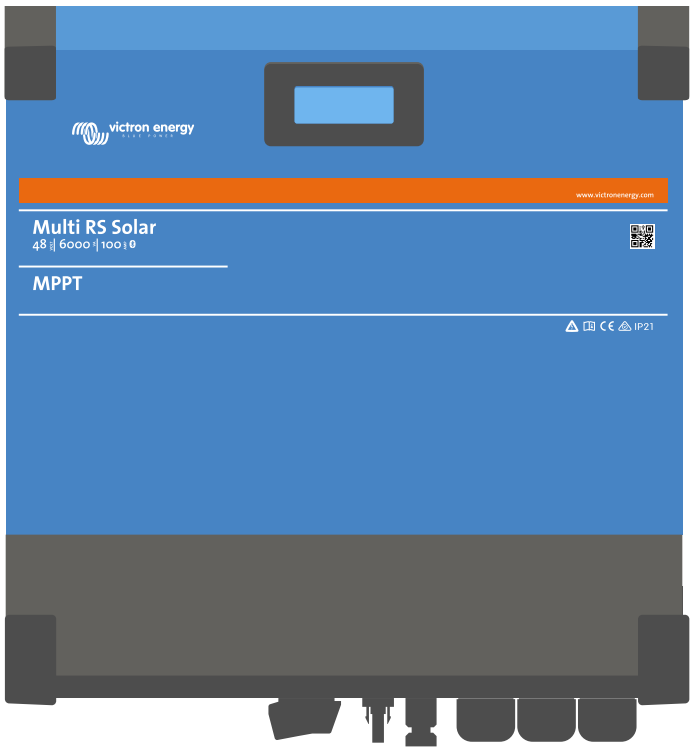
DEUTSCH



Multi RS Solar

Rev 20 - 10/2026

Diese Anleitung ist auch im HTML5-Format verfügbar.

Inhaltsverzeichnis

1. Multi RS Solar Produkthandbuch 1

2. Sicherheitshinweise 2

3. Allgemeine Beschreibung 4

3.1. Zwei Wechselstromausgänge 4
3.2. PowerControl – Optimierung der Stromversorgung bei begrenztem Wechselstrom 4
3.3. PowerAssist – Erweiterte Nutzung von AC-Eingangsstrom 4
3.4. Programmierbar 4
3.5. Programmierbares Relais 4
3.6. Programmierbare analoge/digitale Eingangs-/Ausgangs-Ports 4
3.7. Integrierter Batteriemonitor 4
3.8. Hoher Leistungsgrad 5
3.9. Frequenzverschiebungsfunktion 5
3.10. Hochleistungswechselrichter 5
3.11. Galvanisch getrennte Batterie 5
3.12. Nur PV-Wechselrichtermodus 5
3.13. Schnittstellen und Kommunikation 6
3.14. Ladegerät 6
3.14.1. Blei-Säure-Batterien 6
3.14.2. Lithium-Ionen-Batterien 7
3.14.3. Mehr zu Batterien und deren Ladung 7
3.15. Einrichtungsoptionen 7
3.16. Einschränkungen 8

4. Installation 10

4.1. Standort des Multi RS Solar 10
4.2. Kabelanschlusssequenz 11
4.3. Übersicht der Anschlüsse 12
4.4. Anforderungen an Batterie und Batteriekabel 13
4.5. Vorgehensweise zum Anschluss der Batterie 14
4.6. Konfiguration der Solaranordnung 15
4.7. MPPT-Erdung, Erkennung von PV-Array-Isolationsfehlern und Alarmbenachrichtigung bei Erdungsfehlern 16
4.8. Anschluss der Wechselstromverkabelung 17
4.9. VE.Direct 18
4.10. VE.Can 19
4.11. Bluetooth 19
4.12. Anwender-E/ A 20
4.12.1. Remote H- und L-Klemmen 20
4.12.2. Programmierbares Relais 22
4.12.3. Spannungssensor 22
4.12.4. Temperatursensor 22
4.12.5. Zusatzeingänge 23
4.13. Programmierung des Generators 25
4.14. ESS – Energiespeichersystem 27
4.15. Anschluss an externe Wechselstrom-PV-Wechselrichter 31
4.16. Konfiguration des PV-Wechselrichters 31
4.17. Anschluss eines externen Energiezählers 33
4.18. Große Systeme - 3 Phasen 35
4.19. 3-Phasen-Installation 36
4.20. 3-Phasen-Programmierung 37

5. Einrichtung, Konfiguration und Bedienung von VictronConnect 40

5.1. Einrichtung 40
5.2. Übersichtsseite 41
5.3. Einstellungsseite 45
5.4. Produktinfo 46
5.5. Allgemeines 47
5.6. Netz 49
5.7. Batterie 50
5.8. Solar 55
5.9. Wechselrichter 56
5.10. Relais 57

5.11. Zusatzeingang 60
5.12. Display 61
5.13. Wechselstromeingangssteuerung 62
5.14. ESS 64
5.15. System 66

6. Betrieb 70

6.1. Gerätedisplay 70
6.2. Anzeigesymbole 71
6.3. Schutz und automatische Neustarts 71
6.3.1. Überlastung 71
6.3.2. Schwellenwerte für niedrige Batteriespannung (einstellbar in VictronConnect) 71
6.3.3. Hohe Batteriespannung 71
6.3.4. Hohe Temperatur 71

7. Leitfaden zur Fehlerbehebung 73

7.1. Solarladegerät ist inaktiv 73
7.1.1. PV-Spannung zu niedrig 73
7.1.2. Vertauschte PV-Polarität 73
7.1.3. Die Sicherheitsrelais sind geschlossen. 74
7.2. Batterien werden nicht geladen 74
7.2.1. Batterie voll 74
7.2.2. Einstellung der Batteriespannung zu niedrig 75
7.2.3. Vertauschte PV-Polarität 75
7.3. Batterien sind nicht ausreichend aufgeladen 75
7.3.1. Unzureichende Solarleistung 76
7.3.2. Zu hohe DC-Last 76
7.3.3. Spannungsabfall im Batteriekabel 76
7.3.4. Falsche Einstellung des Temperaturausgleichs 77
7.4. Batterien sind überladen 77
7.4.1. Batterieladespannungen zu hoch 77
7.4.2. Batterie nicht für die Ausgleichsregelung geeignet 77
7.4.3. Batterie alt oder defekt 78
7.5. PV-Probleme 78
7.5.1. PV-Ertrag geringer als erwartet 78
7.5.2. Volle Nennleistung nicht erreicht 79
7.5.3. Gemischte PV-Paneltypen 79
7.5.4. MC4-Stecker falsch angeschlossen 79
7.5.5. PV-Anschlüsse verbrannt oder geschmolzen 79
7.5.6. Optimierer können nicht verwendet werden 80
7.6. Kommunikationsprobleme 80
7.6.1. Bluetooth 80
7.6.2. VE.Direct Anschluss 81
7.6.3. VE.Smart-Kommunikation 81
7.7. Fehlercode-Übersicht 82

8. Technische Daten 88

9. Anhang 91

9.1. Blockschaltbild 91
9.2. Beispielschaltbild 91
9.3. Maße 92

1. Multi RS Solar Produkthandbuch

Einführung

Im Victron Multi RS Solar sind folgende Elemente integriert:

- Ein leistungsstarker/s Wechselrichter/Ladegerät
- Zwei leistungsstarke Solar-MPPT-Tracker

Dieses Dokument beschreibt:

- Funktionen
- Verhalten
- Technische Daten
- Einschränkungen
- Installationshinweise
- Schritte der Fehlerbehebung

Machen Sie sich unbedingt mit dieser Betriebsanleitung vertraut, um Ihr Produkt sicher und zuverlässig einsetzen können.

Diese Betriebsanleitung bezieht sich auf das Produkt:

- Multi RS Solar 48/6000/100-450/100 - PMR482602020

WICHTIG – Der Multi RS Solar unterliegt Beschränkungen und Einschränkungen, die sich durch Firmware-Aktualisierungen ändern können. Bitte wenden Sie sich vor dem Kauf an Ihren Victron-Händler oder Victron-Vertriebsleiter, um sich über diese Beschränkungen zu informieren und zu erfahren, ob dieses Produkt für Ihre spezielle Anwendung geeignet ist. Zum Beispiel erfordert die Unterstützung des Generatoreingangs ein Update der Firmware v1.11.

2. Sicherheitshinweise

ES BESTEHT DIE GEF AHR EINES ELEKTRISCHEN SCHL AGS.

Bitte lesen Sie zunächst die dem Produkt beiliegende Dokumentation. Vergewissern Sie sich, dass Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen verstanden haben, bevor Sie dieses Produkt installieren oder verwenden.

Dieses Produkt wurde in Übereinstimmung mit entsprechenden internationalen Normen und Standards entwickelt und erprobt.

Nutzen Sie das Gerät nur für den vorgesehenen Anwendungsbereich.

Vergewissern Sie sich anhand der vom Hersteller der Batterie angegebenen Spezifikationen, dass die Batterie für die Verwendung mit diesem Produkt geeignet ist. Beachten Sie stets die Sicherheitshinweise des Batterieherstellers.

Berühren Sie niemals nicht isolierte Kabelenden.

Verwenden Sie nur isolierte Werkzeuge.

Die Anschlüsse müssen immer in der Reihenfolge vorgenommen werden, die im Abschnitt Installation dieses Handbuchs beschrieben ist.

Der Installateur des Produkts muss ein Mittel zur Kabelzugentlastung vorsehen, um die Übertragung von Spannungen auf die Anschlüsse zu verhindern.

Zusätzlich zu diesem Handbuch muss das Betriebs- oder Wartungshandbuch des Systems ein Batteriewartungshandbuch enthalten, das für den verwendeten Batterietyp gilt. Die Batterien müssen an einem gut belüfteten Ort aufbewahrt werden.

Diese Anleitung darf nur von qualifiziertem Personal verwendet werden. Um die Gefahr eines Stromschlags zu verringern, sollten Sie keine anderen als die in der Betriebsanleitung angegebenen Wartungsarbeiten durchführen, außer Sie sind dafür qualifiziert.

Das Produkt wird in Verbindung mit einer ständigen Spannungsquelle (Batterie) benutzt. Auch wenn das Gerät ausgeschaltet ist, können gefährliche Spannungen an den Anschlussklemmen anliegen. Trennen Sie deshalb bei allen Wartungsarbeiten das Gerät von der Wechselstromquelle und von der Batterie.

AUS W AHL VON DR AHTLEITERN

Verwenden Sie für die Batterieanschlüsse ein flexibles, mehradriges Kupferkabel.

Der Durchmesser der einzelnen Adern darf höchstens 0,4 mm/0,125 mm² (0,016 Zoll/ A WG26) betragen.

Ein Kabel mit einem Durchmesser von 25 mm² sollte zum Beispiel mindestens aus 196 Adern bestehen (Kabelverseilung der Klasse 5 oder höher gemäß VDE 0295, IEC 60228 und BS6360).

Ein AWG2-Kabel sollte mindestens eine 259/26-Kabelverseilung haben (259 Adern mit AWG26).

Maximale Betriebstemperatur: ≥ 90°C.

Beispiel eines geeigneten Kabels: Kabel der Klasse 5 „Tri-rated“ (es hat drei Zulassungen: amerikanische (UL), kanadische (CSA) und britische (BS)).

Bei dickeren Adern ist der Kontaktbereich zu klein und der daraus resultierende hohe Kontaktwiderstand verursacht eine starke Überhitzung, die sogar Feuer verursachen kann.

VERLETZUNGS- ODER TODESGEF AHR

Die Einbauten vom Multi RS Solar können eine Gleichspannung von 400-500 V führen, auch wenn das Produkt ausgeschaltet ist!

Dadurch können die Ein- und/oder Ausgangsanschlüsse gefährliche elektrische Spannungen führen - auch wenn das Gerät ausgeschaltet ist. Trennen Sie immer alle Stromanschlüsse (z.B. die Batterie, den DC-Solarisolator usw.) und warten Sie mindestens 5 Minuten, bevor Sie Arbeiten am Produkt durchführen.

Im Gerät gibt es keine Teile, die der Verbraucher selbst warten könnte. Nehmen Sie das Paneel an der Vorderseite nicht ab und schalten Sie das Gerät nicht ein, wenn nicht alle Paneele montiert sind. Arbeiten an dem Gerät, gleich welcher Art, sollten ausschließlich von qualifizierten Fachkräften ausgeführt werden.

Lesen Sie erst die Installationshinweise in der Bedienungsanleitung, bevor Sie das Gerät anschließen.

Dieses Produkt entspricht der Sicherheitsklasse I (mit Sicherungserdung) Das Gehäuse muss geerdet werden. Wenn die Vermutung besteht, dass die Schutzerdung unterbrochen ist, muss das Gerät außer Betrieb gesetzt und gegen jedes unbeabsichtigte Betreiben gesichert werden; ziehen Sie einen Fachmann zu Rate.

Nicht isolierte Wechselrichter werden mit Installationshinweisen versehen, die PV-Module der Klasse A gemäß IEC 61730 erfordern.

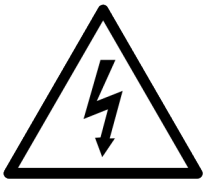
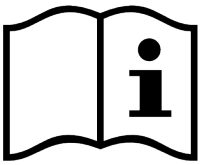
Umfeld und Zugang

Sorgen Sie dafür, dass das Gerät nur innerhalb der zulässigen Betriebsbedingungen genutzt wird. Betreiben Sie das Gerät niemals in feuchter oder staubiger Umgebung. Benutzen Sie das Gerät niemals in gas- oder staubexplosionsgefährdeten Räumen. Stellen Sie sicher, dass oberhalb und unterhalb des Produkts genügend Freiraum für die Belüftung vorhanden ist, und prüfen Sie, dass die Lüftungsöffnungen nicht blockiert sind.

Dieses Produkt darf nur an einem Ort installiert werden, der für Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten körperlichen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangelnder Erfahrung und Kenntnis nur schwer zugänglich ist, es sei denn, sie werden von einer für ihre Sicherheit verantwortlichen Person beaufsichtigt oder in die Verwendung des Geräts eingewiesen.

Die Anschlüsse an stromführende Teile sollten nach der Installation abgedeckt werden.

Symbole für das Gehäuse

Symbol auf dem Gehäuse	
	Vorsicht, Gefahr eines Stromschlags
	Siehe die Betriebsanleitung
IP21	IP21-geschützt gegen Berührung mit Fingern und Gegenständen, die größer als 12 Millimeter sind. Vor Kondenswasser geschützt.
CE	EU-Konformität
	Kennzeichen für die Einhaltung der Vorschriften in Australien und Neuseeland

3. Allgemeine Beschreibung

Der Multi RS Solar ist ein Kombinierter Wechselrichter/Ladegerät und MPPT-Solarladegerät.

Er ist für den Betrieb mit einer 48 V-Batteriebank und erzeugt eine reine Wechselstromsinuswelle bei 230 V.

3.1. Zwei Wechselstromausgänge

Neben dem üblichen unterbrechungsfreien Ausgang (AC-out-1) gibt es einen zusätzlichen Ausgang (AC-out-2), der jedoch im Fall von Batteriestromversorgung seine Lasten abschaltet. Beispiel: Ein Elektroboiler, der nur dann in Betrieb genommen werden darf, wenn ein Wechselstromeingang zur Verfügung steht.

Für AC-out-2-Ausgang bestehen mehrere Anwendungen.

3.2. PowerControl – Optimierung der Stromversorgung bei begrenztem Wechselstrom

Das Produkt kann einen sehr hohen Ladestrom abgeben. Dies bedeutet eine starke Last auf dem Wechselstromeingang. Aus diesem Grund kann ein Maximalstrom eingestellt werden. Der Multi RS Solar berücksichtigt dann andere Stromverbraucher und nutzt nur „überschüssigen“ Strom zum Aufladen.

3.3. PowerAssist – Erweiterte Nutzung von AC-Eingangsstrom

Diese Funktion stellt eine Erweiterung von PowerControl dar, da sie es dem Multi RS Solar ermöglicht, die Kapazität des verfügbaren Wechselstromeingangs zu ergänzen. Da Spitzenleistungen oft nur für einen begrenzten Zeitraum erforderlich sind, sorgt der Multi RS Solar dafür, dass ein unzureichender Wechselstromeingang sofort durch Batteriestrom kompensiert wird. Wenn die Wechselstromlast sinkt, wird die verfügbare Leistung des Wechselstromeingangs zum Aufladen der Batterie genutzt. Dieser Strom wird von der Batterie und/oder der Gleichstrom-PV geliefert (der Gleichstrom-PV-Strom muss ebenfalls den Wechselrichter durchlaufen, bevor er die Wechselstromlasten erreicht).

Der Multi RS Solar kann einen Stromdurchsatz von bis zu 50 A an die Lasten liefern. Die AC-Eingangsrelais sind auf 50 A begrenzt und der Wechselrichter kann unter optimalen Bedingungen bis zu 25 A fortlaufend liefern (bei steigender Temperatur verringert sich dieser Wert). Der zusätzliche Wechselstrom wird von der Batterie geliefert.

⚠ Der Wechselstromausgang muss gegen Überstrom geschützt werden. An den Wechselstromausgängen sind Stromkreisunterbrecher mit einer Nennstromstärke von maximal 50 A erforderlich.

3.4. Programmierbar

Alle programmierbaren Einstellungen und netzgebundenen Sollwerte für dieses Produkt können entweder über ein Mobiltelefon oder einen Computer (unter Windows ist ein VE.Direct-zu-USB-Dongle erforderlich) geändert werden. Dazu steht Ihnen die kostenlose Software VictronConnect zur Verfügung, die Sie im App Store Ihres Geräts oder unter www.victronenergy.com herunterladen können.

3.5. Programmierbares Relais

Das Produkt verfügt über ein programmierbares Relais. Das Relais kann für verschiedene Anwendungen programmiert werden, beispielsweise als Niederspannungs-Alarm-Relais.

3.6. Programmierbare analoge/digitale Eingangs-/Ausgangs-Ports

Das Produkt verfügt über 2 Analog-/Digitaleingänge und ein programmierbares Relais.

Diese Ports lassen sich für verschiedene Zwecke nutzen. Eine Anwendungsmöglichkeit ist die Kommunikation mit den BMS-Steuerungen für die Genehmigung zum Aufladen und Entladen einer Lithium-Batterie.

3.7. Integrierter Batteriemonitor

Die ideale Lösung, wenn das Produkt Teil eines Hybridsystems ist (Wechselstromeingang, Wechselrichter/Ladegeräte, Speicherbatterie und alternative Energiequellen). Der integrierte Batteriemonitor kann so eingestellt werden, dass er das Relais öffnet und schließt.

- Einschalten bei einem vorgegebenen Prozentsatz des Entladungsgrades
- Einschalten (mit einer vorgegebenen Verzögerung) bei einer vorgegebenen Batteriespannung

- Einschalten (mit einer vorgegebenen Verzögerung) bei einem vorgegebenen Lastgrad
- Ausschalten bei einer vorgegebenen Batteriespannung
- Ausschalten (mit einer vorgegebenen Verzögerung) nachdem die Konstantstromphase abgeschlossen wurde
- Ausschalten (mit einer vorgegebenen Verzögerung) bei einem vorgegebenen Lastgrad

3.8. Hoher Leistungsgrad

Hervorragender Wirkungsgrad des Wechselrichters/Ladegeräts – Maximaler Wirkungsgrad von 96 %. Der Wechselrichter ist kurzschlussfest und vor Überhitzung (ob nun durch Überlastung oder durch die Umgebungstemperatur hervorgerufen) geschützt.

Ultra-schnelles Maximum Power Point Tracking (MPPT) – Insbesondere bei bedecktem Himmel, wenn die Lichtintensität sich ständig verändert, verbessert ein schneller MPPT- Algorithmus den Energieertrag im Vergleich zu PWM-Ladereglern um bis zu 30 % und im Vergleich zu langsameren MPPT-Reglern um bis zu 10 %.

Fortschrittliche Maximum Power Point Erkennung bei Teilverschattung. - Im Falle einer Teilverschattung können auf der Strom-Spannungskurve zwei oder mehr Punkte maximaler Leistung (MPP) vorhanden sein. Herkömmliche MPPTs neigen dazu, sich auf einen lokalen MPP einzustellen. Dieser ist jedoch womöglich nicht der optimale MPP. Der innovative Algorithmus des SmartSolar Gerätes wird den Energieertrag immer maximieren, indem er sich auf den optimalen MPP einstellt.

3.9. Frequenzverschiebungsfunktion

Die Informationen in diesem Abschnitt gelten nicht, wenn der Wechselstromeingang angeschlossen ist und ordnungsgemäß funktioniert oder wenn das ESS normal arbeitet. Eine Frequenzverschiebung ist bei angeschlossenem Wechselstromeingang nicht möglich.

Eine Frequenzverschiebung ist nur möglich, wenn der Wechselstromeingang des Multi RS Solar getrennt ist.

Wenn externe PV-Wechselrichter an den Wechselstromausgang des Multi RS Solar angeschlossen sind, lädt überschüssige Solarenergie die Batterien auf. Sobald die Konstantspannung der Batterie erreicht ist, erhöht das Multi RS Solar automatisch seine Ausgangsfrequenz, um die Ladeleistung vom PV-Wechselrichter zu reduzieren (keine Konfiguration erforderlich). Die f_{stop}-Frequenz beträgt 53,2 Hz. Der Wechselstrom-PV-Wechselrichter erfordert jedoch möglicherweise eine zusätzliche Konfiguration.

Diese Funktion wird für den Batterieüberladungsschutz und die Solarunterstützung verwendet.

Der Multi RS Solar kann die Batterie mit einem externen Wechselstrom-PV-Wechselrichter nicht vollständig auf einen Ladezustand von 100 % aufladen.

Es handelt sich hierbei um eine Sicherheitsmaßnahme, um ein Überladen der Batterie zu vermeiden, wenn schnelle Anpassungen des Wechselstrom-PV-Ausgangs nicht möglich sind, und um ein Herunterfahren des Systems zu verhindern. Dadurch bleibt in der Batterie immer eine gewisse Kapazität übrig, um überschüssige Energie aufzunehmen.

Um eine vollständige Aufladung über Solarenergie durchzuführen, verbinden Sie einen externen, gleichstromgekoppelten MPPT.

3.10. Hochleistungswechselrichter

Hohe Spitzenleistung – Der Wechselrichter kann für 3 Sekunden einen maximalen Wechselstromausgang mit einer Leistung von bis zu 9000 W oder 50 A liefern. Dies gewährleistet einen reibungslosen Betrieb beim Motorstart und bei anderen anspruchsvollen Lastspitzen.

Fortlaufende Ausgangsleistung mit Solar-Boost – Die fortlaufende Ausgangsleistung bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C und einer Spannung von 52 V Gleichstrom beträgt 5300 W. In Kombination mit der Solarenergie aus dem eingebauten MPPT erhöht sich diese Leistung um etwa 10 % auf 5800 W.

Isolierte PV-Anschlüsse für zusätzliche Sicherheit – Vollständige galvanische Isolation zwischen PV- und Batterieanschlüssen bietet zusätzliche Gesamtsystemsicherheit.

Temperaturgeschützt – Überhitzungsschutz und Lastminderung bei hohen Temperaturen.

3.11. Galvanisch getrennte Batterie

Die Batterieanschlüsse sind durch galvanische Trennung von den Wechselstromklemmen getrennt.

3.12. Nur PV-Wechselrichtermodus

Der Multi RS Solar kann ohne Batterie als Wechselstrom-PV-Wechselrichter eingesetzt werden. Die beiden 3-kW-MPPT-Tracker ermöglichen die direkte Einspeisung separater PV-Anlagen über den Wechselstromeingang.

3.13. Schnittstellen und Kommunikation

VE.Direct-Anschluss und zwei VE.Can-Anschlüsse

Der Multi RS Solar unterstützt nur eine Datenverbindung zu einem GX-Gerät (d. h. Cerbo GX) über den VE.Can-Anschluss, nicht aber über den VE.Direct-Anschluss. Mit dem VE.Direct-Anschluss kann ein GlobalLink 520 zur Fernüberwachung oder ein USB-VE.Direct-Dongle für den Zugang zu VictronConnect über einen Windows-Computer angeschlossen werden.

Gerätedisplay

Ein hintergrundbeleuchtetes LCD-Display zeigt Betriebsinformationen wie den Akkustand und Systemsymbole an.

Benutzer-E/A-Verbinder

- Aux 1, 2 Eingang
- Programmierbares Relais
- Batteriespannungssensor (Vsense)
- Batterie-Temperatursensor (Tsense)
- Fern-H und Fern-L - Konfigurierbar

Bluetooth Smart integriert

Die drahtlose Lösung zur Einrichtung, Überwachung und Aktualisierung des Reglers mit Apple- und Android-Smartphones, Tablets oder anderen kompatiblen Geräten.

Konfigurieren und Überwachen mit VictronConnect

Konfigurieren Sie das Gerät mit der VictoryConnect App. Verfügbar für iOS, Android-Geräte sowie MacOS- und Windows-Computer.

Für Windows-Systeme ist ein VE.Direct-zu-USB-Zubehör erforderlich; geben Sie „VictronConnect“ in das Suchfeld auf unserer Website ein und besuchen Sie die VictronConnect-Downloadseite für weitere Informationen.

3.14. Ladegerät

Die Batterien können über Solarenergie mithilfe der integrierten MPPT-Solarregler mit Dual-Tracker, über eine kompatible Wechselstromversorgung, die an den Wechselstromeingang verbunden ist, oder über einen an den Wechselstromausgang verbundenen PV-Wechselrichter aufgeladen werden. Die beiden integrierten MPPT-Tracker haben jeweils einen Stromgrenzwert von 3000 W, was einer Gesamtleistung von 6000 W entspricht. Der maximale Gesamtladestrom der Batterie beträgt 100 A.

Wenn ein zusätzlicher PV-Wechselrichter angeschlossen wird (max. 5000 W), ist der maximale Gesamtladestrom der Batterie weiterhin auf 100 A begrenzt. Der maximale Ladestrom von 100 A wird reduziert, wenn die Batteriespannung 60 V übersteigt. Der Installateur kann in VictronConnect zudem einen benutzerdefinierten Wert für den maximalen Ladestrom (bis zu 100 A) festlegen. Bei Verwendung eines PV-Netz-Wechselrichters wird die Batterie nur zu etwa 95 % geladen.

Der maximale Ladestrom aus Wechselstromquellen hängt von den Eingangsspannungen, dem Batteriestrom und der Umgebungstemperatur ab. Beispielsweise beträgt der maximale Ladestrom bei einem Wechselstromeingang mit einer Spannung von 230 V, einer Batteriespannung von 57,6 V und einer Umgebungstemperatur von 25 °C 88 A. Ein detaillierteres Diagramm finden Sie im Abschnitt Einschränkungen.

Der Ladealgorithmus ist der gleiche wie bei den BlueSolar und SmartSolar MPPT-Solarreglern. Dies bietet integrierte Batterie-Voreinstellparameter und ermöglicht den Expertenmodus zur Definition zusätzlicher Ladeparameter.

> ⚠ Laden Sie keine nicht wiederaufladbaren Batterien erneut auf.

3.14.1. Blei-Säure-Batterien

Adaptive 4-stufiger Ladealgorithmus: „Bulk“ (Konstantstromphase) - „Absorption“ (Konstantspannungsphase) - „Float“ (Ladeerhaltungsspannungsphase)- „Storage“ (Lagermodus)

Das durch Mikroprozessoren gesteuerte Batterieladungssystem kann den unterschiedlichen Batteriebauarten angepasst werden. Der Ladeprozess wird über eine adaptive Steuerung der Batterienutzung angepasst.

Die richtige Lademenge: variable Konstantspannungsphase

Bei nur geringen Entladungen wird die Konstantspannungzeit reduziert, um eventueller Überladung und damit verbundener stärkerer Gasentwicklung vorzubeugen. Andererseits wird nach einer Tiefentladung die Konstantspannungsphase automatisch so verlängert, dass wieder eine Vollladung erreicht wird.

Verhinderung von Schäden durch übermäßige Gasung: Der BatterySafe-Modus

Um die Ladezeit zu verkürzen, wird ein möglichst hoher Ladestrom in Verbindung mit einer hohen Konstantspannung angestrebt. Damit aber eine übermäßige Gasentwicklung gegen Ende der Konstantstromphase vermieden wird, wird die Geschwindigkeit des Spannungsanstiegs begrenzt, sobald die Gasungsspannung erreicht wird.

Weniger Wartung und Alterung im Ruhezustand der Batterie: der Lagerungs-Modus

Der Lagermodus wird immer dann aktiviert, wenn innerhalb von 24 Stunden keine Entladung erfolgt ist. Im Speichermodus wird die Erhaltungsspannung auf 2,2 V/Zelle gesenkt, um die Gasbildung und die Korrosion der positiven Platten zu minimieren. Einmal pro Woche wird die Spannung wieder auf den Konstantspannungspegel angehoben, um die Batterie „auszugleichen“. Diese Funktion verhindert die Schichtung des Elektrolyts und die Sulfatierung, eine der Hauptursachen für ein frühzeitiges Versagen der Batterie.

Batteriespannungsfühler: die richtige Ladespannung

Ein Spannungsverlust aufgrund des Kabelwiderstands lässt sich durch die Verwendung der Spannungssensor-Vorrichtung kompensieren. Damit wird die Spannung direkt am DC Bus oder an den Batterieanschlüssen gemessen.

Batteriespannung und Temperaturkompensation

Der Temperatursensor (mit dem Produkt mitgeliefert) dient zur Reduzierung der Ladespannung bei Anstieg der Batterietemperatur. Dies ist besonders bei wartungsfreien Batterien von Bedeutung, da mit diesem Sensor eine Austrocknung durch Überladung verhindert wird.

3.14.2. Lithium-Ionen-Batterien

Victron-NG- oder LiFePO4-Smart-Batterien

Bei der Verwendung von Victron LiFePO4-Batterien muss das System mit einem kompatiblen Victron BMS verkabelt werden.

Lynx Smart BMS NG

Dieses BMS wird empfohlen, wenn im System auch ein GX-Gerät zum Einsatz kommt. Der Anschluss erfolgt über die VE.Can-bus-Schnittstelle. Beachten Sie bei der Verwendung dieses BMS, dass Sie bei der Inbetriebnahme des Produkts in VictronConnect den Fernsteuerungsmodus auf ferngesteuerte Ein-/Ausschaltung stellen.

Small BMS NG

Dieses BMS wird an den Multi RS Solar angeschlossen, indem die Kontakte „Aufladen zulassen“ und „Entladen zulassen“ des Victron smallBMS NG mit dem E/A-Anschluss des Multi RS Solar verbunden werden. Beachten Sie bei der Verwendung dieses BMS, dass Sie bei der Inbetriebnahme des Produkts in VictronConnect den Fernsteuerungsmodus für 2-Draht BMS konfigurieren.

Kompatible BMS-Can-Lithium-Batterien

Kompatible BMS-CAN-Lithium-Batterien können mit dem Multi RS Solar verwendet werden; es ist jedoch erforderlich, dass diese Batterien über den BMS-Can-Anschluss des GX-Geräts (z. B. des Cerbo GX) und nicht direkt an die Kommunikationsschnittstelle des Multi RS Solar angeschlossen werden. Weitere Informationen finden Sie im Leitfaden zur Batteriekompatibilität von Victron.

3.14.3. Mehr zu Batterien und deren Ladung

Unser Buch „Energy Unlimited“ (Unbegrenzt Energie) (auf Englisch) bietet weitere Informationen zu Batterien und dem Laden von Batterien, und ist kostenlos auf unserer Website erhältlich: https://www.victronenergy.de/support-and-downloads/technical-information.

Weitere Informationen zum adaptiven Laden finden Sie auch in den allgemeinen technischen Informationen auf unserer Website.

Victron bietet über das Webportal https://www.victronenergy.de/information/training ein umfassendes Online-Schulungsprogramm an. Der erfolgreiche Abschluss dieser Schulung ist für Systemplaner und Installateure als unverzichtbar anzusehen und wird mit einem Abschlusszertifikat bescheinigt.

3.15. Einrichtungsoptionen

Adaptive Drei-Stufen-Ladung

Der Laderegler ist für einen dreistufigen Ladevorgang konfiguriert: Konstantstrom – Konstantspannung – Ladeerhaltungsspannung

Es kann auch eine regelmäßige Ausgleichsladung programmiert werden.

Konstantstrom – Während dieser Phase liefert der Regler so viel Ladestrom wie möglich, um die Batterien schnell wieder aufzuladen.

Konstantspannung - Wenn die Batteriespannung die Konstantspannungseinstellung erreicht, schaltet der Regler in den Konstantspannungsmodus um. Treten nur schwache Entladungen auf, wird die Konstantspannungszeit kurz gehalten, um ein Überladen der Batterie zu vermeiden.

Nach einer Tiefentladung wird die Konstantspannungsphase automatisch verlängert, um sicherzustellen, dass die Batterie vollständig auflädt.

Die Konstantspannungsphase wird beendet, sobald der Ladestrom auf unter 2 A sinkt.

Ladeerhaltungsspannung – Während dieser Phase wird eine Ladeerhaltungsspannung an die Batterie angelegt, um einen voll geladenen Zustand aufrechtzuerhalten.

Optionaler externer Spannungs- und Temperatursensor

Für die Batteriespannungs- und Temperaturerfassung stehen verdrahtete Anschlüsse zur Verfügung. Das Solarladegerät verwendet diese Messungen zur Optimierung seiner Ladeparameter. Die Genauigkeit der übermittelten Daten wird die Ladeeffizienz der Batterie verbessern und die Lebensdauer der Batterie verlängern.

Der Smart Battery Sense und andere VE.Smart-Netzwerkfunktionen werden derzeit nicht unterstützt.

Fern-Ein-Aus-Eingang

„Fern-L“ funktioniert als „Aufladen zulassen“, wenn eine Lithiumbatterie ausgewählt ist, und „Fern-H“ funktioniert als „Entladen zulassen“. Verwenden Sie für diese Funktion das SmallBMS-NG mit Victron Li-Batterien, um die Batterien mit dem Multi RS Solar zu schützen.

Programmierbares Relais

Kann (mit einem Smartphone) so programmiert werden, dass es sich bei einem Alarm oder anderen Ereignissen öffnet oder schließt.

3.16. Einschränkungen

Vollständiges ESS wird nicht unterstützt

Der Multi RS Solar unterstützt noch nicht alle Netzcodes und bietet daher noch keine vollständige Unterstützung für ESS in allen Installationen.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zu den ESS-Funktionen.

Hinweis: Für den netzunabhängigen Betrieb und zur Verhinderung der Netz- oder Generatoreinspeisung sollte der ESS-Modus auf „Batterien geladen halten“ eingestellt werden.

Assistenten und erweiterte Steuerungen werden nicht unterstützt

Der Multi RS Solar unterstützt nicht die Programmierung von VE.Configure-Assistenten. Die Anpassungsmöglichkeiten und Steuerelemente sind derzeit auf das beschränkt, was in den Einstellungen in VictronConnect angezeigt wird. Sie können den Demomodus des Multi RS Solar in VictronConnect verwenden, um zu sehen, welche Funktionen derzeit verfügbar sind. Wir erwarten, dass VictronConnect im Laufe der Zeit um ähnliche Steuerungsfunktionen erweitert wird.

Parallele Geräte werden nicht unterstützt

Der Multi RS Solar unterstützt keine parallel geschalteten Geräte. Es ist noch nicht bekannt, ob die aktuelle Hardwarerevision in der Lage sein wird, parallele Konfigurationen über eine Firmware-Aktualisierung in der Zukunft zu unterstützen.

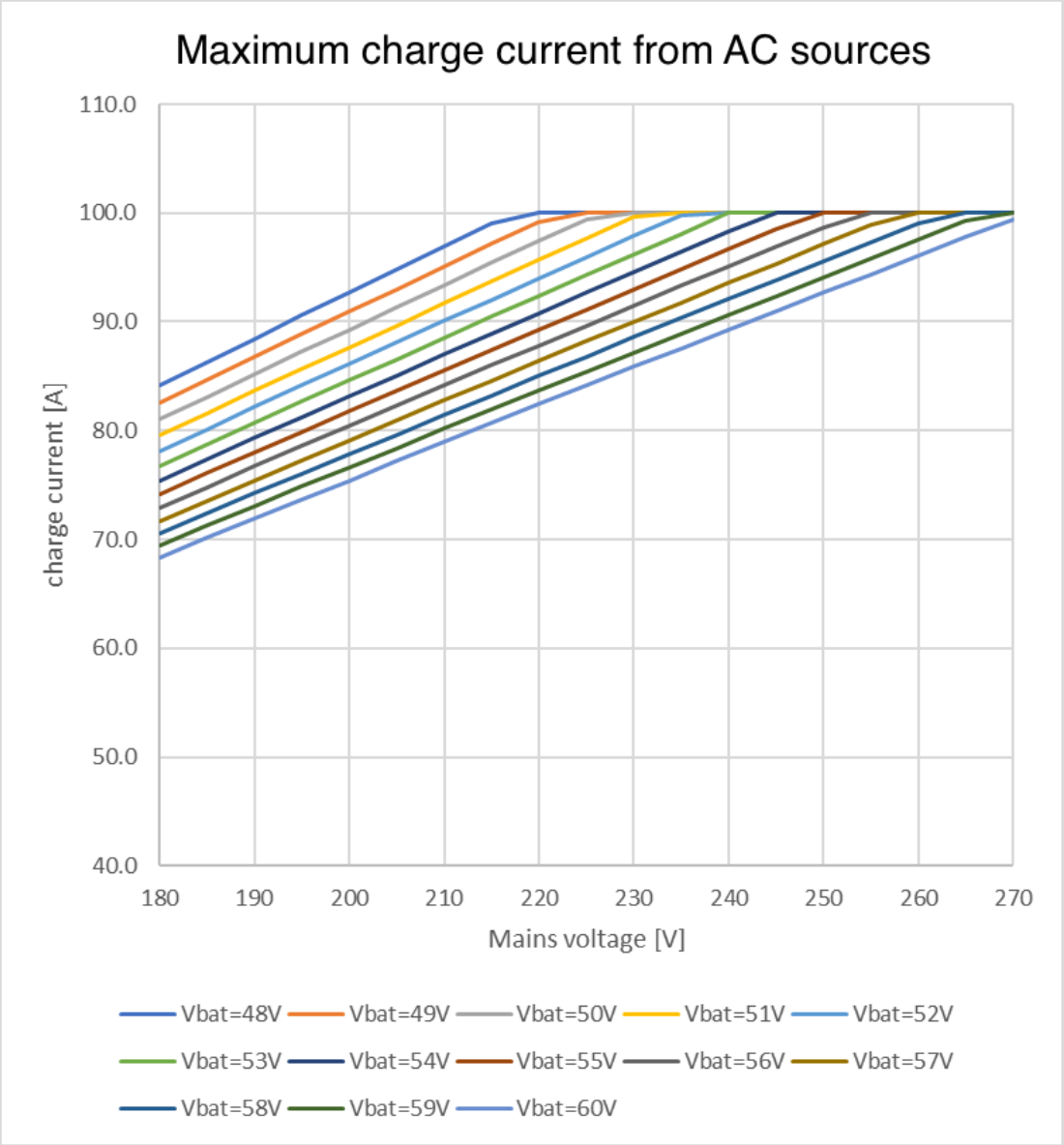
Einschränkungen der maximalen Ladeleistung

Der Multi RS Solar kann die Batterien über drei Quellen aufladen: Wechselstromeingang, Gleichstrom-Solar-MPPT und Wechselstromausgang über einen Wechselstrom-PV-Wechselrichter.

- Der maximale Ladestrom aus Wechselstromquellen ist im folgenden Diagramm dargestellt. Beispiel: 88 A (Gleichstrom) bei 230 V Wechselstrom und einer Batteriespannung von 57,6 V Gleichstrom.
- Der maximale Ladestrom des Gleichstrom-MPPT-Trackers beträgt insgesamt 6 kW, d. h. 3 kW pro Tracker bei einem Modell mit zwei Trackern. Beim Einzel-Tracker-Modell (Auslaufmodell) beträgt diese Leistung 4 kW.
- Der kombinierte maximale Gesamtladestrom der Batterien beträgt 100 A (Gleichstrom).

Es besteht eine zusätzliche Wechselstrombegrenzung, die den Strom des Wechselrichters nach ca. 4 Minuten auf 25 A (AC) begrenzt, so dass es möglich ist, größere Lasten zu starten

Die maximale Ladeleistung über ein Netzteil beträgt 5000 W bei 230 Vac. Eine Erhöhung der Wechselspannung erhöht diese Leistungsgrenze geringfügig, eine Verringerung der Wechselspannung verringert sie.



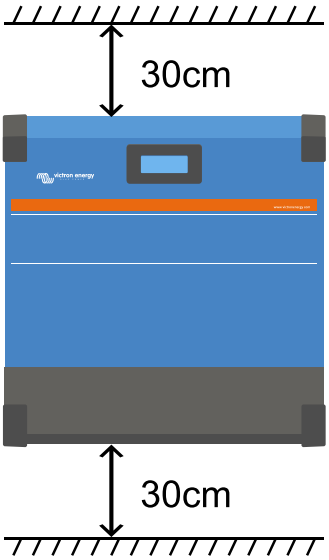
Dies ist ein MAXIMALER theoretischer Ladestrom, und zusätzliche Einschränkungen wie die Umgebungstemperatur und der Luftstrom reduzieren auch die tatsächlichen Ausgangswerte.

Der AC2-Ausgang ist nicht programmierbar oder relaisgesteuert

Der AC2-Ausgang ist intern fest mit dem Wechselstromeingang verbunden. Es gibt keinen internen Relais-Kontakt, der sich per Programmierung trennen oder wieder anschließen lässt. Es gibt auch keine Verzögerung zwischen dem Zeitpunkt, zu dem der Wechselstromeingang angeschlossen wird, und dem Zeitpunkt, zu dem der Strom zum AC2-Ausgang fließt.

4. Installation

4.1. Standort des Multi RS Solar

	Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, muss der Multi RS Solar an Orten eingesetzt werden, die die folgenden Anforderungen erfüllen: a) Jeglichen Kontakt mit Wasser vermeiden. Produkt nicht Regen oder Feuchtigkeit aussetzen. b) Den Multi RS Solar aufrecht und senkrecht installieren. Mindestens 30 Zentimeter Abstand oberhalb und unterhalb des Geräts lassen. c) Der Multi RS Solar muss auf einer nicht brennbaren Oberfläche installiert werden und die Baumaterialien, die die Installation umgeben, sollten ebenfalls nicht brennbar sein. d) Nicht in direktes Sonnenlicht stellen. Die Umgebungslufttemperatur sollte zwischen -40 °C und 60 °C liegen (Luftfeuchtigkeit und 95 % nicht kondensierend). e) Installieren Sie den Multi RS Solar nicht in einer Umgebung, in der die Luft mit Partikeln wie Ruß, Staub oder Salz verunreinigt sein könnte. Zum Beispiel könnte leitfähiger Ruß aus dem Auspuff eines Dieselgenerators in das Gerät gesaugt werden und dort Kurzschlüsse verursachen. f) Installieren Sie den Multi RS Solar nicht an Orten, an denen entflammbare oder ätzende Gase oder Dämpfe in die Nähe der Installation gelangen könnten. g) Behindern Sie nicht den Luftstrom um den Multi RS Solar herum. h) Wenn der Multi RS Solar in einem Bereich installiert wird, der als allgemeiner Lagerraum genutzt wird, stellen Sie sicher, dass keine brennbaren Materialien wie Pappkartons in der Nähe der Installation gelagert werden. Vergewissern Sie sich, dass der Endbenutzer mit diesen Voraussetzungen vertraut ist.
	Der Multi RS Solar enthält gefährliche Spannungen. Der Einbau darf nur unter der Aufsicht eines geeigneten qualifizierten Installateurs mit entsprechender Ausbildung und unter Beachtung der vor Ort geltenden Vorschriften erfolgen. Für weitere Informationen oder notwendige Schulungen wenden Sie sich bitte an Victron Energy.
	Übermäßig hohe Umgebungstemperatur führt zu: · Reduzierte Lebensdauer. · Reduzierter Ladestrom. · Reduzierte Spitzenkapazität oder Abschaltung des Gerätes. Gerät niemals direkt über Blei-Säure-Batterien aufstellen. Der Multi RS Solar ist für die Wandmontage geeignet. Zur Befestigung sind auf der Rückseite des Gehäuses ein Haken und zwei Löcher vorgesehen. Der Multi RS Solar muss zur optimalen Kühlung vertikal montiert werden.
	Aus Sicherheitsgründen sollte der Multi RS Solar vor übermäßiger Hitze geschützt werden. Stellen Sie sicher, dass keine brennbaren Chemikalien, Plastikteile, Vorhänge oder andere Textilien in unmittelbarer Nähe sind.
	Schließen Sie Batterien niemals ohne angemessenen Stromkreisschutz direkt an den Multi RS Solar an. Stellen Sie stets sicher, dass zwischen den Batterien und dem Multi RS Solar ein angemessener Stromkreisschutz installiert ist.
	Batterien müssen eine Entflammbarkeitsklasse von HB oder besser aufweisen.

	Für jedes System ist eine Methode zum Trennen der Wechsel- und Gleichstromkreise erforderlich. Wenn der Überstromschutz ein Stromkreisunterbrecher ist, kann dieser auch als Trennschalter dienen. Bei Verwendung von Sicherungen sind separate Trennschalter zwischen der Quelle und den Sicherungen erforderlich.

Versuchen Sie, den Abstand zwischen dem Produkt und der Batterie so gering wie möglich zu halten, um die Spannungsverluste des Kabels zu minimieren

4.2. Kabelanschlusssequenz

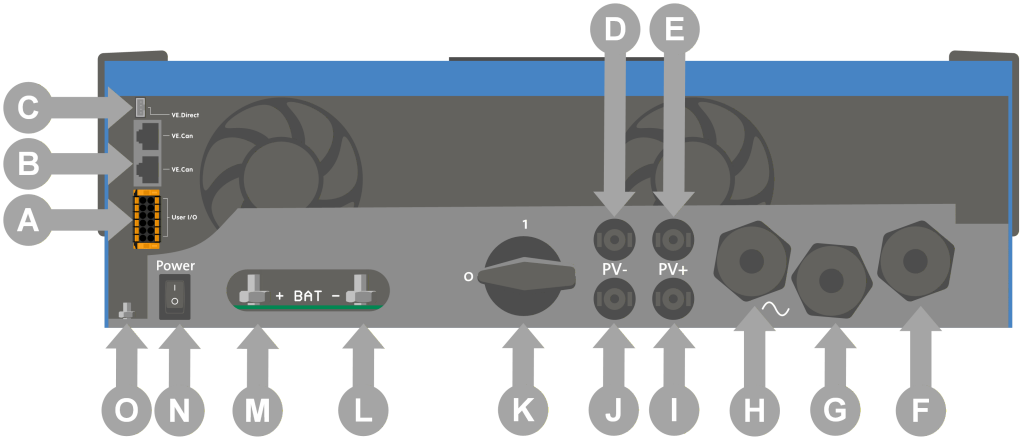
Erstens: Vergewissern Sie sich vor dem Verbinden der Batteriekabel, dass die Polarität der Batterie korrekt ist, und verbinden Sie die Batterie.

Zweitens: Schließen Sie bei Bedarf die Fernbedienung zum Ein-/Ausschalten, das programmierbare Relais und die Kommunikationskabel an.

Drittens: Bestätigen Sie die korrekte PV-Polarität und schließen Sie dann die Solaranlage an (bei falschem Anschluss mit Verpolung fällt die PV-Spannung ab, der Regler erwärmt sich, lädt aber die Batterie nicht auf).

4.3. Übersicht der Anschlüsse

Die Abbildung zeigt die Anschlüsse unterhalb des Multi RS Solar; eine Beschreibung der einzelnen Anschlüsse finden Sie in der nachstehenden Tabelle.



Anschlussbeschreibungen

Buchstabe	Name	Beschreibung
A	Anwender-E/ A	Abnehmbarer E/A-Steckverbinder für den Benutzer. Eine Beschreibung der Pinbelegung finden Sie im Kapitel Benutzer-E/A [20].
B	VE.Can	VE.Can-CAN-Bus-Steckverbinderpaar
C	VE.Direct	VE.Direct-Anschlussbuchse
D	PV1 -	Minuspol der PV-Anlage 1
E	PV1 +	Pluspol der PV-Anlage 1
F	AC In	Wechselstrom-Eingang
G	AC Out 2	Wechselstromausgang 2
H	AC Out 1	Wechselstromausgang 1
I	PV2 +	Pluspol der PV-Anlage 2
J	PV2 -	Minuspol der PV-Anlage 2
K	PV-Trennschalter	PV-Trennschalter für beide PV-Eingänge.
L	Battery -	Minuspol der Batterie
M	Battery +	Pluspol der Batterie
N	Netzschalter	Ein-/Ausschalter ausschließlich für das Ladegerät
O	Ground lug	Erdungsöse am Gehäuse

4.4. Anforderungen an Batterie und Batteriekabel

Um die volle Leistung des Multi RS Solar nutzen zu können, sollten Batterien mit ausreichender Batteriekapazität und Batteriekabel mit ausreichendem Querschnitt verwendet werden. Die Verwendung von zu schwachen Batterien oder zu dünnen Batteriekabeln führt zu:

- Reduzierung der Systemeffizienz,
- Unerwünschte Systemalarme oder -abschaltungen
- Dauerhafte Schäden am System

Siehe Tabelle für MINDESTBatterie- und Kabelanforderungen.

Batteriekapazität	Bleisäure	200 Ah
	Lithium	100 Ah
Empfohlene DC-Sicherung	35-mm^2-Kabel	125 A
	70-mm^2-Kabel	200 A
Mindestquerschnitt (mm^2) pro + und - Anschlussklemme	0 – 2 m	35 mm^2
	2 – 5 m	70 mm^2

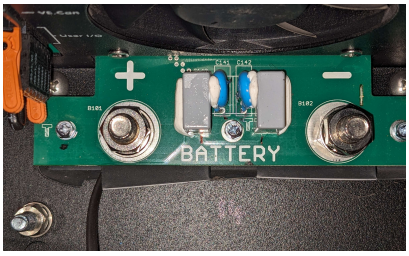
Konsultieren Sie die Empfehlungen der Batteriehersteller, um sicherzustellen, dass die Batterien den gesamten Ladestrom des Systems aufnehmen können. Die Entscheidung über die Batteriegröße sollte in Absprache mit Ihrem Systemdesigner getroffen werden.

	Verwenden Sie stets einen Drehmomentschlüssel mit isoliertem Steckschlüssel, um einen Kurzschluss der Batterie und/oder der Batteriekabel zu vermeiden. **Maximales Drehmoment: 14 Nm** Vermeiden Sie Kabelkurzschlüsse!
	Installieren Sie einen DC-Hauptschalter und eine DC-Hauptsicherung in der Anlage und setzen Sie die DC-Hauptsicherung für den Multi RS Solar erst ein, nachdem alle erforderlichen DC-Anschlüsse hergestellt wurden.

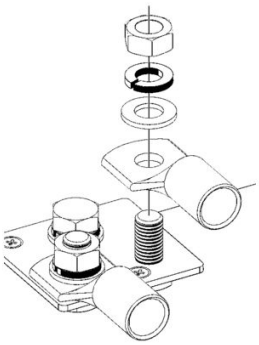
Um an die Batterieanschlüsse zu gelangen, lösen Sie die beiden Schrauben an der Unterseite des Gehäuses und entfernen Sie die Abdeckung, um das Verkabelungsfach freizulegen.

- Die Batterieanschlüsse für das Multi RS Solar befinden sich auf der linken Seite des Fachs für die Verkabelung.
- Entfernen Sie die Mutter, die Federunterlegscheibe und die flache Unterlegscheibe, bevor Sie die Kabelschuhklemme anbringen.

Die untere Mutter ist an die Leiterplatte gelötet. Versuchen Sie nicht, sie zu lösen.



- Es ist wichtig, zuerst die Kabelschuhklemme auf den Bolzen zu setzen, gefolgt von der flachen Unterlegscheibe, der Federunterlegscheibe und der Mutter, in dieser Reihenfolge.
- Stellen Sie sicher, dass jede Mutter mit einem maximalen Drehmoment von 14 Nm angezogen wird.

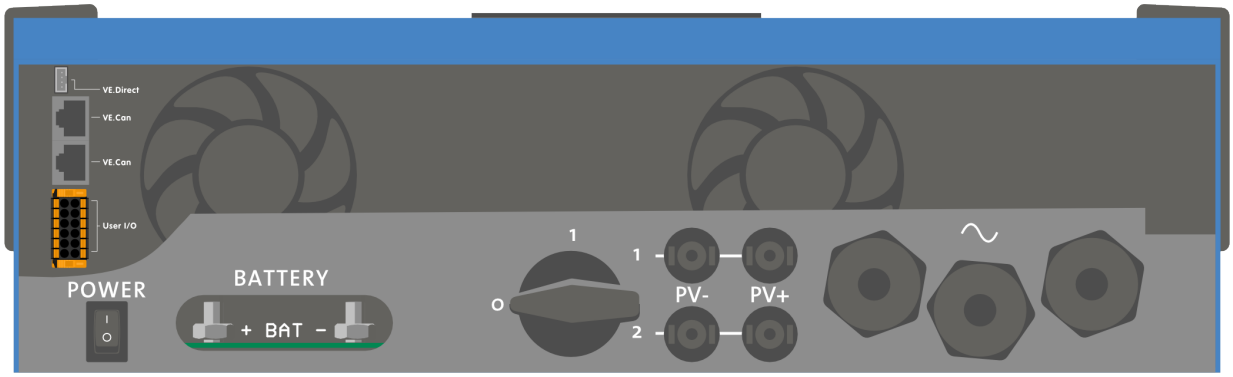


4.5. Vorgehensweise zum Anschluss der Batterie

Bezüglich der Kabelanschlüsse gehen Sie bitte wie folgt vor:

Benutzen Sie zur Vermeidung von Kurzschlüssen einen isolierten Drehmomentschlüssel. Vermeiden einen Kurzschluss der Batteriekabel.

Beim Anschluss von Batterien ist besondere Sorgfalt und Aufmerksamkeit geboten. Die korrekte Polarität muss vor dem Anschluss mit einem Multimeter überprüft werden. Der Anschluss einer Batterie mit falscher Polarität zerstört das Gerät und unterliegt nicht dem Gewährleistungsschutz.



- Lösen Sie die beiden Schrauben an der Unterseite des Gehäuses und entfernen Sie das Bedienfeld.
- Schließen Sie die Batteriekabel an. Schließen Sie zuerst das - Kabel, dann das + Kabel an Beachten Sie, dass es bei den Batterieanschlüssen zu Funkenbildung kommen kann.
- Ziehen Sie die Muttern für optimalen Kontaktwiderstand mit den vorgeschriebenen Drehmomenten an.

4.6. Konfiguration der Solaranordnung

Verwenden Sie für die PV-Anschlüsse an den Multi RS Solar immer originalen MC4-Steckverbinder von Stäubli.

Es gibt viele andere Marken, aber einige Herstellungsvarianten bedeuten, dass sie möglicherweise einen schlechten Kontakt herstellen und übermäßige Hitze verursachen. Es gibt auch minderwertige Marken auf dem Markt, die wahrscheinlich ernsthafte Probleme verursachen werden.

Wenn die PV-Anlage dem Licht ausgesetzt ist, liefert sie Gleichspannung an den Multi RS Solar.

Die maximale Nennspannung des Solarladegeräts beträgt 450 V. Eine PV-Überspannung führt zur Beschädigung des Solarladegeräts. Dieser Schaden ist nicht durch die Garantie abgedeckt.

Befindet sich der PV-Generator in kälteren Klimazonen, kann der PV-Generator mehr als seine Nennspannung abgeben. Verwenden Sie den zur Berechnung dieser Variablen den MPPT-Rechner auf der Produktseite des Solarladegeräts. Als Faustregel sollten Sie eine zusätzliche Sicherheitsmarge von 10 % einkalkulieren.

Der maximale betriebliche Eingangsstrom für jeden Tracker beträgt 12 A.

Die MPPT-PV-Eingänge sind gegen Verpolung bis zu einem maximalen Kurzschlussstrom von 16 A für jeden Tracker geschützt.

Bei korrekter Installation ist zu BEACHTEN, dass die Produktgarantie erlischt, wenn ein PV-Array mit einem Kurzschlussstrom von mehr als 16 A in umgekehrter Polarität angeschlossen wird.

Der Multi RS Solar muss die einzelnen Tracker-Eingänge voneinander isoliert halten. Das bedeutet, dass pro Eingang eine PV-Anlage verbunden werden darf; versuchen Sie bitte nicht, eine einzige Anlage an beide Tracker-Eingänge zu verbinden.

Wenn der MPPT auf Ladeerhaltungsspannungsstufe umschaltet, reduziert er den Ladestrom der Batterie, indem er die PV Power Point-Spannung erhöht.

Die maximale Leerlaufspannung des PV- Arrays muss weniger als das 8-fache der minimalen Batteriespannung in der Ladeerhaltungsspannung betragen.

Wenn zum Beispiel eine Batterie eine Ladeerhaltungsspannung von 54,0 Volt hat, darf die maximale Leerlaufspannung des angeschlossenen Arrays 432 Volt nicht überschreiten.

Wenn die Array-Spannung diesen Parameter überschreitet, gibt das System einen „Überladungsschutz“-Fehler aus und schaltet sich ab.

Um dies zu korrigieren, erhöhen Sie entweder die Erhaltungsspannung der Batterie oder verringern Sie die PV-Spannung, indem Sie die PV-Panels aus dem String entfernen, um die Spannung wieder innerhalb der Spezifikationen zu bringen.

Multi RS Solar Beispiel einer PV-Konfiguration

Dies ist ein Beispiel für eine Array-Konfiguration. Die Entscheidung über die spezifische Array-Konfiguration, -Größenbestimmung und -Design für Ihr System sollte in Absprache mit Ihrem Systemdesigner getroffen werden.

Die Leistung der PV-Anlage kann auf mehr als 3 kW pro Tracker ausgelegt werden, jedoch begrenzen die MPPT-Tracker die PV-Leistung jeweils auf 3 kW.

Panel-Typ	VOC	Vmpp	Isc	Impp	Anzahl der Paneele pro Tracker	Maximale Reihenspannung	Maximale Reihenleistung	Gesamtleistung
Victron 305 W (60 Zellen)	39,7 V	32,5 V	10,27 A	9,38 A	Tracker 1–10 Paneele	397 V	3050 W	5930 W
Victron 360 W (72 Zellen)	47,4 V	38,4 V	10,24 A	9,38 A	Tracker 2–8 Paneele	379,2 V	2880 W	

4.7. MPPT-Erdung, Erkennung von PV-Array-Isolationsfehlern und Alarmbenachrichtigung bei Erdungsfehlern

Der Multi RS Solar wird auf einen ausreichenden Isolationswiderstand zwischen PV+ und GND sowie PV- und GND prüfen.

Bei einem Isolationswiderstand unterhalb des Schwellenwerts (was auf einen Erdschluss hinweist) schaltet sich der Wechselrichter ab und deaktiviert die Wechselstromausgänge. Der MPPT lädt die Batterie weiterhin auf, da dies aufgrund der batterieseitigen Isolierung keine Auswirkungen auf die Sicherheit hat.

Falls ein akustischer Alarm und/oder eine E-Mail-Benachrichtigung bei diesem Fehler erforderlich ist, müssen Sie auch ein GX-Gerät anschließen. E-Mail-Benachrichtigungen erfordern eine Internetverbindung zum GX-Gerät und ein konfiguriertes VRM-Konto.

Die positiven und negativen Leiter des PV- Arrays müssen von der Erdung isoliert sein.

Erden Sie den Rahmen des PV-Arrays entsprechend den lokalen Anforderungen.

Die Erdungslasche am Chassis des Multi RS Solar sollte mit der gemeinsamen Erdung verbunden werden.

Der Leiter von der Erdungslasche am Chassis des Multi RS Solar zur Erde sollte mindestens den Querschnitt der für die PV-Anlage verwendeten Leiter haben.

Wenn ein Fehler in der Isolation des PV- Widerstands angezeigt wird, berühren Sie keine Metallteile und wenden Sie sich sofort an einen entsprechend qualifizierten Techniker, um das System auf Fehler zu untersuchen.

Die Batterieklemmen sind vom PV- Array galvanisch getrennt. Dadurch wird sichergestellt, dass im Fehlerfall keine PV- Array-Spannungen auf die Batterieseite des Systems gelangen können.

4.8. Anschluss der Wechselstromverkabelung

Stellen Sie stets sicher, dass der Multi RS Solar ausgeschaltet und der Wechselstromeingang isoliert ist, bevor Sie die Abdeckung des Verkabelungsfachs entfernen.

Dieses Produkt gehört zur Sicherheitsklasse 1 (und wird aus Sicherheitsgründen mit einer Erdungsklemme geliefert). **Die Klemmen für den Wechselstromeingang und/oder den Ausgang sowie der Erdungspunkt des Gehäuses im Inneren des Multi RS Solar müssen aus Sicherheitsgründen an einen durchgehenden Erdungspunkt verbunden werden.**

In einer ortsfesten Installation kann ein unterbrechungsfreier Erdungsanschluss über den Erdungsdraht des Wechselstromeingangs verbunden werden. Andernfalls muss das Gehäuse geerdet werden.

Dieses Produkt ist mit einem Erdungsrelais ausgestattet, das den **Neutralausgang automatisch mit dem Gehäuse verbindet, wenn keine externe Wechselstromversorgung vorhanden ist**. Wenn eine externe Wechselstromversorgung vorhanden ist, öffnet das Erdungsrelais H, bevor das Eingangs-Sicherheitsrelais schließt. Dadurch wird die korrekte Funktion eines an den Ausgang angeschlossenen Stromkreisunterbrechers sichergestellt.

Bei einer mobilen Installation (z. B. mit Landstromstecker) wird durch Unterbrechen der Landstromverbindung gleichzeitig die Erdungsverbindung getrennt. In diesem Fall muss das Gehäuse mit dem Gehäuse des Fahrzeugs verbunden werden.

Eine Sicherung oder ein automatischer Stromkreisunterbrecher, der für die erwartete Last ausgelegt ist, muss in Reihe mit dem Ausgang installiert werden, und der Kabelquerschnitt muss entsprechend dimensioniert sein.

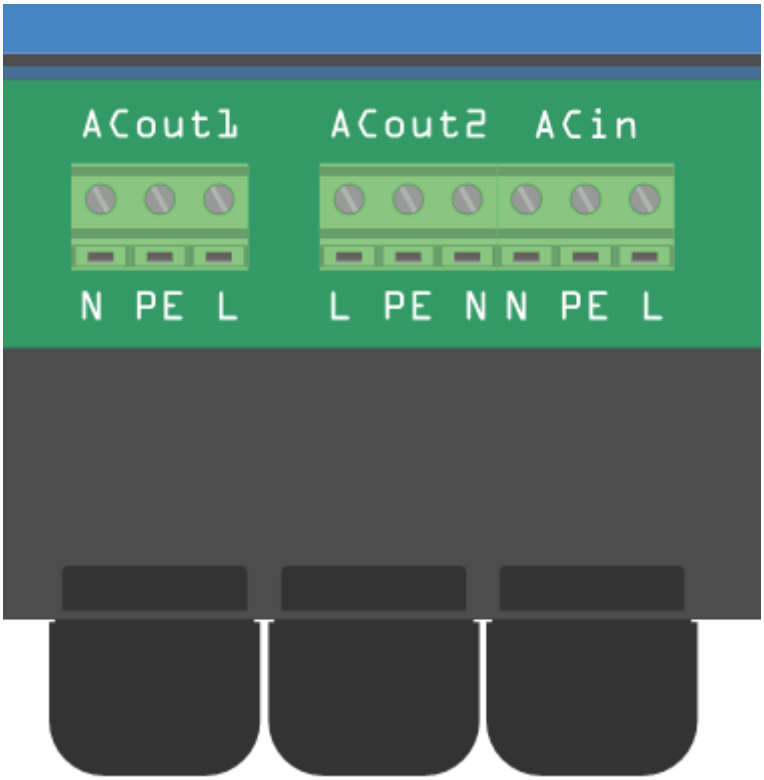
Der Multi RS Solar bietet keine vollständige galvanische Trennung zwischen PV-Gleichstromeingang und Wechselstromklemmen.

Gemäß IEC62109-1 und IEC62109-2 stellt eine interne Fehlerstromüberwachungseinheit sicher, dass kein Gleichstrom auf der Wechselstromseite auftritt. Es werden sowohl Gleichstrom- als auch Wechselstrom-Fehlerstromkomponenten überwacht. Bei Feststellung eines Fehlers wird der Wechselrichter automatisch abgeschaltet und das Wechselstromsystem vom Netz getrennt.

Stellen Sie sicher, dass Ihre Wechselstrominstallation den örtlichen Vorschriften für den Fehlerstromschutz entspricht. Weitere Informationen finden Sie im Dokument mit den Informationen zu FI-Schutzschaltern bei Multi RS.

Es besteht eine vollständige galvanische Trennung zwischen dem Wechselstrom und dem Gleichstrom der Batterie.

Die Anschlussklemmen für den Wechselstromanschluss befinden sich auf der rechten Seite des Verkabelungsfachs.



Die Wechselstromanschlussklemmen sind als Schraubklemmen ausgeführt.

> Die Isolierung des Leiters sollte entfernt werden, sodass 10 mm des blanken Leiters freiliegen.
>
> **Das maximale Anzugsmoment beträgt 1,2 Nm.**

> **Achten Sie beim Anschluss der Wechselstromkabel darauf, die Polarität von Nullleiter und Phasenleiter NICHT zu vertauschen.**

- **AC-out-1** Das Wechselstromausgangskabel kann direkt an die Anschlussklemme „AC-out“ verbunden werden. Von links nach rechts: „N“ (Neutralleiter) – „PE“ (Erdung) – „L“ (Phase). Dank seiner PowerAssist-Funktion kann der Multi RS Solar in Zeiten von Spitzenlasten bis zu 6 kVA (das entspricht 6000 / 230 = 26 A) zur Ausgangsleistung hinzufügen. Der Multi RS Solar kann den Lasten einen Durchfluss von bis zu 50 A liefern. Die Relais am Wechselstromeingang sind auf 50 A begrenzt, und der Wechselrichter kann unter optimalen Bedingungen bis zu 25 A fortlaufend liefern (bei steigender Temperatur verringert sich dieser Wert).

  > **Die Wechselstromausgänge müssen durch eine Sicherung oder einen Stromkreisunterbrecher mit einer Nennstromstärke von maximal 50 A gegen Überlastung geschützt werden und der Kabelquerschnitt muss entsprechend dimensioniert sein.**

- **AC-out-2** Es steht ein zweiter Ausgang zur Verfügung, der seine Last im reinen Batteriebetrieb trennt. An diese Klemmen werden Geräte angeschlossen, die nur bei vorhandener Wechselspannung an AC-in-1 betrieben werden dürfen, z. B. ein Elektroboiler oder eine Klimaanlage. Die Last an AC-out-2 wird sofort abgeschaltet, wenn der Wechselrichter/Ladegerät auf Batteriebetrieb umschaltet. Nach Wiederverfügbarkeit der Wechselspannung an AC-in-1 wird die Last an AC-out-2 ebenfalls sofort wieder zugeschaltet.

- **AC-in** Das Wechselstromeingangskabel kann an die Anschlussklemme „AC-in“ angeschlossen werden. Von links nach rechts: „N“ (Neutralleiter) – „PE“ (Erdleiter) – „L“ (Phasenleiter). **Der Wechselstromeingang muss durch eine Sicherung oder einen magnetischen Stromkreisunterbrecher mit einer Nennleistung von maximal 50 A gegen Überlastung geschützt sein und der Kabelquerschnitt muss entsprechend dimensioniert sein.** Wenn die Nennleistung der Wechselstromversorgung geringer ist, muss die Sicherung oder der magnetische Stromkreisunterbrecher entsprechend kleiner dimensioniert sein.

4.9. VE.Direct

Wird für den Anschluss eines PCs/Laptops verwendet, um den Wechselrichter mit VE.Direct-zu-USB-Zubehör zu konfigurieren. Kann auch zum Anschluss eines Victron GlobalLink 520 zur Datenfernüberwachung verwendet werden.

Der VE.Direct-Anschluss auf dem Multi RS Solar kann nicht für die Verbindung mit einem GX-Gerät verwendet werden. Stattdessen ist der VE.Can-Anschluss zu verwenden.

4.10. VE.Can

Die VE.Can-Anschlüsse können zum Anschluss an andere Geräte verwendet werden, wie z. B.:

- Ein GX-Gerät zur Überwachung und Kommunikation.
- Andere Multi RS Solar-Geräte, um ein Drei-Phasen-System zu bilden.
- Ein Energiezähler wie beispielsweise der Victron VM-3P75CT.
- Zusätzliche MPPT wie der MPPT RS oder andere VE.Can MPPT-Regler.

VE.Can-Abschlusswiderstände sollten immer in den Geräten an beiden Enden des VE.Can-Netzwerks installiert werden.

4.11. Bluetooth

Wird für die Verbindung mit dem Gerät über VictronConnect zur Konfiguration verwendet.

Beachten Sie, dass diese Bluetooth-Schnittstelle nicht mit VE.Smart Networking (d. h. Smart Battery Sense) kompatibel ist.

4.12. Anwender-E/ A

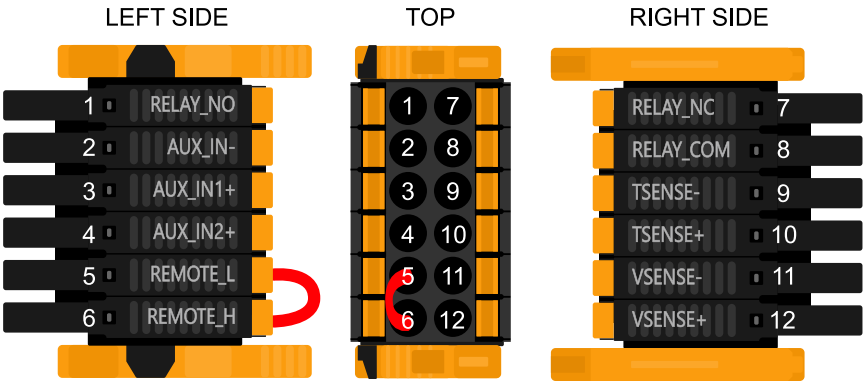
Die Benutzer-E/A-Anschlussklemme befindet sich auf der linken Seite im Verkabelungsfach.

Die Anschlussklemme kann entfernt werden, um das Anschließen kleiner Drähte zu vereinfachen. Um sie zu lösen, drücken Sie bitte beide orangefarbenen Hebel (oben und unten am Steckverbinder) nach links.

Die Anschlüsse werden hergestellt, indem der Draht in die Öffnung eingeführt wird. In der Ausrichtung „TOP“ kann der Draht gelöst werden, indem die orangefarbene Lasche neben dem Loch mit einem kleinen flachen Schraubendreher nach unten gedrückt wird.

> Werkseitig ist eine Drahtverbindung an den Positionen Remote_H und Remote_L installiert. Dadurch wird das Multi RS Solar standardmäßig betrieben. Wenn dieser Draht oder der Steckverbinder entfernt wird, werden die Klemmen Remote_H und Remote_L unterbrochen und das Multi RS Solar schaltet sich nicht ein.

Das folgende Diagramm zeigt die Pinbelegung des Steckverbinders und die Funktion der einzelnen Pins. Die Funktionen sind auch auf der Seite des Steckverbinders selbst aufgedruckt.



Pin-Nummer	Pin-Name	Beschreibung
1	RELAY_NO	Programmierbares Relais Normalerweise offener Anschluss
2	AUX_IN-	Gemeinsames Minus für programmierbare Hilfseingänge
3	AUX_IN1+	Programmierbarer Hilfseingang 1 positiver Anschluss
4	AUX_IN2+	Programmierbarer Hilfseingang 2 positiver Anschluss
5	REMOTE_L	Fern-Ein/ Aus- Anschluss Niedrig
6	REMOTE_H	Fern-Ein/ Aus- Anschluss Hoch
7	RELAY_NC	Programmierbare Relais Normalerweise geschlossener Anschluss
8	RELAY_COM	Programmierbares Relais Allgemeiner Anschluss
9	TSENSE-	Temperatursensor negativ
10	TSENSE+	Temperatursensor positiv
11	VSENSE-	Spannungssensor negativ
12	VSENSE+	Spannungssensor positiv

4.12.1. Remote H- und L-Klemmen

Es gibt zwei Klemmen mit den Bezeichnungen REMOTE_H und REMOTE_L.

Die Standardfunktion dieser Klemmen besteht darin, das Multi RS Solar aus der Ferne einzuschalten oder auszuschalten.

> Werkseitig sind diese beiden Klemmen mit einer Drahtverbindung miteinander verbunden. Dadurch wird der Multi RS Solar eingeschaltet, wenn der Hauptschalter eingeschaltet ist.
>
> Um die Klemmen für Fernverbindungen zu verwenden, sollte die Kabelverbindung entfernt werden.

Diese beiden Kontakte können entweder für das ferngesteuerte Ein-/Ausschalten (Standard) oder für den 2-Draht-BMS-Modus konfiguriert werden.

Wenn mehrere Einheiten in einem System kombiniert werden – beispielsweise in einer dreiphasigen Konfiguration – können Sie die Kontaktdrähte an jedes einzelne Gerät anschließen. Der Status des Kontakts wird dann über die VE.Can-Anschlüsse an das restliche System weitergeleitet.

Es ist lediglich erforderlich, das Gerät zu konfigurieren, an das die Kontaktdrähte angeschlossen sind.

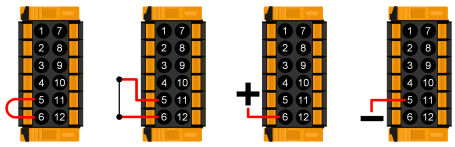
Ferngesteuertes Ein-/Ausschalten:

Die werkseitig installierte Kabelverbindung kann entfernt werden und anschließend können die Drahtverbindungen an einen externen Schaltkontakt angeschlossen werden. Der Schaltkontakt kann dann zum Ein-/Ausschalten des Multi RS Solar verwendet werden.

Dies ist die Standardkonfiguration in VictronConnect. Bei einem neuen Gerät sind keine Konfigurationsänderungen erforderlich. Die Konfiguration kann im Remote-Modus [50] im Batterieeinstellungsmenü überprüft werden.

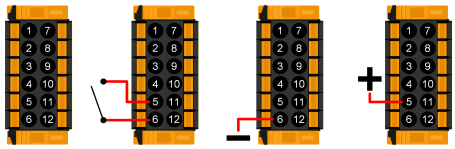
Das Multi RS Solar wird eingeschaltet, wenn die Eingänge auf eine der vier rechts abgebildeten Arten verdrahtet sind.

- Die werkseitige Drahtverbindung ist installiert.
- Ein geschlossener Schaltkontakt ist zwischen REMOTE_H und REMOTE_L angeschlossen.
- REMOTE_H ist an den Pluspol der Batterie (+48 V) angeschlossen.
- REMOTE_L ist an den Minuspol der Batterie angeschlossen.



Das Multi RS Solar wird ausgeschaltet, wenn die Eingänge auf eine der vier rechts abgebildeten Arten verdrahtet sind.

- Die werkseitige Drahtverbindung wird entfernt und REMOTE_H und REMOTE_L sind offen.
- Ein offener Schaltkontakt ist zwischen REMOTE_H und REMOTE_L angeschlossen, was bedeutet, dass sie einen offenen Stromkreis bilden.
- REMOTE_H ist an den Minuspol der Batterie angeschlossen.
- REMOTE_L ist an den Pluspol (48 V) der Batterie angeschlossen.



2-Kabel-BMS-Modus:

Die Klemmen REMOTE_H und REMOTE_L können auch für die Anbindung an ein 2-Draht-BMS konfiguriert werden. Zwei separate Kontakte am BMS steuern, ob das Multi RS Solar aufgeladen oder entladen werden darf. Dies wird in VictronConnect konfiguriert, siehe Remote-Modus [50] im Batterieeinstellungsmenü.

- Bitte ändern Sie den Modus von „Remote ein/aus“ zu „2-Draht-BMS“.

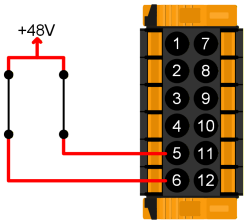
Die folgenden Diagramme veranschaulichen, in welchem Modus sich das Multi RS Solar in Abhängigkeit vom Zustand der Klemmen REMOTE_H und REMOTE_L befindet.

> Im 2-Draht-BMS-Modus ist das Multi RS Solar eingeschaltet, wenn die Klemmen REMOTE_H und REMOTE_L miteinander verbunden sind (und nicht an +48 V angeschlossen sind), jedoch ist die Ladefunktion deaktiviert.

Die Kontakte „Aufladen zulassen“ und „Entladen zulassen“ des BMS sind beide geschlossen.

Die Klemmen REMOTE_H und REMOTE_L werden über die BMS-Schaltkontakte auf +48 V hochgezogen.

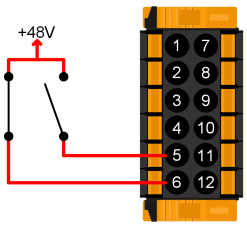
Das Multi RS Solar funktioniert normal und kann die Batterie aufladen und entladen.



Das BMS hat seinen Kontakt „Aufladen zulassen“ aktiviert.

REMOTE_H wird über den BMS-Kontakt auf +48 V hochgezogen, und die Klemme REMOTE_L ist offen (potentialfrei)

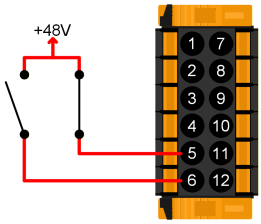
Das Multi RS Solar unterbricht das Aufladen der Batterie über Wechselstrom- und/oder Solarstromquellen, entlädt die Batterie jedoch weiterhin wie gewohnt.



Das BMS hat seinen Kontakt „Entladung zulassen“ geöffnet.

REMOTE_L wird über den BMS-Kontakt auf +48 V hochgezogen, und die Klemme REMOTE_H ist offen (potentialfrei).

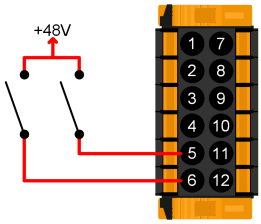
Das Multi RS Solar unterbricht die Entladung der Batterie, lädt die Batterie jedoch fortlaufend über das Stromnetz und/oder Solarenergie, sofern verfügbar.



Die Kontakte „Aufladen zulassen“ und „Entladen zulassen“ des BMS sind beide offen.

Die Klemmen REMOTE_H und REMOTE_L sind beide offen (potentialfrei).

Weder das Aufladen noch das Entladen ist erlaubt, daher schaltet sich das Multi RS Solar aus.



4.12.2. Programmierbares Relais

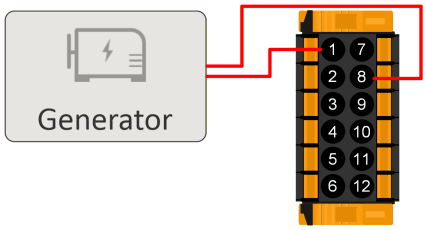
Es gibt einen universellen, potentialfreien (trockenen) Relais-Kontakt, der für verschiedene Funktionen konfiguriert werden kann.

Bitte verwenden Sie das Relais-Menü [57] in VictronConnect, um die Konfiguration durch zu führen.

Die Relais-Kontakte sind für 4 A bei bis zu 35 VDC und 1 A bei 70 VDC ausgelegt.

> ⚠ Bitte verwenden Sie den Relais-Kontakt nicht für Wechselstromkreise (230 V).

In diesem Beispiel ist der normalerweise offene Relais-Kontakt für das Starten und Stoppen eines Generators konfiguriert.

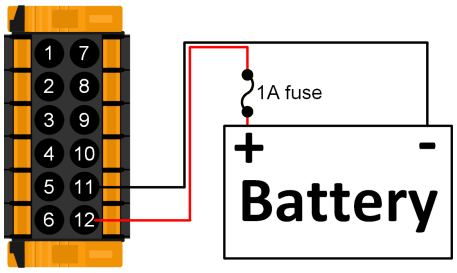


4.12.3. Spannungssensor

Zur Kompensation möglicher Kabelverluste während des Ladevorgangs können zwei Sensordrähte direkt an die Batterie oder an den positiven und negativen Verteilungspunkt angeschlossen werden. Der Querschnitt sollte 0,75 mm² betragen. Während des Batterieladens kompensiert das Ladegerät den Spannungsabfall über die DC-Kabel bis zu einem Maximum von 1 Volt (d.h. 1 V über den positiven Anschluss und 1 V über den negativen Anschluss). Falls der Spannungsabfall größer als 1V zu werden droht, wird der Ladestrom soweit zurückgenommen, dass ein Abfall von mehr als 1V vermieden wird.

Ein Beispiel für die Klemmen VSENSE+ und VSENSE-, die mit den Batterieklemmen verbunden sind.

Es wird empfohlen, eine Sicherung in der Nähe der Batterie zu installieren, um die Spannungssensorleitungen vor Kurzschlüssen zu schützen.

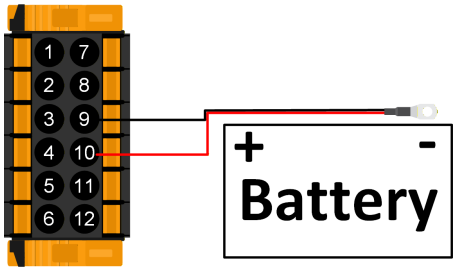


4.12.4. Temperatursensor

Zum temperaturkompensierten Laden kann der Temperatursensor (im Lieferumfang enthalten) angeschlossen werden. Der Temperaturmesser ist isoliert und muss an den Minuspol der Batterie angeschlossen werden. Der Temperatursensor kann auch für die Abschaltung bei niedrigen Temperaturen beim Laden von Lithiumbatterien verwendet werden. Sie können dies auf der Batterieeinstellungsseite [50] in VicronConnect konfigurieren.

Der mitgelieferte Temperatursensor für die Batterietemperatur wird an den Minuspol der Batterie angeschlossen.

> Bitte verwenden Sie ausschließlich den Temperatursensor, der mit dem Multi RS Solar mitgeliefert wurde.



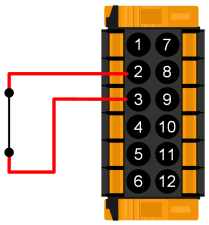
4.12.5. Zusatzeingänge

Das Multi RS Solar verfügt über zwei digitale Eingänge, die auf der abnehmbaren Anschlussklemme mit AUX_IN1+ und AUX_IN2+ gekennzeichnet sind, wobei AUX_IN- die gemeinsame Klemme für beide ist.

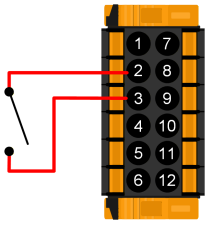
Ein AUX_IN+-Eingang gilt als aktiv, wenn er an AUX_IN- angeschlossen ist.

> Bitte schließen Sie keinen der AUX_IN-Anschlüsse an den Plus- oder Minuspol der Batterie an.

Das Diagramm auf der rechten Seite zeigt AUX_IN1 als **aktiv** an.



Das Diagramm auf der rechten Seite zeigt AUX_IN1 als **inaktiv** an.



In VictronConnect können auf der Einstellungsseite für den Zusatzeingang [60] verschiedene Funktionen konfiguriert werden.

- **Unbenutzt:** Der Zusatzeingang hat keine Funktion.
- **AC-IN-Anschluss:** Der Wechselstromeingang kann nach Bedarf angeschlossen oder getrennt werden. Beispielsweise können Sie den Wechselstromeingang während kostspieliger Spitzenzeiten eines zeitabhängigen Tarifs deaktivieren. Sowohl ein aktives als auch ein inaktives Signal kann verwendet werden, um den Status des Wechselstromeingangs festzulegen.
- **AC IN-Einspeisung aktivieren:** In einer netzparallelen Installation kann der Zusatzeingang zum Aktivieren oder Deaktivieren der Netzeinspeisung verwendet werden. Zur Einstellung des Einspeisungszustands kann entweder ein aktives oder ein inaktives Signal verwendet werden.
- **Sicherheitsschalter:** Das Multi RS Solar arbeitet nur, wenn der Zusatzeingang aktiv ist.

  Dies kann verwendet werden, um das Multi RS Solar aus der Ferne auszuschalten, wenn die Klemmen REMOTE_L und REMOTE_H für ein 2-Draht-BMS konfiguriert sind.

  Es könnte auch als separates Sicherheitsschaltsignal von einem anderen System verwendet werden, das einen eigenen Eingang benötigt.

  > Wenn sich die Klemmen REMOTE_L und REMOTE_H in einem Zustand befinden, bei dem das Multi RS Solar ausgeschaltet ist, wird die Funktion des Sicherheitsschalters des Zusatzeingangs außer Kraft gesetzt und bleibt ausgeschaltet.
  >
  > Wenn beispielsweise die Klemmen REMOTE_H und REMOTE_L offen sind, wird das Multi RS Solar unabhängig vom Status des Sicherheitsschalters des Zusatzeingangs ausgeschaltet.

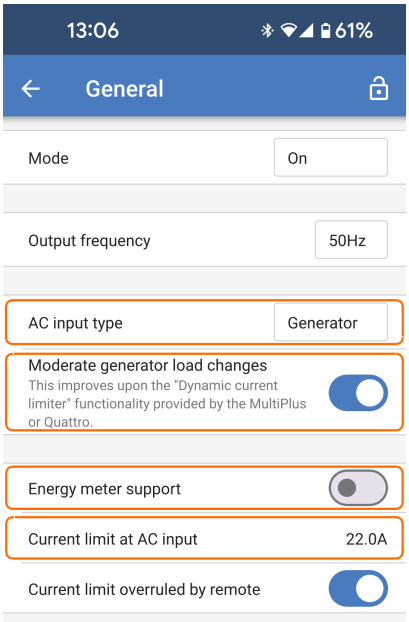
Wenn beiden Zusatzeingängen dieselbe Funktion zugewiesen wird, werden sie als UND-Funktion verarbeitet, sodass beide aktiv sein müssen, damit die Funktion als aktiv erkannt wird.

Einige Netzcodes erfordern, dass die Zusatzeingänge zur Begrenzung der Ladeleistung oder zur Verhinderung von Exporteffekten verwendet werden. Alle Netzcodefunktionen überschreiben die in den Einstellungen des Zusatzeingangs definierten Funktionen, die daraufhin ausgegraut werden.

4.13. Programmierung des Generators

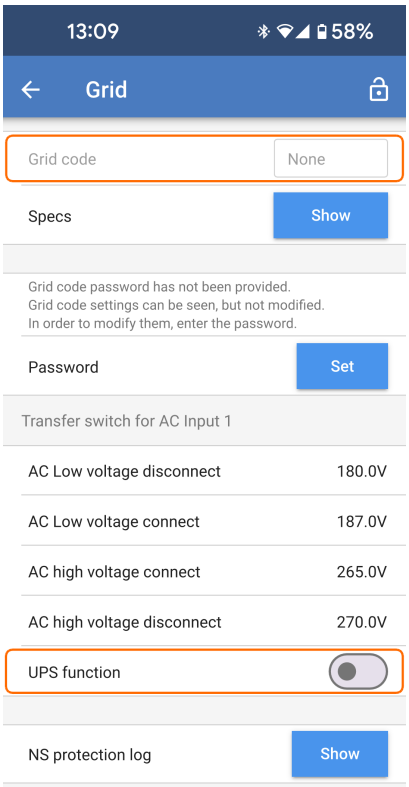
Der Multi RS Solar verfügt über eine Toleranz für Unregelmäßigkeiten am Wechselstromeingang wie schnelle Frequenz- oder Spannungsänderungen, um die Zuverlässigkeit beim Anschluss an Generatoren zu verbessern.

Die Verwendung eines Generators mit dem Multi RS Solar erfordert die Firmware-Version v1.11 oder höher.



Legen Sie auf der Einstellungsseite Allgemein die folgende Option fest:

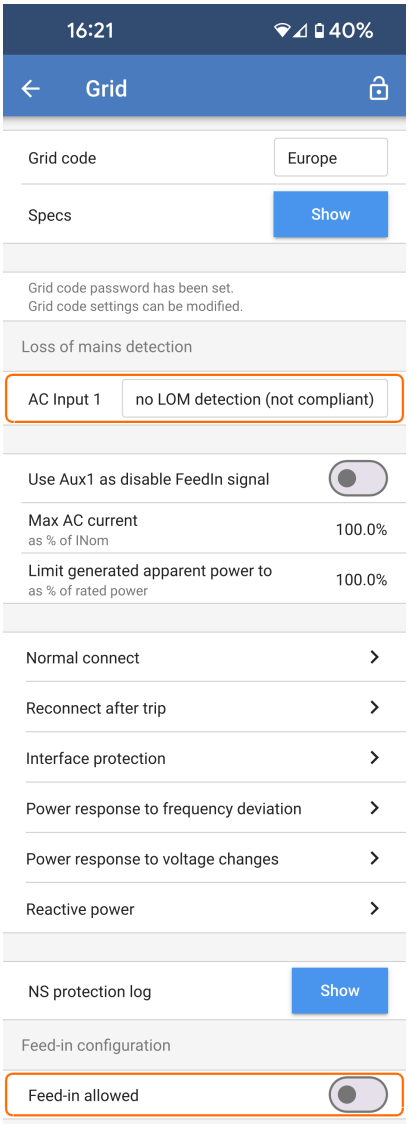
- Stellen Sie den „Wechselstromeingangstyp“ auf „Generator“.
- Die Option „Moderate Laständerungen des Generators“ sollte eingeschaltet sein.
- Stellen Sie sicher, dass „Unterstützung durch Energiezähler“ ausgeschaltet ist.
- Passen Sie die Eingangsstrombegrenzung an die Stromleistung des Generators an.



Wenn kein Netzcode festgelegt ist, nehmen Sie bitte auf der Netzseite folgende Einstellungen vor:

- Überprüfen Sie, ob der „Netzcode“ „Kein“ lautet.
- Schalten Sie die „UPS-Funktion“ aus.

  Die „UPS-Funktion“ beschränkt die Aufnahme eines Wechselstromeingangs auf eine sehr präzise Sinuswelle, so dass im Falle einer Unterbrechung der Wechselstromversorgung eine scheinbar fortlaufende Versorgung der Lasten möglich ist. Diese Funktion ist mit den meisten Generatoren nicht kompatibel und sollte bei Verwendung eines Generators deaktiviert werden, um die zuverlässige Aufnahme der Wechselstromversorgung zu verbessern.

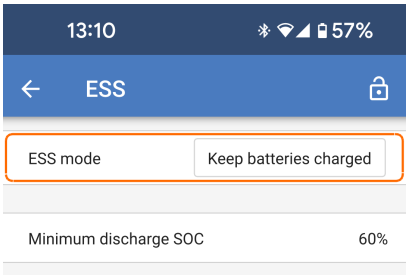


Wenn ein Netzcode festgelegt ist, nehmen Sie bitte auf der Netzseite die folgenden beiden Einstellungen vor:

- Die Wechselstromeingang-1-LOM-Erkennung sollte auf „keine LOM-Erkennung (nicht konform)“ eingestellt sein.

> ⚠ Deaktivieren Sie die LOM-Erkennung nicht, wenn das Multi RS Solar an das Stromnetz angeschlossen ist.
>
> Diese Option darf nur verwendet werden, wenn ein Generator am Wechselstromeingang angeschlossen ist.

- Deaktivieren Sie die Einspeisung, indem Sie die Option „Einspeisung erlaubt“ deaktivieren.



Stellen Sie sicher, dass der ESS-Modus auf „Batterien geladen halten“ eingestellt ist.

Der programmierbare Relais-Kontakt des Multi RS Solar kann zum Starten und Stoppen eines Generators verwendet werden. Die Einrichtung wird im Abschnitt VictronConnect [57] erklärt.

Siehe Kapitel Einschränkungen für zusätzliche Einschränkungen der Ladeleistung.

4.14. ESS – Energiespeichersystem

Diese Informationen beziehen sich speziell auf das Modell „Dual Tracker“ (PMR482602020).

Die Netzeinspeisung mit einem Energiespeichersystem wird vom älteren Modell „Single Tracker“ (PMR482602000) nicht unterstützt.

Ein Energiespeichersystem (ESS) ist eine spezielle Art von Stromversorgungssystem, das den Multi RS Solar in Verbindung mit einem Netzanschluss nutzt. Es wird eingesetzt, um die Nutzung von Solarenergie, der Batteriespeicherung und dem Import oder Export von Strom aus dem Netz zu optimieren.

Ein ESS kann so konfiguriert werden, dass der Eigenverbrauch optimiert oder die Batterien aufgeladen werden.

Wenn mehr PV-Strom erzeugt wird, als zum Betrieb der Lasten erforderlich ist, wird der überschüssige PV-Strom in der Batterie gespeichert. Die gespeicherte Energie wird dann verwendet, um die Lasten zu versorgen, wenn ein Mangel an PV-Strom besteht. Wenn die Batterie vollständig geladen ist, kann der überschüssige PV-Strom in das Netz eingespeist werden.

Sie können festlegen, wie viel Batteriekapazität Sie als Reserve behalten möchten. Wenn Ihr Netzanschluss zuverlässig ist, können Sie einen größeren Teil der Batterie nutzen und weniger in Reserve halten. Umgekehrt, wenn Ihr Netzanschluss unzuverlässig ist und es häufig zu Ausfällen kommt, sollten Sie möglicherweise mehr Batterieenergie in Reserve halten.

Die Option „Batterien geladen halten“ sorgt dafür, dass die Batterien nach Möglichkeit immer vollständig geladen sind.
Die Batterien entladen sich nur bei einem Ausfall des Netzes, wenn die Solarenergie nicht ausreicht. Sobald die Netzstromversorgung wiederhergestellt ist oder ausreichend Solarenergie verfügbar ist, werden die Batterien automatisch wieder aufgeladen.

Bitte wenden Sie die ESS-Einstellungen nicht in Systemen mit einem Generator an. Bitte beachten Sie den Abschnitt Programmierung des Generators, wenn ein Generator an den Wechselstromeingang angeschlossen ist.

Das Multi RS Solar kann als Energiespeichersystem konfiguriert werden. In dieser Konfiguration arbeitet das Gerät im netzparallelen Modus, sodass Energie über die Klemmen des Wechselstromeingangs in das Netz zurückgespeist werden kann.

Für das Multi RS Solar werden alle ESS-Einstellungen in VictronConnect konfiguriert. Im ESS-Menü eines GX-Geräts gibt es nur begrenzte Konfigurationsoptionen.

Um in das Stromnetz einzuspeisen, müssen Sie den entsprechenden Netzcode für Ihr Land in VictronConnect auswählen. In den meisten Fällen ist vor der Konfiguration eines Energiespeichersystems für die Einspeisung eine Genehmigung des Netzbetreibers erforderlich.

Wenn Sie keine Genehmigung Ihres Netzbetreibers haben oder die Installation die Voraussetzungen für die Netzeinspeisung nicht erfüllt, setzen Sie den Netzcode auf „Keine“. In diesem Fall wird die Energie nicht in das Netz zurückgespeist.

Die Zertifizierung der Netzeinspeisung variiert je nach Land für das Multi RS Solar und ist nicht in allen Ländern aktuell zertifiziert.

Bitte gehen Sie nicht davon aus, dass das Multi RS Solar in Ihrem Land für den Netzexport zertifiziert oder zugelassen ist, nur weil der Netzcode in der Auswahlliste aufgeführt ist.

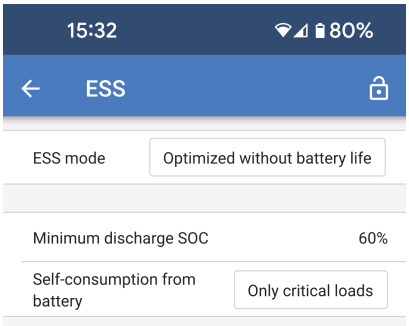
Bitte überprüfen Sie stets die aktuellen Zertifikate für dieses Produkt. Diese sind im Abschnitt Downloads & Support auf der Website verfügbar.

Verwenden Sie VictronConnect, um das Multi RS Solar für ESS wie auf den folgenden Seiten beschrieben zu konfigurieren:

Wählen Sie auf der Seite mit den Haupteinstellungen die ESS-Einstellungsseite aus.

- **ESS-Modus:** Wenn Sie auf das Feld tippen, wird eine Auswahl der ESS-Modi angezeigt. Für ein Energiespeichersystem ist einer der optimierten Modi in der Regel die beste Wahl. In diesem Beispiel ist „Optimiert ohne Berücksichtigung der Batterielebensdauer“ möglicherweise am besten für Lithium-Batterien geeignet.

  Für weitere Informationen zu den anderen verfügbaren ESS-Modi besuchen Sie den Abschnitt VictronConnect [64].

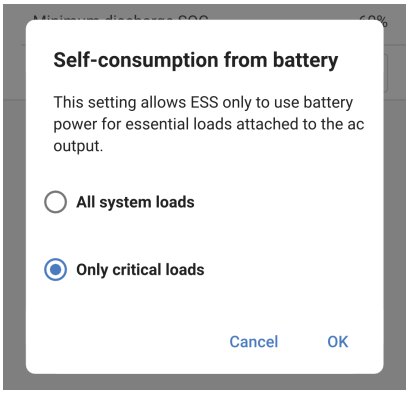


- **Mindestentladungs-SoC:** Diese Einstellung bestimmt den niedrigsten Punkt, an dem die Batterie entladen wird, wenn das Netz verfügbar ist. Wenn das Netz offline geht, kann sich die Batterie weiter unter diesen Wert entladen, um den Wechselstromausgang mit Strom zu versorgen.

- **Eigenverbrauch aus der Batterie:** Sie haben die Wahl, ob die Energie aus der Batterie nur die kritischen Verbraucher an den Wechselstromausgängen versorgt oder auch Verbraucher, die sich zwischen einem Netzzähler und den Wechselstromeingängen befinden.

  > Diese Option ist nur sichtbar, wenn „Unterstützung für Energiezähler“ aktiviert ist. See Anschluss eines externen Energiezählers.
  >
  > Ohne einen Netzzähler kann ESS die kritischen Lasten nur mit Batteriestrom versorgen.

Optionen für den Eigenverbrauch aus der Batterie:



- **Alle Systemlasten:** ESS wird Batteriestrom verwenden, um Lasten zu versorgen, die zwischen einem Netzzähler und den Wechselstromeingängen angeschlossen sind, sowie kritische Lasten, die an die Wechselstromausgänge angeschlossen sind.

- **Nur kritische Lasten:** Das ESS versorgt ausschließlich die an die Wechselstromausgänge angeschlossenen kritischen Lasten mit Batteriestrom.

  Lasten, die zwischen einem Netzzähler und den Wechselstromeingängen angeschlossen sind, werden vom Netz und nicht von der Batterie versorgt.

> Die Einstellungen für den Netzcode erfordern ein Kennwort zum Schutz vor unbefugten Zugriffen.
>
> Nachdem Sie zum ersten Mal einen Netzcode festgelegt haben, kann dieser ohne ein Kennwort nicht deaktiviert oder geändert werden. Wenn Sie Hilfe bei der Änderung Ihres Netzcodes benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Installateur.

Navigieren Sie zur Netzeinstellungsseite, wählen Sie einen geeigneten Netzcode für Ihr Gebiet aus und markieren Sie ihn. Je nach Ihrer Auswahl können zusätzliche Optionen verfügbar werden, die je nach Region variieren können. In diesem Beispiel verwenden wir Deutschland als ausgewählten Netzcode.

Bestimmte Einstellungen werden ausgegraut angezeigt und können nicht geändert werden, ohne das Kennwort für den Netzcode festzulegen. Ändern Sie diese Einstellungen nur, wenn Sie von Ihrem Netzbetreiber dazu aufgefordert werden.

- **Netzcode:** Wählen Sie das Land oder die Region aus, in dem/der sich die Installation befindet.

> Bitte überprüfen Sie stets, ob das Multi RS Solar für die Verwendung in Ihrem Land zertifiziert ist. Die Auswahlliste impliziert keine Zertifizierung. Bitte überprüfen Sie hier die Zertifikate.

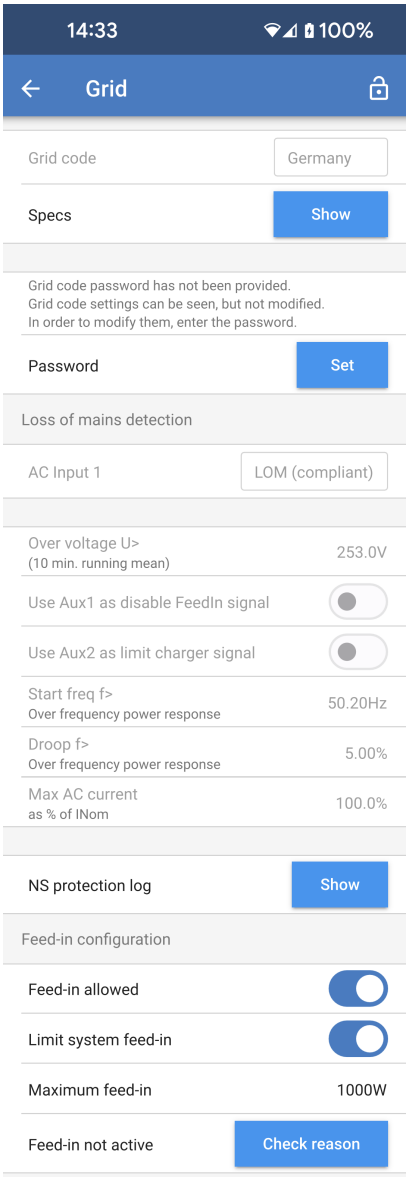
- **Technische Daten** Durch Tippen auf „Anzeigen“ werden die Details und Voraussetzungen für den ausgewählten Netzcode angezeigt.
- **Passwort:** Installateure können durch Eingabe des Kennworts zusätzliche Änderungen vornehmen und die Netzcode-Region ändern. Es ist jedoch wichtig, dass Sie die Einstellungen nur gemäß den Anweisungen Ihres Netzbetreibers ändern.

Erkennung von Netzausfällen: Die meisten dieser Einstellungen sind normalerweise ausgegraut und dienen nur zu Informationszwecken. Die Werte werden durch den ausgewählten Netzcode definiert.

- **Verwenden Sie Aux1 als deaktiviertes „FeedIn“-Signal:** Ein Netzbetreiber kann eine Vorrichtung zur Deaktivierung der Einspeisung erfordern. Um diese Voraussetzung zu erfüllen, können Installateure einen Kontakt mit Aux1 des Multi RS Solar verbinden, um die Einspeisung bei Bedarf zu deaktivieren.
- **Verwenden Sie Aux 2 als Grenzwert für das Ladesignal:** Bei Verwendung des deutschen Netzcodes kann es erforderlich sein, dass der Netzbetreiber die Ladeleistung auf 4,2 kW begrenzt, die gleichmäßig auf die Anzahl der Geräte verteilt wird. Um diese Voraussetzung zu erfüllen, können Sie einen Kontakt an Aux2 verkabeln.
- **NS-Schutzprotokoll:** Das Schutzprotokoll des Netzwerksystems zeichnet die fünf letzten Schutzereignisse auf. Tippen Sie auf „Anzeigen“, um alle protokollierten Ereignisse anzuzeigen.

Einspeisekonfiguration.

- **Einspeisung erlaubt:** Diese Funktion ist so konzipiert, dass sie den Energiefluss in das Netz je nach den spezifischen Voraussetzungen Ihres Standorts ermöglicht oder unterbindet. Standardmäßig ist sie eingeschaltet (Energie kann eingespeist werden), aber wenn die Einspeisung nicht erlaubt ist, sollte sie ausgeschaltet werden.
- **Grenzwert für die Einspeisung:** Wenn Sie einen Grenzwert für die Menge an Energie festlegen müssen, die in das Netz eingespeist werden kann, verwenden Sie diese Funktion, um die maximal zulässige Einspeiseleistung festzulegen.
- **Maximale Einspeisung:** Legen Sie einen maximalen Grenzwert für die Energiemenge fest, die über den Multi RS Solar in das Netz zurückgespeist werden kann.
- **Einspeisung nicht aktiv:** Verwenden Sie diese Funktion zu Diagnosezwecken, wenn Sie feststellen, dass keine Energie in das Netz zurückgespeist wird. Wenn Sie auf die Schaltfläche „Grund prüfen“ klicken, wird eine Liste mit möglichen Gründen für das Problem angezeigt.



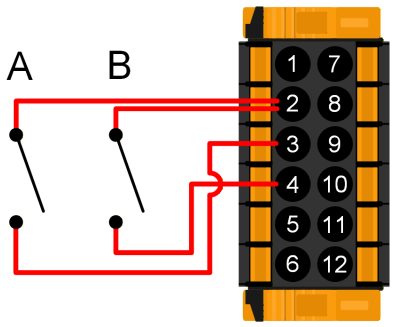
Falls der Netzcode eine externe Steuerung der Ladeleistung oder die Deaktivierung der Netzeinspeisung erfordert, können die Kontakte an die Aux_IN-Klemmen des Benutzer-E/A-Steckverbinders angeschlossen werden.

Bei Dreiphasensystemen ist eine Kontaktverkabelung nur zum E/A-Steckverbinder des Geräts erforderlich. Der Kontaktstatus wird dann an alle anderen Geräte im System weitergegeben und von diesen repliziert.

> Nicht alle Netzcodes unterstützen die Verwendung von Zusatzeingängen.

Beispielsweise werden gemäß dem deutschen Netzcode die Aux_IN-Klemmen wie folgt verwendet:

- Kontakt **A** ist an Aux_IN1+ angeschlossen. Wenn der externe Kontakt geschlossen ist, wird die Netzeinspeisung deaktiviert.
- Kontakt **B** ist an Aux_IN2+ angeschlossen. Wenn der externe Kontakt geschlossen ist, wird die Ladeleistung aus dem Netz auf 4,2 kW begrenzt.



4.15. Anschluss an externe Wechselstrom-PV-Wechselrichter

Der Multi RS Solar verfügt über ein integriertes System zur Erkennung von PV-Wechselrichtern. Wenn eine Rückmeldung von Wechselstrom-PV (ein Überschuss) vom Wechselstromausgang vorliegt, führt der Multi RS Solar automatisch eine Anpassung der Wechselstrom-Ausgangsfrequenz durch.

Obwohl keine weitere Konfiguration erforderlich ist, ist es wichtig, dass der Wechselstrom-PV-Wechselrichter korrekt konfiguriert ist, um auf die Frequenzanpassung mit einer Reduzierung seiner Leistung zu reagieren.

Bitte beachten Sie die 1:1-Regel für die Größe des PV-Wechselrichters im Verhältnis zur Multi RS Solar-Größe und die Mindestgröße der Batterie. Weitere Informationen zu diesen Beschränkungen finden Sie im Handbuch zur Wechselstromkopplung, das Sie unbedingt lesen sollten, wenn Sie einen PV-Wechselrichter verwenden.

Der Frequenzanpassungsbereich ist nicht konfigurierbar und enthält eine eingebaute Sicherheitsspanne. Sobald die Absorptionsspannung erreicht ist, erhöht sich die Frequenz. Daher ist es nach wie vor unerlässlich, eine Wechselstrom-PV-Komponente in das System einzubinden, um die Batterie vollständig zu laden (d. h. die Erhaltungsladung).

Die Stoppfrequenz (f_{stop}) des PV-Wechselrichters beträgt 53,2 Hz. Dies ist nicht konfigurierbar.

Es besteht eventuell die Möglichkeit, die Leistungsabgabe Ihre Wechselstrom-PV-Wechselrichters an verschiedene Frequenzen anzupassen.

Die Standardkonfiguration wurde getestet und funktioniert zuverlässig mit der Fronius MG50/60 Gridcodekonfiguration.

4.16. Konfiguration des PV-Wechselrichters

Der Multi RS Solar kann als PV-Wechselrichter ohne Batteriebank konfiguriert werden. Der gesamte Solarstrom wird über den Wechselstromeingang in das Netz eingespeist.

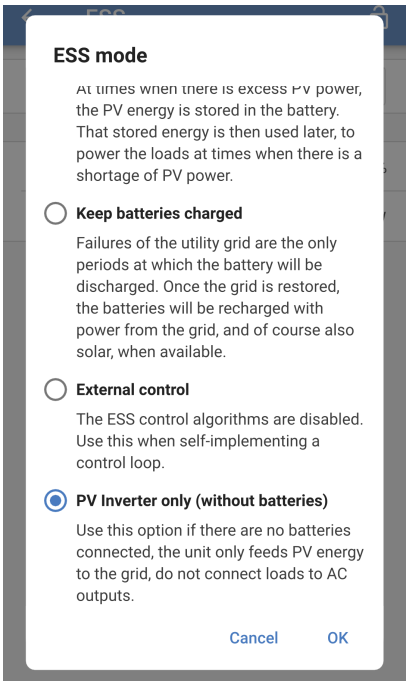
Um diese Funktion nutzen zu können, muss Ihr System an das Netz angeschlossen sein. Sie müssen einen für Ihren Standort geeigneten Netzcode einstellen und über die erforderlichen Berechtigungen verfügen, um Strom zurück ins Netz zu verkaufen.

Schließen Sie keine Lasten oder externe PV-Wechselrichter an den Wechselstromausgang 1 an.

Bitte geben Sie den Netzcode für Ihre Region an. Weitere Informationen finden Sie auf der Seite Netzeinstellungen [49].

Legen Sie die folgende Option auf der ESS-Einstellungsseite fest:

- Stellen Sie den ESS-Modus auf „Nur PV-Wechselrichter (ohne Batterien)“.



Nach der Einstellung „Nur PV-Wechselrichtermodus (ohne Batterien)“ werden die folgenden Einstellungen übernommen:

- System -> Systemkonfiguration = Eigenständiger Betrieb
- Allgemein -> Unterstützung für Energiezähler = Deaktiviert

- Wechselstromeingangssteuerung -> Anschluss des Wechselstromeingangs = Deaktiviert

4.17. Anschluss eines externen Energiezählers

Der Victron Energy Meter kann mit dem Multi RS Solar verwendet werden.

> Es werden ausschließlich die Energiezähler Victron VM-3P75CT oder VM-3P5A unterstützt.

Der Victron-Energiezähler kann entweder über VE.Can oder Ethernet angeschlossen werden. Für die Ethernet-Verbindung ist ein GX-Gerät erforderlich. Siehe die Beispielabbildungen weiter unten.

Die folgende Tabelle zeigt die Mindestversionen der Firmware, die für das Multi RS Solar- und das GX-Gerät erforderlich sind, sofern eines dieser Geräte im System verwendet wird.

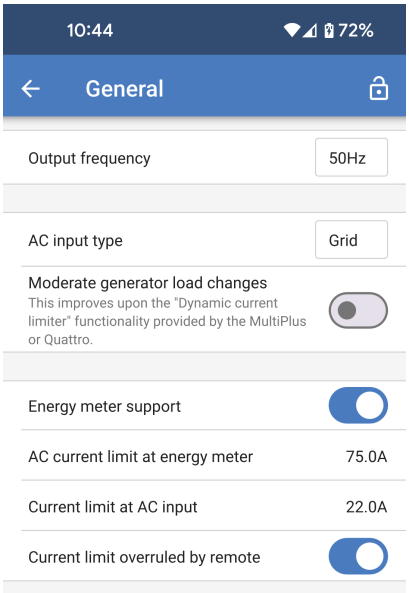
Modell des Energiezählers	Multi RS Solar Mindestversion der Firmware	Mindestversion der Firmware für GX-Geräte
VM-3P75CT	v1.26	v3.65
VM-3P5A	v1.30	v3.73

> Jegliche WiFi-Netzwerksegmente zwischen dem Energiezähler und dem GX-Gerät sollten aufgrund von Latenzproblemen vermieden werden.
>
> Bitte verwenden Sie kabelgebundene Ethernet-Verbindungen zwischen dem Energiezähler, dem Router/Switch und dem GX-Gerät.

Ausführliche Informationen finden Sie im Handbuch auf der Seite zu den Energiezählern.

Der Energiezähler kann für einphasige oder dreiphasige Systeme konfiguriert werden.

Sobald die Funktion in den Einstellungen des Energiezählers ausgewählt wurde, kann die Unterstützung für den Energiezähler in den Einstellungen des Multi festgelegt werden:



- **Unterstützung für Energiezähler:** Aktivieren Sie diesen Schalter, um die Verwendung eines Netzzählers in diesem System zu ermöglichen. Dadurch können Lasten zwischen dem Netzzähler und den Wechselstromeingängen des Multi RS Solar vom Multi RS Solar versorgt werden.

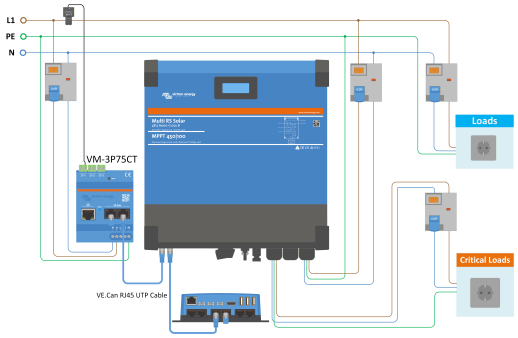
  > Die Funktion des Energiezählers muss als „Netz"-Zähler konfiguriert werden.

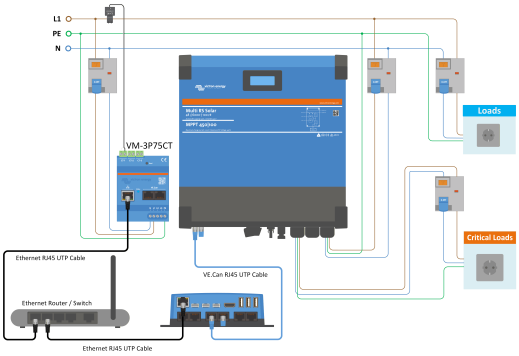
- **Wechselstrombegrenzung am Energiezähler:** Dieser Wert legt die maximale Strombegrenzung an der Stelle fest, an der der Energiezähler installiert ist. Lasten zwischen dem Energiezähler und dem Multi RS Solar werden bis zum Erreichen des eingestellten Grenzwertes aus dem Netz versorgt. Danach beginnt der Multi RS Solar mit der „Power Assist"-Funktion, um den eingestellten Strombegrenzwert einzuhalten.

- **Strombegrenzung am Wechselstromeingang:** Diese Einstellung bestimmt den maximal zulässigen Strom an den Wechselstromeingängen des Multi RS Solar. Sie begrenzt den Wechselstrom für Lasten an AC-out-1 und für das Laden der Batterie. Lasten an AC-out-1 werden weiterhin über den Wechselstromeingang versorgt, aber wenn die Strombegrenzung erreicht ist, beginnt der Multi RS Solar mit der „Power Assist"-Funktion unter Verwendung von Energie aus der Batterie.

- **Strombegrenzung durch Fernbedienung außer Kraft gesetzt:** Aktivieren Sie diese Option, um die Fernanpassung der Strombegrenzung zu ermöglichen. Zum Beispiel kann ein GX-Gerät verwendet werden, um die Strombegrenzung aus der Ferne einzustellen.

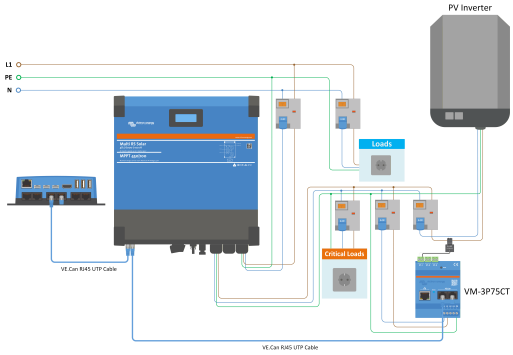
  Es ist nicht möglich, die Strombegrenzung aus der Ferne höher als den hier festgelegten Wert einzustellen.

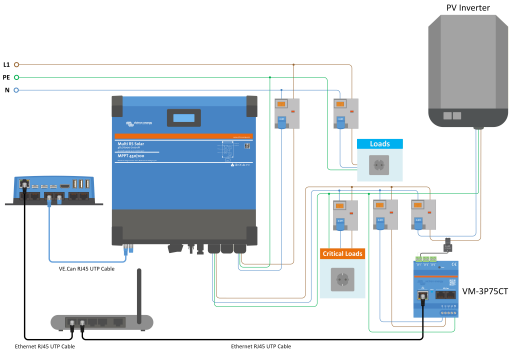




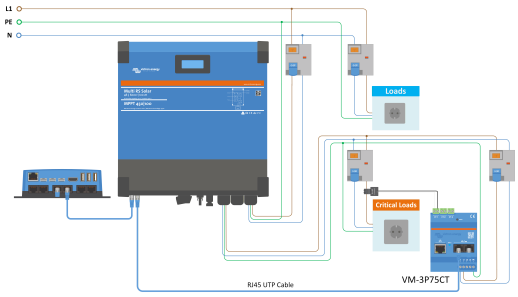
Das obige Verkabelungsbeispiel kann verwendet werden, wenn die Funktion des Energiezählers als „Netzzähler” oder „Generator” eingestellt ist. Der vom Netz oder einem Generator kommende Strom wird vor dem Wechselstromeingang des Multi oder nicht kritischer Wechselstromlasten gemessen.

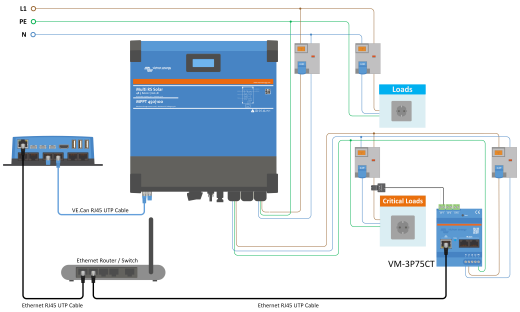
Wenn die „Unterstützung für Energiezähler” aktiviert ist, kann am Energiezähler eine Strombegrenzung festgelegt werden, um eine übermäßige Belastung eines schwachen Wechselstromnetzes zu verhindern. Wenn die nicht kritischen Lasten die Strombegrenzung am Energiezähler überschreiten, beginnt das Multi mit der „Power Assist”-Funktion, den Stromgrenzwert auf oder unter dem Sollwert zu halten.





Wenn ein generischer PV-Wechselrichter an den Wechselstromausgang des Multi angeschlossen ist, sollte die Funktion des Energiezählers auf „PV-Wechselrichter” eingestellt und so verkabelt werden, dass er den vom PV-Wechselrichter erzeugten Strom misst.





Wenn die Funktion des Energiezählers auf „Wechselstromlast” eingestellt ist, kann der Energiezähler zur Messung bestimmter Lasten verkabelt werden. Beispielsweise könnte der Stromkreis eines Warmwasserbereiters gemessen werden, um dessen Leistungsaufnahme zu überwachen und den Stromverbrauch zu erfassen.

4.18. Große Systeme - 3 Phasen

Dreiphasensysteme sind komplex. Wir unterstützen oder empfehlen nicht, dass ungeschulte bzw. unerfahrene Installateure an Systemen dieser Größe arbeiten.

Wenn Sie zum ersten Mal mit Victron arbeiten, beginnen Sie bitte mit kleinen Systemen, damit Sie sich mit der erforderlichen Schulung, Ausrüstung und Software vertraut machen können.

Wir empfehlen außerdem die Beauftragung eines Installateurs, der Erfahrung mit diesen komplexeren Victron-Systemen hat, sowohl für die Planung als auch für die Inbetriebnahme.

Victron ist in der Lage, den Händlern über ihren regionalen Verkaufsleiter spezielle Schulungen für diese Systeme anzubieten.

Die VE.Can Parallel- und 3-Phasen-Vernetzung ist nicht mit VE.Bus vergleichbar. Bitte lesen Sie die Dokumentation vollständig durch, auch wenn Sie bereits Erfahrung mit großen VE.Bus-Systemen haben.

Es besteht die Möglichkeit, verschiedene Modelle des Inverter RS zu kombinieren (d.h. das Modell mit Solar und das ohne Solar). Die Kombination von Inverter RS mit Multi RS wird jedoch derzeit nicht unterstützt.

Gleichstrom- und Wechselstromverkabelung

Jedes Gerät muss auf der AC- und DC-Seite einzeln abgesichert werden. Achten Sie darauf, dass Sie für jedes Gerät denselben Sicherungstyp verwenden.

Das gesamte System muss mit einer einzigen Batteriebank verdrahtet werden. Es ist derzeit nicht möglich, mehrere verschiedene Batteriebänke für ein angeschlossenes Dreiphasensystem zu verwenden.

Kommunikationsverdrahtung

Alle Geräte müssen mit einem VE.Can-Kabel (RJ45 cat5, cat5e oder cat6) miteinander verbunden werden. Die Reihenfolge ist dabei unerheblich.

An beiden Enden des VE.Can-Netzwerks sind Abschlusswiderstände zu verwenden.

Der Temperatursensor kann mit jedem beliebigen Gerät im System verdrahtet werden. Bei einer großen Batteriebank ist es möglich, mehrere Temperatursensoren miteinander zu verbinden. Das System verwendet dann den Sensor mit der höchsten Temperatur, um die Temperaturkompensation zu bestimmen.

Programmierung

Alle Einstellungen werden manuell durch Einstellen der einzelnen Geräte vorgenommen. Die Synchronisierung der Einstellungen mit allen Geräten wird derzeit von VictronConnect nicht unterstützt.

Es gibt jedoch eine kleine Ausnahme: Die Änderung der AC-Ausgangsspannung wird vorübergehend auf andere synchronisierte Geräte übertragen (um ein unerwünschtes Ungleichgewicht des Stromflusses über den AC-Ausgang zu verhindern). Hierbei handelt es sich jedoch nicht um eine dauerhafte Einstellungsänderung. Wenn Sie die AC-Ausgangsspannung ändern möchten, müssen Sie dies weiterhin manuell an allen Geräten vornehmen.

Die Ladegeräteeinstellungen (Spannungs- und Strombegrenzungen) werden ignoriert, wenn DVCC konfiguriert ist und ein über den BMS-Can-Anschluss verbundenes BMS im System aktiv ist.

Systemüberwachung

Es empfiehlt sich ausdrücklich, ein Produkt der GX-Familie in Verbindung mit diesen größeren Systemen zu verwenden. Sie liefern äußerst wertvolle Informationen über die Historie und Leistung des Systems.

Systemmeldungen werden übersichtlich dargestellt und viele zusätzliche Funktionen aktiviert. Die Daten aus dem VRM beschleunigen den Support erheblich, wenn dieser erforderlich ist.

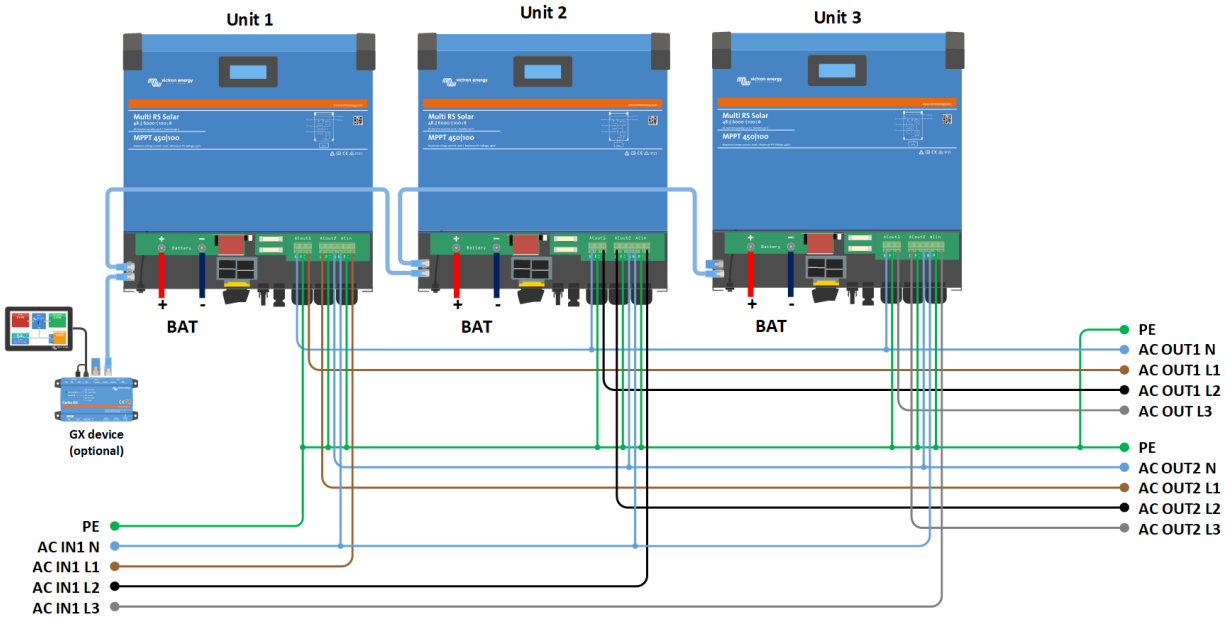
4.19. 3-Phasen-Installation

Der Multi RS Solar unterstützt sowohl einphasige als auch dreiphasige Konfigurationen. Einphasen-Dreileiternetze werden derzeit nicht unterstützt.

Die Werkseinstellung sieht den Standalonebetrieb mit einem einzigen Gerät vor.

Zur Programmierung für den dreiphasigen Betrieb sind mindestens 3 Geräte erforderlich.

Die maximal unterstützte Systemgröße beträgt insgesamt 3 Einheiten, wobei auf jeder Phase eine Einheit betrieben werden kann.



Sie müssen über VE.Can-Anschlüsse miteinander verbunden sein, wobei am Anfang und am Ende des Busses ein VE.Can-Abschlusswiderstand anzubringen ist.

Sobald die Geräte an die Batterie und über VE.Can angeschlossen sind, sind sie zu konfigurieren.

Dreieckschaltungen nicht unterstützt

Für Geräte in einer 3-Phasen-Konfiguration: Unsere Produkte wurden für eine dreiphasige Sternkonfiguration (Y) entwickelt.

In einer Sternkonfiguration sind alle Neutralleiter angeschlossen, ein so genannter „verteilter Neutralleiter“.

Eine Dreieckskonfiguration (Δ) wird von uns nicht unterstützt. Eine Dreieckschaltung verfügt über keinen verteilten Neutralleiter, was dazu führt, dass bestimmte Funktionen des Wechselrichters nicht wie erwartet funktionieren.

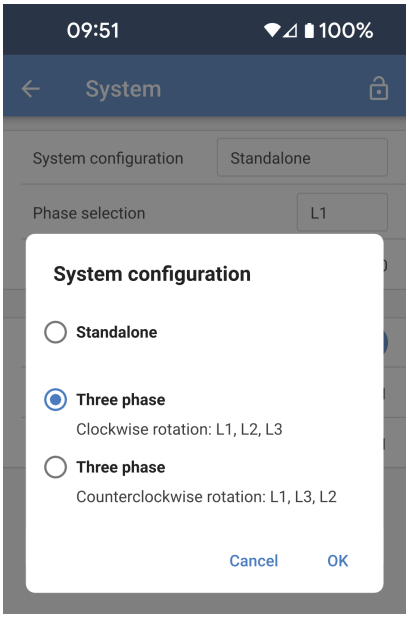
4.20. 3-Phasen-Programmierung

Zur Konfiguration eines 3-Phasen-Systems muss das Multi RS Solar ordnungsgemäß installiert sein und mit der Firmware-Version v1.13 oder höher betrieben werden.

Die Konfiguration eines Systems für Dreiphasen- oder Einphasensysteme erfolgt über VictronConnect im Menü System.

> Die AC-Ausgangsleistung wird beim Wechsel des Systemkonfigurationsmodus für einige Sekunden unterbrochen. Stellen Sie sicher, dass das System konfiguriert ist, BEVOR Sie den AC-Ausgang des Wechselrichters mit den Verbrauchern verbinden.

> Diese Systemeinstellungen sind individuell zu programmieren und müssen für einen synchronisierten Betrieb auf allen angeschlossenen Geräten ordnungsgemäß eingestellt sein.

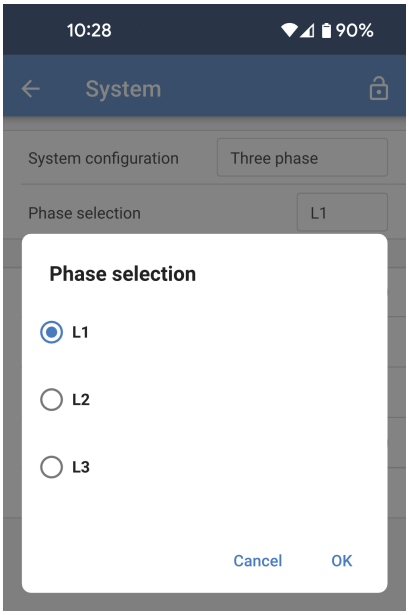


Systemkonfiguration:

Die Werkseinstellung der Systemkonfiguration ist „Standalone“.

Tippen Sie auf das Feld, um ein Popup-Menü aufzurufen, in dem Sie „Drei-Phasen-Betrieb“ auswählen können. Es stehen zwei Drei-Phasen-Optionen zur Auswahl, entweder im oder gegen den Uhrzeigersinn, je nach Phasendrehung am Installationsort.

Sie müssen diese Einstellungen für jedes Gerät einzeln vornehmen.



Phasenauswahl:

Wählen Sie die richtige Phase aus, an die das jeweilige Gerät angeschlossen ist. Pro Phase kann es nur ein Gerät geben.

Führen Sie dies für jedes einzelne Gerät durch.

Es ist auch ratsam, jedes Gerät physisch zu kennzeichnen und in den Produktinformationseinstellungen einen passenden benutzerdefinierten Namen zu vergeben.

- **Systeminstanz:** Geräte mit der gleichen Instanznummer arbeiten AC-seitig zusammen.

  Durch Ändern der Systeminstanz-Einstellung können mehrere Gruppen von Wechselrichtern am selben VE.Can-Bus betrieben werden, jedoch nicht synchronisiert und auf verschiedene AC-Ausgänge aufgeteilt werden, ohne dass es zu Interferenzen kommt.

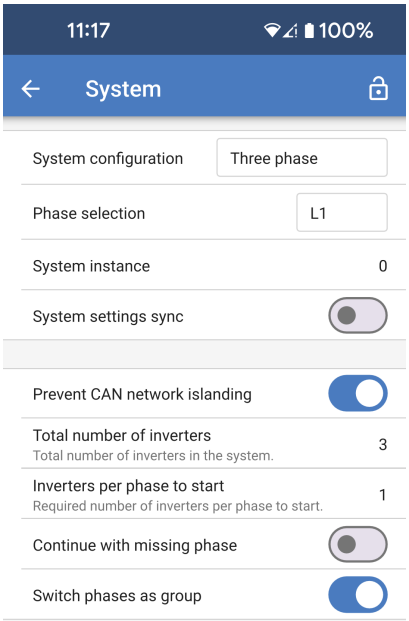
  Fahren Sie mit den gleichen Programmiereinstellungen für die übrigen Geräte fort.

- **Synchronisierung der Systemeinstellungen:** Diese Option ermöglicht die Synchronisierung bestimmter Einstellungen zwischen den Geräten im System.

  Weitere Informationen finden Sie hier [66].

- **Verhinderung der Inselbildung im CAN-Netzwerk:** Diese Einstellung dient der Festlegung des Systemverhaltens im Falle einer unterbrochenen CAN-Verbindung zwischen den RS-Einheiten und aktiviert die unten stehende Einstellung „Anzahl der Wechselrichter im System“. Sie ist standardmäßig aktiviert.

  Bei dreiphasiger Konfiguration von drei RS-Geräten funktioniert jedes einzelne Gerät nur, wenn es mindestens ein anderes Gerät erkennt. Diese Funktion ist nur in Verbindung mit der Funktion "Fortsetzen bei fehlender Phase" relevant.



- **Anzahl der Wechselrichter im System:** Geben Sie die Gesamtzahl der im System installierten RS-Geräte ein. Für ein 3-Phasen-RS-System sollte diese auf 3 gesetzt werden.

  Falls eine CAN-Verbindung zwischen zwei Einheiten unterbrochen wird, wird das Netzwerk in Segmente aufgeteilt. Diese Einstellung zur Bestimmung des größten Segments und zur Abschaltung des kleineren Segments wird verwendet, um zu verhindern, dass diese unsynchronisiert weiterarbeiten.

  Bitte beachten Sie, dass die Deaktivierung der Option „Fortsetzen bei fehlender Phase“ dieses Verhalten außer Kraft setzt, so dass immer sichergestellt ist, dass alle drei Phasen mit Strom versorgt werden und eine unterbrochene CAN-Verbindung in einer dreiphasigen Einrichtung zur Abschaltung aller Geräte führt.

- **Mindestanzahl der für den Start erforderlichen Wechselrichter:** Wählen Sie die Mindestanzahl der Wechselrichter, die beim Starten des Systems pro Phase vorhanden sein müssen.

  Falls eine CAN-Verbindung zwischen zwei Einheiten unterbrochen wird, wird das Netzwerk in Segmente aufgeteilt. Diese Einstellung zur Bestimmung des größten Segments und zur Abschaltung des kleineren Segments wird verwendet, um zu verhindern, dass diese unsynchronisiert weiterarbeiten.

  Die Einstellung 3 bedeutet, dass zum Starten alle 3 Geräte in einem dreiphasigen Multi-RS-System vorhanden sein müssen. Wenn die Option „Fortsetzen bei fehlender Phase“ ebenfalls aktiviert ist, schaltet sich das System nicht ab, sobald es betriebsbereit ist, wenn die Anzahl der pro Phase betriebsbereiten Wechselrichter unter diesen Wert sinkt (solange die verbleibenden Wechselrichter die Last mit Strom versorgen können).

- **Fortsetzen bei fehlender Phase:** Es ist möglich, das System so zu konfigurieren, dass ein Gerät im Offline-Zustand (z. B. aufgrund einer physischen Abschaltung oder eines Firmware-Updates für den Fall, dass kein Netzanschluss für eine Durchleitung verfügbar ist) die anderen Geräte weiter betreiben und ihre jeweiligen Phasen mit Wechselstrom versorgen kann.

  Standardmäßig ist die Funktion 'Fortsetzen bei fehlender Phase' deaktiviert. Wird ein Gerät mit dem physischen Schalter ausgeschaltet, schaltet sich dieses Gerät aus. Wenn das Gerät eines von drei dreiphasigen Geräten ist, schalten sich auch die anderen Geräte aus.

  Wenn bei der Konfiguration die Option 'Fortsetzen bei fehlender Phase' aktiviert ist und die Mindestanzahl der Geräte ausreicht, wird

die Versorgung der anderen Phasen fortgesetzt, auch wenn weniger Phasen als konfiguriert vorhanden sind.

Die Konfigurationsoption 'Fortsetzen bei fehlender Phase' sollte NICHT aktiviert werden, wenn bestimmte dreiphasige Lasten angeschlossen sind, für deren Betrieb alle drei synchronisierten Phasen erforderlich sind (z. B. ein dreiphasiger Elektromotor).

Behalten Sie in diesem Fall die Standardeinstellung 'deaktiviert' für „Fortsetzen bei fehlender Phase“ bei.

> ⚠ Der Versuch, einen dreiphasigen Verbraucher mit nur zwei Phasen in Betrieb zu nehmen, kann zur Beschädigung Ihres Geräts führen.

> ⚠ Wenn Sie das System so konfiguriert haben, dass der Betrieb mit einer fehlenden Phase fortgesetzt wird, und es ein Problem mit der VE.Can-Kommunikation zwischen den Geräten gibt (z. B. ein beschädigtes Kabel), dann arbeiten die Geräte weiter, synchronisieren aber ihre Ausgangswellenformen nicht.

- **Phasen als Gruppe umschalten:** Durch Deaktivieren dieser Option kann das System auch dann weiterarbeiten, wenn eine oder zwei Phasen des Wechselstromeingangs fehlen. Das System erzeugt weiterhin dreiphasigen Ausgang an den Wechselstromausgängen.

  Dies kann auch verwendet werden, wenn ein dreiphasiger Ausgang erforderlich ist, aber nur eine Phase aus dem Netz oder Generator verfügbar ist.

Hinweis zum Thema Redundanz und kontinuierliche Ausgangsleistung bei Firmware-Updates

Bei einem dreiphasigen System kann die Firmware aktualisiert werden, ohne dass der Strom am AC-Ausgang unterbrochen wird.

Stellen Sie sicher, dass beim Start der Aktualisierung ein stabiler Wechselstromeingang verfügbar ist und das Gerät, das aktuell aktualisiert wird, in den AC-Durchgangsmodus wechselt.

Der für Dreiphasensysteme verwendete AC-Synchronisationsmechanismus verfügt über eine eingebettete 'Protokoll'-Version.

Die verwendeten Geräte können auch mit unterschiedlichen Firmware-Versionen zusammenarbeiten, solange sie die gleiche Protokollversion verwenden.

Dadurch ist eine kontinuierliche, unterbrechungsfreie Versorgung möglich, auch wenn die Firmware aktualisiert wird, da die Geräte einzeln aktualisiert werden, während die anderen weiterhin synchronisiert werden und eine stabile AC-Ausgangsleistung liefern.

Sollte Victron die Versionsnummer des 'Protokolls' ändern müssen, wird dies im Firmware-Änderungsprotokoll deutlich vermerkt. Beachten Sie dies immer, bevor Sie ein Update durchführen.

Falls mehrere Protokollversionen auf demselben VE.Can-Bus laufen, zeigen alle Geräte den Fehler #71 an, bis sie alle auf dieselbe Version aktualisiert sind.

Bekannte Probleme

- Die 'USV-Funktion' ist im Vergleich zum Stand-Alone-Betrieb im 3-Phasen-Betrieb zu empfindlich. Deaktivieren Sie die 'USV-Funktion' falls der Multi häufig vom AC-Eingang getrennt wird.
- Wenn das Ladegerät im spannungsgesteuerten Modus arbeitet, sind die Ladeströme noch nicht über die 3-Phasen ausgeglichen.

5. Einrichtung, Konfiguration und Bedienung von VictronConnect

5.1. Einrichtung

Die folgenden Schritte sind notwendig, um eine erfolgreiche Verbindung mit der Multi RS Solar über Bluetooth und der VictronConnect App herzustellen:

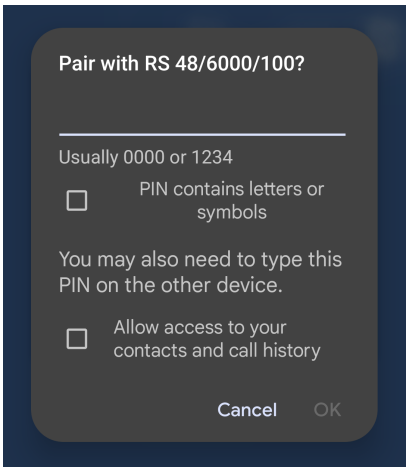
1. Stellen Sie sicher, dass Bluetooth auf Ihrer Multi RS Solar aktiviert ist. Bluetooth ist standardmäßig aktiviert.

   > Wenn Bluetooth zuvor deaktiviert war, müssen Sie eine Verbindung zum Multi RS Solar über eine VE.Direct-zu-USB-Schnittstelle und die VictronConnect App herstellen, um es wieder zu aktivieren.

2. Laden Sie die VictronConnect App aus dem App Store oder von Google Play herunter und installieren Sie sie.
3. Öffnen Sie die VictronConnect App und blättern Sie durch die Liste der Geräte für die Multi RS Solar.
4. Tippen Sie darauf, um den Kopplungsdialog zu starten. Geben Sie den standardmäßigen Kopplungscode ein, der entweder 000000 lautet oder eine eindeutige PIN ist, die auf dem Seriennummernaufkleber der Multi RS Solar aufgedruckt ist.

   Es wird dringend empfohlen, die Standard-PIN in eine andere Ihrer Wahl zu ändern, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

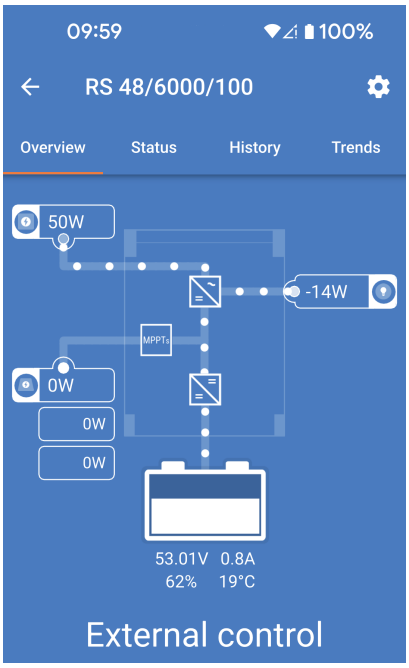
5. Sobald die Kopplung erfolgreich war, wird die Übersichtsseite angezeigt.



5.2. Übersichtsseite

Die Übersichtsseite bietet Informationen auf einen Blick über den Multi RS Solar. Sie ist in drei Registerkarten unterteilt:

- **Übersicht:** Sofortige Anzeige des grundlegenden Zustands des Solarenergieertrags, des Wechselstromeingangs und des Wechselstromausgangs.
- **Status:** Sofortige Anzeige des Grundzustands des MPPT-Ladegeräts.
- **Verlauf:** Lassen Sie sich die Solar- und Batteriedaten der letzten 30 Tage anzeigen.
- **Trends:** Überprüfen Sie die aktuellen Trenddaten.



Übersicht:

- **Wechselstrom-Eingang:** Das Symbol oben links zeigt die Leistung des Wechselstromeingangs an. Ein negativer Wert bedeutet, dass Strom in das Netz exportiert wird.
- **Solar:** Hier wird die Gesamtmenge der erzeugten PV-Leistung angezeigt. Bei mehr als einem MPPT-Tracker wird auch die von jedem Tracker erzeugte Leistung angezeigt.
- **Wechselstromausgang:** Die Leistung des Wechselstromausgangs wird angezeigt.
- **Batterie:** Unterhalb der Grafik der Batterie werden Spannung, Strom und Ladezustand angezeigt.

Registerkarte Status:

Die Registerkarte Status bietet detailliertere Informationen als die Registerkarte Übersicht.

- **Wechselstromeingang:** Wechselstromeingangsleistung, Strom, Leistung und Frequenz wie abgebildet. Negative Werte zeigen an, dass Strom exportiert wird.

- **Wechselstromausgang 1 + 2:** Zeigt die Summe aus Leistung und Strom für die Wechselstromausgänge 1 und 2 an, einschließlich deren Spannung und Frequenz.

- **Solar:** Zeigt die PV-Leistung, den Strom und die Spannung jedes Trackers in diesem Gerät an.

  Zusätzlich wird die gesamte PV-Leistung aller MPPT-Tracker angezeigt, die an dasselbe VE.Can-Netzwerk angeschlossen sind.

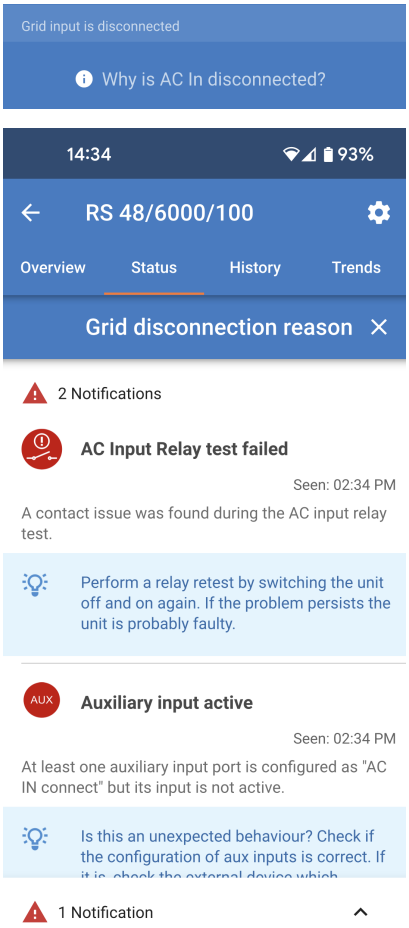
- **Solar 1:** Hier werden Spannung, Stromstärke und Leistung des ersten MPPT-Solar-Trackers angezeigt.

- **Solar 2:** Hier werden Spannung, Stromstärke und Leistung des zweiten Solar-MPPT-Trackers angezeigt.

  > Die Bezeichnungen „Solar 1“ und „Solar 2“ können in den Solar [55]-Einstellungen umbenannt werden.

- **Batterie:** Hier werden die Batteriespannung, der Ladezustand, der Strom und die Brummspannung der Gleichspannung angezeigt.

- **Relais:** Der Status der Relais-Kontakte wird angezeigt. Wenn der Relais-Modus auf manuell eingestellt ist, kann das Relais hier auch durch Tippen auf das Auswahlmenü für den Status auf der rechten Seite gesteuert werden.



Ausführlichere Informationen zum Status:

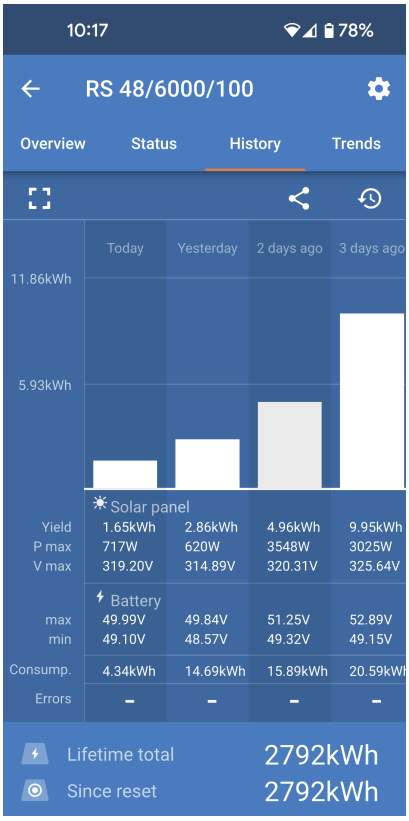
Falls beim Multi RS Solar ein Problem auftritt, kann neben dem Ausrufezeichen ein Grund angegeben werden. In diesem Beispiel: „Warum ist der Wechselstrom unterbrochen?“

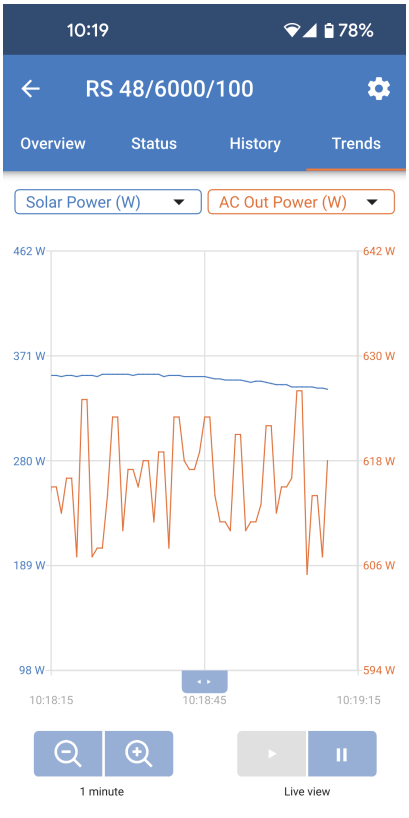
Tippen Sie auf dieses Informationsfeld, um ein Popup-Fenster mit weiteren Informationen und einigen Tipps zur Fehlerbehebung zu öffnen.

Registerkarte Verlauf:

- Es werden bis zu 30 Tage an Verlaufsdaten angezeigt.
- Die Balkendiagramme zeigen den Solarertrag in kWh. Die schattierten Bereiche markieren die für die verschiedenen Ladephasen aufgewendete Zeit.
- Der Bereich „Solarmodul“ erfasst den gesamten Solarertrag in kWh, die maximale PV-Leistung und die Spannung.
- Die maximale und minimale Batteriespannung wird im Abschnitt „Batterie“ gespeichert.
- Sollten an diesem Tag Fehler aufgetreten sein, werden diese mit einem orangefarbenen Kreis angezeigt.
- Der Gesamtenergieverbrauch für den Tag wird in kWh angegeben.
- Lebenszeit Gesamtenergie, die von der angeschlossenen Multi RS Solar erzeugt wird. Die Summen können zurückgesetzt werden, so dass „Seit Zurücksetzen“ den erfassten Ertrag seither beibehält.
- Um das Diagramm als CSV-Datei zu exportieren, können Sie auf das dreieckige Symbol mit den drei Punkten oben im Diagrammbereich tippen. Sie erhalten dann verschiedene Möglichkeiten, die CSV-Datei zu teilen (z. B. per E-Mail, WhatsApp usw.).

> Tippen Sie auf das fragmentierte quadratische Symbol oben links im Diagrammbereich, um das Diagramm zu drehen. Dadurch erhalten Sie eine breitere Ansicht des Diagramms, in der mehr Tage auf einmal angezeigt werden.





Registerkarte Trends:

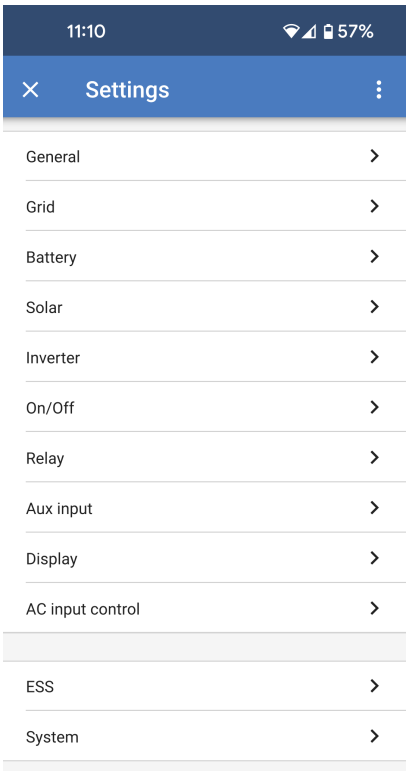
- Mit Hilfe der Auswahlmenüs oberhalb des Diagramms können Sie zwei verschiedene Datenpunkte auswählen.
- Es wird ein Diagramm entsprechend den ausgewählten Parametern gerendert.

5.3. Einstellungsseite

Sie gelangen in das Einstellungsmenü, indem Sie auf das Zahnrad oben rechts auf der Übersichtsseite tippen.

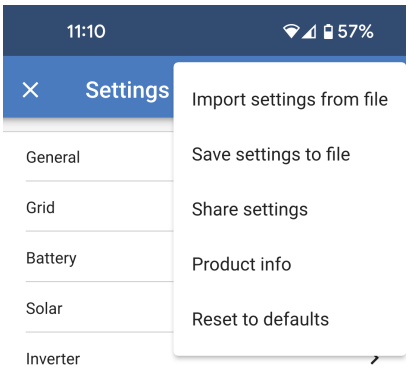
Die folgenden Menüoptionen sind verfügbar:

- **Allgemein:** Legen Sie die allgemeinen Einstellungen für den Multi RS Solar fest.
- **Netz:** Es können Grenzwerte für die Spannung beim Trennen und Wiederverbinden des Netzes festgelegt werden, einschließlich der Option, die Spannung zwischen Schutzleiter und Neutralleiter zu überwachen.
- **Batterie:** Passen Sie die Ladeparameter der Batterie an.
- **Solar:** Schalten Sie die PV-Optimierung ein oder aus und legen Sie benutzerdefinierte Namen für jeden PV-Tracker fest.
- **Wechselrichter:** Stellen Sie die Ausgangsspannung des Wechselrichters und das Verhalten des Erdungsrelais ein.
- **Ein/Aus:** Über das einfache Ein-/Ausschalten des physischen Schalters hinaus gibt es detailliertere Optionen.
- **Relais:** Wählen Sie aus einer Vielzahl von Relaismodi für das interne Relais.
- **Zusatzeingang:** Wählen Sie für jeden Zusatzeingang eine Funktion aus.
- **Display:** Wählen Sie, wie sich die LCD-Hintergrundbeleuchtung verhält und die bevorzugte Temperatureinheit.
- **Wechselstromeingangssteuerung:** Bietet verschiedene Optionen zur Steuerung, wann der Wechselstromeingang angeschlossen oder getrennt wird.
- **ESS:** Richten Sie den Modus des Energiespeichersystems und die Einstellungen für jeden Modus ein.
- **System:** Geben Sie an, wie viele Geräte sich im System befinden und zu welcher Phase sie gehören.

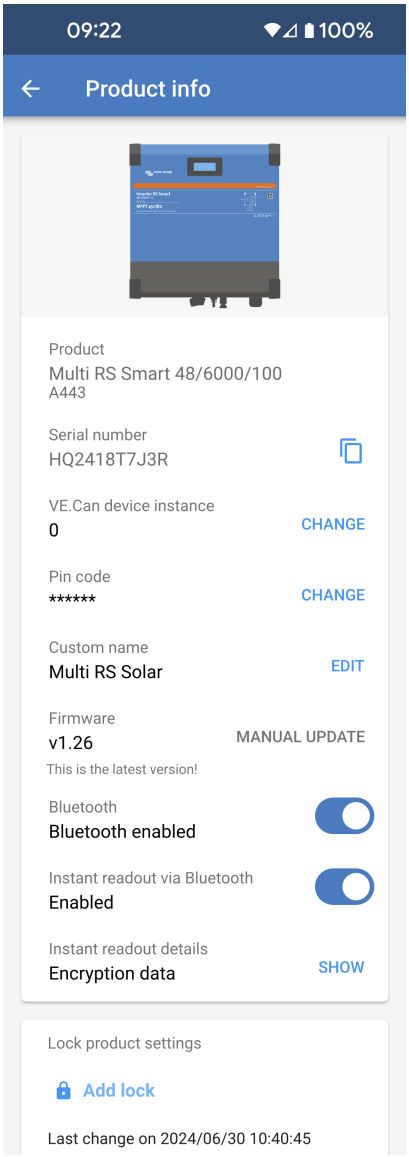


Tippen Sie auf die drei vertikalen Punkte in der oberen rechten Ecke der Einstellungsseite, um die folgenden Aktionen durchzuführen:

- **Einstellungen aus Datei importieren:** Importieren Sie zuvor gespeicherte Einstellungen aus einer Datei in der Einstellungsbibliothek.
- **Einstellungen in einer Datei speichern:** Speichern Sie die aktuellen Einstellungen in einer Datei, die in der Einstellungsbibliothek gespeichert wird. Diese Datei kann als Backup verwendet werden, um die Einstellungen dieser Multi RS Solar wiederherzustellen oder um die gleichen Einstellungen einfach auf ein anderes Gerät zu übertragen.
- **Einstellungen freigeben:** Geben Sie die Einstellungsdatei per E-Mail oder über andere soziale Apps frei, um sie z. B. auf einem Android- oder iOS-Gerät verwenden zu können.
- **Produktinfo:** Zeigt die Modellnummer und die Seriennummer des Multi RS Solar an. Es gibt auch einen Schalter zum Aktivieren oder Deaktivieren von Bluetooth.
- **Auf Standardeinstellungen zurücksetzen:** Setzen Sie alle Einstellungen auf die Werkseinstellungen zurück. Dies bedeutet, dass alle benutzerdefinierten Einstellungen verloren gehen und die Einrichtung erneut durchgeführt oder aus einer zuvor gespeicherten Einstellungsdatei importiert werden muss.



5.4. Produktinfo

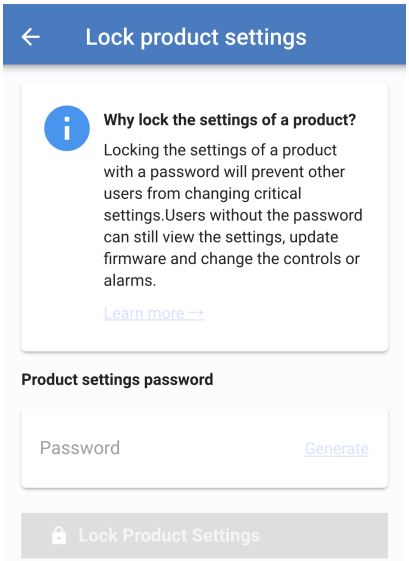


Um zur Produktinformationsseite zu gelangen, tippen Sie auf das Symbol mit den 3 vertikalen Punkten auf der Seite Einstellungen.

- **Produkt:** Zeigt den Produktnamen und die Modellnummer an.
- **Seriennummer:** Zeigt die Seriennummer der Multi RS Solar an.
- **NMEA 2000-Geräteinstanz:** Zeigt die Instanznummer des Netzwerkgeräts für dieses bestimmte Gerät an.
- **Pin-Code:** Der Pin-Code ist ausgeblendet, kann aber über die Schaltfläche Ändern auf der rechten Seite geändert werden.
- **Benutzerdefinierter Name:** Ändern Sie den Anzeigenamen der Multi RS Solar.
- **Firmware:** Zeigt die aktuelle Firmware-Version an, die auf der Multi RS Solar in Betrieb ist.
- **Bootloader:** Die Bootloader-Version.
- **Bluetooth:** Aktivieren oder deaktivieren Sie die Bluetooth-Funktionalität der Multi RS Solar.

  > ⚠ Beachten Sie, dass bei Deaktivierung von Bluetooth eine Verbindung zu diesem Gerät über Bluetooth nicht mehr möglich ist, wenn Sie zurück zur Geräteliste wechseln oder die VictronConnect App verlassen. Sie müssen den Anschluss über eine VE.Direct-zu-USB-Schnittstelle herstellen, um Bluetooth wieder zu aktivieren.

- **Sofortige Anzeige über Bluetooth:** Aktivieren Sie diese Einstellung, um die wichtigsten Daten der Multi RS Solar auf der Seite Geräteliste anzuzeigen.
- **Details zur Sofortigen Anzeige:** Tippen Sie auf „SHOW“ (anzeigen), um die für die Sofortige Anzeige verwendeten Verschlüsselungsdaten zu sehen.



- **Produkteinstellungen sperren:** Verwenden Sie diese Option, um die Einstellungen der Multi RS Solar mit einem Kennwort zu sperren. Dadurch wird verhindert, dass andere Personen kritische Einstellungen ohne das Kennwort ändern können.

  Tippen Sie auf „Sperre hinzufügen“, um zur Seite „Produkteinstellungen sperren“ zu gelangen.

  - **Kennwort für die Produkteinstellungen:** Geben Sie ein Kennwort ein, mit dem Sie die Produkteinstellungen entsperren können.

5.5. Allgemeines

Verwenden Sie die allgemeinen Einstellungen, um Folgendes zu konfigurieren:

- **Modus:** Tippen Sie auf das Kästchen rechts, um den Betriebsmodus des Multi RS Solar zu ändern.
- **Ausgangsfrequenz:** Stellen Sie die nominale Ausgangsfrequenz ein, die der Multi RS Solar erzeugen soll. Wählen Sie zwischen 50 Hz und 60 Hz.
- **Wechselstromeingangstyp:** Wählen Sie die Art der Wechselstromquelle aus, die an den Wechselstromeingang des Multi RS Solar angeschlossen werden soll. Wählen Sie zwischen „Netz“, „Generator“ oder „Landstrom“. Wenn kein Wechselstromeingang vorhanden ist, können Sie „Nicht verfügbar“ auswählen.

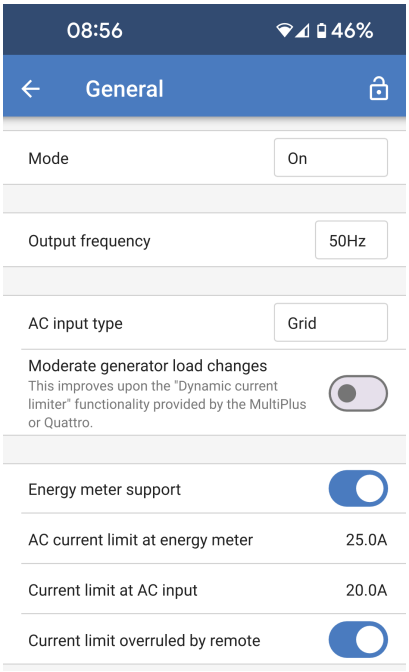
  Diese Einstellungen werden nur verwendet, um den Eingabetyp auf dem VRM-Dashboard zu ändern, sie ändern nicht die Funktionalität des Multi RS Solar. Das Symbol und der Text ändern sich entsprechend. VRM kann dann die jeweils verwendete Energiequelle aufzeichnen und die entsprechenden Diagramme zeigen beispielsweise die vom Generator oder vom Netz verbrauchte Energie an.

  Wenn Sie „Landstrom“ auswählen, wird die Eingangsstrombegrenzung auf dem VRM-Dashboard angezeigt.
- **Mäßige Laständerungen des Generators:** Wenn diese Funktion aktiviert ist, werden plötzliche Änderungen der Last am Wechselstromausgang zunächst von der Batterie versorgt. Die Last auf dem Generator wird dann allmählich erhöht, sodass genügend Zeit bleibt, um die Motorleistung zu regulieren.

  > In Verbindung mit dieser Einstellung wird empfohlen, auch die USV-Einstellung auf der Netzeinstellungsseite zu deaktivieren.
- **Unterstützung für Energiezähler:** Wenn Sie ein Energiezähler im System verwenden, sollten Sie diese Option aktivieren.

  > Das ältere Modell „Single Tracker“ (PMR482602000) bietet keine „Unterstützung für Energiezähler“.
- **Wechselstrombegrenzung am Energiezähler:** Dieses Feld ist nur sichtbar, wenn „Unterstützung für Energiezähler“ aktiviert ist. Passen Sie die Strombegrenzung an dem Punkt an, an dem der Energiezähler installiert ist.
- **Strombegrenzung am Wechselstromeingang:** Passen Sie die Strombegrenzung am Wechselstromeingang des Multi RS Solar an.
- **Strombegrenzung durch Fernbedienung außer Kraft gesetzt:** Aktivieren Sie diese Option, um die Fernanpassung der Strombegrenzung zu ermöglichen. Zum Beispiel kann ein GX-Gerät verwendet werden, um die Strombegrenzung aus der Ferne einzustellen.

  Es ist nicht möglich, die Strombegrenzung aus der Ferne höher als den hier festgelegten Wert einzustellen.

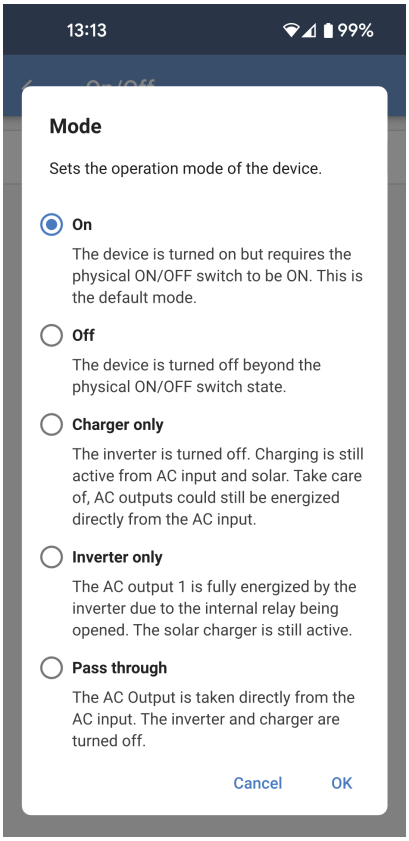


Modus:

> Der physische Schalter zum Ein-/Ausschalten sollte sich in der Position „Ein“ befinden. Die folgenden Menüoptionen können die Position „Ein“ des physischen Schalters außer Kraft setzen.

Die folgenden Optionen stehen im Popup-Menü zur Verfügung:

- **An:** Der Multi RS Solar wird eingeschaltet und voll funktionsfähig sein. Dies ist der standardmäßige Betriebsmodus.
- **Aus:** Das Multi RS Solar wird ausgeschaltet, auch wenn der physische Schalter eingeschaltet ist.
- **Nur Ladegerät:** Das bedeutet, dass der Wechselrichter deaktiviert wird und die Batterie somit nicht entladen wird. Das Aufladen erfolgt über Solar- oder Wechselstromeingang. Wenn ein Wechselstromeingang verfügbar ist, wird dieser auf den Wechselstromausgang übertragen.
- **Nur Wechselrichter:** In diesem Modus wird der Wechselstromeingang durch das interne Relais getrennt. Der Wechselrichter liefert Wechselstrom an den Ausgang. Das Aufladen über das Stromnetz ist nicht möglich, aber das Aufladen über Solarenergie ist möglich.
- **Durchgangsmodus:** Wechselstrom am Eingang wird direkt an den Wechselstromausgang übertragen. Der Wechselrichter und das Ladegerät sind inaktiv. Wenn der Wechselstromeingang nicht verfügbar ist, gibt es auch keinen Wechselstrom am Ausgang.



5.6. Netz

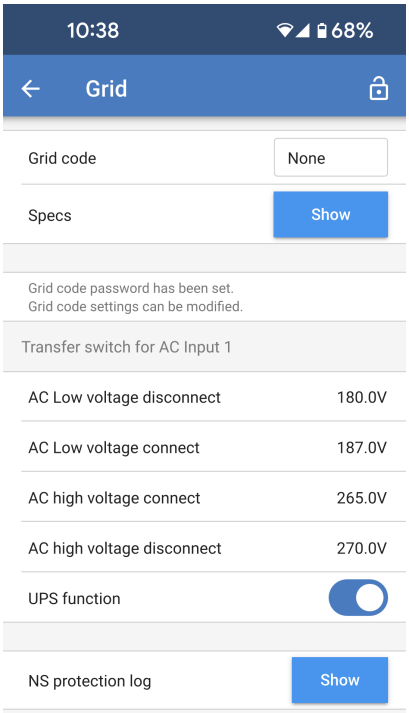
Auf der Netzeinstellungsseite können Sie einen regionalen Netzcode auswählen und die Grenzwerte für die Spannung am Wechselstromeingang anpassen.

- **Netzcode:** Die Standardoption ist „Keine“, eine Netzeinspeisung ist nicht möglich.

  Wählen Sie den entsprechenden Netzcode für Ihre Region aus.

  Bitte lesen Sie das Kapitel zur ESS-Installation für weitere Informationen zu den Konfigurationseinstellungen des Netzcodes.

- **Technische Daten:** Tippen Sie auf „Anzeigen“, um die technischen Daten des aktuell ausgewählten Netzcodes anzuzeigen.



Mit den folgenden Einstellungen können Sie die oberen und unteren Grenzwerte für die Trennung des Wechselstromeingangs festlegen. Wenn die Spannung am Wechselstromeingang diese Grenzwerte überschreitet, wird sie getrennt und nicht an den Wechselstromausgang weitergeleitet. Wenn der Wechselstromeingang bei aktiviertem Betriebsmodus getrennt wird, versorgt der Wechselrichter den Wechselstromausgang mit Strom.

- **AC-Niederspannungsabschaltung:** Der Wechselstromeingang wird getrennt, wenn die Spannung unter diesen Wert sinkt.

- **AC-Niederspannungsverbindung:** Nach einer Niederspannungsabschaltung wird der Wechselstromeingang wieder verbunden, wenn die Spannung über diesen Wert steigt.

- **AC-Hochspannungsverbindung:** Nach einer Hochspannungsabschaltung wird der Wechselstromeingang wieder angeschlossen, wenn die Spannung unter diesen Wert sinkt.

- **AC-Hochspannungsabschaltung:** Der Wechselstromeingang wird getrennt, wenn die Spannung über diesen Wert steigt.

- **Funktion des UPS:** Schalten Sie diese Einstellung ein, um eine schnellere Umschaltung vom Wechselstromeingang auf den Wechselrichterstrom zu ermöglichen.

  Bei Verwendung eines Generators kann es erforderlich sein, diese Einstellung zu deaktivieren. Dies liegt daran, dass der Ausgang des Generators weniger stabil ist und bei Betrieb zu einer unerwünschten Übertragung auf den Wechselrichter führen kann.

- **NS-Schutzprotokoll:** Das Schutzprotokoll des Netzwerksystems zeichnet die fünf letzten Schutzereignisse auf. Tippen Sie auf „Anzeigen“, um alle protokollierten Ereignisse anzuzeigen.

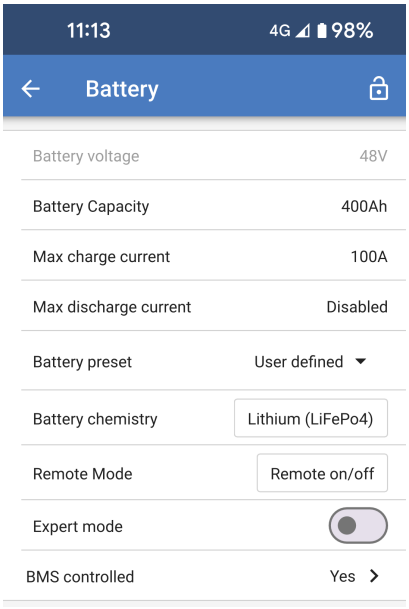
5.7. Batterie

Auf der Einstellungsseite für die Batterie können Sie alle Parameter einstellen, die mit der an den Multi RS Solar angeschlossenen Batterie zusammenhängen. Einige Optionen sind ausgegraut, wenn eine feste Batterievoreinstellung gewählt wurde. Mit der Batterievoreinstellung „Benutzerdefiniert“ können Sie alle Einstellungen anpassen.

- **Batteriespannung:** Diese Option ist bei der Multi RS Solar immer ausgegraut, da es sich nur um ein 48-V-Produkt handelt.
- **Batteriekapazität:** Geben Sie die Kapazität der Batterie in Ah ein. Dies ist wichtig, damit der interne Batteriemonitor den Ladezustand der Batterie korrekt berechnen kann. Es definiert auch die Grenzwerte für die dynamische Abschaltung des Entladestroms.
- **Maximaler Ladestrom:** Stellen Sie den maximalen Strom ein, den die Multi RS Solar an ihre Batterieanschlüsse liefern soll. Standardmäßig ist dieser Wert auf den Höchstwert eingestellt. Vielleicht möchten Sie diesen Wert verringern, wenn Sie z. B. eine kleinere Batterie angeschlossen haben, die den maximalen Ladestrom nicht aufnehmen kann.
- **Maximaler Entladestrom:** Stellen Sie den maximalen Strom ein, den das Multi RS Solar an seinen Batterieanschlüssen aufnehmen darf. Jede zusätzliche Leistung, die diesen Grenzwert überschreitet, wird über den Wechselstromeingang oder die PV-Anlage bereitgestellt, die direkt an das Gerät angeschlossen ist. Diese Einstellung ist standardmäßig deaktiviert.

  > Diese Begrenzung gilt nur, wenn ein aktiver Wechselstromeingang vorhanden ist.
  >
  > Diese Einstellung wird im Wechselrichterbetrieb ignoriert. Lasten am Wechselstromausgang 1 können dazu führen, dass der Grenzwert überschritten wird.

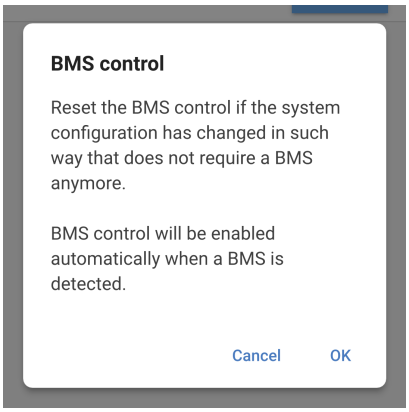
- **Batterievoreinstellung:** Hier können Sie den Batterieladealgorithmus auswählen.
  - **Eingebaute Voreinstellung:** Wählen Sie eine der integrierten Voreinstellungen (Normal, Hoch und LiFePO4 2-Draht BMS).
  - **Benutzerdefiniert:** Alle Parameter können manuell angepasst werden.
  - **Voreinstellung auswählen:** Wählen Sie einen Typ aus den Batterievoreinstellungen der VictronConnect App.
  - **Voreinstellung erstellen:** Erstellen Sie eine neue benutzerdefinierte Batterievoreinstellung in der VictronConnect App.
  - **Voreinstellungen bearbeiten:** Bearbeiten Sie eine bestehende Batterievoreinstellung in der VictronConnect App.
- **Chemie der Batterie:** Wählen Sie eine Batterievoreinstellung aus der Auswahlliste aus.
  - **OPzS/OPZV**
  - **Gel/AGM**
  - **Lithium (LiFePO4)**
- **Ferngesteuerter Modus:** Konfigurieren Sie, was an den Eingängen REMOTE_L und REMOTE_H des benutzerdefinierten Steckverbinders angeschlossen wird.
  - **Remote on/off (Ferngesteuertes Ein-/Ausschalten):** Ein einfacher Ein-/Ausschalter, um die Multi RS Solar ein- oder auszuschalten.
  - **2-Draht BMS:** Verwenden Sie ein verkabeltes BMS mit Signalen zum Aufladen und Entladen wie das SmallBMS. Beachten Sie, dass



das Gerät bei der Auswahl eines 2-Draht-BMS erst dann in Betrieb geht, wenn ein Draht angeschlossen ist.

Hier finden Sie Informationen zur Verkabelung der 2-Draht-BMS-Kontakte mit dem Benutzer-E/A-Steckverbinder.

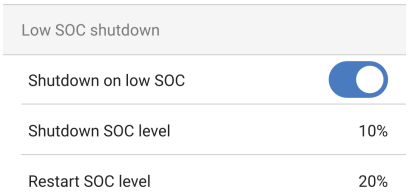
- **Expertenmodus:** Mit diesem Ein-/Ausschalter können Sie die Experteneinstellungen bearbeiten, wenn Ihr Gerät besondere Voraussetzungen erfüllt



- **Vom BMS gesteuert:** Dieser Punkt wird nur angezeigt, wenn das Gerät über ein BMS ferngesteuert wird. Diese Funktion wird automatisch aktiviert, wenn die Multi RS Solar erkennt, dass sie an ein System mit einem BMS angeschlossen ist. Klicken Sie auf dieses Feld, um es zu ändern.

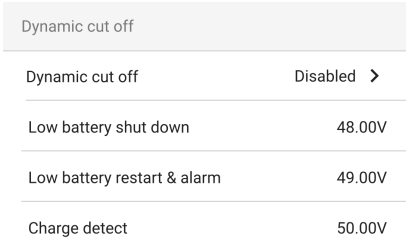
  Es erscheint ein Bestätigungsfenster. Wählen Sie „OK“, um die BMS-Steuerung zurückzusetzen. Die Multi RS Solar wird nicht mehr von einem BMS gesteuert. Die BMS-Steuerung wird beim nächsten Anschluss an ein System, das über ein BMS verfügt, automatisch aktiviert.

Abschaltung bei niedrigem SoC:



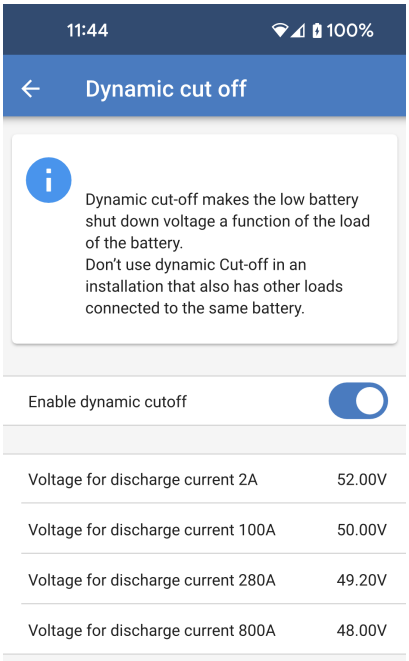
- **Abschaltung bei niedrigem SoC:** Aktivieren Sie diese Einstellung, wenn Sie möchten, dass der Multi RS Solar die Batterie nicht mehr entlädt, basierend auf der vom Batteriemonitor ermittelten Ladezustand der Batterie.
- **SoC-Wert für Abschaltung:** Stellen Sie den Batteriestand so ein, dass der Multi RS Solar die Batterie nicht mehr entlädt und der Wechselrichter abschaltet.
- **SoC-Wert für Neustart:** Wenn die Batterie wieder aufgeladen wird und der SoC-Wert über diesen Wert steigt, wird der Multi RS Solar neu gestartet.

Dynamische Abschaltung:



- **Dynamisches Abschalten:** Wenn diese Einstellung deaktiviert ist, gelten die unten definierten festen Spannungswerte für das Abschalten bei schwacher Batterie.
- **Abschalten bei schwacher Batterie:** Geben Sie eine feste Spannung an, bei der der Multi RS Solar abschaltet.
- **Neustart und Alarm bei schwacher Batterie:** Nach einer Verzögerung von 30 Sekunden wird der Multi RS Solar neu gestartet. Nach drei Neustarts versucht der Kombinierter Wechselrichter/Ladegerät und MPPT-Solarladegerät nicht mehr, neu zu starten, und bleibt ausgeschaltet, bis er zurückgesetzt wird oder die Spannung der Ladeerkennung überschritten wird.

  Dies ist auch die Spannungshöhe, bei der ein Alarm für eine schwache Batterie ausgelöst wird.
- **Laden erkannt:** Wenn der Multi RS Solar aufgrund einer schwachen Batterie heruntergefahren wurde, muss die Spannung über diesen Wert steigen, bevor er neu gestartet werden kann.



Die Einstellungsseite für die dynamische Abschaltung wird angezeigt, wenn sie im Abschnitt Dynamische Abschaltung wie oben aktiviert ist. Die Entladestromwerte hängen von der Batteriekapazität ab. Es ist wichtig, dass die Batteriekapazität richtig eingestellt ist, damit die Entladestromwerte für die Installation relevant sind.

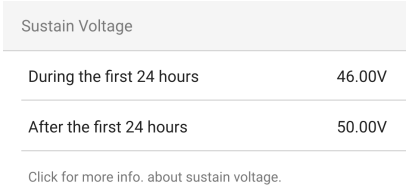
- **Dynamische Abschaltung aktivieren:** Wenn diese Option aktiviert ist, sind die Spannungen zum Abschalten bei schwacher Batterie dynamisch und hängen vom aktuellen Entladestrom der Batterie ab.

  Es gibt vier verschiedene Felder, in denen Sie die Sperrspannung bei zunehmenden Entladestromwerten einstellen können.

Spannung zur Aufrechterhaltung

Wenn die Batteriespannung aufgrund mangelnden Aufladens sehr niedrig wird, besteht eine gute Chance, dass die Batterien beschädigt werden. Selbst kleine Lasten können die Batteriespannung so stark verringern, dass die Batterie nicht mehr zu retten ist.

Der Aufrechterhaltungsmechanismus hilft, Schäden an der Batterie zu verhindern, indem er durch eine Erhaltungsladung dafür sorgt, dass die Batteriespannung nicht weiter sinkt.



- **Während der ersten 24 Stunden:** Geben Sie die Spannung an, auf der die Batterie in den ersten 24 Stunden gehalten wird, sofern sie nicht wieder aufgeladen wird.

- **Nach den ersten 24 Stunden:** Wenn die Batteriespannung nach 24 Stunden nicht über den für die ersten 24 Stunden festgelegten Wert angestiegen ist, wird die Batteriespannung auf den hier festgelegten Wert erhöht.

Klicken Sie hier für weitere Informationen zur Spannung zur Aufrechterhaltung: Tippen Sie auf dieses Feld, um ein Popup-Fenster mit weiteren Informationen zur Funktionsweise der Erhaltungsspannung aufzurufen.

Ladespannungen:

- **Konstantspannung:** Legen Sie die Konstantspannung fest.
- **Erhaltungsspannung:** Legen Sie die Ladeerhaltungsspannung fest.
- **Ausgleichsspannung:** Legen Sie die Zellenausgleichsspannung fest.
- **Speicherspannung:** Legen Sie die Speicherspannung fest. Es ist möglich, dass der Multi RS Solar über eine fortlaufende Wechselstromversorgung verfügt und einige Batterietypen durch eine längere Erhaltungsspannung beschädigt werden können. Die Speicherspannung kann niedriger als die Erhaltungsspannung eingestellt werden, wenn die Batterie über einen längeren Zeitraum nicht zyklisch betrieben wird.

Zellenausgleich:

- **Automatischer Zellenausgleich:** Legen Sie die Häufigkeit für die Funktion automatischer Zellenausgleich fest. Zur Auswahl stehen jeden Tag bis alle 250 Tage.

  Diese Funktion wird für gewöhnlich zum Ausgleich der Zellen in Bleibatterien verwendet. Außerdem kann mit ihr auch die Elektrolytschichtung bei Flüssigelektrolytbatterien vermieden werden. Ob ein (automatischer) Zellenausgleich notwendig ist, hängt von der Art der Batterien und deren Verwendung ab. Wenden Sie sich für eine Beratung an Ihren Batterie-Lieferanten.

  Wenn der automatische Ausgleichszyklus begonnen hat, legt das Ladegerät eine Ausgleichsspannung an die Batterie an, solange der Stromwert unter der prozentualen Ausgleichsstromeinstellung des Konstantstroms bleibt.

  Bei allen VRLA-Batterien und bei einigen Flüssigelektrolytbatterien endet der automatische Zellenausgleich entweder, wenn die Spannungsbegrenzung (maxV) erreicht wird, oder nachdem ein Zeitraum der der Konstantspannungsdauer/8 entspricht, vergangen ist. Es kommt darauf an, welche Bedingung zuerst eintritt.

  Bei allen Röhrenplattenbatterien und auch bei benutzerdefinierten Batterietypen endet der automatische Zellenausgleich nach einem Zeitraum, der der Konstantspannungsdauer/2 entspricht.

  Für den Batterietyp Lithium steht der Zellenausgleich nicht zur Verfügung.

  Wenn ein automatischer Zellenausgleichszyklus an einem Tag nicht abgeschlossen werden konnte, wird er nicht am nächsten Tag fortgesetzt. Der nächste Zellenausgleich wird dann gemäß dem in der Option „Auto Equalization“ eingestellten Intervall durchgeführt.

- **Manueller Zellenausgleich:** Tippen Sie auf „Jetzt starten“, um den Zellenausgleich sofort zu beginnen. Die Dauer ist auf 1 Stunde begrenzt. Dies sollte nur während Konstantspannungs- oder Ladeerhaltungsphasen und bei ausreichender Sonneneinstrahlung geschehen.

Charge voltages	
Absorption voltage	59.60V
Float voltage	55.20V
Equalization voltage	62.00V
Storage voltage	52.80V
Equalization	
Automatic equalization	Disabled
Manual equalization	Start now
Voltage compensation	
Temperature compensation	-64.80mV/°C
Battery limits	
Low temperature cut-off	Disabled

Spannungsausgleich:

- **Temperaturausgleich:** Viele Batterietypen benötigen unter warmen Betriebsbedingungen eine niedrigere und unter kalten Betriebsbedingungen eine höhere Lade-Spannung.

  Der konfigurierte Koeffizient wird in mV pro Grad Celsius für die gesamte Batteriebank und nicht pro Zelle angegeben. Die Basistemperatur für den Ausgleich ist 25 °C (77 °F), wie in der Tabelle unten gezeigt.

  Wenn ein Temperatursensor am Anwender-E/A-Anschlussblock installiert ist, wird die tatsächliche Batterietemperatur den ganzen Tag über zur Kompensation verwendet.

Batteriegrenzwerte:

- **Abschaltung bei niedriger Temperatur** Diese Einstellung kann verwendet werden, um das Laden bei niedrigen Temperaturen zu deaktivieren, wie es für Lithium-Batterien erforderlich ist.

Für Lithium-Eisenphosphat-Batterien ist diese Einstellung auf 5 Grad Celsius voreingestellt. Für die anderen Batterietypen ist sie deaktiviert. Beim Erstellen einer benutzerdefinierten Batterie kann die Abschalttemperatur manuell eingestellt werden.

Wenn der „Expertenmodus“ aktiviert ist, werden die folgenden zusätzlichen Einstellungen verfügbar:

Konstantstrom:

- **Re-Bulk-Spannungs-Offset:** Stellen Sie den Spannungs-Offset ein, der über die Einstellung der Ladeerhaltungsspannung verwendet wird, die den Schwellenwert für den Neustart des Ladezyklus bestimmt.

  Zum Beispiel bei einem Re-Bulk-Spannungs-Offset von 0,4 V und einer Ladeerhaltungsspannungseinstellung von 54,0 V liegt die Spannungsschwelle, die zum Neustart des Ladezyklus verwendet wird, bei 53,6 V. Mit anderen Worten, wenn die Batteriespannung eine Minute lang unter 53,6 V fällt, startet der Ladezyklus erneut.

Bulk	
Re-bulk voltage offset	1.60V
Absorption	
Absorption duration	Adaptive
Maximum absorption time	6h 0m
Tail current	3.0A
Repeated absorption	Every 7 days
Repeated absorption duration	1h 0m

Konstantspannung:

- **Konstantspannungsdauer:** Wählen Sie „Fest“ oder „Angepasst“. Wenn Sie auf das Feld auf der rechten Seite tippen, wird eine detaillierte Erklärung für jede Option angezeigt.
- **Maximale Konstantspannungszeit:** Geben Sie an, wie lange die Konstantspannungsphase höchstens dauert. Diese Option ist nur verfügbar, wenn Sie ein benutzerdefiniertes Ladeprofil verwenden.
- **Schweifstrom:** Legen Sie den Stromschwellenwert fest, der verwendet wird, um die Konstantspannungsphase vor Ablauf der maximalen Konstantspannungszeit zu beenden. Wenn der Batteriestrom eine Minute lang unter den Schweifstrom fällt, endet die Konstantspannungsphase. Diese Einstellung kann deaktiviert werden, indem sie auf Null gesetzt wird.
- **Wiederholte Konstantspannung:** Wählen Sie aus, wie oft die automatische Konstantspannungsphase wiederholt werden soll.

  Wenn Sie die Intervallzeit auf 0 setzen, wird die wiederholte Konstantspannung deaktiviert.
- **Wiederholte Konstantspannungsdauer:** Stellen Sie die Dauer der wiederholten Konstantspannungsphase ein.

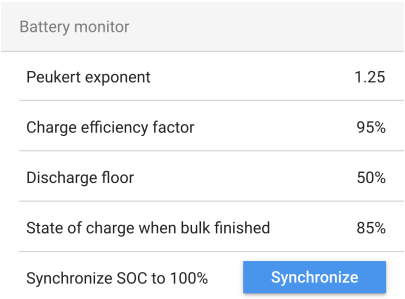
Zellenausgleich:

- **Ausgleichsstrom in Prozent:** Stellen Sie den Prozentsatz der Einstellung des maximalen Ladestroms ein, der bei der Durchführung des Ausgleichs verwendet werden soll.
- **Automatischer Zellenausgleich:** Wenn diese Option aktiviert ist, führt der Multi RS Solar automatisch in einem ausgewählten Zeitintervall eine Zellenausgleichsphase durch.
- **Ausgleichsstoppmodus:** Der Zellenausgleich kann so eingestellt werden, dass er entweder automatisch stoppt, wenn eine bestimmte Spannung erreicht ist, oder wenn eine festgelegte Zeit verstrichen ist.
- **Maximale Ausgleichsdauer:** Die maximale Dauer, die eine Zellenausgleichsphase in jedem Fall dauert.
- **Manueller Zellenausgleich:** Führen Sie sofort eine manuelle Zellenausgleichsphase durch. Eine manuell ausgelöste Zellenausgleichsphase dauert maximal eine Stunde.

Equalization	
Equalization current percentage	6%
Automatic equalization	Disabled
Equalization stop mode	Automatic, on voltage
Maximum equalization duration	1h 0m
Manual equalization	Start now

Batteriemonitor:

- **Peukert-Exponent:** Passen Sie den Wert des Peukert-Exponenten an den verwendeten Batterietyp an. Ziehen Sie das Datenblatt der Batterie zu Rate, um den korrekten Wert zu ermitteln. Wenn der Peukert-Wert nicht ermittelt werden kann, gelten für Blei-Säure-Batterien typische Nutzungswerte von 1,25 und für Lithium-Batterien von 1,05. Ein Wert von 1,00 deaktiviert die Berechnung des Peukert-Exponenten.
- **Ladewirkungsgrad:** Aufgrund von Ladeverlusten benötigt eine Batterie mehr Ah, um sie wieder vollständig aufzuladen, als die Menge, die aus ihr entladen wurde. Die Standardeinstellung ist 95 %. Erhöhen Sie diesen Wert für Batterien mit einem höheren Wirkungsgrad beim Aufladen. Zum Beispiel können kann für Lithium-Batterien bis zu 99 % eingestellt werden.
- **Untere Entladungsgrenze:** Dies ist der niedrigste Ladezustand, auf den die Batterie entladen werden sollte. Zum Beispiel sollten Blei-Säure-Batterien nicht unter 50 % entladen werden.
- **Ladezustand wenn Konstantstrom fertig ist:** Definieren Sie den SoC der Batterie, sobald die Konstantstromphase abgeschlossen ist und die Konstantspannung erreicht ist.
- **SoC auf 100 % synchronisieren:** Zwingen Sie den Batteriemonitor, 100 % anzuzeigen. Verwenden Sie diese Option nur, wenn Sie sicher sind, dass der SoC der Batterie tatsächlich 100 % beträgt und Sie möchten, dass der Batteriemonitor dies anzeigt.

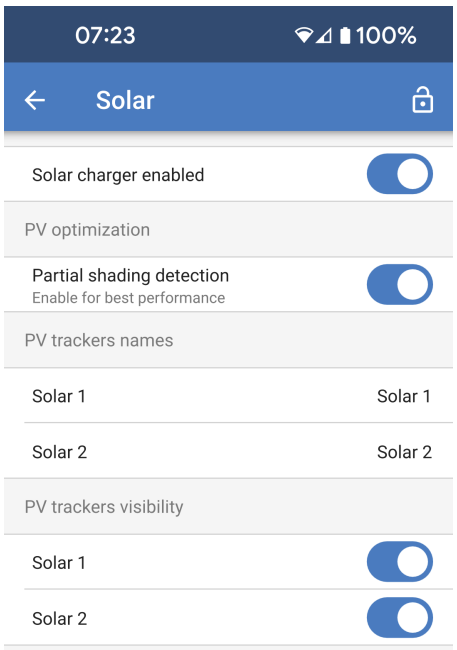


5.8. Solar

Auf dieser Seite können Sie den Algorithmus zur Erkennung von Teilverschattungen einstellen und jedem Tracker einen eigenen Namen geben.

- **Solarladegerät aktiviert:** Sie können die Solarladegeräte ein- und ausschalten. Diese Einstellung wirkt sich auf beide MPPT-Tracker aus.

> Diese Einstellung hat keinen Einfluss auf die Sichtbarkeit der PV-Tracker.



PV-Optimierung:

- **Erkennung von Teilverschattungen:** Die Standardeinstellung ist aktiviert. Es wird empfohlen, diese Einstellung aktiviert zu lassen. Nur bei einigen speziellen Solaranlagen muss sie möglicherweise deaktiviert werden.

Namen der PV-Tracker:

- Jedem Tracker kann ein benutzerdefinierter Name zugewiesen werden. In der linken Spalte wird immer die Nummer des Trackers angezeigt, und in der rechten Spalte wird der benutzerdefinierte Name angezeigt, falls angegeben.

  Der benutzerdefinierte Name wird auch auf der LCD-Anzeige an der Vorderseite der Multi RS Solar angezeigt.

  Tippen Sie auf die Zeile, um einen benutzerdefinierten Namen festzulegen.

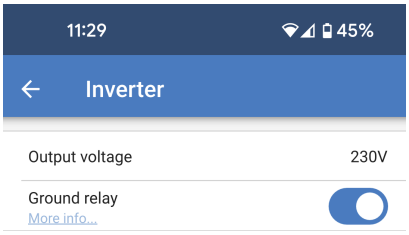
Sichtbarkeit der PV-Tracker:

- Nicht verwendete Tracker können auf der VictronConnect-Übersichtsseite, dem LCD-Display des Frontpanels und in VRM ausgeblendet werden.

  Tracker sind sichtbar, wenn der Schalter aktiviert ist.

5.9. Wechselrichter

Ändern Sie hier die Einstellungen für den Wechselrichter.



- **Ausgangsspannung:** Stellen Sie die Ausgangsspannung ein, die der Multi RS Solar erzeugt, wenn der Wechselrichter in Betrieb ist und der Wechselstromeingang getrennt ist.

  Wenn der Wechselstromeingang angeschlossen ist, entspricht die Ausgangsspannung der Eingangsspannung.

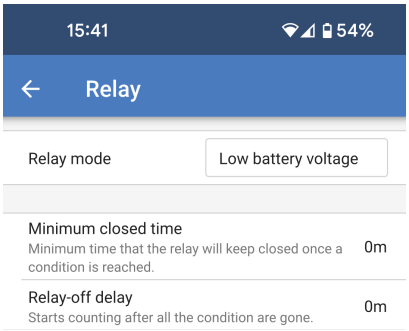
- **Erdungsrelais:** Wenn diese Einstellung aktiviert ist, schließt sich das Erdungsrelais und erstellt eine Neutral-Erde-Verbindung, wenn der Wechselstromeingang getrennt wird und der Wechselrichter in Betrieb ist.

  Wenn diese Einstellung deaktiviert ist, wird das Erdungsrelais nie geschlossen.

5.10. Relais

Ein programmierbares Relais ist in der Multi RS Solar verfügbar. Die Kontakte sind über die Anwender-E/A-Klemmen zugänglich. Die Pinbelegung finden Sie in der Tabelle Anwender-E/A-Funktionen.

- **Relaismodus:** Tippen Sie in das Feld, um den Betriebsmodus für das Relais auszuwählen oder zu ändern.

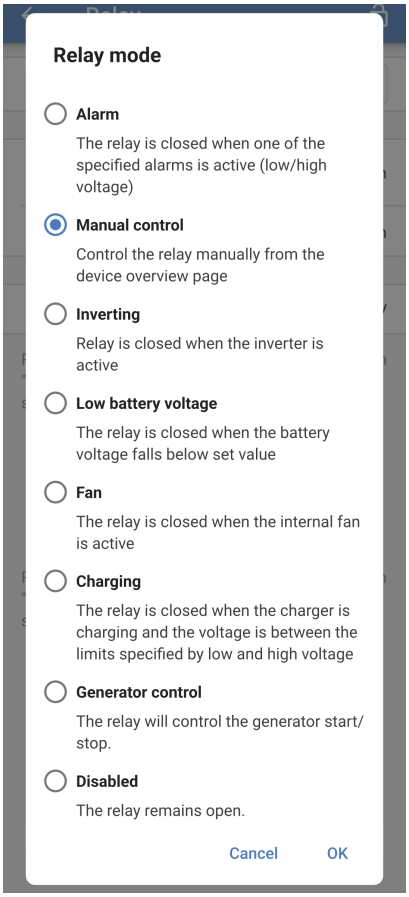


Einige der Optionen ermöglichen zusätzliche Einstellungen, damit die Relaiskontakte für eine Mindestzeit oder eine Zeitspanne nach dem Aufheben eines Zustands geschlossen bleiben.

- **Minimale geschlossene Zeit:** Gibt die Mindestzeit an, die das Relais geschlossen bleibt, nachdem es durch einen Zustand ausgelöst wurde.
- **Relais-Aus-Verzögerung:** Nachdem ein Alarmzustand behoben wurde, bleibt das Relais für diese zusätzliche Zeit geschlossen.

Sie können einen von mehreren Relaismodi aus der Liste auswählen:

- **Alarm:** Das Relais ist geschlossen, wenn entweder eine hohe oder eine niedrige Batteriespannung aktiv ist.
  - **Relais Niedrigspannung:** Wählen Sie die Parameter aus, um einen Alarm für niedrige Batteriespannung einzustellen und zu löschen.
  - **Relais Hochspannung:** Wählen Sie die Parameter aus, um einen Alarm für eine hohe Batteriespannung einzustellen und zu löschen.
- **Manuelle Steuerung:** Verwenden Sie diese Option, um das Relais manuell über die Seite Einstellungen – Relais oder die Statusseite zu steuern.
- **Wechselrichter:** Die Relaiskontakte werden geschlossen, wenn der Multi RS Solar als Wechselrichter fungiert.
- **Niedrige Batteriespannung:** Das Relais schließt, wenn die Batteriespannung unter den eingestellten Wert fällt.
  - **Relais Niedrigspannung:** Wenn die Batteriespannung unter den eingestellten Wert fällt, schließt sich das Relais. Das Relais öffnet sich wieder, wenn die Spannung über eine höher eingestellte Spannung steigt.
- **Lüfter:** Das Relais schließt, sobald der interne Lüfter des Multi RS Solar in Betrieb ist.
- **Aufladen:** Das Relais wird geschlossen, wenn das Ladegerät auflädt und die Batteriespannung zwischen den Grenzwerten für niedrige und hohe Spannung liegt.
  - **Relais Niedrigspannung:** Das Relais öffnet sich, wenn die Batteriespannung unter die niedrigere eingestellte Spannung fällt, und schließt sich wieder, wenn die Batteriespannung über der höheren eingestellten Spannung liegt.
  - **Relais Hochspannung:** Das Relais öffnet sich, wenn die Batteriespannung über der höheren eingestellten Spannung liegt, und schließt sich wieder, wenn die Batteriespannung unter der niedrigeren eingestellten Spannung liegt.
- **Generatorsteuerung:** Weitere Informationen finden Sie im nächsten Abschnitt.
- **Deaktiviert:** Das Relais wird nicht verwendet und die Kontakte bleiben immer offen.

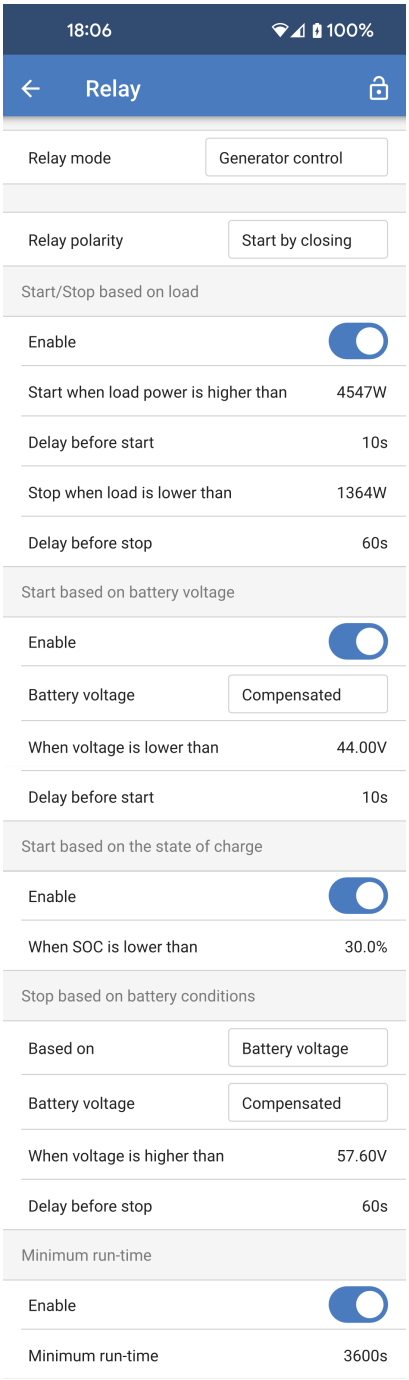


- **Generatorsteuerung:** Wählen Sie diesen Modus für die Steuerung des Startens und Stoppens eines Generators über den Relais-Kontakt.

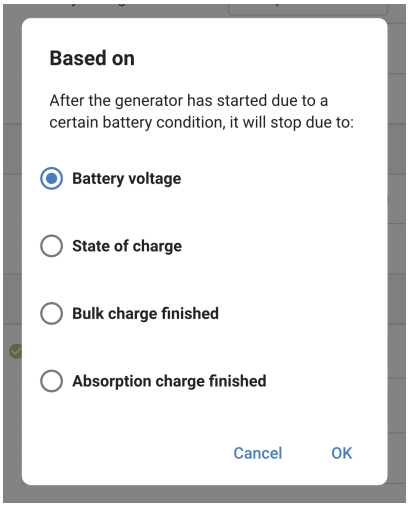
  Es gibt eine Reihe von Bedingungen, die zum Starten und Stoppen des Generators festgelegt werden können.

  Einige oder alle Bedingungen können über den Kippschalter für jede Bedingung aktiviert werden.

  - **Polarität des Relais:** Wählen Sie aus, ob der Relais-Kontakt geschlossen oder geöffnet werden soll, um den Generator zu starten.
  - **Start/Stopp je nach Last:** Starten Sie den Generator, wenn die Wechselstromausgangslast einen festgelegten Grenzwert erreicht.
    - **Starten, wenn die Stromlast höher ist als:** Passen Sie den Stromgrenzwert an, der überschritten werden muss, bevor der Generator startet.
    - **Verzögerung vor Start:** Stellen Sie eine Verzögerung zwischen der Aktivierung des Zustands hoher Last und dem tatsächlichen Start des Generators ein. Dies gilt für den Fall, dass der hohe Lastzustand nur ein kurzfristiges Ereignis ist.
    - **Stoppen, wenn die Last geringer ist als:** Schalten Sie den Generator ab, wenn die Last unter diesem Stromgrenzwert liegt.
    - **Verzögerung vor Stopp:** Stellen Sie eine Verzögerung ab dem Zeitpunkt ein, an dem die Last nicht mehr aktiv ist, bevor der Generator stoppt. Dies gilt für den Fall, dass die Last in kurzer Zeit erneut den Aktivierungsgrenzwert überschreitet.
  - **Start basierend auf Batteriespannung:** Starten Sie den Generator, wenn die Batteriespannung zu niedrig wird.
    - **Batteriespannung:** Wählen Sie aus, welche Messwerte der Batteriespannung für das Starten des Generators anhand der Spannung verwendet werden sollen.
    - **Wenn die Spannung niedriger ist als:** Der Generator startet, wenn die Spannung unter diesen Wert fällt.
    - **Verzögerung vor Start:** Stellen Sie eine bestimmte Zeitspanne ein, bevor der Generator startet, nachdem der Zustand aktiviert wurde.
  - **Start basierend auf Ladezustand:** Der Generator startet, wenn der SoC der Batterie unter einen festgelegten Wert fällt.
    - **Wenn der SoC niedriger ist als:** Wenn der SoC der Batterie unter diesen Wert fällt, startet der Generator.



- **Stopp basierend auf dem Batteriezustand:** Definieren Sie die Bedingungen, unter denen der Generator gestoppt werden soll. Wählen Sie eine der Bedingungen aus, nach denen der Generator gestoppt werden soll.
  - **Batteriespannung:** Wenn diese Option ausgewählt ist, können Sie die zu verwendende Spannungsquelle, der Spannungswert, bei dessen Überschreitung der Generator stoppt, und auch eine Stoppverzögerung einstellen.
  - **Ladezustand:** Wählen Sie diese Option und definieren Sie einen Ladezustandswert. Wenn dieser SoC-Wert überschritten wird, schaltet sich der Generator ab.
  - **Konstantstromladung abgeschlossen:** Geben Sie an, wie lange nach Abschluss der Konstantstromladung gewartet werden soll, bevor der Generator gestoppt wird.
  - **Konstantspannungsladung abgeschlossen:** Legen Sie eine Zeitspanne fest, die nach Abschluss der Konstantspannungsladung vergehen muss, bevor der Generator stoppt.
- **Mindestlaufzeit:** Legen Sie eine Mindestlaufzeit für den Generator fest. Dies dient dazu, ein zu kurzes Ein- und Ausschalten des Generators zu verhindern.



5.11. Zusatzeingang

Jedem der beiden Zusatzeingänge kann eine bestimmte Funktion zugewiesen werden.

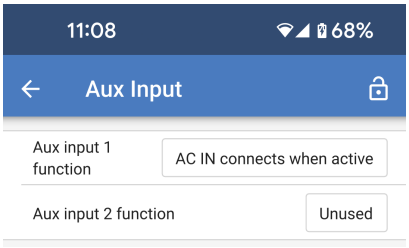
> Falls in den Einstellungen für den Netzcode Funktionen für Zusatzeingänge definiert wurden, haben diese Vorrang. Diese Funktionen werden angezeigt, jedoch deaktiviert.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Zusatzeingänge.

Über den Steckverbinder für die Anwender-E/A-Klemme stehen zwei Zusatzeingänge zur Verfügung. Diese sind mit AUX_IN1 und AUX_IN2 beschriftet und entsprechen den in den Einstellungen für den Zusatzeingang definierten.

Jedem Eingang können verschiedene Funktionen zugewiesen werden. Wenn die gleiche Funktion auf beide Eingänge angewendet wird, müssen beide aktiv sein, bevor eine Aktion ausgeführt wird.

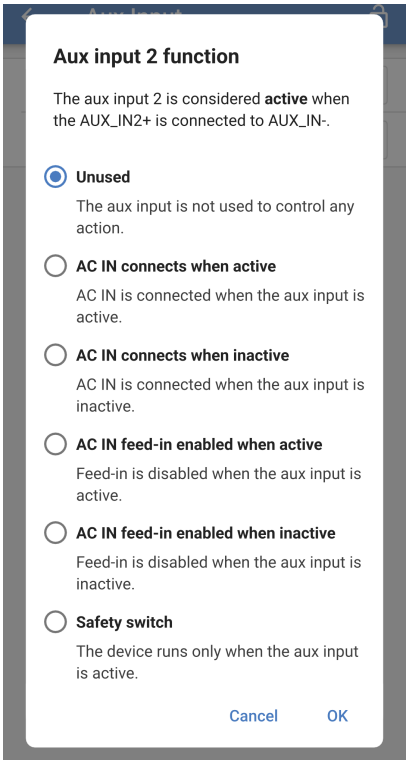
Standardmäßig sind diese deaktiviert. Tippen Sie auf das Kästchen rechts neben einem der Zusatzeingänge, um eine Funktion auszuwählen.



Wählen Sie eine der Optionen aus dem Popup-Fenster aus.

> Ein Zusatzeingang gilt als aktiv, wenn der zugehörige AuxIN+-Anschluss mit der gemeinsamen AuxIN-Klemme verbunden ist.

- **Unbenutzt:** Dieser Eingang hat keine Funktion.
- **AC IN-Anschluss wenn aktiv:** Wenn der Zusatzeingang aktiv ist, wird der Wechselstromeingang angeschlossen, wenn Wechselstrom verfügbar ist. Wenn der Zusatzeingang inaktiv ist, sind die Sicherheitsrelais des Wechselstromeingangs geöffnet und der Multi RS Solar wird nicht an Wechselstrom angeschlossen, selbst wenn dieser vorhanden ist.
- **AC IN-Anschluss wenn inaktiv:** Wenn der Zusatzeingang inaktiv ist, wird der Wechselstromeingang angeschlossen, wenn Wechselstrom verfügbar ist. Wenn der Zusatzeingang aktiv ist, sind die Sicherheitsrelais des Wechselstromeingangs geöffnet und der Multi RS Solar wird nicht an Wechselstrom angeschlossen, selbst wenn dieser vorhanden ist.



> Die folgenden beiden Optionen sind nur verfügbar, wenn ein Netzcode festgelegt wurde.

- **AC IN-Einspeisung aktiviert, wenn aktiv:** Die Einspeisung ins Netz wird aktiviert, wenn der Eingang aktiv ist, unabhängig von den Netzcode-Einstellungen. Dies könnte eine Voraussetzung des Netzbetreibers sein.
- **AC IN-Einspeisung aktiviert, wenn inaktiv:** Die Einspeisung ins Netz wird deaktiviert, wenn der Eingang inaktiv ist, unabhängig von den Netzcode-Einstellungen. Dies könnte eine Voraussetzung des Netzbetreibers sein.
- **Sicherheitsschalter:** Der Multi RS Solar arbeitet nur, wenn der Zusatzeingang aktiv ist.

> Wenn sich die Klemmen REMOTE_L und REMOTE_H in einem Zustand befinden, bei dem das Multi RS Solar ausgeschaltet ist, wird die Funktion des Sicherheitsschalters des Zusatzeingangs außer Kraft gesetzt und bleibt ausgeschaltet. Wenn beispielsweise die Klemmen REMOTE_H und REMOTE_L offen sind, wird das Multi RS Solar unabhängig vom Status des Sicherheitsschalters des Zusatzeingangs ausgeschaltet.

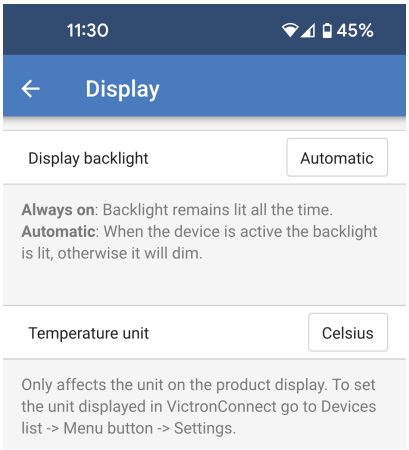
5.12. Display

Diese Einstellungen legen das Verhalten der LCD-Hintergrundbeleuchtung auf dem vorderen Paneel und die Temperatureinheit fest, die angezeigt wird.

- **Hintergrundbeleuchtung des Displays:** Legen Sie fest, ob die LCD-Hintergrundbeleuchtung auf dem vorderen Paneel ein- oder ausgeschaltet sein soll.
  - **Immer aus:** Die Hintergrundbeleuchtung wird immer ausgeschaltet sein.

    Der LCD-Bildschirm kann bei starkem Umgebungslicht noch lesbar sein, aber er gibt kein Licht ab.
  - **Immer eingeschaltet:** Die LCD-Hintergrundbeleuchtung ist immer eingeschaltet, so dass Sie sie jederzeit auf einen Blick ablesen können.
  - **Automatisch:** Die LCD-Hintergrundbeleuchtung ist nur eingeschaltet, wenn das Gerät aktiv ist.
- **Temperatureinheit:** Wählen Sie aus, welche Temperatureinheit auf dem LCD des vorderen Paneels verwendet werden soll.
  - **Celcius:** Die Temperatur wird in °C angezeigt.
  - **Fahrenheit:** Die Temperatur wird in °F angezeigt.

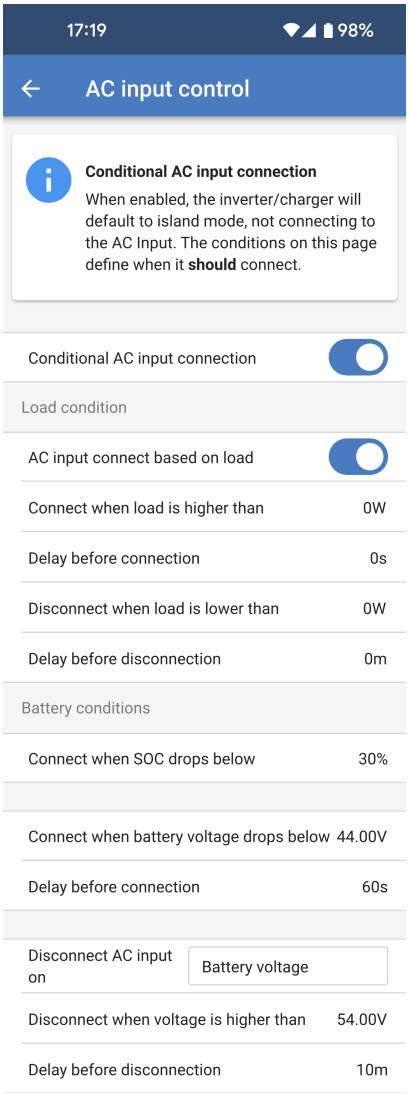
    Diese Einstellung wirkt sich nur auf die Temperatureinheit auf dem LCD-Display des vorderen Paneels aus.



5.13. Wechselstromeingangssteuerung

Der Wechselstromeingang der Multi RS Solar kann so eingerichtet werden, dass er unter verschiedenen Bedingungen an den eingehenden Wechselstromanschluss angeschlossen werden kann Das bedeutet, dass Wechselstromlasten, die höher sind als das, was der Wechselrichter liefern kann, weiterhin über den Wechselstromeingang mit Strom versorgt werden.

> Wenn Sie den bedingten Anschluss des Wechselstromeingangs aktivieren, wird der Wechselstromeingang getrennt. Es wird nur dann ein Anschluss hergestellt, wenn eine der Bedingungen erfüllt ist.



- **Bedingter Anschluss des Wechselstromeingangs:** Aktivieren Sie diese Option, um den Anschluss des Wechselstromeingangs zu ermöglichen.

Lastbedingung:

- **Anschluss des Wechselstromeingangs basierend auf Last:** Diese Option kann aktiviert werden, um den Anschluss des Wechselstromeingangs zu ermöglichen, wenn die Last am Wechselstromausgang einen festgelegten Grenzwert erreicht.

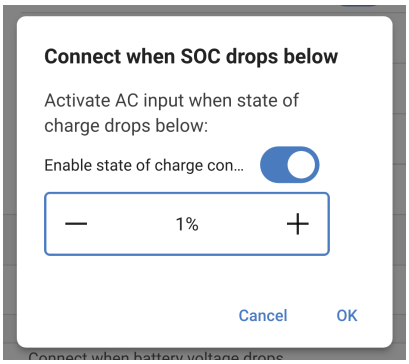
- **Anschluss bei höherer Last als:** Nachdem die Wechselstromlast diesen Grenzwert überschreitet, wird der Wechselstromeingang angeschlossen.

- **Verzögerung vor dem Anschluss:** Es kann eine Verzögerung eingestellt werden, sodass eine gewisse Zeit vergehen kann, bevor der Wechselstromeingang aufgrund eines hohen Lastzustands angeschlossen wird. Setzen Sie diesen Wert auf 0, wenn Sie keine Verzögerung wünschen.

- **Trennen, wenn die Last geringer ist als:** Nachdem die Wechselstromlast einen hohen Lastzustand erreicht hat und sich wieder auf ein normaleres Niveau reduziert hat, kann der Wechselstromeingang getrennt werden und die gesamte Last wird vom Wechselrichter versorgt.

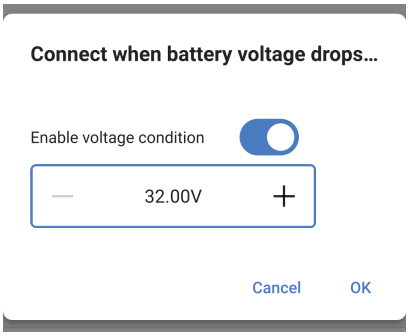
  Es kann ein niedrigerer Schwellenwert festgelegt werden, um sicherzustellen, dass alle überdurchschnittlichen Schwankungen der Last vorüber sind, bevor die Verbindung zum Wechselstromeingang getrennt wird.

- **Verzögerung vor Trennung:** Es kann auch eine Verzögerung für den Grenzwert der Trennung angegeben werden.

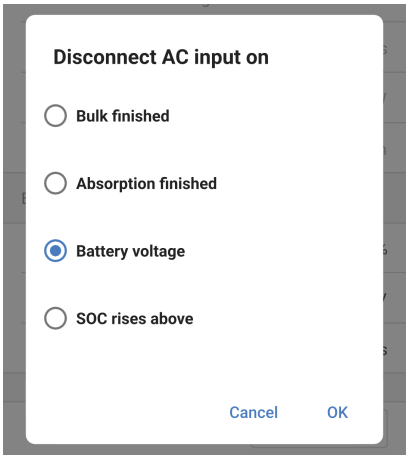


Batteriebedingungen:

- **Verbinden, wenn SoC unter folgenden Wert sinkt:** Aktivieren Sie dieses Feld. Stellen Sie im Popup-Fenster den minimalen SoC ein, den die Batterie erreichen muss, bevor der Wechselstromeingang angeschlossen wird.



- **Anschluss, wenn Batteriespannung sinkt unter:** Tippen Sie auf dieses Feld und stellen Sie die minimale Spannung ein, die die Batterie erreichen sollte, bevor der Wechselstromeingang angeschlossen wird.
- **Verzögerung vor dem Anschluss:** Es kann eine Verzögerung definiert werden, bevor der Wechselstromeingang angeschlossen wird, wenn eine der Batteriebedingungen erfüllt ist.



- **Wechselstromeingang trennen bei:** Tippen Sie auf dieses Feld und wählen Sie dann eine Batteriebedingung aus, bei der der Wechselstromeingang getrennt wird.
- **Trennen, wenn die Spannung höher ist als:** Wenn im vorherigen Feld „Batteriespannung“ ausgewählt wurde, können Sie eine Batteriespannung festlegen, bei deren Überschreitung der Wechselstromeingang getrennt wird.
- **Verzögerung vor Trennung:** Wenn die Bedingung für die Wechselstromtrennung erfüllt ist, kann eine Verzögerung eingestellt werden, bevor der Wechselstromeingang tatsächlich getrennt wird.

5.14. ESS

In manchen Fällen möchte der Benutzer lieber nur bei Bedarf zum Laden der Batterien verwenden und stattdessen die Batterien entladen lassen, um die Verbraucher zu versorgen und die Batterien über die Solaranlage aufzuladen.

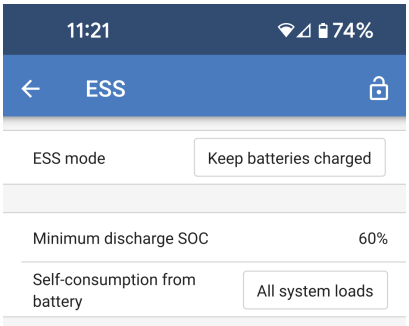
Für diese Flexibilität gibt es mehrere mögliche Konfigurationsoptionen.

Die ESS-Einstellungen sind sofort verfügbar, ohne dass ein Assistent installiert werden muss.

Das ESS ist auf einen Wechselstromeingang angewiesen, sodass es in einem netzunabhängigen System keine nützliche Funktionalität bietet.

> Die ESS-Einstellungen für den Multi RS Solar können nur über VictronConnect geändert werden, wie unten dargestellt.
>
> Die Funktionalität des ESS-Menüs eines GX-Geräts ist aktuell begrenzt.
>
> Von VRM gibt es aktuell keine ESS-Steuerung.

Wenn ein AC-Eingang an einen Multi RS Solar angeschlossen wird, beginnt das Ladegerät werkseitig mit dem Laden der Batterien bis zur maximalen Wechselstromeingangsstrom- und Ladestromgrenze. Wir nennen diesen werkseitigen Standardmodus „Batterien geladen halten“.



- **ESS-Modus:** Die Werkseinstellung ist „Batterien geladen halten“. Tippen Sie auf das Feld, um einen anderen ESS-Modus auszuwählen. Weitere Informationen finden Sie in der folgenden Tabelle.
- **Mindestentladungs-SoC:** Dies ist der niedrigste SoC-Wert, auf den die Batterie entladen werden darf. Sobald dieser Grenzwert erreicht ist, wird die Stromversorgung der Lasten über den Wechselstromeingang erfolgen.
- **Eigenverbrauch aus der Batterie:** Ermöglicht es, dass die Energie aus der Batterie entweder alle Systemlasten oder nur die kritischen Lasten versorgt. Dies funktioniert in Verbindung mit einem der optimierten ESS-Modi.

  > Diese Option ist nur sichtbar, wenn die „Unterstützung für Energiezähler“ aktiviert ist.

Im Popup-Fenster des ESS-Modus stehen fünf Optionen zur Auswahl.

- **Optimiert mit BatteryLife:** Wenn genügend Solarenergie vorhanden ist, um die Lasten zu decken, wird die überschüssige Solarenergie zum Aufladen der Batterie verwendet. Die in der Batterie gespeicherte Energie wird dann verwendet, wenn die Solarenergie nicht ausreicht oder während der Nacht.

  Der BatteryLife-Algorithmus ist aktiv. Das bedeutet, dass der minimale SoC-Wert für jeden Tag, an dem die Batterie nicht vollständig geladen ist, allmählich ansteigt. Sobald die Batterie vollständig geladen ist, sinkt der SoC-Wert auf den ursprünglich eingestellten Wert.

  Dies ist für die chemische Zusammensetzung von Blei-Säure-Batterien geeignet.

- **Optimiert ohne BatteryLife:** Wie oben beschrieben wird überschüssige Solarenergie zum Aufladen der Batterie verwendet, wenn genügend Solarenergie zur Deckung der Lasten vorhanden ist. Die in der Batterie gespeicherte Energie wird dann verwendet, wenn die Solarenergie nicht ausreicht oder während der Nacht.

  BatteryLife wird nicht verwendet, sodass der minimale SoC-Wert auf dem voreingestellten Wert bleibt.

  Dieser „optimierte“ Modus eignet sich am besten für Lithium-Batterien.

- **Batterien geladen halten:** In diesem Modus werden die Batterien vollständig geladen gehalten, solange der Wechselstromeingang verfügbar ist. Lasten werden über den Wechselstromeingang versorgt. Wenn genügend Solarenergie vorhanden ist, wird diese zur Versorgung der Lasten verwendet, und überschüssige Solarenergie lädt die Batterie auf, wenn sie nicht vollständig geladen ist.

  Verwenden Sie diesen Modus bei netzunabhängigen Installationen, um eine Rückkopplung zu einem Generator zu verhindern, der möglicherweise an den Wechselstromeingang angeschlossen ist.

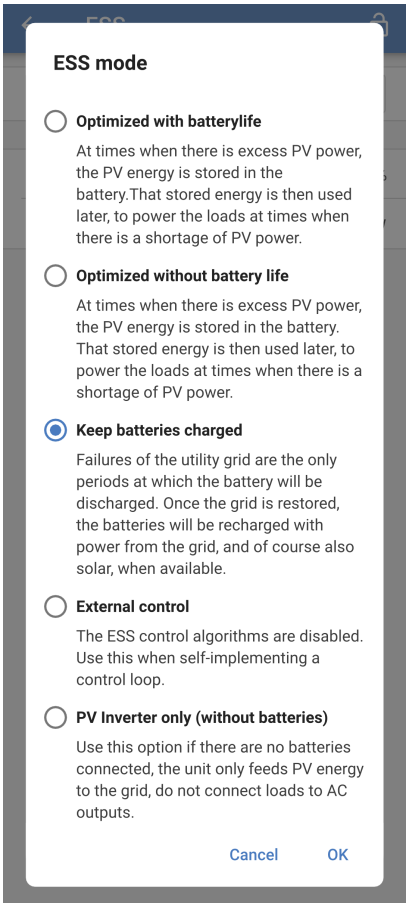
  Dieser Modus sollte auch verwendet werden, wenn ein Stromnetz verfügbar ist, aber keine Einspeisung erlaubt ist.

- **Externe Steuerung:** Es kann Anwendungsfälle geben, in denen eine externe ESS-Steuerung erforderlich ist. Es erfolgt keine automatische Steuerung der ESS-Sollwerte. Alle ESS-Sollwerte müssen von einem externen Gerät geschrieben werden.

- **Nur PV-Wechselrichter (ohne Batterien):** In diesem Modus kann der Multi RS Solar ohne Batterie verwendet werden. Das Gerät arbeitet wie ein normaler PV-Wechselrichter.

  > Diese Option wird nur angezeigt, wenn ein Netzcode festgelegt wurde.

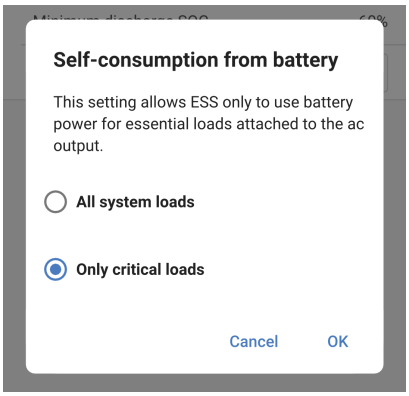
  Schließen Sie keine Lasten an den Wechselstromausgang an.



Die Energie aus der Batterie kann reserviert werden, um ausschließlich die kritischen Lasten an den Wechselstromausgängen mit Strom zu versorgen.

- **Alle Systemlasten:** Das ESS ermöglicht es, dass die Energie aus der Batterie sowohl die Lasten am Wechselstromausgang als auch die Lasten versorgt, die zwischen dem Energiezähler und dem Wechselstromeingang angeschlossen sind.

- **Nur kritische Lasten:** Nur kritische Lasten, die an den Wechselstromausgang angeschlossen sind, werden über die Batterie mit Strom versorgt. Nicht kritische Lasten, die zwischen dem Energiezähler und den Wechselstromeingängen angeschlossen sind, werden ausschließlich über das Stromnetz und nicht über die Batterie mit Strom versorgt.



5.15. System

Auf der Systemseite kann ein Multi RS Solar als eigenständiges Gerät oder als Teil eines dreiphasigen Systems eingerichtet werden. Standardmäßig funktioniert es als einzelnes Multi RS Solar im Standalone-Modus.

> Der Multi RS Solar kann nur als Standalone- oder Drei-Phasen-Gerät konfiguriert werden. Eine parallele Konfiguration ist aktuell nicht möglich.

Je nach ausgewählter Systemkonfiguration stehen verschiedene Einstellungen zur Verfügung.

Die hier beschriebenen Einstellungen beziehen sich auf eine eigenständige Systemkonfiguration.

- **Systemkonfiguration:** Wählen Sie entweder eine Standalone- oder eine Drei-Phasen-Konfiguration.
- **Phasenauswahl:** Wählen Sie aus, an welche Phase dieser Multi RS Solar angeschlossen werden soll. Jeder Multi RS Solar muss auf eine andere Phase eingestellt werden, da pro Phase nur ein Multi RS Solar zugewiesen werden kann.
- **Systeminstanz:** Jeder Multi RS Solar mit derselben Instanznummer arbeiten auf der Wechselstromseite als Gruppe zusammen.

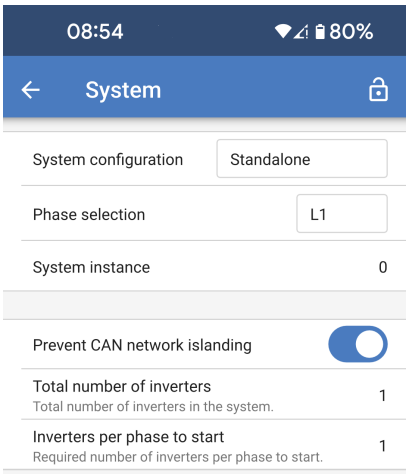
  Wenn Sie die Systeminstanz ändern, können Sie mehrere Multi RS Solar-Gruppen auf demselben physischen VE.Can-Bus unabhängig voneinander betreiben. Verschiedene Gruppen werden nicht miteinander synchronisiert.
- **Verhinderung der Inselbildung im CAN-Netzwerk:** Ermöglicht die Erkennung von Inselbildung im CAN-Netzwerk. Die Standardeinstellung ist aktiviert.

  Wenn das physische CAN-Netzwerk unterbrochen ist, verhindert dies, dass separate CAN-Segmente unabhängig voneinander in Betrieb sind und nicht mehr miteinander synchronisiert sind.
- **Gesamtzahl der Wechselrichter:** Diese Option ist nicht verfügbar, wenn die obige Option „Verhinderung der Inselbildung im CAN-Netzwerk“ nicht aktiviert ist.

  Geben Sie bitte die Gesamtzahl der Wechselrichter an, aus denen das System besteht. Bei einem eigenständigen System ist dies 1.

  Falls das CAN-Netzwerk in Segmente aufgeteilt ist, wird diese Einstellung zur Bestimmung des größten Segments und zur Abschaltung des kleineren Segments verwendet, um zu verhindern, dass diese unsynchronisiert weiterlaufen.

  Auf diese Weise wird das System zuverlässiger, als wenn das kleinere Segment versucht, unsynchronisiert weiterzulaufen (was zu einer Überlastung oder anderen weniger sanften Abschaltproblemen führt, die durch eine unsynchronisierte AC-Ausgangssinuswelle verursacht werden).
- **Wechselrichter pro Phase zum Starten:** Dies ist die Mindestanzahl an Wechselrichtern, die pro Phase beim Start des Systems vorhanden sein muss. Da es pro Phase nur einen Multi RS Solar geben kann, sollte diese Einstellung auf 1 gesetzt werden.



Die hier beschriebenen Einstellungen beziehen sich auf eine dreiphasige Systemkonfiguration.

- **Systemkonfiguration:** Wählen Sie entweder eine Standalone- oder eine Drei-Phasen-Konfiguration.
- **Phasenauswahl:** Wählen Sie aus, an welche Phase dieser Multi RS Solar angeschlossen werden soll. Jeder Multi RS Solar muss auf eine andere Phase eingestellt werden, da pro Phase nur ein Multi RS Solar zugewiesen werden kann.
- **Systeminstanz:** Geräte mit derselben Instanznummer arbeiten auf der Wechselstromseite als Gruppe zusammen.

  Wenn Sie die Systeminstanz ändern, können Sie mehrere Multi RS Solar-Gruppen auf demselben physischen VE.Can-Bus unabhängig voneinander betreiben. Verschiedene Gruppen werden nicht miteinander synchronisiert.
- **Synchronisierung der Systemeinstellungen:** Diese Option ermöglicht die Synchronisierung bestimmter Einstellungen auf mehreren Multi RS Solar in einer Gruppe. Dies vereinfacht die Systemkonfiguration und gewährleistet einheitliche Einstellungen für alle Mitglieder der Gruppe.

  Weitere Informationen finden Sie im nächsten Abschnitt.
- **Verhinderung der Inselbildung im CAN-Netzwerk:** Ermöglicht die Erkennung von Inselbildung im CAN-Netzwerk. Die Standardeinstellung ist aktiviert.

  Wenn das physische CAN-Netzwerk unterbrochen ist, verhindert dies, dass separate CAN-Segmente unabhängig voneinander in Betrieb sind und nicht mehr miteinander synchronisiert sind.
- **Gesamtzahl der Wechselrichter:** Geben Sie die Gesamtzahl der Wechselrichter an, aus denen das System besteht. Bei einem dreiphasigen System mit einem Wechselrichter pro Phase beträgt diese Zahl 3.

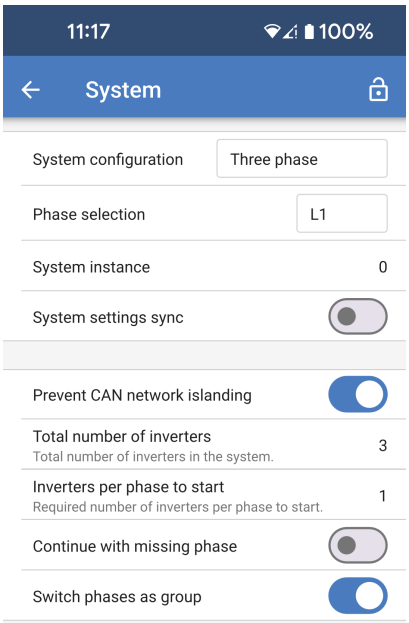
  > Diese Option ist nicht verfügbar, wenn die obige Option „Verhinderung der Inselbildung im CAN-Netzwerk“ nicht aktiviert ist.

  Falls das CAN-Netzwerk in Segmente aufgeteilt ist, wird diese Einstellung zur Bestimmung des größten Segments und zur Abschaltung des kleineren Segments verwendet, um zu verhindern, dass diese unsynchronisiert weiterlaufen.

  Auf diese Weise wird das System zuverlässiger, als wenn das kleinere Segment versucht, unsynchronisiert weiterzulaufen (was zu einer Überlastung oder anderen weniger sanften Abschaltproblemen führt, die durch eine unsynchronisierte AC-Ausgangssinuswelle verursacht werden).
- **Wechselrichter pro Phase zum Starten:** Dies ist die Mindestanzahl an Wechselrichtern, die pro Phase beim Start des Systems vorhanden sein muss. Da es pro Phase nur einen Multi RS Solar geben kann, sollte diese Einstellung auf 1 gesetzt werden.
- **Fortsetzen bei fehlender Phase:** Diese Einstellung ist standardmäßig deaktiviert. Wenn sie aktiviert ist, können zwei andere Multi RS Solar die Stromversorgung für ihre jeweilige Phase weiterhin sicherstellen.

  > Aktivieren Sie diese Option nicht, wenn Sie dreiphasige Lasten wie Induktionsmotoren verwenden, die beschädigt werden können, wenn sie mit einer fehlenden Phase in Betrieb sind.

  > Wenn Sie das System so konfiguriert haben, dass der Betrieb mit einer fehlenden Phase fortgesetzt wird, und es ein Problem mit der VE.Can-Kommunikation zwischen den Multi RS Solar gibt (z. B. ein beschädigtes Kabel), dann



arbeiten die Multi RS Solar weiter, synchronisieren aber ihre Ausgangswellenformen nicht.

- **Als Gruppe schalten:** Wenn diese Option deaktiviert ist, kann das System auch dann weiterarbeiten, wenn eine oder zwei Phasen des Wechselstromeingangs fehlen. Das System liefert weiterhin dreiphasigen Ausgang an den Wechselstromausgängen.

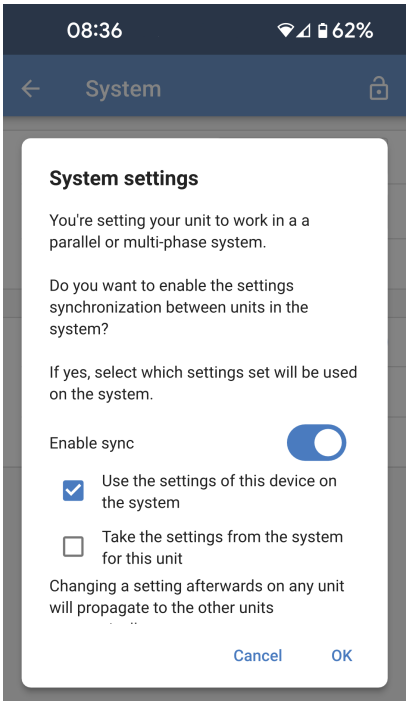
  Dies kann auch verwendet werden, wenn ein dreiphasiger Ausgang erforderlich ist, aber nur eine Phase aus dem Netz oder Generator verfügbar ist.

Synchronisierung der Systemeinstellungen:

Wenn die Synchronisierung der Systemeinstellungen aktiviert ist oder wenn die Systemkonfiguration von „Standalone“ auf „Dreiphasig“ geändert wird, erscheint ein Popup-Fenster, in dem Sie gefragt werden, in welche Richtung die Einstellungen für diesen Multi RS Solar synchronisiert werden sollen.

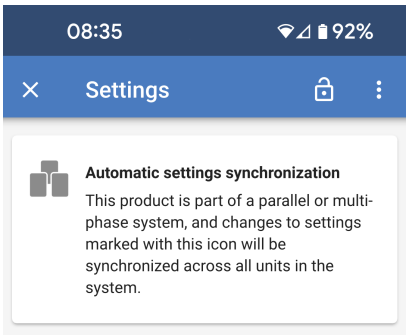
Wenn die Synchronisierung der Einstellungen aktiviert ist, wird eine Änderung an einem Gerät in der Gruppe automatisch auf alle anderen Multi RS Solar in der Gruppe übertragen.

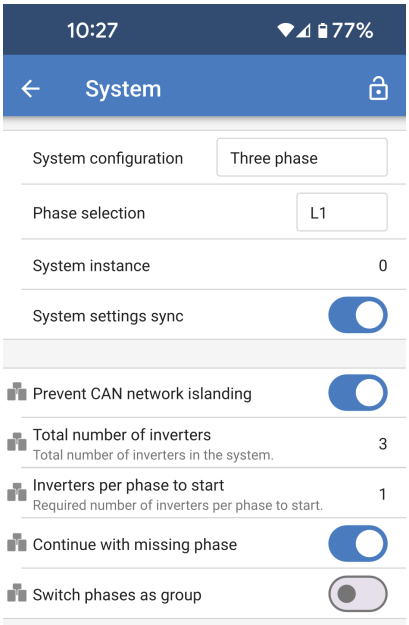
- Sie können die Synchronisierung deaktivieren, wenn Sie sie nicht verwenden möchten.
- Wenn dies das erste Multi RS Solar ist, das in diesem System konfiguriert wird, werden Sie wahrscheinlich die Einstellungen dieses Geräts für den Rest des Systems übernehmen.
- Wenn dieser Multi RS Solar ein neues Mitglied der Gruppe ist oder einen defekten Multi RS Solar ersetzt, können Sie die Einstellungen für diesen Multi RS Solar aus der Gruppe übernehmen.



Sobald die Synchronisierung der Einstellungen auf dem Multi RS Solar aktiviert ist, wird oben auf der Hauptseite der Einstellungen ein Banner angezeigt.

Dies dient als Erinnerung, dass die automatische Synchronisierung der Einstellungen aktiv ist und alle mit diesem Symbol gekennzeichneten Änderungen auf andere Geräte übertragen werden.





Dies sind Beispiele für synchronisierte Einstellungen, die durch die zugehörigen Symbole auf der linken Seite gekennzeichnet sind.

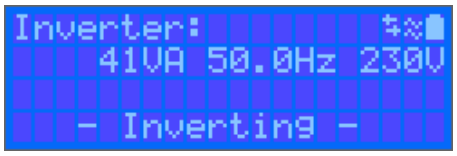
6. Betrieb

6.1. Gerätedisplay

Der Multi RS Solar verfügt über einen LCD-Bildschirm, der Betriebsinformationen anzeigt.

Wechselrichterstatus: Dies wird angezeigt, wenn der Multi RS Solar als Wechselrichter fungiert.

Ausgangsleistung, Frequenz und Wechselstromspannung.



Wechselstromeingangsstatus: Hier wird der Status des Wechselstromeingangs angezeigt.

Die Ausgangsleistung, Frequenz und Wechselstromspannung werden angezeigt.

Die unterste Zeile zeigt den Status des Relais für den Wechselstromeingang an.

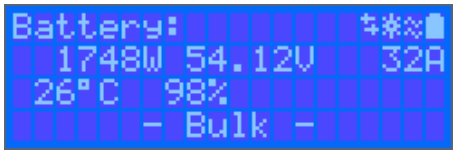
Batterie:

Batterieleistung (Laden zeigt positive Zahl, Entladen zeigt negative Zahl), Strom, DC-Spannung, Temperatur (*), Ladezustand (*) und Restlaufzeit (*). Zustand der Batterie (z.B. Entladung, Bulk, Absorption, Erhaltung, usw.).

Batteriestatus: Die zweite Zeile des Displays zeigt den Status der Batterie an, gemessen an den Batterieanschlüssen des Multi RS Solar. Bei diesen Werten werden andere Ladequellen oder Lasten im gesamten System nicht berücksichtigt.

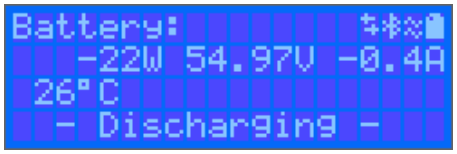
Batterieleistung, Batteriespannung und Strom.

Die dritte Zeile des Displays zeigt die Batterietemperatur und den Ladezustand an. Diese Werte können vom Batteriemonitor des Systems stammen, sofern vorhanden.



Negative Werte weisen auf eine Entladung der Batterie hin.

Die untere Zeile zeigt den Batteriestatus „Entladen“ an.

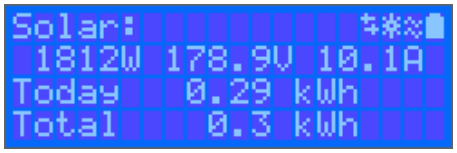


Solar:

In der zweiten Zeile werden die Solarleistung, Spannung und Strom angezeigt.

Für jeden MPPT-Tracker gibt es eine separate Seite.

Der tägliche Ertrag und der gesamte Ertrag werden ebenfalls angezeigt.



Wenn Sie einen Wechselstrom-PV-Wechselrichter angeschlossen haben, werden dessen Leistung und Ertrag angezeigt.

6.2. Anzeigesymbole

In der oberen rechten Ecke der Anzeige befinden sich weitere Systeminformationssymbole.

	Kommunikation über eine beliebige Schnittstelle (z.B. Bluetooth, VE.Can, etc.)
	Bluetooth aktiviert, Symbolfarbe ändert sich wenn verbunden
	MPPT Aktiv
	(Blinkend) Fehler oder Warnung
	Wechselrichter aktiv
	Batterie, Füllung entspricht der Spannung, blinkt bei leerer Batterie

6.3. Schutz und automatische Neustarts

6.3.1. Überlastung

Einige Lasten wie Motoren oder Pumpen ziehen während des Anlaufs große Einschaltströme. Unter solchen Umständen ist es möglich, dass der Anlaufstrom die Überstromgrenze des Multi RS Solar überschreitet. In einem solchen Fall verringert sich die Ausgangsspannung schnell, um den Ausgangsstrom des Wechselrichters zu begrenzen. Wenn die Überstromgrenze kontinuierlich überschritten wird, schaltet der Wechselrichter für 30 Sekunden ab und startet dann automatisch wieder. Nach drei Neustarts und anschließender Überlastung innerhalb von 30 Sekunden nach dem Neustart schaltet sich der Wechselrichter ab und bleibt ausgeschaltet.

Um den normalen Betrieb wieder aufzunehmen, trennen Sie die Last, schalten Sie den Multi RS Solar aus und schalten Sie ihn dann wieder ein.

6.3.2. Schwellenwerte für niedrige Batteriespannung (einstellbar in VictronConnect)

Der Wechselrichter schaltet sich ab, wenn die DC-Eingangsspannung unter den Schwellwert für das Abschalten aufgrund eines niedrigen Ladezustandes abfällt. Nach einer Mindestabschaltzeit von 30 Sekunden startet der Wechselrichter wieder, wenn die Spannung über das niedrige Neustartniveau der Batterie angestiegen ist.

Nach drei Abschaltungen und Neustarts, gefolgt von einer Abschaltung bei schwacher Batterie innerhalb von 30 Sekunden nach dem Neustart, schaltet sich der Wechselrichter ab und beendet die erneuten Versuche auf der Grundlage des niedrigen Neustartniveaus der Batterie. Um dies aufzuheben und den Wechselrichter neu zu starten, schalten Sie ihn aus und dann wieder ein und begrenzen Sie die Lasten, damit die Batterie mit Solarenergie wieder aufgeladen werden kann.

In der Tabelle Technische Daten finden Sie die Standardwerte für die Abschaltung bei niedrigem Batteriestand, den Neustart und die Ladeerkennungspegel. Sie können mit VictronConnect (Computer oder App) eingestellt werden.

Zusätzlich kann auch ein weiteres externes MPPT- oder Batterieladegerät zum Aufladen der Batterie verwendet werden, um die Neustartspannung oder das Spannungsniveau der Ladeerkennung zu erreichen. !!! Wenn die Funktion Ladeerlaubnis-Signal verwendet wird, muss sie über der Mindestspannung bleiben, d.h. wenn die Batterie vollständig entladen ist, kann der Ladevorgang nicht gestartet werden. In diesem Fall können Sie diese Funktion in VictronConnect vorübergehend deaktivieren, damit der Ladevorgang wieder aufgenommen werden kann, und sie dann wieder aktivieren.

Siehe die Tabelle Technische Daten für standardmäßige Abschalt- und Neustartwerte bei niedrigem Batteriestand. Sie können mit VictronConnect (Computer oder App) geändert werden. Alternativ kann die dynamische Abschaltung implementiert werden, siehe https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff

6.3.3. Hohe Batteriespannung

Verringern Sie die DC-Eingangsspannung und/oder überprüfen Sie, ob eine Batterie oder ein Solar-Ladegerät im System fehlerhaft ist. Nach dem Abschalten aufgrund einer hohen Batteriespannung wartet die Einheit zunächst 30 Sekunden und versucht dann den Betrieb erneut, sobald die Batteriespannung auf ein akzeptables Niveau gesunken ist.

6.3.4. Hohe Temperatur

Eine hohe Umgebungstemperatur oder eine andauernde hohe Last kann zu einem Abschalten aufgrund einer Übertemperatur führen. Der Wechselrichter startet nach 30 Sekunden erneut. Der Wechselrichter versucht weiterhin, den Betrieb wieder

aufzunehmen, und bleibt auch nach mehreren Wiederholungsversuchen nicht ausgeschaltet. Verringern Sie die Last und/oder verlagern Sie den Standort des Wechselrichters an einen besser belüfteten Ort.

7. Leitfaden zur Fehlerbehebung

Bei unerwartetem Verhalten oder vermuteten Produktfehlern lesen Sie bitte dieses Kapitel.

Beginnen Sie mit der Überprüfung der hier beschriebenen häufigen Probleme. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Ihren Händler (Victron-Händler oder -Distributor), der Ihnen technischen Support bietet.

Sollten Sie sich nicht sicher sein, an wen Sie sich wenden können, oder sollten Sie nicht wissen, wo Sie das Gerät gekauft haben, besuchen Sie die Victron Energy Support-Webseite.

7.1. Solarladegerät ist inaktiv

7.1.1. PV-Spannung zu niedrig

Vorgehensweise zur Überprüfung der PV-Spannung.

> ⚠ An der PV-Verkabelung liegt eine sehr hohe Spannung an, selbst wenn die PV-Anlage getrennt oder ausgeschaltet ist. Führen Sie keine der folgenden Vorgehensweisen aus, es sei denn, Sie sind ausgebildeter Solarelektriker. Die PV-Spannung kann bis zu 450 V Gleichstrom betragen.

- Schalten Sie das Multi aus und stellen Sie sicher, dass an den PV-Klemmen, die vom Multi RS Solar kommen, keine Spannung anliegt.
- Trennen Sie die MC4-Steckverbinder mit einem geeigneten Werkzeug.
- Messen Sie die Spannung an den PV-Kabeln. Verwenden Sie dazu einen vollständig isolierten MC4-Prüfleitsatz, der mit dem Multimeter verbunden ist. Es wird davon abgeraten, für diesen Vorgang herkömmliche Multimeter-Messspitzen zu verwenden.
- Verwenden Sie den PV-Leistungsschalter bzw. Trennschalter, um den Hochspannungs-Gleichstrom aus der Solaranlage ein- oder auszuschalten.
- Vergewissern Sie sich, dass die gemessene PV-Spannung über der Mindest-PV-Startspannung von 120 V liegt.
- Die Mindest-PV-Startspannung beträgt 120 V, muss jedoch über 65 V liegen, damit der MPPT weiterarbeiten kann.

Falls die Spannung an den MC4-PV-Kabeln unzureichend ist.

- Überprüfen Sie die PV-Kabel.
- Überprüfen Sie die Sicherungen und Schutzschalter.
- Vergewissern Sie sich, ob es stark bewölkt ist, ob schlechtes Wetter herrscht und ob es nicht Nacht ist.
- Gibt es übermäßige Verschattung oder sind die PV-Module stark verschmutzt?
- Mechanische oder elektrische Probleme mit einem oder mehreren PV-Modulen in der Anlage.
- Fehlerhafte Verkabelung zwischen der PV-Anlage Multi RS Solar.
- Offene oder fehlerhafte Stromkreisunterbrecher
- Sicherung ausgelöst
- Probleme mit einem PV-Combiner.

Wenn der MPPT nach Durchführung der oben genannten Prüfungen immer noch nicht startet, liegt möglicherweise ein Fehler im Multi RS Solar vor.

7.1.2. Vertauschte PV-Polarität

Solange der Multi RS Solar gemäß den veröffentlichten technischen Daten installiert ist, sind die PV-Eingänge intern gegen eine Verpolung der PV-Anlage geschützt.

Bei einer Verpolung der PV-Anlage zeigt der Multi RS Solar keinen Fehler an.

Die einzige Möglichkeit, dies zu erkennen, ist anhand der folgenden Anzeichen:

- Der Multi RS Solar lädt die Batterien nicht, der Ladestrom ist Null.
- Der Multi RS Solar wird heiß.

- Die PV-Spannung ist sehr niedrig oder beträgt null Volt.

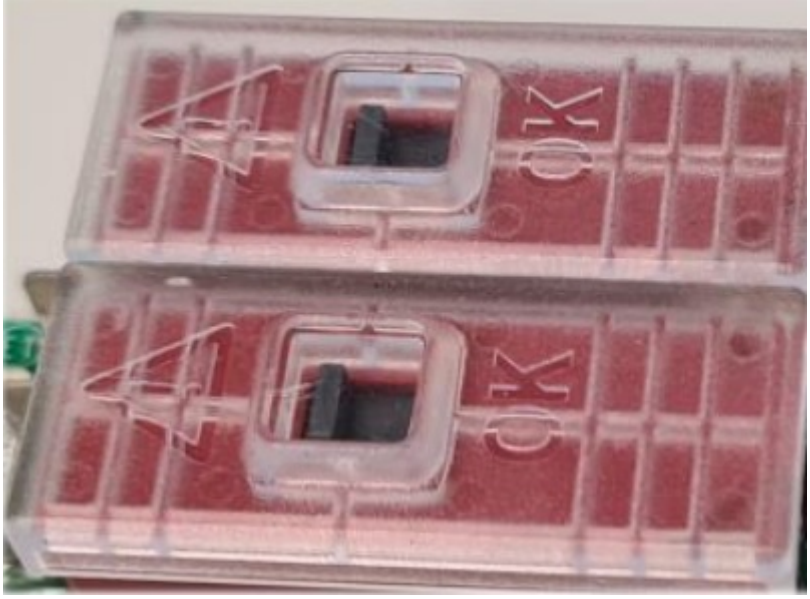
Ist dies der Fall, prüfen Sie auf Verpolung, indem Sie sicherstellen, dass das positive PV-Kabel an die positive PV-Klemme und das negative Kabel an die negative Klemme angeschlossen ist.

> ⚠ Die Messung der PV-Spannung an den PV-Klemmen eines Solarladegeräts sollte ausschließlich von einem fachlich ausgebildeten Solarstromspezialisten durchgeführt werden.

7.1.3. Die Sicherheitsrelais sind geschlossen.

Die Sicherheitsrelais, die im Wartungsfach an den PV-Eingängen sichtbar sind, haben sich möglicherweise geschlossen. Dies geschieht nur, wenn das Multi RS Solar sich selbst vor einer gefährlichen Situation geschützt hat.

Wenn ein Fähnchen auf der Oberseite des Relais die Position „C“ anzeigt, ist es geschlossen. Wenn die Relais geschlossen sind, wird die PV-Anlage kurzgeschlossen, um zu verhindern, dass PV-Strom in den Multi RS Solar gelangt. Die PV-Sicherungen oder Stromkreisunterbrecher in der Anlage können sich öffnen.



Der Fehler kann weder gelöscht noch zurückgesetzt werden. Die Relais haben sich geschlossen, um weitere Schäden durch den internen Fehler zu verhindern.

Die Multi RS Solar sollte an den Lieferanten zurückgesandt werden.

> ⚠ VERSUCHEN SIE NICHT, DIE SICHERHEITSRELAIS ZURÜCKZUSETZEN. DIE RELAIS WURDEN ZUM SCHUTZ VOR EINER GEFÄHRLICHEN SITUATION GESCHLOSSEN.

7.2. Batterien werden nicht geladen

Es gibt einige wenige Situationen, in denen die Batterien möglicherweise nicht aufgeladen werden.

Dies könnte durch einen niedrigen oder keinen Batteriestrom in der VicronConnect-App angezeigt werden.

- Die Batterie ist voll, und es wird kein Strom mehr benötigt.
- Falsche Konfiguration (Spannung oder Stromstärke zu niedrig eingestellt).
- Das Ladegerät wird von außen gesteuert (ESS oder DVCC).
- Die Batterietemperatur ist zu hoch und die temperaturkompensierte Ladung ist aktiv oder falsch eingestellt.
- Verpolung der PV-Anlage.

7.2.1. Batterie voll

Sobald die Batterie aufgeladen ist, hört der Multi RS Solar auf zu laden oder reduziert den Ladestrom stark.

Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn gleichzeitig die DC-Lasten im System keinen Strom aus der Batterie verbrauchen.

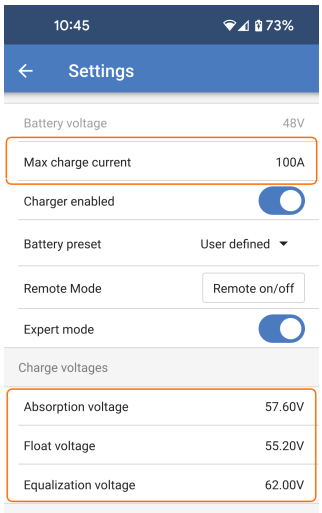
Um herauszufinden, wie der Ladezustand (State of Charge, SoC) der Batterie aussieht, prüfen Sie den Batteriewächter (falls vorhanden), oder alternativ, in welcher Ladephase sich der Regler befindet. Beachten Sie auch, dass der Solarzyklus zu Beginn des täglichen Ladezyklus (kurz) durch die folgenden Ladephasen läuft:

- Konstantstromphase: 0-80 % SoC
- Konstantspannungsphase 80-100 % SoC
- Ladeerhaltungs- oder Lagerzustandsphase: 100 % SoC.

Bitte beachten Sie, dass der Multi RS Solar die Batterie auch für voll halten kann, während die Batterie in Wirklichkeit nicht voll ist. Dies kann vorkommen, wenn die Ladespannungen zu niedrig eingestellt wurden, wodurch der Multi RS Solar vorzeitig in die Konstantspannungs- oder Ladeerhaltungsphase schaltet. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Einstellung der Batteriespannung zu niedrig.

7.2.2. Einstellung der Batteriespannung zu niedrig

- Wechseln Sie in der VictronConnect-App zum Menü „Einstellungen“ des Solarladegeräts und wählen Sie das Menü „Batterie“.
- Prüfen Sie, ob der Wert „Max. Ladestrom“ korrekt eingestellt ist und mit der Empfehlung des Batterieherstellers übereinstimmt.
- Prüfen Sie, ob die Batterieladespannungen gemäß den technischen Daten des Batterieherstellers eingestellt sind.



7.2.3. Vertauschte PV-Polarität

Solange der Multi RS Solar gemäß den veröffentlichten technischen Daten installiert ist, sind die PV-Eingänge intern gegen eine Verpolung der PV-Anlage geschützt.

Bei einer Verpolung der PV-Anlage zeigt der Multi RS Solar keinen Fehler an.

Die einzige Möglichkeit, dies zu erkennen, ist anhand der folgenden Anzeichen:

- Der Multi RS Solar lädt die Batterien nicht, der Ladestrom ist Null.
- Der Multi RS Solar wird heiß.
- Die PV-Spannung ist sehr niedrig oder beträgt null Volt.

Ist dies der Fall, prüfen Sie auf Verpolung, indem Sie sicherstellen, dass das positive PV-Kabel an die positive PV-Klemme und das negative Kabel an die negative Klemme angeschlossen ist.

> ⚠ Die Messung der PV-Spannung an den PV-Klemmen eines Solarladegeräts sollte ausschließlich von einem fachlich ausgebildeten Solarstromspezialisten durchgeführt werden.

7.3. Batterien sind nicht ausreichend aufgeladen

In diesem Abschnitt werden die möglichen Gründe behandelt, warum der Multi RS Solar die Batterien nicht ausreichend auflädt, und welche Schritte Sie unternehmen können, um die Situation zu überprüfen oder zu beheben.

Im Folgenden einige Anzeichen für zu wenig geladene Batterien:

- Die Batterien brauchen zu lange zum Laden.
- Die Batterien sind am Ende des Tages nicht vollständig aufgeladen.
- Der Ladestrom aus dem Multi RS Solar ist geringer als erwartet.

7.3.1. Unzureichende Solarleistung

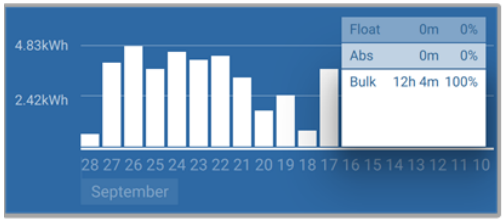
Prüfen Sie jeden Tag, ob der Multi RS Solar die Erhaltungsladephase erreicht.

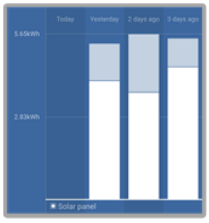
Sehen Sie sich zur Untersuchung den Tab „Historie“ in der VictronConnect-App an. Das Histogramm zeigt an, wie lange die Batterien jeden Tag in der Konstanstrom-, Konstantspannungs- und der Ladeerhaltungsphase geladen wurden, und das für die zurückliegenden 30 Tage. Wenn Sie auf eine der Spalten des Histogramms klicken, sehen Sie eine Aufschlüsselung der Ladephasen.

Anhand der Ladezeiten können Sie feststellen, ob die PV-Anlage für Ihre Anforderungen richtig bemessen ist.

Ein System, das niemals die Ladeerhaltungsphase erreicht, weist möglicherweise folgende Probleme auf:

- Nicht genügend Solarpanels
- Zu hohe Last
- Ein Problem mit der Anlage, das zu einer reduzierten Leistungsabgabe führt.
- Für weitere mögliche Gründe siehe Abschnitt: „PV-Leistung oder Ertrag geringer als erwartet“.





System verbringt die gesamte Zeit im Konstantstrom mit Aufgliederung der Ladephasen - System im Konstantstrom und in der Konstantspannung

7.3.2. Zu hohe DC-Last

Der Multi RS Solar lädt nicht nur die Batterien auf, sondern liefert auch Strom für die Lasten des Systems.

Die Batterie wird nur dann geladen, wenn die verfügbare Leistung der PV-Panels die Leistung übersteigt, die von den Lasten im System, wie Beleuchtung, Kühlschrank, Wechselrichter usw. aufgenommen wird.

Wenn das Solargerät keinen Lastausgang hat, ist möglicherweise ein Batteriewächter installiert. Dann können Sie sehen, wie viel Strom in die Batterie (oder aus der Batterie) fließt, und der Multi RS Solar sagt Ihnen, wie viel Strom die Solaranlage erzeugt.

In beiden obigen Fällen bedeutet ein positives Vorzeichen neben der Stromanzeige, dass Strom in die Batterie fließt, während ein negatives Vorzeichen bedeutet, dass Strom aus der Batterie entnommen wird.

7.3.3. Spannungsabfall im Batteriekabel

Bei einem Spannungsabfall über die Batteriekabel erzeugt das Solarladegerät zwar die richtige Spannung, die Batterien werden jedoch mit einer niedrigeren Spannung versorgt, was zu einer unzureichenden Ladung der Batterien führen kann. Ein Spannungsabfall von mehr als 2,5 % ist in diesem Zusammenhang unerwünscht.

Der Spannungsabfall hat folgende Auswirkungen:

- Der Batterieladevorgang dauert länger.
- Die Batterie wird mit einer zu niedrigen Spannung geladen.
- Es kommt zu einem Verlust der Ladeleistung.
- Die Batteriekabel erwärmen sich.

Der Spannungsabfall wird folgendermaßen verursacht:

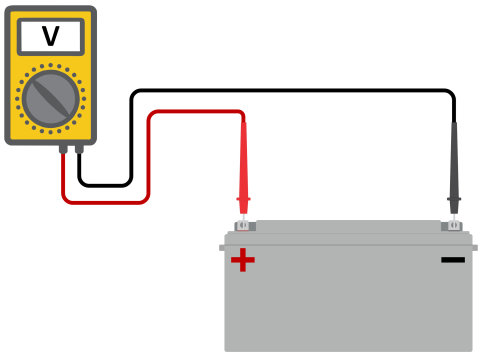
- Batteriekabel mit zu geringem Querschnitt
- Schlecht gecrimpte Kabelschuhe oder Klemmen
- Lose Klemmenanschlüsse
- Defekte oder lose Sicherung(en)

Weitere Informationen zu Verkabelungsproblemen und zum Spannungsabfall finden Sie im Buch „Wiring Unlimited“.

Spannungsabfallprüfung im Batteriekabel

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, während der Multi RS Solar mit Vollstrom geladen wird. In der Regel geschieht dies am besten am Morgen. Verwenden Sie dazu die VictronConnect-App, um den Ausgangsstrom zu prüfen.

1. Messen Sie die Spannung an den Batterieklemmen des Multi RS Solar mithilfe der VictronConnect-App oder eines Multimeters.
2. Messen Sie die Batteriespannung an den Klemmen der Batterie mit einem Multimeter.



3. Vergleichen Sie die beiden Spannungen, um festzustellen, ob ein Spannungsunterschied besteht.

7.3.4. Falsche Einstellung des Temperaturausgleichs

Wenn der Temperaturausgleichskoeffizient falsch eingestellt ist, können die Batterien unzureichend oder zu sehr aufgeladen werden.

Der Temperaturausgleich kann über VictronConnect oder über ein Anzeigegerät eingestellt werden.

Die richtige Einstellung des Temperaturausgleichskoeffizienten für Ihre Batterie finden Sie in der Dokumentation Ihrer Batterie. Verwenden Sie im Zweifelsfall den Standardwert von -64,80 mV/°C für Bleibatterien und deaktivieren Sie die Einstellung des Temperaturausgleichs für Lithiumbatterien.

7.4. Batterien sind überladen

Überladene Batterien sind sehr gefährlich! Es besteht die Gefahr einer Batterieexplosion, eines Brandes oder des Austretens von Säure. Rauchen Sie nicht, erzeugen Sie keine Funken und vermeiden Sie offene Flammen in dem Raum, in dem sich die Batterien befinden.

Das Überladen von Batterien führt zu Batterieschäden und kann folgendermaßen verursacht werden:

- Falsche Einstellungen der Ladespannung.
- Anwendung der Ausgleichsregelung, während die Batterie nicht für die Ausgleichsregelung geeignet ist.
- Starker Strom und unterdimensionierte Batterien.
- Batteriestörungen.
- Zu starker Strom, während die Batterie aufgrund von Alterung oder vorheriger unsachgemäßer Behandlung keine Ladung mehr annimmt.

7.4.1. Batterieladespannungen zu hoch

Wenn die Batterieladespannungen zu hoch eingestellt sind, führt dies zu einer Überladung der Batterien.

Prüfen Sie, ob alle Batterieladespannungen (Konstantspannung und Erhaltungsspannung) richtig eingestellt sind.

Die Ladespannungen müssen mit den empfohlenen Spannungen übereinstimmen, die in der Dokumentation des Batterieherstellers angegeben sind.

7.4.2. Batterie nicht für die Ausgleichsregelung geeignet

Während des Ausgleichsvorgangs ist die Ladespannung der Batterie recht hoch und wenn die Batterie nicht für die Ausgleichsregelung geeignet ist, kommt es zu einer Überladung der Batterie.

Nicht alle Batterien können mit Ausgleichsspannungen geladen werden. Erkundigen Sie sich beim Batteriehersteller, ob die von Ihnen verwendete Batterie eine regelmäßige Ausgleichsladung benötigt.

Im Allgemeinen brauchen versiegelte Batterien und Lithiumbatterien nicht ausgeglichen zu werden und sollten daher auch nicht ausgeglichen werden.

7.4.3. Batterie alt oder defekt

Eine Batterie, die ihre Lebensdauer überschritten hat oder durch unsachgemäßen Gebrauch beschädigt wurde, kann anfällig für Überladung sein.

Eine Batterie enthält eine Anzahl von Zellen, die in Reihe geschaltet sind. Wenn eine Batterie alt oder beschädigt ist, ist es wahrscheinlich, dass eine dieser Zellen nicht mehr funktioniert.

Wenn die defekte Batterie aufgeladen wird, nimmt die beschädigte Zelle keine Ladung an und die Ladespannung der defekten Zelle wird an die verbleibenden Zellen weitergegeben, so dass diese überladen werden.

Um dies zu beheben, tauschen Sie die Batterie aus. Bei einem Mehrbatteriesystem ersetzen Sie die gesamte Batteriebank. Es ist nicht zu empfehlen, Batterien unterschiedlichen Alters in einer Batteriebank zu vermischen.

Es ist immer schwer zu sagen, was genau mit einer Batterie im Laufe ihrer Nutzung passiert. Das Solarladegerät speichert 30 Tage lang die Batteriespannung. Enthält das System auch einen Batteriewächter oder ist das System an das VRM angeschlossen, kann auf die Batteriespannungen und die Historie der Lade- und Entladezyklen der Batterie zugegriffen werden. Dadurch erhält man ein vollständiges Bild der Batteriehistorie und kann feststellen, ob sich die Batterie dem Ende ihrer Nutzungsdauer nähert oder missbraucht wurde.

Zum Prüfen, ob die Batterie das Ende ihre Lebensdauer fast erreicht hat:

1. Finden Sie heraus, wie viele Lade- und Entladezyklen die Batterie durchlaufen hat. Die Lebensdauer der Batterie korreliert mit der Anzahl dieser Zyklen.
2. Kontrollieren Sie, wie tief die Batterie im Durchschnitt entladen wurde. Eine Batterie durchläuft weniger Zyklen, wenn sie tief entladen wird, im Vergleich zu mehr Zyklen, wenn sie weniger tief entladen wird.
3. Schauen Sie auf dem Datenblatt der Batterie nach, wie viele Zyklen die Batterie bei welcher durchschnittlichen Entladung schafft.

   Vergleichen Sie dies mit der Batteriehistorie und stellen Sie fest, ob sich die Batterie dem Ende ihrer Lebensdauer nähert.

So prüfen Sie, ob die Batterie unsachgemäß verwendet wurde:

1. Prüfen Sie, ob die Batterie überhaupt vollständig entladen wurde. Eine vollständige und sehr tiefe Entladung schädigt eine Batterie. Prüfen Sie die Einstellhistorie des Batteriewächters im VRM-Portal. Achten Sie auf die tiefste Entladung, die niedrigste Batteriespannung und die Anzahl der Vollentladungen.
2. Prüfen Sie, ob die Batterie mit einer zu hohen Spannung geladen wurde. Eine sehr hohe Ladespannung beschädigt die Batterie. Überprüfen Sie die maximale Batteriespannung und die Hochspannungswarnmeldungen im Batteriewächter. Kontrollieren Sie, ob die gemessene Maximalspannung die Empfehlungen des Batterieherstellers überschritten hat.

7.5. PV-Probleme

Dieses Kapitel befasst sich mit den verbleibenden potenziellen Solarproblemen, die nicht bereits in den früheren Kapiteln behandelt wurden.

7.5.1. PV-Ertrag geringer als erwartet

Überprüfen Sie den Verlauf der Solarpanel-Leistung in der VictoryConnect App. Überprüfen Sie die maximale Gesamtleistung (Pmax) pro Tag.

Stimmt diese mit der Leistung der Anlage überein?

Zur Ermittlung des potenziellen Solarertrags pro Tag für eine bestimmte PV-Anlagengröße an einem bestimmten geografischen Standort verwenden Sie den MPPT-Dimensionierungsrechner auf der Produktseite des Solarladereglers.

Dies sind einige der Gründe, warum die Anlage weniger Strom erzeugt als erwartet:

- Niedriger Sonneneinfallswinkel, jahreszeitliche Unterschiede oder morgens/abends.
- Bewölkung oder schlechtes Wetter.
- Abschattung durch Bäume oder Gebäude.
- Verschmutzte Panels.
- Falsche Ausrichtung und/oder Neigung.
- Beschädigte oder defekte Solarpanels.

- Probleme mit der Verkabelung, Sicherungen, Schutzschaltern, Spannungsabfall in der Verkabelung.
- Fehlerhafte Splitter oder Combiner oder deren falsche Verwendung.
- Ein Teil der PV-Anlage funktioniert nicht.
- Probleme mit der Konstruktion der PV-Anlage.
- Fehler bei der Konfiguration der Solaranordnung.
- Die Batterien sind zu klein oder sie werden alt und haben eine reduzierte Kapazität.

VictronConnect-App mit Historie Pmax-Wert.

7.5.2. Volle Nennleistung nicht erreicht

Es gibt einige Gründe, warum der Multi RS Solar nicht seine volle Nennleistung erreicht.

Einige dieser Gründe wurden bereits in diesem Kapitel erläutert: „Die Batterien brauchen zu lange zum Aufladen, sind zu niedrig aufgeladen oder der Ladestrom ist geringer als erwartet“. Einige zusätzliche Gründe werden in diesem Abschnitt erläutert.

PV-Anlage zu klein

Wenn die Nennleistung der PV-Anlage geringer als die Nennleistung des Solarladegeräts ausfällt, kann das Solarladegerät nicht mehr Leistung abgeben, als der angeschlossene Solargenerator liefern kann.

7.5.3. Gemischte PV-Paneltypen

Es ist nicht empfehlenswert, eine Mischung aus verschiedenen PV-Paneltypen an denselben Multi RS Solar anzuschließen.

Verwenden Sie nur Solarpanels der gleichen Marke, des gleichen Typs und des gleichen Modells.

7.5.4. MC4-Stecker falsch angeschlossen

Eine ausführliche Erklärung zum Anschluss von MC4-Steckern, MC4-Splittern und MC4-Combinern finden Sie im Buch „Wiring unlimited“, im Kapitel „Solarpanels“.

7.5.5. PV-Anschlüsse verbrannt oder geschmolzen

Verbrannte oder geschmolzene PV-Kabel oder Anschlüsse fallen generell nicht unter die Garantie. In den meisten Fällen ist dies auf einen der folgenden Gründe zurückzuführen:

Solarkabel

- Kabel mit starren Adern oder starren Litzen verwendet.
- Kabel, bei denen die Ader verlötet wurde.
- Zu dünnes Kabel - denken Sie daran, dass der Strom höher ist, wenn die PV-Spannung niedriger ist. Weitere Informationen zur Kabeldicke finden Sie im Buch „Wiring Unlimited“.

MC4-Anschlüsse

- Der Strom hat 30 A pro Steckerpaar überschritten.
- Falsch gecrimpte MC4-Stecker.
- Schlechte Qualität der verwendeten MC4-Stecker

7.5.6. Optimierer können nicht verwendet werden

Verwenden Sie Solarpanels mit Optimierern nicht zusammen mit dem Multi RS Solar.

Fast alle Optimierer enthalten einen MPPT oder andere Trackingmechanismen und dies greift in den MPPT-Algorithmus im Multi RS Solar ein.

7.6. Kommunikationsprobleme

Dieses Kapitel beschreibt Probleme, die bei der Verbindung des Multi RS Solar mit der VictronConnect-App, anderen Victron-Geräten oder Geräten von Drittanbietern auftreten können.

7.6.1. Bluetooth

Bitte beachten Sie, dass ein Defekt der Bluetooth-Schnittstelle höchst unwahrscheinlich ist. Das Problem wird höchstwahrscheinlich durch etwas anderes verursacht. Verwenden Sie dieses Kapitel, um schnell einige der häufigsten Ursachen für Bluetooth-Probleme auszuschließen.

Eine vollständige Anleitung zur Fehlerbehebung finden Sie im VictronConnect-Handbuch.

- **Kontrollieren Sie, ob Bluetooth aktiviert ist**

  Es besteht die Möglichkeit, Bluetooth in den Produkteinstellungen zu aktivieren/deaktivieren. Zur Reaktivierung:

  Stellen Sie eine Verbindung mit dem Multi RS Solar über den VE.Direct-Anschluss her.

  Wechseln Sie zu den Reglereinstellungen und dann zu „Produktinfo“.

  Reaktivieren Sie die Bluetooth-Verbindung.

- **Prüfen Sie, ob der Multi RS Solar mit Strom versorgt wird**

  Bluetooth wird aktiviert, sobald der Multi RS Solar mit Strom versorgt wird.

- **Prüfen Sie, ob sich die Bluetooth-Verbindung in Reichweite befindet**

  Auf freier Fläche beträgt die maximale Bluetooth-Entfernung etwa 20 Meter. In einem bebauten Bereich, z. B. innerhalb eines Hauses, eines Schuppens, eines Fahrzeugs oder eines Bootes kann dieser Abstand sehr viel geringer sein.

- **Der Multi RS Solar erscheint nicht in der Geräteliste der VictronConnect-App**

  Einige Schritte zur Behebung dieses Problems sind:

  Drücken Sie die orangefarbene Aktualisierungsschaltfläche im unteren Bereich der Geräteliste in der VictronConnect-App und überprüfen Sie, ob der Multi RS Solar nun aufgeführt ist. Es kann immer nur ein einziges Telefon oder Tablet mit dem Multi RS Solar verbunden sein. Vergewissern Sie sich, dass keine anderen Geräte angeschlossen sind und versuchen Sie es erneut.

  Versuchen Sie, eine Verbindung zu einem anderen Victron-Produkt herzustellen, funktioniert das? Wenn auch das nicht funktioniert, gibt es wahrscheinlich ein Problem mit dem Telefon oder Tablet.

  Schließen Sie Probleme mit dem Telefon oder der VictronConnect-App aus, indem Sie ein anderes Telefon oder Tablet verwenden und es erneut versuchen.

  Wenn dadurch das Problem immer noch nicht zu beheben ist, schlagen Sie im VictronConnect-Handbuch nach.

- **PIN-Code verloren**

  Wenn Sie den PIN-Code verloren haben, müssen Sie den PIN-Code auf den Standard-PIN-Code zurücksetzen. Dies erfolgt in der VictronConnect App:

  Wechseln Sie zur Geräteliste der VictronConnect-App.

  Geben Sie den individuellen PUK-Code des Multi RS Solar ein, wie er auf dem Produktinformationsaufkleber aufgedruckt ist.

  Klicken Sie auf das Optionssymbol neben der Liste des Multi RS Solar.

  Es öffnet sich ein neues Fenster, in dem Sie den PIN-Code wieder auf die Standardeinstellung zurücksetzen können: 000000.

- **So kommunizieren Sie ohne Bluetooth**

  Falls Bluetooth nicht funktioniert, ausgeschaltet oder nicht verfügbar ist, kann die VictronConnect-App trotzdem über den VE.Direct-Anschluss des Multi RS Solar kommunizieren. Wenn der Multi RS Solar mit einem GX-Gerät verbunden ist, kann die VictronConnect-App auch über VRM kommunizieren. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel VictronConnect App.

7.6.2. VE.Direct Anschluss

Diese sind nicht üblich, und wenn dies auftritt, liegt es wahrscheinlich an einem der in diesem Abschnitt aufgeführten Probleme.

Physische Kabelverbindungs- oder Datenanschlussprobleme Versuchen Sie es mit einem anderen VE.Direct-Kabel und prüfen Sie, ob das Multi RS Solar nun kommuniziert. Ist der Stecker richtig und tief genug eingesteckt?

Ist der Stecker beschädigt? Untersuchen Sie den VE.Direct-Anschluss, sind die Pins verbogen? Wenn dies der Fall ist, verwenden Sie eine Spitzzange, um die Pins zu richten, während das Gerät stromlos ist.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Victron-Produkten ist es nicht möglich, den an ein GX-Gerät (z. B. Cerbo GX) über die VE.Direct-Schnittstelle anzuschließen. Für die Verbindung mit einem GX-Gerät müssen Sie die VE.Can-Schnittstelle verwenden.

7.6.3. VE.Smart-Kommunikation

Multi RS Solar unterstützt nicht die VE.Smart-Vernetzung.

7.7. Fehlercode-Übersicht

Fehler 2 – Batteriespannung zu hoch:

Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Batteriespannung gefallen ist. Dieser Fehler kann auch auf andere Ladeausrüstung, die mit der Batterie verbunden ist oder einen Fehler beim Lade-Regler zurückzuführen sein.

Fehler 3, Fehler 4 – Ausfall des ferngesteuerten Temperatursensors:

Überprüfen Sie, ob der T-Fühleranschluss mit einem Ferntemperaturfühler ordnungsgemäß verbunden ist. Wahrscheinlichste Ursache: Der ferngesteuerte T-Sensoranschluss ist an die Klemme BAT+ oder BAT- angeschlossen. Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt, nachdem der Anschluss ordentlich vorgenommen wurde.

Fehler 5 – Ausfall des ferngesteuerten Temperatursensors (Verbindung unterbrochen)

Überprüfen Sie, ob der T-Fühleranschluss mit einem Ferntemperaturfühler ordnungsgemäß verbunden ist. Dieser Fehler wird nicht automatisch zurückgesetzt.

Fehler 6, Fehler 7 – Ausfall des ferngesteuerten Batteriespannungssensors

Überprüfen Sie, ob der V-Sensoranschluss richtig an die Batterieklemmen angeschlossen ist. Wahrscheinlichste Ursache: Der ferngesteuerte V-Fühleranschluss ist in entgegengesetzter Polarität an die Klemmen BAT+ oder BAT- angeschlossen.

Fehler 8 – Ausfall des ferngesteuerten Batteriespannungssensors (Verbindung verloren)

Überprüfen Sie, ob der V-Sensoranschluss richtig an die Batterieklemmen angeschlossen ist.

Fehler 11 – Hohe Brummspannung der Batterie:

Eine hohe DC-Brummspannung wird normalerweise durch lose DC-Kabelverbindungen und/oder eine zu dünne DC-Verkabelung verursacht. Nachdem der Wechselrichter sich aufgrund einer zu hohen DC-Brummspannung abgeschaltet hat, wartet er 30 Sekunden und startet dann erneut.

Nach drei Neustarts gefolgt von einem weiteren Abschalten innerhalb der ersten 30 Sekunden nach dem Neustart aufgrund einer zu hohen DC-Brummspannung, schaltet sich der Wechselrichter aus und versucht es nicht erneut. Um den Wechselrichter erneut zu starten, müssen Sie ihn erst AUS- und dann wieder EIN-schalten.

Eine anhaltende hohe DC-Brummspannung verringert die Lebenserwartung des Wechselrichters.

Fehler 17 – Regler überhitzt trotz reduziertem Ausgangstrom:

Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt, wenn das Ladegerät abgekühlt ist. Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur und stellen Sie sicher, dass die Lüftungsgitter nicht blockiert sind.

Fehler 20 – Maximale Konstantstromphase überschritten:

Der maximale Konstantstromphasenschutz ist eine Funktion, die in den Ladegeräten vorhanden war, als sie gerade auf den Markt kamen (2015 oder früher) und später wurde die Funktion entfernt.

Wenn dieser Fehler angezeigt wird, aktualisieren Sie auf die neueste Firmware.

Wenn der Fehler anschließend immer noch auftritt, setzen Sie die Konfiguration auf die Werkseinstellungen zurück und konfigurieren Sie das Solarladegerät neu.

Fehler 22 – Ausfall des internen Temperatursensors:

Die internen Temperaturmessungen liegen außerhalb des zulässigen Bereichs.

Trennen Sie alle Leitungen und schließen Sie sie dann alle wieder an, um das Gerät neu zu starten.

Dieser Fehler wird nicht automatisch zurückgesetzt.

Sollte der Fehler weiterhin bestehen, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler, es könnte ein Materialfehler vorliegen.

Fehler 27 – Kurzschluss im Ladegerät:

Dieser Zustand deutet auf einen Überstromzustand auf der Seite der Batterie hin. Er kann auftreten, wenn eine Batterie über ein Schütz an das Gerät angeschlossen ist. Oder wenn das Ladegerät ohne angeschlossene Batterie startet, aber an einen Wechselrichter angeschlossen ist, der eine große Eingangskapazität hat.

Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt. Wird der Fehler nicht automatisch zurückgesetzt, trennen Sie den Laderegler von allen Stromquellen, warten Sie 3 Minuten und schalten Sie ihn erneut ein. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, ist der Lade-Regler vermutlich defekt.

Fehler 29 – Überladungsschutz:

Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt, sobald die Batteriespannung unter die Erhaltungsspannung sinkt. Um die Batterie vor Überladung zu schützen, wird die Batterie abgeklemmt.

Mögliche Ursachen:

- Eine überdimensionierte PV-Anlagenkonfiguration, wenn zu viele Solarpanels in Reihe geschaltet sind, kann die Batteriespannung nicht weiter reduziert werden. Erwägen Sie, zusätzliche PV-Panels parallel zu schalten, um die Spannung zu reduzieren.
- Ein Konfigurationsproblem, überprüfen Sie, ob die Batterieeinstellungen mit der Installation übereinstimmen (insbesondere die Einstellungen für die Konstantspannung und die Erhaltungsspannung).
- Ein anderes Ladegerät im System erhöht die Batteriespannung über das erwartete Niveau.

Fehler 33 – PV-Überspannung:

Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt, nachdem die PV-Spannung wieder auf den sicheren Wert gefallen ist. Dieser Fehler ist ein Hinweis darauf, dass die PV-Anlagenkonfiguration in Bezug auf die Leerlaufspannung für dieses Ladegerät kritisch ist. Überprüfen Sie die Konfiguration und ordnen Sie die Panels ggf. neu an.

Fehler 34 – PV-Überstrom:

Der Strom aus der Solaranlage hat die Nennstrombegrenzung überschritten. Dieser Fehler wird möglicherweise durch einen internen Systemfehler erzeugt. Trennen Sie das Ladegerät von sämtlichen Stromquellen, warten Sie 3 Minuten und schalten Sie es erneut ein. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, ist der Regler vermutlich defekt, wenden Sie sich deshalb an Ihren Händler.

Fehler 35 – PV-Überstrom:

Bitte aktualisieren Sie Ihre Firmware mindestens auf v1.08, da die dieses Problem verursachenden Fehler behoben wurden.

Wenn Sie die Firmware v1.08 oder eine neuere Version verwenden, bedeutet dieser Fehler, dass die interne Gleichspannung zu hoch ist. Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt. Wird der Fehler nicht automatisch zurückgesetzt, trennen Sie den Laderegler von allen Stromquellen, warten Sie 3 Minuten und schalten Sie ihn erneut ein. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, ist der Lade-Regler vermutlich defekt.

Fehler 41 – Fehler bei der PV-Trennung:

Der Isolationswiderstand der PV-Module ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Verkabelung der PV-Anlage und die Isolation der Module.

Der Wechselrichter läuft automatisch wieder an, sobald das Problem behoben ist. Trennen Sie die PV-Anlage gegebenenfalls über den PV-Schalter vom Netz, um den Wechselstrombetrieb sofort wieder aufzunehmen.

Fehler 42 – Fehler bei der PV-Trennung:

Der Erdschlussstrom im PV-System überschreitet den zulässigen Grenzwert von 30 mA. Überprüfen Sie die Verkabelung des PV-Systems und die Isolierung der Module. Erwägen Sie, das PV-System über den PV-Schalter zu trennen, um den Wechselstrombetrieb wieder aufzunehmen.

Fehler 43 – Wechselrichterabschaltung (Erdschluss):

Die Spannungsdifferenz zwischen Neutralleiter und Masse ist zu hoch.

Wechselrichter oder Multimeter (nicht an das Netz angeschlossen):

- Das interne Erdungsrelais ist aktiviert, aber die Spannung auf dem Relais ist zu hoch. Das Relais könnte beschädigt sein.

Multimeter (an das Netz angeschlossen):

- Der Schutzleiter in der Installation ist nicht vorhanden oder nicht richtig angeschlossen.
- Leitung und Neutralleiter wurden bei der Installation vertauscht.

Dieser Fehler wird nicht automatisch zurückgesetzt. Überprüfen Sie die Installation und starten Sie das Gerät mit dem Netzschalter neu.

Fehler 50, Fehler 52 – Überlastung des Wechselrichters, Spitzenstrom des Wechselrichters:

Einige Lasten wie Motoren oder Pumpen nehmen bei der Inbetriebnahme hohe Einschaltströme auf. In diesen Fällen kann es sein, dass der Einschaltstrom den Grenzwert für Überstrom-Fehler des Wechselrichters übersteigt. In einem solchen Fall verringert sich die Ausgangsspannung schnell, um den Ausgangsstrom des Wechselrichters zu begrenzen. Wird der Grenzwert für Überstrom-Fehler fortwährend überschritten, schaltet sich der Wechselrichter ab und startet nach 30 Sekunden neu.

Der Wechselrichter kann kurzzeitig mehr Leistung als die Nennleistung liefern. Wird dabei die Zeit überschritten, stoppt der Wechselrichter den Betrieb.

Nach drei Neustarts gefolgt von einer weiteren Überlastung innerhalb der ersten 30 Sekunden nach dem Neustart schaltet sich der Wechselrichter aus und bleibt ausgeschaltet. Um den Wechselrichter erneut zu starten, müssen Sie ihn erst AUS- und dann wieder EIN-schalten.

Wenn der Fehler weiterhin besteht, reduzieren Sie die Last an der AC-Ausgangsklemme, indem Sie Geräte ausschalten oder abklemmen.

Fehler 51 – Wechselrichtertemperatur zu hoch

Eine hohe Umgebungstemperatur oder eine andauernde hohe Last kann zu einem Abschalten aufgrund einer Übertemperatur führen. Reduzieren Sie die Last und/oder verlegen Sie den Wechselrichter in einen besser belüfteten Bereich und prüfen Sie, ob sich in der Nähe der Lüfterauslässe Hindernisse befinden.

Der Wechselrichter startet nach 30 Sekunden erneut. Der Wechselrichter bleibt nach mehrmaligen Versuchen nicht aus.

Fehler 53 – Ausgangsspannung des Wechselrichters:

Wenn die Batteriespannung zu niedrig wird und eine große Last am AC-Ausgang anliegt, ist der Wechselrichter nicht in der Lage, die richtige Ausgangsspannung zu halten. Laden Sie die Batterie wieder auf oder reduzieren Sie die AC-Lasten, um den Betrieb fortzusetzen.

Fehler 54 – Ausgangsspannung des Wechselrichters:

Wenn die Batteriespannung zu niedrig wird und eine große Last am AC-Ausgang anliegt, ist der Wechselrichter nicht in der Lage, die richtige Ausgangsspannung zu halten. Laden Sie die Batterie wieder auf oder reduzieren Sie die AC-Lasten, um den Betrieb fortzusetzen.

Wenn der Fehler beim Einschalten des Wechselrichters (ohne Last) bei voller Batterie sofort auftritt, liegt die Ursache höchstwahrscheinlich in einer defekten austauschbaren internen Sicherung. Bitte wenden Sie sich an Ihren Victron-Händler, um Unterstützung zu erhalten.

Fehler 55, Fehler 56, Fehler 58 – Selbsttest des Wechselrichters fehlgeschlagen:

Vor der Aktivierung seines Ausgangs führt der Wechselrichter Diagnosetests durch. Falls einer dieser Tests fehlschlägt, wird eine Fehlermeldung angezeigt und der Wechselrichter schaltet sich nicht ein.

Versuchen Sie zunächst, den Wechselrichter neu zu starten, indem Sie ihn aus- und dann wieder einschalten. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, ist der Wechselrichter vermutlich defekt.

Fehler 57 – Wechselspannung des Wechselrichters auf Ausgang:

An der AC-Ausgangsklemme liegt bereits vor dem Einschalten des Wechselrichters eine Wechselspannung an. Stellen Sie sicher, dass der AC-Ausgang nicht mit einer Netzsteckdose oder einem anderen Wechselrichter verbunden ist.

Dieser Fehler wird nicht automatisch zurückgesetzt. Überprüfen Sie die Installation und starten Sie das Gerät mit dem Netzschalter neu.

Fehler 59 – Fehler bei der Prüfung des Relais IN1:

Die automatische Überprüfung der Unterbrechung der Verbindung führt zu einem Fehler. Dies deutet in der Regel auf ein defektes Relais (klemmender Kontakt) in der Phase des Wechselstromeingangs hin.

Fehler 65 – Kommunikationswarnung:

Die Übertragungsverbindung zu einem der parallel geschalteten Regler wurde unterbrochen. Um die Warnung zu löschen, schalten Sie den Regler aus und wieder ein.

Fehler 66 – Inkompatibles Gerät:

Der Regler wurde mit einem anderen Regler parallel geschaltet, der über andere Einstellungen und/oder einen anderen Ladealgorithmus verfügt.

Stellen Sie sicher, dass alle Einstellungen gleich sind und aktualisieren Sie die Firmware auf allen Ladegeräten auf die neueste Version.

Dieser Fehler tritt auch auf, wenn MPPTs an ein GX-Gerät angeschlossen sind, während diese für ein VE.Smart-Netzwerk konfiguriert sind. Deaktivieren Sie die VE.Smart-Netzwerkfunktionen und verwenden Sie stattdessen DVCC auf dem GX.

Weitere Schritte zur Fehlerbehebung finden Sie hier.

Fehler 67 – BMS-Verbindung unterbrochen:

Dieser Fehler tritt auf, wenn das Ladegerät für die Steuerung durch ein BMS konfiguriert ist, aber keine Steuermeldungen vom BMS empfängt. In diesem Fall unterbricht das Ladegerät den Ladevorgang, indem es seine Ausgangsspannung auf die Basisspannung der Batterie reduziert. Es handelt sich hierbei um einen Sicherheitsmechanismus. Der Grund für die Aktivierung des Ausgangs ist, dass sich das System bei einer schwachen Batterie selbst erholen kann.

Solarladegeräte zeigen diesen Fehler nur an, wenn Solarstrom zur Verfügung steht und das Gerät somit bereit ist, den Ladevorgang zu starten. Nachts wird dieser nicht angezeigt. Und falls es sich um ein dauerhaftes Problem handelt, wird der Fehler morgens angezeigt, wird nachts wieder ausgeblendet und so weiter.

Lösung: Überprüfen Sie die Verbindung zwischen dem Ladegerät und dem BMS.

So rekonfigurieren Sie das Ladegerät in den Standalone-Modus

Unsere Ladegeräte und Solarladegeräte konfigurieren sich automatisch so, dass sie BMS-gesteuert sind, wenn sie an ein BMS angeschlossen sind, entweder direkt oder über ein GX-Gerät. Und diese Einstellung ist semi-permanent: Das Ausschalten des Ladegeräts setzt sie nicht zurück.

Wenn Sie das Ladegerät aus einem solchen System entfernen und es in einem System ohne BMS wiederverwenden, muss diese Einstellung gelöscht werden. Hier erfahren Sie, wie Sie das tun können:

- Ladegeräte mit LCD-Display: Gehen Sie in das Setup-Menü und ändern Sie die Einstellung „BMS“ von „Y“ auf „N“ (Setup-Punkt 31).
- Andere Ladegeräte: Setzen Sie das Ladegerät mit VictronConnect auf die Standardeinstellungen zurück und konfigurieren Sie es anschließend neu.

Fehler 69 – Netzwerk falsch konfiguriert

Gilt für die Modelle Wechselrichter RS und Multi RS. Firmware-Versionen 1.11 und höher.

Dieser Fehler weist auf ein Problem in der Konfiguration hin. Es befinden sich Geräte mit unterschiedlichen Systemkonfigurationen auf demselben CAN-Bus. Bitte stellen Sie sicher, dass alle Geräte entweder auf „Einphasig“ oder „Dreiphasig“ und alle Geräte entweder auf „50 Hz“ oder „60 Hz“ eingestellt sind. Alle Geräte bleiben ausgeschaltet, bis die Konfiguration festgelegt ist. Danach nehmen die Geräte den Betrieb wieder auf.

Fehler 70 – Netzwerk falsch konfiguriert:

Gilt für Wechselrichter RS-Modelle. Firmware-Versionen 1.11 und höher.

Wechselrichter RS-Geräte können nicht mit einem Multi RS und/oder einem Transferschalter kombiniert werden.

Fehler 71 – Netzwerk falsch konfiguriert:

Gilt für die Modelle Wechselrichter RS und Multi RS. Firmware-Versionen 1.11 und höher.

Es sind Geräte mit inkompatibler Firmware auf dem Can-Bus vorhanden. Stellen Sie sicher, dass alle Geräte auf die gleiche Firmware-Version aktualisiert werden. Alle Geräte bleiben ausgeschaltet, bis die Firmware aktualisiert wurde. Danach nehmen die Geräte den Betrieb wieder auf.

Fehler 72 – Phasenrotation:

Gilt für die Modelle Wechselrichter RS und Multi RS. Firmware-Versionen 1.12 und höher.

Überprüfen Sie, ob die Phasenfolge korrekt ist: L1→L2→L3.

Die Wechselrichter bleiben in Betrieb, sie werden jedoch nicht an das Netz angeschlossen. Sobald das Problem behoben ist, werden die Geräte eine Verbindung herstellen.

Fehler 73 – Mehrere Wechselstromeingänge:

Gilt für die Modelle Wechselrichter RS und Multi RS. Firmware-Versionen 1.12 und höher.

Pro Phase ist nur ein aktiver Anschluss an das Netz zulässig. Entfernen oder schalten Sie den redundanten Anschluss ab.

Die Wechselrichter bleiben in Betrieb, sie werden jedoch nicht an das Netz angeschlossen. Sobald das Problem behoben ist, werden die Geräte eine Verbindung herstellen.

Fehler 74 – Zu viele Geräte parallel:

Gilt für die Modelle Wechselrichter RS und Multi RS. Firmware-Versionen 1.12 und höher.

Die Anzahl der parallel geschalteten Wechselrichter entspricht nicht der Übertragungskapazität des Relais für den Wechselstromeingang des Multi RS oder des Transferschalters. Die Firmware v1.12 unterstützt keine parallelen Geräte und keinen Netzanschluss. Daher löst jede Kombination aus einem Multi RS mit Netzanschluss und mehr als einem parallel geschalteten Gerät diesen Fehlercode auf dem Multi RS aus. Der Multi RS unterstützt derzeit nur 3 Geräte in 3-Phasen-Konfiguration.

Die Wechselrichter bleiben in Betrieb, sie werden jedoch nicht an das Netz angeschlossen. Sobald das Problem behoben ist, werden die Geräte eine Verbindung herstellen.

Fehler 75 – Netzwerk falsch konfiguriert:

Gilt für Multi RS-Modelle. Firmware-Versionen 1.19 und höher.

Der Drei-Phasen-Betrieb ist in Kombination mit dem ausgewählten Netzcode noch nicht zertifiziert.

Die Wechselrichter bleiben in Betrieb, sie werden jedoch nicht an das Netz angeschlossen.

Fehler 76 – Netzwerk unvollständig:

Gilt für die Modelle Wechselrichter RS und Multi RS.

Die Wechselrichter schalten sich ab, da nicht genügend Geräte für den Betrieb einer vernetzten Anlage vorhanden sind. Bitte überprüfen Sie, ob alle erforderlichen Geräte eingeschaltet sind und die CAN-Schnittstellenkabel korrekt angeschlossen sind. Alle Geräte bleiben ausgeschaltet, bis die Installation behoben ist. Danach nehmen die Geräte ihren Betrieb wieder auf.

Die entsprechenden Konfigurationseinstellungen in VictronConnect sind „CAN-Netzwerkisolierung verhindern“ + „Anzahl der Wechselrichter im System“ und „Fortsetzen bei fehlender Phase“ im Abschnitt „System“.

Fehler 77 – Synchronisierung der Einstellungen deaktiviert

Gilt für die Modelle Wechselrichter RS und Multi RS. Firmware v1.29 und höher.

Dies ist eine Warnung, die auf eine gemischte Konfiguration in einem Netzwerk hinweist, in dem die Synchronisierung der Systemeinstellungen auf einigen Geräten aktiviert ist, jedoch nicht auf allen Geräten. Die Geräte, bei denen die Synchronisierung der Einstellungen deaktiviert ist, zeigen diese Warnung an. Die Geräte bleiben betriebsbereit. Um die Warnung zu löschen, aktivieren oder deaktivieren Sie bitte die Synchronisierung der Systemeinstellungen auf allen Geräten.

Fehler 116 – Verlust der Kalibrierungsdaten:

Wenn das Gerät nicht funktioniert und der Fehler 116 als aktiver Fehler angezeigt wird, ist das Gerät defekt, wenden Sie sich in diesem Fall an Ihren Händler, um es zu ersetzen.

Wenn der Fehler nur in den Historiendaten auftaucht und das Gerät normal arbeitet, kann dieser Fehler bedenkenlos ignoriert werden.

Erklärung: Beim ersten Einschalten im Werk hat das Gerät noch keine Kalibrierungsdaten und es wird Fehler 116 protokolliert. Offensichtlich hätte diese Meldung gelöscht werden müssen, aber anfangs verließen die Geräte das Werk noch mit dieser Meldung in den Verlaufsdaten.

Fehler 117 – Inkompatible Firmware:

Dieser Fehler zeigt an, dass eine Aktualisierung der Firmware nicht abgeschlossen wurde, so dass das Gerät nur teilweise aktualisiert wurde. Mögliche Ursachen sind, dass sich das Gerät bei der Aktualisierung über Funk außerhalb der Reichweite befindet, ein Kabel unterbrochen wurde oder die Stromversorgung während der Aktualisierung unterbrochen wurde.

Um dies zu beheben, müssen Sie die Aktualisierung erneut versuchen. Laden Sie die richtige Firmware für Ihr Gerät vom Victron Professional-Portal herunter.

Sobald Ihr GX-Gerät an das VRM angeschlossen ist, können Sie eine ferngesteuerte Aktualisierung der Firmware mit dieser Firmware-Datei durchführen. Verwenden Sie dazu die VRM-Website oder den Reiter VRM in VictronConnect. VictronConnect kann auch zusammen mit der Firmware-Datei zur Aktualisierung über einen Bluetooth-Anschluss verwendet werden.

Die Vorgehensweise zum Hinzufügen der Datei zu VictronConnect und zum Starten der Aktualisierung wird hier beschrieben: 9. Firmware-Aktualisierungen.

Fehler 119 – Verlust der Einstellungsdaten:

Das Ladegerät kann seine Konfiguration nicht lesen und wird angehalten.

Dieser Fehler wird nicht automatisch zurückgesetzt. So bringen Sie es wieder zum Laufen:

1. Setzen Sie es zunächst auf die Werkseinstellungen zurück. (klicken Sie oben rechts in Victron Connect auf die drei Punkte).
2. Trennen Sie den Laderegler von allen Stromquellen.
3. Warten Sie 3 Minuten und schalten Sie das Gerät erneut ein.
4. Konfigurieren Sie das Ladegerät neu.

Bitte melden Sie dies Ihrem Victron-Händler und bitten Sie darum, die Angelegenheit an Victron weiterzuleiten. Dieser Fehler sollte niemals auftreten. Geben Sie vorzugsweise die Firmware-Version und andere Besonderheiten an (VRM-URL, VictronConnect-Screenshots oder ähnliches).

Fehler 121 – Ausfall des Testers:

Wenn das Gerät nicht funktioniert und der Fehler 121 als aktiver Fehler angezeigt wird, ist das Gerät defekt, wenden Sie sich in diesem Fall an Ihren Händler, um es zu ersetzen.

Wenn der Fehler nur in den Historiendaten auftaucht und das Gerät normal arbeitet, kann dieser Fehler bedenkenlos ignoriert werden. Erläuterung: Beim ersten Einschalten im Werk hat das Gerät noch keine Kalibrierungsdaten und es wird Fehler 121 protokolliert. Offensichtlich hätte diese Meldung gelöscht werden müssen, aber anfangs verließen die Geräte das Werk noch mit dieser Meldung in den Verlaufsdaten.

Fehler 200 – Interner Gleichspannungsfehler:

Wenn der interne DC-DC-Wandler aktiviert wird, führt das Gerät eine interne Diagnose durch. Diese Fehlermeldung zeigt an, dass etwas mit dem DC-DC-Wandler nicht in Ordnung ist.

Dieser Fehler wird nicht automatisch zurückgesetzt. Überprüfen Sie die Installation und starten Sie das Gerät mit dem Netzschalter neu. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, ist das Gerät vermutlich defekt.

Fehler 201 – Interner Gleichspannungsfehler:

Gilt für den MPPT RS, Wechselrichter RS und Multi RS.

Dieser „interner Gleichspannungsmessfehler“ wird ausgelöst, wenn eine interne (Hoch-)Spannungsmessung bestimmten Kriterien nicht entspricht.

Stellen Sie zunächst sicher, dass Sie die Firmware auf v1.08 oder höher aktualisiert haben. In früheren Versionen waren die Grenzwerte zu streng. Außerdem könnte es beim MPPT-Start am Morgen und beim MPPT-Shutdown am Abend zu Fehlauslösungen kommen.

Sollte der Fehler nach der Aktualisierung auf v1.08 oder höher immer noch auftreten, dann bedeutet dies, dass ein Messschaltkreis im Gerät defekt ist.

Dieser Fehler wird nicht automatisch zurückgesetzt. Überprüfen Sie die Installation und starten Sie das Gerät mit dem Netzschalter neu. Wenn der Fehler auch nach der oben beschriebenen Aktualisierung der Firmware bestehen bleibt, ist das Gerät höchstwahrscheinlich defekt und muss zur Reparatur / zum Austausch eingesandt werden.

Fehler 202 – Interner Fehler des FI-Schutzschalters:

Der Sensor zur Messung des Reststroms hat die interne Selbstprüfung nicht bestanden. Dieser Fehler wird nicht automatisch zurückgesetzt. Überprüfen Sie die Installation und starten Sie das Gerät mit dem Netzschalter neu.

Bleibt der Fehler bestehen, ist das Gerät wahrscheinlich defekt und muss zur Reparatur/zum Austausch eingeschickt werden.

Fehler 203, Fehler 204, Fehler 212, Fehler 215 – Interner Versorgungsspannungsfehler:

Wenn die interne Spannungsversorgung aktiviert wird, führt das Gerät eine interne Diagnose durch. Diese Fehlermeldung zeigt an, dass etwas mit einer der internen Versorgungsspannungen nicht in Ordnung ist.

Dieser Fehler wird nicht automatisch zurückgesetzt. Überprüfen Sie die Installation und starten Sie das Gerät mit dem Netzschalter neu. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, ist das Gerät vermutlich defekt.

8. Technische Daten

	Multi RS Solar 48/6000/100-450/100 - PMR482602020
PowerControl & PowerAssist	Ja
Transferschalter	50 A
Maximaler Wechselstromeingang und Durchgangsstrom	50 A
WECHSELRICHTER	
DC-Eingangsspannungsbereich (1)	38 – 62 V
AC-Ausgang (2)	Ausgangsspannung: 230 VAC ± 2 % Frequenz: 50 Hz ± 0,1 % (1) Maximaler Dauerstrom des Wechselrichters: 25 A AC
Kontinuierliche Ausgangsleistung bei 25 °C	Steigt linear von 4600 W bei 46 VDC auf 5200W bei 52 VDC
Kontinuierliche Ausgangsleistung bei 40 °C	4500 W
Kontinuierliche Ausgangsleistung bei 65 °C	3000 W
Spitzenleistung (3)	9k W für 3 Sekunden 7 kW für 4 Minuten
Kurzschlussausgangsstrom	45 A
Max. Überstromschutz des Wechselstromausgangs	30 A
Max. Wirkungsgrad	96,5 % bei 1 k W Last 94 % bei 5 k W Last
Null-Last-Leistung	20 W
Abschalten bei schwacher Batterie	37,2 V (verstellbar)
Neustart bei schwacher Batterie	43,6 V (verstellbar)
SOLAR	
Maximale Gleichspannung (4)	450 V
Anlaufspannung	120 V
MPPT-Spannungsbereich	65 – 450 V
Maximale betriebliche PV-Eingangsstrombegrenzung	12 A
Max. Kurzschlussstrom der Solaranlage	16 A
Maximale DC-Solarladeleistung	6000 W total - 3000 W per tracker
Erdschlussauslösepegel	30 mA
Isolationsausfallpegel (Erkennung vor Inbetriebnahme)	100 kΩ
LADEGERÄT	
Wechselstrom-Eingang	Eingangsspannungsbereich: 187–265 VAC Eingangsfrequenz: 45–65 Hz Nennspannung 230 Vac Nennfrequenz: 50 Hz AC-Einschaltstrom N. z.

	Multi RS Solar 48/6000/100-450/100 - PMR482602020
ICW- und IPK-Voraussetzungen	ICW: 500 A bei 0,1 s und IPK: 2 kA
Programmierbarer Ladespannungsbereich (5)	36 - 60 V
Ladespannung „Konstantspannung“	Standardeinstellung: 57,6 V (verstellbar)
„Erhaltungs“-Ladespannung	Standardeinstellung: 55,2 V (verstellbar)
Maximale Wechselstromladeleistung (6)	88 A @ 57,6 V
Gesamter maximaler kombinierter Ladestrom (AC + PV)	100 A
Batterie-Temperaturfühler	Mitgeliefert
Batteriespannungssensor	Ja
ALLGEMEINES	
Parallelschaltung und Drei-Phasen-Betrieb	3 Phasen unterstützen 1 Einheit pro Phase Parallelbetrieb wird nicht unterstützt.
Zusatzausgang (AC-out-2) (7)	Ja
Programmierbares Relais (8)	Ja
Schutz (9)	a - g
Datenkommunikation (10)	VE.Direct port, VE.Can port & Bluetooth
Bluetooth-Frequenz	2402 - 2480 MHz
Bluetooth-Leistung	4 dBm
Allgemeiner Zweck analog/digital im Anschluss	Ja, 2x
Ferngesteuerte Ein-/ Aus-Schaltung	Ja
Betriebstemperaturbereich	-40 bis +65 °C (Gebläse-Lüftung)
Maximale Höhe	2000 m
Feuchte (nicht kondensierend)	max 95 %
Erdungssystem	Nur TN, TT
GEHÄUSE	
Material & Farbe	Stahl, blau RAL 5012
Schutzklasse	IP21 Schutzklasse: I
Batterie- Anschluss	M8-Bolzen
PV-Verbindung	2 Strings, jeweils mit positivem und negativem MC4
230 VAC Anschluss	Schraubanschlüsse 10 mm² (6 AWG)
Gewicht	12.3 kg
Abmessungen (HxBxT)	462 x 425 x 127 mm
NORMEN	
Sicherheit	EN-IEC 60335-1, EN-IEC 60335-2-29, EN-IEC 62109-1, EN-IEC 62109-2 IEC 62040, IEC 62477
Emissionen, Immunität	EN 55014-1, EN 55014-2 EN-IEC 61000-3-2, EN-IEC 61000-3-3 IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3 Verschmutzungsgrad 2

	Multi RS Solar 48/6000/100-450/100 - PMR482602020
Überspannungskategorie	Batterie: OVC I PV-Anschluss: OVC II AC-Eingang/AC-Ausgang: OVC III
UPS-Spezifikation	Eingang: 230 VAC, 46 A, 50 Hz Ausgang: 230 VAC, 26 A, 50 Hz, 6 kVA / 5 kW Schutzvorrichtung (Eingang und Ausgang): Stromkreisunterbrecher mit maximal 50 A

1) Die Mindestspannung beim Einschalten beträgt 41 VDC. Überspannung – unterbrechen 65,5 V

2) Lässt sich auf 240 VAC und 60 Hz anpassen

3) Spitzenleistung und Dauer hängen von der Starttemperatur des Kühlkörpers ab. Die angegebenen Zeiten gelten für ein kaltes Gerät.

4) Die maximale PV-Spannung sollte das 8-fache der Erhaltungsspannung der Batterie nicht überschreiten. Beispiel: Bei einer Batteriespannung von 50 V sollte die maximale PV-Spannung 8 x 50 = 400 V nicht überschreiten.

5) Der Sollwert für das Ladegerät Erhaltungsladung und Konstantspannung) kann auf maximal 60 V eingestellt werden. Die Ausgangsspannung an den Anschlüssen des Ladegeräts kann aufgrund der der Kompensation von Temperatur und Spannungsabfall über die Kabel der Batterie höher sein. Der maximale Ausgangsstrom reduziert sich linear von vollem Strom bei 60 V auf 5A bei 62 V reduziert. Die Spannung für den Zellenausgleich kann auf maximal 62 V eingestellt werden, der Prozentsatz des Zellenausgleichs auf maximal 6 %.

6) Der maximale Ladestrom aus Wechselstromquellen hängt von der Eingangsspannung und dem Batteriestrom ab. Bei einer Eingangsspannung von 230 V, einer Batteriespannung von 57,6 V und einer Umgebungstemperatur von 25 °C beträgt der maximale Ladestrom 88 A. Weitere Einzelheiten hierzu finden Sie im Handbuch, Abschnitt Beschränkungen.

7) AC-out-2 ist direkt mit dem AC-Eingang verbunden und für nicht kritische Lasten vorgesehen. Die Last an AC-out-2 wird von PowerControl & PowerAssist berücksichtigt.

8) Programmierbares Relais für Sammelalarm, Gleichstromunterspannung und Start/Stopp-Funktion des Generators. Gleichstromleistung: 4 A bis zu 35 VDC und 1 A bis zu 70 VDC

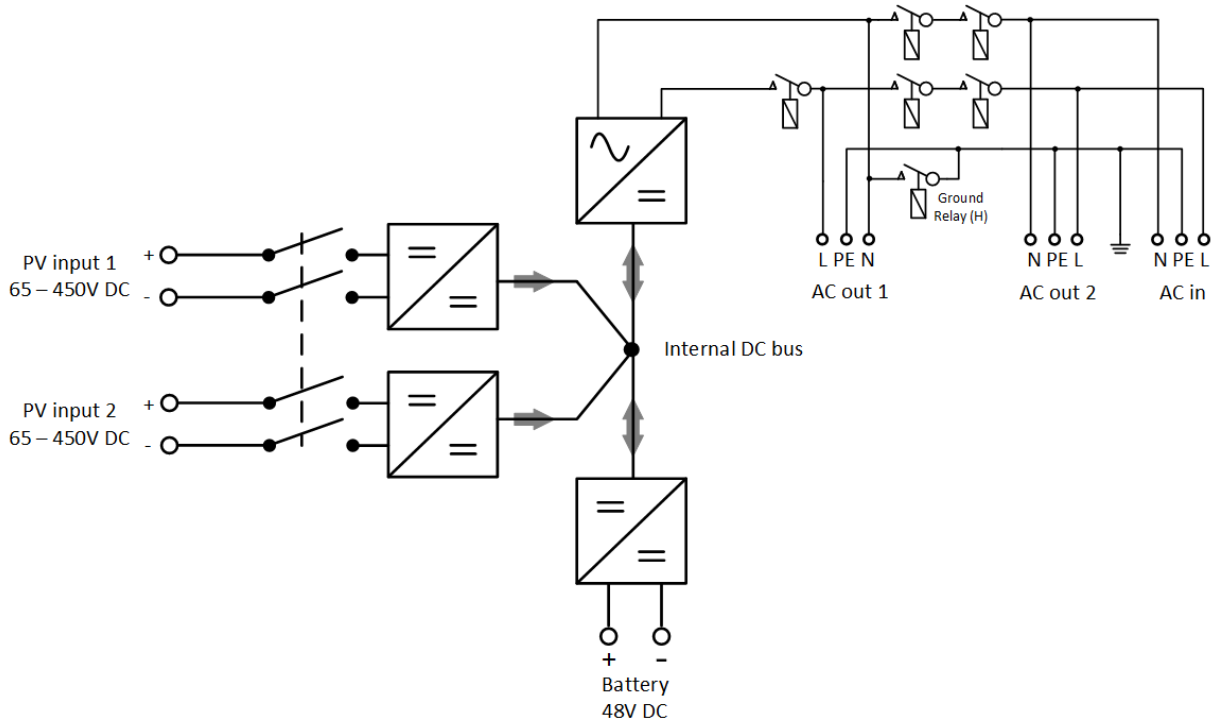
9) Schutzschlüssel: a) Ausgangskurzschluss b) Überlast c) Batteriespannung zu hoch d) Batteriespannung zu niedrig e) Temperatur zu hoch f) 230 VAC am Wechselrichterausgang g) Solar-Erdschluss.

10) Derzeit nicht mit VE.Smart Networks kompatibel. Die Verbindung zu einem GX-Gerät (z. B. Cerbo GX) muss über die VE.Can-Schnittstelle erfolgen. Die VE.Direct-Schnittstelle ist für die Verbindung mit dem GlobalLink 520 vorgesehen.

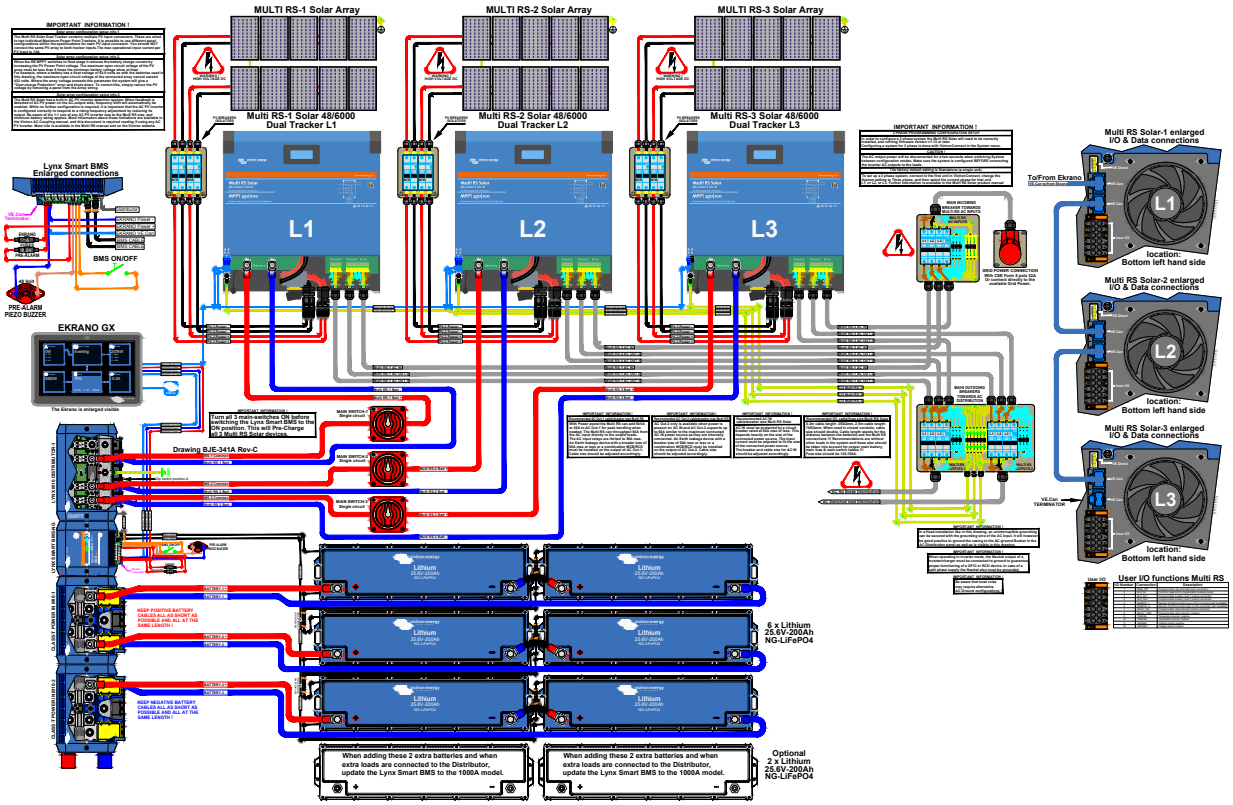
11) Die Verbindung zu einem Victron-Energiezähler muss über VE.Can oder Ethernet hergestellt werden. Vermeiden Sie Zwischenverbindungen über WLAN zwischen dem Energiezähler und dem GX-Gerät, da WLAN zu Verzögerungen führen und die Zuverlässigkeit beeinträchtigen kann.

9. Anhang

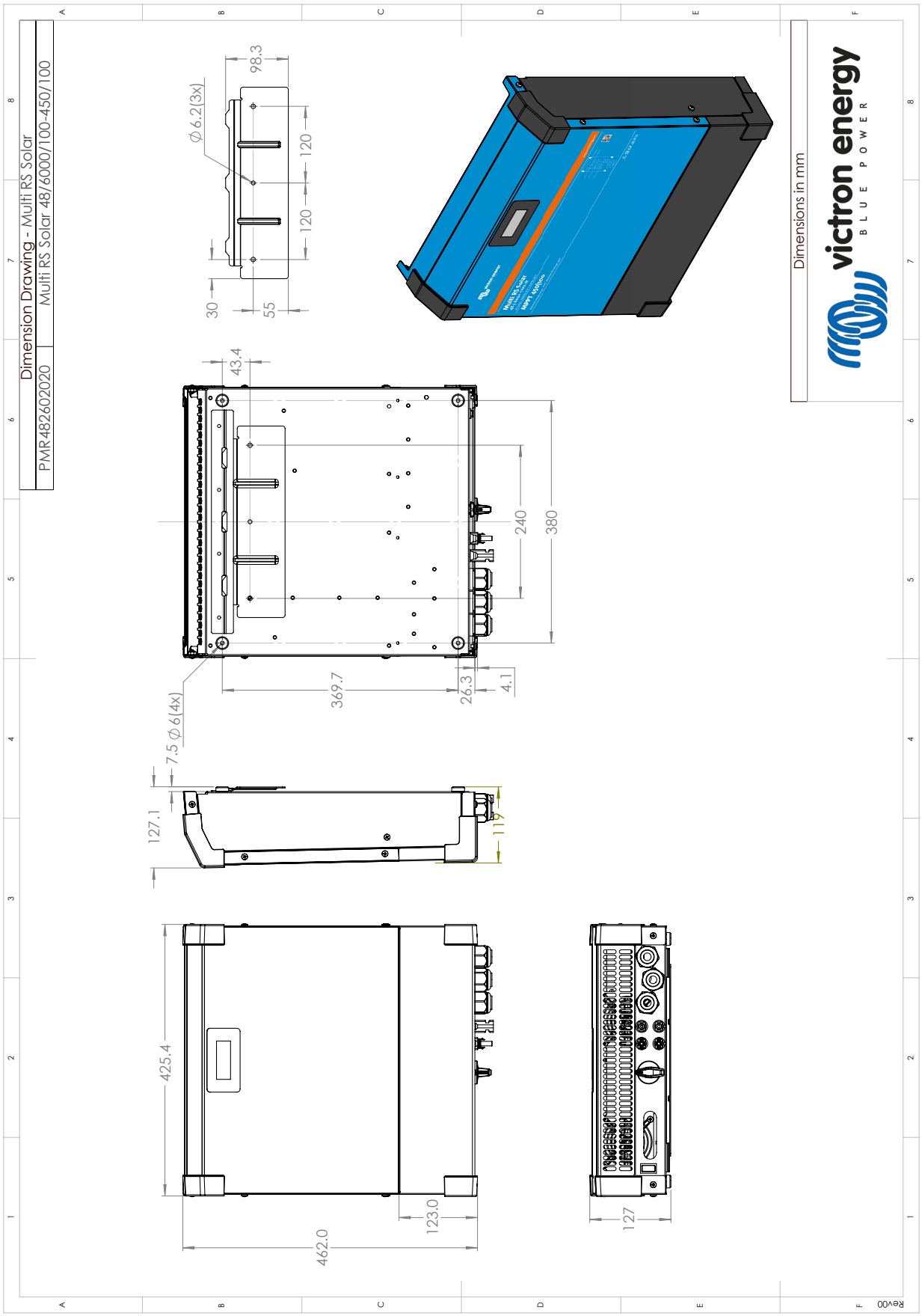
9.1. Blockschaltbild



9.2. Beispielschaltbild



9.3. Maße


Dimension Drawing - Multi RS Solar
PMR482602020
Multi RS Solar 48/6000/100-450/100
Dimensions in mm
victron energy
BLUE POWER
98.3
Ø 6.2(3x)
120
120
30
55
43.4
240
380
369.7
26.3
4.1
7.5 Ø 6(4x)
127.1
119
425.4
462.0
123.0
127
Rev00