend beschrieben angeschlossen werden.

Dabei müssen die Drehmomente laut nachfolgender Tabelle eingehalten werden:

Querschnitt	Kupfer		Aluminium	
				
35 mm^2	10 Nm	10 Nm	14 Nm	14 Nm
25 mm^2	8 Nm	8 Nm	12 Nm	10 Nm
16 mm^2			10 Nm	
10 mm^2	6 Nm	6 Nm	✕	✕
6 mm^2				
4 mm^2	✕			

Die Erdung muss mindestens mit einer 6 mm² Kupfer- oder 16 mm^2 Aluminium-Leitung ausgeführt werden.

Zulässige Kabel für den elektrischen DC-Anschluss

An den MC4 Steckern des Wechselrichters können runde Kupferleiter mit einem Querschnitt von **4-10 mm²** angeschlossen werden.

Je nach tatsächlicher Geräteleistung und der Installationssituation, ausreichend hohe Kabel-Querschnitte wählen! Datenblatt des Steckers beachten!

Zulässige Kabel für den elektrischen BAT-Anschluss

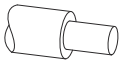
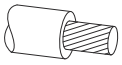
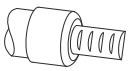
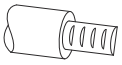
Dem Wechselrichter liegen 2 MC4-Evo stor Stecker für den elektrischen BAT-Anschluss bei:
- Steckerset MC4 EVO STO 6 mm² - 44,0240,4466,IK
- Steckerset MC4 EVO STO 10 mm² - 44,0240,6688,IK

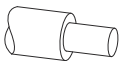
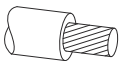
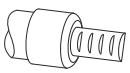
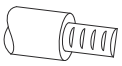
Für diese Stecker sind Kupferleiter mit einem Querschnitt von **6 mm²** oder **10 mm²** zu verwenden. Es dürfen ausschließlich Anschlussleitungen mit flexiblem Litzenaufbau der Klassen 5 oder 6 angeschlossen werden. Ausschließlich verzinnte Kupferleitungen verwenden.

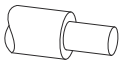
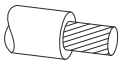
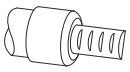
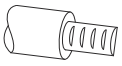
Zulässige Kabel für den Datenkommunikations-Anschluss

An den Anschlussklemmen des Wechselrichters runde Kupferleiter wie nachstehend beschrieben anschließen.

WICHTIG!
Die Einzelleiter mit einer entsprechenden Aderendhülse verbinden, wenn mehrere Einzelleiter auf einem Eingang Anschlussklemme angeschlossen werden.

WSD-Anschlüsse						
Distanz	Abisolierlänge					Kabelempfehlung
100 m 109 yd	10 mm 0,39 inch	0,14 - 1,5 mm² AWG 26 - 16	0,14 - 1,5 mm² AWG 26 - 16	0,14 - 1 mm² AWG 26 - 18	0,14 - 1,5 mm² AWG 26 - 16	min. CAT 5 UTP (Unshielded Twisted Pair)

Modbus-Anschlüsse						
Distanz	Abisolierlänge					Kabelempfehlung
300 m 328 yd	10 mm 0,39 inch	0,14 - 1,5 mm² AWG 26 - 16	0,14 - 1,5 mm² AWG 26 - 16	0,14 - 1 mm² AWG 26 - 18	0,14 - 1,5 mm² AWG 26 - 16	min. CAT 5 STP (Shielded Twisted Pair)

IO-Anschlüsse						
Distanz	Abisolierlänge					Kabelempfehlung
30 m 32 yd	10 mm 0,39 inch	0,14 - 1,5 mm² AWG 26 - 16	0,14 - 1,5 mm² AWG 26 - 16	0,14 - 1 mm² AWG 26 - 18	0,14 - 1,5 mm² AWG 26 - 16	Einzelleiter möglich

LAN-Anschlüsse
Fronius empfiehlt mindestens CAT 5 STP (Shielded Twisted Pair) Kabel und eine maximale Distanz von 100 m (109 yd).

Kabeldurchmesser des AC-Kabels

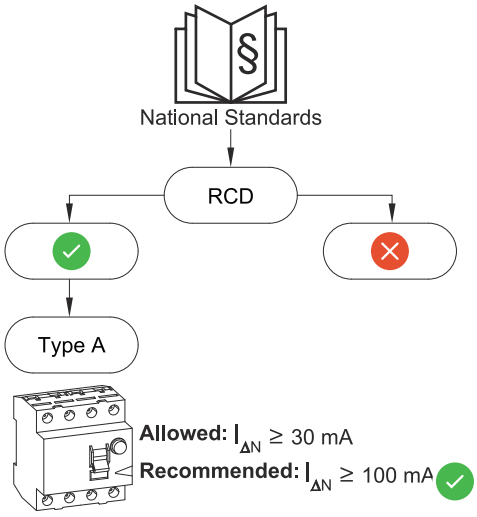
Bei serienmäßiger Kabelverschraubung M32 **mit großem Reduzierstück (grün)**:
Kabeldurchmesser von **12 - 14 mm**

Bei serienmäßiger Kabelverschraubung M32 **mit kleinem Reduzierstück (rot)**:
Kabeldurchmesser von **17 - 19 mm**

Bei serienmäßiger Kabelverschraubung M32 **ohne Reduzierstück**:
Kabeldurchmesser von **20,5 - 24,5 mm**

Bei Kabelverschraubung M50:
Kabeldurchmesser von **≤35 mm**

Maximale wechselstromseitige Absicherung



HINWEIS

Nationale Bestimmungen des Netzbetreibers oder andere Gegebenheiten können einen Fehlerstrom-Schutzschalter in der AC-Anschlussleitung erfordern.
Generell reicht für diesen Fall ein Fehlerstrom-Schutzschalter Typ A aus. In Einzelfällen und abhängig von den lokalen Gegebenheiten können jedoch Fehlauslösungen des Fehlerstrom-Schutzschalters Typ A auftreten. Aus diesem Grund empfiehlt Fronius, unter Berücksichtigung der nationalen Bestimmungen einen für Frequenzumrichter geeigneten Fehlerstrom-Schutzschalter mit mindestens 100 mA Auslösestrom.

Verto	AC-Leistung	empfohlene Absicherung	max. Absicherung
15.0	15 kW	40 A	63 A
17.5	17,5 kW	40 A	63 A
20.0	20 kW	50 A	63 A
25.0	25 kW	63 A	63 A
30.0	30 kW	63 A	63 A
33.3	33,3 kW	63 A	63 A

Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen (AC-Seite)

Sicherheit

⚠ WARNUNG

Gefahr durch Fehlbedienung und fehlerhaft durchgeführte Arbeiten.
Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.
- ▶ Vor der Installation und Inbetriebnahme die Installationsanleitung und Bedienungsanleitung lesen.
- ▶ Die Inbetriebnahme des Wechselrichters darf nur durch geschultes Personal und nur im Rahmen der technischen Bestimmungen erfolgen.

⚠ WARNUNG

Gefahr durch Netzspannung und DC-Spannung von den Solarmodulen, 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 konzessionierten Elektroinstallateur hergestellt werden.

⚠ WARNUNG

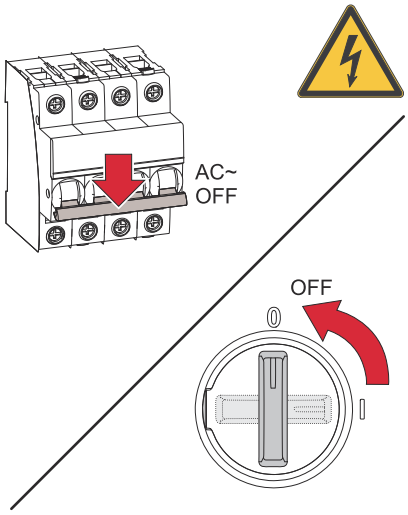
Gefahr durch beschädigte und/oder verunreinigte Anschlussklemmen.
Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.
- ▶ Vor den Anschlusstätigkeiten die Anschlussklemmen auf Beschädigungen und Verunreinigungen prüfen.
- ▶ Verunreinigungen im spannungsfreien Zustand entfernen.
- ▶ Defekte Anschlussklemmen von einem autorisierten Fachbetrieb instand setzen lassen.

Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen (AC-Seite)

In ungeerdeten Netzen, z. B. IT-Netzen (isolierte Netze ohne Schutzleiter), ist der Betrieb des Wechselrichters nicht möglich.

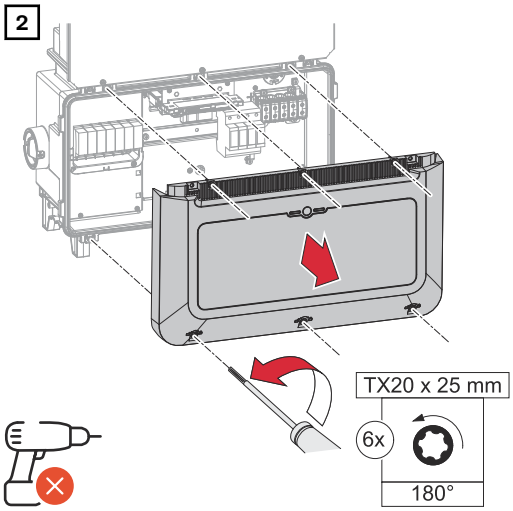
In bestimmten Anlagenkonfigurationen ist der Anschluss des Neutralleiters nicht erforderlich. In dieser Anlagenkonfiguration muss auf der Web-Oberfläche des Wechselrichters der Parameter **Neutralleiter-Status** im Menü **Gerätekonfiguration** > **Wechselrichter** > **AC-Netz** auf **Nicht verbunden** gestellt werden.

1



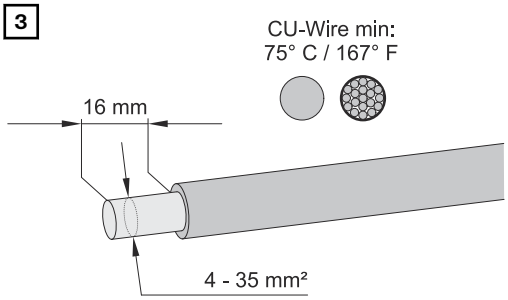
Die externen Leitungs-Schutzschalter (AC und Batterie) ausschalten.
Sicherstellen, dass sich der DC-Trenner (siehe DC-Trennschalter) in der Schalterstellung „Aus“ befindet.

2



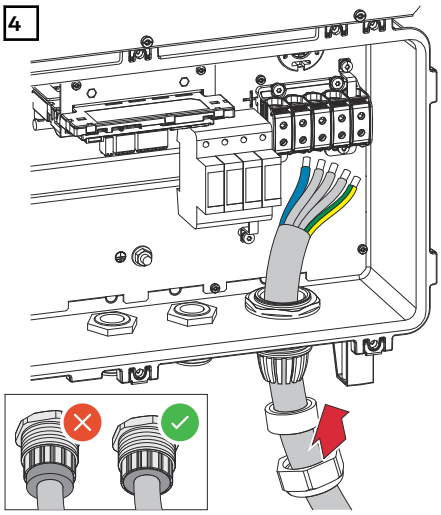
Die 6 Schrauben der Abdeckung des Anschlussbereichs mit einem Schraubendreher (TX20) und einer 180°-Drehung nach links lösen.
Die Abdeckung des Anschlussbereichs vom Gerät nehmen.

3

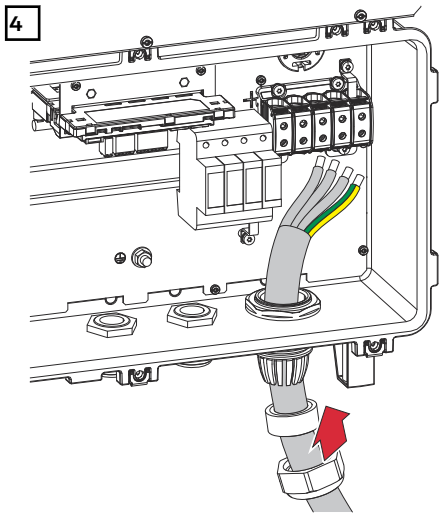


Von den Einzelleitern 16 mm abisolieren.
Kabel-Querschnitt gemäß der Angaben in Zulässige Kabel für den elektrischen AC-Anschluss ab Seite 72 wählen.

WICHTIG!
Es darf nur eine Leitung pro Pol angeschlossen werden. Mit einer Zwillings-Aderendhülse können zwei Leitungen an einen Pol angeschlossen werden.

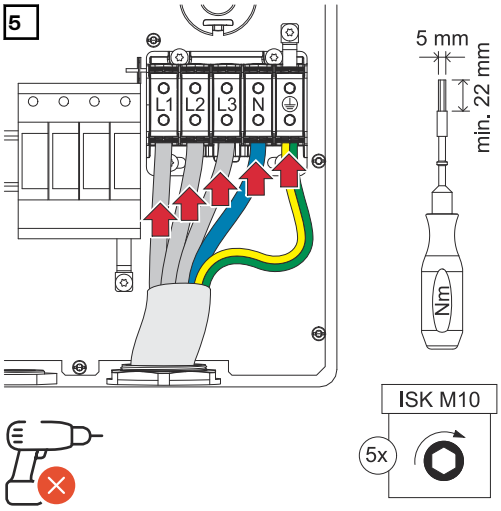


Anschluss mit Neutralleiter

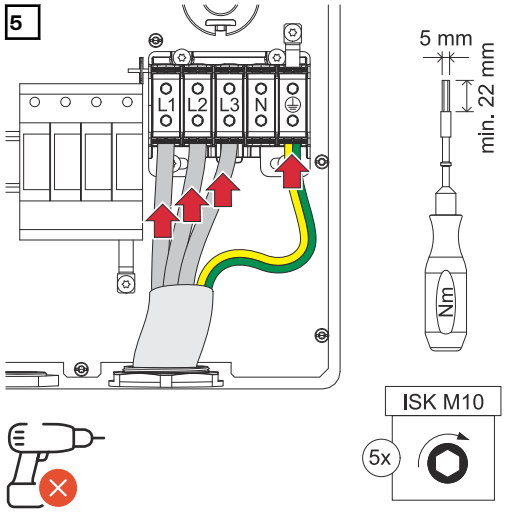


Anschluss ohne Neutralleiter

Mehr Informationen zur Kabelverschraubung siehe Kapitel Kabeldurchmesser des AC-Kabels auf Seite 74.



Anschluss mit Neutralleiter



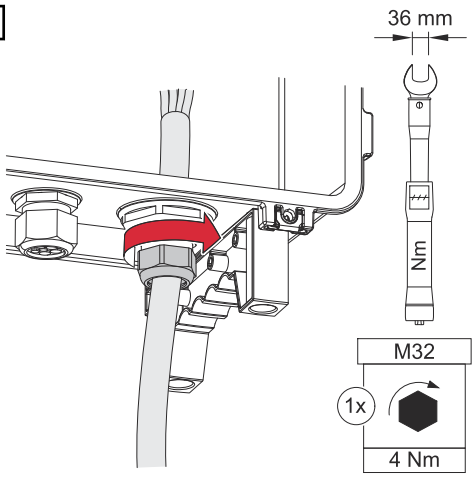
Anschluss ohne Neutralleiter

WICHTIG! Drehmomente beachten - siehe Zulässige Kabel für den elektrischen AC-Anschluss auf Seite 72.

WICHTIG!
Der Schutzleiter muss länger bemessen und mit einer Bewegungsschlaufe verlegt werden, dass dieser bei einem eventuellen Versagen der Kabelverschraubung zuletzt belastet wird.

L1	Phasenleiter
L2	Phasenleiter
L3	Phasenleiter
N	Neutralleiter (optional)
PE	Schutzleiter

6

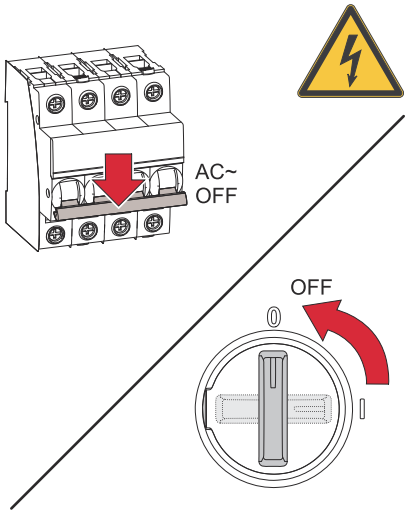


Die Überwurfmutter der Kabelverschraubung mit einem Drehmoment von 4 Nm befestigen.

Wechselrichter am öffentlichen Netz anschließen mit PEN-Leiter (AC-Seite)

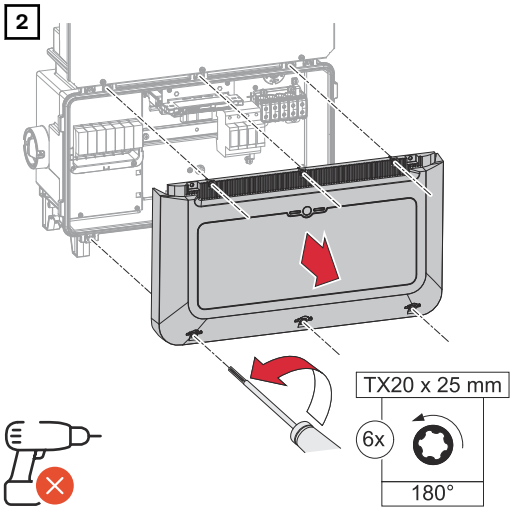
In ungeerdeten Netzen, z. B. IT-Netzen (isolierte Netze ohne Schutzleiter), ist der Betrieb des Wechselrichters nicht möglich.

1

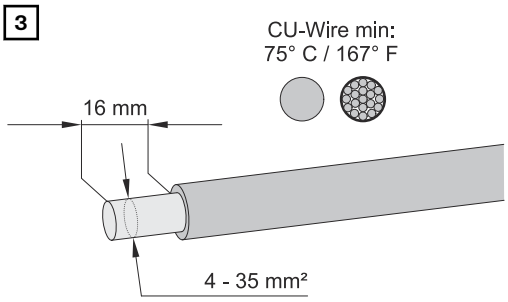


Die externen Leitungs-Schutzschalter (AC und Batterie) ausschalten. Sicherstellen, dass sich der DC-Trenner (siehe DC-Trennschalter) in der Schalterstellung „Aus“ befindet.

2

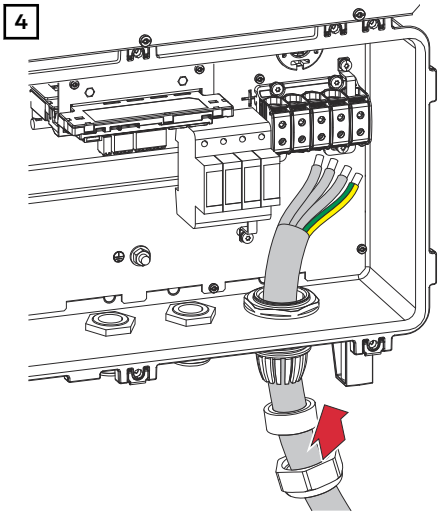


Die 6 Schrauben der Abdeckung des Anschlussbereichs mit einem Schraubendreher (TX20) und einer 180°-Drehung nach links lösen.
Die Abdeckung des Anschlussbereichs vom Gerät nehmen.



Von den Einzelleitern 16 mm abisolieren.
Kabel-Querschnitt gemäß der Angaben in Zulässige Kabel für den elektrischen AC-Anschluss ab Seite 72 wählen.

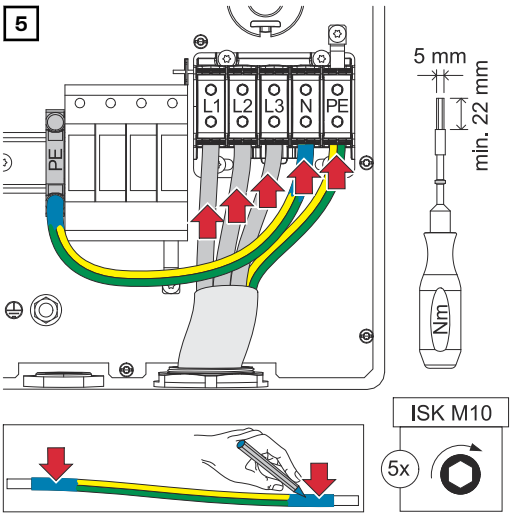
WICHTIG!
Es darf nur eine Leitung pro Pol angeschlossen werden. Mit einer Zwillings-Aderendhülse können zwei Leitungen an einen Pol angeschlossen werden.



Mehr Informationen zur Kabelverschraubung siehe Kapitel Kabeldurchmesser des AC-Kabels auf Seite 74.

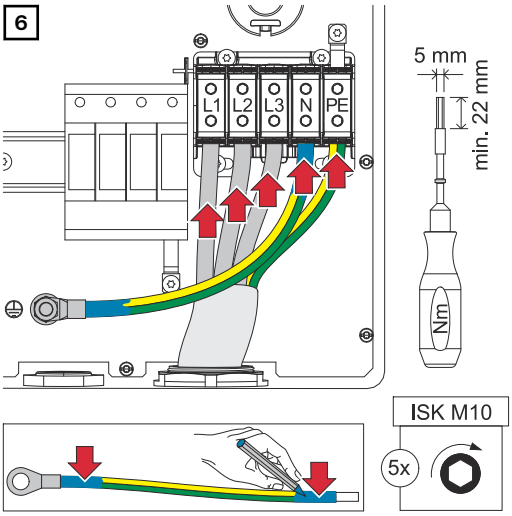
Den PEN-Leiter mit permanent blau markierten Enden gemäß den nationalen Bestimmungen ausführen.

Der Schutzleiter länger bemessen und mit einer Bewegungsschlaufe verlegen, dass dieser bei einem eventuellen Versagen der Kabelverschraubung zuletzt belastet wird.

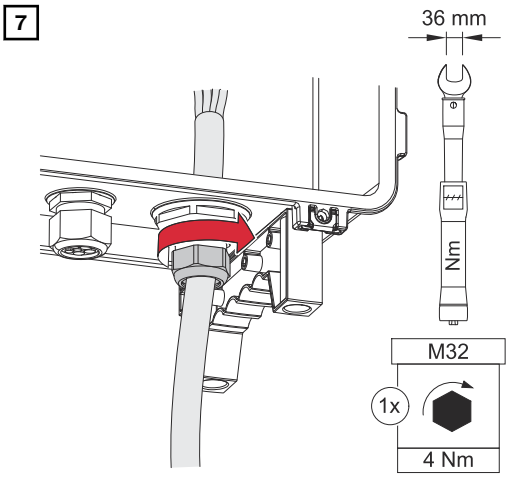


PEN-Leiter - Variante: Klemme auf Hutschiene

Drehmomente beachten - siehe Zulässige Kabel für den elektrischen AC-Anschluss auf Seite 72.

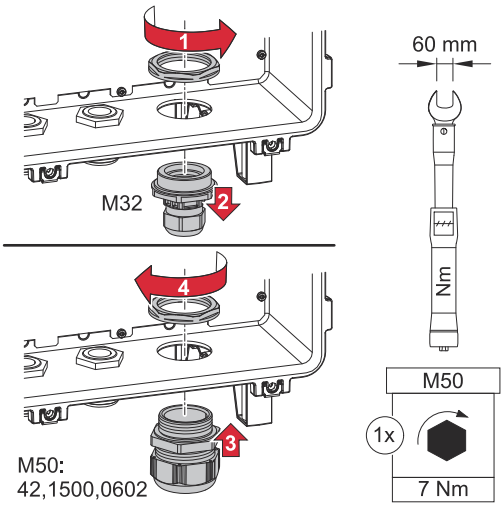


PEN-Leiter - Variante: Erdungsbolzen



Die Überwurfmutter der Kabelverschraubung mit einem Drehmoment von 4 Nm befestigen.

PG-Verschraubung tauschen



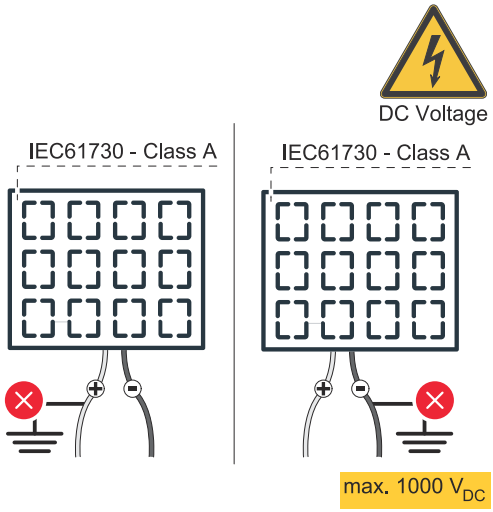
Solarmodul-Stränge am Wechselrichter anschließen

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.

Sicherheit

WARNUNG

Gefahr durch Fehlbedienung und fehlerhaft durchgeführte Arbeiten.
Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

- ▶ Die Inbetriebnahme sowie Wartungs- und Service-Tätigkeiten im Leistungsteil des Wechselrichters darf nur von Fronius-geschultem Service-Personal und nur im Rahmen der technischen Bestimmungen erfolgen.
- ▶ Vor der Installation und Inbetriebnahme die Installationsanleitung und Bedienungsanleitung lesen.

WARNUNG

Gefahr durch Netzspannung und DC-Spannung von PV-Modulen, die Licht ausgesetzt sind.
Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.
- ▶ Sämtlichen Anschluss-, Wartungs- und Service-Tätigkeiten dürfen nur dann durchgeführt werden, wenn AC- und DC-Seite vom Wechselrichter spannungsfrei sind.
- ▶ Der fixe Anschluss an das öffentliche Stromnetz darf nur von einem konzessionierten Elektroinstallateur 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 beschädigte und/oder verunreinigte Anschlussklemmen.
Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.
- ▶ Vor den Anschlusstätigkeiten die Anschlussklemmen auf Beschädigungen und Verunreinigungen prüfen.
- ▶ Verunreinigungen im spannungsfreien Zustand entfernen.
- ▶ Defekte Anschlussklemmen von einem autorisierten Fachbetrieb instand setzen lassen.

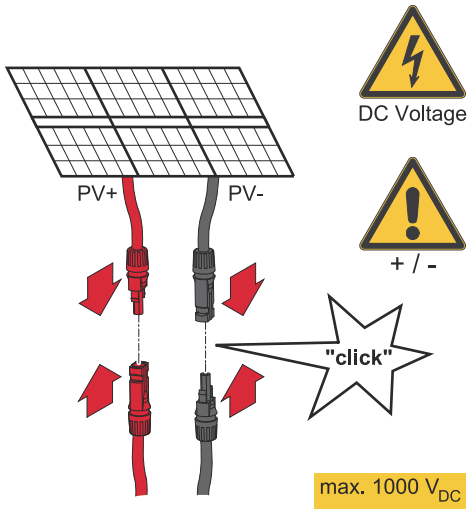
PV-Generator allgemein

Es stehen mehrere voneinander unabhängige PV-Eingänge zur Verfügung. Diese können mit einer unterschiedlichen Modulanzahl beschaltet werden.

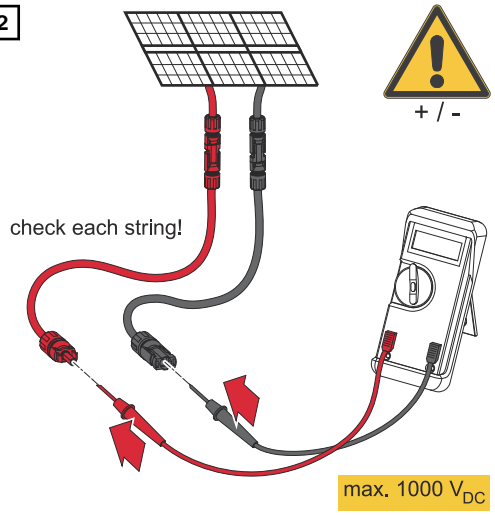
Bei der Erst-Inbetriebnahme den PV-Generator gemäß der jeweiligen Konfiguration einstellen (nachträglich auch im Menübereich **Anlagenkonfiguration** unter Menüpunkt **Komponenten** möglich).

Solarmodul-Stränge am Wechselrichter anschließen

1



2



Mit einem geeigneten Messgerät die Spannung und Polarität der DC-Verkabelung überprüfen.

⚠ VORSICHT

Gefahr durch Verpolung an den Anschlussklemmen.
Schwere Sachschäden am Wechselrichter können die Folge sein.

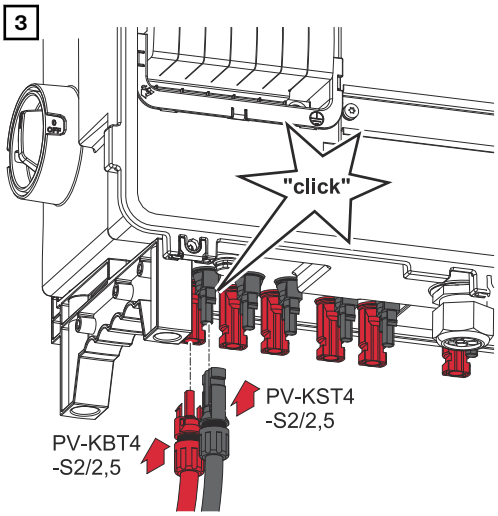
- ▶ Polarität der DC-Verkabelung mit einem geeigneten Messgerät prüfen.
- ▶ Spannung mit einem geeigneten Messgerät prüfen (**max. 1 000 V_{DC}**)

⚠ VORSICHT

Beschädigungsgefahr durch nicht kompatible Steckverbinder.
Nicht kompatible Steckverbinder können thermische Schäden verursachen und in Folge zu Bränden führen.

- ▶ Nur die originalen Steckverbinder (MC4) der Firma Stäubli (ehemals Multi-Contact) verwenden.

3



PV-Kabel von den Solarmodulen an den MC4 Steckern laut Beschriftung anschließen

Nicht verwendete MC4 Stecker am Wechselrichter müssen durch die mit dem Wechselrichter mitgelieferten Abdeckkappen verschlossen sein.

Batterie am Wechselrichter anschließen

Sicherheit

⚠ WARNUNG

Gefahr durch Fehlbedienung und fehlerhaft durchgeführte Arbeiten.
Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.
- ▶ Die Inbetriebnahme sowie Wartungs- und Service-Tätigkeiten bei Wechselrichter und Batterie dürfen nur von der technischen Fachkraft und im Rahmen der technischen Bestimmungen erfolgen.
- ▶ Vor der Installation und Inbetriebnahme die Installationsanleitung und Bedienungsanleitung des jeweiligen Herstellers lesen.

⚠ WARNUNG

Gefahr durch Netzspannung und DC-Spannung der Solarmodule, die Licht ausgesetzt sind, sowie Batterien.
Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.
- ▶ Sämtliche Anschluss-,Wartungs- und Service-Tätigkeiten dürfen nur dann durchgeführt werden, wenn AC- und DC-Seite von Wechselrichter und Batterie spannungsfrei sind.
- ▶ Der Anschluss an das öffentliche Stromnetz darf nur von einer technischen Fachkraft hergestellt werden.

⚠ WARNUNG

Gefahr durch beschädigte und/oder verunreinigte Anschlussklemmen.
Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.
- ▶ Vor den Anschlusstätigkeiten die Anschlussklemmen auf Beschädigungen und Verunreinigungen prüfen.
- ▶ Verunreinigungen im spannungsfreien Zustand entfernen.
- ▶ Defekte Anschlussklemmen von einer technischen Fachkraft instand setzen lassen.

Batterie DC-Seite anschließen

⚠ VORSICHT

Gefahr durch das Betreiben der Batterie über der zulässigen Seehöhe als vom Hersteller angegeben.
Das Betreiben der Batterie über der zulässigen Seehöhe kann einen eingeschränkten Betrieb, den Ausfall des Betriebs sowie unsichere Zustände der Batterie zur Folge haben.
- ▶ Angaben der Hersteller zur zulässigen Seehöhe beachten.
- ▶ Batterie nur in der vom Hersteller angegebenen Seehöhe betreiben.

WICHTIG!
Vor der Installation die Batterie ausschalten. Die maximale DC-Kabellänge für die Installation von Fremdbatterien gemäß den Angaben des Herstellers siehe Kapitel Geeignete Batterien auf Seite 32 berücksichtigen.

* Den Schutzleiter der Batterie extern anschließen (z. B. Schaltschrank). Den Mindest-Querschnitt des Schutzleiters der Batterie beachten.

VORSICHT

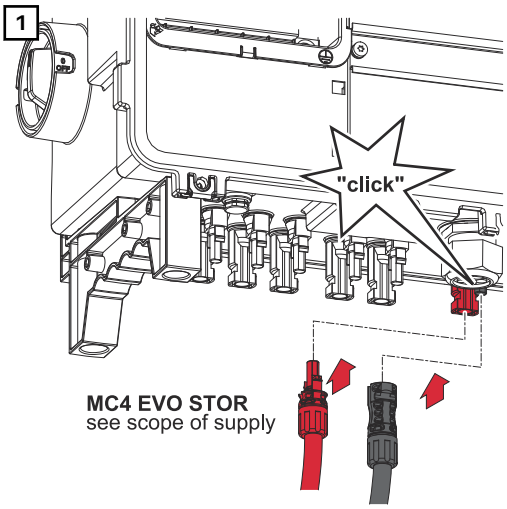
Beschädigungsgefahr durch nicht kompatible Steckverbinder.
Nicht kompatible Steckverbinder können thermische Schäden verursachen und in Folge zu Bränden führen.

- ▶ Nur die originalen Steckverbinder (MC4) der Firma Stäubli (ehemals Multi-Contact) verwenden.

VORSICHT

Gefahr durch Verpolung an den Anschlussklemmen.
Schwere Sachschäden an der PV-Anlage können die Folge sein.

- ▶ Polarität der DC-Verkabelung bei eingeschalteter Batterie mit einem geeigneten Messgerät prüfen.
- ▶ Die maximale Spannung für den Batterieeingang einhalten (siehe Technische Daten auf Seite 156).



Batterie-Kabel an den MC4 Evo Stor-Steckern laut Beschriftung anschließen. Die genaue Vorgehensweise der Installationsanleitung des Steckverbinder-Herstellers entnehmen.

Nicht verwendete MC4 Stecker am Wechselrichter müssen durch die mit dem Wechselrichter mitgelieferten Abdeckkappen verschlossen sein.

VORSICHT

Gefahr durch Überspannung bei Verwendung von anderen Steckplätzen an der Anschlussklemme.
Beschädigung der Batterie und/oder der PV-Module durch Entladung kann die Folge sein.

- ▶ Nur die mit BAT gekennzeichneten Steckplätze für den Batterieanschluss verwenden.

Informationen zum Anschluss an der Batterieseite der Installationsanleitung der jeweiligen Hersteller zu entnehmen.

Notstrom - Full Backup anschließen

Sicherheit

⚠ WARNUNG

Gefahr durch fehlerhafte Installation, Inbetriebnahme, Bedienung oder falsche Verwendung.
Schwerwiegende Personen-/Sachschäden können die Folge sein.
- ▶ Die Installation und Inbetriebnahme des Systems darf nur durch geschultes Fachpersonal und nur im Rahmen der technischen Bestimmungen erfolgen.
- ▶ Die Installations- und Bedienungsanleitung ist vor der Verwendung sorgfältig zu lesen.
- ▶ Im Fall von Unklarheiten kontaktieren Sie umgehend Ihren Verkäufer.

WICHTIG!
Die geltenden nationalen Gesetze, Normen und Vorschriften sowie die Vorgaben des jeweiligen Netzbetreibers sind zu berücksichtigen und anzuwenden.
Es wird dringend empfohlen, die konkreten umgesetzten Beispiele sowie insbesondere die konkrete Installation mit dem Netzbetreiber abzustimmen und von ihm ausdrücklich freigeben zu lassen. Diese Verpflichtung trifft im Besonderen den Anlagen-Errichter (z. B. Installateur).
Die hier vorgeschlagenen Beispiele zeigen eine Notstrom-Versorgung mit oder ohne ein externes Schutzrelais (externer NA-Schutz). Ob ein externes Schutzrelais zwingend zu verwenden ist, ist Sache des jeweiligen Netzbetreibers.

WICHTIG!
Eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) darf nur für die Versorgung von einzelnen Lasten (z. B. Computer) verwendet werden. Eine Einspeisung in die Stromversorgung des Hausnetz ist nicht zulässig. Die Installations- und Bedienungsanleitung ist vor der Verwendung sorgfältig zu lesen. Im Fall von Unklarheiten kontaktieren Sie umgehend Ihren Verkäufer.

Die in diesem Dokument angeführten Beispiele (insbesondere Verkabelungsvarianten und Schaltpläne) dienen als Vorschlag. Diese Beispiele wurden sorgfältig entwickelt und erprobt. Sie können daher als Grundlage für eine Installation verwendet werden. Jede An- und Verwendung dieser Beispiele erfolgt auf eigene Gefahr und eigenes Risiko.

Automatische Notstromumschaltung 3-polige Trennung z. B. Österreich oder Australien

WICHTIG! Die vom Netzbetreiber geforderte Verkabelungsvariante muss mit dem Netzbetreiber abgeklärt werden.

Schaltpläne
- Fronius Backup Controller 3-polige Trennung - z. B. Österreich.
- Automatische Notstromumschaltung 3-polige einfache FRT-fähige Trennung - z. B. Österreich.
- Automatische Notstromumschaltung 3-polige einfache Trennung - z. B. Australien.
- Fronius Backup Controller 3-polige Trennung Parallel Backup.

Verkabelung Notstrom-Kreis und Nicht-Notstrom-Kreise
Wenn nicht alle Verbraucher im Haus im Notstrom-Fall versorgt werden sollen, müssen die Stromkreise auf Notstrom-Kreise und Nicht-Notstrom-Kreise aufgeteilt werden. Die Gesamtlast der Notstrom-Kreise darf die Nennleistung des Wechselrichters nicht übersteigen.

Verkabelung mit Drittanbieter-Komponenten
Die Notstrom-Kreise und die Nicht-Notstrom-Kreise müssen getrennt voneinander nach den geforderten Sicherheitsmaßnahmen (z. B. Fehlerstrom-Schutzschalter, Leitungs-Schutzschalter) abgesichert werden.
Im Notstrom-Betrieb werden nur die Notstrom-Kreise durch den Schütz K1 3-polig vom Netz getrennt. Das restliche Hausnetz ist in diesem Fall nicht versorgt.

Folgende Punkte beachten
- Die Hauptkontakte des Schützes K1 müssen zwischen dem Smart Meter und dem Wechselrichter bzw. dem Fehlerstrom-Schutzschalter der Notstrom-Kreise installiert werden.
- Die Stromversorgung des Schützes K1 liefert das öffentliche Netz und muss nach dem Smart Meter an der Phase 1 (L1) angeschlossen und abgesichert werden.
- Über einen Öffnerkontakt des Relais K3 wird die Versorgungsspannung des Schützes K1 unterbrochen. Damit wird verhindert, dass das Notstrom-Netz des Wechselrichters auf das öffentliche Netz geschaltet wird.
- Der Schließerkontakt des Relais K3 gibt dem Wechselrichter eine Rückmeldung, dass die Verriegelung durch das Relais K3 erfolgt ist.
- Zusätzliche Wechselrichter oder andere AC-Quellen können im Notstrom-Kreis nach den Hauptkontakten von K1 installiert werden. Die Quellen werden sich nicht auf das Netz des Wechselrichters synchronisieren, da dieses Notstrom-Netz eine Frequenz von 53 Hz hat.

Automatische Notstromumschaltung 4-polige Trennung z. B. Deutschland, Frankreich, Spanien

Schaltpläne
- Fronius Backup Controller 4-polige Trennung - z. B. Deutschland auf Seite 188.
- Automatische Notstromumschaltung 4-polige doppelte Trennung mit ext. NA-Schutz - z. B. Italien auf Seite 199.
- Automatische Notstromumschaltung 4-polige einfache FRT-fähige Trennung auf Seite 196.
- Automatische Notstromumschaltung 4-polige einfache Trennung - z. B. Frankreich auf Seite 197.
- Automatische Notstromumschaltung 4-polige einfache Trennung - z. B. Spanien auf Seite 198.

Verkabelung Notstrom-Kreis und Nicht-Notstrom-Kreise
Wenn nicht alle Verbraucher im Haus im Notstrom-Fall versorgt werden sollen, müssen die Stromkreise auf Notstrom-Kreise und Nicht-Notstrom-Kreise aufgeteilt werden. Die Gesamtlast der Notstrom-Kreise darf dabei die Nennleistung des Wechselrichters nicht übersteigen.

Verkabelung mit Drittanbieter-Komponenten
Die Notstrom-Kreise und die Nicht-Notstrom-Kreise müssen getrennt voneinander nach den geforderten Sicherheitsmaßnahmen (z. B. Fehlerstrom-Schutzschalter, Leitungs-Schutzschalter) abgesichert werden.
Im Notstrom-Betrieb werden nur die Notstrom-Kreise durch den Schütz K1 vom Netz allpolig getrennt und für diese wird eine Erdverbindung hergestellt. Das restliche Hausnetz ist in diesem Fall nicht versorgt.

Folgende Punkte beachten

- Die Hauptkontakte des Schütz K1 müssen zwischen Fronius Smart Meter und Wechselrichter bzw. den Fehlerstrom-Schutzschalter der Notstrom-Kreise installiert werden.
- Die Versorgungsspannung für den Schütz K1 liefert das öffentliche Netz und muss nach dem Fronius Smart Meter an Phase 1 (L1) angeschlossen und entsprechend abgesichert werden.
- Um die Funktion von Fehlerstrom-Schutzschaltern im Notstrom-Betrieb zu gewährleisten, muss die Verbindung zwischen Neutralleiter und Schutzleiter entsprechend des jeweiligen Schaltplans ausgeführt werden. Dazu wird je ein Öffner der Hauptkontakte der Schütze K4 und K5 verwendet. Somit ist die Erdverbindung hergestellt, sobald das öffentliche Netz nicht mehr vorhanden ist.
- Die Versorgungsspannung für die Schütze K4 und K5 erfolgt wie bei Schütz K1 über die Phase 1 (L1) des öffentlichen Netzes.
- Über einen Öffnerkontakt des Relais K3 wird die Versorgungsspannung der Schütze K1, K4 und K5 unterbrochen. Damit wird verhindert, dass die Erdverbindung bei der Rückkehr des öffentlichen Netzes nicht sofort wieder getrennt wird und das Notstrom-Netz des Wechselrichters auf das öffentliche Netz geschaltet wird.
- Der Schließerkontakt des Relais K3 gibt dem Wechselrichter eine Rückmeldung, ob die Verriegelung durch das Relais K3 erfolgt ist.
- Zusätzliche Wechselrichter oder andere AC-Quellen können im Notstrom-Kreis nach den Hauptkontakten von K1 installiert werden. Die Quellen werden sich nicht auf das Netz des Wechselrichters synchronisieren, da dieses Notstrom-Netz eine Frequenz von 53 Hz hat.

Automatische Notstromumschaltung 4-polige Trennung z. B. Italien

Schaltplan

- Automatische Notstromumschaltung 4-polige doppelte Trennung mit ext. NA-Schutz - z. B. Italien auf Seite 199.

Verkabelung Notstrom-Kreis und Nicht-Notstrom-Kreise

WICHTIG!
Für diese Schaltungsvariante muss der Fronius Smart Meter WR verwendet werden.

Die Notstrom-Kreise und die Nicht-Notstrom-Kreise müssen getrennt voneinander nach den geforderten Sicherheitsmaßnahmen (z. B. Fehlerstrom-Schutzschalter, Leitungs-Schutzschalter) abgesichert werden.
Im Notstrom-Betrieb werden nur die Notstrom-Kreise durch die Schütze K1 und K2 vom Netz getrennt und für diese wird eine Erdverbindung hergestellt. Das restliche Hausnetz ist in diesem Fall nicht versorgt.

Folgende Punkte bei der Verkabelung beachten

- Die Hauptkontakte der Schütze K1 und K2 müssen zwischen dem Fronius Smart Meter und dem Fehlerstrom-Schutzschalter des Wechselrichters bzw. den Fehlerstrom-Schutzschalter der Notstrom-Kreise installiert werden.
- Die Versorgungsspannung für die Schütze K1 und K2 liefert das öffentliche Netz und muss nach dem Fronius Smart Meter an Phase 1 (L1) angeschlossen und entsprechend abgesichert werden.
- Die Ansteuerung der Schütze K1 und K2 erfolgt über den externen Netz- und Anlagenschutz (NA Schutz).
- Der externe NA-Schutz muss nach dem Fronius Smart Meter installiert werden. Genaue Installations- und Verdrahtungshinweise zum externen NA-Schutz sind aus dessen Bedienungsanleitung zu entnehmen.
- Der Remote-Trip Eingang des externen NA-Schutz muss nach der Hersteller- Bedienungsanleitung auf NC gestellt werden.
- Um die Funktion von Fehlerstrom-Schutzschaltern im Notstrom-Betrieb zu gewährleisten, muss die Verbindung zwischen Neutralleiter und Schutzleiter so nahe wie möglich am Wechselrichter, aber jedenfalls vor dem ersten Fehlerstrom-Schutzschalter erfolgen. Dazu wird ein Öffner der Hauptkontakte der Schütze K4 und K5 verwendet. Somit ist die Erdverbindung hergestellt, sobald das öffentliche Netz nicht mehr vorhanden ist.
- Die Versorgungsspannung für die Schütze K1, K2, K4 und K5 erfolgt über die Phase 1 (L1) des öffentlichen Netzes und wird über den externen NA-Schutz geschalten.
- Über einen Öffnerkontakt von Relais K3, der den Remoteeingang den externen NA-Schutz ansteuert, wird die Versorgungsspannung der Schütze K1, K2, K4 und K5 unterbrochen. Damit wird verhindert, dass die Erdverbindung bei der Rückkehr des öffentlichen Netzes nicht sofort wieder getrennt wird und das Notstrom-Netz des Wechselrichters auf das öffentliche Netz geschaltet wird.
- Der Schließerkontakt des Relais K3 gibt dem Wechselrichter eine zusätzliche Rückmeldung, ob die Verriegelung durch das Relais K3 erfolgt ist.
- Zusätzliche Wechselrichter oder andere AC-Quellen können im Notstrom-Kreis nach den Hauptkontakten von K1 und K2 installiert werden. Die Quellen werden sich nicht auf das Netz des Wechselrichters synchronisieren, da dieses Notstrom-Netz eine Frequenz von 53 Hz hat.

Manuelle Notstromumschaltung 3-polige Trennung z. B. Österreich / 4-polige Trennung z. B. Deutschland

Schaltpläne

- Manuelle Notstromumschaltung 3-polige Trennung z. B. Österreich auf Seite 202.
- Manuelle Notstromumschaltung 4-polige Trennung z. B. Deutschland auf Seite 204.

WICHTIG!
Die zu verwendenden Schaltpläne sind je nach Ländernorm und Ausführungsbestimmungen des Netzbetreibers anzuwenden.

Verkabelung Notstrom-Kreis und Nicht-Notstrom-Kreise
Wenn nicht alle Verbraucher im Haus im Notstrom-Fall versorgt werden sollen, müssen die Stromkreise auf Notstrom-Kreise und Nicht-Notstrom-Kreise aufgeteilt werden. Die Gesamtlast des Notstrom-Kreises darf dabei die Nennleistung des Wechselrichters nicht übersteigen.

Die Notstrom-Kreise und die Nicht-Notstrom-Kreise müssen getrennt voneinander nach den geforderten Sicherheitsmaßnahmen (z. B. Fehlerstrom-Schutzschalter, Leitungs-Schutzschalter) abgesichert werden.
Im Notstrom-Betrieb werden nur die Notstrom-Kreise und der Wechselrichter durch den Umschalter Q1 vom Netz getrennt. Bei der allpoligen Trennung wird

zusätzlich eine Erdverbindung hergestellt. Die Verbraucher im Nicht-Notstromkreis werden in diesem Fall nicht vom Wechselrichter versorgt.

Folgende Punkte bei der Installation beachten

- Der Umschalter Q1 muss auf die vorgelagert verbauten Sicherungen, die max. auftretende Stromstärke und den max. auftretenden Kurzschlussstrom dimensioniert werden. Passend zum verbauten Umschalter Q1 wird jeweils für die Schalterstellung 1 (Netzbetrieb) ein Hilfsschaltelement mit 2 Schließern benötigt.
  Der verwendete Schalter Q1 muss ein Kurzschlussschaltvermögen laut Norm IEC 60947-1 von min. 10 kA erfüllen. Erreicht der Kurzschlussstrom an der Einbaustelle einen Wert über 10 kA ist ein Schalter mit einem entsprechenden Kurzschlussschaltvermögen zu verwenden.
- Die Schaltung ist ausschließlich in Haushaltsähnlichen Anwendungen und Anlagen (Kleingewerbe und Landwirtschaft) oder bis zu vorgeschalteten Sicherungen mit einem Nennstrom von 63 A zu verwenden.
- Min. Stoßspannungsfestigkeit des Umschalters von 4 kV nach IEC 60947-1.
- Ob die 3-polige oder allpolige Trennung zu verwenden ist, muss mit dem Netzbetreiber abgeklärt werden.
- Die Prüfung der Schutzmaßnahme ist regelmäßig durchzuführen, ist diese gesetzlich nicht geregelt ist dies Jährlich durchzuführen.
- Die Datenübertragung zwischen Fronius Smart Meter und Wechselrichter kann im Notstrom-Betrieb (Schalterstellung 2) unterbrochen sein. Dies wird optional über einen Schließer des Hilfskontaktes sichergestellt. Das Unterbrechen der Smart-Meter Verbindung über den Hilfskontakt Q1.1, ist optional zu verwenden und verhindert bei der Rückkehr des öffentlichen Netzes das Beenden der Notstromfunktion. Wird dies nicht ausgeführt, unterbricht der Wechselrichter die Notstromversorgung bei der Rückkehr des öffentlichen Netzes. Erfolgt nach der Rückkehr des öffentlichen Netzes nicht innerhalb der ersten 10 Minuten eine manuelle Umschaltung auf Netzparallel-Betrieb, kann dies eine Abschaltung des Wechselrichters und der Batterie verursachen. In diesem Fall muss ein manueller Systemstart durchgeführt werden (siehe Kapitel Manueller Systemstart auf Seite 35). Dieses Verhalten ist insbesondere bei einem Test der manuellen Umschaltung zu berücksichtigen, da bei bestehender Netzverbindung der Wechselrichter aufgrund der vorhandenen Smart Meter Daten den Notstrom-Betrieb nicht startet.
- Die Datenkommunikation des Fronius Smart Meters muss getrennt von der Batterie auf einen eigenen Modbus-Eingang angeschlossen werden, damit die Datenkommunikation der Batterie erhalten bleibt. (siehe Kapitel Modbus Teilnehmer auf Seite 92).
- Die Rückmeldung an die digitalen Eingänge (IOs) des Wechselrichters über den Umschalter Q1 (Schalterstellung 2), ist eine Startbedingung für den Notstrom-Betrieb des Wechselrichters.
- Der AC-Ausgang des Wechselrichters wird beim Umschalten über die Schalterstellung 0 spannungsfrei geschaltet. Dies wird über die Unterbrechung der WSD-Leitung mit dem 2. Schließerkontakt des Hilfskontaktes und dem Umschalter Q1 in Position 0 gewährleistet.
- Die durchgängige Verbindung zwischen Potentialausgleichs-Schiene und Neutralleiter vom Wechselrichter darf bei der 3-poligen Trennung nicht unterbrochen werden.
- Bei der allpoligen Trennung erfolgt die PE-N-Leiter Verbindung über die Hauptkontakte des Umschalters Q1 in doppelter Ausführung.
- Zusätzliche Wechselrichter oder andere AC-Quellen können im Notstrom-Kreis nach dem Umschalter Q1 installiert werden. Die Quellen werden sich im Notstrom-Fall nicht auf das Notstrom-Netz des Wechselrichters synchronisieren, da dieses mit 53 Hz betrieben wird.

Notstrom-Betrieb testen

Den Notstrom-Betrieb testen:
- bei der erstmaligen Installation und Konfiguration
- nach Arbeiten am Schaltschrank
- im laufenden Betrieb (Empfehlung: mindestens alle 6 Monate)

Für den Testbetrieb wird eine Batterieladung von min. 30 % empfohlen.

Eine Beschreibung zur Durchführung des Testbetriebs befindet sich in der Checkliste - Notstrom (https://www.fronius.com/de/download-center?search-word=42,0426,0365).

Datenkommunikations-Kabel anschließen

Modbus Teilnehmer

Die Modbus-Eingänge M0 und M1 können frei gewählt werden. An der Modbus Anschlussklemme können an den Modbus-Eingängen M0 und M1 jeweils max. 4 Modbus-Teilnehmer angeschlossen werden.

WICHTIG! Pro Wechselrichter kann nur ein Primärzähler, ein Batteriespeicher und ein Ohmpilot/Ohmpilot Eco angeschlossen werden. Sekundärzähler sind nur dann konfigurierbar, wenn ein Primärzähler im System definiert ist.

Wegen des hohen Datentransfers benötigen manche Systemkomponenten mehr als einen Teilnehmer am Modbus Eingang:

Systemkomponente	Benötigte Teilnehmer
Primärzähler/Sekundärzähler	1
Ohmpilot	1
Ohmpilot Eco	2
Batteriespeicher	2

Mögliche Kombination von Systemkomponenten pro Modbus-Eingang M0/M1

	Benötigte Modbus-Teilnehmer		
Anzahl der unterschiedlichen Systemkomponenten	pro Batteriespeicher	pro Wärmelösung	Freie Modbus-Eingänge*
3 Zähler	0	0	1
1 Batteriespeicher	2	0	2
1 Ohmpilot	0	1	3
1 Ohmpilot Eco	0	2	2
1 Batteriespeicher + 1 Ohmpilot	2	1	1
1 Batteriespeicher + 1 Ohmpilot Eco	2	2	0

** Pro Wechselrichter entweder an M0 oder an M1 einen Primärzähler anschließen und bei der Belegung der Teilnehmer berücksichtigen.*

Wenn die Funktion **Wechselrichter-Steuerung über Modbus** im Menübereich **Kommunikation** > **Modbus** aktiviert wird, ist der Anschluss von Modbus-Teilnehmern nicht möglich. Der Wechselrichter kann entweder über Modbus gesteuert werden oder Systemkomponenten via Modbus abfragen. Wenn beides notwendig ist, beide Modbus-Eingänge benutzen.

Modbus Varianten

Modbus 0	Modbus 1	Beschreibung
Systemkomponenten	Systemkomponenten	An beiden Modbus-Eingängen werden Systemkomponenten angeschlossen.
Systemkomponenten	Modbus RTU	Systemkomponenten mit Wechselrichtersteuerung, siehe Modbus

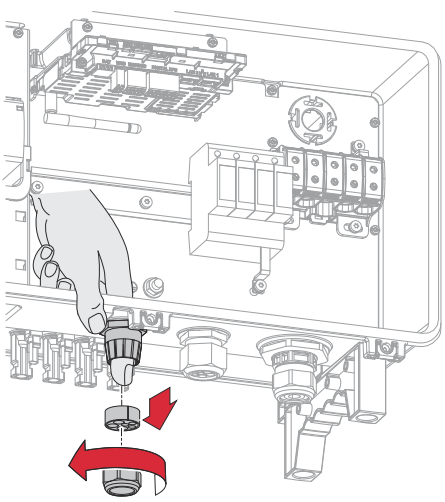
Modbus 0	Modbus 1	Beschreibung
Modbus RTU	Systemkomponenten	Systemkomponenten mit Wechselrichtersteuerung, siehe Modbus

Datenkommunikations-Kabel verlegen

WICHTIG!
Wenn Datenkommunikations-Kabel in den Wechselrichter eingeführt werden, 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.

WICHTIG!
Bei fehlenden oder unsachgemäß eingesetzten Blindstopfen kann die Schutzart IP66 nicht gewährleistet werden.

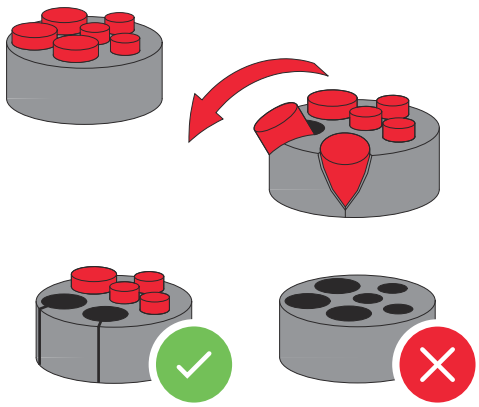
1



Überwurfmutter der Kabelverschraubung lösen und den Dichtungsring mit den Blindstopfen von der Innenseite des Geräts herausdrücken.

2

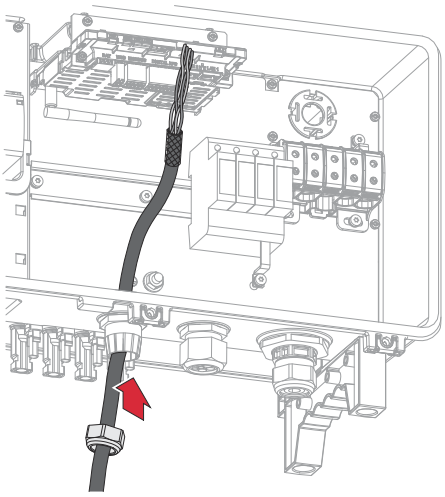
3x Ø 4,9 - 5,5 mm (.193 - .217 inch)
3x Ø 6,7 - 8,5 mm (.264 - .335 inch)



Den Dichtungsring an der Stelle, an welcher der Blindstopfen entfernt werden soll, aufspreizen.

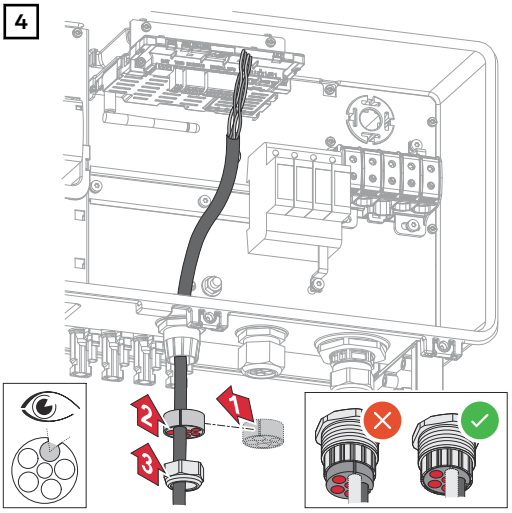
***** Den Blindstopfen mit einer Seitwärtsbewegung herauslösen.

3



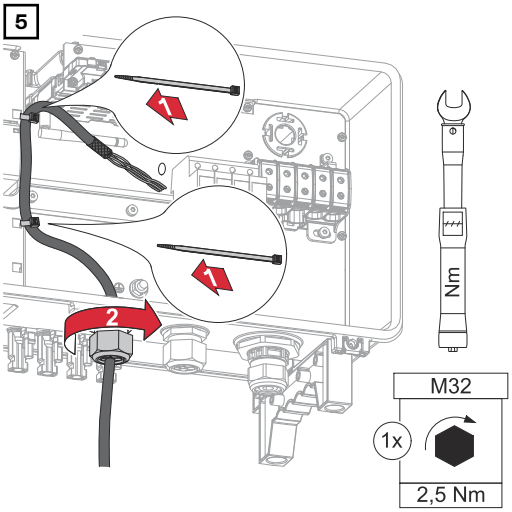
Datenkabel zuerst durch die Überwurfmutter der Kabelverschraubung und danach durch die Gehäuseöffnung führen.

4



Dichtungsring zwischen der Überwurfmutter und der Gehäuseöffnung einsetzen. Die Datenkabel in die Kabelführung der Dichtung eindrücken. Danach die Dichtung bis zur Unterkante der Kabelverschraubung hineindrücken.

5



Datenkabel mit einem Kabelbinder an der Schutzabdeckung des Überspannungschutzes DC SPD befestigen. Die Überwurfmutter der Kabelverschraubung mit einem Drehmoment von min. 2,5 - max. 4 Nm befestigen.

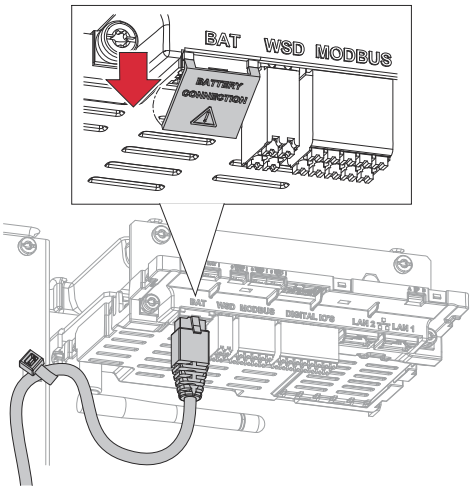
Batteriekommunikations-Kabel anschließen

Battery Connection (Modbus RJ45)

HINWEIS

Spannungsversorgung
Am Anschluss liegt Spannung an. Werden Netzwerkgeräte (z. B. WLAN-Router) angeschlossen, sind Schäden am Gerät die Folge.
▶ Am Anschluss Battery Connection ausschließlich Batterien anschließen

WICHTIG!
Für diese Anschlussvariante muss sich der BAT Schalter am Datenkommunikations-Bereich in der Position 1 befinden.



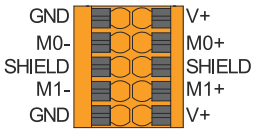
1 Schutzabdeckung ausbrechen
2 Kabel an RJ45-Buchse anschließen
✓ *Die LED der RJ45-Buchse leuchten rot, wenn der Batterie-Anschluss aktiv ist.*

Modbus-Anschlussklemme

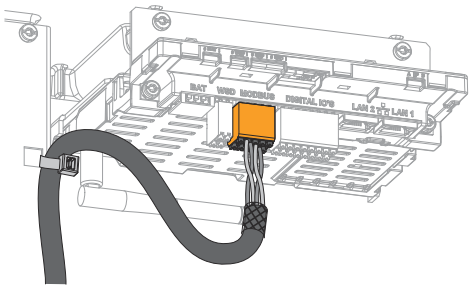
WICHTIG!
Für den Anschluss mehrerer Einzelleiter auf einem Eingang der Push-In Anschlussklemmen die Leiter mit entsprechenden Aderendhülse verbinden.

1 Von den Einzelleitern 10 mm abisolieren und gegebenenfalls Aderendhülsen montieren.

2 **Modbus**



Battery	Modbus
	M0+
	M0-
	GND
	V+
	Shield



Die Kabel in den jeweiligen Steckplatz stecken und den Halt der Kabel prüfen.

WICHTIG!
Für zusammengehörende Datenleitungen ein gemeinsam verdrilltes Kabelpaar verwenden.

Die Schirmung des Kabels verdrillen und in den Steckplatz „SHIELD“ stecken.

WICHTIG!
Eine unsachgemäß montierte Schirmung kann Störungen bei der Datenkommunikation verursachen.

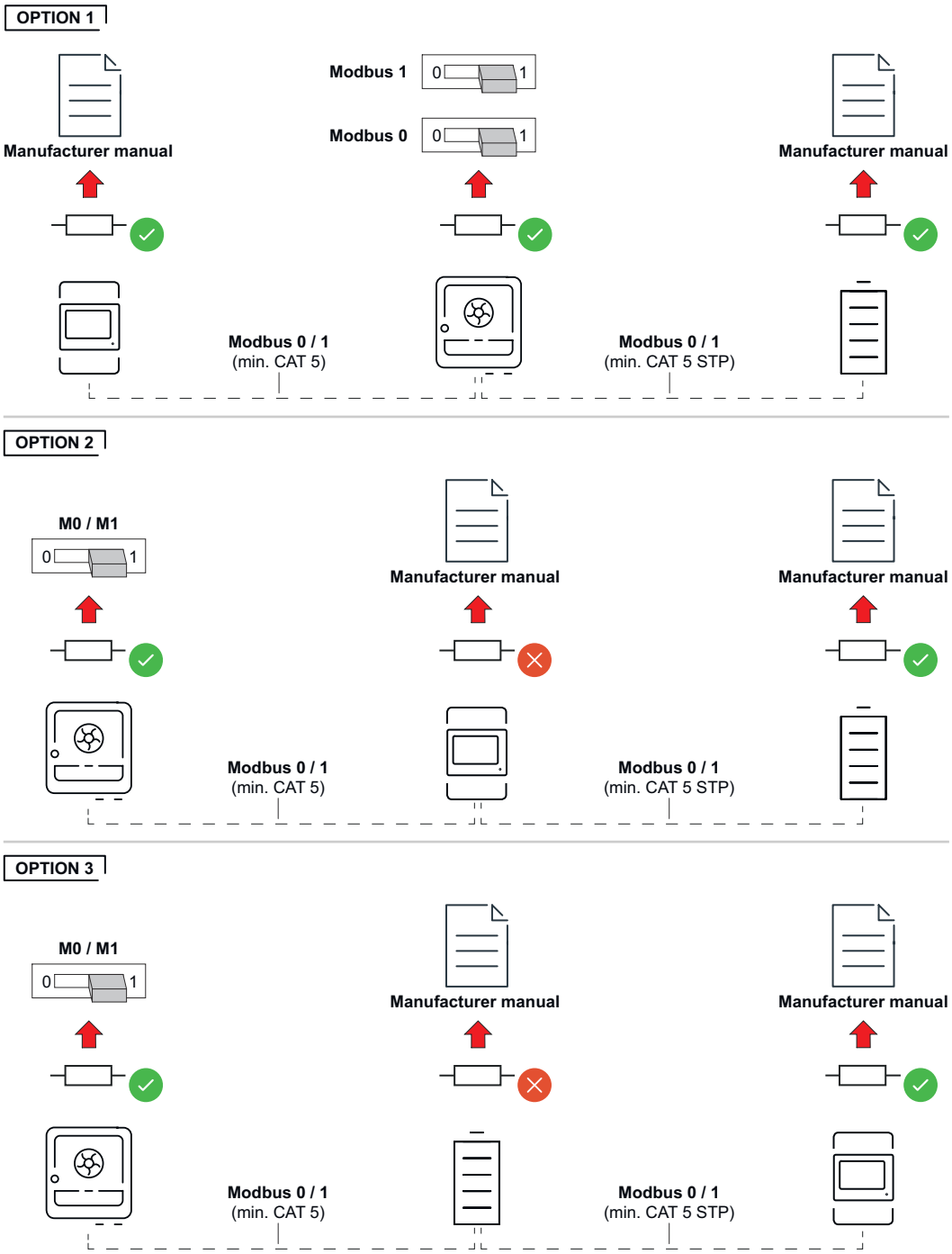
Von Fronius empfohlener Verdrahtungsvorschlag siehe Seite 195.

Abschlusswiderstände

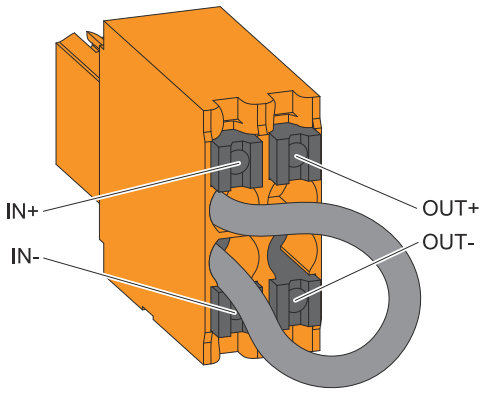
Die Anlage ist möglicherweise ohne Abschlusswiderstände funktionsfähig. Dennoch wird auf Grund von Interferenzen die Verwendung von Abschlusswiderständen gemäß der nachfolgenden Übersicht für eine einwandfreie Funktion empfohlen.

Zulässige Kabel und max. Distanzen für Datenkommunikations-Bereich siehe Kapitel Zulässige Kabel für den Datenkommunikations-Anschluss auf Seite 73.

WICHTIG!
Abschlusswiderstände, die nicht wie abgebildet gesetzt werden, können Störungen bei der Datenkommunikation verursachen.



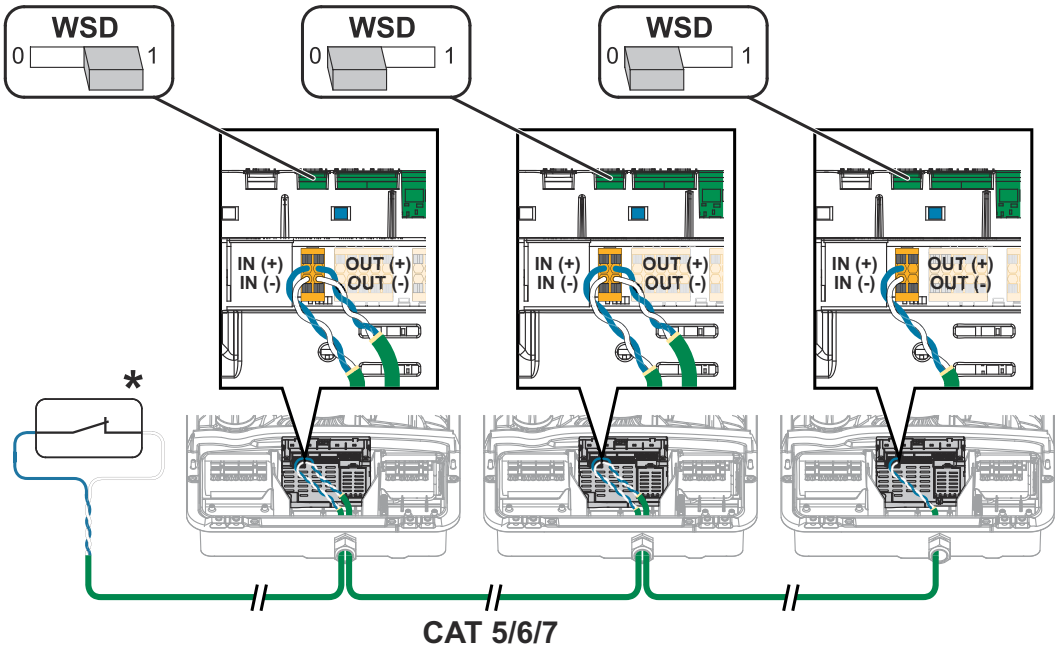
WSD (Wired Shut Down) installieren



WICHTIG!
Die Push-in Anschlussklemme WSD im Anschlussbereich des Wechselrichters wird ab Werk standardmäßig mit einer Überbrückung ausgeliefert. Bei der Installation einer Auslöseeinrichtung oder einer WSD-Kette muss die Überbrückung entfernt werden.

Beim ersten Wechselrichter mit angeschlossener Auslöseeinrichtung in der WSD-Kette muss sich der WSD-Schalter auf Position 1 (Primärgerät) befinden. Bei allen weiteren Wechselrichtern befindet sich der WSD-Schalter auf Position 0 (Sekundärgerät).

Max. Abstand zwischen 2 Geräten: 100 m
Max. Anzahl der Geräte: 28

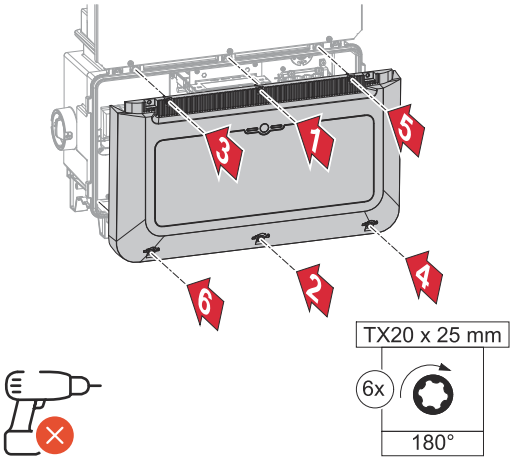


* Potentialfreier Kontakt der Auslöseeinrichtung (z. B. zentraler NA-Schutz). Wenn mehrere potentialfreie Kontakte in einer WSD-Kette verwendet werden, sind diese in Serie zu verschalten.

Wechselrichter schließen und in Betrieb nehmen

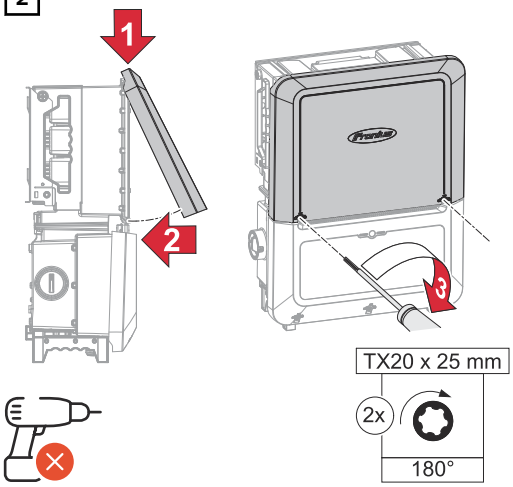
Anschlussbereich/ Gehäusedeckel des Wechselrichters schließen und in Betrieb nehmen

1



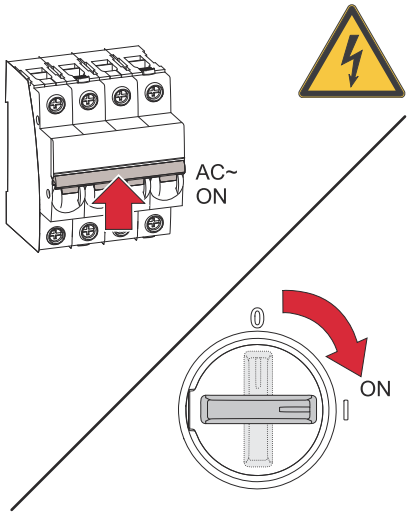
Die Abdeckung auf den Anschlussbereich setzen. Die 6 Schrauben mit einem Schraubendreher (TX20) und einer 180°-Drehung nach rechts befestigen.

2



Den Gehäusedeckel von oben am Wechselrichter einhängen.
Den unteren Teil des Gehäusedeckels andrücken und die 2 Schrauben mit einem Schraubendreher (TX20) und einer 180°-Drehung nach rechts befestigen.

3



Den DC-Trenner (siehe DC-Trennschalter) auf Schalterstellung „Ein“ schalten. Die externen Leitungs-Schutzschalter (AC und Batterie) einschalten.

4 WLAN-Access-Point öffnen, siehe Kapitel Button-Funktionen und LED-Statusanzeige auf Seite 42

Erst-Inbetriebnahme des Wechselrichters

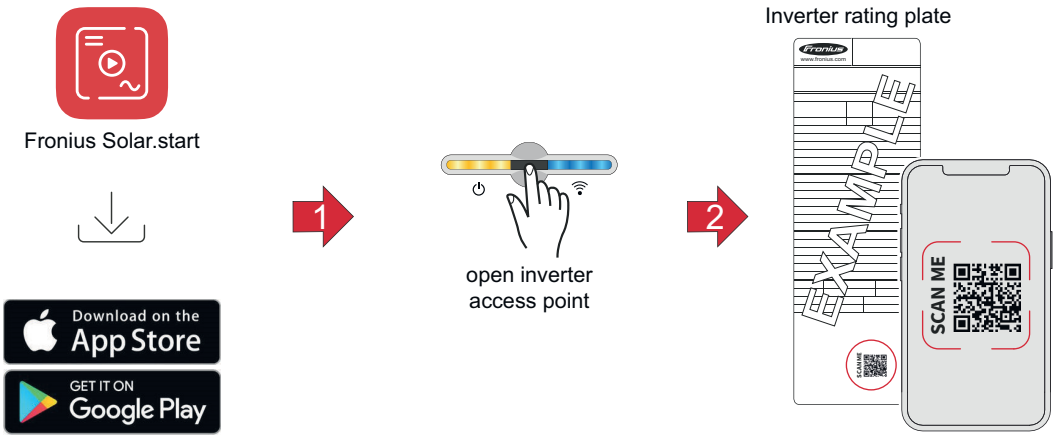
Bei der Erst-Inbetriebnahme des Wechselrichters müssen verschiedene Setup-Einstellungen vorgenommen werden.

Wenn das Setup vor der Fertigstellung abgebrochen wird, werden die eingegebenen Daten nicht gespeichert und der Start-Bildschirm mit dem Installations-Assistenten wird erneut angezeigt. Bei einer Unterbrechung durch z. B. Netzausfall werden die Daten gespeichert. Die Inbetriebnahme wird nach aufrechter Netzversorgung an der Stelle der Unterbrechung erneut fortgesetzt. Wenn das Setup unterbrochen wurde, speist der Wechselrichter mit maximal 500 W ins Netz ein und die Betriebs-LED blinkt gelb.

Das Länder-Setup kann nur bei der Erst-Inbetriebnahme des Wechselrichters eingestellt werden. Falls das Länder-Setup nachträglich geändert werden muss, wenden Sie sich an Ihren Installateur / Technischen Support.

Installation mit der App

Für die Installation wird die App Fronius Solar.start benötigt. Abhängig von dem Endgerät, mit dem die Installation durchgeführt wird, ist die App auf der jeweiligen Plattform erhältlich.



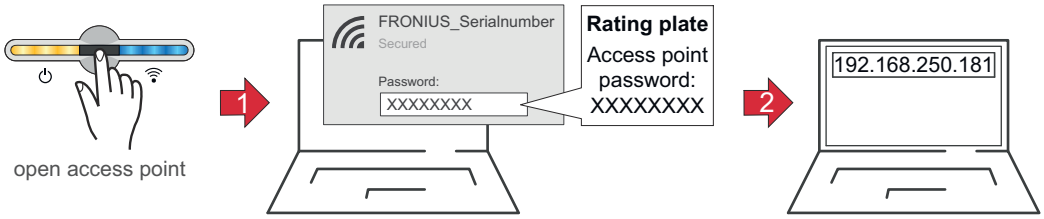
1. Die Fronius Solar.start App herunterladen und installieren.
2. Den Access Point durch Berühren des Sensors öffnen.
   ✓ *Kommunikations-LED blinkt blau.*
3. Die Fronius Solar.start App öffnen und dem Installationsassistenten folgen. Den QR-Code am Leistungsschild mit Smartphone oder Tablet scannen, um sich mit dem Wechselrichter zu verbinden.
4. Systemkomponenten im Fronius Solar.web hinzufügen und die PV-Anlage in Betrieb nehmen.

Der Netzwerk-Assistent und das Produkt-Setup können unabhängig voneinander durchgeführt werden. Für den Fronius Solar.web Installations-Assistenten wird eine Netzwerk-Verbindung benötigt.

Installation mit dem Browser

Der Netzwerk-Assistent und das Produkt-Setup können unabhängig voneinander durchgeführt werden. Für den Fronius Solar.web Installationsassistenten wird eine Netzwerk-Verbindung benötigt.

WLAN:



1 Den Access Point durch Berühren des Sensors öffnen

✓ *Kommunikations-LED blinkt blau.*

2 Die Verbindung zum Wechselrichter in den Netzwerkeinstellungen herstellen (der Wechselrichter wird mit dem Namen „FRONIUS_" und der Seriennummer des Geräts angezeigt).

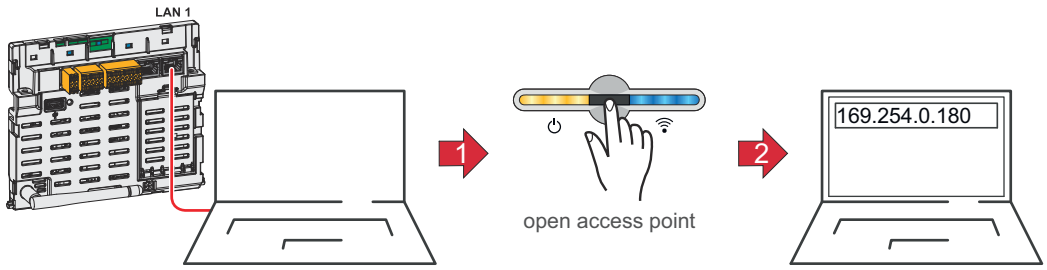
3 Das Passwort vom Leistungsschild eingeben und bestätigen.
WICHTIG!
Für die Passwort-Eingabe zuerst den Link **Verbindung stattdessen unter Verwendung eines Netzwerksicherheitsschlüssels** aktivieren, um die Verbindung mit dem Passwort herzustellen.

4 In der Adressleiste des Browsers die IP-Adresse 192.168.250.181 eingeben und bestätigen. Der Installationsassistent wird geöffnet.

5 Dem Installationsassistenten in den einzelnen Bereichen folgen und die Installation abschließen.

6 Die Systemkomponenten im Fronius Solar.web hinzufügen und die PV-Anlage in Betrieb nehmen.

Ethernet:



1 Die Verbindung zum Wechselrichter (LAN1) mit einem Netzwerkkabel (CAT5 STP oder höher) herstellen.

2 Den Access Point durch Berühren des Sensors 1x öffnen

✓ *Kommunikations-LED blinkt blau.*

3 In der Adressleiste des Browsers die IP-Adresse 169.254.0.180 eingeben und bestätigen. Der Installationsassistent wird geöffnet.

4 Dem Installationsassistenten in den einzelnen Bereichen folgen und die Installation abschließen.

5 Die Systemkomponenten im Fronius Solar.web hinzufügen und die PV-Anlage in Betrieb nehmen.

Wechselrichter stromlos schalten und wieder einschalten

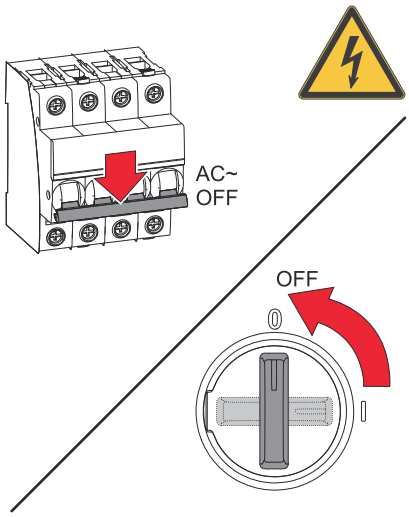
Berstgefahr

⚠ WARNUNG

Bei elektrischen Geräten mit hoher Gehäuse-Schutzart besteht im Fehlerfall Explosionsgefahr. Mögliche Ursachen sind defekte Bauteile, die Gase freisetzen, unsachgemäß installierte oder in Betrieb genommene Geräte oder das Eindringen von Gas über Leitungen (Conduits).
Schwere Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

- ▶ Leitungs-Schutzschalter ausschalten
- ▶ Falls möglich, den DC-Strang vor dem Wechselrichter abschalten (zusätzlicher externer DC-Trenner)
- ▶ DC-Trenner auf Schalterstellung "OFF" schalten
- ▶ Abdeckung des Anschlussbereichs entfernen
- ▶ Entladezeit (2 Minuten) der Kondensatoren des Wechselrichters abwarten

Wechselrichter stromlos schalten und wieder einschalten



Wechselrichter stromlos schalten:

1. Leitungs-Schutzschalter (AC und, falls vorhanden, Batterie) ausschalten.
2. DC-Trenner auf Schalterstellung „Aus“ schalten.

WICHTIG!
Entladezeit der Kondensatoren des Wechselrichters abwarten!

Wechselrichter einschalten:
Wenn der Wechselrichter nach der Montage sechs Monate oder länger nicht in Betrieb war, muss er vor der Inbetriebnahme überprüft werden.

1. DC-Trenner auf Schalterstellung „Ein“ schalten.
2. Leitungs-Schutzschalter (AC und, falls vorhanden, Batterie) einschalten.

Einstellungen - Benutzeroberfläche des Wechselrichters

Benutzereinstellungen

Benutzeranmeldung

1. Die Benutzeroberfläche des Wechselrichters im Browser aufrufen.
2. Im Menübereich **Anmelden** mit Benutzernamen und Passwort anmelden, oder im Menübereich **Benutzer** > **Benutzeranmeldung** mit Benutzernamen und Passwort anmelden.

WICHTIG!
Abhängig von der Berechtigung des Benutzers können Einstellungen in den einzelnen Menübereichen getätigt werden.

Sprache auswählen

1. Im Menübereich **Benutzer** > **Sprache** die gewünschte Sprache auswählen.

Gerätekonfiguration

Komponenten

Über **Komponente hinzufügen+** werden alle vorhandenen Komponenten dem System hinzugefügt.

PV-Generator
Den MPP Tracker aktivieren und im zugehörigen Feld die angeschlossene PV-Leistung eintragen. Bei kombinierten Solarmodul-Strängen muss **PV 1 + PV 2 parallel geschaltet** aktiviert werden.

Zähler

Primärzähler

WICHTIG!
Für einen einwandfreien Betrieb mit weiteren Energie-Erzeugern und im Notstrom-Betrieb Full Backup ist es wichtig, dass ein Fronius Smart Meter als **Primärzähler** am Einspeisepunkt montiert und konfiguriert ist. Der Wechselrichter und weitere Erzeuger müssen über den Fronius Smart Meter mit dem öffentlichen Netz verbunden sein. Es kann nur ein **Primärzähler** im System konfiguriert werden.

Diese Einstellung hat Auswirkung auf das Verhalten des Wechselrichters in der Nacht. Wenn der **Primärzähler** konfiguriert ist, bleibt der Wechselrichter dauerhaft mit dem Netz verbunden, um jederzeit Energie von anderen Erzeugern aufnehmen zu können.

Wenn der **Primärzähler** nicht konfiguriert ist, schaltet der Wechselrichter in den Standby-Betrieb, sobald keine PV-Leistung mehr vorhanden ist. Es erfolgt keine Vorgabe des Energiemanagements an die Batterie (z. B. minimaler Ladezustand erreicht). Die Meldung „Power low“ wird angezeigt. Der Wechselrichter startet wieder, sobald eine Vorgabe des Energiemanagements gesendet wird oder ausreichend PV-Leistung vorhanden ist.

Sekundärzähler
Zusätzlich zum **Primärzähler** können dem System weitere **Sekundärzähler** hinzufügt werden, die Lastkurven einzelner Verbraucher und Erzeuger (z. B. Wärmepumpe, Windkraft-Anlage etc.) erfassen und die Messdaten für das Energy Profiling im Fronius Solar.web bereitstellen.

1. Nach Anschluss des Zählers eine Kategorie auswählen:
   - **Primärzähler**
   - **Sekundärzähler**
2. Einen der folgenden Gerätetypen auswählen:
   - **Modbus RTU**
   - **Modbus TCP**
   - **MQTT** (verfügbares **MQTT Gerät** wird automatisch angezeigt)

HINWEIS
Für die Kommunikation über MQTT und Modbus TCP Wechselrichter und Smart Meter im selben Sub-Netzwerk installieren.

3. Für den Smart Meter zusätzlich folgende Parameter definieren:
   - **Anwendung** Primärzähler (**Einspeisepunkt** oder **Verbraucherzweig**)
   - **Anwendung** Sekundärzähler (**Erzeugerzähler** oder **Verbrauchszähler**)
   - **Name**
   - **Kategorie** (z. B. **Wechselrichter, Wärmepumpe**)
   - **IP-Adresse** (für Modbus TCP)
   - **Port** (für Modbus TCP)
   - **Modbus Adresse** (für Modbus RTU und TCP)

Der Watt-Wert beim Erzeugerzähler ist die Summe aller Erzeugerzähler. Der Watt-Wert beim Verbraucherzähler ist die Summe aller Verbraucherzähler.

Batterie
Ist der **SoC-Grenzen Modus** auf **Auto** gestellt, werden die Werte **Minimales Ladelimit** und **Maximales Ladelimit** nach den technischen Vorgaben der Batteriehersteller voreingestellt.

Ist der **SoC-Grenzen Modus** auf **Manuell** gestellt, können die Werte **Minimales Ladelimit** und **Maximales Ladelimit** nach Rücksprache mit dem Batterieherstellen im Rahmen deren technischen Vorgaben geändert werden. Im Notstrom-Fall werden die eingestellten Werte nicht berücksichtigt.

Mit der Einstellung **Batterieladung von weiteren Erzeugern im Hausnetz zulassen** wird das Laden der Batterie von weiteren Erzeugern aktiviert/deaktiviert.
Die Leistungsaufnahme des Fronius Wechselrichters kann durch die Angabe im Feld **Max. Ladeleistung von AC** eingeschränkt werden. Maximal ist eine Leistungsaufnahme mit der AC-Nennleistung des Fronius Wechselrichters möglich.

Mit der Einstellung **Batterieladung aus dem öffentlichen Netz zulassen** + **Batterieladung von weiteren Erzeugern im Hausnetz zulassen** wird das Laden der Batterie aus dem öffentlichen Netz und falls vorhanden von weiteren Erzeugern im Hausnetz aktiviert/deaktiviert.
Die normativen oder vergütungstechnischen Vorgaben sind bei dieser Einstellung zu berücksichtigen. Unabhängig von dieser Einstellung werden notwendige servicebedingte Ladungen aus dem öffentlichen Netz durchgeführt (z. B. erzwungene Nachladung zum Schutz gegen Tiefentladung).

WICHTIG!
Fronius übernimmt keinerlei Haftungen bei Schäden an Fremdbatterien.

Ohmpilot
Alle im System verfügbaren Ohmpiloten werden angezeigt. Den gewünschten Ohmpilot auswählen und über **Hinzufügen** dem System hinzufügen.

Funktionen und I/Os

Notstrom
Im Notstrom-Modus eine der folgenden Einstellungen wählen:
- **Parallel Backup Unterstützung**
- **Full Backup**
- **Aus**

Der Notstrom-Modus **Full Backup** ist unter folgenden Bedingungen verfügbar:
- Die erforderlichen I/O-Zuordnungen für Notstrom sind konfiguriert.
- Ein Fronius Smart Meter ist am Einspeisepunkt montiert und konfiguriert.
- Am Wechselrichter ist eine geeignete Batterie angeschlossen.

WICHTIG! Für die Konfiguration des Notstrom-Modus **Full Backup** die Hinweise im Kapitel Sicherheit beachten.

Parallel Backup
Parallel Backup ermöglicht im Notstrom-Betrieb die zusätzliche Nutzung von PV-Strom, den sekundäre Wechselrichter im System bereitstellen.

Konfiguration bei allen Wechselrichtern im Parallel Backup Betrieb:

1. Unter **Gerätekonfiguration** > **Wechselrichter** im Menü **Notstrom** den gleichen **Notstrom-Frequenz Offset** einstellen.

Konfiguration am primären Wechselrichter:

1. Im Dropdown **Notstrom-Modus** die Option **Full Backup** wählen.
2. Den Schieberegler **Parallel Backup Koordinator** wählen.

Konfiguration am sekundären Wechselrichter:

1. Im Dropdown **Notstrom-Modus** die Option **Parallel Backup Unterstützer** wählen.

✓ *Parallel Backup ist konfiguriert.*

Notstrom-Nennspannung
Die Spannung für den Notstrom-Betrieb wählen.

Warnlimit Ladezustand
Ab dieser Restkapazität der Batterie wird im Notstrom-Betrieb eine Warnung ausgegeben.

Reservekapazität
Der eingestellte Wert ergibt eine Reservekapazität (abhängig von der Batteriekapazität), die für den Notstrom-Fall reserviert ist. Die Batterie entlädt sich im netzgekoppelten Betrieb nicht unter die Reservekapazität. Im Notstrom-Betrieb wird der manuell eingestellte Wert **Minimaler Ladezustand** nicht berücksichtigt. Die Batterie entlädt sich bis zum automatisch voreingestellten, minimalen Ladezustand. Diesen Wert gibt der Batteriehersteller vor.

Systemerhaltung in der Nacht
Damit ein durchgehender Notstrom-Betrieb auch während der Nacht gewährleistet ist, berechnet der Wechselrichter je nach Batteriekapazität eine Restkapazität für die Systemerhaltung. Wenn der berechnete Grenzwert erreicht ist, wechseln der Wechselrichter und die Batterie in den Standby-Modus. Dieser wird über einen Zeitraum von 16 Stunden aufrechterhalten. Angeschlossene Verbraucher sind nicht mehr versorgt. Die Batterie entlädt sich bis zum voreingestellten minimalen Ladezustand.

Schneller Umschaltmodus
Die Trennung vom Netz und die synchronisierte Wiederzuschaltung erfolgen jeweils innerhalb von 20 ms.

HINWEIS

Sachschäden durch Fehlkonfiguration
Sachschäden an Systemkomponenten können die Folge sein.
- ▶ Die Funktion **Schneller Umschaltmodus** am primären Wechselrichter nur in Verbindung mit einem Fronius Backup Controller 63A aktivieren.
- ▶ Die Funktion **Schneller Umschaltmodus** bei sekundären Wechselrichtern nur aktivieren, wenn die Funktion auch beim primären Wechselrichter aktiviert ist.

Konfiguration am Wechselrichter:

1. Den Schieberegler **Schneller Umschaltmodus** aktivieren.

Lastmanagement
Bis zu vier Pins für das Lastmanagement auswählen. Weitere Einstellungen für das Lastmanagement sind im Menüpunkt **Lastmanagement** verfügbar.
Default: Pin 1

Australien - Demand Response Mode (DRM)
Den Schieberegler aktivieren, wenn DRM erforderlich ist. Die Pins für eine Steuerung via DRM wie folgt konfigurieren:

Mode	Beschreibung	Information	DRM Pin	I/O Pin
DRM0	Wechselrichter trennt sich vom Netz	DRM0 tritt bei Unterbrechung sowie Kurzschluss an REF GEN- oder COM LOAD-Leitungen, oder bei ungültigen Kombinationen von DRM1 - DRM8 ein. Die Netzrelais öffnen sich.	REF GEN COM LOAD	IO4 IO5
DRM1	Import P_{nom} ≤ 0 % ohne Trennung vom Netz	derzeit nicht unterstützt	DRM 1/5	IN6
DRM2	Import P_{nom} ≤ 50 %	derzeit nicht unterstützt	DRM 2/6	IN7
DRM3	Import P_{nom} ≤ 75 % & $+Q_{rel}$* ≥ 0 %	derzeit nicht unterstützt	DRM 3/7	IN8
DRM4	Import P_{nom} ≤ 100 %	derzeit nicht unterstützt	DRM 4/8	IN9
DRM5	Export P_{nom} ≤ 0 % ohne Trennung vom Netz	derzeit nicht unterstützt	DRM 1/5	IN6
DRM6	Export P_{nom} ≤ 50 %	derzeit nicht unterstützt	DRM 2/6	IN7
DRM7	Export P_{nom} ≤ 75 % & $-Q_{rel}$* ≥ 0 %	derzeit nicht unterstützt	DRM 3/7	IN8
DRM8	Export P_{nom} ≤ 100 %	derzeit nicht unterstützt	DRM 4/8	IN9

Die Prozentangaben beziehen sich immer auf die nominale Geräteleistung.

WICHTIG! Wenn die Funktion **Australien - Demand Response Mode (DRM)** aktiviert ist und keine DRM-Steuerung angeschlossen ist, wechselt der Wechselrichter in den Standby-Betrieb.

Netzbezugslimit Batterie (§ 14a EnWG)
Einen Pin für die Umsetzung der regulatorischen Anforderung des § 14a EnWG definieren.

Wechselrichter

Standby erzwingen
Bei der Aktivierung der Funktion wird der Einspeise-Betrieb des Wechselrichters unterbrochen. Dadurch ist ein leistungsloses Abschalten des Wechselrichters möglich und dessen Komponenten werden geschont. Beim Neustart des Wechselrichters wird die Standby-Funktion automatisch deaktiviert.

Lüftertest

WICHTIG!
Für Einstellungen in diesem Menüpunkt den Benutzer **Technician** auswählen, das Passwort für Benutzer **Technician** eingeben und bestätigen. Einstellungen dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden!

Mit dieser Funktion kann akustisch überprüft werden, ob die Lüfter des Wechselrichters korrekt arbeiten, zum Beispiel nach dem Austausch eines Lüfters.

1 **Lüftertest starten** klicken

✓ *Der Wechselrichter aktiviert nacheinander alle Lüfter, die während der Testphase im Teillastbetrieb laufen um unnötige Störgeräusche zu vermeiden. Der Wechselrichter befindet sich in dieser Zeit im Standby.*

✓ *Der Test dauert rund 30 Sekunden pro Lüfter. Danach wechselt der Wechselrichter wieder in den Normalbetrieb. Mit der Funktion* **Lüftertest stoppen** *kann der Test manuell gestoppt werden.*

AC Netz

Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Neutralleiter-Status	Nicht verbunden	Der Neutralleiter ist in der Anlagenkonfiguration nicht erforderlich und deshalb nicht verbunden.
	Verbunden	Der Neutralleiter ist verbunden.

PV 1 bis **PV 3**

Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Modus	Aus	Der MPP-Tracker ist deaktiviert.
	Auto	Der Wechselrichter verwendet die Spannung, bei der die max. mögliche Leistung des MPP-Trackers möglich ist.
	Fix	Der MPP-Tracker verwendet die im **UDC fix** definierte Spannung.
UDC fix	150 -870 V	Der Wechselrichter verwendet die fix vorgegebene Spannung, die am MPP-Tracker verwendet wird.
Dynamik Peak Manager	Aus	Funktion ist deaktiviert.
	Ein	Der gesamte Solarmodul-Strang wird auf Optimierungspotential überprüft und ermittelt die bestmögliche Spannung für den Einspeise-Betrieb.

Rundsteuersignal
Rundsteuersignale sind Signale, die vom Energieunternehmen ausgesendet werden, um steuerbare Lasten ein- und auszuschalten. Je nach Installationssituation kann es zur Dämpfung oder Verstärkung von Rundsteuersignalen durch den Wechselrichter kommen. Mit den nachstehenden Einstellungen kann bei Bedarf entgegengewirkt werden.

Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Reduktion der Beeinflussung	Aus	Funktion ist deaktiviert.
	Ein	Funktion ist aktiviert.

Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Frequenz des Rundsteuersignals	100 - 3 000 Hz	Hier ist der vom Energieunternehmen vorgegebene Frequenz einzutragen.
Netz-Induktivität	0,00001 - 0,005 H	Hier ist der am Einspeisepunkt gemessene Wert einzutragen.

Maßnahmen gegen FI/RCMU-Fehlauslösungen
(bei Verwendung eines 30 mA Fehlerstrom-Schutzschalters)

HINWEIS

Nationale Bestimmungen, des Netzbetreibers oder andere Gegebenheiten können einen Fehlerstrom-Schutzschalter in der AC-Anschlussleitung erfordern.
Generell reicht für diesen Fall ein Fehlerstrom-Schutzschalter Typ A aus. In Einzelfällen und abhängig von den lokalen Gegebenheiten können jedoch Fehlauslösungen des Fehlerstrom-Schutzschalters Typ A auftreten. Aus diesem Grund empfiehlt Fronius, unter Berücksichtigung der nationalen Bestimmungen einen für Frequenzumrichter geeigneten Fehlerstrom-Schutzschalter mit mindestens 100 mA Auslösestrom.

Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Ableitstrom-Faktor zur Reduzierung von RCMU/FI-Fehlauslösungen	0 - 0,25 (default: 0,16)	Durch die Reduktion des Einstellwerts wird der Ableitstrom reduziert und die Zwischenkreis-Spannung angehoben, wodurch sich der Wirkungsgrad geringfügig verringert. - Einstellwert 0,16 ermöglicht einenoptimalen Wirkungsgrad. - Einstellwert 0 ermöglicht minimale-Ableitstöme.
Abschaltung vor 30 mA FI-Auslösungen	Aus	Die Funktion zur Reduzierung der Fehlauslösungen des Fehlerstrom-Schutzschalters ist deaktiviert.
	Ein	Die Funktion zur Reduzierung der Fehlauslösungen des Fehlerstrom-Schutzschalters ist aktiviert.
Bemessungsnichtauslösefehlerstrom-Grenzwert	0,015 - 0,3	Vom Hersteller für den Fehlerstrom-Schutzschalter bestimmter Wert des Nichtauslösefehlerstroms, bei dem der Fehlerstrom-Schutzschalter unter festgelegten Bedingungen nicht ausschaltet.

Iso Warnung

Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Iso Warnung	Aus	Die Isolationswarnung ist deaktiviert.
	Ein	Die Isolationswarnung ist aktiviert. Bei einem Isolationsfehler wird eine Warnung ausgegeben.

Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Modus der Isolationsmessung	Genau	Die Isolationsüberwachung erfolgt mit höchster Genauigkeit und der gemessene Isolationswiderstand wird auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters angezeigt.
	Schnell	Die Isolationsüberwachung wird mit geringerer Genauigkeit durchgeführt, wodurch sich die Dauer der Isolationsmessung verkürzt und der Isolationswert nicht auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters angezeigt wird.
Schwellenwert für die Isolationswarnung	100 - 10 000 kΩ	Bei Unterschreitung dieses Schwellenwertes wird auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters die Statusmeldung 1083 angezeigt.

Notstrom

Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Notstrom-Nennspannung	220 - 240 V	Ist die nominale Phasenspannung, die im Notstrom-Betrieb ausgegeben wird.
Notstrom-Frequenz-Offset	-5 - +5 Hz	Mit dem Einstellwert kann die nominale Notstrom-Frequenz (siehe Technische Daten) um den Offset-Wert verringert bzw. erhöht werden. Als Standardwert ist +3 Hz voreingestellt. Angeschlossene Lasten (z. B. Fronius Ohmpilot) erkennen anhand der geänderten Frequenz den aktiven Notstrom-Betrieb und reagieren entsprechend (z. B. Aktivierung Stromsparmodus). **WICHTIG!** Wenn eine weitere AC-Quelle im System vorhanden ist, darf die Notstrom-Frequenz nicht verändert werden. Der Standardwert (+3 Hz) verhindert, dass weitere AC-Quellen im Notstrombetrieb parallel zum Wechselrichter einspeisen und Überspannungen sowie die Abschaltung des eigenen Notstromnetzes auslösen können.
Notstrom Unterspannungsschutz Grenzwert U< [pu]	0 - 2 %V	Mit dem Einstellwert wird der Grenzwert für die Abschaltung des Notstrom-Betriebs eingestellt. z. B. Einstellwert 0,9 = 90 % der Nennspannung.
Notstrom Unterspannungsschutz Zeit U<	0,04 - 20 s	Auslösezeit für das Unterschreiten des Notstrom Unterspannungsschutz Grenzwerts.

Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Notstrom Überspannungsschutz Grenzwert U> [pu]	0 - 2 %V	Mit dem Einstellwert wird der Grenzwert für die Abschaltung des Notstrom-Betriebs eingestellt. z. B. Einstellwert 1,1 = 110 % der Nennspannung.
Notstrom Überspannungsschutz Zeit U>	0,04 - 20 s	Auslösezeit für das Überschreiten des Notstrom Überspannungsschutz Grenzwerts.
Schneller Unterspannungsschutz / Erdschlussschutz Grenzwert U<< [pu]	0 - 100 %V	Legt den Spannungs-Grenzwert fest, bei dessen Unterschreitung ein schneller Unterspannungsschutz oder ein Schutz gegen Erdschluss ausgelöst wird. Typischerweise wird hier ein Wert wie 0,3 pu (30 % der Nennspannung) eingestellt.
Schnelle Unterspannungsschutz / Erdschlussschutz Zeit U<<	0 - 10 s	Definiert die maximale Zeit (in Sekunden), wie lange die Spannung unter dem eingestellten Grenzwert liegen darf, bevor der Wechselrichter abschaltet. Dieser Wert muss gemäß ÖVE E 8101 ≤ 0,4 s betragen.
Notstrom Neustart Verzögerung	0 - 600 s	Ist die Wartezeit für Wiederaufnahme des Notstrom-Betriebs nach einer Abschaltung.
Notstrom Neustart Versuche	1 - 10	Ist die max. Anzahl der automatisierten Neustart-Versuche. Wenn die max. Anzahl der automatischen Neustart-Versuche erreicht ist, muss die Servicemeldung 1177 manuell quittiert werden.
Externe Frequenz-Überwachung im Notstrom (nur für Italien)	Aus	Funktion ist deaktiviert
	Ein	Für den Notstrom-Betrieb (Full Backup) in Italien muss die externe Frequenz-Überwachung aktiviert werden. Vor dem Beenden des Notstrom-Betriebs wird die Netzfrequenz überprüft. Wenn die Netzfrequenz im erlaubten Grenzbereich ist, werden die Lasten dem öffentlichen Netz zugeschaltet.
Notstrom Kurzschluss Abschaltzeit	0,001 - 60 s	Beim Auftreten eines Kurzschlusses im Notstrom-Betrieb wird der Notstrom-Betrieb innerhalb der eingestellten Zeit unterbrochen.

Energiemanagement

Erlaubte maximale Batterieladung aus dem öffentlichen Netz

In Deutschland gelten ab dem 01. Januar 2024 neue Regeln für das Laden von Batterien. Der Ladestrom muss bei Anwendung des §14a EnWG durch den Netzbetreiber zur Dimmung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen gemäß §14a EnWG auf max. 4,2kW reduziert werden.

Um die Umsetzung des Steuerbefehls dokumentieren zu können den Wechselrichter mit Fronius Solar.web verbinden und eine dauerhafte Internet-Verbindung sicherstellen. Zusätzlich im Menüpunkt **Gerätekonfiguration** > **Funktionen & I/Os** die Einstellung **Netzbezugslimit Batterie (§14aEnWG)** aktivieren.

Batteriemanagement

Ladezustand Einstellungen
Ist der **Ladelimit-Grenzen Modus** auf **Auto** gestellt, werden die Werte **Minimales Ladelimit** und **Maximales Ladelimit** nach den technischen Vorgaben der Batteriehersteller voreingestellt.

Wenn der **Ladelimit-Grenzen Modus** auf **Manuell** gestellt ist, können die Werte **Minimales Ladelimit** und **Maximales Ladelimit** geändert werden. Die Werte **Minimales Ladelimit** und **Maximales Ladelimit** nur nach Rücksprache mit dem Batteriehersteller im Rahmen seiner technischen Vorgaben ändern. Im Notstrom-Fall werden die eingestellten Werte nicht berücksichtigt.

Wenn die **Batterieladung aus anderen Quellen** aktiviert ist, stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- Mit der Einstellung **aus anderen Generatoren im Heimnetzwerk und aus dem öffentlichen Netz** wird das Laden der Batterie aus dem öffentlichen Netz und falls vorhanden von weiteren Erzeugern im Hausnetz aktiviert/deaktiviert.
  Die normativen oder vergütungstechnischen Vorgaben bei dieser Einstellung berücksichtigen. Unabhängig von dieser Einstellung werden notwendige servicebedingte Ladungen aus dem öffentlichen Netz durchgeführt (z. B. erzwungene Nachladung zum Schutz gegen Tiefentladung).
- Mit der Einstellung **aus anderen Generatoren im Heimnetzwerk** wird das Laden der Batterie von weiteren Erzeugern aktiviert/deaktiviert.
  Die Leistungsaufnahme des Fronius Wechselrichters kann durch die Angabe im Feld **Max. Ladeleistung von AC** eingeschränkt werden. Maximal ist eine Leistungsaufnahme mit der AC-Nennleistung des Fronius Wechselrichters möglich.

Warnlimit Ladezustand
Ab dieser Restkapazität der Batterie im Notstrom-Betrieb wird eine Warnung ausgegeben.

Reservekapazität
Der eingestellte Wert ergibt eine Reservekapazität (abhängig von der Batteriekapazität), die für den Notstrom-Fall reserviert ist. Die Batterie entlädt sich im netzgekoppelten Betrieb nicht unter die Reservekapazität.

WICHTIG! Fronius übernimmt keine Haftungen bei Schäden an Fremdbatterien.

Zeitabhängige Batteriesteuerung
Mit der zeitabhängigen Batteriesteuerung ist es möglich, das Laden oder Entladen der Batterie auf eine definierte Leistung vorzugeben, einzuschränken oder zu verhindern.

Das Batteriemanagement wird z. B. von folgenden Einstellungen beeinflusst
- erlaubte Batterieladung aus dem öffentlichen Netz
- Leistungsbegrenzung des Wechselrichters, Batteriespeichers oder Gesamtsystems
- Steuerungsvorgaben via Modbus
- Eigenverbrauchs-Optimierung

WICHTIG! Die festgelegten Regeln für die Batteriesteuerung haben nach der Eigenverbrauchs-Optimierung die zweitgeringste Priorität. Je nach Konfiguration kann es sein, dass die Regeln auf Grund von anderen Einstellungen nicht erfüllt werden.

Für die Regeln der zeitabhängigen Batteriesteuerung können folgende Werte ausgewählt werden:
- **Max. Ladeleistung**
  Die Batterie wird maximal mit dem im Eingabefeld **Leistung** eingestellten Wert geladen.
- **Min. Ladeleistung**
  Die Batterie wird mindestens mit dem im Eingabefeld **Leistung** eingestellten Wert geladen.
- **Max. Entladeleistung**
  Die Batterie wird maximal mit dem im Eingabefeld **Leistung** eingestellten Wert entladen.
- **Min. Entladeleistung**
  Die Batterie wird mindestens mit dem im Eingabefeld **Leistung** eingestellten Wert entladen.

Die Zeitsteuerung, wann die Regel gültig ist, wird in den Eingabefeldern **Uhrzeit** und der Auswahl der **Wochentage** eingestellt.

Den Zeitbereich über Mitternacht (00:00 Uhr) zu definieren, ist nicht möglich
Beispiel: Eine Regelung von 22:00 bis 06:00 Uhr benötigt zwei Einträge: „22:00 - 23:59 Uhr“ und „00:00 - 06:00 Uhr“

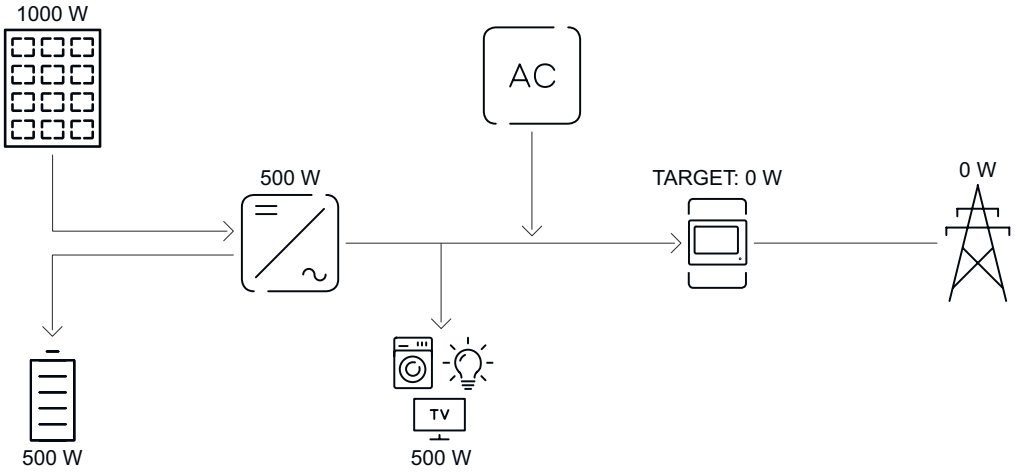
Service Mode
Ist der **Service Mode** aktiviert, wird das Batteriesystem auf den Ladezustand von 30 % geladen oder entladen. Der Ladezustand von 30 % wird bis zur Beendigung des Service Modes gehalten.

WICHTIG! Der **Service Mode** ist nur für Batteriesysteme von Fronius verfügbar.

Beispiele - Zeitabhängige Batteriesteuerung

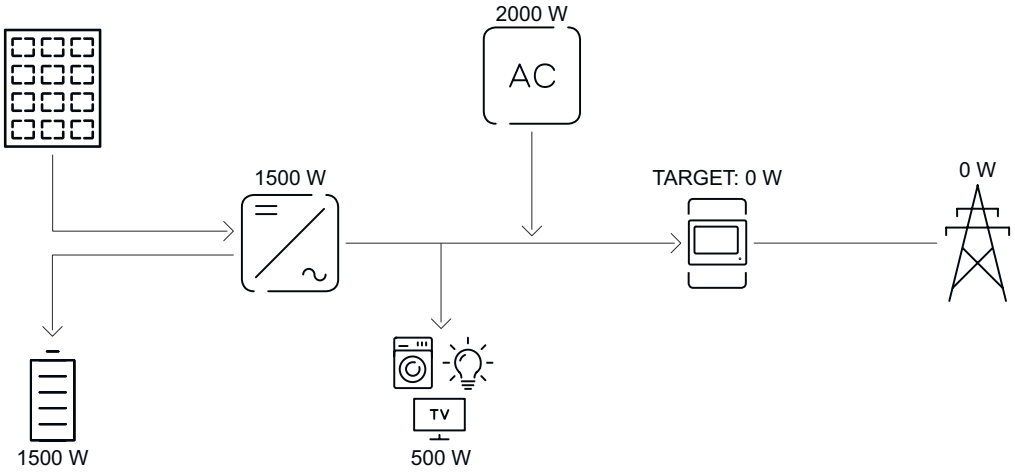
Die nachstehenden Beispiele dienen zur Erklärung der Energieflüsse. Wirkungsgrade werden nicht berücksichtigt.

Batteriesystem



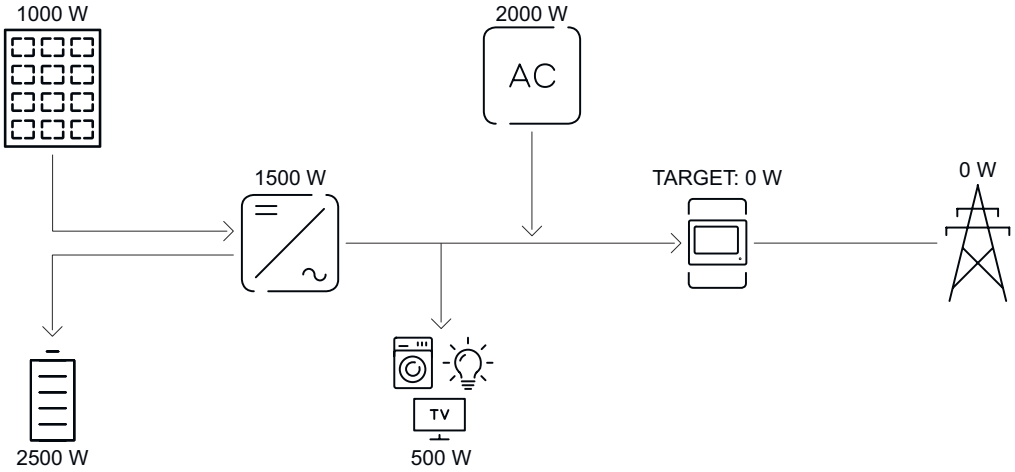
PV-Anlage an Wechselrichter	1 000 W
Leistung in die Batterie	500 W
Leistungsabgabe (AC) des Wechselrichters	500 W
Eingestellter Zielwert am Einspeisepunkt	0 W
Einspeisung in das öffentliche Netz	0 W
Verbrauch im Haus	500 W

Batteriesystem ohne Photovoltaik inkl. zweitem Erzeuger im Haus



Leistung in die Batterie	1 500 W
Leistungsaufnahme (AC) des Wechselrichters	1 500 W
Zweiter Erzeuger im Hausnetz	2 000 W
Eingestellter Zielwert am Einspeisepunkt	0 W
Einspeisung in das öffentliche Netz	0 W
Verbrauch im Haus	500 W

Batteriesystem inkl. zweitem Erzeuger im Haus

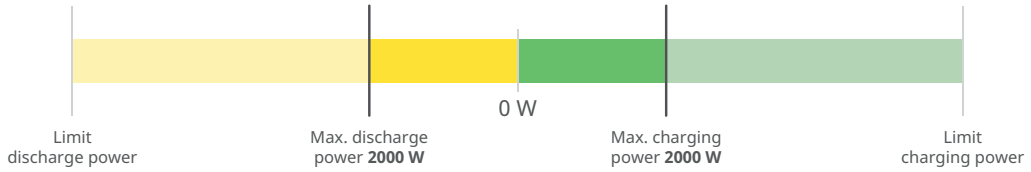


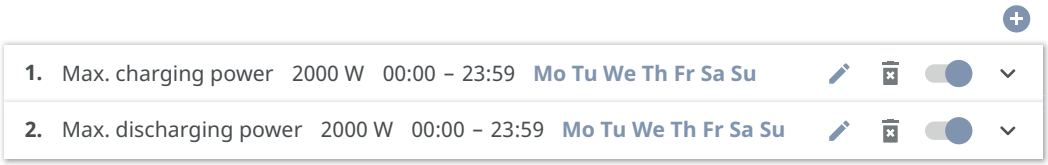
PV-Anlage an Wechselrichter	1 000 W
Leistung in die Batterie	2 500 W
Leistungsaufnahme (AC) des Wechselrichters	1 500 W
Zweiter Erzeuger im Hausnetz	2 000 W
Eingestellter Zielwert am Einspeisepunkt	0 W
Einspeisung in das öffentliche Netz	0 W
Verbrauch im Haus	500 W

Erlaubte Batteriesteuerungs-Regeln

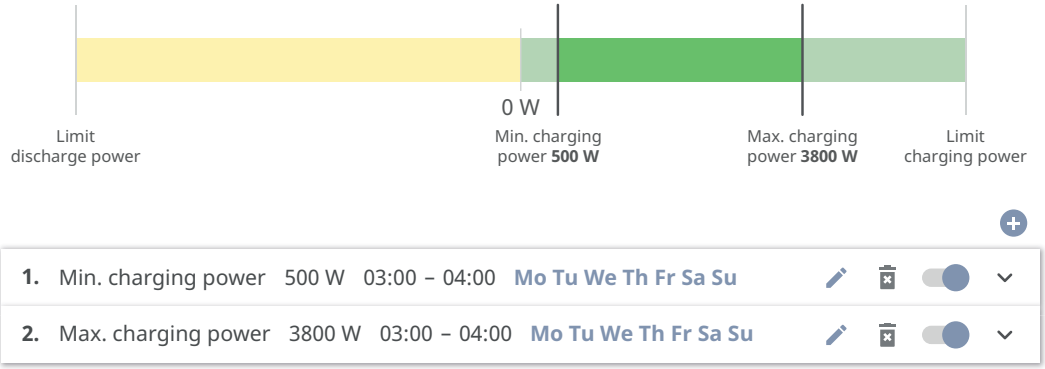
Eine Regel besteht immer aus einer Einschränkung oder Vorgabe und der Zeitsteuerung **Uhrzeit** und **Wochentage** während die Regel aktiv ist. Regeln mit gleicher Einschränkung (z. B. Max. Ladeleistung) dürfen zeitlich nicht überlappen.

Max. Lade- und Entladegrenze
Es kann zugleich eine max. Lade-/Entladeleistung konfiguriert werden.

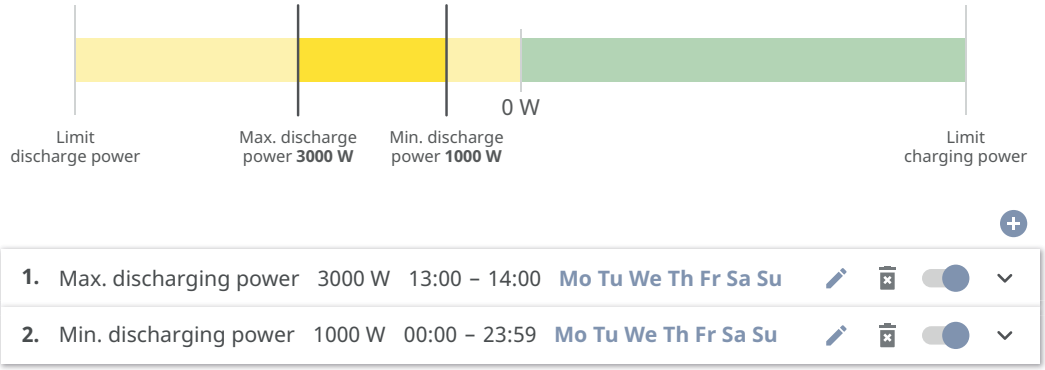




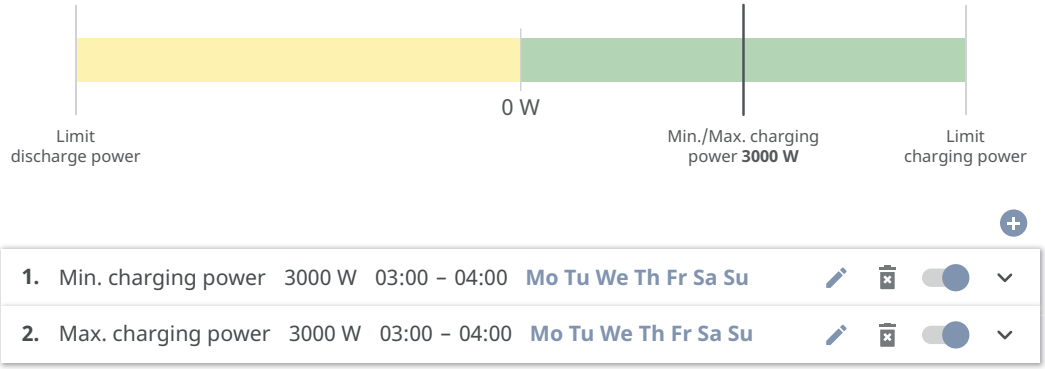
Ladebereich vorgeben
Es ist möglich, einen Ladebereich durch eine min. und max. Ladegrenze zu definieren. In diesem Fall ist keine Entladung der Batterie möglich.



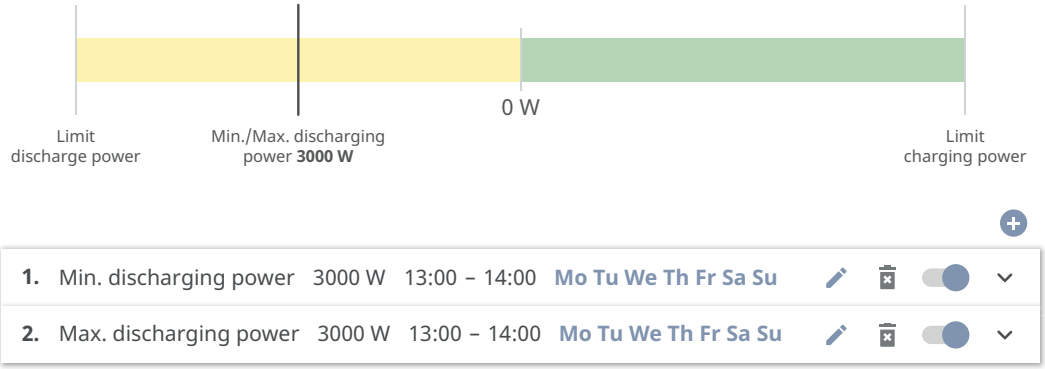
Entladebereich vorgeben
Es ist möglich, einen Entladebereich durch eine min. und max. Entladegrenze zu definieren. In diesem Fall ist keine Ladung der Batterie möglich.



Definierte Ladung vorgeben
Man kann eine definierte Ladeleistung vorgeben, indem die min. und max. Ladeleistung auf denselben Wert gesetzt wird.



Definierte Entladung vorgeben
Man kann eine definierte Entladeleistung vorgeben, indem die min. und max. Entladeleistung auf den selben Wert gesetzt wird.



Mögliche Anwendungsfälle
- Uhrzeitabhängige Stromtarife
- Batteriereservierung bei marktspezifischer Leistungsbegrenzung
- Uhrzeitabhängige Speicherreservierung für den Notstrom-Fall

PV-Leistungsreduzierung

Die Regeln im Menübereich **Batteriemanagement** ermöglichen eine optimale Nutzung der erzeugten Energie. In manchen Situationen kann die PV-Leistung durch die zeitabhängige Batteriesteuerung nicht vollständig genutzt werden.

Beispiel	
Fronius Wechselrichter (max. Ausgangsleistung)	6 000 W
definierte Entladung der Batterie	6 000 W
PV-Leistung	1 000 W

In diesem Fall reduziert der Wechselrichter die PV-Leistung auf 0 Watt, da die Ausgangsleistung des Wechselrichters max. 6 000 Watt beträgt. Der Wechselrichter ist durch die Entladung der Batterie bereits ausgelastet.

Lastmanagement

Prioritäten
Falls zusätzliche Komponenten (z. B. Batterie, Fronius Ohmpilot) im System vorhanden sind, können hier die Prioritäten eingestellt werden. Geräte mit höherer Priorität werden zuerst angesteuert und danach, falls noch überschüssige Energie zur Verfügung steht, die weiteren.

WICHTIG!
Wenn sich ein Fronius Wattpilot im PV-System befindet, wird dieser als Verbraucher gesehen. Die Priorität für das Lastmanagement des Fronius Wattpilot im ist in der Fronius Solar.wattpilot App zu konfigurieren.

Regeln
Es können bis zu vier verschiedene Lastmanagement-Regeln definiert werden. Bei gleichen Schwellwerten werden die Regeln der Reihe nach aktiviert. Bei der Deaktivierung funktioniert es umgekehrt, der zuletzt eingeschaltete I/O wird als Erstes ausgeschaltet. Bei verschiedenen Schwellen wird der I/O mit der niedrigsten Schwelle zuerst eingeschaltet, danach der mit der zweitniedrigsten usw.

I/Os mit Steuerung durch die produzierte Leistung sind gegenüber Batterie und Fronius Ohmpilot immer in Vorteil. Das heißt, ein I/O kann sich einschalten und

dazu führen, dass die Batterie nicht mehr geladen wird oder der Fronius Ohmpilot nicht mehr angesteuert wird.

WICHTIG!
Ein I/O wird erst nach 60 Sekunden aktiviert/deaktiviert.

Last
- Steuerung ist **Aus** (deaktiviert).
- Steuerung erfolgt durch die **Produzierte Leistung**.
- Steuerung erfolgt per **Leistungsüberschuss** (bei Einspeise-Limits). Diese Option ist nur auswählbar, wenn ein Zähler angeschlossen wurde. Die Steuerung erfolgt über die tatsächlich ins Netz eingespeiste Leistung.

Schwellenwerte
- **Ein**: Zum Eingeben eines Wirkleistungs-Limits, ab dem der Ausgang aktiviert wird.
- **Aus**: Zum Eingeben eines Wirkleistungs-Limits, ab dem der Ausgang deaktiviert wird.

Laufzeiten
- Feld zum Aktivieren der **Mindest-Laufzeit je Einschaltvorgang**, wie lange der Ausgang je Einschaltvorgang mindestens aktiviert sein soll.
- Feld zum Aktivieren der **Maximalen Laufzeit je Tag**.
- Feld zum Aktivieren der **Soll-Laufzeit**, wie lange der Ausgang pro Tag insgesamt aktiviert sein soll (mehrere Einschaltvorgänge werden berücksichtigt).

Eigenverbrauchs-Optimierung

Eigenverbrauchs-Optimierung
Den Betriebsmodus auf **Manuell** oder **Automatisch** einstellen. Der Wechselrichter regelt immer auf den eingestellten **Zielwert am Einspeisepunkt**. Im Betriebsmodus **Automatisch** (Werkseinstellung) wird auf 0 Watt am Einspeisepunkt (max. Eigenverbrauch) geregelt.

Der **Zielwert am Einspeisepunkt** gilt auch, wenn eine weitere Quelle auf diesen Zählpunkt einspeist. In diesem Fall muss allerdings
- der Fronius Smart Meter am Einspeisepunkt installiert und konfiguriert sein,
- die Funktion **Batterieladung von weiteren Erzeuger im Hausnetz zulassen** im Menübereich **Komponenten** > **Batterie** aktiviert sein.

Zielwert am Einspeisepunkt
Falls unter Eigenverbrauchs-Optimierung **Manuell** ausgewählt wurde, kann der **Betriebsmodus** (**Bezug**/**Einspeisung**) und der **Zielwert am Einspeisepunkt** eingestellt werden.

WICHTIG!
Die **Eigenverbrauchs-Optimierung** hat eine geringere Priorität als das **Batteriemanagement**.

System

Allgemein

1. Im Eingabefeld **Anlagenname** den Namen der Anlage eingeben (max. 30 Zeichen).
2. In der Drop-down-Auswahl **Zeitzone Gebiet** und **Zeitzone Ort** auswählen.
3. Die Schaltfläche **Speichern** klicken.

✓ *Anlagenname, Zeitzone Gebiet und Zeitzone Ort sind gespeichert.*

Update

Alle verfügbaren Updates für Wechselrichter und weitere Fronius-Geräte werden auf den Produktseiten sowie im Bereich der „Fronius Download Suche" unter www.fronius.com bereitgestellt.

Update

1. Die Firmware-Datei in das **Datei hier ablegen** Feld ziehen, oder über **Datei auswählen** auswählen.

✓ *Update wird gestartet.*

Inbetriebnahme-Assistent

Hier kann der geführte Inbetriebnahme-Assistent aufgerufen werden.

Werkseinstellungen wiederherstellen

Alle Einstellungen
Es werden alle Konfigurationsdaten zurückgesetzt, außer das Länder-Setup. Änderungen am Länder-Setup dürfen nur durch autorisiertes Personal durchgeführt werden.

Alle Einstellungen ohne Netzwerk
Es werden alle Konfigurationsdaten zurückgesetzt, außer das Länder-Setup und die Netzwerk-Einstellungen. Änderungen am Länder-Setup dürfen nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden.

Event-Log

Aktuelle Meldungen
Hier werden alle aktuellen Events der verbundenen Systemkomponenten angezeigt.

WICHTIG!
Abhängig von der Art des Events müssen diese über die Schaltfläche „Häkchen" bestätigt werden, um weiter verarbeitet werden zu können.

Historie
Hier werden alle Events der verbundenen Systemkomponenten angezeigt, die nicht mehr vorliegen.

Information

In diesem Menübereich werden alle Informationen zum System und die aktuellen Einstellungen angezeigt und zum Download bereitgestellt.

Lizenzmanager

In der Lizenzdatei sind die Leistungsdaten sowie der Funktionsumfang des Wechselrichters hinterlegt.
Beim Austausch des Wechselrichters, DC-Leistungsteil-Prints oder Datenkommunikations-Bereichs muss auch die Lizenzdatei ausgetauscht werden.

Lizenzierung

Lizenzierung - Online (empfohlen)
Hierfür wird eine Internetverbindung und eine abgeschlossene Konfiguration vom Fronius Solar.web benötigt.

1. Installationsarbeiten abschließen (siehe Kapitel Anschlussbereich/ Gehäusedeckel des Wechselrichters schließen und in Betrieb nehmen auf Seite 99).
2. Verbindung zu der Benutzeroberfläche des Wechselrichters herstellen.
3. Seriennummer und Verfikationscode (VCode) des defekten sowie Austauschgeräts eingeben. Die Seriennummer und der VCode befinden sich am Leistungsschild des Wechselrichters (siehe Kapitel Informationen am Gerät auf Seite 17).
4. Die Schaltfläche **Online-Lizenzierung starten** klicken.
5. Die Menüpunkte Nutzungsbedingungen und Netzwerk-Einstellungen mit **Weiter** überspringen.

✓ *Die Lizenz-Aktivierung wird gestartet.*

Lizenzierung - Offline
Hierfür darf keine Internetverbindung bestehen. Bei der Lizenzierung – Offline mit aufrechter Internetverbindung wird die Lizenzdatei automatisch auf den Wechselrichter geladen, daher kommt es beim Hochladen der Lizenzdatei zu folgendem Fehler: „die Lizenz wurde bereits installiert und der Assistent kann beendet werden".

1. Installationsarbeiten abschließen (siehe Kapitel Anschlussbereich/ Gehäusedeckel des Wechselrichters schließen und in Betrieb nehmen auf Seite 99).
2. Verbindung zu der Benutzeroberfläche des Wechselrichters herstellen.
3. Seriennummer und Verfikationscode (VCode) des defekten sowie Austauschgeräts eingeben. Die Seriennummer und der VCode befinden sich am Leistungsschild des Wechselrichters (siehe Kapitel Informationen am Gerät auf Seite 17).
4. Die Schaltfläche **Offline-Lizenzierung starten** klicken.
5. Die Service-Datei mit Klick auf die Schaltfläche **Service-Datei herunterladen** auf das Endgerät herunterladen.
6. Die Webseite licensemanager.solarweb.com aufrufen und mit Benutzernamen und Passwort anmelden.
7. Die Service-Datei in das **Service-Datei hierher ziehen** oder **zum Hochladen anklicken** Feld ziehen oder hochladen.
8. Die neu generierte Lizenzdatei über die Schaltfläche **Lizenzdatei herunterladen** auf das Endgerät herunterladen.
9. Auf die Benutzeroberfläche des Wechselrichters wechseln und die Lizenzdatei in das **Lizenzdatei hier ablegen** Feld ziehen oder über **Lizenzdatei auswählen** auswählen.

✓ *Die Lizenz-Aktivierung wird gestartet.*

Support

Support-User aktivieren

1 Die Schaltfläche **Support-User Konto-aktivieren** klicken.

✓ *Der Support-User ist aktiviert.*

WICHTIG!
Der Support-User ermöglicht ausschließlich dem Fronius Technical Support über eine gesicherte Verbindung, Einstellungen am Wechselrichter vorzunehmen. Über die Schaltfläche **Support-User Zugang beenden** wird der Zugang deaktiviert.

Support-Info erstellen (für Fronius Support)

1 Die Schaltfläche **Support-Info erstellen** klicken.

2 Die Datei sdp.cry wird automatisch heruntergeladen. Für den manuellen Download die Schaltfläche **Download Support-Info** klicken.

✓ *Die Datei sdp.cry ist in den Downloads gespeichert.*

Fernwartung aktivieren

1 Die Schaltfläche **Fernwartung aktivieren** klicken.

✓ *Der Fernwartungs-Zugang für den Fronius Support ist aktiviert.*

WICHTIG!
Der Fernwartungs-Zugang ermöglicht ausschließlich dem Fronius Technical Support, über eine gesicherte Verbindung auf den Wechselrichter zuzugreifen. Dabei werden Diagnosedaten übermittelt, die zur Problembehandlung herangezogen werden. Den Fernwartungs-Zugang nur nach Aufforderung durch den Fronius Support aktivieren.

Kommunikation

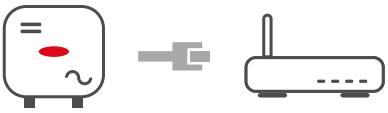
Netzwerk

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

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

Bei Verwendung von FRITZ!Box-Produkten den Internetzugang unbegrenzt und uneingeschränkt konfigurieren. Die DHCP Lease Time (Gültigkeit) nicht auf 0 (=unendlich) setzen.

LAN:



Verbindung herstellen:

1. Hostname eingeben.
2. Art der Verbindung **automatisch** oder **statisch** auswählen.
3. Bei Verbindungsart **statisch** - IP-Adresse, Subnetz-Maske, DNS und Gateway eingeben.
4. Schaltfläche **Verbinden** klicken.

✓ *Die Verbindung wird hergestellt.*

Nach dem Verbinden den Status der Verbindung überprüfen.

WLAN:

Verbindung über WPS herstellen:

☐ Den Access Point des Wechselrichters aktivieren. Dieser wird durch das Berühren des Sensors geöffnet > Kommunikations-LED blinkt blau

1. Die Verbindung zum Wechselrichter in den Netzwerkeinstellungen herstellen (der Wechselrichter wird mit dem Namen „FRONIUS_" und der Seriennummer des Geräts angezeigt).
2. Das Passwort vom Leistungsschild eingeben und bestätigen.
   WICHTIG!
   Für die Passwort-Eingabe zuerst den Link **Verbindung stattdessen unter Verwendung eines Netzwerksicherheitsschlüssels** aktivieren, um die Verbindung mit dem Passwort herzustellen.
3. In der Adressleiste des Browsers die IP-Adresse 192.168.250.181 eingeben und bestätigen.
4. Im Menübereich **Kommuniktion** > **Netzwerk** > **WiFI** > **WPS** die Schaltfläche **Aktivieren** klicken.
5. WPS am WLAN-Router aktivieren (siehe Dokumentation des WLAN-Routers).
6. Schaltfläche **Start** klicken. Die Verbindung wird automatisch hergestellt.
7. Auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters anmelden.

8 Netzwerk-Details und Verbindung zu Fronius Solar.web überprüfen.

Nach dem Verbinden sollte der Status der Verbindung überprüft werden.

WLAN-Netzwerk auswählen und verbinden:
Die gefundenen Netzwerke werden in der Liste angezeigt. Den Refresh-Button klicken, um eine erneute Suche nach verfügbaren WLAN-Netzwerken zu starten. Über das Eingabefeld **Netzwerk suchen** die Auswahlliste gegebenenfalls weiter einschränken.

1 Netzwerk aus der Liste auswählen.

2 Art der Verbindung **automatisch** oder **statisch** auswählen.

3 Bei Verbindungsart **automatisch** - WLAN-Passwort und Hostname eingeben.

4 Bei Verbindungsart **statisch** - IP-Adresse, Subnetz-Maske, DNS und Gateway eingeben.

5 Schaltfläche **Verbinden** klicken.

✓ *Die Verbindung wird hergestellt.*

Nach dem Verbinden den Status der Verbindung überprüfen.

Access Point:

Der Wechselrichter dient als Access Point. Ein PC oder ein mobiles Endgerät verbindet sich direkt mit dem Wechselrichter. Es ist keine Verbindung mit dem Internet möglich. Für eine Verbindung **Netzwerk-Name (SSID)** und **Netzwerk-Schlüssel (PSK)** vergeben. Einen **Netzwerk-Schlüssel (PSK)** mit mind. 20 Zeichen, bestehend aus Groß- und Kleinbuchstaben, Sonderzeichen und Ziffern, vergeben, um das Gerät vor unerlaubtem Zugriff zu schützen.
Es ist möglich, eine Verbindung über WLAN und über Access Point gleichzeitig zu betreiben.

Modbus

Der Wechselrichter kommuniziert über Modbus mit Systemkomponenten (z. B. Fronius Smart Meter) und anderen Wechselrichtern. Das Primärgerät (Modbus Client) sendet Steuerungsbefehle an das Sekundärgerät (Modbus Server). Die Steuerungsbefehle werden vom Sekundärgerät ausgeführt.

RTU Server

Für die Kommunikation über Modbus RTU stehen folgende Eingabefelder und Funktionen zur Verfügung:

Zähleradresse Offset Der eingegebene Wert (1-247) ist die dem Zähler zugewiesene Identifikationsnummer (Unit ID). Werkseinstellung: 200
Wechselrichteradresse Der eingegebene Wert (1-247) ist die dem Wechselrichter zugewiesene Identifikationsnummer (Unit ID). Werkseinstellung: 1

SunSpec Model Type
Je nach SunSpec Model gibt es 2 verschiedene Einstellungen.

float: SunSpec Inverter Model 111, 112, 113 bzw. 211, 212, 213.
int + SF: SunSpec Inverter Model 101, 102, 103 bzw. 201, 202, 203.

Schnittstelle
Eine der beiden Schnittstellen **Modbus 0 (M0) RTU** oder **Modbus 1 (M1) RTU** auswählen.

Baudrate
Die Baudrate beeinflusst die Geschwindigkeit der Übertragung zwischen den einzelnen im System angeschlossenen Komponenten. Bei der Auswahl der Baudrate ist darauf zu achten, dass diese auf Sende- und Empfangsseite gleich sind.

Parität
Das Paritätsbit kann zur Paritätskontrolle genutzt werden. Diese dient der Erkennung von Übertragungsfehlern. Ein Paritätsbit kann dabei eine bestimmte Anzahl von Bits absichern. Der Wert (0 oder 1) des Paritätsbits muss beim Sender berechnet werden und wird beim Empfänger mithilfe der gleichen Berechnung überprüft. Die Berechnung des Paritätsbits kann für gerade oder ungerade Parität erfolgen.

Steuerung erlauben

Wenn diese Option aktiviert ist, erfolgt die Wechselrichter-Steuerung über Modbus.
Zur Wechselrichter-Steuerung gehören folgende Funktionen:
- Ein / Aus
- Leistungsreduktion
- Vorgabe eines konstanten Power Factors (cos Phi)
- Vorgabe einer konstanten Blindleistung
- Batteriesteuerungs-Vorgaben mit Batterie

TCP Server

Für die Kommunikation über Modbus TCP stehen folgende Eingabefelder und Funktionen zur Verfügung:

Zähleradresse Offset

Der eingegebene Wert (1-247) ist die dem Zähler zugewiesene Identifikationsnummer (Unit ID).
Werkseinstellung: 200

SunSpec Model Type
Je nach SunSpec Model gibt es 2 verschiedene Einstellungen.

float: SunSpec Inverter Model 111, 112, 113 bzw. 211, 212, 213.
int + SF: SunSpec Inverter Model 101, 102, 103 bzw. 201, 202, 203.

Modbus-Port
Nummer des TCP Ports (502 oder 1502), der für die Modbus-Kommunikation zu verwenden ist.

Zähleradresse
Der eingegebene Wert ist die dem Zähler zugewiesene Identifikationsnummer (Unit ID), zu finden auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters im Menübereich **Kommunikation** > **Modbus**.
Werkseinstellung: 200

Steuerung erlauben Wenn diese Option aktiviert ist, erfolgt die Wechselrichter-Steuerung über Modbus. Zur Wechselrichter-Steuerung gehören folgende Funktionen: - Ein / Aus - Leistungsreduktion - Vorgabe eines konstanten Power Factors (cos Phi) - Vorgabe einer konstanten Blindleistung - Batteriesteuerungs-Vorgaben mit Batterie
Steuerung einschränken Die Steuerung des Wechselrichters auf ein Gerät mit fixer IP-Adresse einschränken.

Cloud-Steuerung

Der Netzbetreiber/Energieversorger kann mit der **Cloud-Steuerung** die Ausgangsleistung des Wechselrichters beeinflussen. Voraussetzung dafür ist eine aktive Internetverbindung des Wechselrichters.

Parameter	Anzeige	Beschreibung
Cloud-Steuerung	Aus	Die Cloud-Steuerung des Wechselrichters ist deaktiviert.
	Ein	Die Cloud-Steuerung des Wechselrichters ist aktiviert.

Profile	Wertebereich	Beschreibung
Cloud-Steuerung für Regulierungszwecke zulassen (Technician)	Deaktiviert / Aktiviert	Die Funktion kann für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage verpflichtend sein.*
Cloud-Steuerung für virtuelle Kraftwerke zulassen (Customer)	Deaktiviert / Aktiviert	Wenn die Funktion **Fernsteuerung für Regulierungszwecke zulassen (Technician)** aktiviert ist (Technician-Zugang erforderlich), ist die Funktion **Fernsteuerung für virtuelle Kraftwerke zulassen** automatisch aktiviert und kann nicht deaktiviert werden.*

*** Cloud-Steuerung**
Ein virtuelles Kraftwerk ist eine Zusammenschaltung mehrerer Erzeuger. Dieses virtuelles Kraftwerk kann über die Cloud-Steuerung per Internet gesteuert werden. Eine aktive Internetverbindung des Wechselrichters ist Voraussetzung dafür. Es werden Daten der Anlage übermittelt.

Solar API

Die **Solar API** ist eine IP-basierte, offene JSON-Schnittstelle. Wenn sie aktiviert ist, können IOT-Geräte im lokalen Netzwerk ohne Authentifizierung auf Wechselrichter-Informationen zugreifen. Aus Sicherheitsgründen ist die Schnittstelle ab Werk deaktiviert. Die Schnittstelle manuell aktivieren, wenn sie für eine Anwendung eines Drittanbieters (z. B. EV-Ladegerät, Smart Home-Lösungen) benötigt wird. Befindet sich ein Fronius Wattpilot im Netzwerk, aktiviert der Wechselrichter automatisch die **Solar API**.

Für die Überwachung und Analyse des Wechselrichters und verbundener Systemkomponenten empfiehlt Fronius die Verwendung von Fronius Solar.web.

Bei einem Firmware-Update auf die Version 1.14.x wird die Einstellung der Solar API übernommen. Bei Anlagen mit einer Version unterhalb von 1.14.x ist die Solar API aktiviert, oberhalb dieser Version ist sie deaktiviert, kann aber im Menü ein- und ausgeschaltet werden.

Fronius Solar API manuell aktivieren
Auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters im Menübereich **Kommunikation** > **Solar API**die Funktion **Kommunikation über Solar API aktivieren** auswählen.

Fronius Solar.web

In diesem Menü kann man der technisch notwendigen Datenverarbeitung zustimmen oder diese ablehnen.

Zusätzlich kann das Übertragen von Analysedaten und die Fernkonfiguration über Fronius Solar.web aktiviert oder deaktiviert werden.

Sicherheits- und Netzanforderungen

Länder-Setup

⚠ WARNUNG

Gefahr durch nicht autorisierte Fehleranalysen und Instandsetzungsarbeiten.
Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.
- ▶ Fehleranalysen und Instandsetzungsarbeiten an der PV-Anlage dürfen ausschließlich von Installateuren/Service-Technikern von autorisierten Fachbetrieben gemäß den nationalen Normen und Richtlinien durchgeführt werden.

HINWEIS

Risiko durch unberechtigten Zugriff.
Falsch eingestellte Parameter können das öffentlichen Netz und/oder den Netz-Einspeisebetrieb des Wechselrichters negativ beeinflussen sowie zum Verlust der Normkonformität führen.
- ▶ Die Parameter dürfen ausschließlich von Installateuren/Service-Technikern von autorisierten Fachbetrieben angepasst werden.
- ▶ Den Zugangs-Code nicht an Dritte und/oder nicht autorisierte Person weitergeben.

HINWEIS

Risiko durch falsch eingestellte Parameter.
Falsch eingestellte Parameter können das öffentlichen Netz negativ beeinflussen und/oder Funktionsstörungen und Ausfälle am Wechselrichter verursachen sowie zum Verlust der Normkonformität führen.
- ▶ Die Parameter dürfen ausschließlich von Installateuren/Service-Technikern von autorisierten Fachbetrieben angepasst werden.
- ▶ Die Parameter dürfen nur angepasst werden, wenn der Netzbetreiber dies erlaubt oder fordert.
- ▶ Die Parameter nur unter Berücksichtigung der national gültigen Normen und/oder Richtlinien sowie der Vorgaben des Netzbetreibers anpassen.

Der Menübereich **Länder-Setup** ist ausschließlich für Installateure/Service-Techniker von autorisierten Fachbetrieben bestimmt. Für das Beantragen des für diesen Menü-Bereich erforderlichen Zugangs-Codes siehe Kapitel Wechselrichter-Codes in Solar.SOS beantragen.

Das gewählte Länder-Setup für das jeweilige Land beinhaltet voreingestellte Parameter entsprechend der national gültigen Normen und Anforderungen. Abhängig von örtlichen Netzverhältnissen und den Vorgaben des Netzbetreibers können Anpassungen am ausgewählten Länder-Setup erforderlich sein.

Wechselrichter-Codes in Solar.SOS beantragen

Der Menübereich **Länder-Setup** ist ausschließlich für Installateure/Service-Techniker von autorisierten Fachbetrieben bestimmt. Der für diesen Menübereich erforderliche Wechselrichter-Zugangscode kann im Fronius Solar.SOS-Portal beantragt werden.

Wechselrichter-Codes in Fronius Solar.SOS beantragen:

1. Im Browser solar-sos.fronius.com aufrufen
2. Mit dem Fronius-Account einloggen

3 Rechts oben auf das Dropdown-Menü 👤 klicken

4 Den Menüpunkt **Wechselrichtercodes anzeigen** auswählen

✓ *Eine Vertragsseite erscheint, auf der sich der Antrag auf Zugriffscode zur Veränderung der Netzparameter bei Fronius Wechselrichtern befindet*

5 Den Nutzungsbedingungen durch Anhaken von **Ja, ich habe die Nutzungsbedingungen gelesen und stimme diesen zu** und Klick auf **Bestätigen & Absenden** zustimmen

6 Danach sind im Dropdown-Menü rechts oben unter **Wechselrichtercodes anzeigen** die Codes abrufbar

⚠ **VORSICHT**

Risiko durch unberechtigten Zugriff.
Falsch eingestellte Parameter können das öffentlichen Netz und/oder den Netz-Einspeisebetrieb des Wechselrichters negativ beeinflussen sowie zum Verlust der Normkonformität führen.

▶ Die Parameter dürfen ausschließlich von Installateuren/Service-Technikern von autorisierten Fachbetrieben angepasst werden.

▶ Den Zugangs-Code nicht an Dritte und/oder nicht autorisierte Person weitergeben.

Absolute Begrenzung Ausgangsleistung

Durch Aktivierung dieser Funktion wird die Ausgangsleistung des Wechselrichters auf den angegebenen Wert in Watt begrenzt.

Bezugsbegrenzung

Energieunternehmen oder Netzbetreiber können Bezugsbegrenzungen für Wechselrichter vorschreiben. Die Stromstärke wird auf den eingestellten Wert begrenzt.

1 Unter **BegrenzungStrombegrenzung** auswählen.

2 **Grenzwert** in Ampere eingeben.

3 **Speichern** klicken.

Einspeisebegrenzung

Energieunternehmen oder Netzbetreiber können Einspeisebegrenzungen für Wechselrichter vorschreiben (z. B. max. 70 % der kWp oder max. 5 kW). Der Wechselrichter begrenzt die Wirkleistungs-Einspeisung am Netzanschlusspunkt (Installationsort des Fronius Smart Meter bzw. Primärzählers) auf den eingestellten Wert.

Der Wechselrichter berücksichtigt den Eigenverbrauch im Haushalt, bevor die Leistung reduziert wird. Ein individuelles Limit kann eingestellt werden.

Um die Ertragsverluste durch die Einspeisebegrenzung zu minimieren, kann die vom Modulfeld zur Verfügung stehende Leistung:
- für steuerbare Systemkomponenten, wie z. B. Fronius Ohmpilot oder Fronius Wattpilot genutzt werden
- über I/Os angesteuerte Verbraucher genutzt werden
- in einer Batterie gespeichert werden

Falls diese Möglichkeiten ausgeschöpft sind, wird die vom Modulfeld bezogene Leistung so weit reduziert, dass die Einspeisebegrenzung nicht überschritten wird.

Installations-Varianten mit Wechselrichter, Fronius Smart Meter und Systemkomponenten sind unter Verschiedene Betriebsmodi aufgelistet.

Gesamte DC-Anlagenleistung
Das Eingabefeld für die gesamte DC-Anlagenleistung in Wp. Diesen Wert für die optimale Regelung immer eingeben, wenn die **Max. Netzeinspeise-Leistung** in % angegeben ist.

Leistungsbegrenzung deaktiviert
Der Wechselrichter wandelt die gesamte zur Verfügung stehende PV-Leistung um.

Leistungsbegrenzung aktiviert
Begrenzung der Einspeisung mit folgenden Auswahlmöglichkeiten:
- **Limit Gesamtleistung**
  Den Wert der zulässigen Gesamt-Einspeiseleistung für die Photovoltaik-Anlage einstellen.
- **Limit per Phase - Asymmetrische Erzeugung**
  Der Wechselrichter ermittelt das Optimum pro Phase. Der Wechselrichter regelt die einzelnen Phasen so, dass keine der Phasen den eingestellten Wert überschreitet.
- **Limit per Phase - Schwächste Phase**
  Der Wechselrichter misst jede einzelne Phase. Wenn eine Phase das zulässige Einspeiselimit überschreitet, reduziert der Wechselrichter symmetrisch für alle Phasen die Gesamtleistung so weit, bis das Limit erreicht ist.

WICHTIG! Die Einstellungen für **Limit per Phase** vornehmen, wenn nationale Normen und Bestimmungen eine Begrenzung der Einzelphasen-Leistung fordern. Den Wert der zulässigen Einspeiseleistung je Phase einstellen.

WICHTIG! Die Einstellungen bei **Leistungsbegrenzung** werden automatisch für die dynamische Einspeisebegrenzung des I/O Leistungsmanagements angewendet. **Limit Gesamtleistung** ist die voreingestellte Konfiguration.

Dynamische Einspeisebegrenzung (Soft Limit)
Bei Überschreiten dieses Werts regelt der Wechselrichter auf den eingestellten Wert herab.

Abschaltfunktion Einspeisebegrenzung ($P_{AV,E}$-Schutz)
Diese Funktion überwacht die Einhaltung der Einspeisegrenze. Wenn **Dynamische Einspeisebegrenzung (Soft Limit)** aktiviert ist, regelt der Wechselrichter die Einspeiseleistung so, dass sich diese Funktion in der Regel nicht aktiviert. Falls die festgelegten Grenzwerte und die Abschaltzeiten überschritten werden, trennt diese Schutzfunktion den Wechselrichter vom Netz.

Die **Max. Netzeinspeise-Leistung ($P_{AV,E}$)** bei einer asymmetrischen Einspeisung (**Limit per Phase - Asymmetrische Erzeugung** oder **Limit per Phase - Schwächste Phase**) ist mit der Abschaltfunktion Einspeisebegrenzung ($P_{AV,E}$-Schutz) kombinierbar. Die **Max. Netzeinspeise-Leistung** berechnet sich dabei wie folgt: **Max. Netzeinspeise-Leistung pro Phase ($P_{AV,E}$)** x 3.

Die Abschaltfunktion Einspeisebegrenzung ($P_{AV,E}$-Schutz) ist nur möglich, wenn am Einspeisepunkt ein Smart Meter IP installiert ist, der mit MQTT konfiguriert ist.

Abschaltfunktion Einspeisebegrenzung (Hard Limit Trip)
WICHTIG! Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn **Dynamische Einspeisebegrenzung (Soft Limit)** aktiviert ist.

Max. Netzeinspeise-Leistung
Eingabefeld für die **Max.-Netzeinspeise-Leistung** in W oder % (Einstellbereich: -10 % bis 100 %).
Wenn kein Zähler im System vorhanden oder der Primärzähler ausgefallen ist, limitiert der Wechselrichter seine Ausgangsleistung auf den eingestellten Wert.

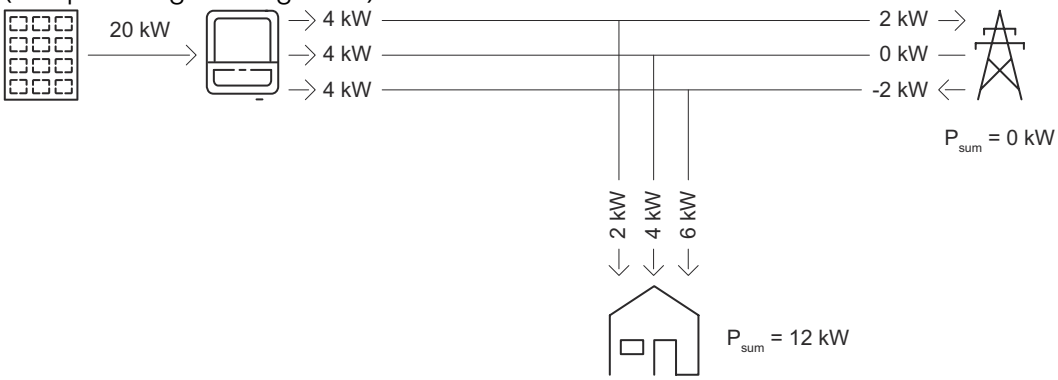
Bei Überschreiten dieses Werts schaltet der Wechselrichter innerhalb von max. 5 s ab. Dieser Wert muss höher sein als der eingestellte Wert bei **Dynamische Leistungsbegrenzung (Soft Limit)**.

Falls erforderlich die Fail-safe-Funktion **Wechselrichterleistung auf 0% reduzieren, wenn die Verbindung zum Smart Meter getrennt ist** aktivieren. In diesem Fall aktiviert der Wechselrichter den Standby-Modus. Es findet keine Einspeisung statt.

Die Nutzung von WLAN zur Kommunikation zwischen Fronius Smart Meter und Wechselrichter ist mit gleichzeitig aktivierter Fail-safe-Funktion nicht empfohlen. Selbst kurzfristige Verbindungsabbrüche können zur Abschaltung des Wechselrichters führen. Dieses Problem tritt bei schwacher WLAN-Signalstärke, langsamer oder überlasteter WLAN-Verbindung sowie bei automatischer Kanalwahl des Routers auf.

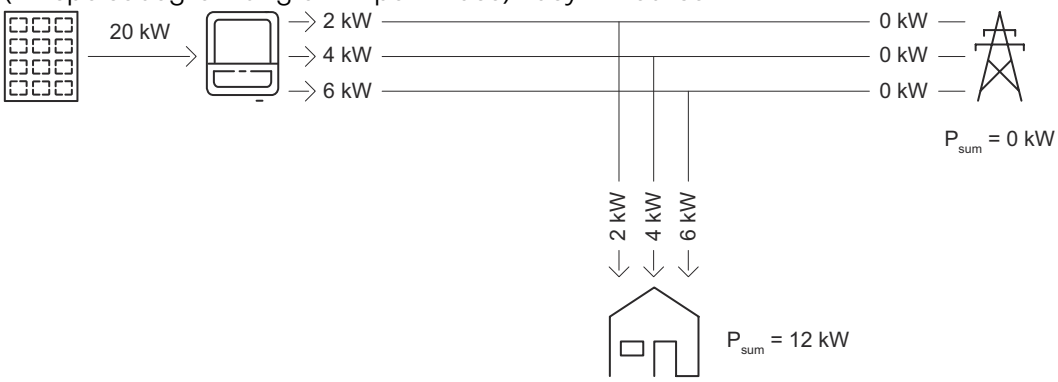
Einspeisebegrenzung - Beispiele

„Limit Gesamtleistung“
(Einspeisebegrenzung 0 kW)



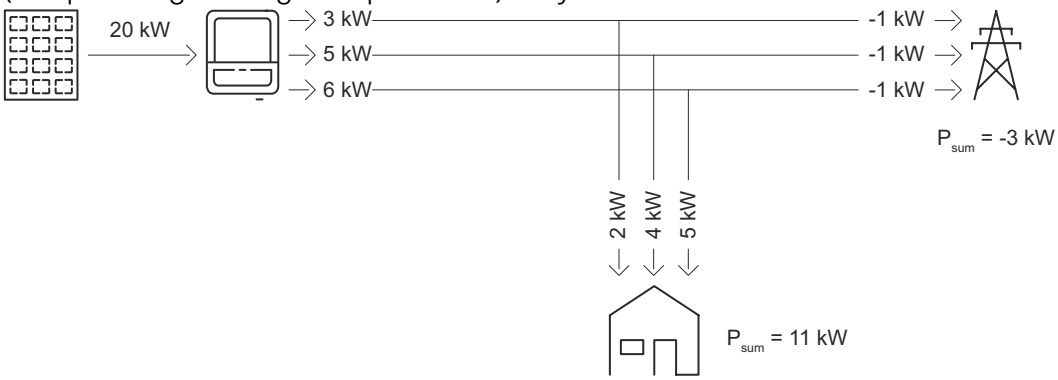
Erklärung
Am Netz-Einspeisepunkt darf in Summe keine Leistung (0 kW) in das öffentliche Netz eingespeist werden. Die Lastanforderung im Hausnetz (12 kW) wird durch die produzierte Leistung des Wechselrichters versorgt.

„Limit per Phase - Asymmetrische Erzeugung“
(Einspeisebegrenzung 0 kW per Phase) - asymmetrisch



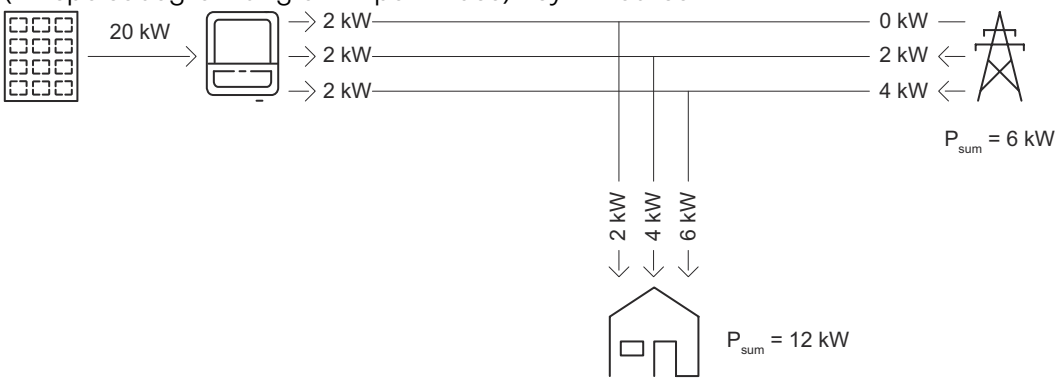
Erklärung
Es wird die Lastanforderung im Hausnetz per Phase ermittelt und versorgt.

„Limit per Phase - Asymmetrische Erzeugung“
(Einspeisebegrenzung 1 kW per Phase) - asymmetrisch



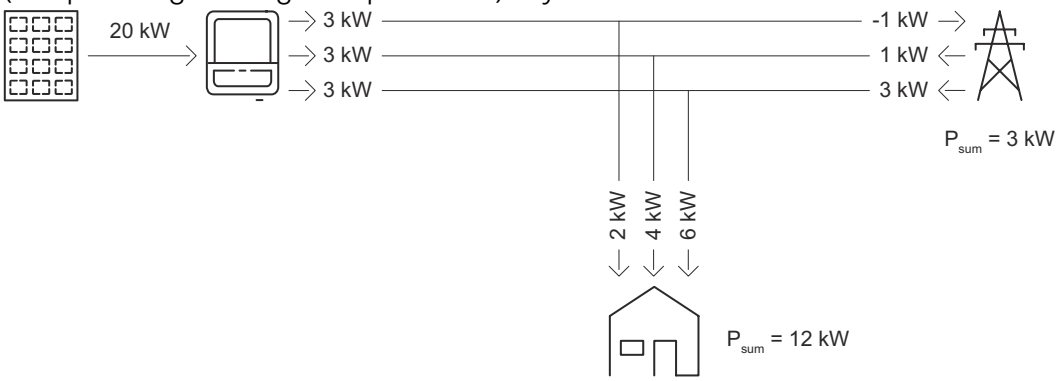
Erklärung
Es wird die Lastanforderung im Hausnetz per Phase ermittelt und versorgt. Zusätzlich wird die Überschussproduktion (1 kW per Phase) entsprechend der max. erlaubten Einspeisebegrenzung in das öffentliche Netz eingespeist.

„Limit per Phase - Schwächste Phase“
(Einspeisebegrenzung 0 kW per Phase) - symmetrisch



Erklärung
Es wird die schwächste Phase bei der Lastanforderung im Hausnetz ermittelt (Phase 1 = 2 kW). Das Ergebnis der schwächsten Phase (2 kW) wird auf alle Phasen angewendet. Phase 1 (2 kW) kann versorgt werden. Phase 2 (4 kW) und Phase 3 (6 kW) kann nicht versorgt werden, es wird Leistung aus dem öffentlichen Netz benötigt (Phase 2 = 2 kW, Phase 3 = 4 kW).

„Limit per Phase - Schwächste Phase“
(Einspeisebegrenzung 1 kW per Phase) - symmetrisch



Erklärung
Es wird die schwächste Phase bei der Lastanforderung im Hausnetz (Phase 1 = 2 kW) ermittelt und die max. erlaubten Einspeisebegrenzung (1 kW) addiert. Das

Ergebnis der schwächsten Phase (2 kW) wird auf alle Phasen angewendet. Phase 1 (2 kW) kann versorgt werden. Phase 2 (4 kW) und Phase 3 (6 kW) kann nicht versorgt werden, es wird Leistung aus dem öffentlichen Netz benötigt (Phase 2 = 1 kW, Phase 3 = 3 kW).

Steuerung weiterer Wechselrichter

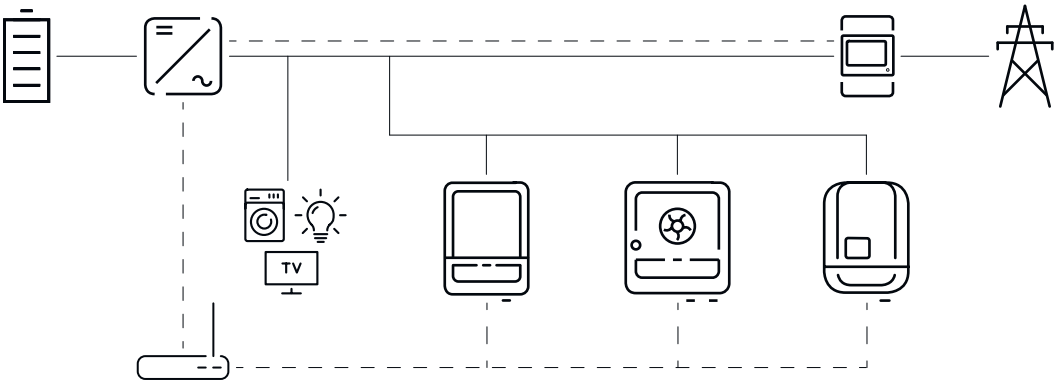
WICHTIG! Für Einstellungen in diesem Menüpunkt den Benutzer **Technician** auswählen. Das Passwort für Benutzer **Technician** eingeben und bestätigen. Einstellungen in diesem Menübereich dürfen nur technische Fachkräfte durchführen.

Um Einspeisebegrenzungen von Energieunternehmen oder Netzbetreibern zentral zu verwalten, kann der Wechselrichter als Primärgerät die dynamische Einspeisebegrenzung für weitere Fronius-Wechselrichter (Sekundärgeräte) steuern. Diese Steuerung bezieht sich auf die Einspeisebegrenzung **Soft Limit** siehe Einspeisebegrenzung. Folgende Voraussetzungen müssen dafür erfüllt sein:

- Ein Fronius Smart Meter ist als Primärzähler konfiguriert und mit dem Primärgerät verbunden.
- **Leistungsbegrenzung** ist im Menü **Einspeisebegrenzung** auf der Benutzeroberfläche des Primärgeräts aktiviert und konfiguriert. Die Leistungsbegrenzung ist auf **Limit Gesamtleistung** eingestellt.
- Primärgerät und Sekundärgerät(e) sind physisch über LAN mit demselben Netzwerk-Router verbunden.
- Wenn **Modbus TCP verwenden** aktiviert ist, muss bei allen Sekundärgeräten die Wechselrichter-Steuerung über Modbus TCP aktiviert und konfiguriert sein.

WICHTIG! Nur ein Primärzähler ist für das Primärgerät notwendig.

WICHTIG! Wenn ein Wechselrichter mit einer Batterie verbunden ist, diesen Wechselrichter für **Steuerung weiterer Wechselrichter** als Primärgerät verwenden.



Beispiel Anschluss-Schema Steuerung weiterer Wechselrichter

Systemgrenzen

- Systeme mit max. 20 Wechselrichtern (1 Primärgerät + 19 Sekundärgeräte) werden unterstützt, wenn die Funktion **Modbus TCP verwenden** aktiviert ist. Ansonsten werden maximal ein Primärgerät und 2 Sekundärgeräte unterstützt.
- Die Regelung ist für Photovoltaik-Anlagen bis zu einer Gesamtleistung von 300 kW konzipiert.
- Bei größeren Anlagenleistungen verlängern sich die Regelzeiten im System.
- Für Anlagen >300 kW ist die Verwendung eines Parkreglers empfohlen.

Externer Netz- und Anlagenschutz
Regionale Normen und Richtlinien können für Anlagen >30 kVA die Installation eines externen Netz-und Anlagenschutzes fordern (siehe Zentraler NA-Schutz).

Steuerung weiterer Wechselrichter ist bei folgenden Geräte-Kombinationen verfügbar:

Primärgeräte	Sekundärgeräte
GEN24, Verto, Tauro	- GEN24 - Verto - Tauro - Argeno - SnapINverter mit Fronius Datamanager 2.0*

** An jedem SnapINverter mit Fronius Datamanager 2.0 können bis zu 4 weitere SnapINverter angeschlossen werden.*

Primärzähler
Ein Fronius Smart Meter fungiert als einziger Primärzähler und ist direkt mit dem Primärgerät verbunden. Dieser Smart Meter misst die gesamte Ausgangsleistung aller Wechselrichter ins Netz und übermittelt diese Informationen an das Primärgerät.

Primärgerät
Die Einspeisebegrenzung auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters konfigurieren:

1. Im Menübereich **Sicherheits- und Netzanforderungen** > **Einspeisebegrenzung** die Funktion **Leistungsbegrenzung** aktivieren und **Limit Gesamtleistung** wählen.
2. Länderspezifische Einstellungen vornehmen.
3. Im Menübereich **Sicherheits- und Netzanforderungen** > **Steuerung weiterer Wechselrichter** die Funktion **Steuerung weiterer Wechselrichter** aktivieren. Das Primärgerät durchsucht automatisch das Netzwerk nach verfügbaren Sekundärgeräten.
   ✓ *Eine Auflistung zeigt die gefundenen Wechselrichter.*

Um die Suche erneut durchzuführen, den Refresh-Button ⟲ klicken.

Wenn **Modbus TCP verwenden** aktiviert ist, können auch Fronius SnapINverter mit Datamanager 2.0 und Fronius Argeno mit **Wechselrichter verwenden** ausgewählt werden.

4. Bei allen Sekundärgeräten, für die eine gemeinsame Einspeisebegrenzung gilt, **Wechselrichter verwenden** aktivieren. **Alle Wechselrichter verwenden** klicken, um die Funktion für das Primärgerät und alle Sekundärgeräte zu aktivieren.

   Der Status für die aufgelisteten Wechselrichter wird wie folgt angezeigt:
   - **Inactive**: Sekundärgerät ist nicht für die Leistungsregulierung konfiguriert oder ein Firmware-Update wird benötigt.
   - **Disconnected**: Sekundärgerät ist konfiguriert, Netzwerkverbindung nicht möglich.
   - **Connected**: Sekundärgerät ist konfiguriert und über das Netzwerk des Primärgeräts erreichbar.
5. Im Menübereich **Sicherheits- und Netzanforderungen** > **I/O-Leistungsmanagement** die Steuerungsprioritäten wie folgt festlegen:
   1. **I/O Leistungsmanagement**
   2. **Einspeisebegrenzung**
   3. **Modbus Steuerung**

Fronius Argeno und weitere Wechselrichter manuell hinzufügen

1. Im Menü **Steuerung weiterer Wechselrichter** die Funktion **Steuerung weiterer Wechselrichter** wählen.
2. Zusätzliche Wechselrichter wählen und auf **+ Hinzufügen** klicken.
3. Name, Hostname bzw. IP-Adresse sowie die Modbus-Adresse des Sekundärgeräts eingeben.
4. **Hinzufügen** klicken.

Weitere Informationen zur Konfiguration des Fronius Argeno oder des Fronius Datamanager 2.0 als Sekundärgerät sind in der jeweiligen Bedienungsanleitung zu finden.

Sekundärgerät
Jedes Sekundärgerät übernimmt die Einstellungen zur Einspeisebegrenzung vom Primärgerät. Ein Sekundärgerät übermittelt keine Daten für die Einspeisebegrenzung an das Primärgerät. Folgende Voraussetzungen müssen dafür erfüllt sein:

- **Steuerung weiterer Wechselrichter** ist im Menü **Steuerung weiterer Wechselrichter** auf der Benutzeroberfläche des Primärgeräts aktiviert und konfiguriert.

Folgende Konfigurationen für die Einspeisebegrenzung am Sekundärgerät einstellen:

Benutzeroberfläche Sekundärgerät GEN24 / Verto / Tauro

1. Den Benutzer **Technician** auswählen und das Passwort für Benutzer **Technician** eingeben.

Die Arbeitsschritte 2 und 3 nur ausführen, wenn auf dem Primärgerät **Modbus TCP verwenden** aktiviert ist.

2. Im Menübereich **Kommunikation** > **Modbus** den Modus **TCP Server** und die Funktion **Steuerung erlauben** aktivieren.
3. Für ein Fail-Safe-Szenario im Menübereich **Sicherheits- und Netzanforderungen** > **I/O-Leistungsmanagement** die Steuerungsprioritäten wie folgt festlegen:
   1. **Modbus Steuerung**
   2. **Einspeisebegrenzung**
   3. **I/O Leistungsmanagement**
4. Im Menübereich **Sicherheits- und Netzanforderungen** > **Einspeisebegrenzung** auswählen und folgende Einstellungen durchführen:
   - Funktion **Leistungsbegrenzung** aktivieren.
   - **Limit Gesamtleistung** wählen und bei **Gesamte DC-Anlagenleistung** den Gesamtwert in Watt angeben.
   - **Dynamische Einspeisebegrenzung (Soft Limit)** aktivieren und für die **Max. Netzeinspeise-Leistung** einen Wert von 0 W eingeben.
   - Funktion **Wechselrichterleistung auf 0 % reduzieren, wenn die Verbindung zum Smart Meter getrennt ist** aktivieren.

I/O-Leistungsmanagement

Allgemeines
In diesem Menüpunkt werden für den Netzbetreiber relevante Einstellungen als Regeln definiert. Dies betrifft eine Wirkleistungs-Begrenzung in % oder Watt und/oder eine Leistungsfaktor-Vorgabe. Für Einstellungen den Benutzer **Technician** auswählen, das Passwort eingeben und bestätigen. Nur technische Fachkräfte dürfen Einstellungen in diesem Menübereich vornehmen.

Unter **Regeln** einen Menübereich (z. B. **Regel 1**) aufklappen. Folgende Einstellungen konfigurieren:

Limitierung

WICHTIG!
Eine dynamische Einspeisebegrenzung für mehrere Wechselrichter kann unter Einspeisebegrenzung konfiguriert werden. Regeln des I/O Leistungsmanagements werden vom Wechselrichter (Primärgerät) auf verbundene Wechselrichter im System (Sekundärgeräte) übertragen.

Folgende Regeln des Leistungsmanagements auswählen:
- **Begrenzung Ausgangsleistung (%)**: Die gesamte Ausgangsleistung der verbundenen Wechselrichters wird auf den definierten Wert der absoluten Nennleistung statisch begrenzt.
- **Dynamische Einspeisebegrenzung (W)**: Die eingespeiste Wirkleistung am Netzanschlusspunkt wird auf den eingestellten Wert (z. B. 5000 Watt) begrenzt.Die Ausgangsleistungen der Wechselrichter (Primär- und Sekundärgeräte) werden abhängig vom Eigenverbrauch dynamisch angepasst.
- **Shutdown Einzelgerät**: Der Wechselrichter beendet den Netz-Einspeisebetrieb und wechselt in den Standbymodus.

WICHTIG!
Die Regeln für den Shutdown gelten für dieses Gerät und können nicht auf weitere Wechselrichter im System angewendet werden.

Eingangsmuster (Belegung der einzelnen I/Os)
1 x klicken = weiß, Kontakt offen
2 x klicken = blau, Kontakt geschlossen
3 x klicken = grau, nicht verwendet

Leistungsfaktor (cos φ) (Wert definieren)

Impendanzverhalten
- **Kapazitiv**
- **Induktiv**

EVU Rückmeldung
Bei aktivierter Regel immer den Ausgang **EVU Rückmeldung** konfigurieren, z. B. zum Betrieb einer Signaleinrichtung.

Der **Import** bzw. **Export** definierter Regeln im Datenformat *.fpc ist möglich. Die Regeln und PIN-Belegungen in den folgenden Anschluss-Beispielen sind nicht die einzig möglichen Konfigurationen. Für die PIN-Belegung die verfügbaren Anschlüsse am Datenkommunikations-Bereich und Einstellungen der Gerätekonfiguration berücksichtigen.

Wenn eine aktive Regel die Steuerung des Wechselrichters beeinflusst, zeigt das Gerät dies in der **Übersicht** der Benutzeroberfläche unter **Gerätestatus** an.

Steuerungsprioritäten
Zum Einstellen der Steuerungsprioritäten für das I/O-Leistungsmanagement (DRM oder Rundsteuer-Empfänger), der Einspeisebegrenzung und die Steuerung über Modbus.

1 = höchste Priorität, 3 = niedrigste Priorität

Lokale Prioritäten des I/O-Leistungsmanagements, der Einspeisebegrenzung und der Modbus-Schnittstelle werden durch Cloud-Steuerungsbefehle (Regulie-

rungszwecke und virtuelle Kraftwerke) - siehe Cloud-Steuerung - sowie durch Notstrom deaktiviert.

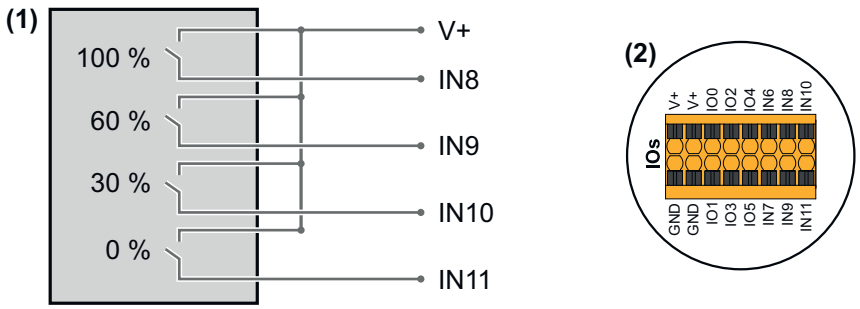
Bei den Steuerungsprioritäten unterscheidet das Gerät zwischen **Leistungsbegrenzung** und **Wechselrichter-Abschaltung**. Die Wechselrichter-Abschaltung hat gegenüber Leistungsbegrenzung immer Vorrang. Ein Wechselrichter-Abschaltungsbefehl wird immer ausgeführt und benötigt keine Priorisierung.

Leistungsbegrenzung
- I/O-Leistungsmanagement (DRM/Rundsteuer-Empfängersignal) - nach Befehl
- Einspeisebegrenzung (Soft Limit) - immer aktiv
- Modbus (Erzeugungslimit) - nach Befehl

Wechselrichter-Abschaltung
- Shutdown Einzelgerät
- Einspeisebegrenzung (Hard Limit)
- Modbus (Abschalt-Befehl) - nach Befehl

Anschlussbeispiel 4 Relais

Den Rundsteuer-Signalempfänger und die I/O Anschlussklemmen des Wechselrichters gemäß Anschluss-Schema miteinander verbinden.
Für Entfernungen größer 10 m zwischen Wechselrichter und Rundsteuer-Signalempfänger ein geschirmtes Datenkommunikations-Kabel (CAT 5 oder höher) mit verdrillten Kabelpaaren verwenden. Die Schirmung einseitig an Anschlussklemme des Datenkommunikations-Bereichs (SHIELD) anschließen.



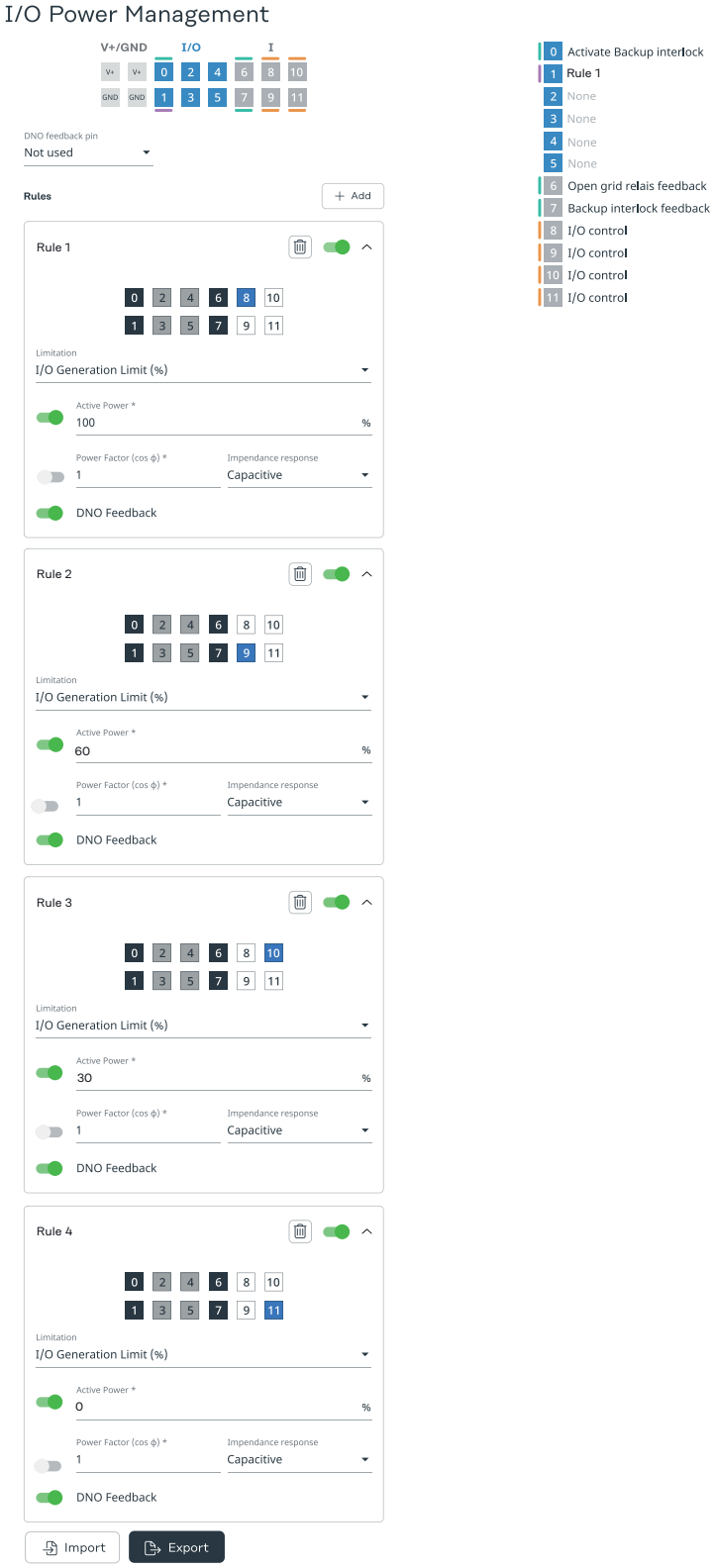
(1) Rundsteuer-Signalempfänger mit 4 Relais, zur Wirkleistungs-Begrenzung.
(2) I/O Anschlussklemmen des Datenkommunikations-Bereichs.

Vorkonfigurierte Datei für den 4 Relais-Betrieb verwenden:

1. Die Datei (.fpc) unter 4 Relais-Betrieb auf das Endgerät herunterladen.
2. Die Datei (.fpc) im Menübereich **I/O Leistungsmanagement** über die Schaltfläche **Import** hochladen.
3. Die Schaltflächen **Speichern** klicken.

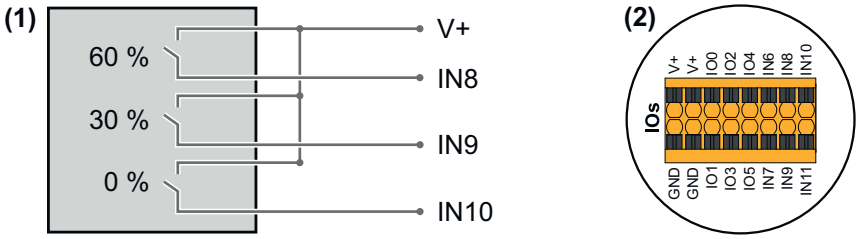
✓ *Die Einstellungen für den 4 Relais-Betrieb sind gespeichert.*

Einstellungen I/O-Leistungsmanagement - Beispiel 4 Relais



Anschlussbeispiel 3 Relais

Den Rundsteuer-Signalempfänger und die I/O Anschlussklemmen des Wechselrichters gemäß Anschluss-Schema miteinander verbinden.
Für Entfernungen größer 10 m zwischen Wechselrichter und Rundsteuer-Signalempfänger ein geschirmtes Datenkommunikations-Kabel (CAT 5 oder höher) mit verdrillten Kabelpaaren verwenden. Die Schirmung einseitig an Anschlussklemme des Datenkommunikations-Bereichs (SHIELD) anschließen.



(1) Rundsteuer-Signalempfänger mit 3 Relais, zur Wirkleistungs-Begrenzung.

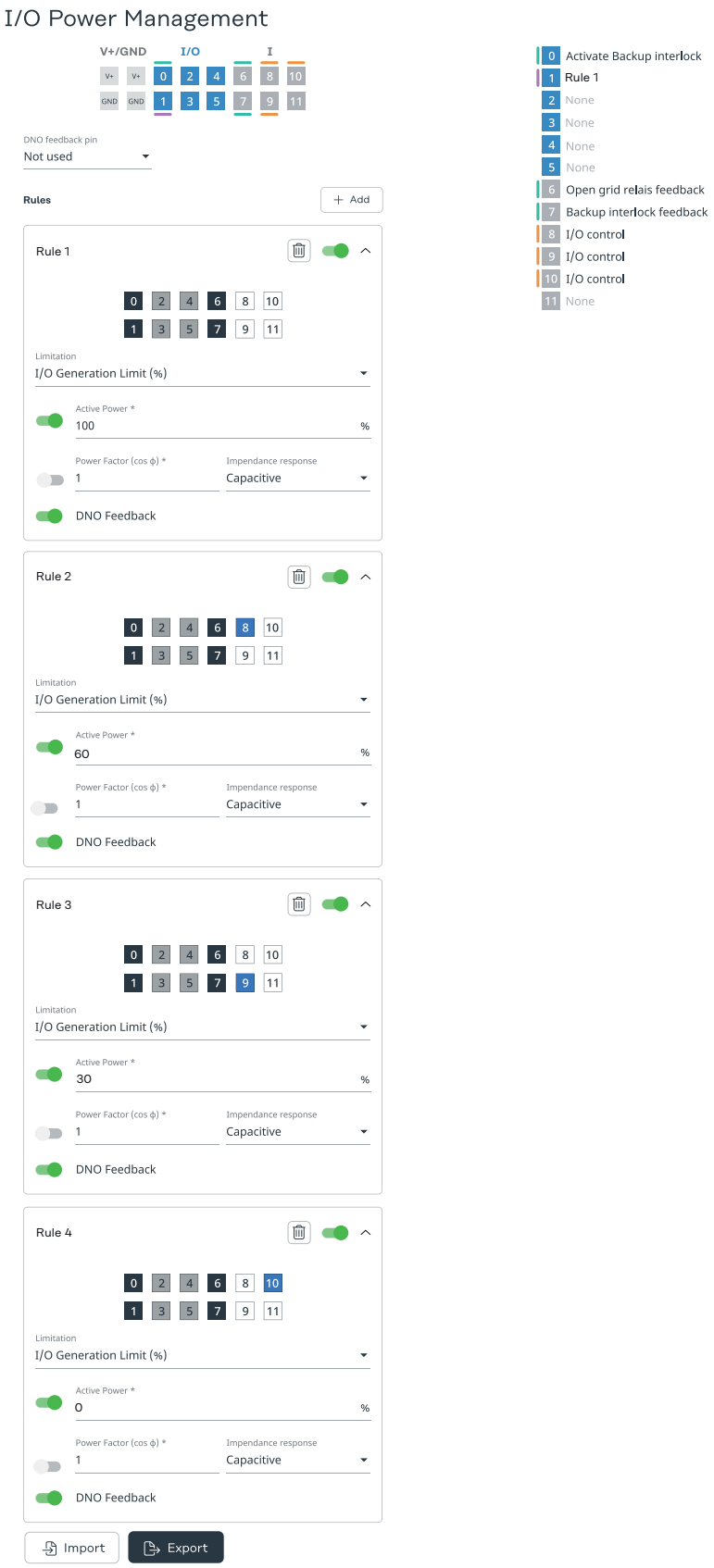
(2) I/O Anschlussklemmen des Datenkommunikations-Bereichs.

Vorkonfigurierte Datei für den 3 Relais-Betrieb verwenden:

1. Die Datei (.fpc) unter 3 Relais-Betrieb auf das Endgerät herunterladen.
2. Die Datei (.fpc) im Menübereich **I/O Leistungsmanagement** über die Schaltfläche **Import** hochladen.
3. Die Schaltflächen **Speichern** klicken.

✓ *Die Einstellungen für den 3 Relais-Betrieb sind gespeichert.*

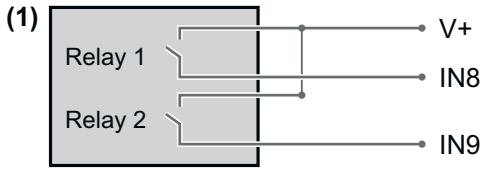
Einstellungen I/O-Leistungs-management - Beispiel 3 Relais



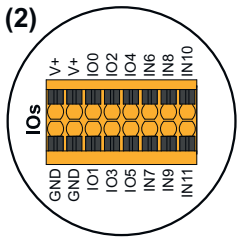
Anschlussbei-spiel 2 Relais

Den Rundsteuer-Signalempfänger und die I/O Anschlussklemmen des Wechsel-richters gemäß Anschluss-Schema miteinander verbinden.
Für Entfernungen größer 10 m zwischen Wechselrichter und Rundsteuer-Signal-

empfänger ein geschirmtes Datenkommunikations-Kabel (CAT 5 oder höher) mit verdrillten Kabelpaaren verwenden. Die Schirmung einseitig an Anschlussklemme des Datenkommunikations-Bereichs (SHIELD) anschließen.



Relay 1	Relay 2	Active Power
0	0	100 %
1	0	60 %
0	1	30 %
1	1	0 %



(1) Rundsteuer-Signalempfänger mit 2 Relais, zur Wirkleistungs-Begrenzung.

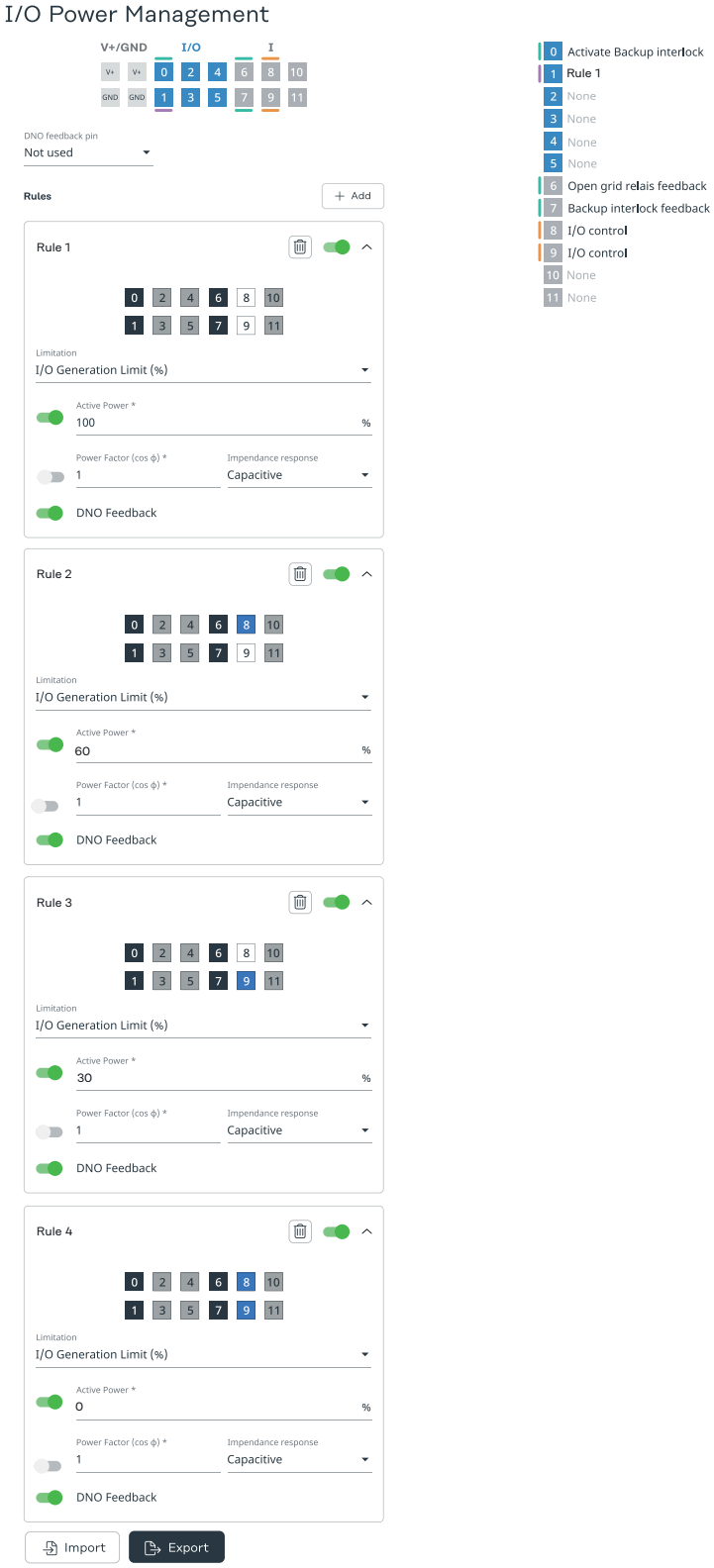
(2) I/O Anschlussklemmen des Datenkommunikations-Bereichs.

Vorkonfigurierte Datei für den 2 Relais-Betrieb verwenden:

1. Die Datei (.fpc) unter 2 Relais-Betrieb auf das Endgerät herunterladen.
2. Die Datei (.fpc) im Menübereich **I/O Leistungsmanagement** über die Schaltfläche **Import** hochladen.
3. Die Schaltflächen **Speichern** klicken.

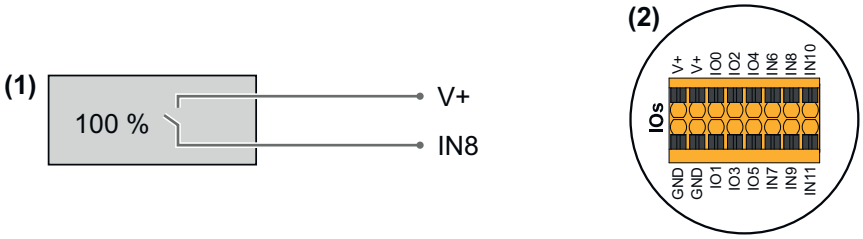
✓ *Die Einstellungen für den 2 Relais-Betrieb sind gespeichert.*

Einstellungen I/O-Leistungs-management - Beispiel 2 Relais



Anschlussbei-spiel 1 Relais

Den Rundsteuer-Signalempfänger und die I/O Anschlussklemmen des Wechselrichters gemäß Anschluss-Schema miteinander verbinden.
Für Entfernungen größer 10 m zwischen Wechselrichter und Rundsteuer-Signalempfänger ein geschirmtes Datenkommunikations-Kabel (CAT 5 oder höher) mit verdrillten Kabelpaaren verwenden. Die Schirmung einseitig an Anschlussklemme des Datenkommunikations-Bereichs (SHIELD) anschließen.



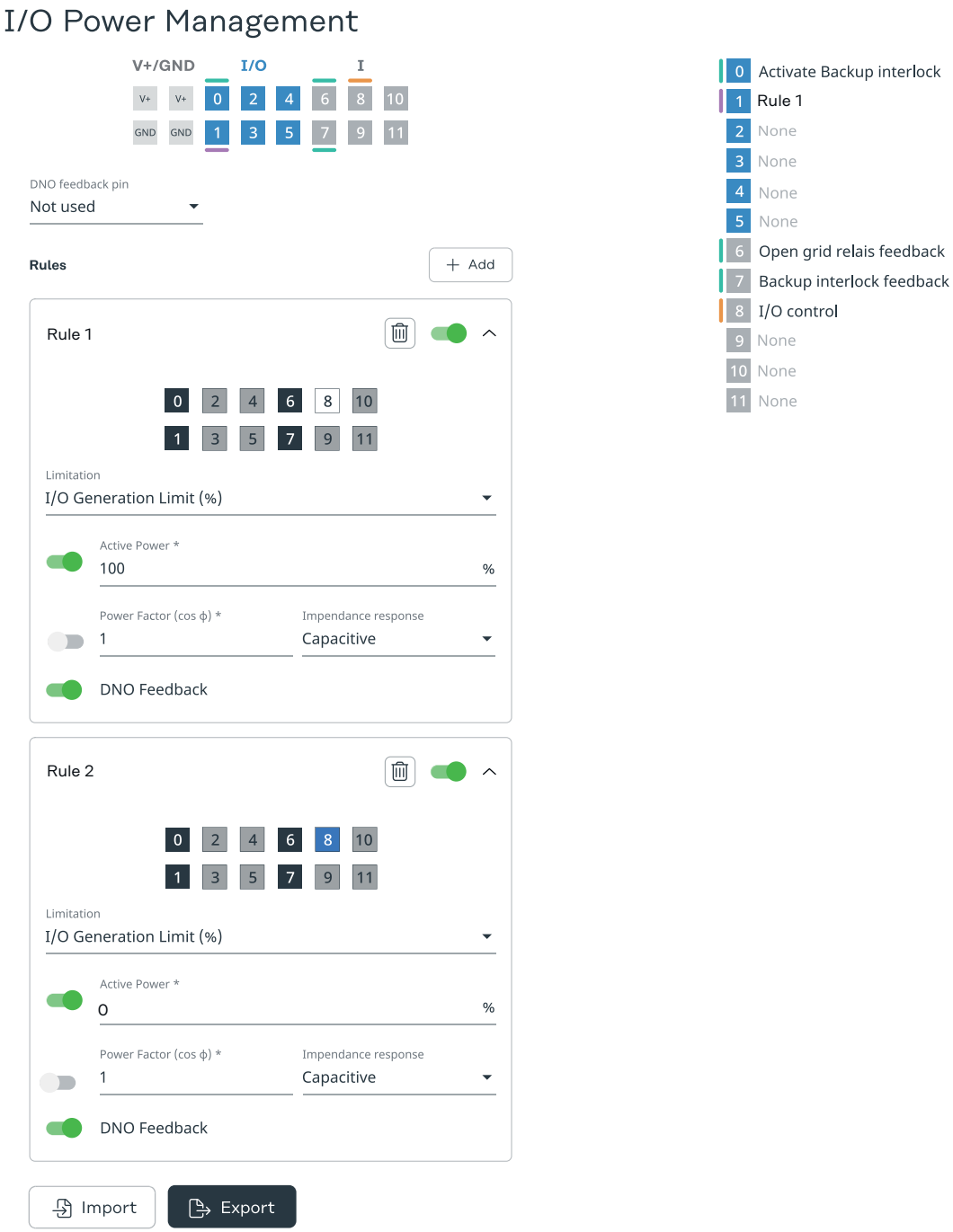
(1) Rundsteuer-Signalempfänger mit 1 Relais, zur Wirkleistungs-Begrenzung.
(2) I/O Anschlussklemmen des Datenkommunikations-Bereichs.

Vorkonfigurierte Datei für den 1 Relais-Betrieb verwenden:

1. Die Datei (.fpc) unter 1 Relais-Betrieb auf das Endgerät herunterladen.
2. Die Datei (.fpc) im Menübereich **I/O Leistungsmanagement** über die Schaltfläche **Import** hochladen.
3. Die Schaltflächen **Speichern** klicken.

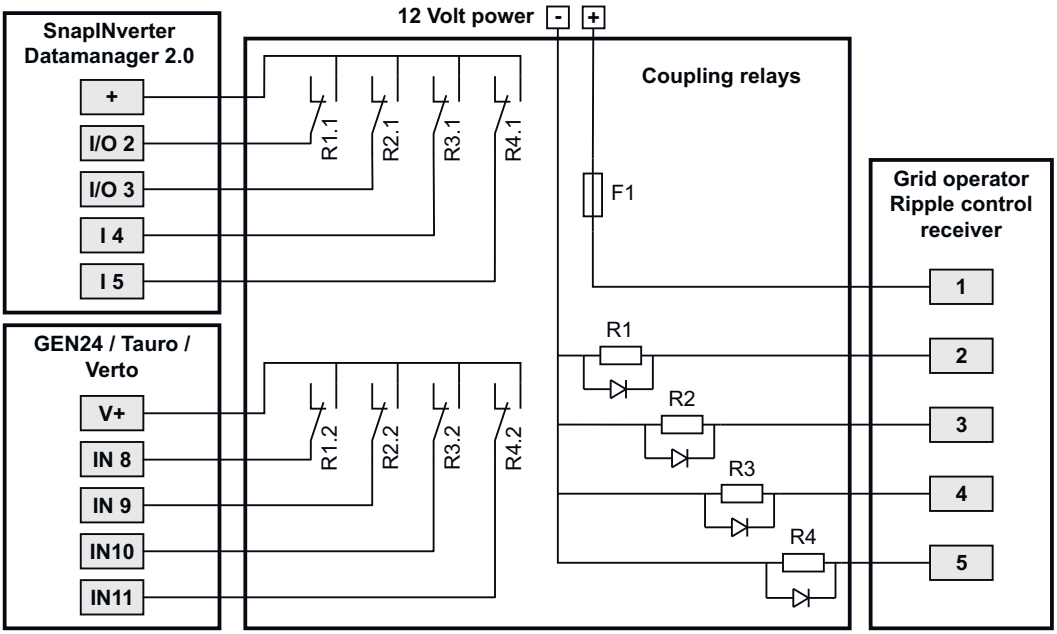
✓ *Die Einstellungen für den 1 Relais-Betrieb sind gespeichert.*

Einstellungen I/O-Leistungs-management - Beispiel 1 Relais



Rundsteuer-Empfänger mit mehreren Wechselrichtern verbinden

Der Netzbetreiber kann den Anschluss eines oder mehrerer Wechselrichter an einen Rundsteuer-Empfänger fordern, um die Wirkleistung und/oder den Leistungsfaktor der Photovoltaik-Anlage zu begrenzen.



Anschluss-Schema Rundsteuer-Empfänger mit mehreren Wechselrichtern

Über einen Verteiler (Koppel-Relais) folgende Fronius-Wechselrichter mit dem Rundsteuer-Empfänger verbinden:

- Symo GEN24
- Primo GEN24
- Tauro
- Verto
- SnapINverter (nur Geräte mit Fronius Datamanager 2.0)

Auf der Benutzeroberfläche jedes Wechselrichters, der mit dem Rundsteuer-Empfänger verbunden ist, die gleichen Parameter für das I/O-Leistungsmanagement einstellen.

Anhang

Pflege, Wartung und Entsorgung

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 einer technischen Fachkraft durchgeführt werden.

Reinigung

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

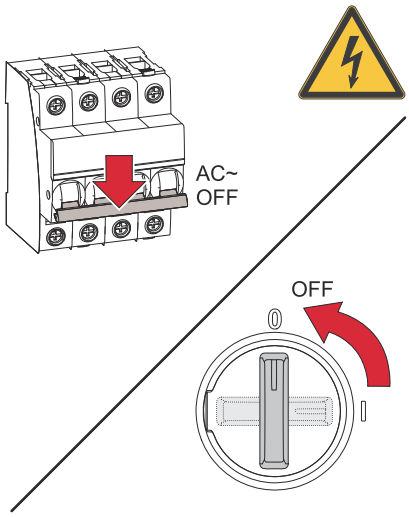
Betrieb in Umgebungen mit starker Staubentwicklung

HINWEIS

Wenn der Wechselrichter in Umgebungen mit starker Staubentwicklung betrieben wird, kann es zu Schmutzablagerungen am Kühlkörper und Lüfter kommen.
Leistungsverlust durch unzureichende Kühlung des Wechselrichters kann die Folge sein.

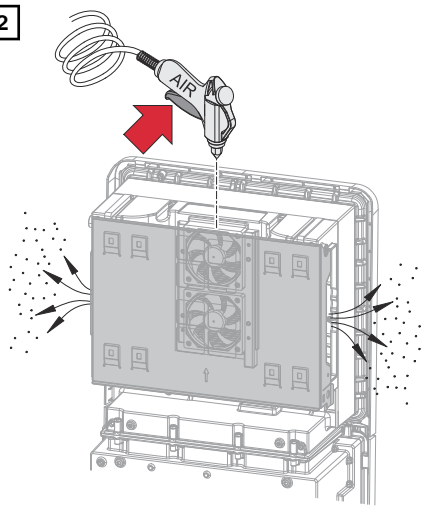
- ▶ Sicherstellen, dass die Umgebungsluft zu jeder Zeit ungehindert durch die Lüftungsschlitze des Wechselrichters strömen kann.
- ▶ Schmutzablagerungen von Kühlkörper und Lüfter entfernen.

1



Den Wechselrichter stromlos schalten und die Entladezeit (2 Minuten) der Kondensatoren sowie den Stillstand des Lüfters abwarten.
Den DC-Trenner auf Schalterstellung „Aus“ schalten.

2



Die Schmutzablagerungen am Kühlkörper und Lüfter mit Druckluft oder einem Tuch oder einem Pinsel entfernen.

HINWEIS

Risiko durch Beschädigungen vom Lager des Lüfters bei unsachgemäßer Reinigung.
Überhöhte Drehzahlen und Ausübung von Druck am Lager des Lüfters kann zur Beschädigungen führen.

- ▶ Den Lüfter blockieren und mit Druckluft reinigen.
- ▶ Bei Verwendung eines Tuchs oder Pinsels den Lüfter ohne Ausübung von Druck auf den Lüfter reinigen.

Für die Wiederinbetriebnahme des Wechselrichters, die zuvor angeführten Arbeitsschritte in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

Sicherheit

⚠ WARNUNG

Gefahr durch Netzspannung und DC-Spannung von den Solarmodulen.
Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

- ▶ Der Anschlussbereich darf nur von lizenzierten Elektro-Installateuren geöffnet werden.
- ▶ Der separate Bereich der Leistungsteile darf nur durch Fronius-geschultes Servicepersonal geöffnet werden.
- ▶ Vor sämtlichen Anschlussarbeiten dafür sorgen, dass AC- und DC-Seite vor dem Wechselrichter spannungsfrei sind.

⚠ WARNUNG

Gefahr durch Restspannung von Kondensatoren.
Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

- ▶ Die Entladezeit (2 Minute) der Kondensatoren des Wechselrichter abwarten.

Entsorgung

Gemäß EU-Richtlinie und nationalem Recht müssen folgende Produkte getrennt entsorgt und dem Recycling zugeführt werden:

- Elektro- und Elektronik-Altgeräte
- Altbatterien (Gerätebatterien, Industriebatterien)

Gebrauchte Geräte und Batterien beim Händler oder einem autorisierten lokalen Sammelsystem zurückgeben. Batterien nicht über den Hausmüll entsorgen. Batterien vor hohen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, Feuchtigkeit und korrosiven Umgebungen schützen.

Eine sichere Abholung und fachgerechte Entsorgung von beschädigten, auslaufenden oder ausgedienten Batterien durch ein Unternehmen für Batterie-Recycling oder den Fronius Service Partner veranlassen.

Zusätzlich ist zu beachten, dass Batterien Stoffe enthalten, die bei unsachgemäßer Entsorgung erhebliche negative Auswirkungen auf die Umwelt sowie auf die menschliche Gesundheit und die Sicherheit von Personen haben können, insbesondere durch das Austreten gefährlicher Stoffe wie Schwermetalle oder Elektrolyte, die Boden, Wasser und Luft verunreinigen können.

Damit werden der Umweltschutz und die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen gewährleistet.

Verpackungsmaterialien
- getrennt sammeln
- lokal gültige Vorschriften beachten
- Volumen des Kartons verringern

Garantiebestimmungen

Garantie

Detaillierte, länderspezifische Garantiebedingungen sind unter https://www.fronius.com/en/download-center?searchword=Warranty+conditions verfügbar.

Wenn für das vorliegende Produkt eine Garantie besteht, unter https://warranty.fronius.com/ die Produktregistrierung durchführen und die Garantie aktivieren bzw. erweitern.

Komponenten für die Notstrom-Umschaltung

Komponenten für die automatische Notstrom-Umschaltung Full Backup

Fronius-Komponenten
Mit den nachstehenden Komponenten von Fronius werden keine zusätzliche Komponenten für die automatische Notstrom-Umschaltung benötigt. Sind Komponenten je nach Länderverfügbarkeit nicht erhältlich, kann die automatische Notstrom-Umschaltung mit den nachstehenden Fremdhersteller-Komponenten realisiert werden.

Produkt	**Artikelnummer**
Fronius Backup Controller 3P-35A*	4,240,047,CK
Fronius Smart Meter 63A-3	43,0001,1473
Fronius Smart Meter 50kA-3	43,0001,1478
Fronius Smart Meter TS 65A-3	43,0001,0044
Fronius Smart Meter TS 5kA-3	43,0001,0046
Fronius Smart Meter WR	43,0001,3591

* Nur mit Fronius Verto 15.0 - 20.0 Plus kompatibel.

Fremdhersteller-Komponenten
Andere Hersteller/Typen als die angeführten Produkt-Beispiele sind zulässig, sofern diese technisch und funktional die selben Anforderungen erfüllen.

NA-Schutz	
Hersteller/Type	Bender GmbH & Co. KG VMD460-NA-D-2 Tele Haase Steuergeräte Ges.m.b.H. RE-NA003-M64

K1 und K2 - AC Installationsschütz mit Hilfskontakt	
Anzahl der Pole	3-polig bzw. 4-polig (je nach Verkabelungsvariante)
Bemessungsstrom	je nach Hausanschluss
Spulenspannung	230 V_{AC}
Nennfrequenz	50 / 60 Hz
Spulenabsicherung	6 A
Min. Kurzschluss-strom	3 kA (Arbeitskontakte)
Prüfnorm	IEC 60947-4-1
Hilfskontakt	
Anzahl der Öffner	1
Schaltspannung	12 - 230 V @ 50 / 60 Hz
Min. Nennstrom	1 A
Min. Kurzschluss-strom	1 kA
Hersteller/Type	ISKRA IK63-40 / Schrack BZ326461

Puffernetzteil - Verkabelungsvariante Fault Ride Through	
Hersteller/Type	BKE JS-20-240/DIN_BUF

K1 und K2 - DC Installationsschütz mit Hilfskontakt **(Fault Ride Through)**	
Anzahl der Pole	3-polig bzw. 4-polig (je nach Verkabelungsvariante)
Bemessungsstrom	je nach Hausanschluss
Spulenspannung	24 V_{DC}
Min. Kurzschluss-strom	3 kA (Arbeitskontakte)
Prüfnorm	IEC 60947-4-1
Hilfskontakt	
Anzahl der Öffner	1
Schaltspannung	24 V_{DC}
Min. Nennstrom	1 A
Min. Kurzschluss-strom	1 kA
Hersteller/Type	Finder 22.64.0.024.4710

K3 - Reihen-Einbaurelais	
Anzahl der Wechsler	2
Spulenspannung	12 V_{DC}
Prüfnorm	IEC 60947-4-1
Hersteller/Type	Finder 22.23.9.012.4000 / Schrack Relais RT424012 (Haltebügel RT17017, Relaissockel RT78725)

K4 und K5 - Installationsschütz	
Anzahl der Öffner	2 (25 A)
Spulenspannung	230 V AC (2P)
Nennfrequenz	50 / 60 Hz
Spulenabsicherung	6 A
Min. Kurzschluss-strom	3 kA (Arbeitskontakte)
Prüfnorm	IEC 60947-4-1
Hersteller/Type	ISKRA IKA225-02

Komponenten für die manuelle Notstrom-Umschaltung Full Backup

Produkt	Artikelnummer
Fronius Smart Meter 63A-3	43,0001,1473
Fronius Smart Meter TS 65A-3	43,0001,0044
Fronius Backup Switch 1P/3P-63A	4,050,221
Fronius Backup Switch 1PN/3PN-63A	4,050,220

Statusmeldungen und Behebung

Anzeige

Die Statusmeldungen werden auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters im Menübereich **System** > **Event Log** oder im Benutzermenü unter **Benachrichtigungen** bzw. im Fronius Solar.web* angezeigt.

* bei entsprechender Konfiguration siehe Kapitel Fronius Solar.web auf Seite 23.

Statusmeldungen

1030 - WSD Open (Betriebs-LED: leuchtet rot)

Ursache: Ein in der WSD-Kette angeschlossenes Gerät hat die Signalleitung unterbrochen (z. B. eine Überspannungs-Schutzeinrichtung) oder es wurde die ab Werk standardmäßig installierte Überbrückung entfernt und keine Auslöseeinrichtung installiert.

Behebung: Bei ausgelöster Überspannungs-Schutzeinrichtung SPD muss der Wechselrichter von einem autorisierten Fachbetrieb instand gesetzt werden.

ODER: Die ab Werk standardmäßig installierte Überbrückung oder eine Auslöseeinrichtung installieren.

ODER: Den WSD (Wired Shut Down) Schalter auf Position 1 (WSD-Primärgerät) stellen.

⚠ WARNUNG

Gefahr durch fehlerhaft durchgeführte Arbeiten.
Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

- ▶ Einbau und Anschluss einer Überspannungs-Schutzeinrichtung SPD darf nur von Fronius-geschultem Service-Personal und nur im Rahmen der technischen Bestimmungen erfolgen.
- ▶ Sicherheitsvorschriften beachten.

Technische Daten

Verto Plus 15.0

DC-Eingangsdaten	Maximale Eingangsspannung (bei 1 000 W/m²/-10 °C im Leerlauf)	1 000 V_{DC}
	Start-Eingangsspannung	150 V_{DC}
	MPP-Spannungsbereich	150 - 870 V_{DC}
	MPP-Spannungsbereich (bei voller Leistung)	210 - 870 V_{DC}
	Anzahl MPP-Controller	3
	Maximaler Eingangsstrom ($I_{DC\ max}$) PV1/PV2/PV3 pro Strang	28/28/28 A 28 A
	Maximaler Kurzschluss-Strom [8] gesamt PV1/PV2/PV3 pro Strang	150 A 50/50/50 A 50 A
	Maximale PV-Feld-Leistung ($P_{PV\ max}$) gesamt PV1/PV2/PV3	22,5 kWp 20/20/20 kWp
	DC-Überspannungskategorie	2
	Max. Wechselrichter-Rückspeisestrom zum PV-Feld [3]	0 A[4]
	Maximale Kapazität des PV-Generators gegen Erde	3 000 nF
	Grenzwert der Isolationswiderstands-Prüfung zwischen PV-Generator und Erde (bei Auslieferung) [7]	34 kΩ
	Einstellbarer Bereich der Isolationswiderstands-Prüfung zwischen PV-Generator und Erde [6]	34 - 10 000 kΩ
	Grenzwert und Auslösezeit der plötzlichen Fehlerstrom-Überwachung (bei Auslieferung)	30 mA/300 ms 60 mA/150 ms 90 mA/40 ms
	Grenzwert und Auslösezeit der kontinuierlichen Fehlerstrom-Überwachung (bei Auslieferung)	300 mA/300 ms
	Einstellbarer Bereich der kontinuierlichen Fehlerstrom-Überwachung [6]	30 - 1 000 mA
	Zyklische Wiederholung der Isolationswiderstands-Prüfung (bei Auslieferung)	24 h
	Einstellbarer Bereich für die zyklische Wiederholung der Isolationswiderstands-Prüfung	-
DC-Eingangsdaten Batterie [8]	Maximale Spannung [11]	700 V
	Min.-Spannung	150 V
	Maximaler Strom	50 A
	Maximale Leistung	22,5 kW
	DC-Eingänge	1

Ausgangsdaten	Netzspannungs-Bereich	176 - 528 V_{AC}
	Nenn-Netzspannung	220/230 V_{AC} [1)] 253/257 V_{AC} [1)]
	Nennleistung	15 kW
	Maximal nutzbare DC-Leistung - Wechselrichter [10)]	22,5 kW
	Nenn-Scheinleistung	15 kVA
	Nennfrequenz	50/60 Hz [1)]
	Maximaler Ausgangsstrom/Phase	32,3 A
	Anfangs-Kurschlusswechselstrom/Phase I_K"	32,3 A
	Leistungsfaktor cos phi	0 - 1 ind./cap.[2)]
	Netzanschluss	3~ (N)PE 380/220 V_{AC} 3~ (N)PE 400/230 V_{AC} 3~ (N)PE 440/253 V_{AC} 3~ (N)PE 480/277 V_{AC}
	Erdungssysteme	TT (erlaubt wenn U_{N_PE} < 30 V) TN-S(erlaubt) TN-C-S(erlaubt) IT(nicht erlaubt)
	Maximale Ausgangsleistung	15 kW
	Bemessungs-Ausgangsstrom / Phase	22,7 / 21,7 / 19,7 / 18,1 A
	Klirrfaktor	< 3 %
	AC-Überspannungskategorie	3
	Einschaltstrom [5)]	24,72 A peak / 6,82 A rms over 1,99 ms [4)]
	Maximaler Ausgangs-Fehlerstrom pro Zeitdauer	24,38 A / 38,72 ms
AC-Ausgangsdaten Full Backup [8)]	Maximaler Ausgangsstrom/Phase 3 Phasen 1 Phase	32,3 A 43,5 A (AC-Boost für 5-10 s) 32 A (AC-Boost für 5-10 s)
	Nominale Ausgangsleistung	15 kW 30 kVA (AC-Boost für 5-10 s)
	Bemessungs-Ausgangsstrom (pro Phase)	32,3 A (maximale Asymmetrie 25 A)
	Nominale Netzspannung	3~ (N)PE 380/220 V_{AC} 3~ (N)PE 400/230 V_{AC} 3~ (N)PE 440/253 V_{AC} 3~ (N)PE 480/277 V_{AC}
	Nominale Frequenz für Full Backup	53 / 63 Hz [1)]
	Umschaltzeit	< 35 s
	Umschaltzeit mit Schneller Umschaltmodus	< 20 ms
	Leistungsfaktor cos phi [2)]	0 - 1 ind./cap.[2)]

Allgemeine Daten	Nachtbetrieb Verlustleistung = Standby-Verbrauch	16 W
	Europäischer Wirkungsgrad (180 / 600 / 870 V_{DC})	96,65 / 97,35 / 96,58 %
	Maximaler Wirkungsgrad	98,03 %
	Schutzklasse	1
	EMV Emissionsklasse	B
	Verschmutzungsgrad	3
	Zulässige Umgebungstemperatur	-40 °C - +60°C
	Zulässige Lagertemperatur	-40 °C - +70°C
	Relative Luftfeuchtigkeit	0 - 100 %
	Schalldruck-Pegel	50,3 dB(A) (ref. 20 µPA)
	Schutzart	IP66
	Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	865 x 574 x 279 mm
	Gewicht	43 kg
	Gewicht mit Verpackung	50,7 kg
	Wechselrichter-Topologie	nicht-isoliert trafolos

Verto Plus 17.5

DC-Eingangsdaten	Maximale Eingangsspannung (bei 1 000 W/m²/-10 °C im Leerlauf)	1 000 V_{DC}
	Start-Eingangsspannung	150 V_{DC}
	MPP-Spannungsbereich	150 - 870 V_{DC}
	MPP-Spannungsbereich (bei voller Leistung)	245 - 870 V_{DC}
	Anzahl MPP-Controller	3
	Maximaler Eingangsstrom ($I_{DC\ max}$) PV1/PV2/PV3 pro Strang	28/28/28 A 28 A
	Maximaler Kurzschluss-Strom [8] gesamt PV1/PV2/PV3 pro Strang	150 A 50/50/50 A 50 A
	Maximale PV-Feld-Leistung ($P_{PV\ max}$) gesamt PV1/PV2/PV3	26,25 kWp 20/20/20 kWp
	DC-Überspannungskategorie	2
	Max. Wechselrichter-Rückspeisestrom zum PV-Feld [3]	0 A[4]
	Maximale Kapazität des PV-Generators gegen Erde	3 600 nF
	Grenzwert der Isolationswiderstands-Prüfung zwischen PV-Generator und Erde (bei Auslieferung) [7]	34 kΩ
	Einstellbarer Bereich der Isolationswiderstands-Prüfung zwischen PV-Generator und Erde [6]	34 - 10 000 kΩ
	Grenzwert und Auslösezeit der plötzlichen Fehlerstrom-Überwachung (bei Auslieferung)	30 mA/300 ms 60 mA/150 ms 90 mA/40 ms
	Grenzwert und Auslösezeit der kontinuierlichen Fehlerstrom-Überwachung (bei Auslieferung)	300 mA/300 ms
	Einstellbarer Bereich der kontinuierlichen Fehlerstrom-Überwachung [6]	30 - 1 000 mA
	Zyklische Wiederholung der Isolationswiderstands-Prüfung (bei Auslieferung)	24 h
	Einstellbarer Bereich für die zyklische Wiederholung der Isolationswiderstands-Prüfung	-
DC-Eingangsdaten Batterie [8]	Maximale Spannung [11]	700 V
	Minimale Spannung	150 V
	Maximaler Strom	50 A
	Maximale Leistung	26,25 kW
	DC-Eingänge	1

Ausgangsdaten	Netzspannungs-Bereich	176 - 528 V_{AC}
	Nenn-Netzspannung	220/230 V_{AC} [1)] 253/257 V_{AC} [1)]
	Nennleistung	17,5 kW
	Maximal nutzbare DC-Leistung - Wechselrichter [10)]	26,25 kW
	Nenn-Scheinleistung	17,5 kVA
	Nennfrequenz	50/60 Hz [1)]
	Maximaler Ausgangsstrom/Phase	32,3 A
	Anfangs-Kurschlusswechselstrom/Phase I_K"	32,3 A
	Leistungsfaktor cos phi	0 - 1 ind./cap.[2)]
	Netzanschluss	3~ (N)PE 380/220 V_{AC} 3~ (N)PE 400/230 V_{AC} 3~ (N)PE 440/253 V_{AC} 3~ (N)PE 480/277 V_{AC}
	Erdungssysteme	TT (erlaubt wenn U_{N_PE} < 30 V) TN-S(erlaubt) TN-C-S(erlaubt) IT(nicht erlaubt)
	Maximale Ausgangsleistung	17,5 kW
	Bemessungs-Ausgangsstrom / Phase	26,5/25,4/23,0/21,1 A
	Klirrfaktor	< 3 %
	AC-Überspannungskategorie	3
	Einschaltstrom [5)]	24,72 A peak/6,82 A rms over 1,99 ms [4)]
	Maximaler Ausgangs-Fehlerstrom pro Zeitdauer	24,38 A/38,72 ms
AC-Ausgangsdaten Full Backup [8)]	Maximaler Ausgangsstrom/Phase 3 Phasen 1 Phase	32,3 A 43,5 A (AC-Boost für 5-10 s) 32 A (AC-Boost für 5-10 s)
	Nominale Ausgangsleistung	17,5 kW 30 kVA (AC-Boost für 5-10 s)
	Bemessungs-Ausgangsstrom (pro Phase)	32,3 A (maximale Asymmetrie 25 A)
	Nominale Netzspannung	3~ (N)PE 380/220 V_{AC} 3~ (N)PE 400/230 V_{AC} 3~ (N)PE 440/253 V_{AC} 3~ (N)PE 480/277 V_{AC}
	Nominale Frequenz für Full Backup	53/63 Hz [1)]
	Umschaltzeit	< 35 s
	Umschaltzeit mit Schneller Umschaltmodus	< 20 ms
	Leistungsfaktor cos phi [2)]	0 - 1 ind./cap.[2)]

Allgemeine Daten	Nachtbetrieb Verlustleistung = Standby-Verbrauch	16 W
	Europäischer Wirkungsgrad (210/600/870 V_{DC})	96,87/97,54/96,88 %
	Maximaler Wirkungsgrad	98,06 %
	Schutzklasse	1
	EMV Emissionsklasse	B
	Verschmutzungsgrad	3
	Zulässige Umgebungstemperatur	-40 °C - +60°C
	Zulässige Lagertemperatur	-40 °C - +70°C
	Relative Luftfeuchtigkeit	0 - 100 %
	Schalldruck-Pegel	50,3 dB(A) (ref. 20 µPA)
	Schutzart	IP66
	Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	865 x 574 x 279 mm
	Gewicht	43 kg
	Gewicht mit Verpackung	50,7 kg
	Wechselrichter-Topologie	nicht-isoliert trafolos

Verto Plus 20.0

DC-Eingangsdaten	Maximale Eingangsspannung (bei 1 000 W/m²/-10 °C im Leerlauf)	1 000 V_{DC}
	Start-Eingangsspannung	150 V_{DC}
	MPP-Spannungsbereich	150 - 870 V_{DC}
	MPP-Spannungsbereich (bei voller Leistung)	275- 870 V_{DC}
	Anzahl MPP-Controller	3
	Maximaler Eingangsstrom ($I_{DC\ max}$) PV1/PV2/PV3 pro Strang	28/28/28 A 28 A
	Maximaler Kurzschluss-Strom [8] gesamt PV1/PV2/PV3 pro Strang	150 A 50/50/50 A 50 A
	Maximale PV-Feld-Leistung ($P_{PV\ max}$) gesamt PV1/PV2/PV3	30,0 kWp 20/20/20 kWp
	DC-Überspannungskategorie	2
	Max. Wechselrichter-Rückspeisestrom zum PV-Feld [3]	0 A[4]
	Maximale Kapazität des PV-Generators gegen Erde	5 000 nF
	Grenzwert der Isolationswiderstands-Prüfung zwischen PV-Generator und Erde (bei Auslieferung) [7]	34 kΩ
	Einstellbarer Bereich der Isolationswiderstands-Prüfung zwischen PV-Generator und Erde [6]	34 - 10 000 kΩ
	Grenzwert und Auslösezeit der plötzlichen Fehlerstrom-Überwachung (bei Auslieferung)	30 mA/300 ms 60 mA/150 ms 90 mA/40 ms
	Grenzwert und Auslösezeit der kontinuierlichen Fehlerstrom-Überwachung (bei Auslieferung)	300 mA/300 ms
	Einstellbarer Bereich der kontinuierlichen Fehlerstrom-Überwachung [6]	30 - 1 000 mA
	Zyklische Wiederholung der Isolationswiderstands-Prüfung (bei Auslieferung)	24 h
	Einstellbarer Bereich für die zyklische Wiederholung der Isolationswiderstands-Prüfung	-
DC-Eingangsdaten Batterie [8]	Maximale Spannung [11]	700 V
	Min.-Spannung	150 V
	Maximaler Strom	50 A
	Maximale Leistung	30 kW
	DC-Eingänge	1

Ausgangsdaten	Netzspannungs-Bereich	176 - 528 V_{AC}
	Nenn-Netzspannung	220/230 V_{AC} [1)] 253/257 V_{AC} [1)]
	Nennleistung	20 kW
	Maximal nutzbare DC-Leistung - Wechselrichter [10)]	30 kW
	Nenn-Scheinleistung	20 kVA
	Nennfrequenz	50/60 Hz [1)]
	Maximaler Ausgangsstrom/Phase	32,3 A
	Anfangs-Kurschlusswechselstrom/Phase I_K	32,3 A
	Leistungsfaktor cos phi	0 - 1 ind./cap.[2)]
	Netzanschluss	3~ (N)PE 380/220 V_{AC} 3~ (N)PE 400/230 V_{AC} 3~ (N)PE 440/253 V_{AC} 3~ (N)PE 480/277 V_{AC}
	Erdungssysteme	TT (erlaubt wenn U_{N_PE} < 30 V) TN-S(erlaubt) TN-C-S(erlaubt) IT(nicht erlaubt)
	Maximale Ausgangsleistung	20 kW
	Bemessungs-Ausgangsstrom / Phase	30,3/29/26,2/24,1 A
	Klirrfaktor	< 3 %
	AC-Überspannungskategorie	3
	Einschaltstrom [5)]	24,72 A peak/6,82 A rms over 1,99 ms [4)]
	Maximaler Ausgangs-Fehlerstrom pro Zeitdauer	24,38 A/38,72 ms
AC-Ausgangsdaten Full Backup [8)]	Maximal Ausgangsstrom/Phase 3 Phasen 1 Phase	32,3 A 43,5 A (AC-Boost für 5-10 s) 32 A (AC-Boost für 5-10 s)
	Nominale Ausgangsleistung	20 kW 30 kVA (AC-Boost für 5-10 s)
	Bemessungs-Ausgangsstrom (pro Phase)	32,3 A (maximale Asymmetrie 25 A)
	Nominale Netzspannung	3~ (N)PE 380/220 V_{AC} 3~ (N)PE 400/230 V_{AC} 3~ (N)PE 440/253 V_{AC} 3~ (N)PE 480/277 V_{AC}
	Nominale Frequenz für Full Backup	53/63 Hz [1)]
	Umschaltzeit	< 35 s
	Umschaltzeit mit Schneller Umschaltmodus	< 20 ms
	Leistungsfaktor cos phi [2)]	0 - 1 ind./cap.[2)]

Allgemeine Daten	Nachtbetrieb Verlustleistung = Standby-Verbrauch	16 W
	Europäischer Wirkungsgrad (240/600/870 V_{DC})	97,08/97,95/96,93 %
	Maximaler Wirkungsgrad	98,15 %
	Schutzklasse	1
	EMV Emissionsklasse	B
	Verschmutzungsgrad	3
	Zulässige Umgebungstemperatur	-40 °C - +60°C
	Zulässige Lagertemperatur	-40 °C - +70°C
	Relative Luftfeuchtigkeit	0 - 100 %
	Schalldruck-Pegel	50,3 dB(A) (ref. 20 µPA)
	Schutzart	IP66
	Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	865 x 574 x 279 mm
	Gewicht	43 kg
	Gewicht mit Verpackung	50,7 kg
	Wechselrichter-Topologie	nicht-isoliert trafolos

Verto Plus 25.0

DC-Eingangsdaten	Maximale Eingangsspannung (bei 1 000 W/m²/-10 °C im Leerlauf)	1 000 V_{DC}
	Start-Eingangsspannung	150 V_{DC}
	MPP-Spannungsbereich	150 - 870 V_{DC}
	MPP-Spannungsbereich (bei voller Leistung)	350 - 870 V_{DC}
	Anzahl MPP-Controller	3
	Maximaler Eingangsstrom ($I_{DC\ max}$) PV1/PV2/PV3 pro Strang	28/28/28 A 28 A
	Maximaler Kurzschluss-Strom [8] gesamt PV1/PV2/PV3 pro Strang	150 A 50/50/50 A 50 A
	Maximale PV-Feld-Leistung ($P_{PV\ max}$) gesamt PV1/PV2/PV3	37,5 kWp 20/20/20 kWp
	DC-Überspannungskategorie	2
	Max. Wechselrichter-Rückspeisestrom zum PV-Feld [3]	0 A[4]
	Maximale Kapazität des PV-Generators gegen Erde	5 400 nF
	Grenzwert der Isolationswiderstands-Prüfung zwischen PV-Generator und Erde (bei Auslieferung) [7]	34 kΩ
	Einstellbarer Bereich der Isolationswiderstands-Prüfung zwischen PV-Generator und Erde [6]	34 - 10 000 kΩ
	Grenzwert und Auslösezeit der plötzlichen Fehlerstrom-Überwachung (bei Auslieferung)	30 mA/300 ms 60 mA/150 ms 90 mA/40 ms
	Grenzwert und Auslösezeit der kontinuierlichen Fehlerstrom-Überwachung (bei Auslieferung)	300 mA/300 ms
	Einstellbarer Bereich der kontinuierlichen Fehlerstrom-Überwachung [6]	30 - 1 000 mA
	Zyklische Wiederholung der Isolationswiderstands-Prüfung (bei Auslieferung)	24 h
	Einstellbarer Bereich für die zyklische Wiederholung der Isolationswiderstands-Prüfung	-
DC-Eingangsdaten Batterie [8]	Maximale Spannung [11]	700 V
	Min.-Spannung	150 V
	Maximaler Strom	50 A
	Maximale Leistung	35 kW
	DC-Eingänge	1

Ausgangsdaten	Netzspannungs-Bereich	176 - 528 V_{AC}
	Nenn-Netzspannung	220/230 V_{AC} 1) 253/257 V_{AC} 1)
	Nennleistung	25 kW
	Maximal nutzbare DC-Leistung - Wechselrichter 10)	32,5 kW
	Nenn-Scheinleistung	25 kVA
	Nennfrequenz	50/60 Hz 1)
	Maximaler Ausgangsstrom/Phase	53,7 A
	Anfangs-Kurschlusswechselstrom/Phase I_K	53,7 A
	Leistungsfaktor cos phi	0 - 1 ind./cap. 2)
	Netzanschluss	3~ (N)PE 380/220 V_{AC} 3~ (N)PE 400/230 V_{AC} 3~ (N)PE 440/253 V_{AC} 3~ (N)PE 480/277 V_{AC}
	Erdungssysteme	TT (erlaubt wenn U_{N_PE} < 30 V) TN-S(erlaubt) TN-C-S(erlaubt) IT(nicht erlaubt)
	Maximale Ausgangsleistung	25 kW
	Bemessungs-Ausgangsstrom / Phase	37,9/36,2/32,8/30,1 A
	Klirrfaktor	< 3 %
	AC-Überspannungskategorie	3
	Einschaltstrom 5)	24,72 A peak/6,82 A rms over 1,99 ms 4)
	Maximaler Ausgangs-Fehlerstrom pro Zeitdauer	53,74 A/13,51 ms
AC-Ausgangsdaten Full Backup 8)	Maximaler Ausgangsstrom/Phase 3 Phasen 1 Phase	53,7 A 72,5 A (AC-Boost für 5-10 s) 72,5 A (AC-Boost für 5-10 s)
	Nominale Ausgangsleistung	25 kW 50 kVA (AC-Boost für 5-10 s)
	Bemessungs-Ausgangsstrom (pro Phase)	53,7 A
	Nominale Netzspannung	3~ (N)PE 380/220 V_{AC} 3~ (N)PE 400/230 V_{AC} 3~ (N)PE 440/253 V_{AC} 3~ (N)PE 480/277 V_{AC}
	Nominale Frequenz für Full Backup	53/63 Hz 1)
	Umschaltzeit	< 35 s
	Umschaltzeit mit Schneller Umschaltmodus	< 20 ms
	Leistungsfaktor cos phi 2)	0 - 1 ind./cap. 2)

Allgemeine Daten	Nachtbetrieb Verlustleistung = Standby-Verbrauch	16 W
	Europäischer Wirkungsgrad (300/600/870 V_{DC})	97,24/97,74/97,11 %
	Maximaler Wirkungsgrad	98,16 %
	Schutzklasse	1
	EMV Emissionsklasse	B
	Verschmutzungsgrad	3
	Zulässige Umgebungstemperatur	-40 °C - +60°C
	Zulässige Lagertemperatur	-40 °C - +70°C
	Relative Luftfeuchtigkeit	0 - 100 %
	Schalldruck-Pegel	56,7 dB(A) (ref. 20 µPA)
	Schutzart	IP66
	Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	865 x 574 x 279 mm
	Gewicht	43 kg
	Gewicht mit Verpackung	50,7 kg
	Wechselrichter-Topologie	nicht-isoliert trafolos

Verto Plus 30.0

DC-Eingangsdaten	Maximale Eingangsspannung (bei 1 000 W/m²/-10 °C im Leerlauf)	1 000 V_{DC}
	Start-Eingangsspannung	150 V_{DC}
	MPP-Spannungsbereich	150 - 870 V_{DC}
	MPP-Spannungsbereich (bei voller Leistung)	400 - 870 V_{DC}
	Anzahl MPP-Controller	3
	Maximaler Eingangsstrom ($I_{DC\ max}$) PV1/PV2/PV3 pro Strang	28/28/28 A 28 A
	Maximaler Kurzschluss-Strom [8] gesamt PV1/PV2/PV3 pro Strang	150 A 50/50/50 A 50 A
	Maximale PV-Feld-Leistung ($P_{PV\ max}$) gesamt PV1/PV2/PV3	45 kWp 20/20/20 kWp
	DC-Überspannungskategorie	2
	Max. Wechselrichter-Rückspeisestrom zum PV-Feld [3]	0 A[4]
	Maximale Kapazität des PV-Generators gegen Erde	6 000 nF
	Grenzwert der Isolationswiderstands-Prüfung zwischen PV-Generator und Erde (bei Auslieferung) [7]	34 kΩ
	Einstellbarer Bereich der Isolationswiderstands-Prüfung zwischen PV-Generator und Erde [6]	34 - 10 000 kΩ
	Grenzwert und Auslösezeit der plötzlichen Fehlerstrom-Überwachung (bei Auslieferung)	30 mA/300 ms 60 mA/150 ms 90 mA/40 ms
	Grenzwert und Auslösezeit der kontinuierlichen Fehlerstrom-Überwachung (bei Auslieferung)	300 mA/300 ms
	Einstellbarer Bereich der kontinuierlichen Fehlerstrom-Überwachung [6]	30 - 1 000 mA
	Zyklische Wiederholung der Isolationswiderstands-Prüfung (bei Auslieferung)	24 h
	Einstellbarer Bereich für die zyklische Wiederholung der Isolationswiderstands-Prüfung	-
DC-Eingangsdaten Batterie [8]	Maximale Spannung [11]	700 V
	Min.-Spannung	150 V
	Maximaler Strom	50 A
	Maximale Leistung	35 kW
	DC-Eingänge	1

Ausgangsdaten	Netzspannungs-Bereich	176 - 528 V_{AC}
	Nenn-Netzspannung	220/230 V_{AC} 1) 253/257 V_{AC} 1)
	Nennleistung	29,99 kW
	Maximal nutzbare DC-Leistung - Wechselrichter 10)	39 kW
	Nenn-Scheinleistung	29,99 kVA
	Nennfrequenz	50/60 Hz 1)
	Maximaler Ausgangsstrom/Phase	53,7 A
	Anfangs-Kurschlusswechselstrom/Phase I_K	53,7 A
	Leistungsfaktor cos phi	0 - 1 ind./cap. 2)
	Netzanschluss	3~ (N)PE 380/220 V_{AC} 3~ (N)PE 400/230 V_{AC} 3~ (N)PE 440/253 V_{AC} 3~ (N)PE 480/277 V_{AC}
	Erdungssysteme	TT (erlaubt wenn U_{N_PE} < 30 V) TN-S(erlaubt) TN-C-S(erlaubt) IT(nicht erlaubt)
	Maximale Ausgangsleistung	29,99 kW
	Bemessungs-Ausgangsstrom / Phase	45,5/43,5/39,4/36,1 A
	Klirrfaktor	< 3 %
	AC-Überspannungskategorie	3
	Einschaltstrom 5)	24,72 A peak/6,82 A rms over 1,99 ms 4)
	Maximaler Ausgangs-Fehlerstrom pro Zeitdauer	53,74 A/13,51 ms
AC-Ausgangsdaten Full Backup 8)	Maximaler Ausgangsstrom/Phase 3 Phasen 1 Phase	53,7 A 72,5 A (AC-Boost für 5-10 s) 72,5 A (AC-Boost für 5-10 s)
	Nominale Ausgangsleistung	29,99 kW 50 kVA (AC-Boost für 5-10 s)
	Bemessungs-Ausgangsstrom (pro Phase)	53,7 A
	Nominale Netzspannung	3~ (N)PE 380/220 V_{AC} 3~ (N)PE 400/230 V_{AC} 3~ (N)PE 440/253 V_{AC} 3~ (N)PE 480/277 V_{AC}
	Nominale Frequenz für Full Backup	53/63 Hz 1)
	Umschaltzeit	< 35 s
	Umschaltzeit mit Schneller Umschaltmodus	< 20 ms
	Leistungsfaktor cos phi 2)	0 - 1 ind./cap. 2)

Allgemeine Daten	Nachtbetrieb Verlustleistung = Standby-Verbrauch	16 W
	Europäischer Wirkungsgrad (360/600/870 V_{DC})	97,35/97,96/97,57 %
	Maximaler Wirkungsgrad	98,15 %
	Schutzklasse	1
	EMV Emissionsklasse	B
	Verschmutzungsgrad	3
	Zulässige Umgebungstemperatur	-40 °C - +60°C
	Zulässige Lagertemperatur	-40 °C - +70°C
	Relative Luftfeuchtigkeit	0 - 100 %
	Schalldruck-Pegel	56,7 dB(A) (ref. 20 µPA)
	Schutzart	IP66
	Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	865 x 574 x 279 mm
	Gewicht	43 kg
	Gewicht mit Verpackung	50,7 kg
	Wechselrichter-Topologie	nicht-isoliert trafolos

Verto Plus 33.3

DC-Eingangsdaten	Maximale Eingangsspannung (bei 1 000 W/m²/-10 °C im Leerlauf)	1 000 V_{DC}
	Start-Eingangsspannung	150 V_{DC}
	MPP-Spannungsbereich	150 - 870 V_{DC}
	MPP-Spannungsbereich (bei voller Leistung)	410 - 870 V_{DC}
	Anzahl MPP-Controller	3
	Maximaler Eingangsstrom ($I_{DC\ max}$) PV1/PV2/PV3 pro Strang	28/28/28 A 28 A
	Maximaler Kurzschluss-Strom [8] gesamt PV1/PV2/PV3 pro Strang	150 A 50/50/50 A 50 A
	Maximale PV-Feld-Leistung ($P_{PV\ max}$) Gesamt PV1/PV2/PV3	50 kWp 20/20/20 kWp
	DC-Überspannungskategorie	2
	Max. Wechselrichter-Rückspeisestrom zum PV-Feld [3]	0 A[4]
	Maximale Kapazität des PV-Generators gegen Erde	6 660 nF
	Grenzwert der Isolationswiderstands-Prüfung zwischen PV-Generator und Erde (bei Auslieferung) [7]	34 kΩ
	Einstellbarer Bereich der Isolationswiderstands-Prüfung zwischen PV-Generator und Erde [6]	34 - 10 000 kΩ
	Grenzwert und Auslösezeit der plötzlichen Fehlerstrom-Überwachung (bei Auslieferung)	30 mA/300 ms 60 mA/150 ms 90 mA/40 ms
	Grenzwert und Auslösezeit der kontinuierlichen Fehlerstrom-Überwachung (bei Auslieferung)	300 mA/300 ms
	Einstellbarer Bereich der kontinuierlichen Fehlerstrom-Überwachung [6]	30 - 1 000 mA
	Zyklische Wiederholung der Isolationswiderstands-Prüfung (bei Auslieferung)	24 h
	Einstellbarer Bereich für die zyklische Wiederholung der Isolationswiderstands-Prüfung	-
DC-Eingangsdaten Batterie [8]	Maximale Spannung [11]	700 V
	Min.-Spannung	150 V
	Maximaler Strom	50 A
	Maximale Leistung	35 kW
	DC-Eingänge	1

Ausgangsdaten	Netzspannungs-Bereich	176 - 528 V_{AC}
	Nenn-Netzspannung	220/230 V_{AC} [1)] 253/257 V_{AC} [1)]
	Nennleistung	33,3 kW
	Maximal nutzbare DC-Leistung - Wechselrichter [10)]	39 kW
	Nenn-Scheinleistung	33,3 kVA
	Nennfrequenz	50/60 Hz [1)]
	Maximaler Ausgangsstrom/Phase	53,7 A
	Anfangs-Kurschlusswechselstrom/Phase I_K	53,7 A
	Leistungsfaktor cos phi	0 - 1 ind./cap.[2)]
	Netzanschluss	3~ (N)PE 380/220 V_{AC} 3~ (N)PE 400/230 V_{AC} 3~ (N)PE 440/253 V_{AC} 3~ (N)PE 480/277 V_{AC}
	Erdungssysteme	TT (erlaubt wenn U_{N_PE} < 30 V) TN-S(erlaubt) TN-C-S(erlaubt) IT(nicht erlaubt)
	Maximale Ausgangsleistung	33,3 kW
	Bemessungs-Ausgangsstrom / Phase	50,5/48,3/43,7/40,1 A
	Klirrfaktor	< 3 %
	AC-Überspannungskategorie	3
	Einschaltstrom [5)]	24,72 A peak/6,82 A rms over 1,99 ms [4)]
	Maximaler Ausgangs-Fehlerstrom pro Zeitdauer	53,74 A/13,51 ms
AC-Ausgangsdaten Full Backup [8)]	Maximaler Ausgangsstrom/Phase 3 Phasen 1 Phase	53,7 A 72,5 A (AC-Boost für 5-10 s) 72,5 A (AC-Boost für 5-10 s)
	Nominale Ausgangsleistung	33,3 kW 50 kVA (AC-Boost für 5-10 s)
	Bemessungs-Ausgangsstrom (pro Phase)	53,7 A
	Nominale Netzspannung	3~ (N)PE 380/220 V_{AC} 3~ (N)PE 400/230 V_{AC} 3~ (N)PE 440/253 V_{AC} 3~ (N)PE 480/277 V_{AC}
	Nominale Frequenz für Full Backup	53/63 Hz [1)]
	Umschaltzeit	< 35 s
	Umschaltzeit mit Schneller Umschaltmodus	< 20 ms
	Leistungsfaktor cos phi [2)]	0 - 1 ind./cap.[2)]

Allgemeine Daten	Nachtbetrieb Verlustleistung = Standby-Verbrauch	16 W
	Europäischer Wirkungsgrad (400/600/870 V_{DC})	97,42/97,95/97,56 %
	Maximaler Wirkungsgrad	98,15 %
	Schutzklasse	1
	EMV Emissionsklasse	B
	Verschmutzungsgrad	3
	Zulässige Umgebungstemperatur	-40 °C - +60°C
	Zulässige Lagertemperatur	-40 °C - +70°C
	Relative Luftfeuchtigkeit	0 - 100 %
	Schalldruck-Pegel	56,7 dB(A) (ref. 20 µPA)
	Schutzart	IP66
	Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	865 x 574 x 279 mm
	Gewicht	43 kg
	Gewicht mit Verpackung	50,7 kg
	Wechselrichter-Topologie	nicht-isoliert trafolos

Schutzeinrichtungen

DC-Trennschalter	integriert
Kühlprinzip	geregelte Zwangsbelüftung
RCMU 9)	integriert
RCMU-Klassifizierung	Die Software-Klasse der Sicherheitsplattform(en) ist als Steuerungsfunktion der Klasse B (einkanalig mit periodischem Selbsttest) gemäß IEC60730 Anhang H festgelegt.
DC-Isolationsmessung 9)	integriert 2)
Überlastverhalten	Arbeitspunkt-Verschiebung Leistungsbegrenzung
Aktive Inselerkennung	Frequenzverschiebungs-Methode
AFCI	optional
AFPE (AFCI) Klassifizierung (gemäß IEC63027) 9)	F-I-AFPE-1-4/2-2 Vollständige Abdeckung Integriert AFPE 1 überwachter String pro Eingangs-Port 4/2 Eingangs-Ports pro Kanal (AFPE1 für MPP1 & MPP2: 4, AFPE2 für MPP3 & MPP3: 2) 2 überwachte Kanäle

WLAN

Frequenzbereich	2412 - 2462 MHz
Benützte Kanäle / Leistung	Kanal: 1-11 b,g,n HT20 Kanal: 3-9 HT40 <18 dBm

Modulation	802.11b: DSSS (1Mbps DBPSK, 2Mbps DQPSK, 5.5/11Mbps CCK) 802.11g: OFDM (6/9Mbps BPSK, 12/18Mbps QPSK, 24/36Mbps 16-QAM, 48/54Mbps 64-QAM) 802.11n: OFDM (6.5 BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM)

Datenkommunikation

WLAN SMA-RP Anschluss (**FCC ID:** QKWPILOT1 / **IC ID:** 12270A-PILOT1)	802.11b/g/n (WPA, WPA2) Frequenz: 2,4 GHz
Ethernet (LAN)	RJ 45, 10/100 MBit
Wired Shutdown (WSD)	max. 28 Geräte / WSD-Kette max. Abstand zwischen 2 Geräten = 100 m
Modbus RTU SunSpec (2x)	RS485 2-Draht
Battery Connection (nur für Verto Plus Geräte)	Modbus O / RJ 45 / 12 V Spannungsversorgung
Spannungspegel digitale Eingänge	low: min. 0 V - max. 1.8 V high: min. 4,5 V - max. 28,8 V
Eingangsströme digitale Eingänge	je nach Eingangsspannung; Eingangswiderstand = 70 kOhm
Leistung gesamt für digitalen Ausgang (bei interner Versorgung)	6 W bei 12 V
Leistung pro digitalen Ausgang (bei externer Versorgung)	1 A bei >12,5 V - 24V (max. 3 A insgesamt)
Datalogger / Webserver	integriert

Überspannungs-Schutzeinrichtung DC SPD Typ 1+2

Allgemeine Daten	
Nennableit-Stoßstrom (I_n) - 8/20 µs Impulse	20 kA
Schutzpegel (U_p)	4 kV
Kurzschluss-Festigkeit PV (I_{scpv})	9 kA

Trennvorrichtung	
Thermische Trennvorrichtung	integriert
Externe Sicherung	keine

Mechanische Eigenschaften	
Trennanzeige	mechanische Anzeige
Fernmeldung der Verbindungsunterbrechung	Ausgang am Wechselkontakt
Gehäusematerial	Thermoplastik UL-94-V0
Prüfnormen	IEC 61643-31 / EN 61643-31

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 Ampere.
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 Maximalwert; das Überschreiten des Maximalwertes kann die Funktion negativ beeinflussen.
8) $I_{SC\ PV} = I_{SC\ max} \geq I_{SC}$ (STC) x 1,25 nach z. B.: IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021
9) Software-Klasse B (einkanalig mit periodischem Selbsttest) gemäß IEC60730-1 Anhang H.
10) Max. Leistung, die parallel für die Ausgangsleistung (AC) und die Batterieladeleistung (DC) genutzt werden kann.

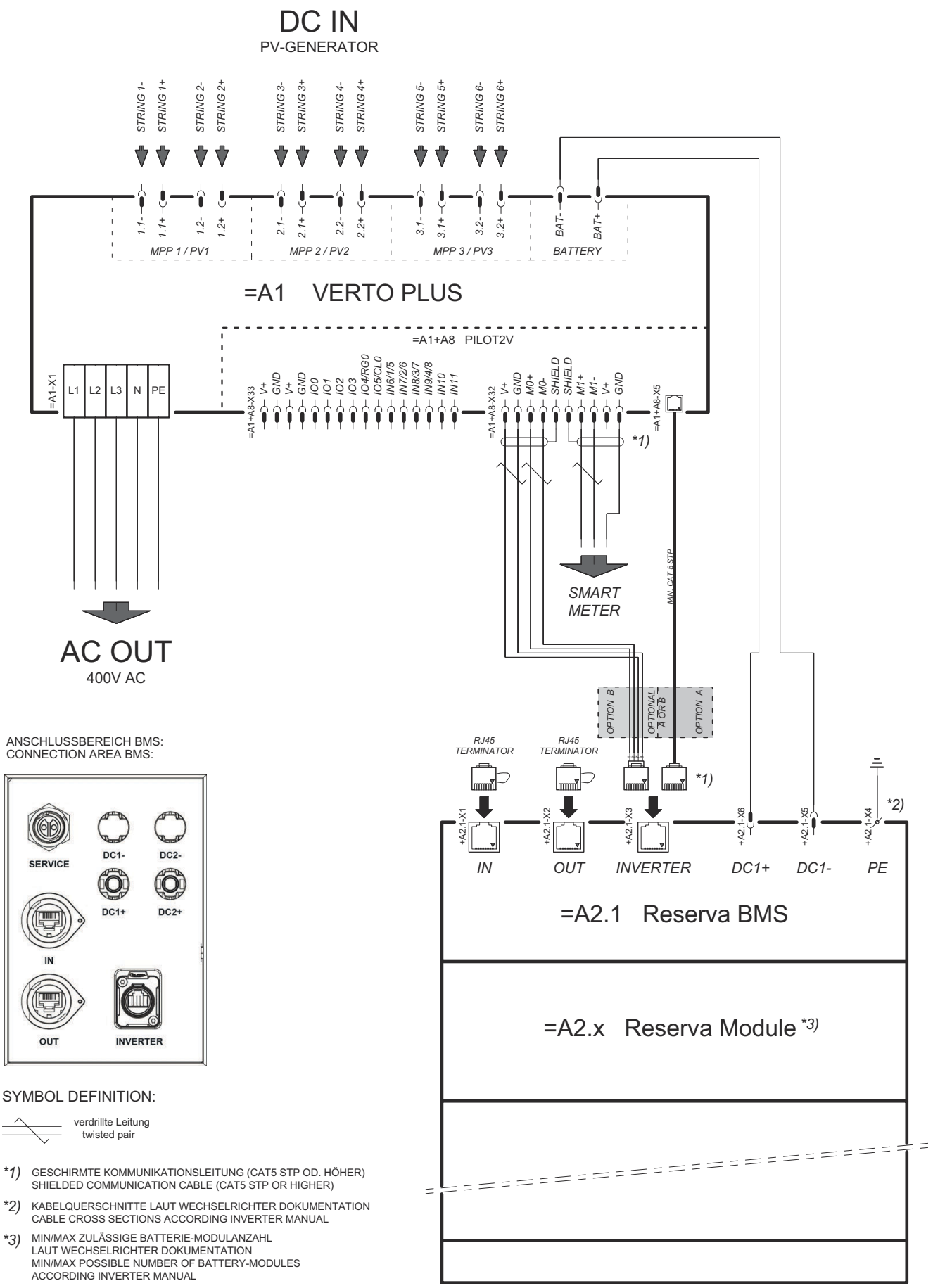
Integrierter DC-Trenner

Allgemeine Daten	
Produktname	Benedict LSA32 E 8237
Bemessungs-Isolationsspannung	1 000 V_{DC}
Bemessungs-Stoßspannungsfestigkeit	8 kV
Eignung zur Isolation	Ja, nur DC
Gebrauchskategorie und / oder PV-Gebrauchskategorie	gemäß IEC/EN 60947-3 Gebrauchskategorie DC-PV2
Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit (I_{cw})	Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit (I_{cw}): 1 000 A
Bemessungs-Kurzschlusseinschaltvermögen (I_{cm})	Bemessungs-Kurzschlusseinschaltvermögen (I_{cm}): 1 000 A

Bemessungs-Betriebsstrom und Bemessungs-Ausschaltvermögen				
Bemessungs-Betriebsspannung (U_e)	Bemessungs-Betriebsstrom (I_e)	$I_{(make)}$ / $I_{(break)}$	Bemessungs-Betriebsstrom (I_e)	$I_{(make)}$ / $I_{(break)}$
≤ 500 V_{DC}	14 A	56 A	28 A	112 A
600 V_{DC}	11,5 A	46 A	28 A	112 A
700 V_{DC}	7,5 A	30 A	28 A	112 A
800 V_{DC}	5,75 A	23 A	23 A	92 A
900 V_{DC}	4,75 A	19 A	20 A	80 A
1 000 V_{DC}	4 A	16 A	13 A	52 A
Anzahl der Pole	1	1	2	2

System-Schaltpläne

Fronius Verto Plus und Fronius Reserva

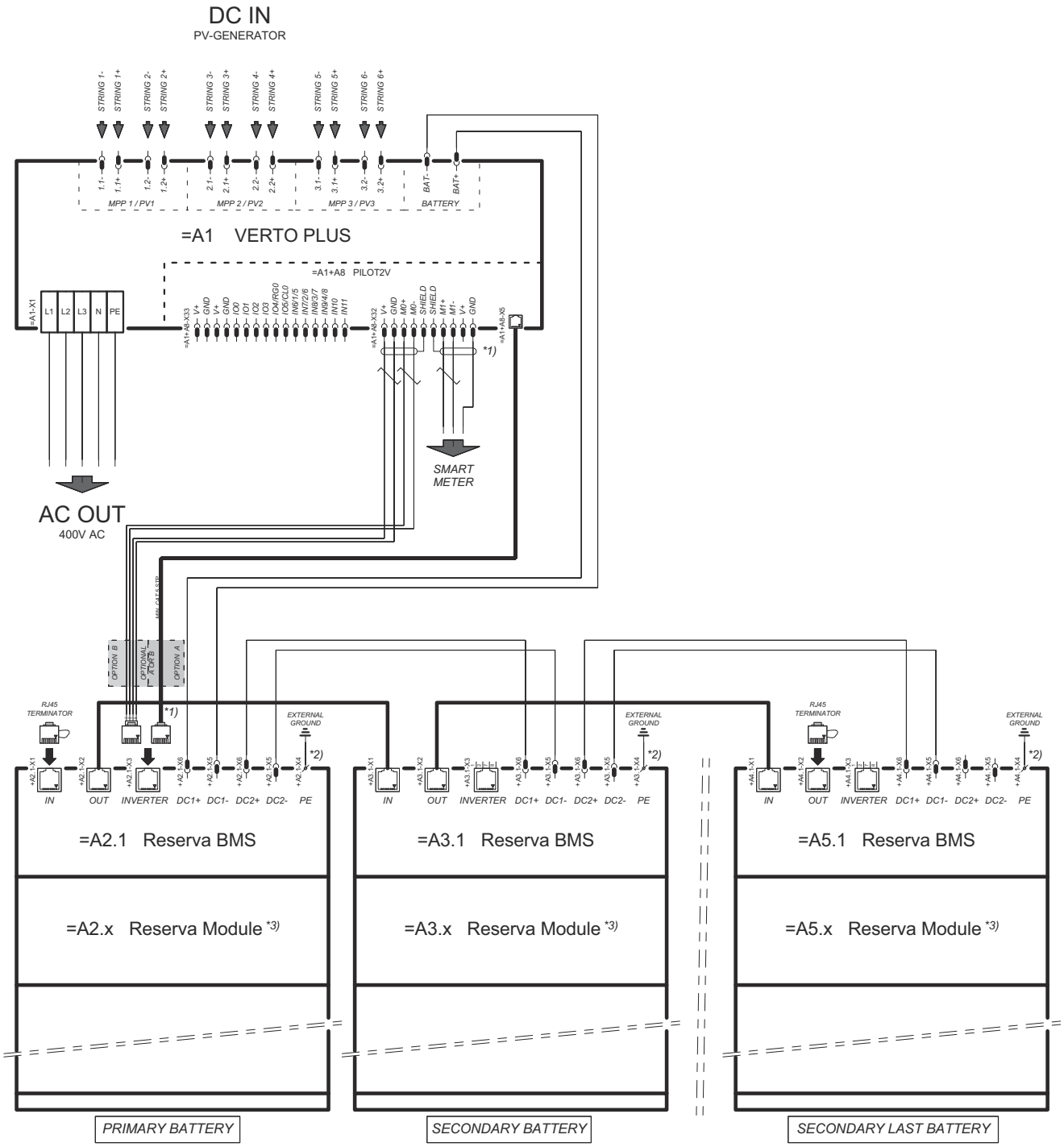


*1) GESCHIRMTE KOMMUNIKATIONSLEITUNG (CAT5 STP OD. HÖHER)
SHIELDED COMMUNICATION CABLE (CAT5 STP OR HIGHER)

*2) KABELQUERSCHNITTE LAUT WECHSELRICHTER DOKUMENTATION
CABLE CROSS SECTIONS ACCORDING INVERTER MANUAL

*3) MIN/MAX ZULÄSSIGE BATTERIE-MODULANZAHL
LAUT WECHSELRICHTER DOKUMENTATION
MIN/MAX POSSIBLE NUMBER OF BATTERY-MODULES
ACCORDING INVERTER MANUAL

Fronius Verto Plus mit parallelgeschalteter Fronius Reserva



SYMBOL DEFINITION:

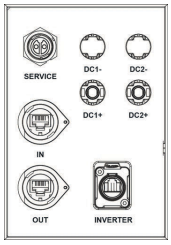
verdrillte Leitung
twisted pair

*1) GESCHIRMTE KOMMUNIKATIONSLEITUNG (CAT5 STP OD. HÖHER)
SHIELDED COMMUNICATION CABLE (CAT5 STP OR HIGHER)

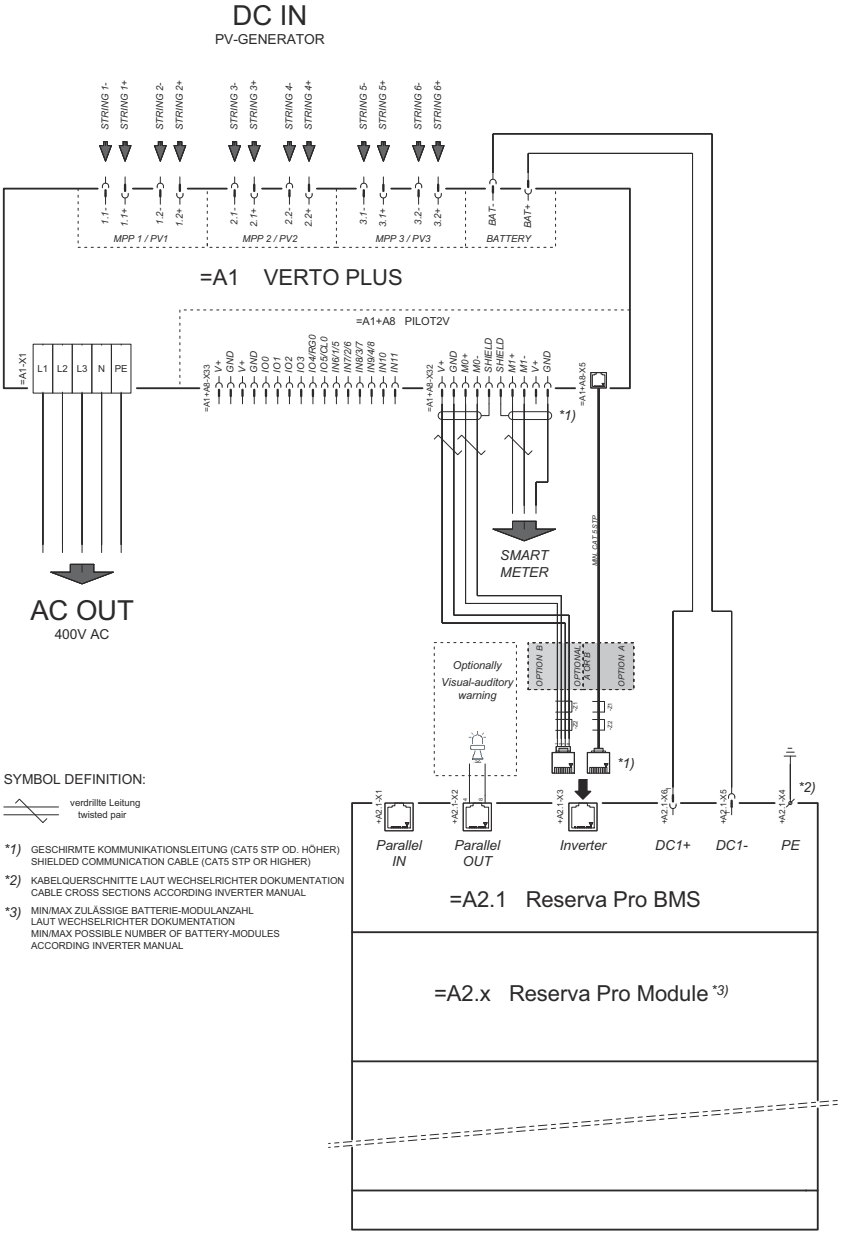
*2) KABELQUERSCHNITTE LAUT WECHSELRICHTER DOKUMENTATION
CABLE CROSS SECTIONS ACCORDING INVERTER MANUAL

*3) MIN/MAX ZULÄSSIGE BATTERIE-MODULANZAHL
LAUT WECHSELRICHTER DOKUMENTATION
MIN/MAX POSSIBLE NUMBER OF BATTERY-MODULES
ACCORDING INVERTER MANUAL

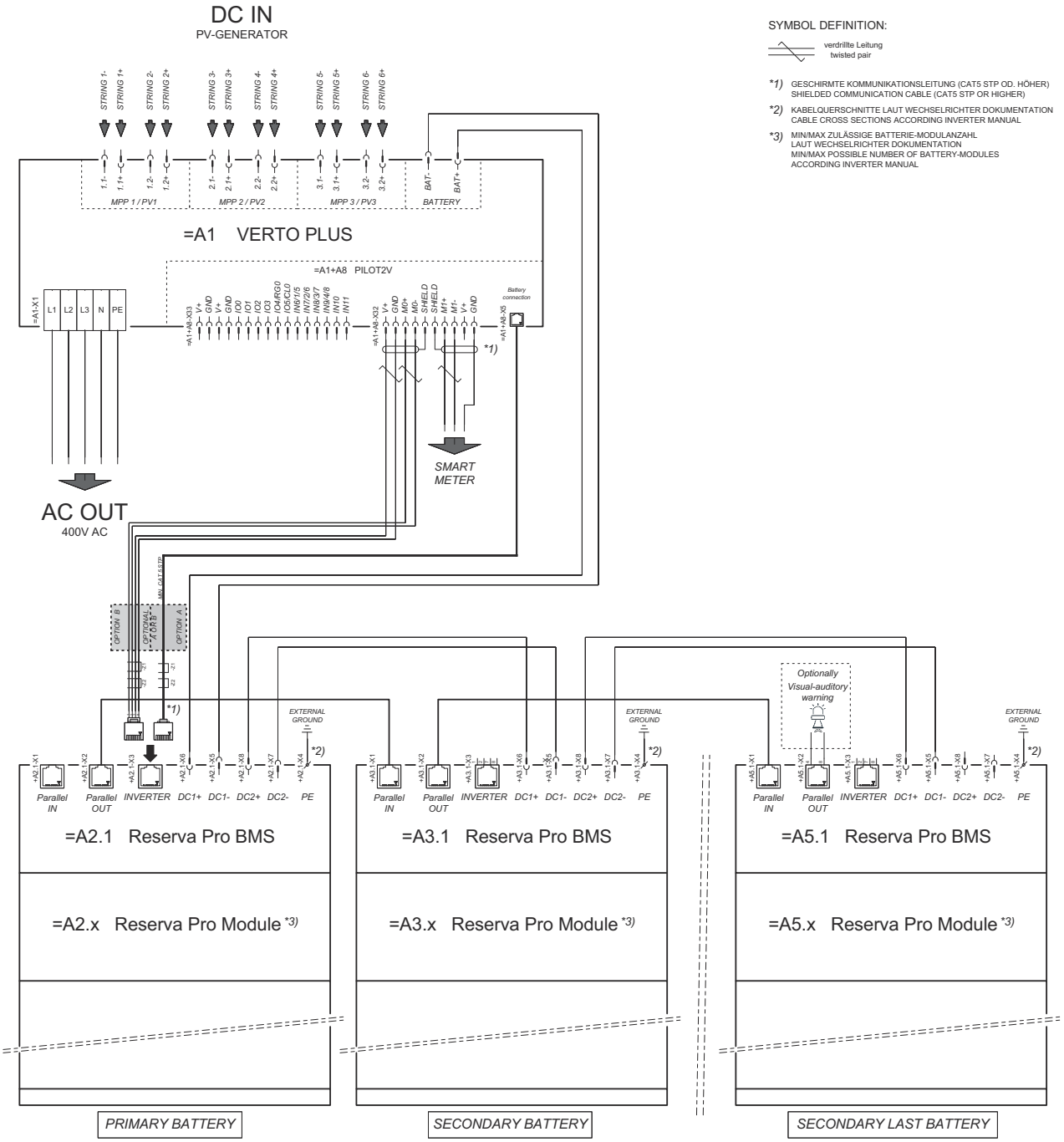
ANSCHLUSSBEREICH BMS:
CONNECTION AREA BMS:



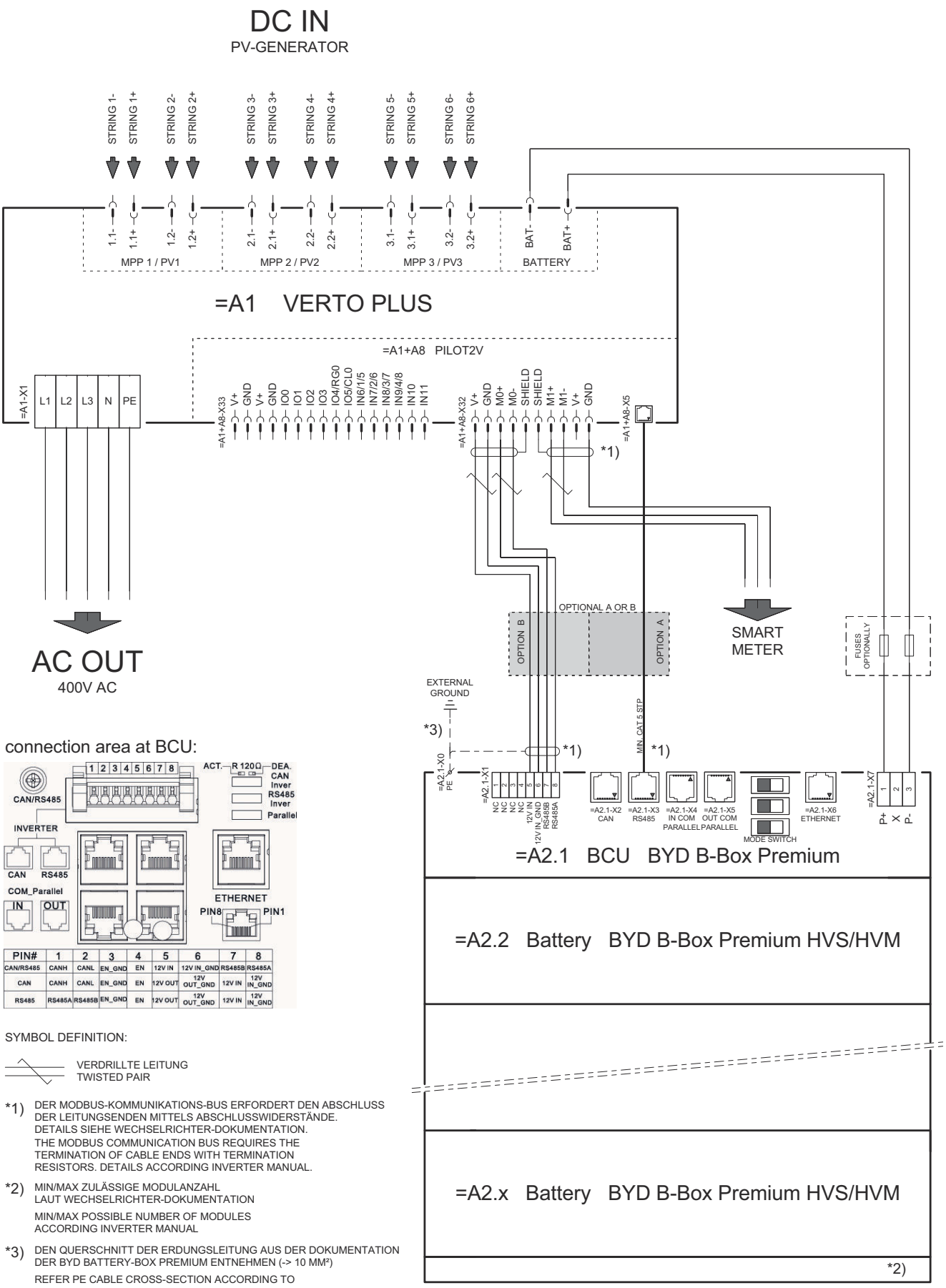
Fronius Verto Plus und Fronius Reserva Pro



Fronius Verto Plus mit parallelgeschalteter Fronius Reserva Pro



Fronius Verto Plus und BYD Battery-Box Premium HV



connection area at BCU:

PIN#	1	2	3	4	5	6	7	8
CAN/RS485	CANH	CANL	EN_GND	EN	12V IN	12V IN_GND	RS485B	RS485A
CAN	CANH	CANL	EN_GND	EN	12V OUT	12V OUT_GND	12V IN	12V IN_GND
RS485	RS485A	RS485B	EN_GND	EN	12V OUT	12V OUT_GND	12V IN	12V IN_GND

SYMBOL DEFINITION:

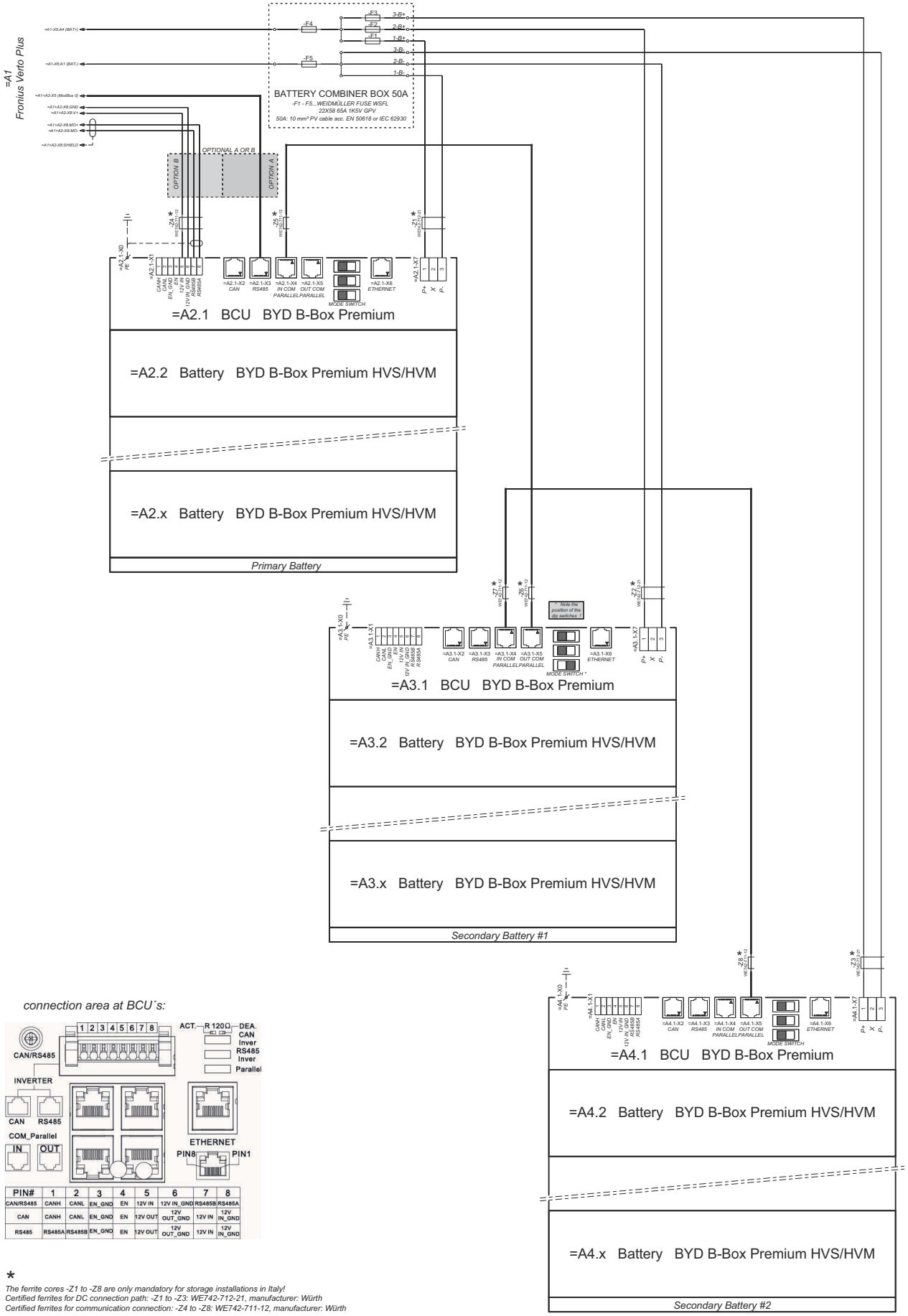
VERDRILLTE LEITUNG
TWISTED PAIR

*1) DER MODBUS-KOMMUNIKATIONS-BUS ERFORDERT DEN ABSCHLUSS DER LEITUNGSENDEN MITTELS ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE. DETAILS SIEHE WECHSELRICHTER-DOKUMENTATION.
THE MODBUS COMMUNICATION BUS REQUIRES THE TERMINATION OF CABLE ENDS WITH TERMINATION RESISTORS. DETAILS ACCORDING INVERTER MANUAL.

*2) MIN/MAX ZULÄSSIGE MODULANZAHL LAUT WECHSELRICHTER-DOKUMENTATION
MIN/MAX POSSIBLE NUMBER OF MODULES ACCORDING INVERTER MANUAL

*3) DEN QUERSCHNITT DER ERDUNGSLEITUNG AUS DER DOKUMENTATION DER BYD BATTERY-BOX PREMIUM ENTNEHMEN (-> 10 MM²)
REFER PE CABLE CROSS-SECTION ACCORDING TO BYD BATTERY-BOX PREMIUM MANUAL (-> 10 MM² / AWG7)

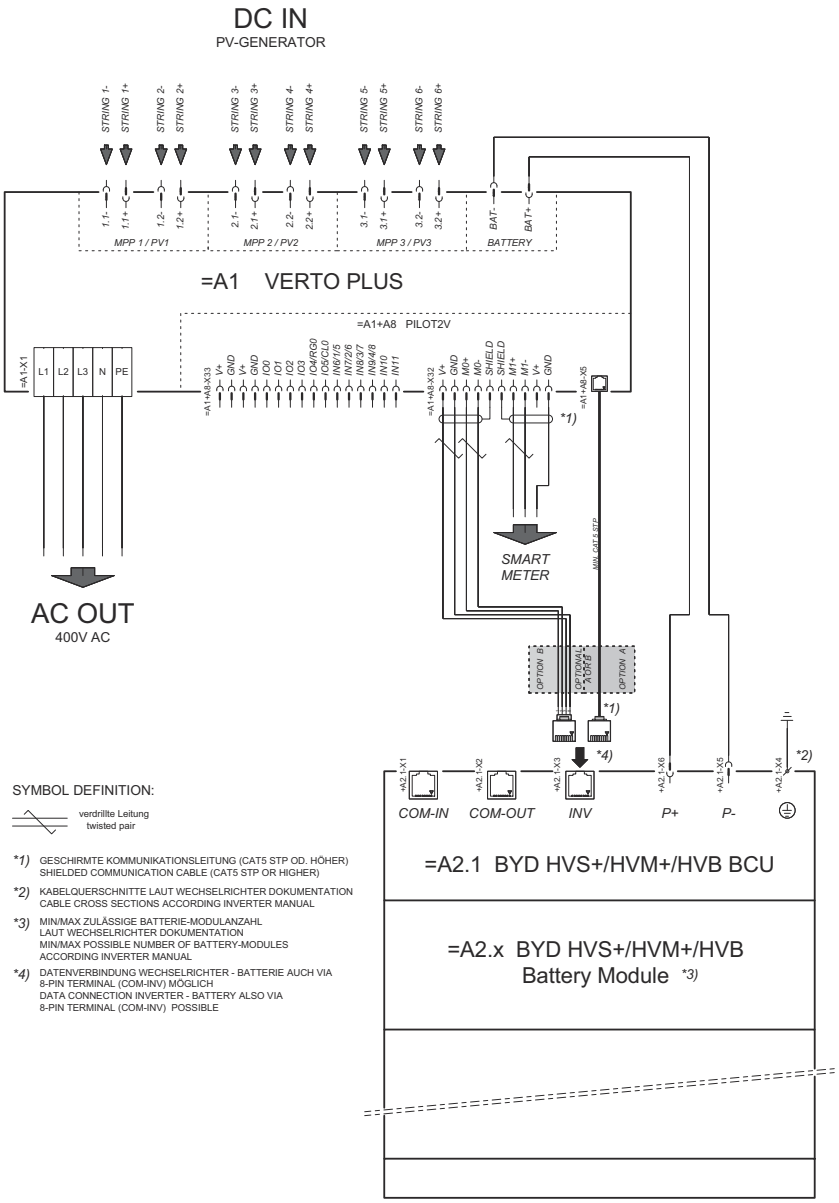
Fronius Verto Plus mit 3 parallelgeschalteten BYD Battery-Box Premium HV



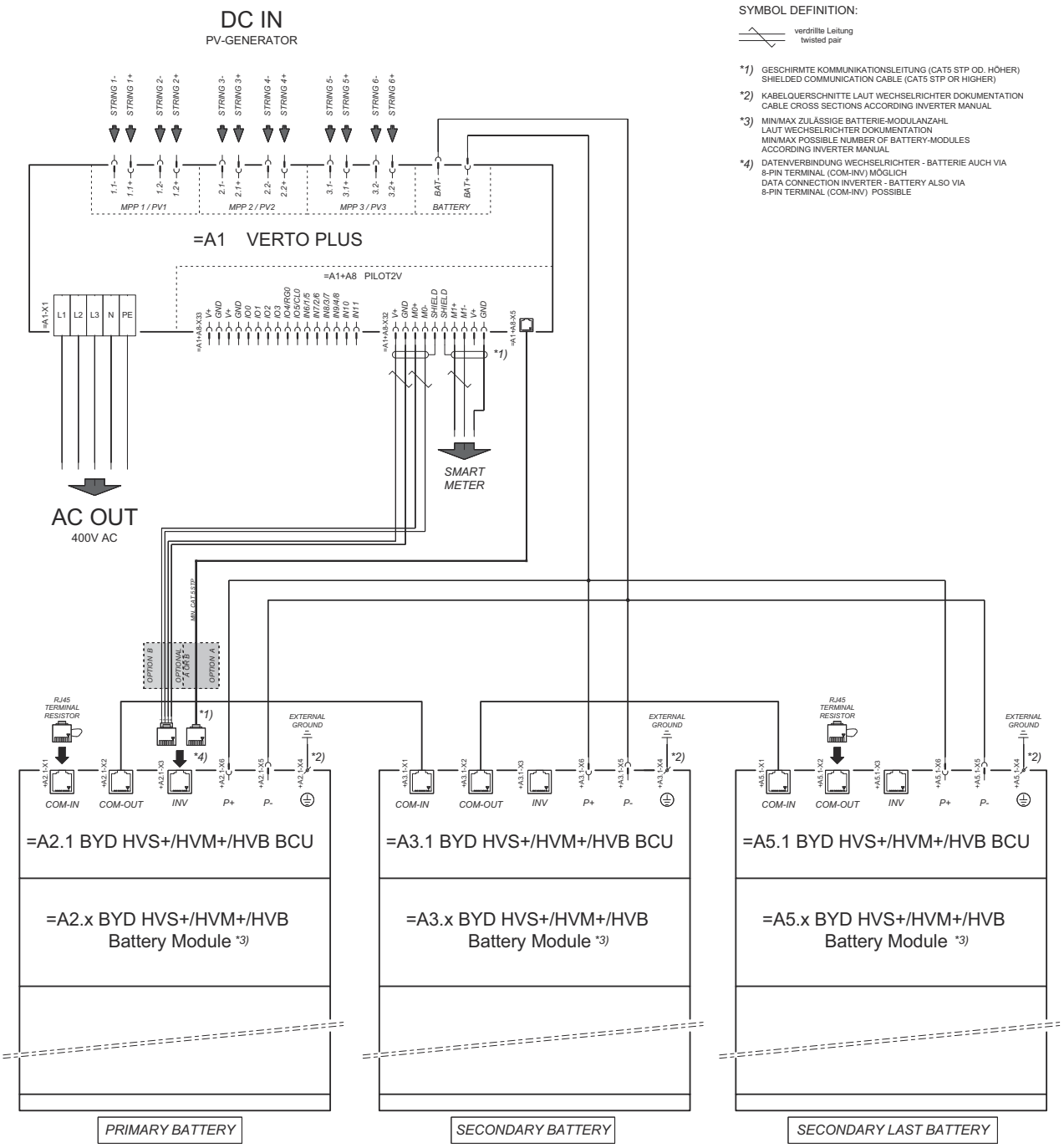
*

The ferrite cores -Z1 to -Z8 are only mandatory for storage installations in Italy!
Certified ferrites for DC connection path: -Z1 to -Z3: WE742-712-21, manufacturer: Würth
Certified ferrites for communication connection: -Z4 to -Z8: WE742-711-12, manufacturer: Würth

Fronius Verto Plus und BYD Battery-Box HVS +/HVM+/HVB

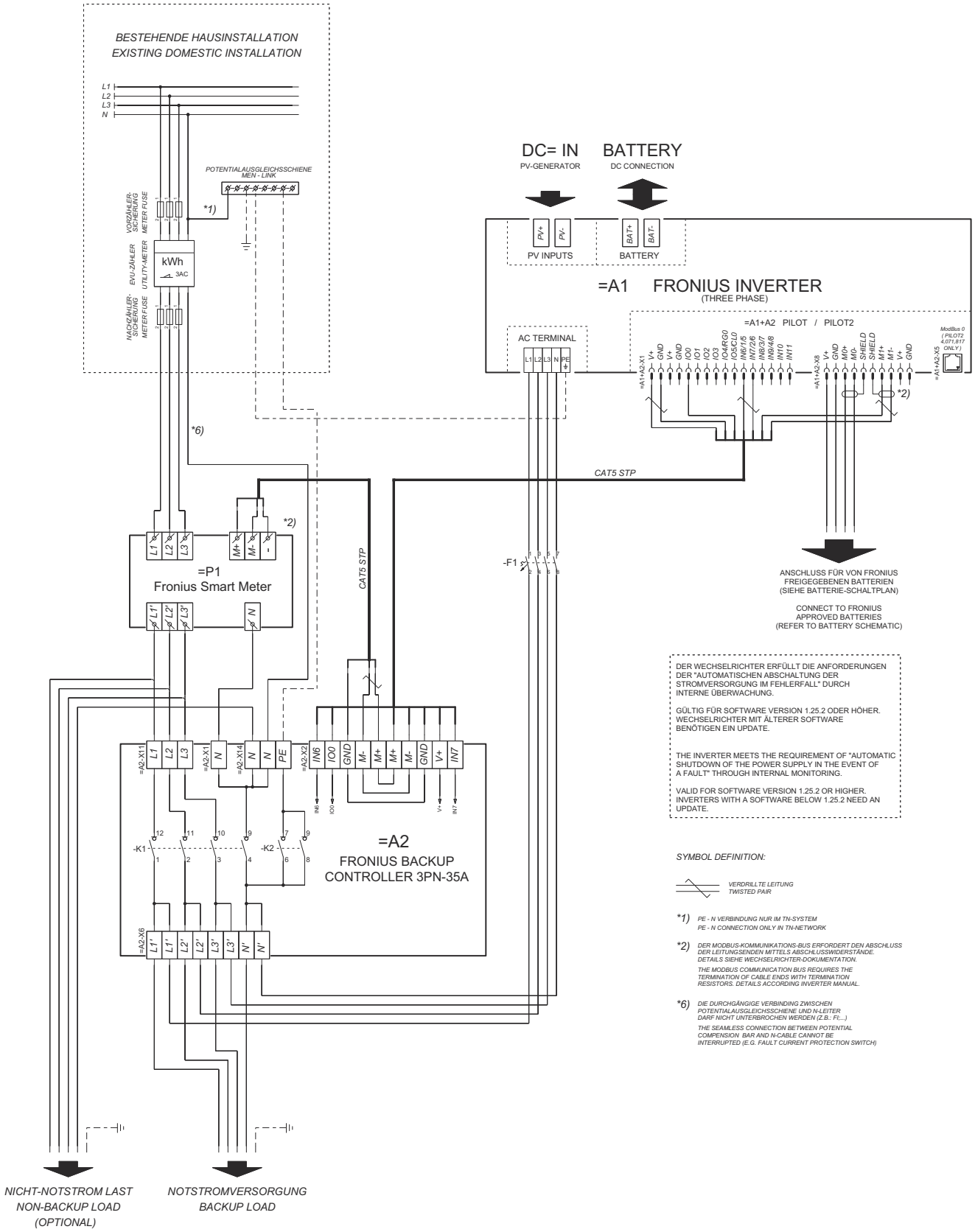


Fronius Verto Plus mit parallelgeschalteter BYD Battery-Box HVS+/HVM+/HVB

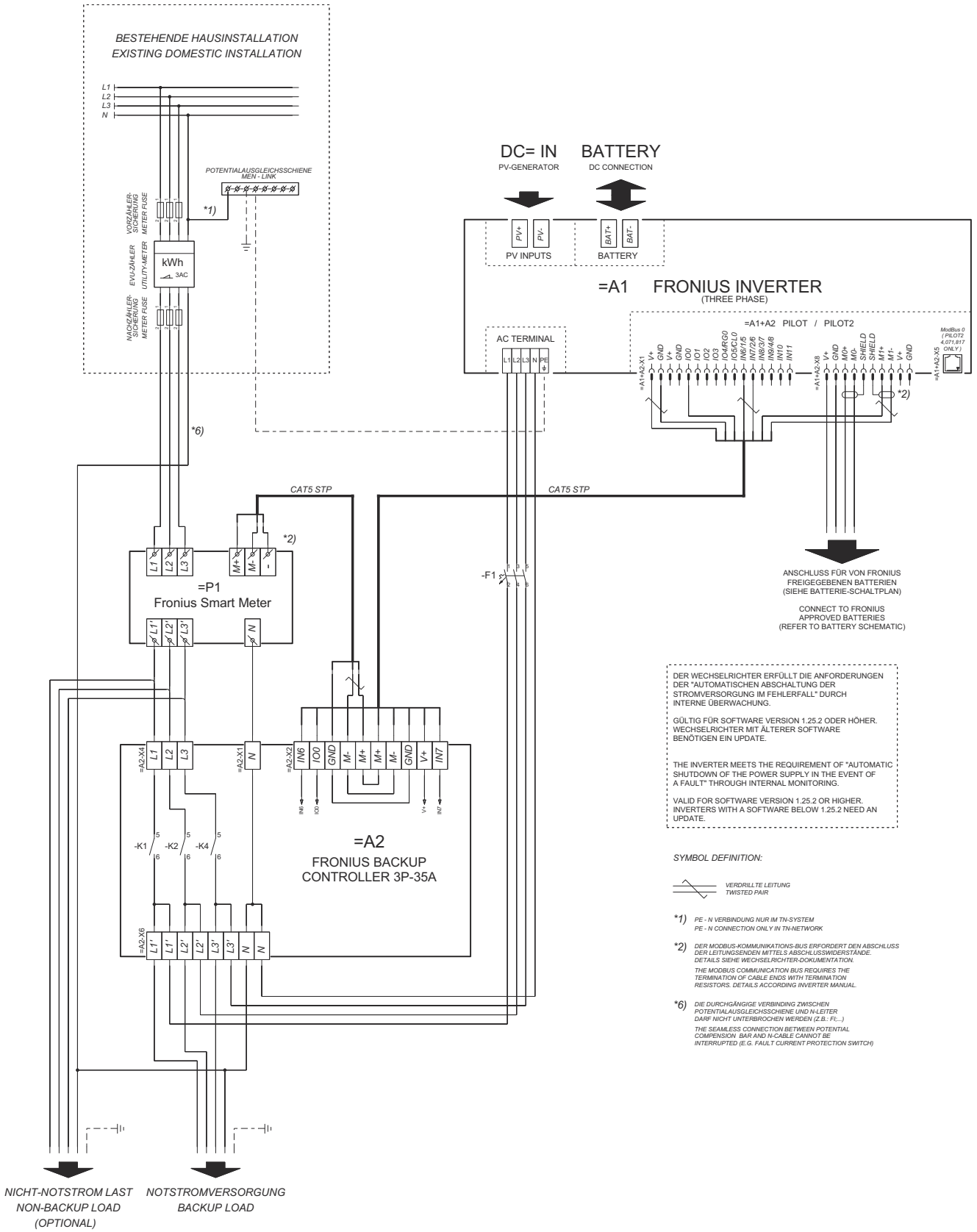


Schaltpläne - Automatische Notstromumschaltung mit Fronius Backup Controller

Fronius Backup Controller 4-polige Trennung - z. B. Deutschland



Fronius Backup Controller 3-polige Trennung - z. B. Österreich



DER WECHSELRICHTER ERFÜLLT DIE ANFORDERUNGEN DER "AUTOMATISCHEN ABSCHALTUNG DER STROMVERSORGUNG IM FEHLERFALL" DURCH INTERNE ÜBERWACHUNG.

GÜLTIG FÜR SOFTWARE VERSION 1.25.2 ODER HÖHER. WECHSELRICHTER MIT ÄLTERER SOFTWARE BENÖTIGEN EIN UPDATE.

THE INVERTER MEETS THE REQUIREMENT OF "AUTOMATIC SHUTDOWN OF THE POWER SUPPLY IN THE EVENT OF A FAULT" THROUGH INTERNAL MONITORING.

VALID FOR SOFTWARE VERSION 1.25.2 OR HIGHER. INVERTERS WITH A SOFTWARE BELOW 1.25.2 NEED AN UPDATE.

SYMBOL DEFINITION:

VERDRILLTE LEITUNG
TWISTED PAIR

**1)* *PE - N VERBINDUNG NUR IM TN-SYSTEM*
PE - N CONNECTION ONLY IN TN-NETWORK

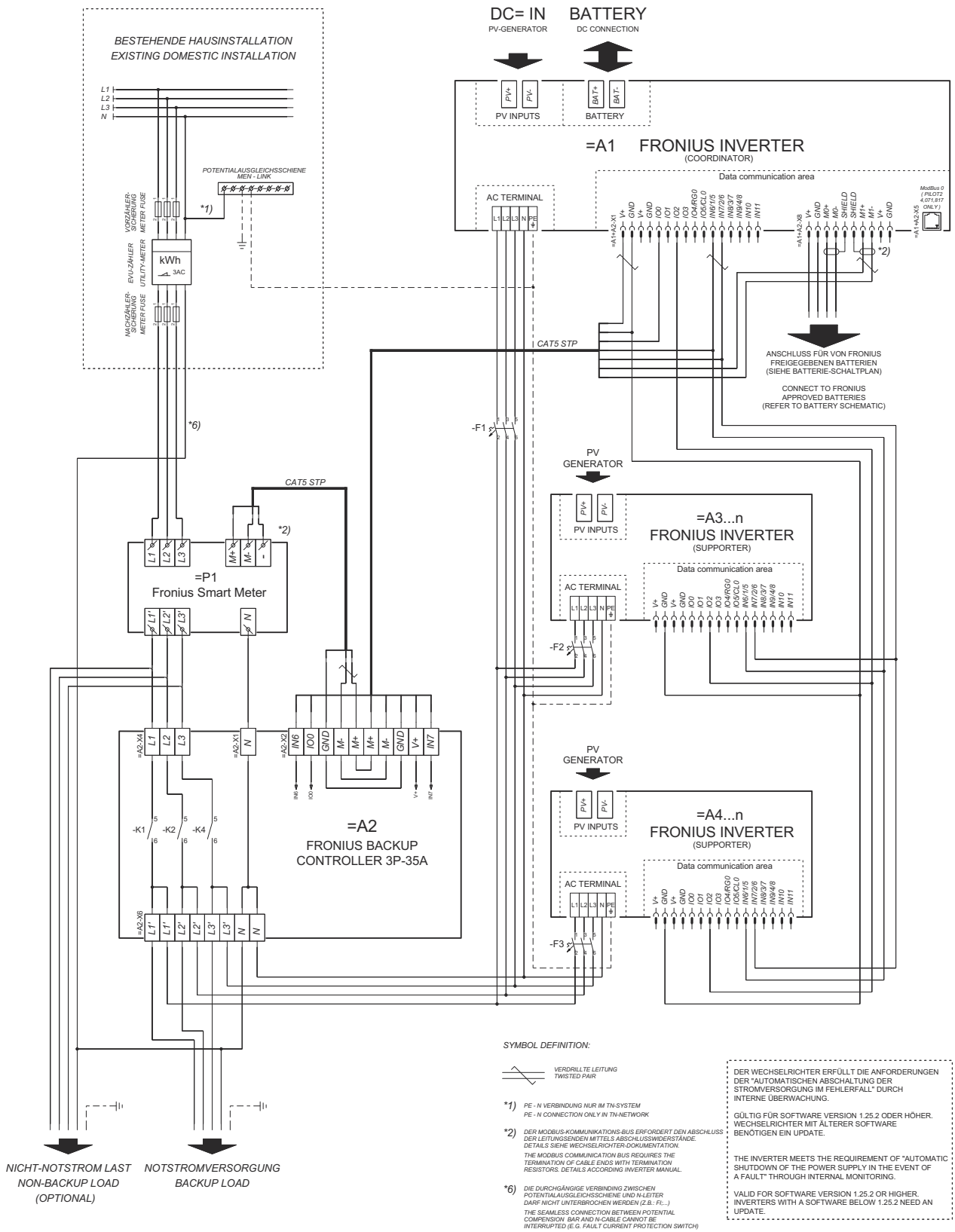
**2)* *DER MODBUS-KOMMUNIKATIONS-BUS ERFORDERT DEN ABSCHLUSS DER LEITUNGSENDEN MITTELS ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE. DETAILS SIEHE WECHSELRICHTER-DOKUMENTATION.*

THE MODBUS COMMUNICATION BUS REQUIRES THE TERMINATION OF CABLE ENDS WITH TERMINATION RESISTORS. DETAILS ACCORDING INVERTER MANUAL.

**6)* *DIE DURCHGÄNGIGE VERBINDING ZWISCHEN POTENTIALAUSGLEICHSSCHIENE UND N-LEITER DARF NICHT UNTERBROCHEN WERDEN (Z.B.: FI...)*

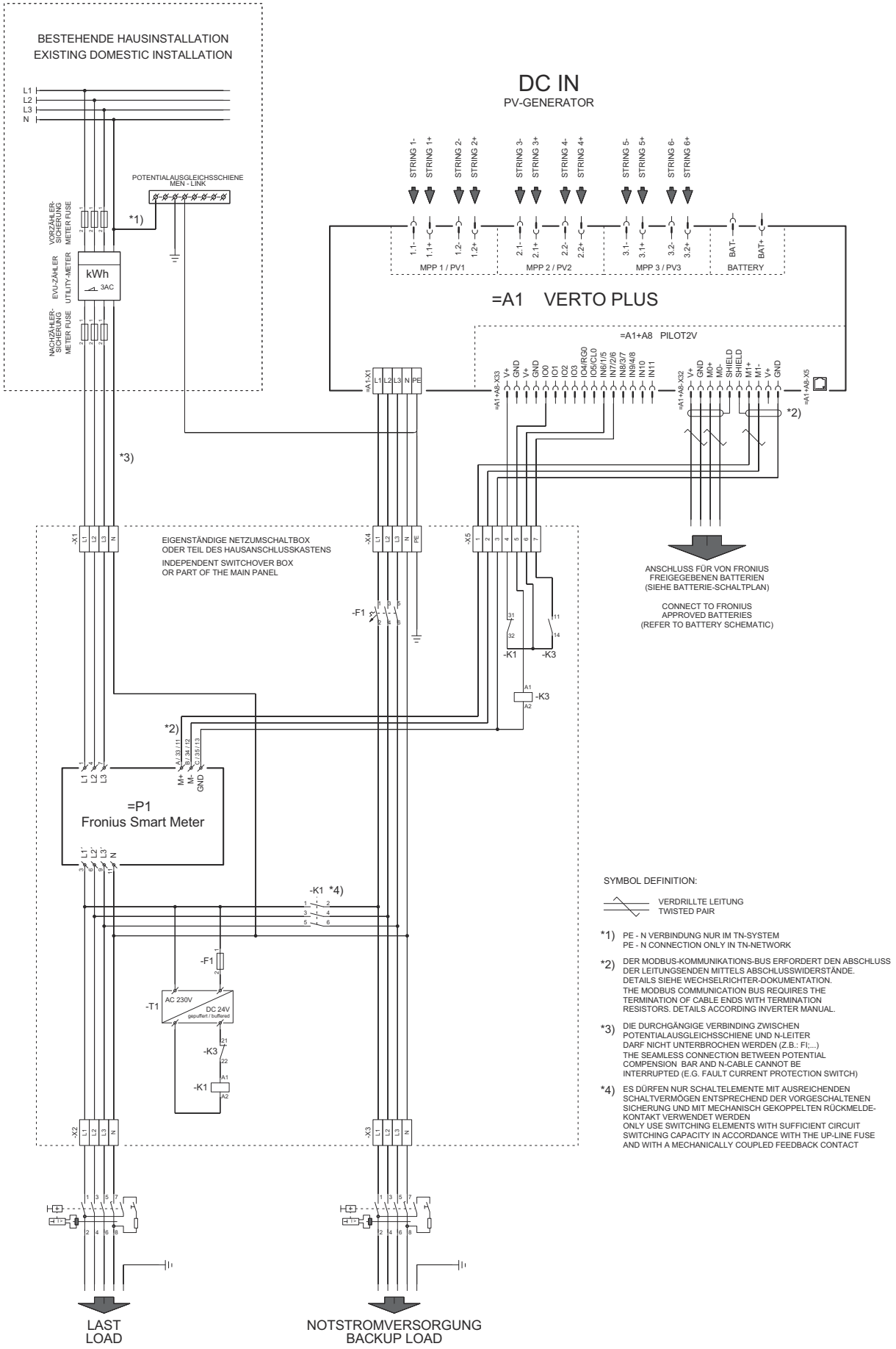
THE SEAMLESS CONNECTION BETWEEN POTENTIAL COMPENSION BAR AND N-CABLE CANNOT BE INTERRUPTED (E.G. FAULT CURRENT PROTECTION SWITCH)

Fronius Backup Controller 3-polige Trennung Parallel Backup

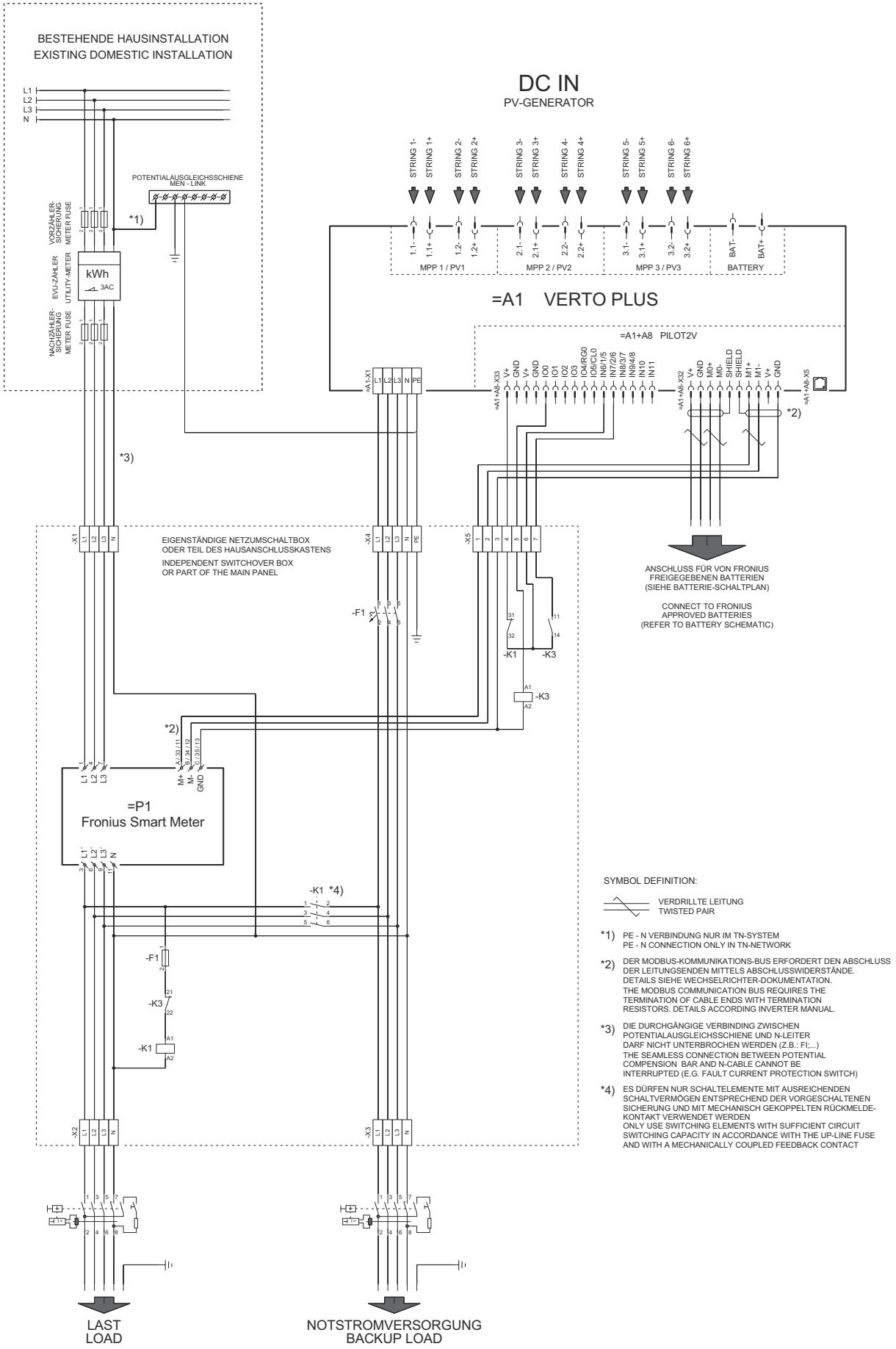


Schaltpläne - Automatische Notstromumschaltung mit Drittanbieter-Komponenten

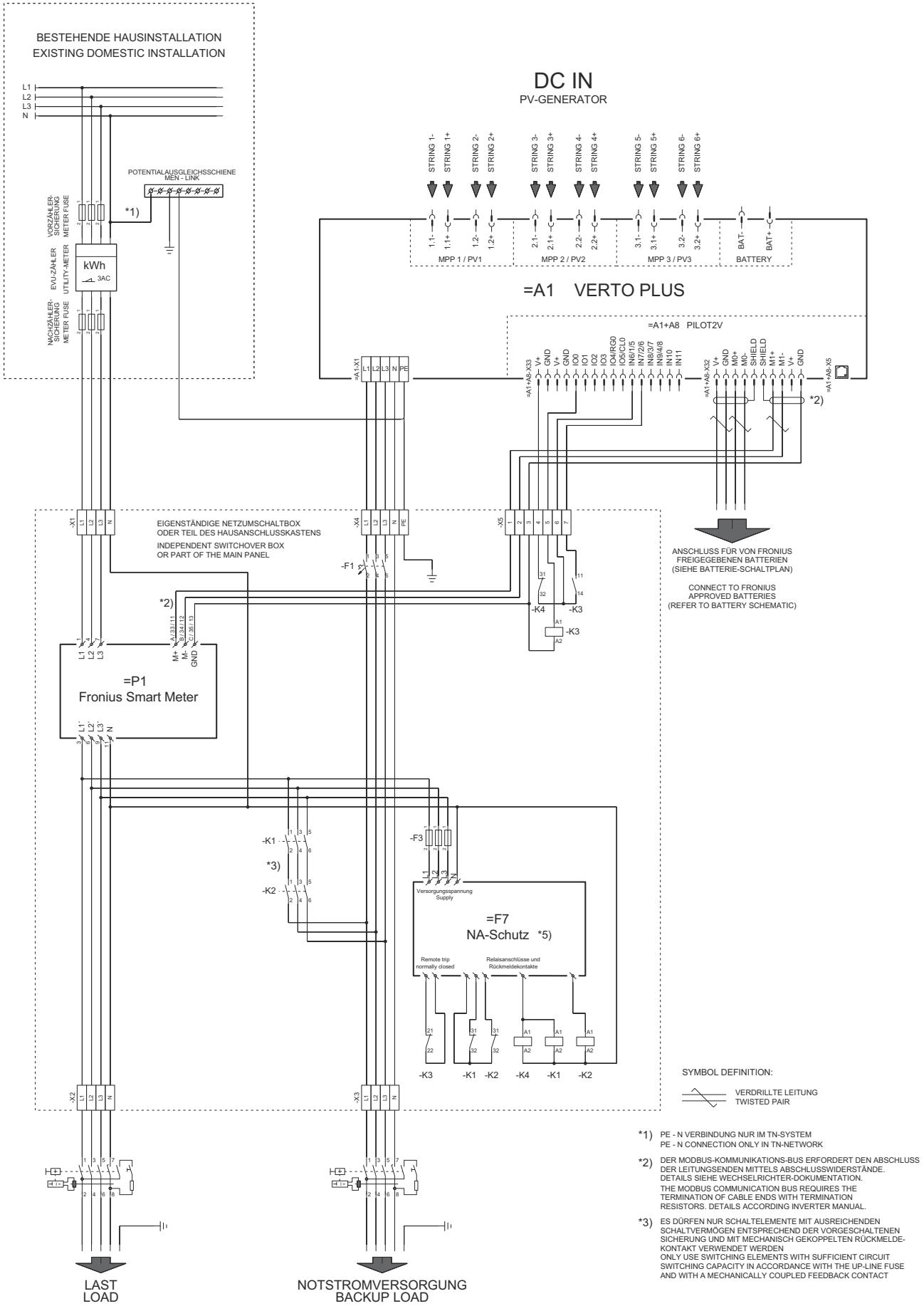
Automatische Notstromumschaltung 3-polige einfache FRT-fähige Trennung - z. B. Österreich



Automatische Notstromumschaltung 3-polige einfache Trennung - z. B. Australien



Automatische Notstromumschaltung 3-polige doppelte Trennung mit ext. NA-Schutz

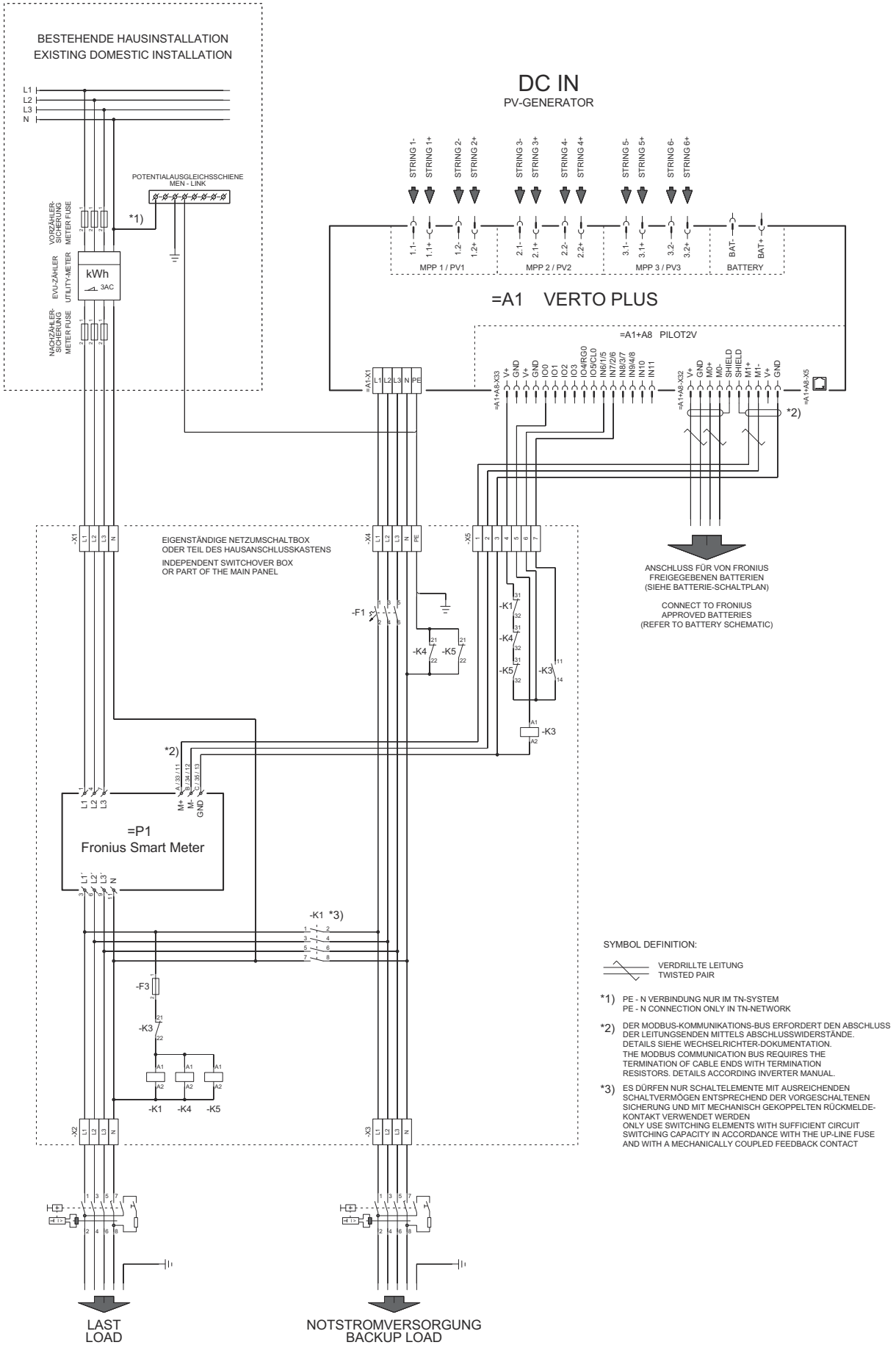


*1) PE - N VERBINDUNG NUR IM TN-SYSTEM
PE - N CONNECTION ONLY IN TN-NETWORK

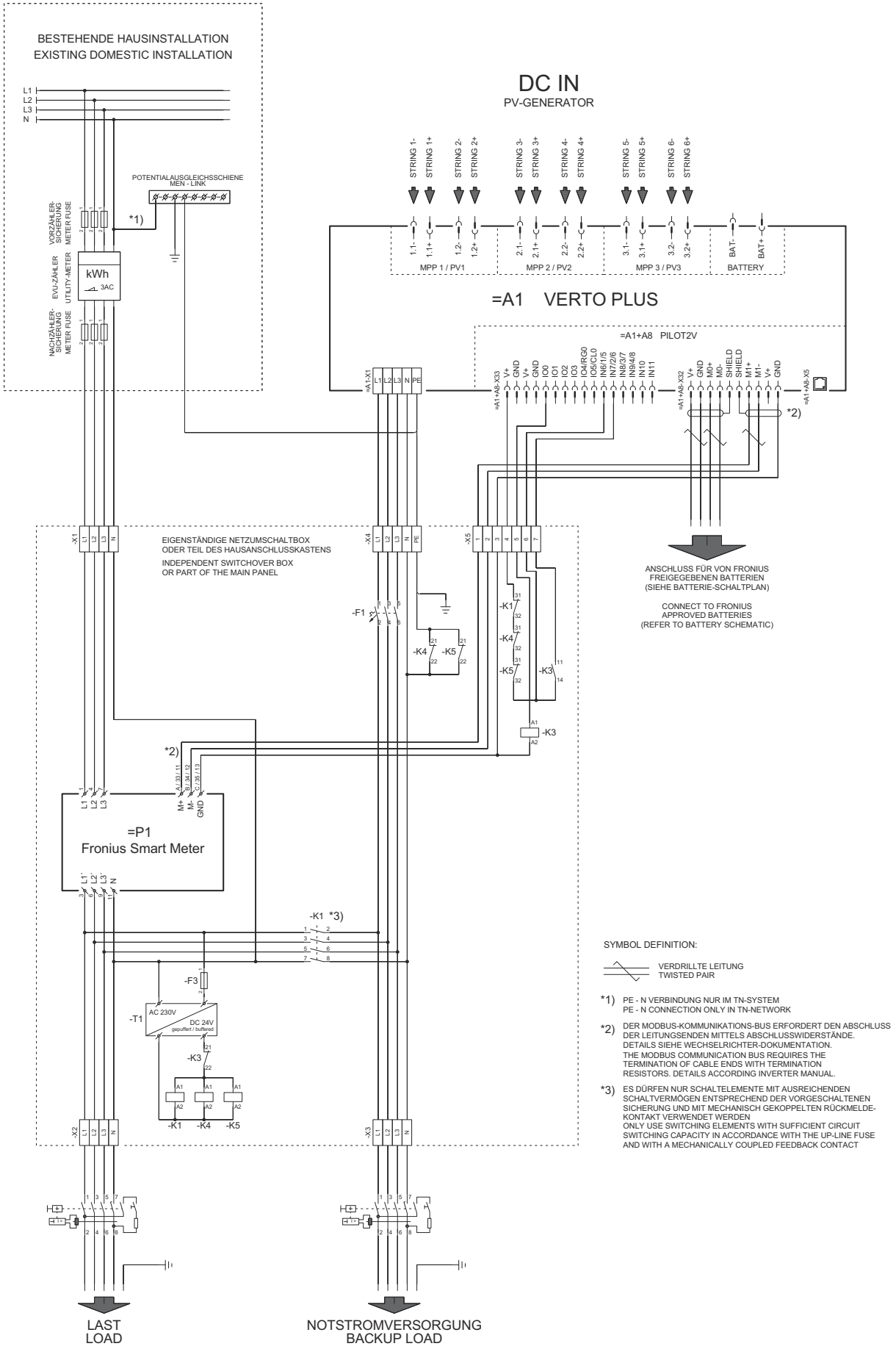
*2) DER MODBUS-KOMMUNIKATIONS-BUS ERFORDERT DEN ABSCHLUSS DER LEITUNGSENDEN MITTELS ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE. DETAILS SIEHE WECHSELRICHTER-DOKUMENTATION.
THE MODBUS COMMUNICATION BUS REQUIRES THE TERMINATION OF CABLE ENDS WITH TERMINATION RESISTORS. DETAILS ACCORDING INVERTER MANUAL.

*3) ES DÜRFEN NUR SCHALTELEMENTE MIT AUSREICHENDEN SCHALTVERMÖGEN ENTSPRECHEND DER VORGESCHALTENEN SICHERUNG UND MIT MECHANISCH GEKOPPELTEN RÜCKMELDE-KONTAKT VERWENDET WERDEN
ONLY USE SWITCHING ELEMENTS WITH SUFFICIENT CIRCUIT SWITCHING CAPACITY IN ACCORDANCE WITH THE UP-LINE FUSE AND WITH A MECHANICALLY COUPLED FEEDBACK CONTACT

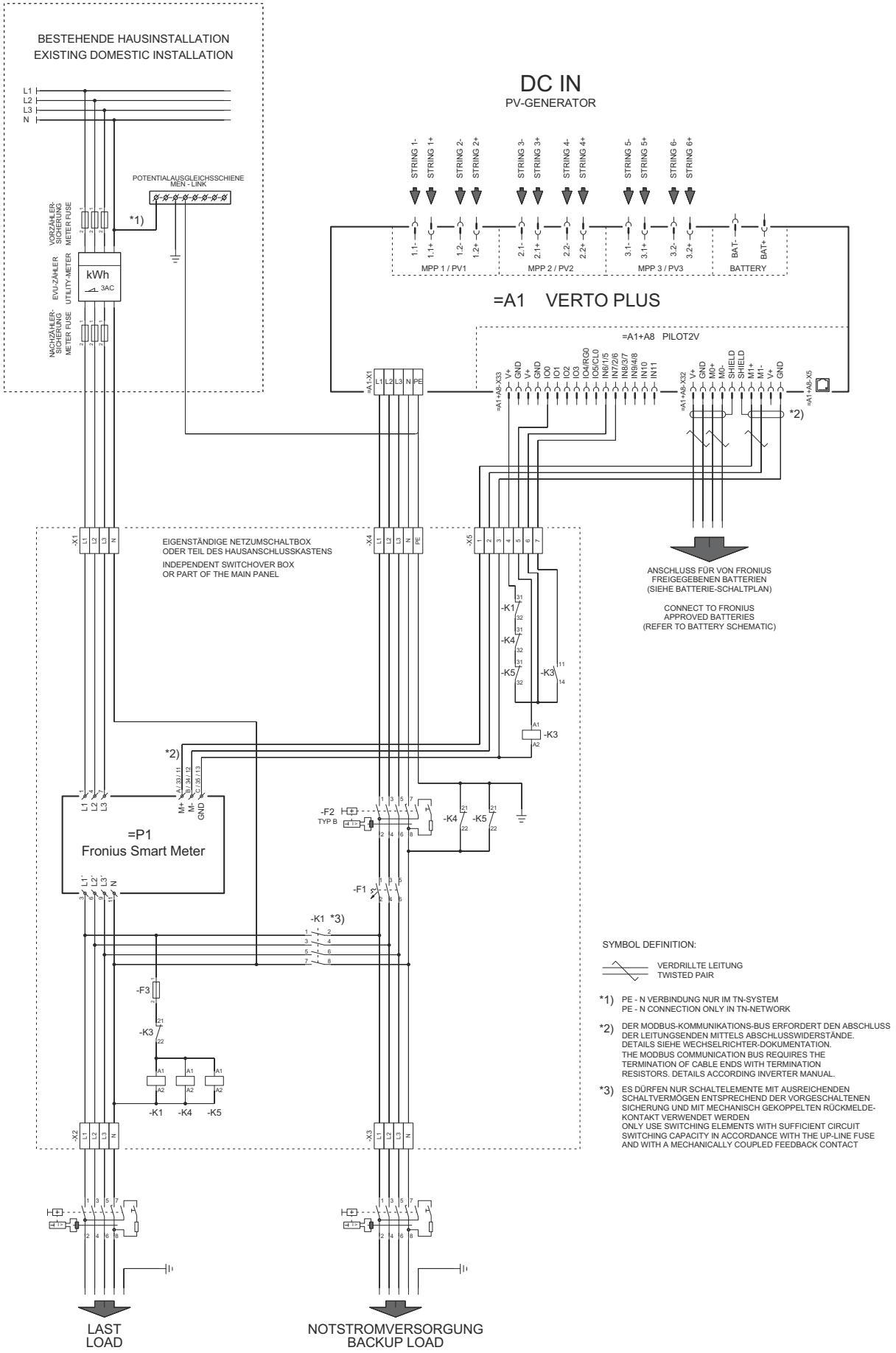
Automatische Notstromumschaltung 4-polige einfache Trennung - z. B. Deutschland



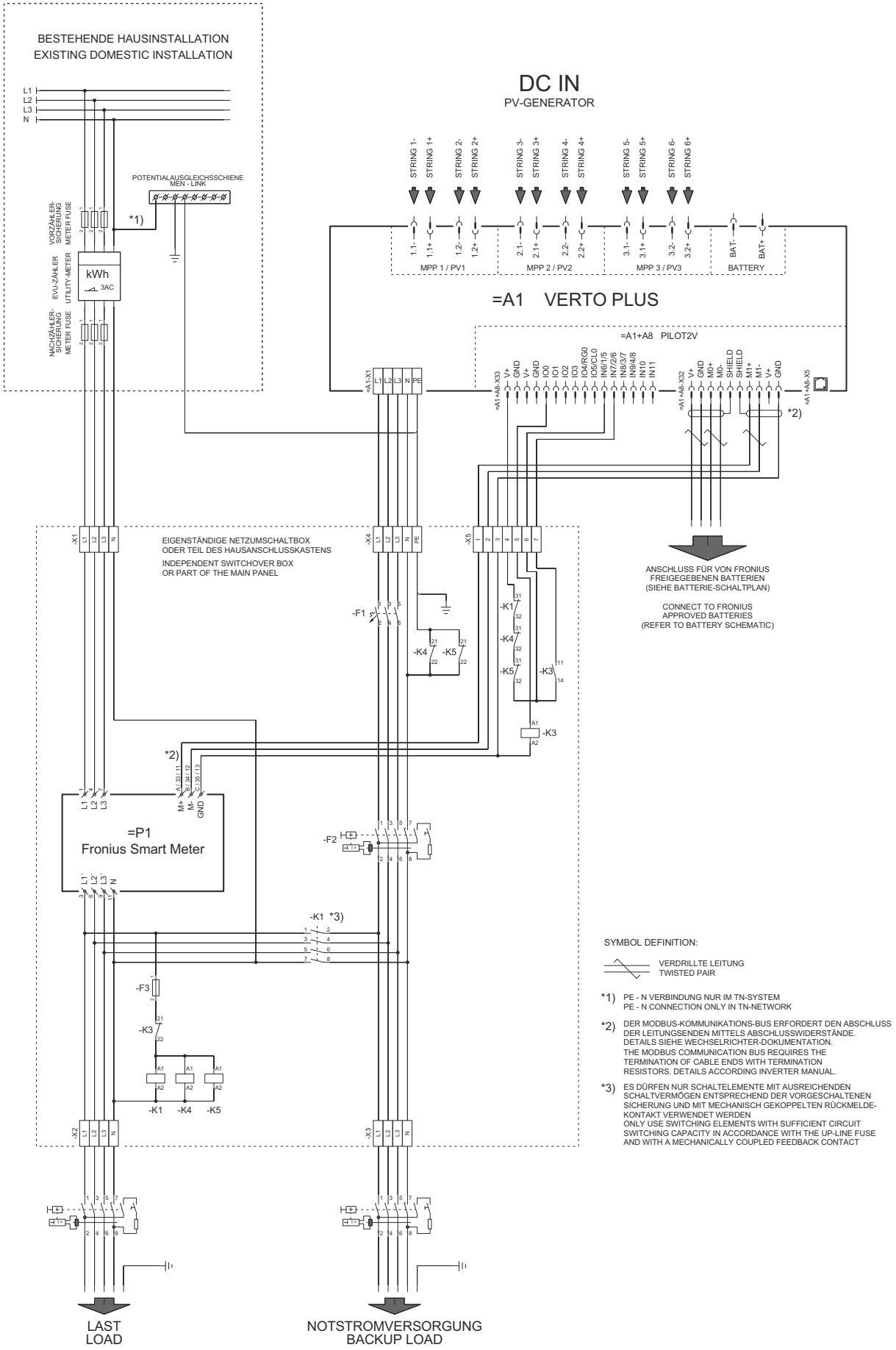
Automatische Notstromumschaltung 4-polige einfache FRT-fähige Trennung



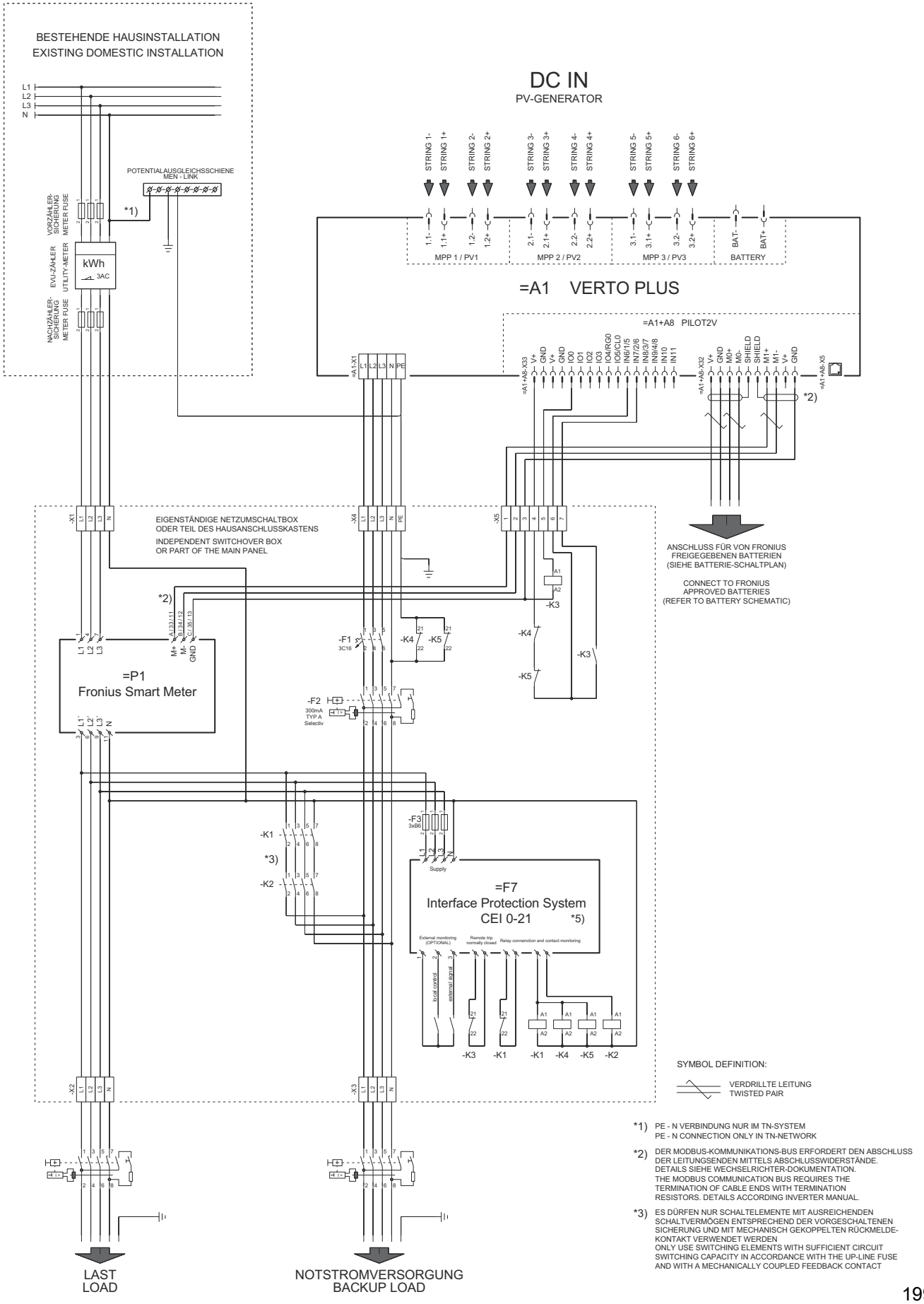
Automatische Notstromumschaltung 4-polige einfache Trennung - z. B. Frankreich



Automatische Notstromumschaltung 4-polige einfache Trennung - z. B. Spanien



Automatische Notstromumschaltung 4-polige doppelte Trennung mit ext. NA-Schutz - z. B. Italien



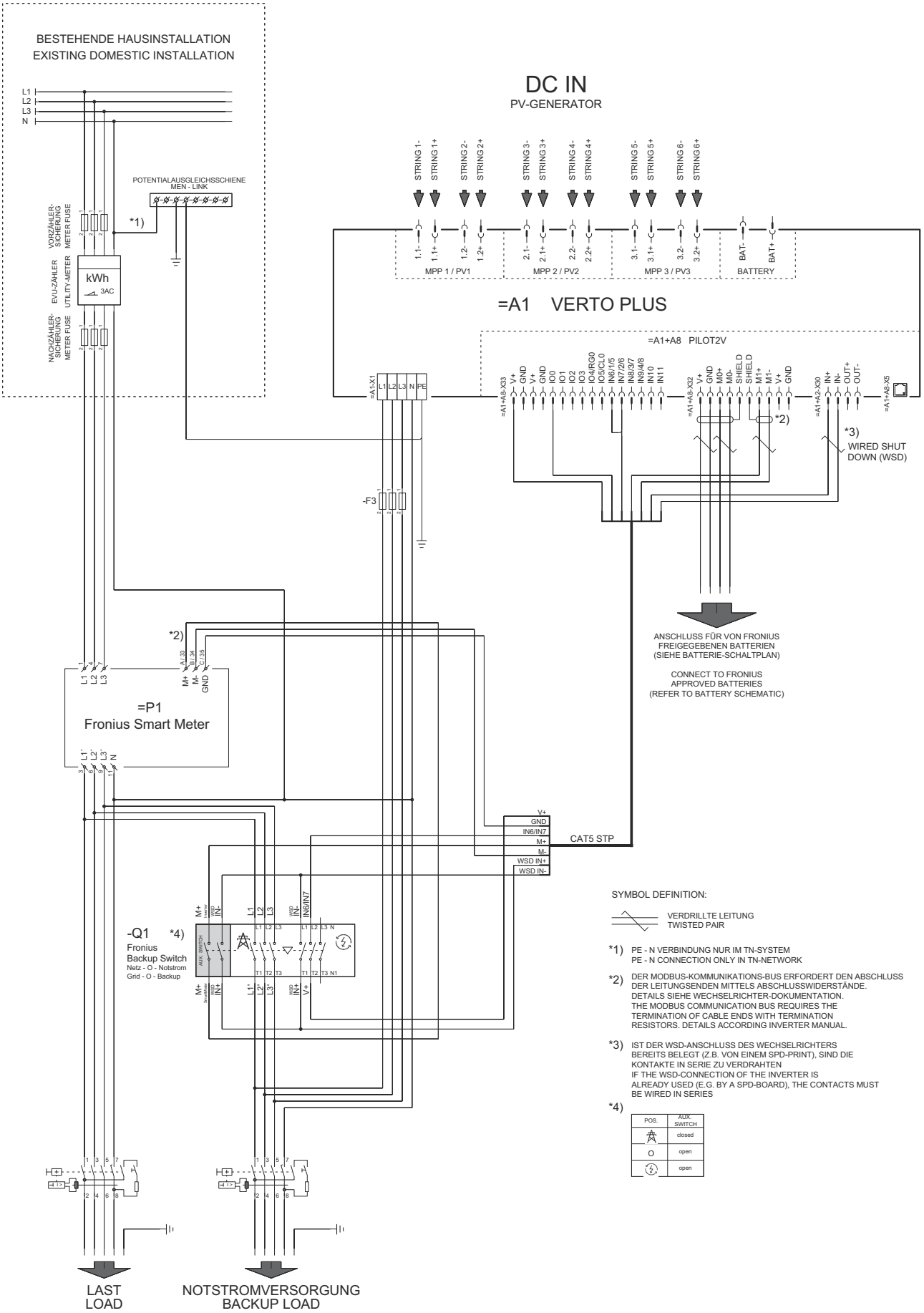
*1) PE - N VERBINDUNG NUR IM TN-SYSTEM
PE - N CONNECTION ONLY IN TN-NETWORK

*2) DER MODBUS-KOMMUNIKATIONS-BUS ERFORDERT DEN ABSCHLUSS DER LEITUNGSENDEN MITTELS ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE. DETAILS SIEHE WECHSELRICHTER-DOKUMENTATION.
THE MODBUS COMMUNICATION BUS REQUIRES THE TERMINATION OF CABLE ENDS WITH TERMINATION RESISTORS. DETAILS ACCORDING INVERTER MANUAL.

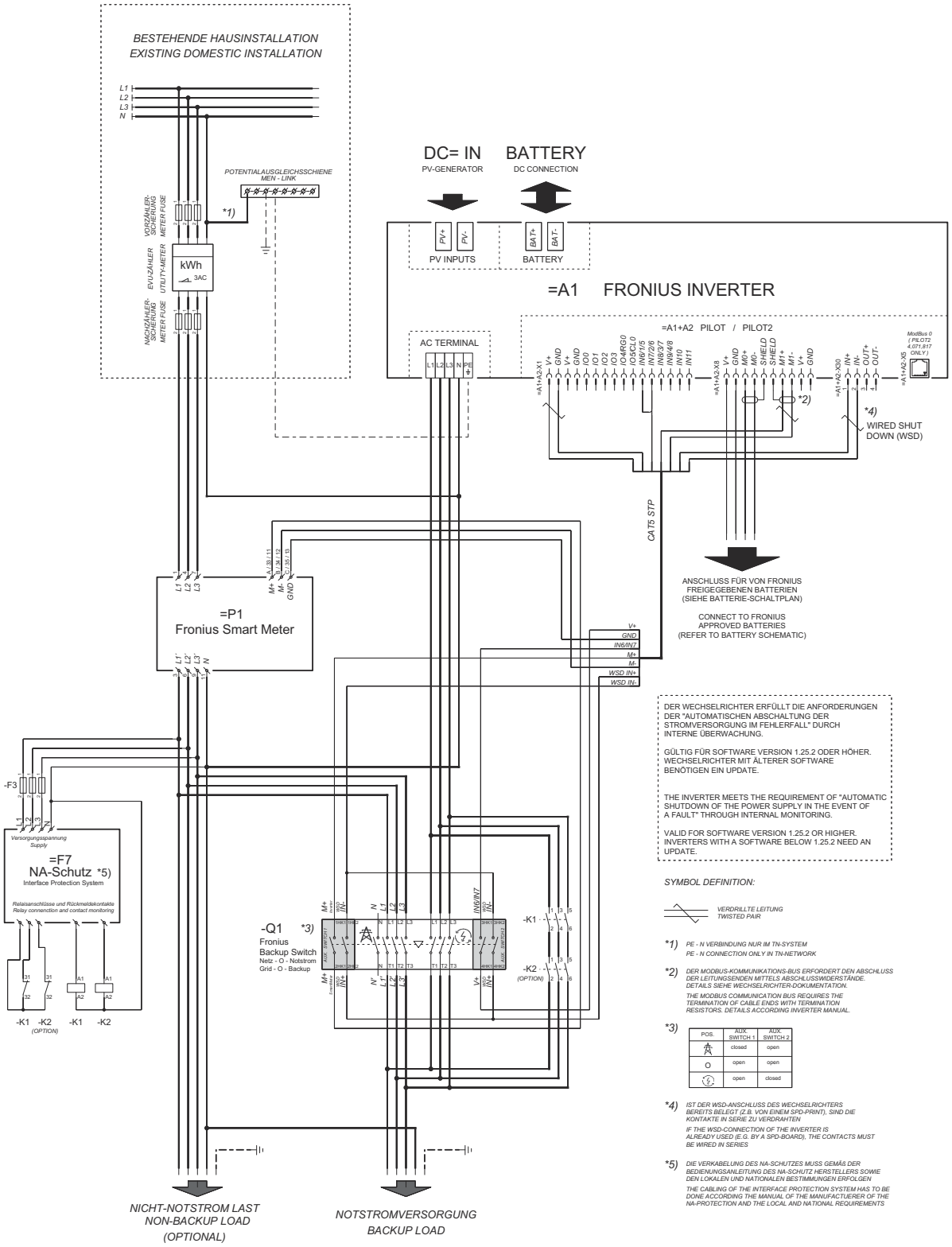
*3) ES DÜRFEN NUR SCHALTELEMENTE MIT AUSREICHENDEN SCHALTVERMÖGEN ENTSPRECHEND DER VORGESCHALTENEN SICHERUNG UND MIT MECHANISCH GEKOPPELTEN RÜCKMELDE-KONTAKT VERWENDET WERDEN
ONLY USE SWITCHING ELEMENTS WITH SUFFICIENT CIRCUIT SWITCHING CAPACITY IN ACCORDANCE WITH THE UP-LINE FUSE AND WITH A MECHANICALLY COUPLED FEEDBACK CONTACT

Schaltpläne - Manuelle Notstrom-umschaltung mit Fronius Backup Switch

Manuelle Notstromumschaltung 3-polige Trennung z. B. Österreich



Manuelle Notstromumschaltung 3-polige Trennung mit NA-Schutz



DER WECHSELRICHTER ERFÜLLT DIE ANFORDERUNGEN DER "AUTOMATISCHEN ABSCHALTUNG DER STROMVERSORGUNG IM FEHLERFALL" DURCH INTERNE ÜBERWACHUNG.

GÜLTIG FÜR SOFTWARE VERSION 1.25.2 ODER HÖHER. WECHSELRICHTER MIT ÄLTERER SOFTWARE BENÖTIGEN EIN UPDATE.

THE INVERTER MEETS THE REQUIREMENT OF "AUTOMATIC SHUTDOWN OF THE POWER SUPPLY IN THE EVENT OF A FAULT" THROUGH INTERNAL MONITORING.

VALID FOR SOFTWARE VERSION 1.25.2 OR HIGHER. INVERTERS WITH A SOFTWARE BELOW 1.25.2 NEED AN UPDATE.

SYMBOL DEFINITION:

VERDRILLTE LEITUNG
TWISTED PAIR

**1)* *PE - N VERBINDUNG NUR IM TN-SYSTEM*
PE - N CONNECTION ONLY IN TN-NETWORK

**2)* *DER MODBUS-KOMMUNIKATIONS-BUS ERFORDERT DEN ABSCHLUSS DER LEITUNGSENDEN MITTELS ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE. DETAILS SIEHE WECHSELRICHTER-DOKUMENTATION.*
THE MODBUS COMMUNICATION BUS REQUIRES THE TERMINATION OF CABLE ENDS WITH TERMINATION RESISTORS. DETAILS ACCORDING INVERTER MANUAL.

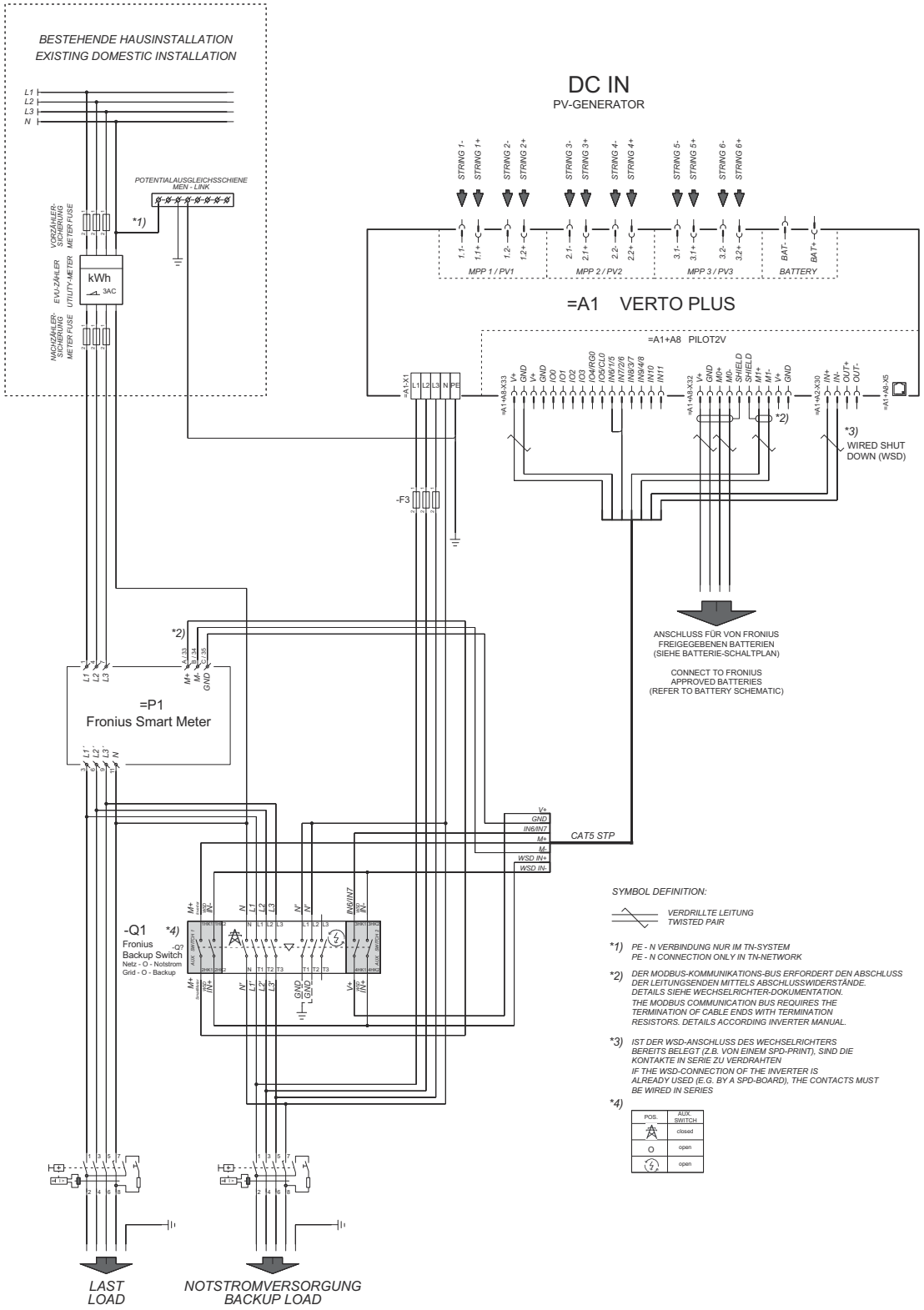
**3)*

POS.	AUX. SWITCH 1	AUX. SWITCH 2
	closed	open
O	open	open
	open	closed

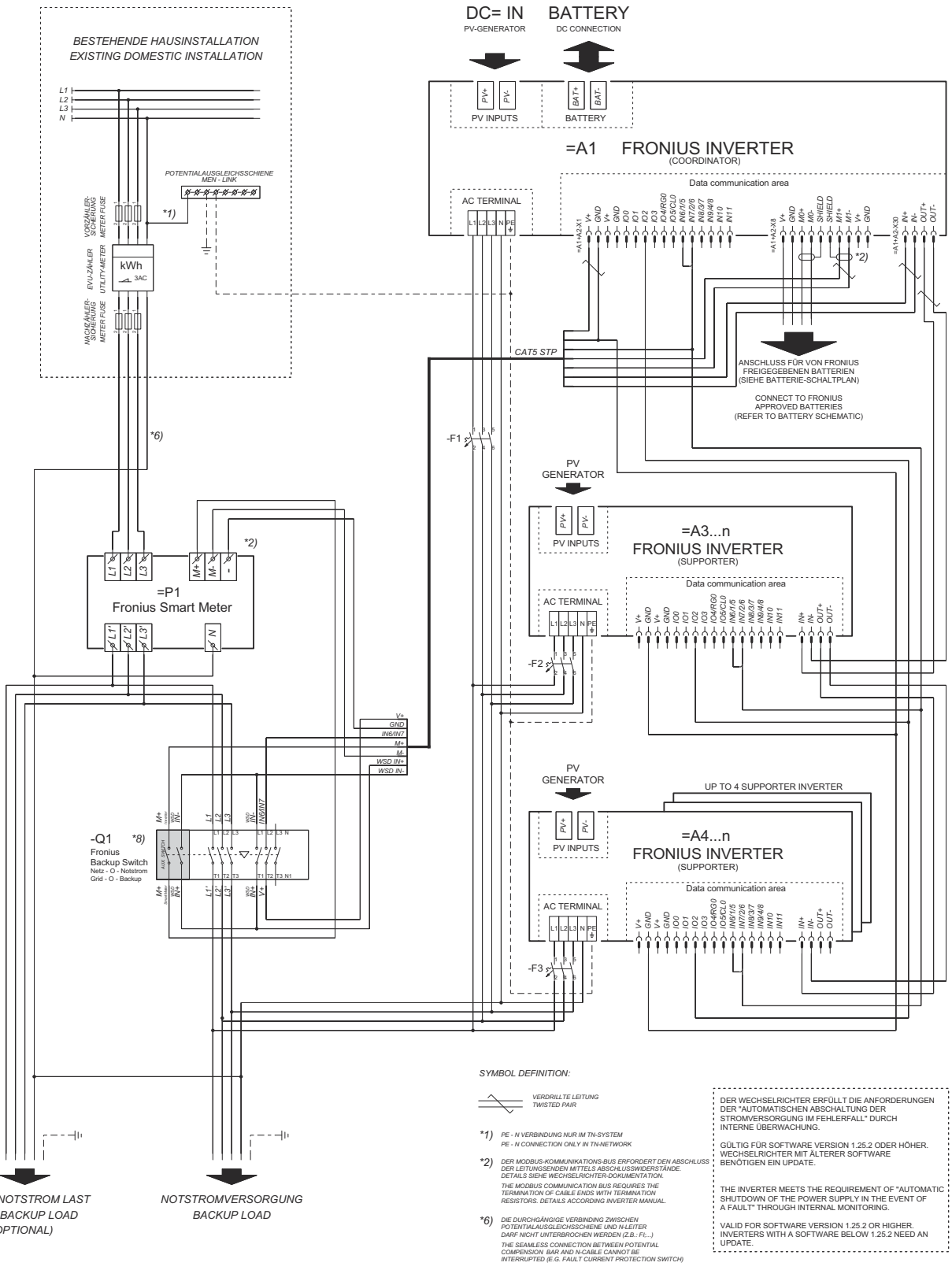
**4)* *IST DER WSD-ANSCHLUSS DES WECHSELRICHTERS BEREITS BELEGT (Z.B. VON EINEM SPD-PRINT), SIND DIE KONTAKTE IN SERIE ZU VERDRAHTEN*
IF THE WSD-CONNECTION OF THE INVERTER IS ALREADY USED (E.G. BY A SPD-BOARD), THE CONTACTS MUST BE WIRED IN SERIES

**5)* *DIE VERKABELUNG DES NA-SCHUTZES MUSS GEMÄß DER BEDIENUNGSANLEITUNG DES NA-SCHUTZ HERSTELLERS SOWIE DEN LOKALEN UND NATIONALEN BESTIMMUNGEN ERFOLGEN*
THE CABLING OF THE INTERFACE PROTECTION SYSTEM HAS TO BE DONE ACCORDING THE MANUAL OF THE MANUFACTUERER OF THE NA-PROTECTION AND THE LOCAL AND NATIONAL REQUIREMENTS

Manuelle Notstromumschaltung 4-polige Trennung z. B. Deutschland



Manuelle Notstromumschaltung 3-polige Trennung Parallel Backup mit Backup Switch



SYMBOL DEFINITION:

VERDRILLTE LEITUNG
TWISTED PAIR

*1) *PE - N VERBINDUNG NUR IM TN-SYSTEM*
PE - N CONNECTION ONLY IN TN-NETWORK

*2) *DER MODBUS-KOMMUNIKATIONS-BUS ERFORDERT DEN ABSCHLUSS DER LEITUNGSENDEN MITTELS ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE. DETAILS SIEHE WECHSELRICHTER-DOKUMENTATION.*
THE MODBUS COMMUNICATION BUS REQUIRES THE TERMINATION OF CABLE ENDS WITH TERMINATION RESISTORS. DETAILS ACCORDING INVERTER MANUAL.

*6) *DIE DURCHGÄNGIGE VERBINDING ZWISCHEN POTENTIALAUSGLEICHSSCHIENE UND N-LEITER DARF NICHT UNTERBROCHEN WERDEN (Z.B.: FI...)*
THE SEAMLESS CONNECTION BETWEEN POTENTIAL COMPENSION BAR AND N-CABLE CANNOT BE INTERRUPTED (E.G. FAULT CURRENT PROTECTION SWITCH)

DER WECHSELRICHTER ERFÜLLT DIE ANFORDERUNGEN DER "AUTOMATISCHEN ABSCHALTUNG DER STROMVERSORGUNG IM FEHLERFALL" DURCH INTERNE ÜBERWACHUNG.

GÜLTIG FÜR SOFTWARE VERSION 1.25.2 ODER HÖHER. WECHSELRICHTER MIT ÄLTERER SOFTWARE BENÖTIGEN EIN UPDATE.

THE INVERTER MEETS THE REQUIREMENT OF "AUTOMATIC SHUTDOWN OF THE POWER SUPPLY IN THE EVENT OF A FAULT" THROUGH INTERNAL MONITORING.

VALID FOR SOFTWARE VERSION 1.25.2 OR HIGHER. INVERTERS WITH A SOFTWARE BELOW 1.25.2 NEED AN UPDATE.

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.