



Multi RS Solar

Rev 11 - 04/2025

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 des AC-Eingangsstroms	4
3.4. Programmierbar	4
3.5. Programmierbares Relais	4
3.6. Programmierbare analoge/digitale Eingangs-/Ausgangs-Ports	4
3.7. Eingebauter Batterie-Monitor	4
3.8. Hoher Leistungsgrad	5
3.9. Frequenzverschiebungsfunktion	5
3.10. Hochleistungswechselrichter	5
3.11. Schnittstellen und Kommunikation	6
3.12. Ladegerät	6
3.12.1. Blei-Säure-Batterien	6
3.12.2. Lithium-Ionen-Batterien	7
3.12.3. Mehr zu Batterien und dem Laden von Batterien	7
3.13. Einrichtungsoptionen	7
3.14. Einschränkungen	9
4. Installation	11
4.1. Standort des Multi RS Solar	11
4.2. Anforderungen an Batterie und Batteriekabel	12
4.3. Konfiguration der Solaranordnung	13
4.3.1. Multi RS Solar Beispiel einer PV-Konfiguration	13
4.4. MPPT-Erdung, Erkennung von PV-Array-Isolationsfehlern und Alarmbenachrichtigung bei Erdungsfehlern	13
4.5. Kabelanschlusssequenz	14
4.6. Vorgehensweise zum Anschluss der Batterie	14
4.7. Anschluss der Wechselstrom-Verkabelung	15
4.8. VE.Direct	15
4.9. VE.Can	16
4.10. Bluetooth	16
4.11. Anwender-E/ A	16
4.11.1. Stecker für ferngesteuerte Ein-/ Aus-Schaltung	16
4.11.2. Programmierbares Relais	16
4.11.3. Spannungssensor	16
4.11.4. Temperatursensor	17
4.11.5. Programmierbare analoge/digitale Eingangsanschlüsse	17
4.11.6. Anwender-E/ A-Klemmenplan	18
4.11.7. Anwender-E/ A-Funktionen	18
4.12. Programmierung des Generators	19
4.13. ESS – Energiespeichersystem	21
4.14. Anschluss an Wechselstrom-PV-Wechselrichter	22
4.15. Große Systeme - 3 Phasen	23
4.16. 3-Phasen-Installation	24
4.17. 3-Phasen-Programmierung	25
5. Einrichtung, Konfiguration und Bedienung von VictronConnect	28
5.1. Einrichtung	28
5.2. Übersichtsseite	29
5.3. Einstellungsseite	33
5.4. Produktinfo	34
5.5. Allgemeines	35
5.6. Netz	36
5.7. Batterie	37
5.8. Solar	42
5.9. Wechselrichter	43
5.10. Ein/Aus	44
5.11. Relais	45
5.12. Zusatzeingang	48

5.13. Display	48
5.14. Wechselstromeingangssteuerung	49
5.15. ESS	51
5.16. System	53
6. Betrieb	54
6.1. Gerätedisplay	54
6.2. Schutz und automatische Neustarts	55
6.2.1. Überlastung	55
6.2.2. Schwellenwerte für niedrige Batteriespannung (einstellbar in VictronConnect)	55
6.2.3. Hohe Batteriespannung	55
6.2.4. Hohe Temperatur	55
7. Leitfaden zur Fehlerbehebung - MPPT	56
7.1. Fehlerbehebung und Support	56
7.2. Das Solarladegerät reagiert nicht	56
7.3. Solarladegerät ist aus	56
7.3.1. PV-Spannung zu niedrig	57
7.3.2. PV-Spannung zu niedrig	58
7.3.3. Vertauschte PV-Polarität	59
7.3.4. Die Sicherheitsrelais sind geschlossen.	59
7.4. Externe Steuerung des Solarladegeräts	60
7.5. Batterien werden nicht geladen	61
7.5.1. Batterie voll	61
7.5.2. Batterie nicht angeschlossen	62
7.5.3. Einstellung der Batteriespannung zu niedrig	63
7.5.4. Verpolung der Batterie	63
7.5.5. Vertauschte PV-Polarität	63
7.6. Batterien sind nicht ausreichend aufgeladen	63
7.6.1. Unzureichende Solarleistung	64
7.6.2. Zu hohe DC-Last	64
7.6.3. Spannungsabfall im Batteriekabel	64
7.6.4. Falsche Einstellung des Temperatenausgleichs	65
7.7. Batterien sind überladen	65
7.7.1. Batterieladespannungen zu hoch	65
7.7.2. Batterie nicht für die Ausgleichsregelung geeignet	65
7.7.3. Batterie alt oder defekt	66
7.8. PV-Probleme	66
7.8.1. PV-Ertrag geringer als erwartet	66
7.8.2. Volle Nennleistung nicht erreicht	67
7.8.3. Gemischte PV-Paneltypen	67
7.8.4. MC4-Stecker falsch angeschlossen	67
7.8.5. PV-Anschlüsse verbrannt oder geschmolzen	68
7.8.6. Optimierer können nicht verwendet werden	68
7.8.7. Erdstrom	68
7.8.8. PV-Spannung zu hoch	68
7.9. Kommunikationsprobleme	68
7.9.1. VictronConnect App	69
7.9.2. Bluetooth	69
7.9.3. VE.Direct Anschluss	69
7.9.4. VE.Smart-Kommunikation	70
7.10. Fehlercode-Übersicht	71
8. Technische Daten	77
9. Anhang	80
9.1. Anhang A: Übersicht der Anschlüsse	81
9.2. Anhang B: Blockschaltbild	83
9.3. Anhang C: Beispielschaltbild	83
9.4. Anhang D: Maße	85

1. Multi RS Solar Produkthandbuch

Einführung

Im Victron Multi RS Solar sind folgende Elemente integriert:

- Ein leistungsstarker/s Wechselrichter/Ladegerät
- Ein leistungsstarker MPPT-Solarladeregler

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 GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGES.

Es wird empfohlen, dieses Handbuch vor der Installation und Inbetriebnahme des Produktes sorgfältig zu lesen.

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.

Schützen Sie die Solarmodule während der Installation vor Lichteinstrahlung, z. B. indem Sie sie abdecken.

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.



AUSWAHL VON DRÄHTLEITERN

Verwenden Sie für die Batterie- und PV-Anschlüsse flexible mehrdrähtige 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 Kabel der Stärke A WG2 sollte mindestens 259/26 Adern haben (259 Adern von A WG26)

Maximale Betriebstemperatur: $\geq 90^{\circ}\text{C}$

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 TODESGEFAHR

Die Einbauten 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 Sicherungs-erdung) Das Gehäuse muss geerdet werden. Wenn die Vermutung besteht, dass die Schutz-erdung 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.

Wenn die maximale Netzwechselspannung höher ist als die maximale Systemspannung der PV-Anlage, dann müssen die Anweisungen vorschreiben, dass die PV-Module eine maximale Systemspannung haben, die auf der Netzwechselspannung basiert.

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.

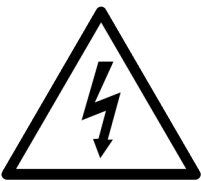
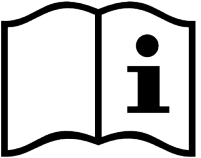


Achten Sie darauf, dass das Gerät auf einer nicht brennbaren Oberfläche installiert wird und dass die umgebenden Baumaterialien ebenfalls aus nicht brennbaren Materialien bestehen.

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.

Achten Sie darauf, dass nach der Inbetriebnahme keine brennbaren Materialien oder Gegenstände in der Nähe der Anlage gelagert 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.
	EU-Konformität
	Kennzeichen für die Einhaltung der Vorschriften in Australien und Neuseeland

3. Allgemeine Beschreibung

Der Multi RS Solar ist ein Kombierter 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 die Last im Fall von einer ausschließlichen Batteriestromversorgung abschaltet. Beispiel: ein Elektroboiler der ausschließlich mit vorhandenem AC-Eingang betrieben werden darf. Für AC-Out-2 gibt es mehrere Anwendungen.

3.2. PowerControl – Optimierung der Stromversorgung bei begrenztem Wechselstrom

Das Produkt kann einen sehr großen Ladestrom kann. Das bedeutet für den Wechselstromeingang eine starke Belastung. Aus diesem Grund kann ein maximaler Strom eingestellt werden. Das Produkt berücksichtigt dann andere Stromverbraucher und verwendet nur noch „überschüssigen“ Strom zum Laden.

3.3. PowerAssist - Erweiterte Nutzung des AC-Eingangstroms

Diese Funktion erweitert das Prinzip von PowerControl um eine weitere Dimension, die es dem Produkt ermöglicht, die Kapazität der alternativen Stromquelle zu ergänzen. Wird die Spitzenleistung oft nur für einen begrenzten Zeitraum benötigt, sorgt das Produkt dafür, dass eine unzureichende AC-Eingangsleistung sofort durch die Leistung der Batterie kompensiert wird. Wenn die Last sinkt, wird die überschüssige Leistung zum Aufladen der Batterie verwendet.

Der Multi RS kann einen Stromdurchsatz von bis zu 50 A an die Lasten liefern. Die AC-Eingangsrelais sind auf 50 A begrenzt (2-Tracker Multi RS) und der Wechselrichter kann unter optimalen Bedingungen bis zu 25 A fortlaufend zuführen (wenn es wärmer wird, sinkt dieser Wert).

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).

3.4. Programmierbar

Alle programmierbaren Einstellungen für dieses Produkt lassen sich entweder über ein Mobiltelefon oder einen Computer (Windows erfordert VE.Direct auf USB-Dongle) mithilfe der kostenlosen VictronConnect-Software anpassen, die im App Store Ihres Geräts oder unter www.victronenergy.com erhältlich ist.

3.5. Programmierbares Relais

Das Gerät verfügt über ein programmierbares Relais. Das Relais kann für verschiedene andere Funktionen wie z. B. als Generator-Startrelais umprogrammiert werden.

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

Das Gerät verfügt über 2 analoge/digitale Eingangs-/Ausgangs-Ports.

Diese Ports lassen sich für verschiedene Zwecke nutzen. Eine Anwendung besteht in der Übertragung mit dem BMS einer Lithium-Ionen-Batterie.

Siehe Anhang

3.7. Eingebauter Batterie-Monitor

Die ideale Lösung, wenn das Produkt Teil eines Hybridsystems ist (Wechselstromeingang, Wechselrichter/Ladegeräte, Speicherbatterie und alternative Energie). Der eingebaute Batterie-Monitor kann so eingestellt werden, dass er das Relais ein- und ausschaltet:

- 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 als Wechselrichter/Ladegerät – Maximale Effizienz von 96 %. Der Wechselrichter ist kurzschlussfest und vor Überhitzen (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 P WM-Lade-Reglern 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 Kombinierten Wechselrichter/Ladegerät und MPPT-Solarladegerät angeschlossen werden, lädt überschüssige Solarenergie die Batterien auf. Sobald die Konstanzspannung der Batterie erreicht ist, erhöht das Multi RS Solar automatisch seine Ausgangsfrequenz, um die Ladeleistung des PV-Wechselrichters zu reduzieren (keine Konfiguration erforderlich). Der Wechselstrom-PV-Wechselrichter muss jedoch möglicherweise zusätzlich konfiguriert werden.

Diese Funktion wird für den Batterieüberladungsschutz und die Solarunterstützung verwendet.

Das Multi RS Solar kann die Batterie nicht vollständig auf einen Ladezustand von 100 % aufladen, wenn ein Wechselstrom-PV-Wechselrichter verwendet wird.

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 Ladung mit Solarstrom zu erreichen, schließen Sie die PV-Anlage an das interne MPPT-Solarladegerät oder ein anderes gekoppeltes Gleichstrom-MPPT an.

3.10. Hochleistungswechselrichter

Hohe Spitzenleistung – Der Wechselrichter kann eine maximale Wechselstromausgangsleistung von 9000 W oder 50 A Wechselstrom für 3 Sekunden liefern. Dies ermöglicht einen reibungslosen Betrieb beim Starten von Motoren und anderen anspruchsvollen Spitzenlasten.

Fortlaufende Leistungsabgabe mit Solarverstärkung –Die fortlaufende Ausgangsleistung bei 25 °C Umgebungstemperatur, bei 52 VDC, 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. 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 4-zeiliges hintergrundbeleuchtetes LCD-Display zeigt Betriebsinformationen wie Batteriestand, Solarertrag 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 VictronConnect-App. Verfügbar für iOS, Android-Geräte sowie MacOS- und Windows-Computer. Für Windows-Systeme ist ein VE.Direct-USB-Zusatzgerät erforderlich; geben Sie VictronConnect in das Suchfeld auf unserer Website ein und sehen Sie sich die VictronConnect Download-Seite für weitere Einzelheiten an.



3.12. Ladegerät

Die Batterien können mit Hilfe des eingebauten MPPT-Solarreglers, einer an den Wechselstromeingang angeschlossenen Wechselstromversorgung oder eines an den Wechselstromausgang angeschlossenen PV-Netzwechselrichters mit Solarenergie geladen werden. Der eingebaute MPPT hat eine Leistungsbegrenzung von 6000 W total - 3000 W per tracker. Wenn ein zusätzlicher PV-Netzwechselrichter angeschlossen ist (max. 5000 W), ist der maximale Gesamtladestrom auf 100 A begrenzt. Der maximale Ladestrom von 100 A reduziert sich, wenn die Batteriespannung über 60 V steigt. Darüber hinaus kann der Installateur in VictronConnect einen eigenen maximalen Ladestromwert festlegen. Bei Verwendung eines PV-Netz-Wechselrichters wird die Batterie nur zu etwa 95 % geladen.

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

3.12.1. 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 Konstantspannungszeit 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 Speichermodus wird immer dann aktiviert, wenn innerhalb von 24 Stunden keine Entladung der Batterie erfolgt ist. Im Speichermodus wird die Erhaltungsspannung dann auf 2,2 V pro Zelle gesenkt, um Vergasung und Korrosion an den positiven Platten zu minimieren. Einmal pro Woche wird die Spannung wieder auf den Konstantspannungspegel angehoben, um die Batterie auszugleichen. Dadurch wird eine Art Ausgleichladung erzielt, die die Elektrolytschichtung und die Sulfatierung – die beiden Hauptgründe für vorzeitigen Batterieausfall – verhindert.

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.

3.12.2. Lithium-Ionen-Batterien

Victron Lithium Battery Smart-Batterien

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

Lynx Smart BMS – Dieses BMS wird empfohlen, wenn Sie auch ein GX-Gerät in Ihrem System verwenden. 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.

SmallBMS – Dieses BMS wird über die Kontakte „allow to charge“ (Laden erlauben) und „allow to discharge“ (Entladen erlauben) des Victron smallBMS mit dem E/A-Anschluss verbunden. 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 zusammen mit dem Multi RS Solar verwendet werden. Voraussetzung ist jedoch, dass diese Batterien über den BMS-Can-Anschluss des GX-Geräts (z. B. Cerbo GX) und nicht direkt an die Kommunikationsschnittstelle des Multi RS Solars angeschlossen werden. [Weitere Informationen finden Sie in der Kompatibilitätsübersicht für Batterien von Victron.](#)

3.12.3. Mehr zu Batterien und dem Laden von Batterien

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 ein umfassendes Online-Schulungsprogramm über das Webportal <https://www.victronenergy.de/information/training>. Der erfolgreiche Abschluss dieser Schulung sollte für Systemkonstrukteure und Installationstechniker als unerlässlich angesehen werden und wird mit einem Abschlusszertifikat anerkannt.

3.13. Einrichtungsoptionen

Adaptive Drei-Stufen-Ladung

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

Es kann auch eine regelmäßige Ausgleichladung 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.

Optional 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 erlauben“, wenn eine Lithiumbatterie ausgewählt ist, und Fern-H funktioniert als „Entladen erlauben“. Verwenden Sie smallBMS für den RS mit Victron Lithiumbatterien.

Programmierbares Relais

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

3.14. Einschränkungen

Vollständiges ESS wird nicht unterstützt

Der Multi RS Solar unterstützt noch nicht alle Netzcodes und daher noch nicht ESS in allen Installationen. Weitere Informationen finden Sie unter „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 Multi RS Solar in VictronConnect angezeigt wird. Sie haben die Möglichkeit, den Demomodus Multi RS Solar in VictronConnect zu nutzen, um die derzeit verfügbaren Funktionen kennenzulernen. Wir erwarten, dass im Laufe der Zeit weitere ähnliche Steuerfunktionen hinzugefügt werden.

Parallele Geräte werden nicht unterstützt

Der Multi RS Solar unterstützt keine Synchronisierung von Wechselstromausgängen zwischen parallelen Multi RS-Geräten. 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.

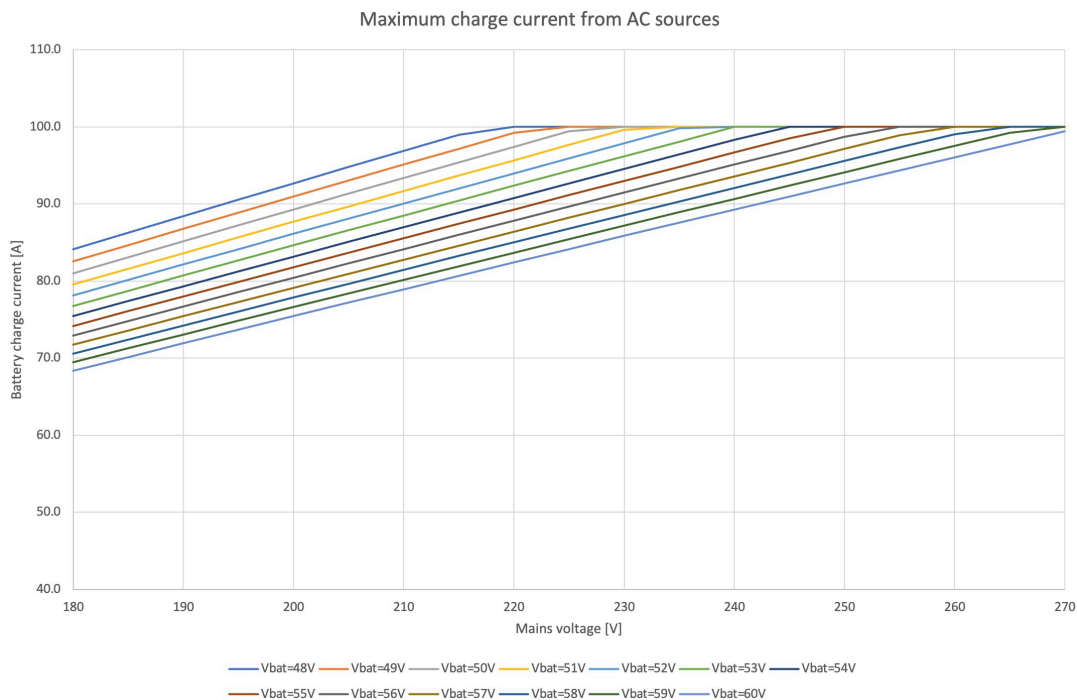
Einschränkungen der maximalen Ladeleistung

Der Multi RS Solar Dual Tracker kann die Batterien aus 3 Quellen laden: Wechselstromeingang, DC-Solar-MPPT und DC-Ausgang mit AC-PV-Wechselrichter.

- Die maximale Leistung der Wechselstromquellen beträgt 88 A (DC) bei 230 VAC und 57,6 VDC, sonstige Spannungen siehe Diagramm unten.
- Die maximale Leistung der DC-MPPT-Tracker beträgt 6 kW insgesamt, 3 kW pro Tracker für das Modell mit zwei Trackern. Für das (eingestellte) Single-Tracker-Modell sind es 4 kW.
- Der kombinierte maximale Gesamtstrom beträgt 100 A (Gleichstrom)

Der maximale Ladestrom hängt von der Batteriespannung und der AC-Eingangsspannung ab.

So liegt beispielsweise ein normaler Ausgangsstromschwankungsbereich zwischen 100A bei 48 VDC/180 VAC und 67A bei 60 VDC/180 VAC.



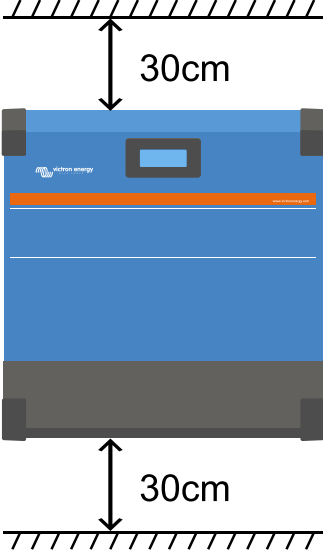



Es ist normal, wenn die Leistung aufgrund der Umgebungstemperatur und des Luftstroms unter diese maximalen Ladestromwerte sinkt.

Der AC2-Ausgang ist nicht programmierbar oder relaisgesteuert

Der AC2-Ausgang ist intern fest mit dem AC-Eingang verdrahtet. Es gibt keinen internen Relaiskontaktschalter, mit dem er über die Programmierung abgetrennt oder wieder angeschlossen werden kann. Es gibt auch keine Verzögerung zwischen dem Anschluss des AC-Eingangs und dem Durchfluss zum AC2-Ausgang.

4. Installation

4.1. Standort des Multi RS Solar

	<p>Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, muss der Multi RS Solar an Orten eingesetzt werden, die die folgenden Anforderungen erfüllen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jeglichen Kontakt mit Wasser vermeiden. Produkt nicht Regen oder Feuchtigkeit aussetzen. Den Multi RS Solar aufrecht und senkrecht installieren. Mindestens 30 Zentimeter Abstand oberhalb und unterhalb des Geräts lassen. Der Multi RS Solar muss auf einer nicht brennbaren Oberfläche installiert werden und die Baumaterialien, die die Installation umgeben, sollten ebenfalls nicht brennbar sein. Nicht in direktes Sonnenlicht stellen. Die Umgebungslufttemperatur sollte zwischen -40°C und 60°C liegen (Luftfeuchtigkeit und 95 % nicht kondensierend). 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. Installieren Sie den Multi RS Solar nicht an Orten, an denen entflammbare oder ätzende Gase oder Dämpfe in die Nähe der Installation gelangen könnten. Behindern Sie nicht den Luftstrom um den Multi RS Solar herum. 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.
	<p>Dieses Produkt 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.</p>
	<p>Übermäßig hohe Umgebungstemperatur führt zu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reduzierte Lebensdauer. Reduzierter Ladestrom. Reduzierte Spitzenkapazität oder Abschaltung des Gerätes. <p>Gerät niemals direkt über Blei-Säure-Batterien aufstellen. Das Gerät ist für die Wandmontage geeignet. Zur Befestigung sind auf der Rückseite des Gehäuses ein Haken und zwei Löcher vorgesehen. Das Gerät muss zur optimalen Kühlung vertikal montiert werden.</p>
	<p>Aus Sicherheitsgründen sollte das Gerät vor übermäßiger Hitze geschützt werden. Stellen Sie sicher, dass keine brennbaren Chemikalien, Plastikteile, Vorhänge oder andere Textilien in unmittelbarer Nähe sind.</p>

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. Anforderungen an Batterie und Batteriekabel

Zur vollen Leistungs-Nutzung des Gerätes müssen Batterien ausreichender Kapazität sowie Batteriekabel mit entsprechendem Querschnitt eingebaut werden. Die Verwendung von unterdimensionierten Batterien oder Batteriekabeln führt zu:

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

Siehe Tabelle für MINDESTBatterie- und Kabelanforderungen.

Batteriekapazität Bleisäure		200 Ah
Batteriekapazität Lithium		50 Ah
Empfohlene DC-Sicherung		125 A - 150 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 zur Vermeidung von Batteriekurzschlüssen einen Drehmomentschlüssel mit isoliertem Steckschlüssel.

Maximales Drehmoment: 14 Nm

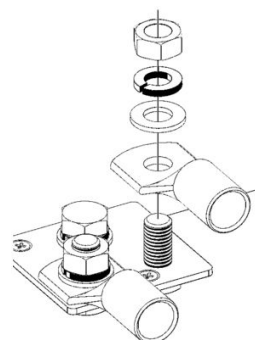
Vermeiden Sie Kabelkurzschlüsse!

Um an die Batterieanschlüsse zu gelangen, lösen Sie die beiden Schrauben an der Unterseite des Gehäuses und entfernen Sie die Abdeckung, um das Wartungsfach 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.
- **Hinweis:** 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.



4.3. Konfiguration der Solaranordnung

Das Modell Multi RS Solar Dual Tracker muss die einzelnen Tracker-Eingänge voneinander isoliert halten. Das bedeutet ein Solar-PV-Array pro Eingang, versuchen Sie nicht, dasselbe Array an mehrere Tracker-Eingänge anzuschließen.



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

Steckverbinder anderer Marken sind möglicherweise nicht vollständig mit den Steckverbindern von Stäubli am Multi RS Solar kompatibel.

Der Multi RS Solar wird mit MC4-Steckverbindern von Stäubli gebaut. 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 Probleme verursachen werden.



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 13 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.



Das Modell Multi RS Solar Dual Tracker muss die einzelnen Tracker-Eingänge voneinander isoliert halten. Das bedeutet ein Solar-PV-Array pro Eingang, versuchen Sie nicht, dasselbe Array an mehrere Tracker-Eingänge anzuschließen.

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.

4.3.1. 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.

Tabelle 1. PV-Array-Beispiel

Panel-Typ	VOC	Vmpp	Isc	Impp	Anzahl der Panels	Maximale String-Spannungen	Leistung gesamt
Victron 260 W (60 Zellen)	36,75 V	30 V	9,30 A	8,66 A	Nr. 1 - 8 Nr. 2 - 8	304 V	4160 W

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

Der Multi RS Solar wird auf eine ausreichende resistive Isolation zwischen PV+ und GND sowie PV- und GND prüfen.

Sollte der Widerstand unter dem Schwellenwert liegen (was auf einen Erdschluss hinweist), schaltet sich der Wechselrichter ab und deaktiviert die Wechselstromausgänge (der MPPT lädt die Batterie weiter, da dies aufgrund der Isolierung zur Batterie 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 (z. B. Cerbo GX) 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 sollte mit der gemeinsamen Erdung verbunden werden.

Der Leiter von der Erdungslasche am Chassis der Einheit zur Erde sollte mindestens den Querschnitt der für das PV- Array 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.

4.5. Kabelanschlusssequenz

Erstens: Bestätigen Sie die korrekte Polarität der Batterie, schließen Sie die Batterie an.

Zweitens: Falls erforderlich, schließen Sie das Fern-Ein/ Aus, 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).

4.6. Vorgehensweise zum Anschluss der Batterie

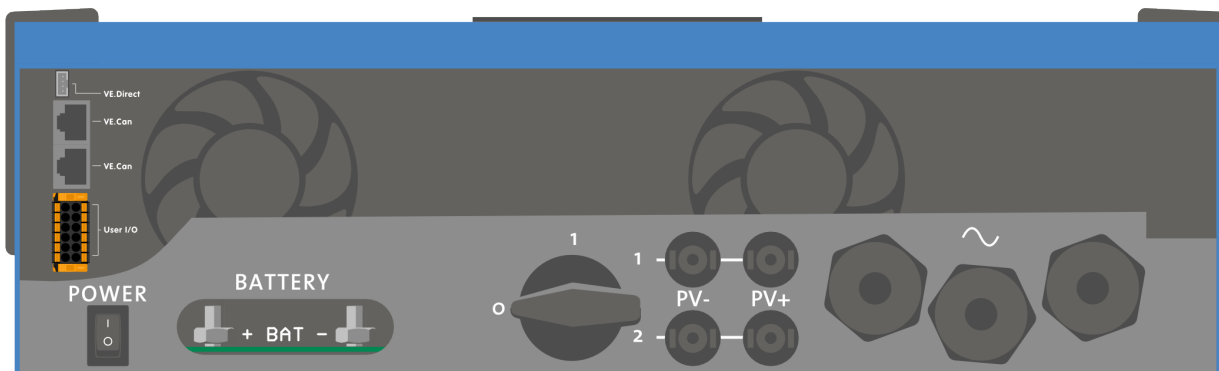
Bezüglich der Kabelanschlüsse gehen Sie bitte wie folgt vor:



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

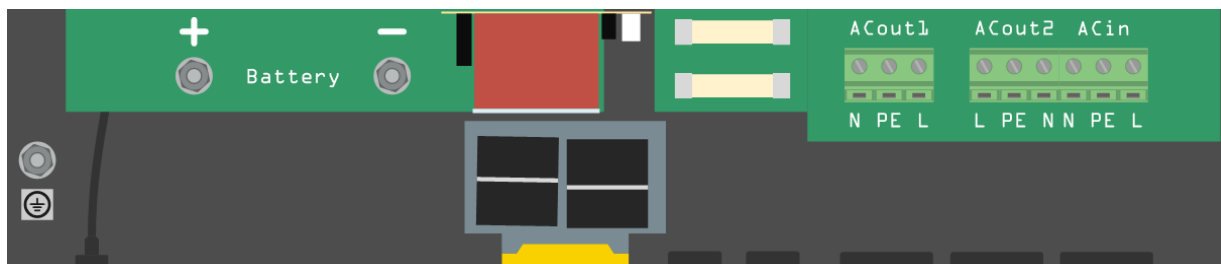


Beim Anschluss von Batterien ist besondere Sorgfalt und Aufmerksamkeit geboten. Die korrekte Polarität muss vor dem Anschluss mit einem Multimeter überprüft werden. Der Anschluss einer Batterie mit falscher Polarität zerstört das Gerät und unterliegt nicht dem Gewährleistungsschutz.



- 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.

4.7. Anschluss der Wechselstrom-Verkabelung



Dies ist ein Produkt der Schutzklasse I (und wird aus Sicherheitsgründen mit einer Erdungsklemme geliefert). **Die Wechselstrom-Eingangs- und Ausgangsklemmen und der Erdungspunkt auf der Innenseite des Produkts müssen aus Sicherheitsgründen mit einem unterbrechungsfreien Erdungspunkt verbunden sein.** Siehe Anhang A.

Bei festem Einbau kann die unterbrechungsfreie Erdung durch den Erdleiter am Wechselstromeingang gewährleistet werden. Andernfalls muss das Gehäuse geerdet werden.

Dieses Produkt ist mit einem Erdungsrelais (Relais H, siehe Anhang B) ausgestattet, das den Neutralleiterausgang **automatisch mit dem Gehäuse verbindet, wenn keine externe Wechselstrom-Versorgung gegeben ist.** Ist eine externe Wechselstromversorgung vorhanden, öffnet das Erdungsrelais H, bevor das Rückstromschutzrelais schließt. Das gewährleistet ein sicheres Arbeiten des in den Wechselstromausgangskreis zu schaltenden Fehlerstrom-(FI)-Schalters.

In einer ortsveränderlichen Installation (z.B. Landstromstecker) geht die Erdung verloren, wenn das Landanschlusskabel nicht eingesteckt ist. In diesem Fall muss das Gehäuse mit dem Fahrgestell (des Fahrzeugs) oder mit dem Rumpf oder der Erdungsplatte (des Bootes) verbunden werden. Im Falle eines Bootes wird der direkte Anschluss an eine Erdung an Land aufgrund potentieller galvanischer Korrosion nicht empfohlen. Mit einem Trenntransformator kann das vermieden werden.

Die Anschlüsse befinden sich auf der Leiterplatte, Siehe Anhang A.

Vertauschen Sie beim Anschluss des Wechselstroms nicht den Nullleiter und die Phase.

Der Wechselrichter bietet **KEINE** vollständige galvanische Trennung zwischen dem PV-Gleichstromeingang und dem Wechselstromausgang. Daher ist es möglich, dass Gleichspannung und -strom von den PV-Gleichstromanschlüssen auf der Wechselstromseite erkannt werden können.

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

- **AC-Out-1** Das AC-Ausgangskabel kann direkt an die Klemmleiste „AC-Out“ angeschlossen werden. Von links nach rechts: „N“ (Neutral) - „PE“ (Erde) - „L“ (Phase). Mit seiner PowerAssist-Funktion kann das Multi in Zeiten des Spitzenstrombedarfs bis zu 6 kVA (d. h. $6000 / 230 = 26 \text{ A}$) auf die Leistung aufschlagen. Der Multi RS kann einen Stromdurchsatz von bis zu 50 A an die Lasten liefern. Die AC-Eingangsrelais sind auf 50 A begrenzt (2-Tracker Multi RS) und der Wechselrichter kann unter optimalen Bedingungen bis zu 25 A fortlaufend zuführen (wenn es wärmer wird, sinkt dieser Wert).. **Drehmoment: 1,2 Nm**



Der Wechselstromausgang muss durch eine Sicherung oder einen mit 50 A bemessenen Schutzschalter geschützt werden. Der Kabeldurchmesser muss entsprechend dimensioniert sein. Für die Einhaltung der lokalen Vorschriften kann zusätzlich ein Fehlerstrom-Schutzschalter erforderlich sein.

•

- **AC-Out-2** Es steht ein zweiter Ausgang zur Verfügung, der seinen Verbraucher im Falle des reinen Batteriebetriebs abschaltet. An diese Klemmen werden Geräte angeschlossen, die nur dann funktionieren dürfen, wenn am AC-in-1 eine Wechselspannung anliegt, z.B. ein elektrischer Boiler oder eine Klimaanlage. Die Last am AC-Out-2 wird sofort abgeschaltet, wenn der Wechselrichter/das Ladegerät in den Batterie-Modus wechselt. Sobald der Wechselstrom an AC-In-1 verfügbar wird, wird auch der Verbraucher an AC-Out-2 sofort wieder zugeschaltet. **Drehmoment: 1,2 Nm.**
- **AC-In** Das Wechselstrom-Eingangskabel kann an die Klemmleiste „AC-In“ angeschlossen werden. Von links nach rechts: „N“ (Neutral), „PE“ (Erde) und „L“ (Phase) **Der AC-Eingang muss durch eine Sicherung oder einen magnetischen Schutzschalter mit einem Nennstrom von 50 A oder weniger geschützt werden. Der Kabeldurchmesser muss entsprechend dimensioniert sein.** Ist die Eingangswchselstromversorgung kleiner bemessen, so muss die Sicherung bzw. der Schutzschalter auch entsprechend kleiner bemessen sein. **Drehmoment: 1,2 Nm.**

4.8. 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.

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

4.9. VE.Can

Wird zur Verbindung mit einem GX-Gerät und/oder zur Reihenschaltung von Kommunikation mit anderen VE.Can-kompatiblen Produkten wie der VE.Can MPPT-Serie verwendet.

4.10. 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.

4.11. Anwender-E/ A

4.11.1. Stecker für ferngesteuerte Ein-/ Aus-Schaltung

Der Stecker für ferngesteuerte Ein-/Aus-Schaltung hat zwei Anschlüsse, den Anschluss „Remote L“ und den Anschluss „Remote H“.

Im Lieferumfang des Multi RS Solar sind die Anschlüsse des Steckers für ferngesteuerte Ein-/Aus-Schaltung über eine Kabelverbindung miteinander verbunden.

Beachten Sie, dass der Stecker für ferngesteuerte Ein-/Aus-Schaltung nur funktioniert, wenn der Hauptschalter am Multi auf „on“ (ein) steht

Der Stecker für ferngesteuerte Ein-/Aus-Schaltung verfügt über zwei verschiedene Betriebsmodi:

Ein/Aus-Modus (Standardeinstellung):

Die Standardfunktion des Steckers für ferngesteuerte Ein-/Aus-Schaltung besteht darin, das Gerät aus der Ferne ein- oder auszuschalten.

- Das Gerät schaltet sich ein, wenn „Remote L“ und „Remote H“ miteinander verbunden sind (über einen ferngest. Schalter, ein Relais oder die Kabelverbindung).
- Das Gerät schaltet sich aus, wenn „Remote L“ und „Remote H“ nicht miteinander verbunden sind und sich im Ladeerhaltungsmodus befinden.
- Das Gerät schaltet sich ein, wenn „Remote H“ mit dem Pluspol der Batterie (VCC) verbunden ist.
- Das Gerät schaltet sich ein, wenn „Remote L“ mit dem Minuspol der Batterie (GND) verbunden ist.

2-Kabel-BMS-Modus:

Diese Funktion kann über VictronConnect aktiviert werden. Gehen Sie zur Einstellungsseite der Batterie und dann zu „Fernbedienungsmodus“.

Ändern Sie den Fernbedienungsmodus von „Ein/Aus“ auf „2-Kabel-BMS“.

In diesem Modus werden die Signale „Last“, „Last trennen“ oder „Entladung zulassen“ und die Signale „Ladegerät“, „Ladegerät trennen“ oder „Laden zulassen“ von einem Lithium-Batterie-BMS von Victron zur Steuerung des Geräts verwendet. Sie schalten den Wechselrichter aus, wenn die Batterie nicht entladen werden darf, und schalten das Solarladegerät aus, wenn die Batterie nicht geladen werden darf.

- Verbinden Sie die Anschlüsse „Last“, „Last trennen“ oder „Entladung zulassen“ des BMS mit dem Anschluss „Remote H“ des Wechselrichters RS Smart.
- Verbinden Sie die Anschlüsse „Last“, „Last trennen“ oder „Entladung zulassen“ des BMS mit dem Anschluss „Remote L“ des Wechselrichters RS Smart.

4.11.2. Programmierbares Relais

Programmierbares Relais, das für Generalalarm, DC-Unterspannung oder Aggregat-Start/Stop-Funktion eingestellt werden kann. DC-Leistung: 4 A bis zu 35 VDC und 1 A bis zu 70 VDC

4.11.3. 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 1 V zu werden droht, wird der Ladestrom soweit zurückgenommen, dass ein Abfall von mehr als 1 V vermieden wird.

4.11.4. 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 (konfiguriert in VictronConnect).

4.11.5. Programmierbare analoge/digitale Eingangsanschlüsse

Das Produkt ist mit 2 analogen/digitalen Eingangsanschlüssen ausgestattet. Sie sind auf der abnehmbaren Anschlussklemme mit AUX_IN1+ und AUX_IN2+ gekennzeichnet.

Die digitalen Eingänge sind 0-5 V, und wenn ein Eingang auf 0 V gezogen wird, wird er als „geschlossen“ registriert.

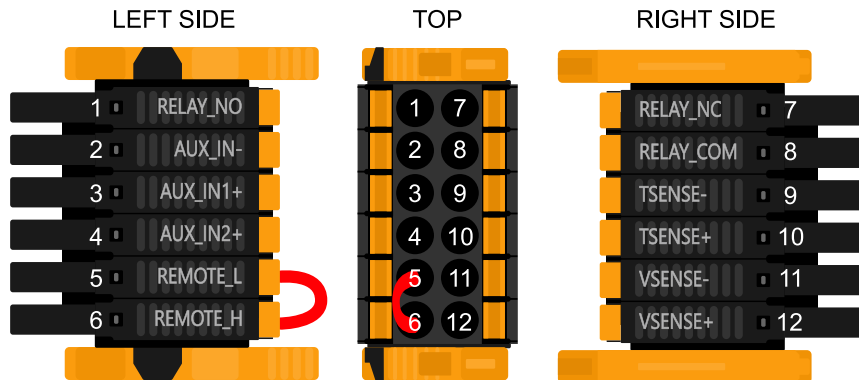
Diese Anschlüsse können in VictronConnect konfiguriert werden.

- **Unbenutzt:** der Zusatzeingang hat keine Funktion.
- **Sicherheitsschalter:** Das Gerät ist eingeschaltet, wenn der Zusatzeingang aktiv ist.
- **Anschluss AC IN:** Schließen Sie den Wechselstromeingang nur an, wenn der AUX-Eingang aktiv ist. Ein Beispiel dafür, wann dies nützlich sein könnte, ist die Deaktivierung des Ladens des Wechselstromeingangs während einer teuren Nutzungszeit.

Sie können jedem Zusatzeingang verschiedene Funktionen zuweisen. Wenn beiden Zusatzeingängen dieselbe Funktion zugewiesen ist, werden sie wie eine AND-Funktion behandelt, so dass beide aktiv sein müssen, damit das Gerät den Eingang berücksichtigt.

4.11.6. Anwender-E/ A-Klemmenplan

Abbildung 1.



Der Anwender-E/ A- Anschluss befindet sich auf der linken unteren Seite des Anschlussbereichs, das Diagramm zeigt 3 Perspektiven. Linke Seite - Oben - Rechte Seite

4.11.7. Anwender-E/ A-Funktionen

Tabelle 2. Anwender-E/ A-Funktionen - Siehe Abschnitt Installation für weitere Einzelheiten.

Numm er	Anschluss	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 gemeinsames Minus
9	TSENSE -	Temperatursensor negativ
10	TSENSE +	Temperatursensor positiv
11	VSENSE -	Spannungssensor negativ
12	VSENSE +	Spannungssensor positiv

4.12. 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 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, legen Sie Folgendes fest:

- 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.

13:06 61%

General

Mode

Output frequency

AC input type

Moderate generator load changes
This improves upon the "Dynamic current limiter" functionality provided by the MultiPlus or Quattro. ☒

Energy meter support ☐

Current limit at AC input

Current limit overruled by remote ☒

13:09 58%

Grid

Grid code

Specs

Grid code password has not been provided.
Grid code settings can be seen, but not modified.
In order to modify them, enter the password.

Password

Transfer switch for AC Input 1

AC Low voltage disconnect	180.0V
AC Low voltage connect	187.0V
AC high voltage connect	265.0V
AC high voltage disconnect	270.0V

UPS function ☐

NS protection log

Wenn ein Netzcode festgelegt ist, legen Sie die folgenden zwei Parameter fest:

- 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 \[45\]](#) erklärt.

Siehe Kapitel [Einschränkungen \[9\]](#) für zusätzliche Einschränkungen der Ladeleistung.

16:21 40%

Grid

Grid code Europe

Specs Show

Grid code password has been set.
Grid code settings can be modified.

Loss of mains detection

AC Input 1 no LOM detection (not compliant)

Use Aux1 as disable FeedIn signal

Max AC current as % of INom 100.0%

Limit generated apparent power to as % of rated power 100.0%

Normal connect >

Reconnect after trip >

Interface protection >

Power response to frequency deviation >

Power response to voltage changes >

Reactive power >

NS protection log Show

Feed-in configuration

Feed-in allowed

13:10 57%

ESS

ESS mode Keep batteries charged

Minimum discharge SOC 60%

4.13. 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.

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.

Aktuelle Zertifikate für dieses Produkt finden Sie im Abschnitt [Downloads & Support](#) auf der Website.

Verwenden Sie VictronConnect, um das Multi RS Solar für ESS wie folgt 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 Batteriebensdauer“ möglicherweise am besten für Lithium-Batterien geeignet.

Für weitere Informationen zu den anderen verfügbaren ESS-Modi besuchen Sie den Abschnitt [VictronConnect \[51\]](#).

- **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.
- **Netz-Sollwert:** Sie können die Menge an Strom, die dem Netz entnommen oder in das Netz eingespeist wird, während Sie sich im Eigenverbrauchsmodus befinden, anpassen. Wenn Sie diesen Wert auf eine Zahl größer als 0 W einstellen, bedeutet dies, dass das System Strom aus dem Netz bezieht, anstatt Strom in das Netz einzuspeisen. Wenn Sie diesen Wert auf eine negative Zahl setzen, bedeutet dies, dass das System Strom in das Netz zurückspeist.

Der hier von Ihnen festgelegte Wert ist das Ziel, das das System anstrebt. Aufgrund fortlaufender Schwankungen der Netzspannung und Änderungen der Last kann die tatsächliche Leistung um diesen Punkt herum schwanken.

07:39 📶 🔋 100%	
← ESS 🔒	
ESS mode	Optimized without battery life
Minimum discharge SOC	0%
Grid setpoint	0W



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.
- **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 Signal für den Ladegrenzwert:** Bei Verwendung des deutschen Netzcodes kann es sein, dass der Netzbetreiber einen Grenzwert von 4,2 kW für die Ladeleistung vorschreibt. Um diese Voraussetzung zu erfüllen, können Sie einen Kontakt mit Aux2 verbinden.
- **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 dieses Gerät 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.

The screenshot shows the 'Grid' settings page. At the top, the status bar shows 14:33, signal strength, and 100% battery. The page title is 'Grid'. Below the title, there are several sections:

- Grid code:** A dropdown menu showing 'Germany'.
- Specs:** A button labeled 'Show'.
- Grid code password:** A message stating 'Grid code password has not been provided. Grid code settings can be seen, but not modified. In order to modify them, enter the password.' Below this is a 'Set' button.
- Loss of mains detection:** A section with a dropdown menu showing 'LOM (compliant)'.
- Over voltage U> (10 min. running mean):** A value of 253.0V.
- Use Aux1 as disable FeedIn signal:** A toggle switch that is currently off.
- Use Aux2 as limit charger signal:** A toggle switch that is currently off.
- Start freq f> Over frequency power response:** A value of 50.20Hz.
- Droop f> Over frequency power response:** A value of 5.00%.
- Max AC current as % of INom:** A value of 100.0%.
- NS protection log:** A button labeled 'Show'.
- Feed-in configuration:** A section with several settings:
 - Feed-in allowed:** A toggle switch that is currently on.
 - Limit system feed-in:** A toggle switch that is currently on.
 - Maximum feed-in:** A value of 1000W.
 - Feed-in not active:** A button labeled 'Check reason'.

4.14. Anschluss an 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).

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

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

4.15. 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 Einstellungen des Ladegeräts (Spannungs- und Stromgrenzwerte) werden außer Kraft gesetzt, wenn der DVCC konfiguriert und ein BMS-Can-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.

4.16. 3-Phasen-Installation

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

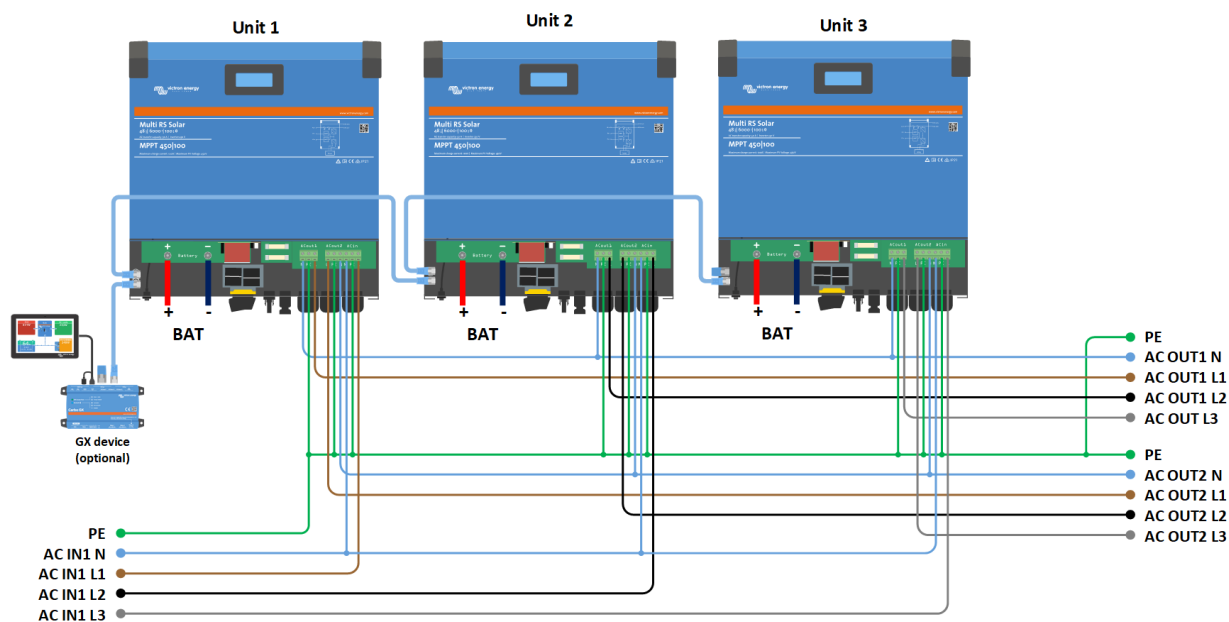
Die Werkseinstellung sieht den Standalonebetrieb mit einem einzigen Gerät vor.

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.



Bitte beachten Sie, dass netzgekoppelte Drei-Phasen-Systeme in Deutschland aktuell nicht erlaubt sind, bis solche Systeme genehmigt wurden.



Diese müssen über VE.Can-Anschlüsse mit einem VE.Can-Abschlusswiderstand (im Lieferumfang enthalten) am Anfang und am Ende des Busses miteinander verbunden werden.

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 Dreieckschaltung (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.

4.17. 3-Phasen-Programmierung

Zur Konfiguration eines 3-Phasen-Systems muss 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.

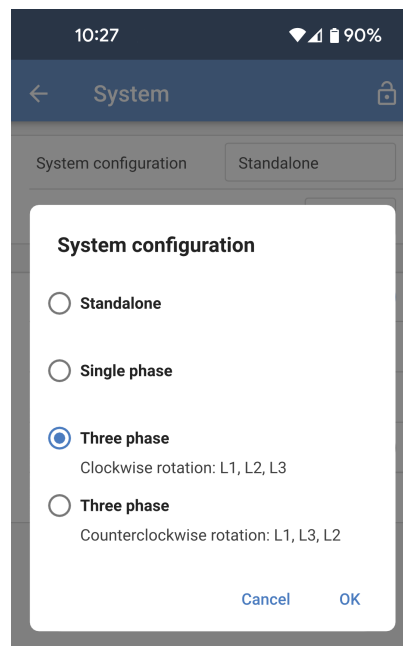


Diese Systemeinstellungen sind individuell zu programmieren und müssen für einen synchronisierten Betrieb auf allen angeschlossenen Geräten ordnungsgemäß eingestellt sein.

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.

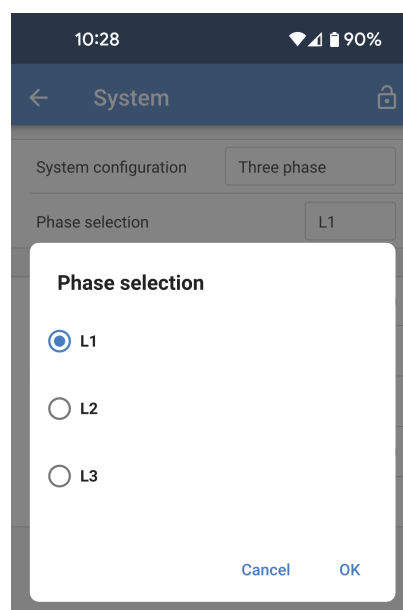
Sie müssen diese Einstellungen für jedes Gerät einzeln vornehmen.



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.



- **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

11:55 100%

System

System configuration Three phase

Phase selection L1

Prevent CAN network islanding ☒

Number of inverters in the system 3

Minimum number of inverters to start 1

Continue with missing phase ☐

System instance 0

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.

- **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 Programmierereinstellungen für die übrigen Geräte fort.

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.

Vergewissern Sie sich, dass ein stabiler AC-Eingang vorhanden ist, wenn Sie die Aktualisierung starten; das Gerät, das gerade aktualisiert wird, schaltet dann in den AC-Durchgangsmodus.

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

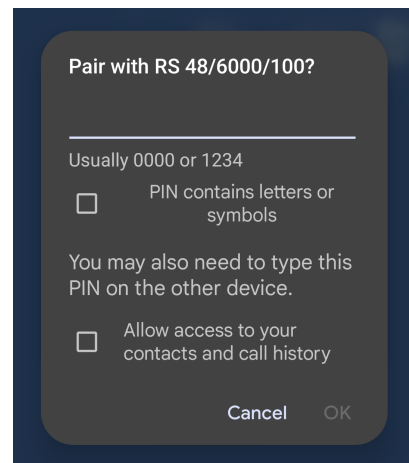
Die folgenden Schritte sind notwendig, um eine erfolgreiche Verbindung mit der Multi RS Solar über Bluetooth und der VictronConnect App herzustellen:

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.



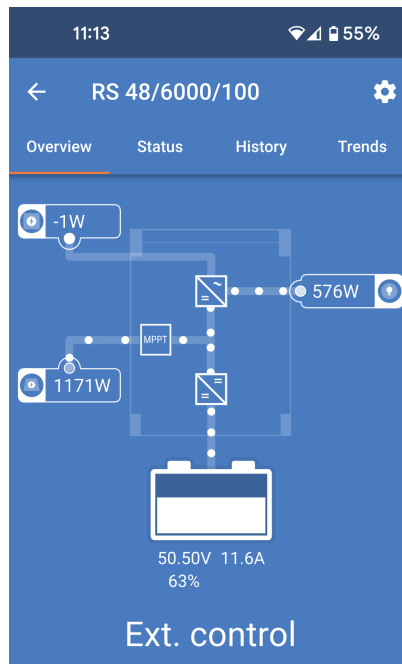
5.2. Übersichtsseite

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:** Zeigt die Leistung, den Strom, die Spannung und die Frequenz am Wechselstromausgang an.
- **Wechselstromausgang 2:** Dies zeigt die gleichen Parameter wie der Wechselstromausgang 1.
- **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.
- **Batterie:** Die Batteriespannung, der Ladezustand, der Strom und die Brummspannung der Gleichspannung werden hervorgehoben.
- **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 Auswahlménü 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?“

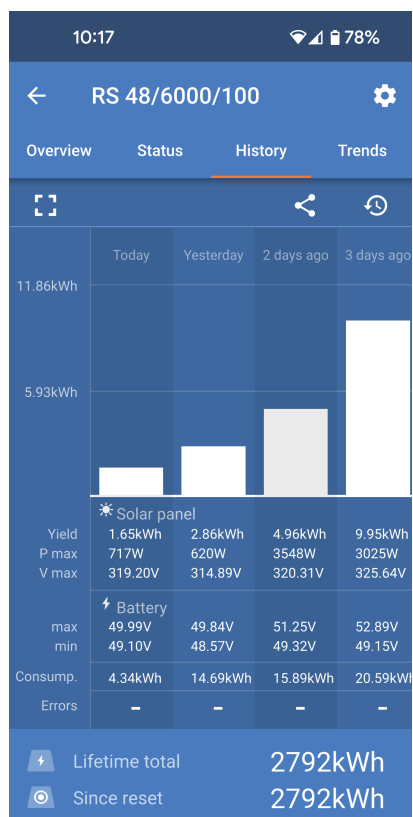
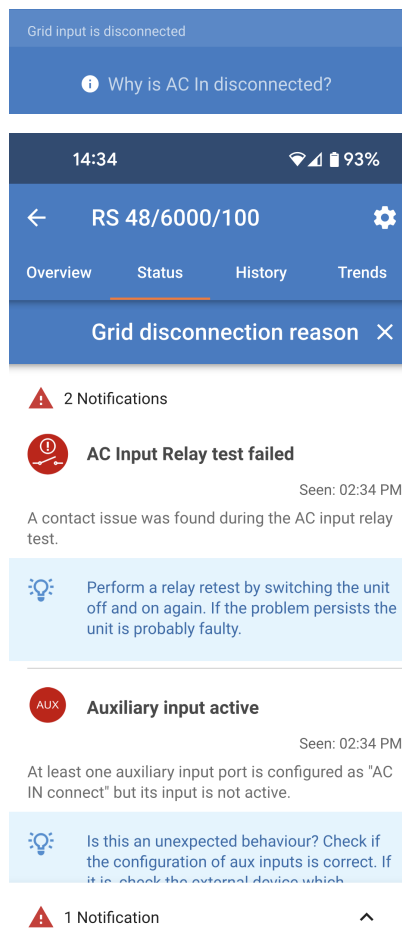
Tippen Sie auf dieses Informationsfeld, um ein Popup-Fenster mit weiteren Informationen und einigen Tipps zur Fehlerbehebung zu öffnen.

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.).

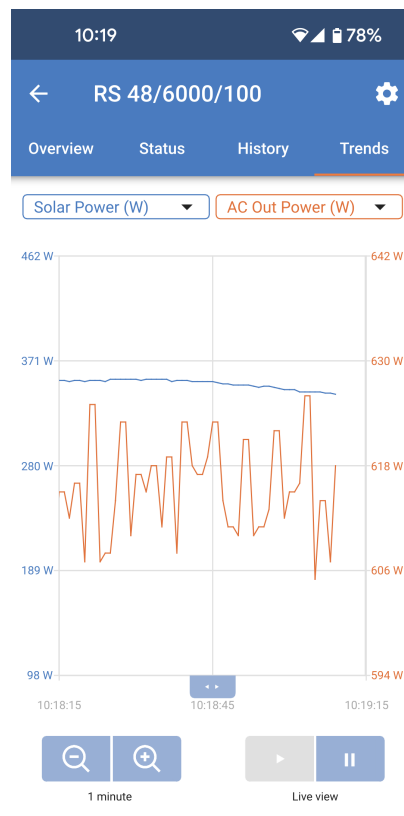


Tippen Sie auf das fragmentierte quadratische Symbol oben links im Diagrammbereich, um das Diagramm zu drehen. Dadurch erhalten Sie eine breitere Ansicht des Diagramms, in der mehr Tage auf einmal angezeigt werden.



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

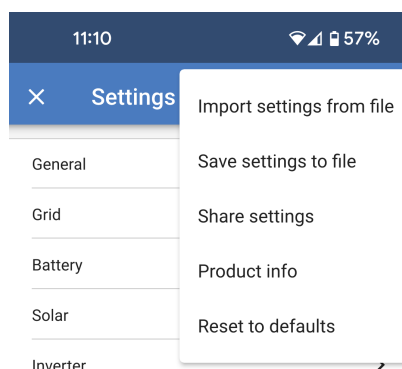
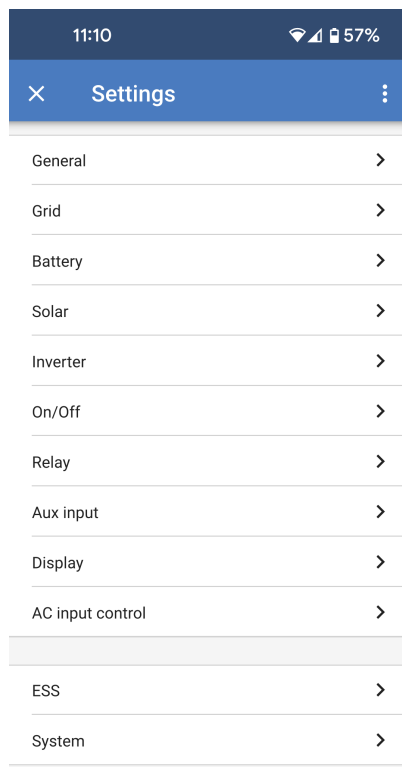
Sie gelangen in das Einstellungsmenü, indem Sie auf das Zahnrad oben rechts auf der Übersichtsseite tippen.

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.



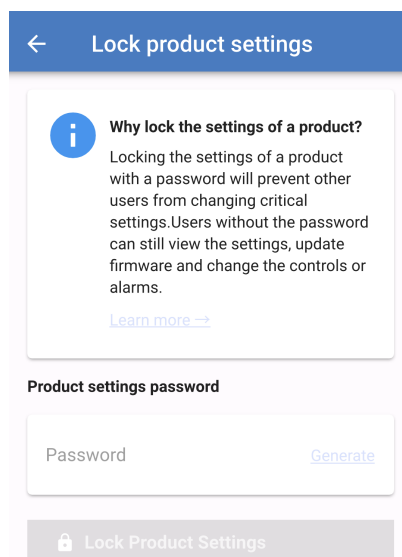
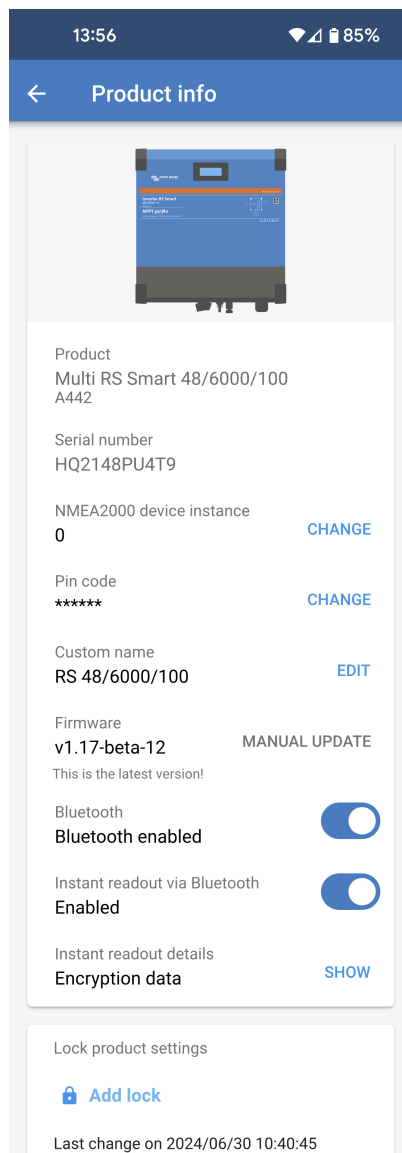
Beachten Sie, dass bei Deaktivierung von Bluetooth eine Verbindung zu diesem Gerät über Bluetooth nicht mehr möglich ist, wenn Sie zurück zur Geräteliste wechseln oder die VictronConnect App verlassen. Sie müssen den Anschluss über eine VE.Direct-zu-USB-Schnittstelle herstellen, um Bluetooth wieder zu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

- **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.

The screenshot shows the 'General' settings page of the Multi RS Solar system. The status bar at the top indicates the time is 10:44, signal strength is good, and battery level is 72%. The settings are as follows:

- Output frequency:** 50Hz
- AC input type:** Grid
- Moderate generator load changes:** This improves upon the "Dynamic current limiter" functionality provided by the MultiPlus or Quattro. (Toggle is off)
- Energy meter support:** (Toggle is on)
- AC current limit at energy meter:** 75.0A
- Current limit at AC input:** 22.0A
- Current limit overruled by remote:** (Toggle is on)

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 \[21\]](#) 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.

10:38 68%

← Grid →

Grid code

Specs

Grid code password has been set.
Grid code settings can be modified.

Transfer switch for AC Input 1

AC Low voltage disconnect	180.0V
AC Low voltage connect	187.0V
AC high voltage connect	265.0V
AC high voltage disconnect	270.0V

UPS function ☒

NS protection log

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.
- **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.
- **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.
- **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.

Battery	
Battery voltage	48V
Battery Capacity	400Ah
Max charge current	100A
Battery preset	Smart Lithium (LiFePO4) ▼
Battery chemistry	Lithium (LiFePO4)
Remote Mode	Remote on/off
Expert mode	<input checked="" type="checkbox"/>
BMS controlled	Yes >

BMS control

Reset the BMS control if the system configuration has changed in such way that does not require a BMS anymore.

BMS control will be enabled automatically when a BMS is detected.

Cancel OK

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 Kombinierte 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.

Low SOC shutdown	
Shutdown on low SOC	<input checked="" type="checkbox"/>
Shutdown SOC level	10%
Restart SOC level	20%

Dynamic cut off	
Dynamic cut off	Disabled >
Low battery shut down	48.00V
Low battery restart & alarm	49.00V
Charge detect	50.00V

11:44

100%

←

Dynamic cut off

i

Dynamic cut-off makes the low battery shut down voltage a function of the load of the battery.

Don't use dynamic Cut-off in an installation that also has other loads connected to the same battery.

Enable dynamic cutoff

☒

Voltage for discharge current 2A	52.00V
Voltage for discharge current 100A	50.00V
Voltage for discharge current 280A	49.20V
Voltage for discharge current 800A	48.00V

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.

Sustain Voltage

During the first 24 hours	46.00V
After the first 24 hours	50.00V

[Click for more info. about sustain voltage.](#)

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.

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.

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.

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

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.

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.

Bulk	
Re-bulk voltage offset	1.60V
Absorption	
Absorption duration	<input type="button" value="Adaptive"/>
Maximum absorption time	6h 0m
Tail current	3.0A
Repeated absorption	Every 7 days
Repeated absorption duration	1h 0m

Equalization	
Equalization current percentage	6%
Automatic equalization	Disabled
Equalization stop mode	<input type="button" value="Automatic, on voltage"/>
Maximum equalization duration	1h 0m
Manual equalization	<input type="button" value="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 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.

Battery monitor	
Peukert exponent	1.25
Charge efficiency factor	95%
Discharge floor	50%
State of charge when bulk finished	85%
Synchronize SOC to 100%	<button>Synchronize</button>

5.8. Solar

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

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.

11:06 📶 🔋 96%	
← Solar	
PV optimization	
Partial shading detection Enable for best performance	<input checked="" type="checkbox"/>
PV trackers names	
Solar 1	Solar 1
Solar 2	Solar 2

5.9. Wechselrichter

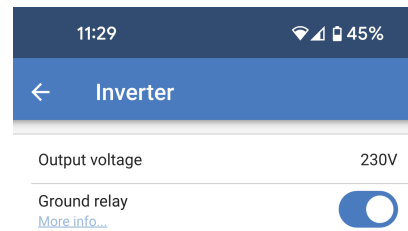
Ändern Sie hier die Einstellungen für den Wechselrichter.

- **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. Ein/Aus

Zusätzlich zum physischen Ein-/Ausschalten stehen hier weitere Modi zur Verfügung.

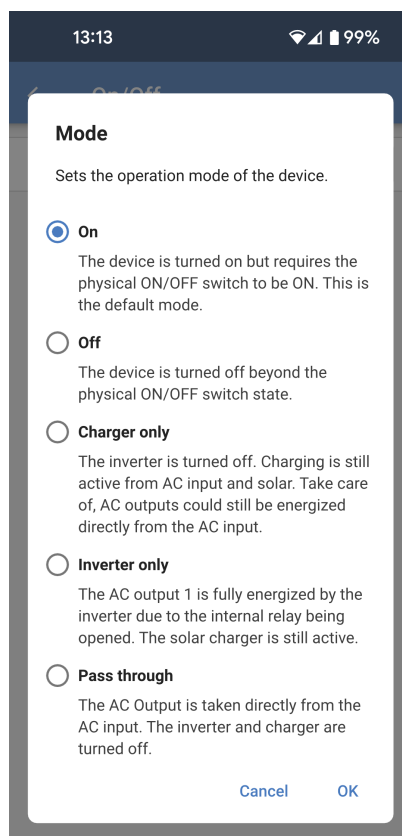
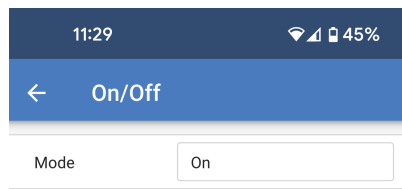


Der physische Schalter zum Ein-/Ausschalten sollte sich in der Position „Ein“ befinden. Die folgenden Menüoptionen können die Position „Ein“ des physischen Schalters außer Kraft setzen.

Modus: Tippen Sie auf das Kästchen rechts, um den Betriebsmodus des Multi RS Solar zu ändern.

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 Gerät 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.



5.11. 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.
- **Immer geöffnet:** Das Relais wird nicht verwendet und die Kontakte bleiben immer offen.
- **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.

15:41 54%

← Relay

Relay mode Low battery voltage

Minimum closed time
Minimum time that the relay will keep closed once a condition is reached. 0m

Relay-off delay
Starts counting after all the condition are gone. 0m

Relay mode

☐ Alarm
The relay is closed when one of the specified alarms is active (low/high voltage)

☒ Manual control
Control the relay manually from the device overview page

☐ Always open
The relay is not used

☐ Inverting
Relay is closed when the inverter is active

☐ Low battery voltage
The relay is closed when the battery voltage falls below set value

☐ Fan
The relay is closed when the internal fan is active

☐ Charging
The relay is closed when the charger is charging and the voltage is between the limits specified by low and high voltage

☐ Generator control
The relay will control the generator start/stop.

Cancel OK

- **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.

18:06

100%

← Relay

🔒

Relay mode

Generator control

Relay polarity

Start by closing

Start/Stop based on load

Enable

☒

Start when load power is higher than

4547W

Delay before start

10s

Stop when load is lower than

1364W

Delay before stop

60s

Start based on battery voltage

Enable

☒

Battery voltage

Compensated

When voltage is lower than

44.00V

Delay before start

10s

Start based on the state of charge

Enable

☒

When SOC is lower than

30.0%

Stop based on battery conditions

Based on

Battery voltage

Battery voltage

Compensated

When voltage is higher than

57.60V

Delay before stop

60s

Minimum run-time

Enable

☒

Minimum run-time

3600s

- **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, den 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.

Based on

After the generator has started due to a certain battery condition, it will stop due to:

☒ Battery voltage

☐ State of charge

☐ Bulk charge finished

☐ Absorption charge finished

Cancel OK

5.12. Zusatzeingang

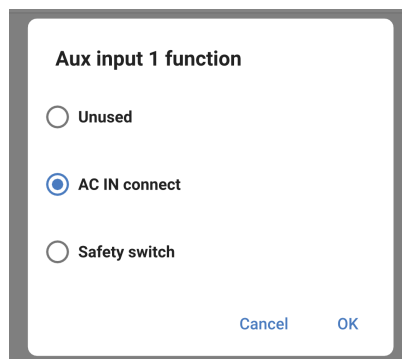
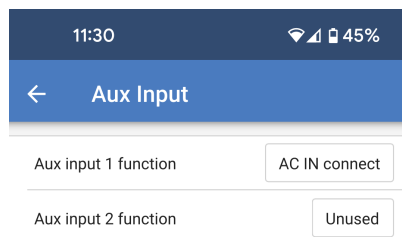
Über den Steckverbinder für die Anwender-E/A-Klemme stehen zwei Zusatzeingänge zur Verfügung. Diese sind mit AUX_IN1 und AUX_IN2 beschriftet und entsprechen den in den Einstellungen für den Zusatzeingang definierten.

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.

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



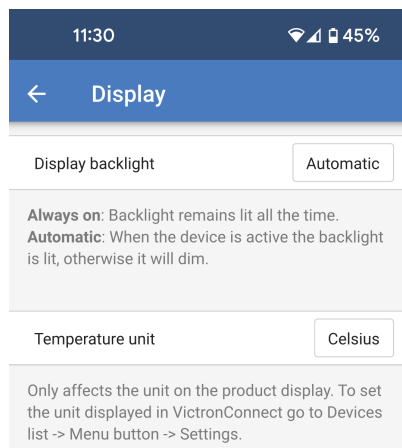
5.13. Display

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.



5.14. 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 normales 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.

17:19 98%

AC input control

Conditional AC input connection
When enabled, the inverter/charger will default to island mode, not connecting to the AC Input. The conditions on this page define when it **should** connect.

Conditional AC input connection ☒

Load condition

AC input connect based on load ☒

Connect when load is higher than 0W

Delay before connection 0s

Disconnect when load is lower than 0W

Delay before disconnection 0m

Battery conditions

Connect when SOC drops below 30%

Connect when battery voltage drops below 44.00V

Delay before connection 60s

Disconnect AC input on

Disconnect when voltage is higher than 54.00V

Delay before disconnection 10m

Connect when SOC drops below

Activate AC input when state of charge drops below:

Enable state of charge con... ☒

— 1% +

Cancel OK

Connect when battery voltage drops

- **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.

Connect when battery voltage drops...

Enable voltage condition



—

32.00V

+

Cancel

OK

- **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.

Disconnect AC input on

- ☒ Bulk finished
- ☐ Absorption finished
- ☐ Battery voltage

Cancel

OK

5.15. 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.



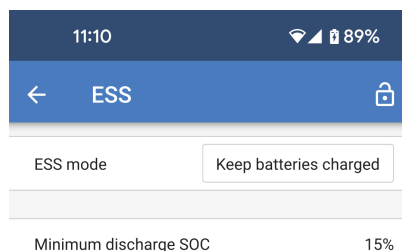
Die ESS-Einstellungen für den Multi RS Solar können nur über VictronConnect geändert werden, wie unten dargestellt.

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.



Im Popup-Fenster des ESS-Modus stehen vier 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.

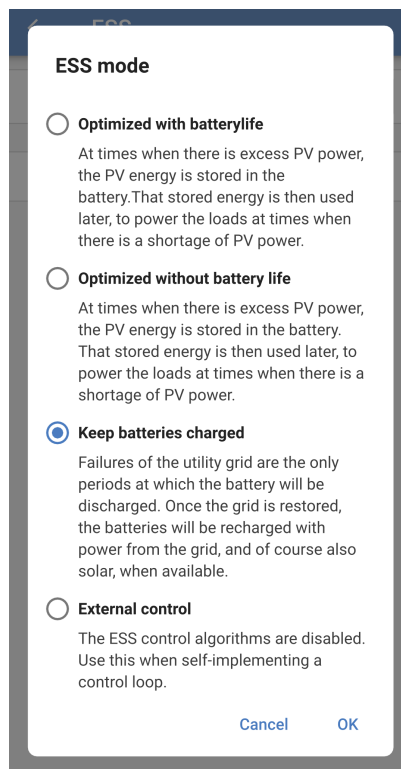
Dieser „optimierte“ Modus eignet sich am besten für Lithium-Batterien.

- **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.



5.16. System

Auf der Seite „System“ können Sie einen Multi RS Solar einrichten, wenn dieser Teil eines dreiphasigen Systems sein soll. Standardmäßig funktioniert es als Einzelgerät im Standalone-Modus.



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

- **Systemkonfiguration:** Wählen Sie entweder eine Standalone- oder eine Drei-Phasen-Konfiguration.
- **Phasenauswahl:** Wählen Sie aus, an welche Phase dieses Stromgerät angeschlossen werden soll. Jedes Gerät muss auf eine andere Phase eingestellt werden, da pro Phase nur ein Gerät zugewiesen werden kann.
- **Verhinderung der Inselbildung im CAN-Netzwerk:** Ermöglicht die Erkennung von Inselbildung im CAN-Netzwerk. Die Standardeinstellung ist aktiviert.
- **Anzahl der Wechselrichter im System:** 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).
- **Mindestanzahl der für den Start erforderlichen Wechselrichter:** 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 Geräte 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 Geräten gibt (z. B. ein beschädigtes Kabel), dann arbeiten die Geräte weiter, synchronisieren aber ihre Ausgangswellenformen nicht.

- **Systeminstanz:** Geräte mit derselben Instanznummer arbeiten auf der Wechselstromseite als Gruppe zusammen.

Wenn Sie die Systeminstanz ändern, können Sie mehrere Gruppen von Geräten auf demselben physischen VE.Can-Bus unabhängig voneinander betreiben. Verschiedene Gruppen werden nicht miteinander synchronisiert.

System	
System configuration	Standalone
Phase selection	L1
Prevent CAN network islanding	<input checked="" type="checkbox"/>
Number of inverters in the system	1
Minimum number of inverters to start	1
Continue with missing phase	<input type="checkbox"/>
System instance	0

6. Betrieb

6.1. Gerätedisplay

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

Wechselrichter:

Wechselrichterzustand, Ausgangsleistung, Frequenz und AC-Spannung

```
Inverter: 41VA 50.0Hz 230V
- Inverting -
```

```
AC input: -5000W 50.0Hz 230V
ACIN1 relay closed
```

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.).

```
Battery: 1748W 54.12V 32A
26°C 98%
- Bulk -
```

(*) Diese Elemente sind nur sichtbar, wenn die Daten verfügbar sind.



Solar:





Solarenergie, Spannung und Strom, kWh täglich und Gesamtertrag.

```
Solar: 1812W 178.9V 10.1A
Today 0.29 kWh
Total 0.3 kWh
```

```
AC Solar: 2500W 50.0Hz
Today 9.89 kWh
Total 551.3 kWh
```

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

6.2. Schutz und automatische Neustarts

6.2.1. 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 Wechselrichters 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 Wechselrichter aus und schalten Sie ihn dann wieder ein.

6.2.2. 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 Ladeerkennungsspegel. 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>

6.2.3. 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.

6.2.4. 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 - MPPT

7.1. Fehlerbehebung und Support

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](#).

7.2. Das Solarladegerät reagiert nicht

Das Solarladegerät ist nicht ansprechbar (inaktiv), wenn das Display nicht leuchtet, keine Ladeaktivität stattfindet und es nicht über Bluetooth oder den VE.Direct-Anschluss mit der VictronConnect-App kommuniziert.

Wenn das Gerät aktiv ist, ist das Display aktiv oder es kann mit der VictronConnect-App über Bluetooth oder den VE.Direct-Anschluss kommunizieren.

Damit das Solarladegerät aktiv ist, muss es entweder über die Batterie oder die PV-Anschlüsse (oder beides) mit Strom versorgt werden, und das Gerät muss eingeschaltet sein.

Falls das Solarladegerät nicht aktiv ist, führen Sie die folgenden Schritte aus, um dieses Problem zu beheben:

- Vergewissern Sie sich, dass das Gerät mithilfe des Hauptschalters an der Unterseite links des Gerätes eingeschaltet wurde.
- Stellen Sie sicher, dass der PV-Schalter eingeschaltet ist. Dieser befindet sich an der Unterseite des Gerätes in der Mitte.
- Nach dem Einschalten wird das Solarladegerät aktiviert, sobald einer (oder beide) der Batterie- oder PV-Anschlüsse mit Strom versorgt werden.

Die Spannung der Batterie oder der PV-Anschlüsse muss über der im Kapitel „Technische Daten“ angegebenen Mindestspannung liegen.

Anweisungen zur Überprüfung der Spannung finden Sie im folgenden Verfahren „Überprüfung der Batterie- und PV-Klemmenspannung“.

Verfahren zur Überprüfung der Batterie- und PV-Klemmenspannung:



WARNHINWEIS – An den elektrischen Anschlüssen des Solarladegeräts liegt möglicherweise eine gefährliche Spannung an; führen Sie dieses Verfahren nur durch, wenn Sie ein ausgebildeter Elektrotechniker sind.

- Verwenden Sie ein auf Gleichspannung eingestelltes Multimeter.
- Messen Sie die Spannung zwischen den positiven und negativen Batterieklemmen.
- Messen Sie die Spannung zwischen den positiven und negativen PV-Anschlüssen.
- Vergewissern Sie sich, dass die Batterie- oder PV-Spannung mindestens über der im Kapitel „Technische Daten“ angegebenen Mindestspannung liegt.

Wenn die Batterie- und PV-Anschlüsse keine ausreichende Spannung aufweisen:

- Überprüfen Sie die Batterie- und PV-Versorgungskabel.
- Überprüfen Sie die Sicherungen und Schutzschalter.
- Prüfen Sie, ob alle Anschlüsse fest sitzen.
- Ist die Batteriespannung hoch genug? Wenn nicht, laden Sie die Batterie mit einem Zusatzladegerät auf.
- Ist die PV-Spannung hoch genug? Gibt es ein Problem mit der PV-Anlage oder ist es Nacht?

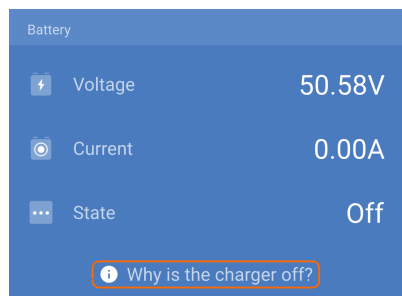
Wenn das Gerät nach der Bestätigung einer ausreichenden Batterie- oder PV-Spannung weiterhin nicht reagiert:

- Gehen Sie davon aus, dass das Solarladegerät defekt ist.

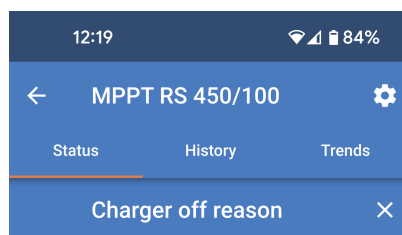
7.3. Solarladegerät ist aus

Wenn das Solarladegerät aus ist, wird Ihnen dies in der VictronConnect-App angezeigt.

Um herauszufinden, warum das Solarladegerät ausgeschaltet ist, klicken Sie auf den Text „Warum ist das Ladegerät ausgeschaltet?“.



Es erscheint ein Popup-Fenster mit einigen Erklärungen und möglichen Abhilfemaßnahmen.



#OR1: Insufficient PV power

The charger is off because there is no or not enough PV power. This is the expected during night time and doesn't indicate any problem.



During day time this might indicate a problem with your solar installation, contact your installer. Possible causes:

- Insufficient PV panels voltage.
- Loose connections, check that all the wires connection are tight.
- An external circuit breaker is tripped or a fuse is blown.

Gründe für das ausgeschaltete Solarladegerät:

- Die PV-Leistung ist zu niedrig.
- Die Einstellungen werden auf einem externen Display bearbeitet
- Das Ladegerät ist in den Einstellungen deaktiviert.
- Das Ladegerät wurde per Fernbedienung oder BMS deaktiviert.
- Zu niedrige Temperatur der Lithiumbatterie.

7.3.1. 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 den Multi aus und stellen Sie sicher, dass an den PV-Klemmen, die vom Gerät kommen, keine Spannung anliegt.
- Trennen Sie die MC4-Steckverbinder mit einem geeigneten Werkzeug.
- Messen Sie die Spannung an den PV-Kabeln. Es ist nicht ratsam, für diesen Vorgang handelsübliche Multimeter zu verwenden. Verwenden Sie ein vollständig isoliertes MC4-Prüfleitungsset, das an das Multimeter angeschlossen ist.
- 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
- 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 vor Multi

7.3.2. PV-Spannung zu niedrig

Das Solarladegerät beginnt mit dem Ladevorgang, wenn die PV-Spannung mindestens 120 V beträgt. Sobald der Ladevorgang begonnen hat, muss die PV-Spannung zum Fortsetzen des Ladevorgangs konstant höher liegen als 80 V.

Kontrollieren Sie die PV- und Batteriespannung



WARNHINWEIS: Je nach Modell des Solarladereglers kann die PV-Spannung bis zu 450 VDC betragen.

Spannungen über 50 V gelten allgemein als gefährlich. Beachten Sie Ihre örtlichen elektrischen Sicherheitsvorschriften bezüglich der genauen Bestimmungen. Gefährliche Spannungen dürfen nur von einer qualifizierten Fachkraft gehandhabt werden.

1. Verwenden Sie die VictronConnect-App, eine Solarladeanzeige oder ein GX-Gerät, um die Batteriespannung und die PV-Spannung zu überprüfen.
2. Falls der obige Schritt nicht möglich ist, messen Sie stattdessen die Batterie- und PV-Spannungen an den Klemmen des Solarladers mit einem Multimeter.
3. Vergleichen Sie beide Spannungen. Die PV-Spannung muss mindestens 120 V betragen, um das Gerät in Betrieb zu nehmen, und mindestens 80 V, um den Betrieb fortzusetzen.

Ursachen für null oder niedrige PV-Spannung:

Nicht genügend Sonneneinstrahlung auf die Solarpanels:

- Nacht.
- Bewölkung oder schlechtes Wetter.
- Beschattung - weitere Informationen finden Sie in diesem [Blogbeitrag zum Thema Beschattung](#).
- Verschmutzte Panels.
- Saisonale Unterschiede.
- Falsche Ausrichtung und/oder Neigung.

Probleme mit einem Panel oder der Panelverkabelung:

- Mechanisches oder elektrisches Problem mit einem einzelnen Panel (oder mehreren Panels).
- Verkabelungsprobleme.
- Sicherungen ausgelöst.
- Offene oder defekte Schutzschalter.
- Probleme mit Splitttern oder Combinern, oder diese werden falsch genutzt.

Probleme mit der Konstruktion der PV-Anlage:

- Fehler bei der Konfiguration der Solaranlage - nicht genügend Panels in einem Reihenstring.

Verpolung der PV-Anlage:

- Der Plus- und Minuspol sind beim Anschluss an den Regler vertauscht worden, lesen Sie den nächsten Abschnitt: „PV-Polarität“.

7.3.3. Vertauschte PV-Polarität

Bei einer vertauschten PV-Spannung zeigt das Solarladegerät keinen Fehler an. Die einzige Möglichkeit, dies zu erkennen, sind die folgenden Anzeichen:

Bei einer Verpolung der PV-Anlage zeigt das Solarladegerät keinen Fehler an.

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

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

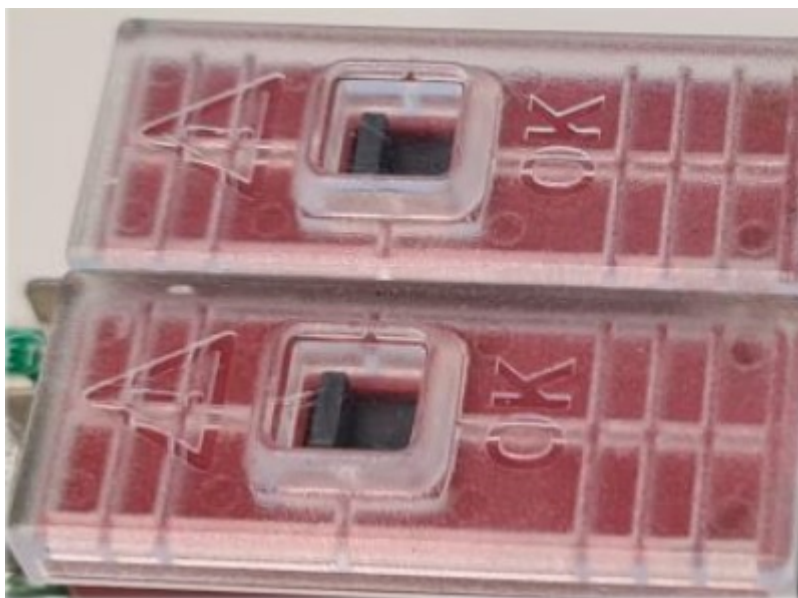
Ist dies der Fall, prüfen Sie auf Verpolung, indem Sie sicherstellen, dass das positive PV-Kabel an die positive PV-Klemme und das negative Kabel an die negative Klemme angeschlossen ist.



Die Messung der PV-Spannung an den PV-Anschlüssen eines Solarladegeräts sollte nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

7.3.4. Die Sicherheitsrelais sind geschlossen.

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



Unter normalen Betriebsbedingungen sollte sich die kleine schwarze Flagge oben auf dem Relais in der Position „OK“ befinden. Außerdem leuchtet eine grüne LED auf der Leiterplatte auf und zeigt an, dass die Sicherheitskreise aktiv auf gefährliche Situationen überwacht werden.

Wenn der Multi RS Solar eingeschaltet und aktiv ist, aber die grüne LED nicht leuchtet, bedeutet dies, dass die Sicherheitskreise ausgelöst wurden. In diesem Fall zeigt die Flagge oben auf den Relais auf das Symbol „!“.

Wenn die Flagge auf die Position mit einem „!“-Symbol zeigt, bedeutet dies, dass das Relais geschlossen ist. Wenn die Relais geschlossen sind, wird die PV-Anlage kurzgeschlossen, um zu verhindern, dass PV-Strom in den Multi RS Solar gelangt. Infolgedessen können auch die PV-Sicherungen oder Stromkreisunterbrecher in der Anlage auslösen.

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.

7.4. Externe Steuerung des Solarladegeräts

Das Solarladegerät kann von einem externen Gerät aus gesteuert werden. Das externe Gerät kann den Ladestrom zur Batterie stoppen oder reduzieren. Es handelt sich hierbei nicht um einen Fehler, sondern um erwartetes Verhalten.

Das Solarladegerät kann über ein GX-Gerät mit gemanagten Batterien oder einem Wechselrichter/Ladegerät mit einem externen Steuersystem, wie z. B. einem ESS-System, gesteuert werden. Bei aktiver externer Steuerung wird dies in der VictronConnect-App und auch auf dem GX-Gerät angezeigt.

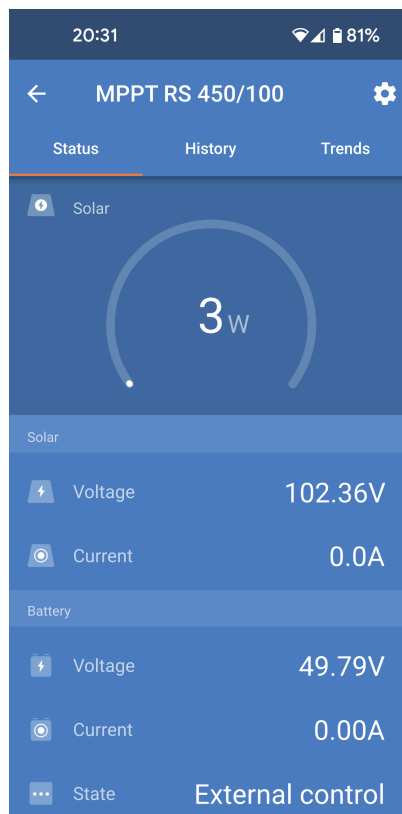
Die VictronConnect-App zeigt an, dass das Ladegerät von einem externen Gerät aus gesteuert wird.

Battery		
	Voltage	50.40V
	Current	5.50A
	State	External control

7.5. Batterien werden nicht geladen

In diesem Kapitel werden Situationen beschrieben, in denen das Ladegerät aktiv ist, die Batterien jedoch nicht geladen werden.

Die VictronConnect-App zeigt an, dass das Ladegerät aktiv ist und die Ladespannung korrekt ist, aber der Ladestrom gleich Null oder nahe Null ist.



Es gibt eine Reihe von möglichen Ursachen für diesen Zustand:

- Die Batterie ist voll, und es wird kein Strom mehr benötigt.
- Das Solarladegerät ist nicht an die Batterie angeschlossen (Kabel-, Sicherungs- oder Schutzschalterprobleme).
- Falsche Konfiguration (Spannung oder Stromstärke zu niedrig eingestellt).
- Das Ladegerät wird von außen gesteuert (ESS oder DVCC). Siehe das Kapitel [Externe Steuerung des Solarladegeräts \[60\]](#).
- Die Batterietemperatur ist zu hoch und die temperaturkompensierte Ladung ist aktiv oder falsch eingestellt, siehe Kapitel [Falsche Einstellung des Temperatursausgleichs \[65\]](#).
- Verpolung der PV-Anlage.
- Verpolung der Batterie.

7.5.1. Batterie voll

Sobald die Batterie voll ist, hört das Solarladegerät 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 das Solarladegerät 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 das Solarladegerät vorzeitig in die Konstantspannungs- oder Ladeerhaltungsphase schaltet. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel [Einstellung der Batteriespannung zu niedrig \[63\]](#).

7.5.2. Batterie nicht angeschlossen

Damit das Solarladegerät die Batterie laden kann, muss es an die Batterie angeschlossen sein.

Dabei kann es vorkommen, dass es so aussieht, als sei die Batterie angeschlossen, weil das Solarladegerät auch ohne angeschlossene Batterie funktioniert und die VictronConnect-App eine Batteriespannung und eine Ladestufe anzeigt, aber der Ladestrom Null oder fast Null ist.

Mögliche Ursachen für eine nicht angeschlossene Batterie:

- Lose oder fehlende Batteriekabel.
- Lose Kabelverbindungen oder schlecht gecrimpte Kabelschuhe.
- Eine ausgelöste (oder fehlende) Sicherung in der Batteriezuleitung.
- Offener (oder defekter) Schutzschalter in der Batteriezuleitung.
- Fehlende oder falsch verdrahtete Batteriekabel.

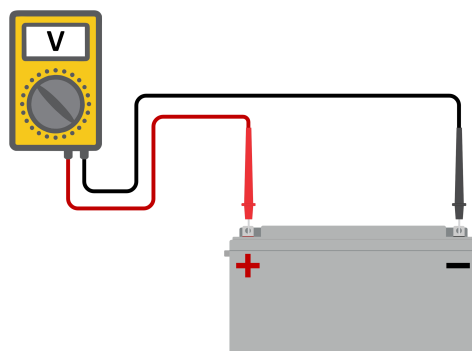
Überprüfung der Batteriespannung

1. Verwenden Sie die VictronConnect-App, ein angeschlossenes Display oder GX-Gerät, um die Batteriespannung des Solarladegeräts abzulesen, oder verwenden Sie ein Multimeter, um die Batteriespannung an den Anschlüssen des Reglers zu messen.



Die Messung der Batteriespannung an den Batterieklemmen eines Solarladegeräts sollte nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

2. Verwenden Sie ein Multimeter, um die Spannung an den Batterieklemmen zu messen.



3. Vergleichen Sie die beiden Spannungswerte.
4. Wenn die Batteriespannung und die Reglerspannung nicht gleich sind, untersuchen Sie, warum das so ist. Folgen Sie der Leitung vom Regler zur Batterie, um zu untersuchen, was die Ursache sein könnte.

Überprüfung des Batterieanschlusses

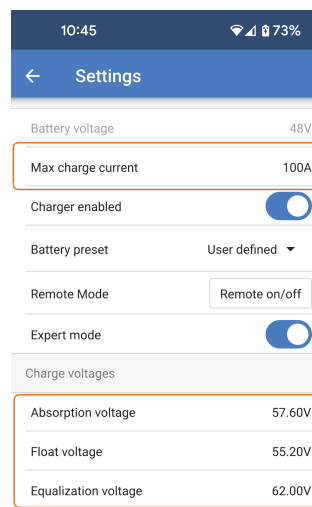
1. Überprüfen Sie, ob die gesamte Verkabelung korrekt angeschlossen ist und keine Verkabelungsfehler gemacht wurden.
2. Prüfen Sie, ob alle Kabelverbindungen unter Berücksichtigung des jeweiligen maximalen Drehmoments dicht sind.
3. Prüfen Sie, ob alle Kabelschuhe bzw. Kabelklemmen korrekt gecrimpt sind.
4. Kontrollieren Sie die Sicherungen und Leistungsschalter.



Wenn Sie eine ausgelöste Sicherung finden, stellen Sie zunächst sicher, dass die Batteriepolartität richtig ist, bevor Sie die Sicherung austauschen. Weitere Informationen zur Verpolung der Batterie finden Sie im nächsten Abschnitt.

7.5.3. 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.



7.5.4. Verpolung der Batterie

Von Verpolung spricht man, wenn das Plus- und das Minuskabel der Batterie versehentlich vertauscht worden sind. Der Minuspol der Batterie wurde an den Pluspol des Solarladegeräts und der Pluspol der Batterie an den Minuspol des Solarladegeräts angeschlossen.



Beachten Sie, dass ein rotes Kabel oder ein Kabel mit positiver Kennzeichnung nicht unbedingt bedeutet, dass das Kabel tatsächlich ein positives Kabel ist. Bei der Installation des Solarladegeräts könnte ein Verdrahtungs- oder Beschriftungsfehler gemacht worden sein.

Das Solarladegerät ist nicht gegen eine Verpolung der Batterie geschützt und ein dadurch verursachter Schaden fällt nicht unter die Garantie.



Überprüfen Sie stets die Batteriepolartität, bevor Sie die Batteriekabel wieder an das Solarladegerät anschließen.

7.5.5. Vertauschte PV-Polarität

Bei einer vertauschten PV-Spannung zeigt das Solarladegerät keinen Fehler an. Die einzige Möglichkeit, dies zu erkennen, sind die folgenden Anzeichen:

Bei einer Verpolung der PV-Anlage zeigt das Solarladegerät keinen Fehler an.

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

- Der Regler lädt die Batterien nicht, der Ladestrom ist Null.
- Der Regler 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-Anschlüssen eines Solarladegeräts sollte nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

7.6. Batterien sind nicht ausreichend aufgeladen

In diesem Kapitel wird auf mögliche Gründe eingegangen, warum das Solarladegerät die Batterien nicht ausreichend auflädt und welche Schritte Sie unternehmen können, um die Situation zu überprüfen oder Abhilfe zu schaffen.

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 vom Solarladegerät ist geringer als erwartet.

7.6.1. Unzureichende Solarleistung

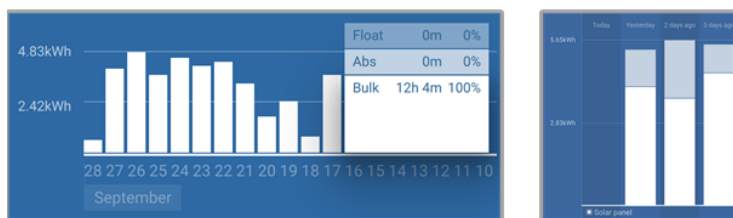
Prüfen Sie jeden Tag, ob das Solarladegerät die Erhaltungsladephase erreicht.

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 Konstantstrom-, 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

7.6.2. Zu hohe DC-Last

Das Solarladegerät lädt nicht nur die Batterien auf, es 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 das Solarladegerät 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.

7.6.3. 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:

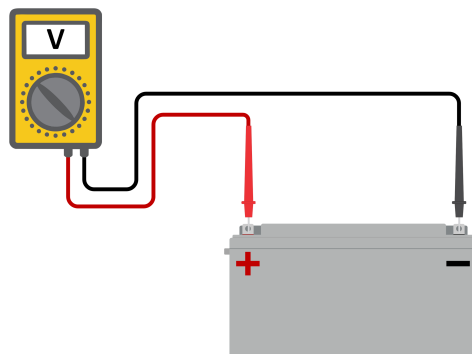
- Batteriekabel mit zu geringem Querschnitt
- Schlecht gecrimpte Kabelschuhe oder Klemmen
- Lose Klemmenanschlüsse
- Defekte oder lose Sicherung(en)

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

Spannungsabfallprüfung im Batteriekabel

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, während das Ladegerät 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 Solarladegeräts 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.

7.6.4. Falsche Einstellung des Temperatenausgleichs

Wenn der Temperatenausgleichskoeffizient falsch eingestellt ist, können die Batterien unzureichend oder zu sehr aufgeladen werden. Der Temperatenausgleich kann über VictronConnect oder über ein Anzeigergerät eingestellt werden.

Die richtige Einstellung des Temperatenausgleichskoeffizienten für Ihre Batterie finden Sie in der Dokumentation Ihrer Batterie. Verwenden Sie im Zweifelsfall den Standardwert von $-64,80 \text{ mV/}^{\circ}\text{C}$ für Bleibatterien und deaktivieren Sie die Einstellung des Temperatenausgleichs für Lithiumbatterien.

7.7. 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.

7.7.1. 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.

7.7.2. 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.

7.7.3. 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 Vollerladungen.
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.

7.8. PV-Probleme

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

7.8.1. PV-Ertrag geringer als erwartet

Überprüfen Sie die Historie des Solarladegeräts in der VictronConnect-App. Überprüfen Sie die maximale Gesamtleistung (Pmax) pro Tag. Stimmt diese mit der Leistung der Anlage überein?

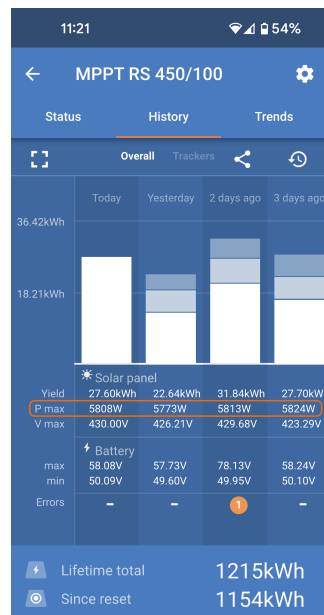
Zur Ermittlung des potenziellen Solarertrags pro Tag für eine bestimmte PV-Anlagengröße an einem bestimmten geografischen Standort verwenden Sie den MPPT-Dimensionierungsrechner auf der [Produktseite des Solarladereglers](#).

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.

Mit der VictronConnect App können Sie einsehen, wie hoch die maximale PV-Leistung in den letzten dreißig Tagen war. Anhand dieser Informationen können Sie Probleme mit einer geringeren als der erwarteten PV-Leistung oder dem Tagesertrag diagnostizieren.



7.8.2. Volle Nennleistung nicht erreicht

Es gibt einige Gründe, warum das Solarladegerät 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.

Temperatur über 40 °C

Wenn sich das Solarladegerät erwärmt, nimmt der Ausgangsstrom mit der Zeit ab. Wird die Stromstärke reduziert, reduziert sich natürlich auch die Ausgangsleistung.

Der Regler ist bis zu 60 °C betriebsbereit, bei voller Nennleistung bis 40 °C.

Sollte sich das Solarladegerät schneller als erwartet erwärmen, überprüfen Sie die Art und Weise der Montage. Montieren Sie es so, dass die entstehende Wärme abgeführt werden kann.

Montieren Sie das Solarladegerät idealerweise an einer senkrechten Fläche mit den Anschlüssen nach unten.

Wenn sich das Solarladegerät in einem geschlossenen Gehäuse, wie z. B. einem Schrank, befindet, stellen Sie sicher, dass kalte Luft eintreten und warme Luft das Gehäuse verlassen kann. Montieren Sie Belüftungsöffnungen im Schaltschrank.

Für sehr heiße Umgebungen sollten Sie eine mechanische Luftabsaugung oder eine Klimaanlage vorsehen.

7.8.3. Gemischte PV-Paneltypen

Es ist nicht empfehlenswert, eine Mischung aus verschiedenen PV-Paneltypen an dasselbe Solarladegerät anzuschließen.

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

7.8.4. MC4-Stecker falsch angeschlossen

Eine ausführliche Erklärung zum Anschluss von MC4-Steckern, MC4-Splitttern und MC4-Combinern finden Sie im [Buch „Wiring unlimited“](#), im Kapitel „Solarpanels“.

7.8.5. 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

7.8.6. Optimierer können nicht verwendet werden

Verwenden Sie Solarpanels mit Optimierern nicht zusammen mit dem Solarladegerät.

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

7.8.7. Erdstrom

Das System sollte im Normalbetrieb keinen Strom zur Erde fließen lassen.

Bei Erkennung von Erdstrom sind zunächst alle an dieses System angeschlossenen Geräte zu untersuchen und auf Erdschlüsse zu prüfen.

Prüfen Sie als nächstes, wie viele Anschlüsse zur Erde das System aufweist. Es sollte nur ein einziger Punkt im System mit der Erde verbunden sein. Dieser sollte sich an der Batterie befinden.

Weitere Informationen zur Systemerdung finden Sie in Kapitel „Systemerdung“ im [Buch „Wiring Unlimited“](#).

Die Multi RS Solar-Verbindung zwischen dem PV-Gleichstromeingang und dem Gleichstromeingang der Batterie ist vollständig galvanisch isoliert.

Die Verbindung zwischen PV-Gleichstrom und dem Wechselstromausgang ist nicht isoliert.

7.8.8. PV-Spannung zu hoch

Die PV-Spannung sollte niemals die maximale PV-Nennspannung des Solarladegerätes überschreiten. Die maximale PV-Nennspannung ist auf der Vorderseite oder seitlich auf dem Gehäuse des Reglers aufgedruckt.

Das Solarladegerät stoppt den Ladevorgang, wenn die PV-Spannung die maximale PV-Nennspannung überschreitet. Gleichzeitig zeigt es den Überspannungsfehler #33 an und lässt seine Konstant- und Erhaltungsspannungs-LED schnell blinken.

Der Ladevorgang wird erst dann wieder aufgenommen, wenn die PV-Spannung um 5 V unter die maximale Nennspannung gesunken ist.

Schauen Sie sich bei der Untersuchung eines Überspannungsproblems auch die Historie der VictronConnect App, der Solarladeanzeige oder des GX-Geräts an. Prüfen Sie die höchste PV-Spannung jedes Tages (Vmax) und achten Sie auch auf vergangene Überspannungswarnungen.

Prüfen Sie die Leerlaufspannung (VoC) der PV-Anlage. Achten Sie darauf, dass diese kleiner ist als die maximale Nennspannung des Solarladegeräts. Verwenden Sie den MPPT-Dimensionierungsrechner auf der [Produktsite des Solarladegeräts](#). Befindet sich die PV-Anlage in kalten Klimazonen oder sinkt die Nachttemperatur auf oder unter 10 °C, kann die PV-Anlage mehr als ihre Nenn-VOC leisten. Als Faustregel gilt: Halten Sie einen Sicherheitsspielraum von 10 % ein.

Ein Überspannungsereignis kann das Solarladegerät beschädigen, je nachdem wie stark die maximale PV-Spannung überschritten wurde. Solche Schäden fallen nicht unter die Garantie.

7.9. 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.

7.9.1. VictronConnect App



Bei Funktionsstörungen der VictronConnect App, z.B. wenn die App nicht läuft oder sich nicht mit dem Solarladegerät verbinden kann, schlagen Sie bitte im allgemeinen [VictronConnect-Handbuch](#) nach.

7.9.2. 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 SmartSolar-Solarladegerät über den VE.Direct-Anschluss her.

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

Reaktivieren Sie die Bluetooth-Verbindung.

- **Prüfen Sie, ob der Regler mit Strom versorgt wird**

Bluetooth wird aktiviert, sobald das Solarladegerät mit Strom versorgt wird. Dies kann anhand der LEDs überprüft werden:

- **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.

- **Die Windows VictronConnect-App unterstützt Bluetooth nicht**

Die Windows-Version der VictronConnect-App unterstützt die Bluetooth-Funktion nicht. Verwenden Sie stattdessen ein Android-, iOS- oder macOS-Gerät. Schließen Sie alternativ eine [VE.Direct-USB-Schnittstelle](#) an.

- **Der Regler 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 das Solarladegerät nun aufgeführt ist. Es kann immer nur ein einziges Telefon oder Tablet mit dem Solarladegerät 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 Solarladegeräts ein, wie er auf dem Produktinformationsaufkleber aufgedruckt ist.

Klicken Sie auf das Optionssymbol neben der Liste der Solarladegeräte.

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 Gerätes kommunizieren. Wenn das Gerät mit einem GX-Gerät verbunden ist, kann die VictronConnect-App auch über VRM kommunizieren. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel [VictronConnect App](#).

7.9.3. 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 die Einheit 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 die Einheit 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.

7.9.4. VE.Smart-Kommunikation

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

7.10. Fehlercode-Übersicht

Die Fehlercodes werden auf der VictronConnect-App, dem oder über ein angeschlossenes GX-Gerät ausgegeben.

Die aktuellste Version dieser Liste finden Sie unter diesem Link: <https://www.victronenergy.com/live/mppt-error-codes>.



Beachten Sie, dass möglicherweise nicht alle dieser Fehler auf Ihr Produkt zutreffen. Einige Fehlertypen gelten nur für Solarladegeräte, DC-DC-Ladegeräte oder Wechselstromladegeräte oder betreffen nur bestimmte Modelle innerhalb einer Ladegerätegruppe.

Fehler 2 - Zu hohe Batteriespannung

- 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 – Fehler bei Ferntemperatursensor

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

Fehler 5 - Ausfall des Ferntemperaturfühlers (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 Batteriespannungsfühlers

- Prüfen Sie, ob der V-Fühleranschluss mit den Anschlüssen der Batterie ordnungsgemäß verbunden ist. Wahrscheinlichste Ursache: Der V-Fühleranschluss ist verpolt mit den Anschlüssen BAT+ oder BAT- verbunden.

Fehler 8 - Ausfall des ferngesteuerten Batteriespannungsfühlers (Verbindung verloren)

- Prüfen Sie, ob der V-Fühleranschluss mit den Anschlüssen der Batterie ordnungsgemäß verbunden ist.

Fehler 11 - Batterie hohe Brummspannung

- 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 14 - Batterie zu niedrige Temperatur

- Das Ladegerät ist zur Vermeidung des Ladens von LiFePO4-Akkus bei niedrigen Temperaturen eingestellt, da dies die Zellen beschädigt.

Fehler 17 - Regler überhitzt trotz reduziertem Ausgangsstrom

- Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt, wenn das Ladegerät abgekühlt ist. Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur und prüfen Sie auf Hindernisse in der Nähe des Kühlelements.

Fehler 18 - Überstrom am Regler

- 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.

Mögliche Ursachen für einen Überstrom an den Batterieanschlüssen:

- Ein-/Ausschalten einer sehr großen Last auf der Seite der Batterie.
- Eine plötzliche Änderung der Bestrahlungsstärke, die eine vorübergehende Überlastung des MPPT verursacht.
- Überlastung des Wechselstromausgangs des Wechselrichters.

Mögliche Lösungen:

- Sorgen Sie nach Möglichkeit für eine ausreichende Kühlung des Geräts, ein kühleres Gerät kann mehr Strom verarbeiten.
- Reduzieren Sie die Last auf den Wechselrichter.
- Laden Sie die Batterie, bevor Sie den Wechselrichter benutzen. Bei höherer Batteriespannung wird für die gleiche Leistung weniger Strom benötigt.

Fehler 20 - Maximale Konstantstromdauer überschritten

- Für Solarladegeräte:

Der maximale Schutz für die Konstantstromphase ist eine Funktion, die in den Ladegeräten während ihrer Markteinführung (2015 oder früher) vorhanden war und später entfernt wurde.

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 21 – Problem mit dem Stromsensor

- Die aktuelle Messung liegt außerhalb des Bereichs.

Trennen Sie alle Kabel und schließen Sie sie wieder an, um einen Neustart des Ladegeräts zu ermöglichen. Achten Sie auch darauf, dass der Minuspol am MPPT-Laderegler (PV-Minuspol / Batterie-Minuspol) den Laderegler nicht umgeht.

Dieser Fehler wird nicht automatisch zurückgesetzt.

Wenn der Fehler bestehen bleibt, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler, da möglicherweise ein Hardwaredefekt vorliegt.

Fehler 22, Fehler 23 – 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 Hardwaredefekt 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 - Überladeschutz

- 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, dass die Konfiguration der PV-Anlage im Hinblick auf die Leerspannung für dieses Ladegerät kritisch ist. Überprüfen Sie die Konfiguration und ordnen Sie die Paneele sofern erforderlich neu an.

Fehler 34 - PV-Überstrom

- Der Strom aus dem Solarmodul hat den maximal zulässigen Strom überschritten.

Dieser Fehler könnte aufgrund eines internen Systemfehlers verursacht werden.

Trennen Sie das Ladegerät von sämtlichen Stromquellen, warten Sie 3 Minuten und schalten Sie es wieder ein. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, ist der Regler vermutlich defekt, wenden Sie sich in diesem Fall an Ihren Händler .

Fehler 35 - PV-Überstrom

- Gilt für die Produkte MPPT RS, Wechselrichter RS und Multi RS.

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 - Wechselrichterabschaltung (PV-Isolierung)

- PV-Panel-Isolationswiderstand zu niedrig. Überprüfen Sie die Verkabelung der PV-Anlage und die Isolierung der Panels. Der Wechselrichter startet automatisch neu, sobald das Problem behoben ist.

Fehler 42 - Wechselrichterabschaltung (PV-Isolierung)

- Der Erdbleitstrom in der PV-Anlage überschreitet den zulässigen Grenzwert von 30 mA. Überprüfen Sie die Verkabelung der PV-Anlage und die Isolierung der Panels. Überprüfen Sie die Installation und starten Sie das Gerät mit dem Netzschalter neu.

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 - Wechselrichter-Überlast, Wechselrichter-Spitzenstrom

- 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 – Wechselrichter-Ausgangsspannung

- 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 – Wechselrichter-Ausgangsspannung

- 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 internen Sicherung.

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 gestellt

- 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 ACIN1

- 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.

Versuchen Sie, den Multi RS Solar durch Aus- und erneutes Einschalten mit dem Wippschalter neu zu starten. Wenn der Fehler weiterhin besteht, ist wahrscheinlich ein Relais defekt.

Information 65 – Warnung zur Kommunikation

- Die Übertragungsverbindung zu einem der parallel geschalteten Ladegeräte wurde unterbrochen. Um den Warnung zu löschen, schalten Sie das Ladegerät aus und wieder ein.

Information 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.

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 (12 V, 24 V, 36 V oder 48 V) 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.

Konfiguration des Ladegeräts im 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 68 - Netzwerk falsch konfiguriert

- Gültig für SmartSolar/BlueSolar-Ladegeräte VE.Can (FW-Version v1.04 oder höher) und SmartSolar VE.Direct-Ladegeräte (FW-Version v1.47).

Um den Fehler bei den SmartSolar VE.Direct-Ladegeräten zu beheben, aktualisieren Sie die FW-Version auf v1.48 oder höher.

Um den Fehler bei den SmartSolar/BlueSolar-Ladegeräten VE.Can zu beheben, aktualisieren Sie die Software. Wenn der Fehler weiterhin besteht, liegt das daran, dass das Ladegerät sowohl mit einem VE.Direct-Kabel als auch mit einem VE.Can angeschlossen ist. Das wird nicht unterstützt. Entfernen Sie eines der beiden Kabel. Der Fehler verschwindet und das Ladegerät nimmt innerhalb einer Minute den normalen Betrieb wieder auf.

Hintergrund:

Fehler 68 zeigt an, dass das Ladegerät mehrere konkurrierende Netzwerkquellen mit der gleichen Priorität erkennt, die versuchen, die gleichen Informationen an das Ladegerät zu senden. VE.Can- und VE.Direct-Schnittstellen haben beide die gleiche Prioritätsstufe und BLE (mit VE.Smart-Netzwerk) hat eine niedrigere Priorität.

Eine höhere Prioritätsstufe bedeutet, wenn das Ladegerät dieselbe Information (z. B. Batteriespannungsmessung) sowohl von VE.Can als auch vom BLE (über VE.Smart Network) empfängt, wird die Information von VE.Can verwendet und die Information vom BLE wird ignoriert.

Werden nun dieselben Informationen von zwei Schnittstellen mit derselben Prioritätsstufe (wie VE.Can und VE.Direct) empfangen, kann das Ladegerät diese nicht priorisieren, wodurch der Fehler 68 ausgelöst wird.

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 sind Geräte am selben Dosenbus vorhanden, die unterschiedliche Systemkonfigurationen aufweisen. Bitte stellen Sie sicher, dass alle Geräte entweder auf „Ein-Phasen-Betrieb“ oder „Drei-Phasen-Betrieb“ 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.

Das verwendete Wechselrichter RS-Modell kann nicht mit einem Multi RS und/oder Transferschalter gekoppelt werden. Nur Wechselrichter RS-Modelle mit einem Produktionscode, der neuer als HQYYWW ist, können für diesen Zweck verwendet werden. Nur die inkompatiblen Wechselrichter RS bleiben ausgeschaltet.

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 114 - CPU-Temperatur zu hoch

- Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt, wenn die CPU abgekühlt ist. Sollte dieser Fehler weiterhin bestehen, überprüfen Sie die Umgebungstemperatur und überprüfen Sie die Luftein- und Luftauslassöffnungen des Ladegerätgehäuses auf Verstopfungen. Beachten Sie das Handbuch für Montageanweisungen im Bezug auf die Kühlung. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, ist der Regler vermutlich defekt.

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 an Ihren Händler für einen Ersatz.

Wenn der Fehler nur in den Verlaufsdaten vorhanden ist und das Gerät normal arbeitet, kann dieser Fehler sicher ignoriert werden. Erklärung: Beim ersten Einschalten im Werk hat das Gerät noch keine Kalibrierungsdaten und es wird ein Fehler 116 protokolliert. Offensichtlich sollte dies gelöscht worden sein, aber anfangs verließen die Geräte das Werk noch mit dieser Meldung in den Verlaufsdaten.

SmartSolar-Modelle (nicht BlueSolar-Modelle): Das Upgrade auf die Firmware v1.4x ist eine Einbahnstraße, Sie können nicht zu einer älteren Firmware-Version zurückkehren, sobald Sie auf v1.4x aktualisiert haben. Das Zurücksetzen auf eine ältere Firmware führt zu Fehler 116 (Verlust der Kalibrierungsdaten). Das kann durch Neuinstallation der Firmware v1.4x behoben werden.

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-Updates](#)

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. (oben rechts in Victron Connect, klicken Sie auf die drei Punkte)
2. Trennen Sie den Laderegler von sämtlichen 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

- 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 eingeschickt 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 205, 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 \pm 2 % Frequenz: 50 Hz \pm 0,1 % (1) Maximaler Dauerstrom des Wechselrichters: 25 A AC
Kontinuierliche Ausgangsleistung bei 25 °C	Steigt linear von 4800 W bei 46 VDC auf 5300W 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	13 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 k Ω
	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
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 %
	GEHÄUSE
Material & Farbe	Stahl, blau R AL 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
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
Überspannungskategorie	Batterie: OVC I PV-Anschluss: OVC II AC-Eingang/AC-Ausgang: OVC III

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

- 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. Wenn die Erhaltungsspannung der Batterie z. B. 50 V beträgt, sollte die maximale PV-Spannung $8 \times 50 = 400$ 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 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 5 A 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.

9. Anhang

9.1. Anhang A: Übersicht der Anschlüsse

Abbildung 2. Multi RS Solar Vorderseite

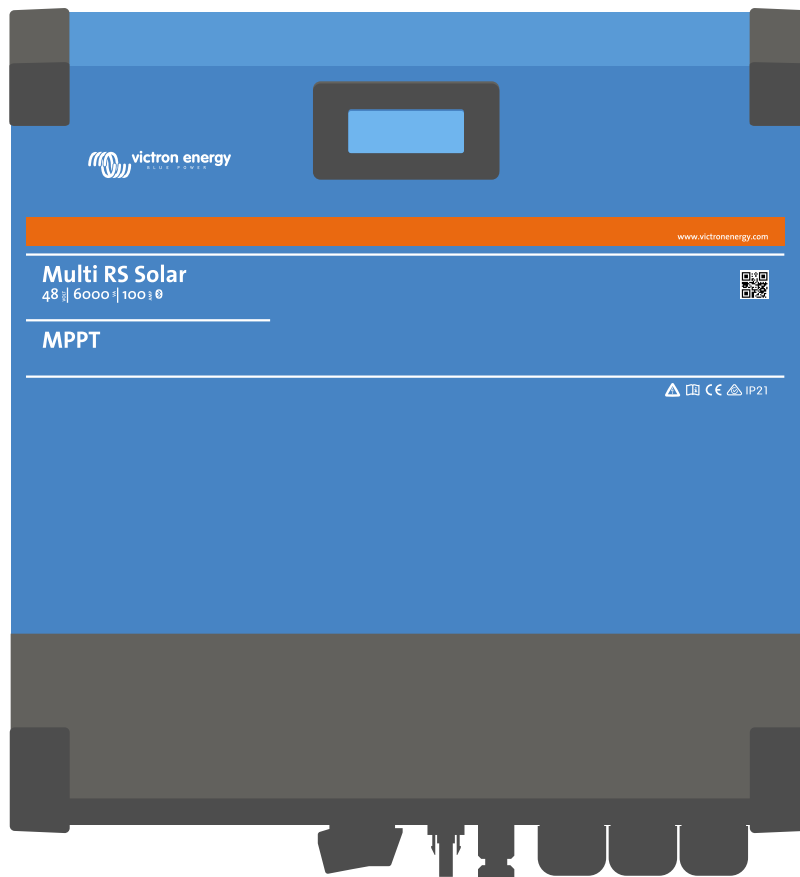


Abbildung 3. Multi RS Solar Unterseite

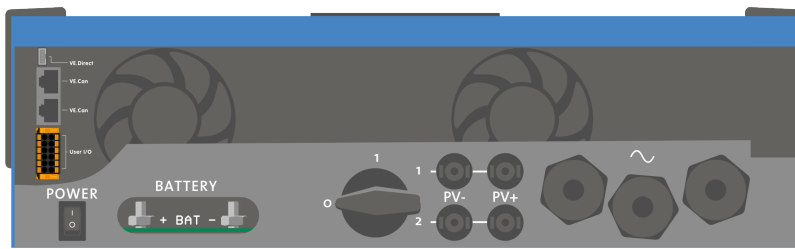
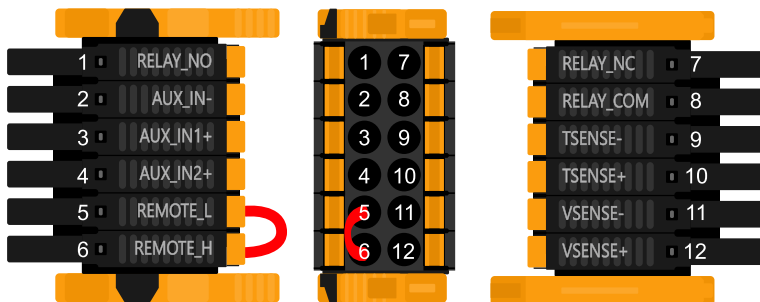


Abbildung 4. Anwender-E/ A



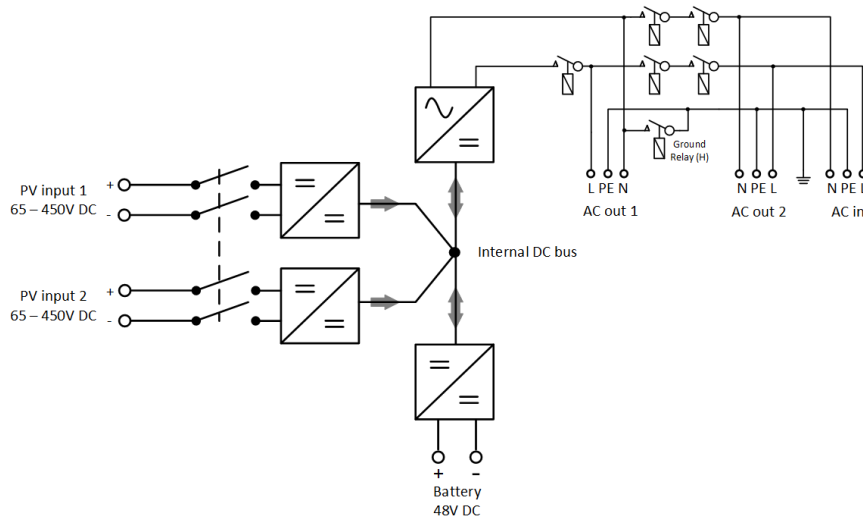
Der Anwender-E/ A-Anschluss befindet sich auf der linken unteren Seite des Anschlussbereichs, das Diagramm zeigt 3 Perspektiven. Linke Seite - Oben - Rechte Seite

Tabelle 3. Anwender-E/ A-Funktionen - Siehe Abschnitt Installation für weitere Einzelheiten.

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

9.2. Anhang B: Blockschaltbild

Abbildung 5. Multi RS Solar



9.3. Anhang C: Beispielschaltbild

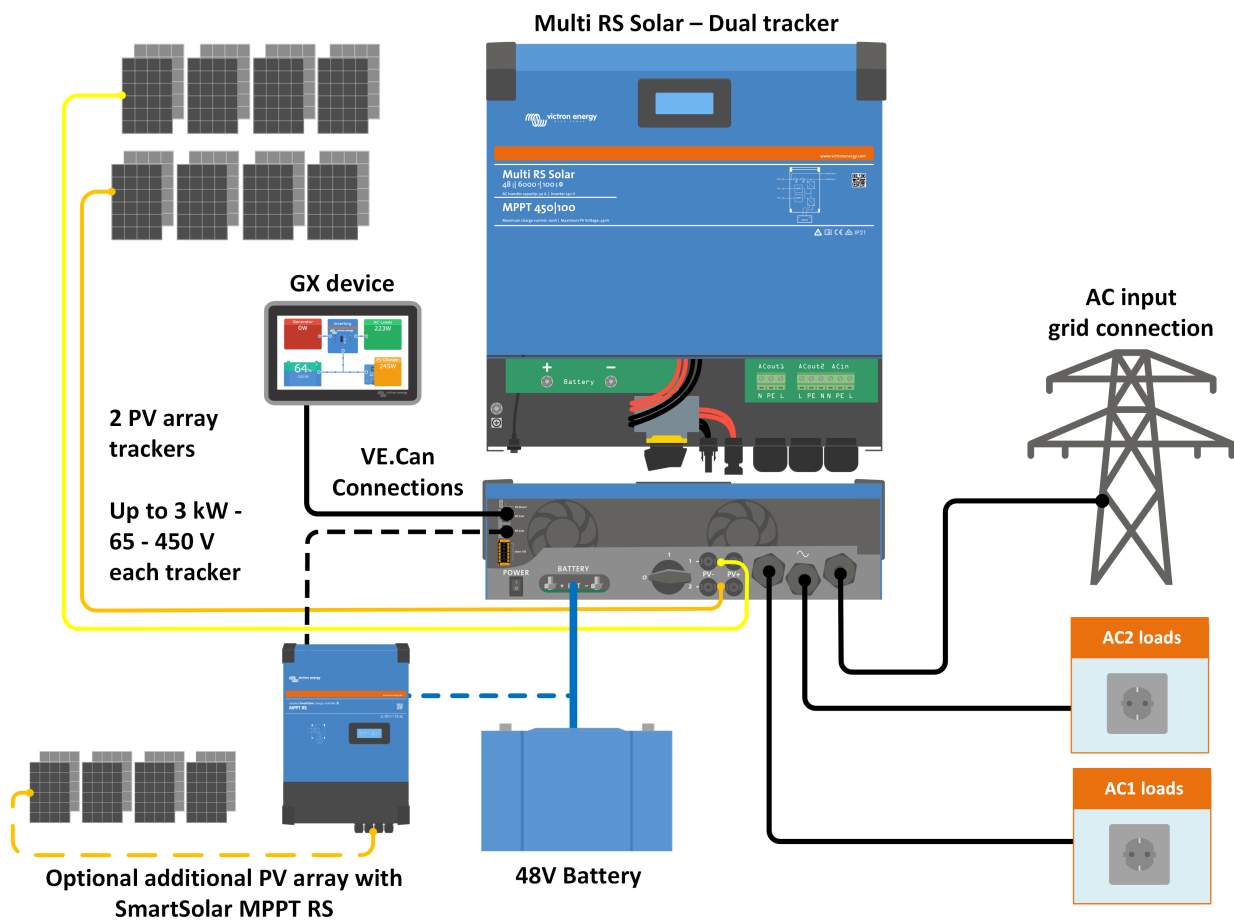
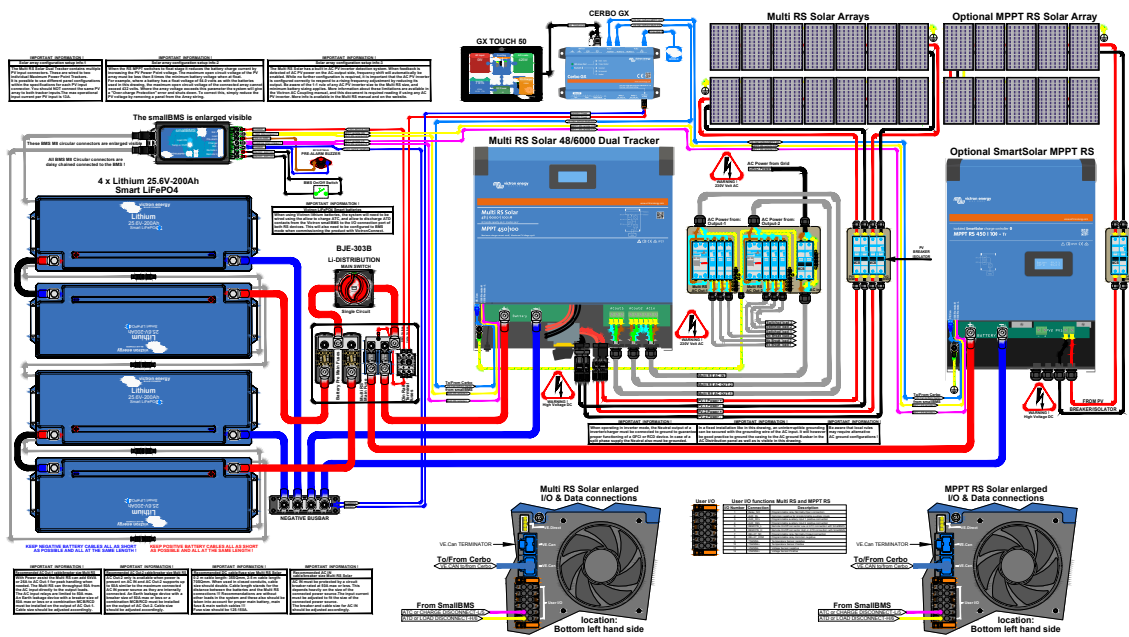


Abbildung 6. Vollständiger Schaltplan von Multi RS Solar



Die höchste Auflösung und die aktuellsten Schaltpläne finden Sie unter <https://www.victronenergy.de/inverters-chargers/multi-rs-solar#system-schematic>

9.4. Anhang D: Maße

Abbildung 7. Multi RS Solar

