

# Multi RS Solar

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Multi RS Solar Produktanleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Sicherheitshinweise</b>	<b>2</b>
<b>3. Allgemeine Beschreibung</b>	<b>4</b>
3.1. <b>Zwei Wechselstromausgänge</b>	4
3.2. <b>PowerControl – Optimierung der Stromversorgung bei begrenztem Wechselstrom</b>	4
3.3. <b>PowerAssist – Erweiterter Einsatz von Generator- oder Landstrom</b>	4
3.4. <b>Programmierbar</b>	4
3.5. <b>Programmierbares Relais</b>	4
3.6. Programmierbare analoge/digitale Eingangs-/Ausgangs-Ports	4
3.7. <b>Eingebauter Batterie-Monitor</b>	4
3.8. Hoher Leistungsgrad	5
3.9. Frequenzverschiebungsfunktion	5
3.10. Hochleistungswechselrichter	5
3.11. Schnittstellen und Kommunikation	5
3.12. Ladegerät	6
3.12.1. <b>Blei-Säure-Batterien</b>	6
3.12.2. <b>Lithium-Ionen-Batterien</b>	6
3.12.3. <b>Mehr zu Batterien und dem Laden von Batterien</b>	7
3.13. Einrichtungsoptionen	7
<b>4. Installation</b>	<b>8</b>
4.1. Standort des Wechselrichters	8
4.2. Anforderungen an Batterie und Batteriekabel	8
4.3. Konfiguration der Solaranordnung	9
4.3.1. Multi RS Solar Beispiel PV-Konfiguration	9
4.4. MPPT-Erdung, Erkennung von PV-Array-Isolationsfehlern und Alarmbenachrichtigung bei Erdungsfehlern	10
4.5. Kabelanschlusssequenz	10
4.6. <b>Vorgehensweise zum Anschluss der Batterie</b>	10
4.7. <b>Anschluss der Wechselstrom-Verkabelung</b>	11
4.8. VE.Direct	12
4.9. VE.Can	12
4.10. Bluetooth	12
4.11. Anwender-E/ A	12
4.11.1. Stecker für ferngesteuerte Ein-/ Aus-Schaltung	12
4.11.2. Programmierbares Relais	12
4.11.3. Spannungssensor	13
4.11.4. Temperatursensor	13
4.11.5. Programmierbare analoge/digitale Eingangsanschlüsse	13
4.11.6. Anwender-E/ A-Klemmenplan	13
4.11.7. Anwender-E/ A-Funktionen	13
4.12. Programmieren mit VictronConnect	14
4.12.1. Einstellungen	14
4.12.2. Batterieeinstellungen	15
4.13. Anschluss an Wechselstrom-PV-Wechselrichter	18
<b>5. Betrieb</b>	<b>19</b>
5.1. Gerätedisplay	19
5.2. Verlauf - 30-Tage-Grafik	20
5.3. Schutz und automatische Neustarts	21
5.3.1. Überlastung	21
5.3.2. Schwellenwerte für niedrige Batteriespannung (einstellbar in VictronConnect)	22
5.3.3. Hohe Batteriespannung	22
5.3.4. Hohe Temperatur	22
<b>6. Leitfaden zur Fehlerbehebung - MPPT</b>	<b>23</b>
6.1. Fehlersuche und Support	23
6.2. Der Regler ist nicht betriebsbereit	23
6.2.1. Sichtprüfung	23
6.2.2. Überprüfung der Batterieversorgung	23
6.3. Batterien werden nicht geladen	24

6.3.1. Batterieversorgungsprobleme .....	24
6.3.2. Verpolung der Batterie .....	25
6.3.3. PV-Spannung zu niedrig .....	25
6.3.4. Vertauschte PV-Polarität .....	26
6.3.5. PV-Spannung zu hoch .....	26
6.3.6. Batterie voll .....	27
6.3.7. Das Ladegerät ist deaktiviert .....	27
6.3.8. Von einem externen Gerät gesteuert .....	27
6.4. Batterien sind nicht ausreichend aufgeladen .....	28
6.4.1. Die Batterie ist fast voll .....	28
6.4.2. Zu hohe DC-Last .....	28
6.4.3. Unzureichende Solarleistung .....	28
6.4.4. Batterieladestrom zu niedrig .....	29
6.4.5. Batterieladespannungen sind zu niedrig .....	29
6.4.6. Spannungsabfall im Batteriekabel .....	29
6.4.7. Falsche Einstellung des Temperatursausgleichs .....	30
6.5. Batterien sind überladen .....	30
6.5.1. Batterieladespannungen zu hoch .....	30
6.5.2. Batterie nicht für die Ausgleichsregelung geeignet .....	30
6.5.3. Batterie alt oder defekt .....	30
6.6. Solarprobleme .....	31
6.6.1. PV-Rückstrom zu hoch .....	31
6.6.2. PV-Ertrag geringer als erwartet .....	31
6.6.3. Volle Nennleistung nicht erreicht .....	32
6.6.4. Gemischte PV-Paneltypen .....	33
6.6.5. MC4-Stecker falsch angeschlossen .....	33
6.6.6. PV-Anschlüsse verbrannt oder geschmolzen .....	33
6.6.7. Optimierer können nicht verwendet werden .....	33
6.6.8. Erdstrom .....	33
6.7. Kommunikationsprobleme .....	33
6.7.1. VictronConnect-Probleme .....	33
6.7.2. Bluetooth-Probleme .....	33
6.7.3. Kommunikationsprobleme mit dem VE.Direct-Anschluss .....	34
6.7.4. Kommunikationsprobleme mit dem VE.Smart-Anschluss .....	35
6.8. Einstellungs- oder Firmware-Probleme .....	35
6.8.1. Falsche Einstellungen .....	35
6.8.2. Firmware-Probleme .....	35
6.8.3. Unterbrochenes Firmware-Update .....	35
6.9. Probleme beim Betrieb .....	35
6.9.1. Kann nicht als Stromquelle betrieben werden .....	36
6.9.2. Probleme mit dem Relais .....	36
6.10. Fehler und Fehlercodes .....	36
6.10.1. Fehlercodes .....	36
6.11. Gewährleistung .....	37
<b>7. Technische Daten .....</b>	<b>39</b>
<b>8. Anhang .....</b>	<b>42</b>
8.1. Anhang A: Übersicht der Anschlüsse .....	42
8.2. Anhang B: Blockschaltbild .....	44
8.3. Anhang C: Beispielschaltbild .....	45
8.4. Anhang D: Maße .....	47
8.5. Fehlercodes .....	48
8.5.1. Fehler 2 - Zu hohe Batteriespannung .....	48
8.5.2. Fehler 3, Fehler 4 - Fehler bei Ferntemperaturfühler .....	48
8.5.3. Fehler 5 - Ausfall des Ferntemperaturfühlers (Verbindung unterbrochen) .....	48
8.5.4. Fehler 6, Fehler 7 - Ausfall des ferngesteuerten Batteriespannungsfühlers .....	48
8.5.5. Fehler 8 - Ausfall des ferngesteuerten Batteriespannungsfühlers (Verbindung verloren) .....	48
8.5.6. Fehler 11 - Batterie hohe Brummspannung .....	48
8.5.7. Fehler 14 - Batterie zu niedrige Temperatur .....	48
8.5.8. Fehler 20 - Maximale Konstantstromdauer überschritten .....	48
8.5.9. Fehler 22, 23 - Ausfall des internen Temperaturfühlers .....	48
8.5.10. Fehler 26 - Anschluss überhitzt .....	49
8.5.11. Fehler 27 - Kurzschluss im Ladegerät .....	49
8.5.12. Fehler 28 - Endstufenproblem .....	49
8.5.13. Fehler 29 - Überladeschutz .....	49
8.5.14. Fehler 43 - Wechselrichterabschaltung (Erdschluss) .....	49
8.5.15. Fehler 50, Fehler 52 - Wechselrichter-Überlast, Wechselrichter-Spitzenstrom .....	49

8.5.16. Fehler 51 - Wechselrichtertemperatur zu hoch .....	49
8.5.17. Fehler 53, Fehler 54 - Wechselrichter-Ausgangsspannung .....	50
8.5.18. Fehler 55, Fehler 56, Fehler 58 - Selbsttest des Wechselrichters fehlgeschlagen .....	50
8.5.19. Fehler 57 - Wechselspannung des Wechselrichters auf Ausgang gestellt .....	50
8.5.20. Mitteilung 65 - Kommunikationswarnung .....	50
8.5.21. Mitteilung 66 - Inkompatibles Gerät .....	50
8.5.22. Fehler 67 - BMS-Verbindung unterbrochen .....	50
8.5.23. Fehler 68 - Netzwerk falsch konfiguriert .....	50
8.5.24. Fehler 114 - CPU-Temperatur zu hoch .....	51
8.5.25. Fehler 116 - Verlust der Kalibrierungsdaten .....	51
8.5.26. Fehler 119 - Verlust der Einstellungsdaten .....	51
8.5.27. Fehler 121 - Ausfall des Testers .....	51

# 1. Multi RS Solar Produktanleitung

## Einführung

Das Victron Multi RS Solar integriert die folgenden Elemente:

- 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



**WICHTIG** – Der Multi RS Solar hat Beschränkungen und Einschränkungen, die sich mit Aktualisierungen der Firmware ändern können. Bitte wenden Sie sich vor dem Kauf an Ihren Victron-Händler oder Victron-Vertreter, um diese Beschränkungen zu verstehen und zu erfahren, ob dieses Produkt für Ihre spezielle Anwendung geeignet ist. Zum Beispiel die Kompatibilität mit bestimmten Generatoren.

## 2. Sicherheitshinweise



### ES BESTEHT DIE GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS.

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 mm<sup>2</sup> (0,016 Zoll/ A WG26) betragen.

Ein Kabel mit einem Durchmesser von 25 mm<sup>2</sup> 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:  $\geq 90$  °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 Sicherungserdung) Das Gehäuse muss geerdet werden. Wenn die Vermutung besteht, dass die Schutzerdung unterbrochen ist, muss das Gerät außer Betrieb gesetzt und gegen jedes unbeabsichtigte Betreiben gesichert werden; ziehen Sie einen Fachmann zu Rate.

### **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.

Die Installation dieses Produkts muss an einem Ort erfolgen, der den Zugang von Personen (einschließlich Kindern) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangelnder Erfahrung und Kenntnissen einschränkt, es sei denn, sie wurden von einer für ihre Sicherheit verantwortlichen Person beaufsichtigt oder in die Benutzung des Geräts eingewiesen.

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

## 3. Allgemeine Beschreibung

Der Multi RS Solar ist ein combined inverter/charger and MPPT solar charger.

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 Warmwasserboiler der ausschließlich mit Land- oder Aggregatstrom arbeiten soll. Es gibt mehrere Anwendungen für AC-Out-2.

### 3.2. PowerControl – Optimierung der Stromversorgung bei begrenztem Wechselstrom

Das Produkt liefert sehr großen Ladestrom. Dies bedeutet für die Wechselstromversorgung bzw. den Generator eine starke Belastung. Aus diesem Grund kann ein Maximalstrom eingestellt werden. Das Produkt berücksichtigt dann andere Stromverbraucher und verwendet nur noch „überschüssigen“ Strom zum Laden.

### 3.3. PowerAssist – Erweiterter Einsatz von Generator- oder Landstrom

Diese Funktion bringt das Prinzip von PowerControl in eine weitere Dimension, um die Kapazität der alternativen Quelle zu ergänzen. Da Spitzenleistung oft nur für einen begrenzten Zeitraum benötigt wird, sorgt das Produkt dafür, dass unzureichende Netz- oder Generatorleistung sofort durch Strom aus der Batterie ausgeglichen wird. Wird die Last reduziert, d. h. werden Verbraucher ausgeschaltet, kann die dann wieder ausreichend vorhandene Energie zum Laden der Batterien genutzt werden.

### 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](http://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 (Dieselgenerator, Wechselrichter/Ladegeräte, Speicherbatterie und alternative Energie). Der eingebaute Batterie-Monitor kann so eingestellt werden, dass er den Generator 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

Wenn externe PV-Wechselrichter an den Ausgang des Wechselrichters angeschlossen werden, wird die überschüssige Solarenergie zum Aufladen der Batterien verwendet. Sobald die Konstantspannung der Batterie erreicht ist, wird der Ladestrom durch Verschiebung der Ausgangsfrequenz nach oben reduziert. Diese Frequenzverschiebung erfolgt automatisch und erfordert keine Konfiguration des Multi RS Solareine zusätzliche Konfiguration erfordern. Mit dieser Funktion wird die Batterie vor Überladung geschützt und der Solarbetrieb unterstützt. Die Batterie kann mit einem PV-Wechselstromwechelrichter nicht bis zu 100 Ladezustand % geladen werden. Für eine vollständige Aufladung durch Solarstrom schließen Sie die PV-Anlage an den internen MPPT-Solar Ladegerät oder einen anderen 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 4000 W. Der maximale Ladestrom für eine 50 V-Batterie wird also 80 A betragen. Wenn ein zusätzlicher PV-Netzwechselrichter angeschlossen ist (max. 5000 W), ist der maximale Gesamtlaststrom auf 100 A begrenzt. Der maximale Ladestrom von 100 A wird reduziert, wenn die Batteriespannung über 60 V steigt. Ein benutzerdefinierter maximaler Ladestromwert kann ebenfalls vom Installateur in VictronConnect definiert werden. 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 LiFePO4 Intelligente Batterien**

Beim Einsatz von Victron Lithium-Batterien muss das System über die Kontakte „allow to charge“ (Laden erlauben) und „allow to discharge“ (Entladen erlauben) des Victron smallBMS mit dem I/O-Anschluss verbunden werden. Dies muss auch bei der Inbetriebnahme des Produkts in VictronConnect im BMS-Modus konfiguriert werden.

**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.com/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.com.au/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 Ausgleichsladung programmiert werden.

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

Konstantspannung - Wenn die Batteriespannung die Konstantspannungseinstellung erreicht, schaltet der Regler in den Konstantspannungsmodus um. Treten nur schwache Entladungen auf, wird die Konstantspannungszeit kurz gehalten, um ein Überladen der Batterie zu vermeiden. Nach einer Tiefentladung wird die Konstantspannungsphase automatisch verlängert, um sicherzustellen, dass die Batterie vollständig auflädt.

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

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

### Optionaler externer Spannungs- und Temperatursensor

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

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

### Fern-Ein- Aus-Eingang

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

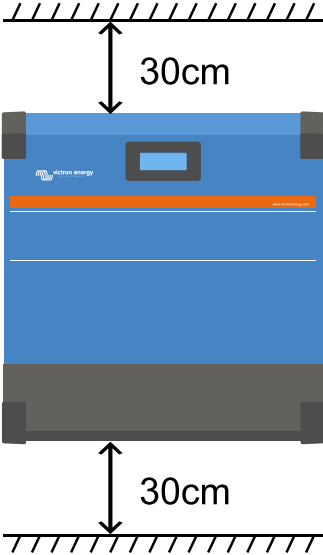



### Programmierbares Relais

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

## 4. Installation

### 4.1. Standort des Wechselrichters

Tabelle 1.

	<p>Um einen störungsfreien Betrieb des Wechselrichters zu gewährleisten, muss er an Orten eingesetzt werden, die den folgenden Anforderungen entsprechen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jeglichen Kontakt mit Wasser vermeiden. Wechselrichter nicht Regen oder Feuchtigkeit aussetzen.</li> <li>Einheit nicht dem direkten Sonnenlicht aussetzen. Die Umgebungslufttemperatur sollte zwischen <math>-20\text{ °C}</math> und <math>40\text{ °C}</math> liegen (Luftfeuchtigkeit <math>&lt; 95\%</math> nicht kondensierend).</li> <li>Den Luftstrom um den Wechselrichter nicht behindern. Mindestens 30 Zentimeter Abstand über und unter dem Wechselrichter lassen und vorzugsweise aufrecht und senkrecht installieren.</li> </ol> <p>Wenn das Gerät zu heiß läuft, schaltet es sich ab. Wenn es ein sicheres Temperaturenniveau erreicht hat, startet das Gerät automatisch wieder neu.</p>
	<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"> <li>· Reduzierte Lebensdauer.</li> <li>· Reduzierter Ladestrom.</li> <li>· Reduzierte Spitzenkapazität oder Abschaltung des Gerätes.</li> </ul> <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.

Modell		450/80
Batteriekapazität Bleisäure		200 Ah
Batteriekapazität Lithium		50 Ah
Empfohlene DC-Sicherung		125 A - 150 A
Mindestquerschnitt (mm <sup>2</sup> ) pro + und - Anschlussklemme	0 – 2 m	35 mm <sup>2</sup>
	2 – 5 m	70 mm <sup>2</sup>



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!

- Lösen Sie die beiden Schrauben an der Unterseite des Gehäuses und entfernen Sie das Bedienfeld.
- Schließen Sie die Batteriekabel an.
- Ziehen Sie alle Muttern stramm an, um den Kontaktwiderstand weitestgehend zu reduzieren.

### 4.3. Konfiguration der Solaranordnung

Der Multi RS Solar enthält getrennte PV-Eingänge. Diese sind jedoch intern verbunden und an einen einzigen Maximum Power Point Tracker angeschlossen. Daher empfiehlt es sich, dass die angeschlossenen Strings aus der gleichen Anzahl und Art von Paneelen bestehen.

Der maximale betriebliche Eingangsstrom für jeden Tracker beträgt 18 A.

Die MPPT-PV-Eingänge sind gegen Verpolung bis zu einem maximalen Kurzschlussstrom von 20 A für jeden Tracker geschützt.

Der Anschluss von PV- Arrays mit einem höheren Kurzschlussstrom ist möglich, sofern sie mit korrekter Polarität angeschlossen werden. Dieses außerhalb der Spezifikation liegende Potenzial ermöglicht es Systemdesignern, größere Arrays anzuschließen, und kann nützlich sein, wenn eine bestimmte Panel-Konfiguration zu einem Kurzschlussstrom von etwas mehr als 20 A führt oder das Array überdimensioniert werden muss, um den PV-Ertrag im Winter gegenüber dem Sommer zu sichern.



Bei korrekter Installation ist zu BE ACHTEN, dass die Produktgarantie erlischt, wenn ein PV- Array mit einem Kurzschlussstrom von mehr als 20 A in umgekehrter Polarität angeschlossen wird.

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 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 2. PV- Array-Beispiel

Panel-Typ	VOC	Vmpp	Isc	I <sub>mp</sub>	Anzahl der Panels	Maximale String-Spannungen	Leistung gesamt
Victron 260 W (60 Zellen)	36.75 V	30V	9,30 A	8,66 A	Nr. 1 - 8 Nr. 2 - 8	304V	4160 W

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

Der RS 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 Erdungsfehler hinweist), unterbricht das Gerät den Ladevorgang und zeigt den Fehler an.

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. Kabelanschlussequenz

**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

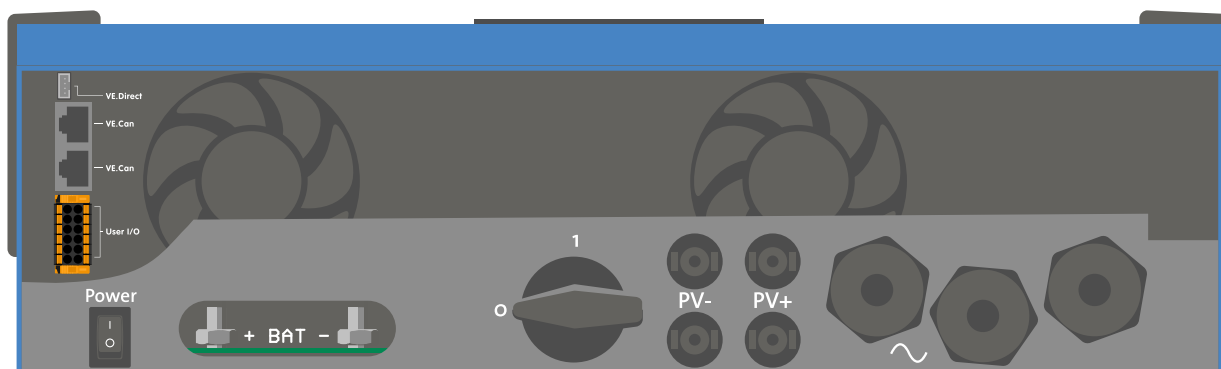
Bezüglich der Kabelanschlüsse gehen Sie bitte wie folgt vor:



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

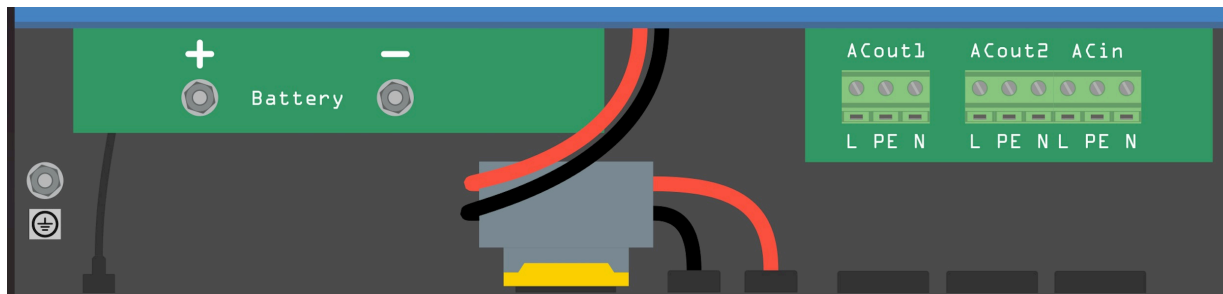


Beim Anschluss von Batterien ist besondere Sorgfalt und Aufmerksamkeit geboten. Die korrekte Polarität muss vor dem Anschluss mit einem Multimeter überprüft werden. Der Anschluss einer Batterie mit falscher Polarität zerstört das Gerät und unterliegt nicht dem Gewährleistungsschutz.



- 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-In** Das Wechselstromeingangskabel kann an die Klemmenleiste „AC-In“ angeschlossen werden. Von links nach rechts: „L“ (Phase), „PE“ (Erde) und „N“ (Neutral) **Der Wechselstromeingang muss durch eine Sicherung oder einen magnetischen Stromkreisunterbrecher, der mit 32 A bemessen ist, geschützt werden. Der Kabeldurchmesser muss entsprechend bemessen sein.** Wenn die Eingangswchselstromversorgung kleiner bemessen ist, muss die Sicherung bzw. der Stromkreisunterbrecher auch entsprechend kleiner bemessen sein.
- **AC-Out-1** Das Wechselstromausgangskabel kann direkt an die Klemmenleiste „AC-Out“ angeschlossen werden. Von links nach rechts: „L“ (Phase), „PE“ (Erde) und „N“ (Neutral) Mit seiner PowerAssist-Funktion kann der Multi in Zeiten des Spitzenleistungsbedarfs bis zu 6 kVA (d.h.  $6000/230 = 26$  A) an Leistung zusätzlich zur Verfügung stellen. Zusammen mit einem maximalen Eingangstrom von 31 A bedeutet dies, dass der Ausgang bis zu  $31 + 26 = 57$  A liefern kann. Ein Fehlerstromkreisunterbrecher und eine Sicherung oder ein Stromkreisunterbrecher, die zur Aufnahme der zu erwartenden Last ausgelegt sind, müssen in Reihe mit dem Ausgang geschaltet werden; der Kabelquerschnitt ist entsprechend zu bemessen.
- **AC-Out-2** Es gibt es einen zweiten Ausgang, der seine Last im Fall von Batteriebetrieb jedoch 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. Wenn die Wechselspannung an AC-In-1 verfügbar wird, wird die Last an AC-Out-2 mit einer Verzögerung von ca. 2 Minuten wieder angeschlossen.

## 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 täglichen Kommunikation mit anderen mit 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 Wechselrichters RS Smart 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 Wechselrichter RS Smart 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. Öffnen Sie „Batterieeinstellungen“ und dann „Fernbedienungsmodus“. (siehe beigefügtes Bild)

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 mm<sup>2</sup> 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 Temperatursensor 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

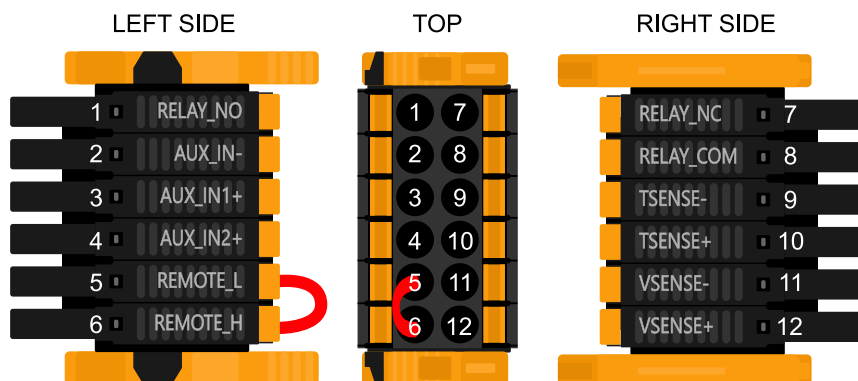
Das Produkt ist mit 2 analogen/digitalen Eingangsanschlüssen ausgestattet.

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. Weitere Informationen finden Sie unter Victron Community.

### 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 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

Nummer	Anschluss	Beschreibung
12	VSENSE +	Spannungssensor positiv

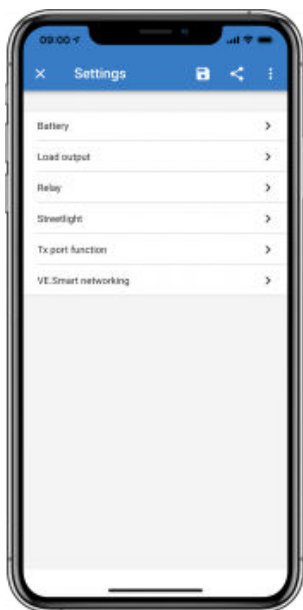
## 4.12. Programmieren mit VictronConnect

Dieser Leitfaden hilft Ihnen bei den spezifischen Elementen von VictronConnect, die sich auf den MPPT-Solarladeregler beziehen.

Weitere allgemeine Informationen über die VictronConnect App - wie man sie installiert, wie man sie mit Ihrem Gerät koppelt und wie man z.B. die Firmware aktualisiert - finden Sie im allgemeinen [VictronConnect-Handbuch](#). Eine Liste aller mit VictronConnect kompatiblen Geräte finden Sie [hier](#).

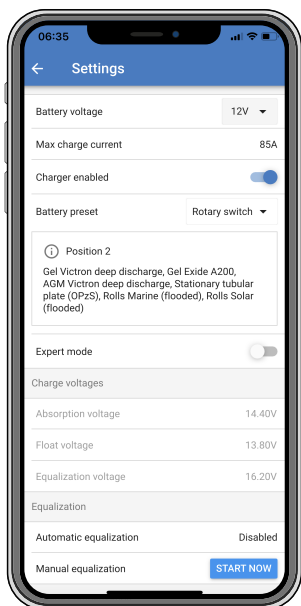
Hinweis: Diese Anweisungen können für verschiedene Produkte und Konfigurationen gelten. Wenn in diesen Anweisungen auf die Batteriespannung Bezug genommen wird, wird eine 12 V-Batterie als Referenzpunkt verwendet. Bitte multiplizieren Sie die angegebenen Werte mit 4, um die Einstellungen für eine für das 48 V-Batteriesystem konfigurierte Installation zu erhalten.

### 4.12.1. Einstellungen



Auf die Seite mit den Einstellungen gelangt man durch einen Klick auf das Zahnradsymbol oben rechts auf der Startseite. Auf der Seite mit den Einstellungen können Sie die Einstellungen für die Batterie, die Last, das Straßenlicht und die Port-Funktionen ablesen und bei Bedarf ändern. Hier können Sie sich auch Produktinformationen wie die Firmware-Versionen, die auf dem MPPT-Solar-Ladegerät installiert sind, anzeigen lassen.

## 4.12.2. Batterieeinstellungen



### Batteriespannung

Der RS ist fest auf 48 V eingestellt und ist nur für 48 V-Systeme verfügbar.

### Maximaler Ladestrom

Hier kann der Nutzer einen niedrigeren Maximalwert für den Ladestrom einstellen.

### Ladegerät aktiviert

Verändert man diese Einstellung, wird das Ladegerät ausgeschaltet. Die Batterien werden nicht geladen. Diese Einstellung ist nur für den Fall gedacht, wenn an der Anlage Arbeiten durchgeführt werden müssen.

### Ladegeräteeinstellungen - Batterievoreinstellung

Mit „Battery preset“ können Sie den passenden Batterie-Typ auswählen, Fabrikeinstellungen übernehmen oder Ihre eigenen Vorgaben für den Batterie-Lade- Algorithmus eingeben. Für die Einstellungen Konstantspannung, Konstantspannungszeit, Ladeerhaltungsspannung, Zellausgleichsspannung und Temperaturkompensation gibt es einen voreingestellten Wert, der jedoch benutzerdefiniert angepasst werden kann.

Benutzerdefinierte Vorgaben werden in der Sammlung mit den vorgegebenen Werten gespeichert. Auf diese Weise muss ein Installateur nicht jedes Mal alle Werte neu festlegen, wenn er eine neue Anlage konfiguriert.

Durch Auswahl von *Voreinstellungen bearbeiten* oder auf dem Bildschirm Einstellungen (mit oder ohne Expertenmodus) können benutzerdefinierte Parameter wie folgt eingestellt werden:

### Konstantspannung

Einstellung der Konstantspannung

### Adaptive Absorptionszeit

Wählen Sie mit adaptiver Konstantspannungsdauer oder fester Konstantspannungsdauer. Beide werden im Folgenden besser erklärt:

**Feste Konstantspannungsdauer:** Jeden Tag (wenn genügend Sonnenenergie vorhanden ist) wird die gleiche Länge der Konstantspannung angewendet, indem die maximale Konstantspannungszeiteinstellung verwendet wird. Seien Sie sich bewusst, dass diese Option zu einer Überladung Ihrer Batterien führen kann, insbesondere bei Bleibatterien und Systemen mit geringen täglichen Entladungen. Die empfohlenen Einstellungen erhalten Sie von Ihrem Batteriehersteller. *Hinweis:* Stellen Sie sicher, dass Sie die Schweißstromeinstellung deaktivieren, um jeden Tag die gleiche Konstantspannungsdauer einzustellen. Der Schweißstrom könnte die Konstantspannungsdauer früher beenden, wenn der Batteriestrom unter dem Schwellenwert liegt. Weitere Informationen zum Abschnitt über die Einstellung des Schweißstroms finden Sie weiter unten.

**Adaptive Konstantspannungsdauer:** Der Ladealgorithmus kann eine adaptive Konstantspannungsdauer verwenden: er passt sich automatisch an den Ladezustand am Morgen an. Die maximale Dauer der Konstantspannungsperiode für den Tag wird durch die Batteriespannung bestimmt, die jeden Morgen kurz vor der Inbetriebnahme des Solarladegeräts gemessen wird (Verwendete 12-V-Batteriewerte - Batteriespannung mit 4 für 48 V multiplizieren):

Batteriespannung Vb (beim Einschalten)	Multiplikator	Maximale Konstantspannungszeit
Vb < 11,9 V	x 1	06:00 Stunde(n)
> 11,9 V Vb < 12,2 V	x 2/3	04:00 Stunde(n)
> 12,2 V Vb < 12,6 V	x 1/3	02:00 Stunde(n)
Vb > 12,6 V	x 2/6	01:00 Stunde(n)

Der Multiplikator wird auf die maximale Konstantspannungszeiteinstellung angewendet, und daraus ergibt sich die maximale Dauer der vom Ladegerät verwendeten Konstantspannungsperiode. Die in der letzten Spalte der Tabelle angegebenen maximalen Konstantspannungszeiten basieren auf der Standardeinstellung der maximalen Konstantspannungsdauer von 6 Stunden.

#### Maximale Konstantspannungsdauer (hh:mm)

Geben Sie an, wie lange die Konstantspannungsphase höchstens dauert. Diese Option ist nur verfügbar, wenn Sie ein benutzerdefiniertes Lade-Profil verwenden.

Geben Sie die Dauer wie folgt an: hh:mm. Dabei können Stundenwerte zwischen 0 und 12 und Minutenwerte zwischen 0 und 59 angegeben werden.

#### Ladeerhaltungsspannung

Legen Sie die Ladeerhaltungsspannung fest.

#### Re-Bulk-Spannung Offset

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

Z.B.: Bei einem Re-Bulk-Spannungs-Offset von 0,1 V und einer Ladeerhaltungsspannungseinstellung von 13,8 V liegt die Spannungsschwelle, die zum Neustart des Ladezyklus verwendet wird, bei 13,7 V. Mit anderen Worten, wenn die Batteriespannung eine Minute lang unter 13,7 V fällt, startet der Ladezyklus erneut.

#### Ausgleichsspannung

Legen Sie die Zellenausgleichsspannung fest.

#### Ausgleichsstrom in Prozent

Stellen Sie den Prozentsatz der Einstellung des maximalen Ladestroms ein, der bei der Durchführung des Ausgleichs verwendet werden soll.

#### Automatischer Zellenausgleich

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

- 1 = täglich
- 2 = jeden zweiten Tag
- ...
- 250 = alle 250 Tage

Diese Funktion wird für gewöhnlich zum Ausgleich der Zellen in Bleibatterien verwendet. Außerdem kann mit ihr auch die Elektrolytschichtung bei Flüssigelektrolyt-Batterien 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 Ausgleichsstromereinstellung des Konstantstroms bleibt.

#### Dauer des automatischen Zellenausgleichs

Bei allen VRL A Batterien und bei einigen Flüssigelektrolyt-Batterien ( Algorithmus Nummer 0, 1, 2 und 3) endet der automatische Zellenausgleich entweder, wenn die Spannungsbegrenzung maxV erreicht wird, oder nachdem ein Zeitraum der Konstantspannungsdauer/8 entspricht, vergangen ist. Es kommt darauf an, welche Bedingung zuerst eintritt.

Bei allen Röhrenplatten-Batterien ( Algorithmus Nummer 4, 5 & 6) und auch bei benutzerdefinierten Batterie-Typen endet der automatische Zellenausgleich nach einem Zeitraum, der der Konstantspannungsdauer/2 entspricht.

Bei Lithium-Batterie-Typen ( Algorithmus Nummer 7) steht kein automatischer Zellenausgleich 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.

Der voreingestellte Batterietyp ist eine VRL A-Batterie, und jede benutzerdefinierte Batterie verhält sich in Bezug auf den Ausgleich wie eine Röhrenplattenbatterie.

## Ausgleichsstoppmodus

Legen Sie fest, wie der Ausgleich enden soll. Es gibt zwei Möglichkeiten, erstens, wenn die Batteriespannung die Ausgleichsspannung erreicht, und zweitens zu einer festen Zeit, wobei die maximale Ausgleichsdauer verwendet wird.

## Maximale Ausgleichsdauer

Stellen Sie die maximale Zeit ein, die die Ausgleichsphase dauern soll.

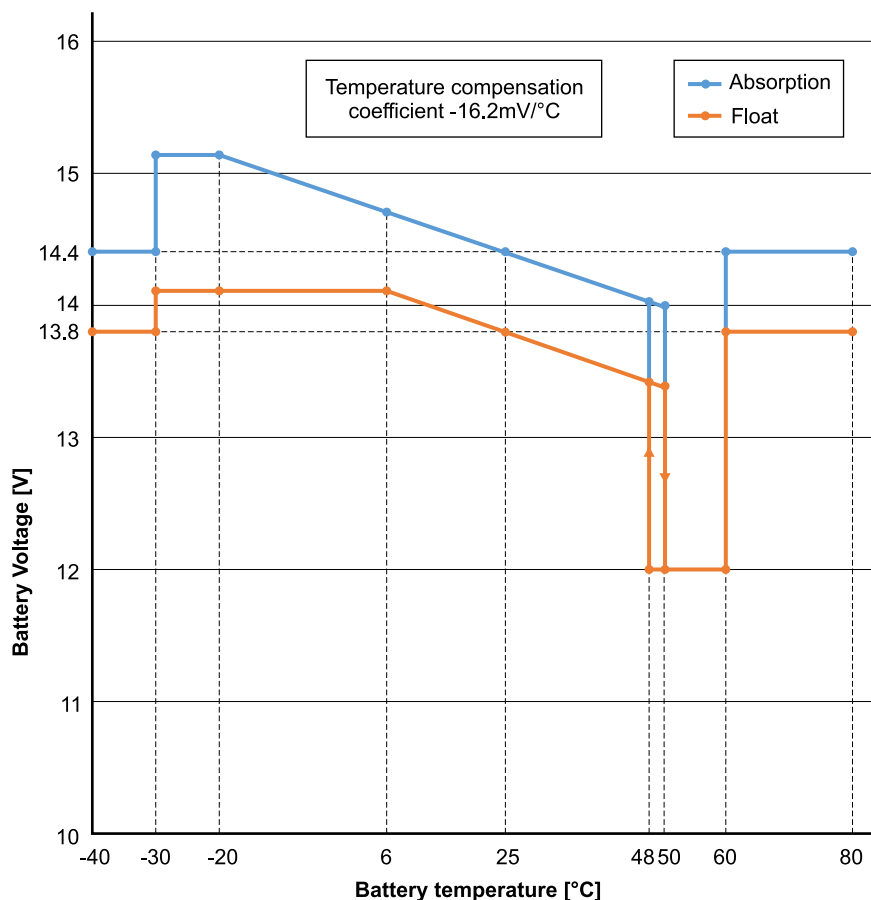
## Tail current (Schweifstrom)

Stellen Sie die Stromschwelle ein, die verwendet wird, um die Konstanzspannungsphase vor Ablauf der maximalen Konstanzspannungsdauer zu beenden. Wenn der Batteriestrom eine Minute lang unter den Schweifstrom sinkt, endet die Konstanzspannungsphase. Diese Einstellung kann deaktiviert werden, indem man sie auf Null setzt.

## Temperaturkompensation

Viele Batterien 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 die Kompensation beträgt 25 °C (77 °F), wie in der folgenden Tabelle dargestellt.



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

## Abschalten 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. Bei der Erstellung einer benutzerdefinierten Batterie kann der Grenzwert für die Abschalttemperatur manuell eingestellt werden.

## Manueller Zellenausgleich - Jetzt Starten

Die Auswahl von „Jetzt Starten“ auf „Manueller Zellenausgleich“ ermöglicht die manuelle Auslösung eines Ausgleichszyklus. Damit das Ladegerät bei der Batterie den Zellenausgleich ordnungsgemäß ausführen kann, verwenden Sie die Option „manueller Ausgleich“ nur während den Konstanzspannungs- und Ladeerhaltungsspannungsphasen und, wenn ausreichend Sonnenlicht vorhanden ist. Strom- und Spannungs-Begrenzungen sind mit der automatischen Zellenausgleichs-Funktion identisch. Die

Dauer eines Zellenausgleichs-Zyklus ist auf höchstens eine Stunde begrenzt, wenn er manuell eingeleitet wird. Ein manueller Zellenausgleich lässt sich jederzeit durch „Stop Equalize“ (Zellenausgleich abbrechen) anhalten.

#### 4.13. Anschluss an Wechselstrom-PV-Wechselrichter

Der Multi verfügt über ein integriertes System zur Erkennung von Wechselstrom-PV-Wechselrichtern. Wenn eine Rückmeldung von Wechselstrom-PV (ein Überschuss) vom Wechselstrom-Out-Anschluss vorliegt, führt der Multi 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 Wechselstrom-PV-Wechselrichters im Verhältnis zur Multi-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 Wechselstrom-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.

## 5. Betrieb

### 5.1. Gerätedisplay

Der Wechselrichter verfügt über einen LCD-Bildschirm, der Betriebsinformationen anzeigt.

#### Wechselrichter:

Wechselrichterzustand, Ausgangsleistung, Frequenz und AC-Spannung

```
Inverter:      ***
 410A 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:        ***
 1812W 178.9V 10.1A
Today 0.29 kWh
Total 0.3 kWh
```

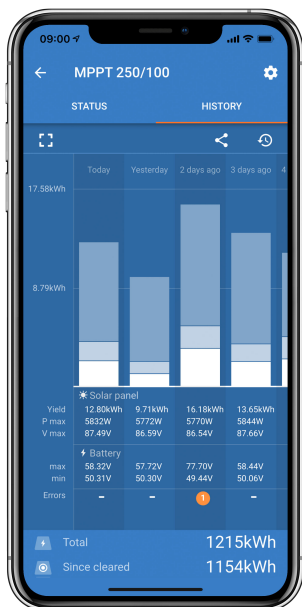
```
AC Solar:     ***
 2500W 50.0Hz
Today 9.89 kWh
Total 551.3 kWh
```

	Kommunikation über eine beliebige Schnittstelle (z.B. Bluetooth, VE.Can, etc.)
	Bluetooth aktiviert, Symbolfarbe ändert sich wenn verbunden
	(Blinkend) Fehler oder Warnung
	Wechselrichter aktiv



Batterie, Füllung entspricht der Spannung, blinkt bei leerer Batterie

## 5.2. Verlauf - 30-Tage-Grafik



(Mit dem gestückelten rechteckigen Symbol (oben links) lässt sich zwischen den Ansichten „Portrait“ und „Landscape“ (Landschaft hin- und herschalten).

Eine Zusammenfassung der Aktivitäten der vergangenen 30 Tage wird graphisch dargestellt. In dem Sie die Leiste nach links oder nach rechts verschieben, können Sie sich jeden der vorherigen 30 Tage anzeigen lassen.

Das Tagesprotokoll zeigt Folgendes an:

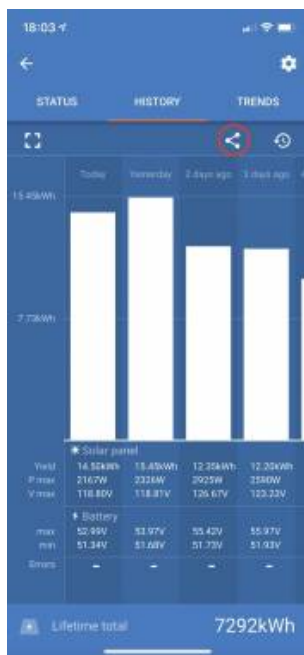
- **Ertrag:** Die an diesem Tag umgewandelte Energie.
- **P-max:** Die maximale an diesem Tag aufgezeichnete Leistung.
- **V-max:** Die höchste Spannung, die die PV- Anlage an diesem Tag geliefert hat.

Indem Sie auf einen beliebigen Tag/eine beliebige Leiste in der Graphik klicken, wird die Information vergrößert und man sieht die Lade-Status-Zeiten. Diese werden sowohl in Stunden/Minuten als auch als Prozentsatz des „Lade“-Tages angezeigt. In dieser Graphik können Sie auf einen Blick ablesen, wie viel Zeit Ihr Ladegerät jeweils in einem der drei Modi betrieben wird: Konstantstrom / Konstantspannung / Ladeerhaltungsspannung

Tipp! Anhand der Ladezeiten können Sie feststellen, ob die PV- Anlage für Ihre Anforderungen richtig bemessen ist. Ein System, das nie die „Float“-Phase erreicht, benötigt möglicherweise mehr Solar-Module. Vielleicht könnte man aber auch die Last reduzieren?

Es ist möglich, den Verlauf als kommagetrennte Datei (.csv) zu exportieren, indem Sie auf die drei verbundenen Punkte oben rechts im VerlaufsBildschirm klicken:





Dies ist ein Beispiel für die exportierten Daten für 3 von 30 Tagen:

Days ago	Date	Yield(Wh)	Consumption(Wh)	Max. PV power(W)	Max. PV voltage(V)	Min. battery voltage(V)	Max. battery voltage(V)	Time in bulk(m)	Time in absorption(m)	Time in float(m)	Last error	2nd last error	3rd last error	4th last error
0	3/22	5520	190	1159.13	86.93	50.06	57.96	245	0	0	0	0	0	0
1	2/22	7280	50	1160.17	87.01	49.61	58.01	455	120	71	0	0	0	0
2	1/22	6400	130	1167.8	87.58	50.12	78.39	400	120	91	2	0	0	0
3	28/22	3950	160	1161.42	87.11	49.41	58.07	247	120	85	0	0	0	0
4	27/22	6870	270	1156.12	86.71	50.34	57.81	430	120	65	0	0	0	0
5	26/22	5450	50	1169.5	87.71	49.56	58.47	341	120	74	0	0	0	0
6	25/22	7170	50	1159.24	86.94	49.89	57.96	448	120	67	0	0	0	0
7	24/22	6890	290	1154.23	86.57	49.85	57.71	431	120	81	0	0	0	0
8	23/22	6870	110	1155.14	86.64	49.54	57.76	429	120	79	0	0	0	0
9	22/22	4140	70	1158.62	86.9	50.23	57.93	259	120	65	0	0	0	0
10	21/22	7070	220	1154.57	86.59	50.05	57.73	442	120	102	0	0	0	0
11	20/22	5980	240	1166.48	87.49	49.79	58.32	374	120	114	0	0	0	0
12	19/22	6630	200	1162.79	87.21	49.93	58.14	414	120	63	0	0	0	0
13	18/22	6470	220	1154.59	86.59	50	57.73	405	120	86	0	0	0	0
14	17/22	4660	50	1165.6	87.42	49.83	58.28	291	120	91	0	0	0	0
15	16/22	4710	10	1164.31	87.32	50.36	58.22	294	120	66	0	0	0	0
16	15/22	5980	180	1171.3	87.85	50.19	58.56	371	120	72	0	0	0	0
17	14/22	5270	70	1161.25	87.09	50.12	58.06	329	120	118	0	0	0	0
18	13/22	6000	90	1170.66	87.8	50.03	58.53	375	120	69	0	0	0	0
19	12/22	5460	140	1163.38	87.25	49.54	58.17	341	120	60	0	0	0	0
20	11/22	6530	230	1155.58	86.67	49.69	57.78	408	120	71	0	0	0	0
21	10/22	4780	190	1167.97	87.6	49.53	58.4	299	120	94	0	0	0	0
22	9/22	6750	280	1156.98	86.77	50	57.85	422	120	63	0	0	0	0
23	8/22	6350	220	1159.76	86.98	50.07	57.99	397	120	86	0	0	0	0
24	7/22	6470	290	1162.95	87.22	50.2	58.15	405	120	109	0	0	0	0
25	6/22	7280	270	1168.69	87.65	50.02	58.43	455	120	109	0	0	0	0
26	5/22	4770	270	1166.14	87.46	50.06	58.31	298	120	107	0	0	0	0
27	4/22	6800	140	1157.28	86.8	49.63	57.86	425	120	118	0	0	0	0
28	3/22	4430	270	1169.64	87.72	50.33	58.48	277	120	96	0	0	0	0
29	2/22	6780	130	1152.93	86.47	50.31	57.65	424	120	93	0	0	0	0

### Batteriespannung

Die erste Abbildung zeigt die maximale Batteriespannung für den Tag, die Abbildung darunter ist die minimale Batteriespannung.

### Fehler

Zeigt die Anzahl der Fehler (falls vorhanden) für den Tag an, um die Fehlercodes zu sehen, klicken Sie auf den orangefarbenen Punkt. Siehe [MPPT-Solarladegerät-Fehlercodes](#). (Möglicherweise müssen Sie die Anzeige auf Ihrem Gerät nach oben schieben, um die Fehler zu sehen).

### Gesamt

Dies zeigt die gesamte von der Anlage umgewandelte Energie an und ist nicht wieder einstellbar.

### Seit der Löschung

Dies zeigt an, wie viel Energie seit dem letzten Zurücksetzen von der Anlage umgewandelt wurde.

## 5.3. Schutz und automatische Neustarts

### 5.3.1. Überlastung

Einige Lasten wie Motoren oder Pumpen ziehen während des Anlaufs große Einschaltströme. Unter solchen Umständen ist es möglich, dass der Anlaufstrom die Überstromgrenze des 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.

### 5.3.2. Schwellenwerte für niedrige Batteriespannung (einstellbar in VictronConnect)

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

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

In der Tabelle Technische Daten finden Sie die Standardwerte für die Abschaltung bei niedrigem Batteriestand, den Neustart und die Ladeerkennungspiegel. 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>

### 5.3.3. Hohe Batteriespannung

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

### 5.3.4. Hohe Temperatur

Eine hohe Umgebungstemperatur oder eine andauernde hohe Last kann zu einem Abschalten aufgrund einer Übertemperatur führen. Der Wechselrichter startet nach 30 Sekunden erneut. Der Wechselrichter versucht weiterhin, den Betrieb wieder aufzunehmen, und bleibt auch nach mehreren Wiederholungsversuchen nicht ausgeschaltet. Verringern Sie die Last und/oder verlagern Sie den Standort des Wechselrichters an einen besser belüfteten Ort.

## 6. Leitfaden zur Fehlerbehebung - MPPT

### 6.1. Fehlersuche und Support

Schlagen Sie in diesem Kapitel nach, wenn ein unerwartetes Verhalten auftritt oder wenn Sie einen Produktfehler vermuten.

Bei der Fehlerbehebung und dem Support sollten Sie zunächst die in diesem Kapitel beschriebenen allgemeinen Probleme beachten.

Sollte das Problem dadurch nicht behoben werden, wenden Sie sich an die Verkaufsstelle für technischen Support. Wenn die Verkaufsstelle nicht bekannt ist, informieren Sie sich auf der [Support-Website von Victron Energy](#).

### 6.2. Der Regler ist nicht betriebsbereit

Damit der Regler betriebsbereit ist, muss er eingeschaltet sein. Der Regler schaltet sich ein, wenn er von einer Batterie und/oder einer PV mit Strom versorgt wird. Sobald der Regler mit Strom versorgt wird, schaltet er sich ein und VictronConnect kann verwendet werden: zur Kontrolle des Reglerzustand, zur Fehlerprüfung, zur Aktualisierung der Firmware und/oder zur Durchführung oder Änderung von Einstellungen.

Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten des Geräts, dass an den Batterieanschlüssen Spannung anliegt, und schalten Sie dann den Schalter an der linken Unterseite des Geräts ein.

Sobald der Regler sich einschaltet, kann VictronConnect verwendet werden: zur Kontrolle des Reglerzustand, zur Fehlerprüfung, zur Aktualisierung der Firmware und/oder zur Durchführung oder Änderung von Einstellungen.

Falls sich die Einheit nicht einschalten lässt, prüfen Sie anhand dieses Kapitels die möglichen Gründe für die fehlende Betriebsbereitschaft des Reglers.

#### 6.2.1. Sichtprüfung

Vor jeder elektrischen Überprüfung ist es ratsam, die Solarladegeräte einer Sichtprüfung zu unterziehen, um sicher zu gehen, dass das Solarladegerät nicht beschädigt worden ist.

- Prüfen Sie ihn auf mechanische Schäden, Brandspuren oder Wasserschäden. Ein solcher Schaden ist normalerweise nicht von der Garantie abgedeckt.
- Überprüfen Sie die Batterie- und PV-Klemmen. Wenn die Klemmen Verbrennungsspuren aufweisen oder die Kabel oder Stecker geschmolzen sind, lesen Sie den Abschnitt: „PV-Kabelanschluss verbrannt oder geschmolzen“. In den meisten Fällen ist ein solcher Schaden nicht von der Garantie abgedeckt.
- Prüfen Sie, ob Brand- oder Schmelzspuren am Gehäuse vorhanden sind oder ob Brandgeruch auftritt (alles sehr unwahrscheinlich). Wenn dies der Fall ist, stellen Sie eine Support-Anfrage bei Ihrem Victron-Händler oder -Distributor. Je nach Ursache ist dieser Schaden möglicherweise nicht von der Garantie abgedeckt.

#### 6.2.2. Überprüfung der Batterieversorgung

Prüfen Sie, ob das Solarladegerät von der Batterie versorgt wird.

Normalerweise wird die Batteriespannung über die VictronConnect-App, ein Anzeige- oder ein GX-Gerät geprüft. In diesem Fall ist der Regler jedoch nicht betriebsbereit, so dass die Batteriespannung manuell gemessen werden muss. Messen Sie die Batteriespannung an den Batterieklemmen des Solarladegeräts mit einem Multimeter.

Die Messung der Batteriespannung an den Klemmen des Solarladegeräts dient dazu, mögliche Probleme mit der Verdrahtung, den Sicherungen und/oder Schutzschaltern in der Verbindung zwischen der Batterie und dem Regler auszuschließen.

Gehen Sie je nach Ergebnis der Messung wie folgt vor:

Batteriespannung	Betriebsstatus	Zu ergreifende Maßnahme
Keine Spannung	Nicht eingeschaltet	Batterieversorgung wiederherstellen. Siehe Kapitel: „Batterieversorgungsprobleme“
Korrekte Spannung	Nicht eingeschaltet	Möglicherweise liegt ein Fehler im Regler vor. Wenden Sie sich an Ihren Victron-Händler oder -Distributor.
Korrekte Spannung	Eingeschaltet, lädt aber nicht	PV-Versorgung anlegen und prüfen, ob der Ladevorgang der Batterie beginnt. Wenn der Ladevorgang nicht einsetzt, siehe Kapitel: „Batterien werden nicht geladen“.

## 6.3. Batterien werden nicht geladen

In diesem Kapitel sind alle möglichen Gründe aufgeführt, warum das Solarladegerät die Batterien nicht lädt, und die Schritte, die Sie unternehmen können, um Abhilfe zu schaffen.

Es gibt verschiedene Gründe dafür, dass das Solarladegerät die Batterien möglicherweise nicht lädt.

Zum Beispiel:

- Probleme mit der Batterie, den PV-Panels oder der Systemverkabelung.
- Falsche Einstellungen.
- Das Solarladegerät wird von außen gesteuert.
- Natürliches Batterieverhalten.

In einigen dieser Fälle zeigt die VictronConnect-App am unteren Rand des Statusbildschirms einen anklickbaren Link mit dem Text „warum ist das Ladegerät ausgeschaltet“. Wenn der Link angeklickt wird, erscheint eine Erklärung dafür, warum das Ladegerät ausgeschaltet ist.



VictronConnect - Link zu „Warum ist das Ladegerät ausgeschaltet?“

### 6.3.1. Batterieversorgungsprobleme

Damit das Solarladegerät als Batterieladegerät voll funktionsfähig ist, muss es an eine Batterie angeschlossen werden.

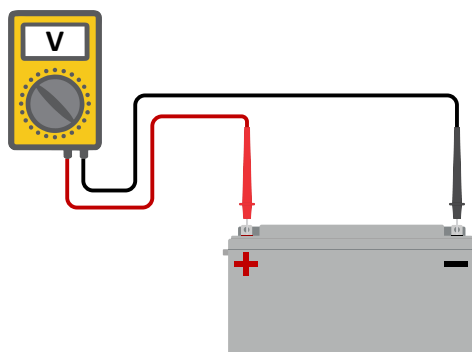
Auch wenn es so aussieht, als ob das Solarladegerät an die Batterie angeschlossen ist, ist es sehr gut möglich, dass der Regler keine Batteriespeisung erhält, es liegt keine Spannung an den Batterieklemmen des Solarladegeräts an.

Mögliche Ursachen:

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

### Überprüfung der Batteriespannung

1. Verwenden Sie die VictronConnect-App, ein angeschlossenes Anzeige- oder GX-Gerät, um herauszufinden, wie hoch die Batterieklemmenspannung des Reglers ist. Wenn dies nicht verfügbar ist, verwenden Sie ein Multimeter, um die Batteriespannung an den Klemmen des Reglers zu messen.
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 der Batterieversorgung

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.

### 6.3.2. 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.

### 6.3.3. 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 Solarladeregler kann die PV-Spannung bis zu 250 VDC betragen. Spannungen über 50 V werden allgemein als gefährlich eingestuft. Informieren Sie sich über die genauen Bestimmungen in den lokalen elektrischen Sicherheitsvorschriften. 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 Solarladegeräts mit einem Multimeter.
3. Vergleichen Sie beide Spannungen. Die PV-Spannung muss mindestens 120 V Gleichstrom betragen, damit das Gerät eingeschaltet werden kann, 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.

Vertauschte PV-Polarität:

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

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

- Der Regler lädt die Batterien nicht.
- 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.

**6.3.5. 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.



VictronConnect: Screenshot eines #33-Fehlers und Screenshot der Historie, die einen Fehler anzeigt

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 [Produktseite 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.

### 6.3.6. 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.

Beachten Sie, dass es auch möglich sein kann, dass das Solarladegerät die Batterie für voll hält, 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.

### 6.3.7. Das Ladegerät ist deaktiviert

Kontrollieren Sie in der VictronConnect-App, ob das Ladegerät aktiviert wurde.



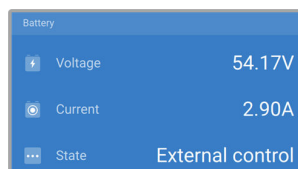
VictronConnect-Einstellung zur Aktivierung/Deaktivierung des Ladegeräts

### 6.3.8. Von einem externen Gerät gesteuert

Das Solarladegerät kann von einem externen Gerät gesteuert werden. Das externe Gerät kann den Ladestrom zur Batterie stoppen oder reduzieren.

Es gibt verschiedene Arten der externen Steuerung:

- Verwaltete Batterien oder ein Wechselrichter/Ladegerät in einem ESS-System können das Solarladegerät über ein GX-Gerät steuern. Die Batterie diktiert, ob das Laden erlaubt ist, und wenn es erlaubt ist, welche Ladespannungen und -ströme verwendet werden. Bei aktiver externer Steuerung wird dies in der VictronConnect-App und auch auf dem GX-Gerät angezeigt.



- Das BMS einer verwalteten Batterie kann das Ladegerät über L/H-Fernanschlüsse direkt ein- oder ausschalten.  
Wenn die Ladeeinstellungen korrekt vorgenommen wurden und alle Batteriezellen ausbalanciert sind, sollte das BMS das Laden niemals unterbinden. Das BMS unterbindet den Ladevorgang, wenn die Zellenspannung einer (oder mehrerer) Batteriezellen zu hoch ist oder wenn die Niedrigtemperaturabschaltung aktiviert ist und die Batterietemperatur unter den Temperaturschwellenwert gefallen ist.
- Ein externes Gerät oder ein Schalter kann das Solarladegerät über die ferngesteuerte Ein/Aus-Klemme ausschalten. Für weitere Informationen siehe ???.

## 6.4. 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.

### 6.4.1. Die Batterie ist fast voll

Das Solarladegerät reduziert seinen Ladestrom, wenn die Batterie fast voll ist.

Wenn der Ladezustand der Batterie unbekannt ist und der Strom abnimmt, während die Sonne noch scheint, kann dies fälschlicherweise als Defekt des Solarladegeräts interpretiert werden.

Die erste Stromreduzierung findet am Ende der Konstantspannungsphase statt, wenn die Batterie zu ca. 80 % geladen ist.

Während der Erhaltungsphase, wenn die Batterie ca. 80 und 100 % aufgeladen ist, verringert sich der Strom weiter.

Die Erhaltungsphase beginnt, wenn die Batterien zu 100 % voll sind. Während der Erhaltungsphase ist der Ladestrom sehr gering.

Zur Ermittlung des Ladezustands (SoC) der Batterie prüfen Sie den Batteriewächter (falls vorhanden) oder alternativ die Ladephase, in der sich das Solarladegerät befindet.

- Konstantstrom: 0-80 % SoC
- Konstantspannung 80-100 % SoC
- Ladeerhaltung oder Lagerzustand: 100 % SoC

### 6.4.2. 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-Panel 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.

### 6.4.3. Unzureichende Solarleistung

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

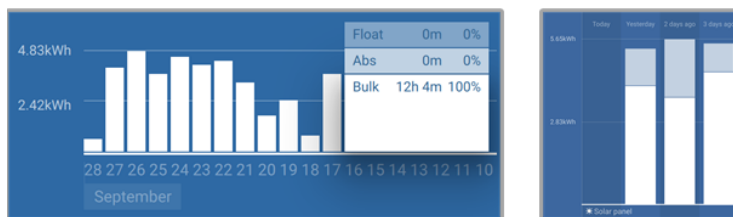
Sehen Sie sich zur Untersuchung den Tab „Historie“ in der VictronConnect-App an. Das Histogramm zeigt an, wie lange die Batterien jeden Tag in der Konstantstrom-, Konstantspannungs- und der Ladeerhaltungsphase geladen wurden, und das für die zurückliegenden 30 Tage. Wenn Sie auf eine der Spalten des 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 Erhaltungsphase erreicht, kann folgende Probleme aufweisen:

- Nicht genügend Solarpanels
- Zu hohe Last
- Ein Problem mit der Anlage, das zu einer reduzierten Leistungsabgabe führt.



- 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

#### 6.4.4. Batterieladestrom zu niedrig

Überprüfen Sie die Einstellung „Max. Ladestrom“ in der VictronConnect-App oder über das Anzeigegerät.

Wenn der „Max. Ladestrom“ zu niedrig eingestellt wurde, dauert es länger, die Batterien zu laden, und/oder die Batterien sind am Ende des Tages nicht vollständig geladen.

#### 6.4.5. Batterieladespannungen sind zu niedrig

Wenn die Batteriespannungen zu niedrig eingestellt wurden, werden die Batterien nicht vollständig aufgeladen.

Prüfen Sie, ob die Batterieladespannungen (Konstantspannung und Erhaltungsspannung) richtig eingestellt sind. Informieren Sie sich in den Informationen des Batterieherstellers über die korrekten Ladespannungen.

#### 6.4.6. Spannungsabfall im Batteriekabel

Bei einem Spannungsabfall über die Batteriekabel gibt das Solarladegerät zwar die richtige Spannung aus, die Batterien erhalten jedoch eine niedrigere Spannung. Das Aufladen der Batterien dauert länger, was zu einer unzureichenden Aufladung der Batterien führen kann.

Eine Spannungsdifferenz hat zur Folge, dass die Batterie mit zu niedrigen Spannungen aufgeladen wird. Das Laden der Batterien dauert länger, weil die Ladespannung zu niedrig ist und es zu einem Verlust an Ladeleistung kommt. Der Leistungsverlust wird durch Wärmeabgabe der Batteriekabel verursacht.

Der Spannungsabfall wird folgendermaßen verursacht:

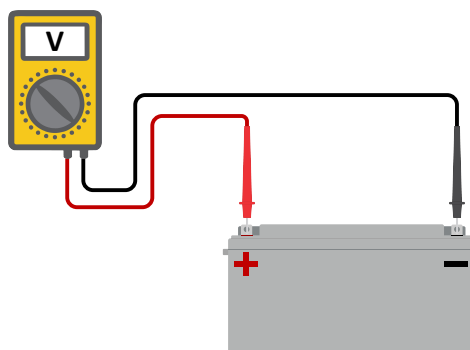
- Batteriekabel mit zu geringem Querschnitt
- Schlecht gecrimpte Kabelschuhe oder Klemmen
- Lose Klemmenanschlüsse
- Defekte oder lose Sicherung(en)

Weitere Informationen zu Verkabelungsproblemen und zum Spannungsabfall finden Sie im [Buch „Wiring Unlimited“](#)

#### Spannungsabfallprüfung im Batteriekabel

Diese Prüfung kann nur durchgeführt werden, wenn sich das Solarladegerät in der Hauptladephase befindet und mit vollem Strom lädt.

1. Messen Sie die Spannung an den Batterieklemmen des Solarladegeräts mit der VictronConnect-App oder einem Multimeter.
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.

### 6.4.7. 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.

## 6.5. 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.
- Batteriespannung zu hoch eingestellt.
- 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.

### 6.5.1. 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.

### 6.5.2. Batterie nicht für die Ausgleichsregelung geeignet

Während des Ausgleichs 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 können versiegelte Batterien und Lithiumbatterien nicht ausgeglichen werden.

### 6.5.3. 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.

SmartBMV HQ1750SZJD4		
STATUS	HISTORY	TRENDS
<b>Discharge</b>		
Deepest discharge	Last discharge	
-516Ah	-12Ah	
Average discharge	Cumulative Ah drawn	
-359Ah	-111742Ah	
<b>Energy</b>		
Discharged energy	Charged energy	
5882.6kWh	6133.4kWh	
<b>Charge</b>		
Total charge cycles	Time since last full charge	
181	19h 51m	
Synchronisations	Number of full discharges	
93	1	
<b>Battery voltage</b>		
Min battery voltage	Max battery voltage	
3.93V	55.91V	
Min starter voltage	Max starter voltage	
0.02V	12.37V	
<b>Voltage alarms</b>		
Low voltage alarms	High voltage alarms	
0	0	

*VictronConnect App zeigt die Historie des BMV-Batteriemonitors an*

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

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

### So prüfen Sie, ob die Batterie unsachgemäß verwendet wurde:

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

## 6.6. Solarprobleme

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

### 6.6.1. PV-Rückstrom zu hoch

Überstrom beschädigt nicht notwendigerweise das Solarladegerät, aber er führt zu Schäden, wenn die Anlage zu viel Strom produziert und gleichzeitig die Anlage in umgekehrter Polarität an das Solarladegerät angeschlossen wurde. Schäden durch Überstrom sind nicht von der Garantie abgedeckt.

Der maximale PV-Kurzschlussstrom ist in den technischen Daten des Solarladegeräts angegeben.

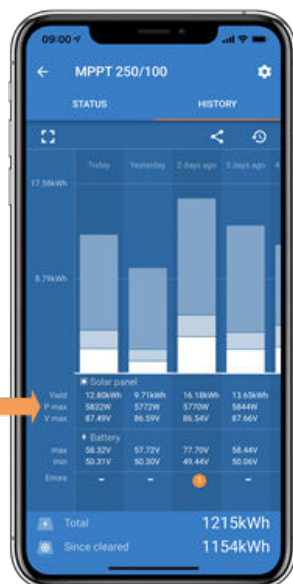
### 6.6.2. PV-Ertrag geringer als erwartet

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.



VictronConnect-Historie Pmax

### 6.6.3. 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.

### 6.6.4. 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.

### 6.6.5. MC4-Stecker falsch angeschlossen

Eine ausführliche Erklärung zum Anschluss von MC4-Steckern, MC4-Splitttern und MC4-Combinern finden Sie im [Buch „Wiring unlimited“](#), Kapitel 4.10: „Solarpanels“.

### 6.6.6. 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

### 6.6.7. 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.

### 6.6.8. 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 7.7: „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.

## 6.7. Kommunikationsprobleme

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

### 6.7.1. VictronConnect-Probleme



Eine vollständige Anleitung zur Fehlerbehebung mit der VictronConnect-App finden Sie im [VictronConnect-Handbuch](#).

### 6.7.2. Bluetooth-Probleme

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 VictronConnect-Geräteliste**  
Einige Schritte zur Behebung dieses Problems sind:  
Drücken Sie die orangefarbene Aktualisierungsschaltfläche unten in der VictronConnect-Geräteliste und prüfen Sie, ob das Solarladegerät jetzt aufgelistet ist. Es kann immer nur ein Telefon oder Tablet an ein Solarladegerät angeschlossen werden. Stellen Sie sicher, 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 ist oder es sich bei der Einheit nicht um einen Smart Controller handelt, kann VictronConnect die Kommunikation über den VE.Direct-Anschluss der Einheit herstellen. Alternativ kann VictronConnect, wenn die Einheit an ein GX-Gerät angeschlossen ist, über das VRM kommunizieren. Für weitere Informationen siehe Abschnitt: „Die verschiedenen Möglichkeiten, eine Verbindung mit VictronConnect herzustellen“.

### 6.7.3. Kommunikationsprobleme mit dem 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.

**Probleme mit dem VE.Direct TX-Anschluss** Überprüfen Sie die Einstellung „TX-Anschlussfunktion“ in VictronConnect. Stimmt die eingerichtete Funktion mit der Anwendung überein, in der sie verwendet wird? Um zu testen, ob der TX-Anschluss betriebsbereit ist, prüfen Sie seine Funktionalität mit einem [TX-Digitalausgangskabel](#).

**Probleme mit dem VE.Direct RX-Anschluss** Überprüfen Sie die Einstellung „RX-Anschlussfunktion“ in VictronConnect. Stimmt die eingerichtete Funktion mit der Anwendung überein, in der sie verwendet wird? Um zu testen, ob der RX-Anschluss betriebsbereit ist, prüfen Sie seine Funktionalität mit einem [nicht-invertierenden VE.Direct-Ferneinschaltkabel](#).

Im Gegensatz zu den meisten anderen Victron-Produkten ist es nicht möglich, den Multi RS Solar 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.

## 6.7.4. Kommunikationsprobleme mit dem VE.Smart-Anschluss

Der Multi RS Solar unterstützt NICHT VE.Smart Networking.

## 6.8. Einstellungs- oder Firmware-Probleme

### 6.8.1. Falsche Einstellungen

Falsche Einstellungen können ein ungewöhnliches Verhalten des Solarladegeräts verursachen. Kontrollieren Sie, ob alle Einstellungen korrekt sind.

Im Zweifelsfall ist es möglicherweise eine Option, alle Einstellungen über die VictronConnect-App auf die Standardwerte zurückzusetzen und dann alle erforderlichen Einstellungen vorzunehmen. Denken Sie daran, die vorhandenen Einstellungen zu speichern, bevor Sie einen Reset durchführen.

In den meisten Fällen kann die Standardeinstellung mit nur geringen Änderungen verwendet werden.



Wenn Sie Hilfe bei den Einstellungen benötigen, schlagen Sie bitte im Handbuch nach oder wenden Sie sich an Ihren Victron-Lieferanten oder -Distributor.

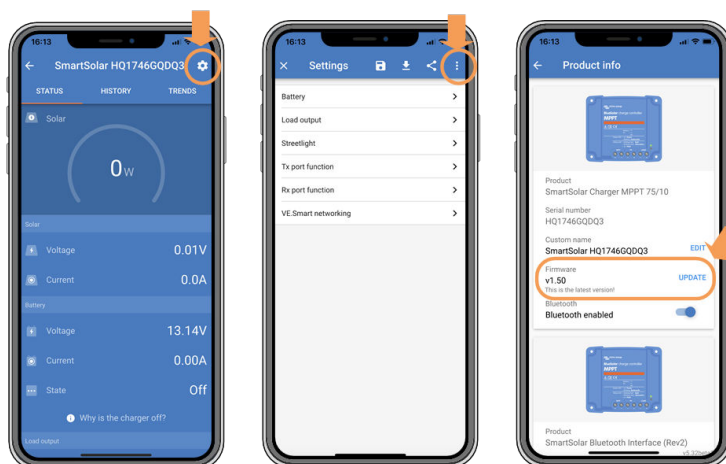
### 6.8.2. Firmware-Probleme

Um einen Fehler in der Firmware auszuschließen, aktualisieren Sie die Firmware.

HINWEIS: Es ist u.U. hilfreich, die Firmware-Nummer vor und nach dem Update zu notieren. Diese Information kann sich als nützlich erweisen, wenn Sie [Support](#) anfordern müssen.

Bei der ersten Inbetriebnahme hat der Regler möglicherweise die Firmware aktualisiert. Sollte der Regler keine automatische Aufforderung zur Aktualisierung der Firmware angezeigt haben, prüfen Sie, ob der Regler mit der aktuellsten Firmware läuft und führen Sie ein manuelles Update durch:

- An den Regler anschließen.
- Auf das Einstellungssymbol klicken .
- Auf das Optionssymbol klicken .
- Zur Produktinformation wechseln.
- Prüfen Sie, ob Sie die neueste Firmware verwenden und achten Sie auf den Text: „Dies ist die neueste Version“.
- Verfügt der Regler nicht über die aktuellste Firmware, führen Sie ein Firmware-Update durch, indem Sie die Update-Taste drücken.



Statusbildschirm - Einstellungsbildschirm - Produktinfo-Bildschirm

### 6.8.3. Unterbrochenes Firmware-Update

Dies ist wiederherstellbar und kein Grund zur Sorge. Versuchen Sie einfach, die Firmware erneut zu aktualisieren.

## 6.9. Probleme beim Betrieb

Dieses Kapitel beschreibt alle verbleibenden Anregungen zur Fehlerbehebung, die nicht in den vorherigen Kapiteln behandelt wurden.

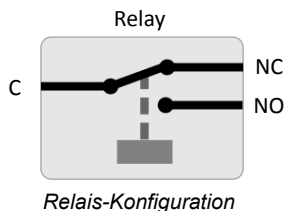
### 6.9.1. Kann nicht als Stromquelle betrieben werden

Es ist nicht empfehlenswert, das Solarladegerät als Stromquelle zu verwenden, d. h. ohne angeschlossene Batterien.

Der Betrieb als Stromquelle wird das Solarladegerät nicht beschädigen, aber es ist nicht sichergestellt, dass das Solarladegerät in der Lage ist, alle Arten von Lasten zu betreiben. Einige Lastenarten funktionieren, andere nicht. Besonders bei geringer Lastleistung ist das Solarladegerät zu langsam, um die Spannung konstant zu halten. Daher bieten wir in solchen Situationen keinen Support an.

### 6.9.2. Probleme mit dem Relais

Das Warnmelderelais hat 3 Kontakte, gemeinsam (C), Schließler (NO) und Öffner (NC). Es ist mit der VictronConnect-App programmiert.



Nutzen Sie VictronConnect, um die Einstellung der Relaisfunktionalität zu überprüfen. Prüfen Sie bei der Kontrolle des Relais, ob die Relaiskontakte geöffnet und geschlossen sind, wenn das Relais angezogen ist und auch wenn das Relais nicht angezogen ist.

Das Relais wird beschädigt, wenn ein Stromkreis mit einem stärkeren Strom als 8 A an die Relaiskontakte angeschlossen wird. Dies fällt nicht unter die Garantie.

## 6.10. Fehler und Fehlercodes

Es gibt mehrere Möglichkeiten der Fehleranzeige:

- Über VictronConnect, Status- und Historienbildschirm
- Über ein Anzeigegerät
- Über ein GX-Gerät
- Über das VRM (GX-Gerät erforderlich)

### 6.10.1. Fehlercodes

Im Falle eines Fehlers wird ein Fehlercode über VictronConnect, ein Anzeigegerät, ein GX-Gerät oder im VRM angezeigt. Jede Zahl entspricht einem bestimmten Fehler.

Eine vollständige Liste der Fehlercodes und ihrer Bedeutung finden Sie im Anhang: [Übersicht der Fehlercodes des Ladegeräts \[48\]](#).

#### VictronConnect-Fehlerprotokollierung

VictronConnect zeigt aktive Fehler an, solange VictronConnect aktiv mit dem Solarladegerät verbunden ist. Der Fehler wird in einem Popup-Fenster im Statusbildschirm zusammen mit der Fehlernummer, dem Namen und einer kurzen Fehlerbeschreibung angezeigt.

VictronConnect zeigt auch historische Fehler an. Um diese Fehler zu sehen, navigieren Sie zum Tab „Historie“ und schauen Sie sich das untere Ende der jeweiligen Tagesspalte an. Wenn ein Fehler vorliegt, zeigt ein orangefarbener Punkt den Fehler an.





Aktiver Fehler und historischer Fehler

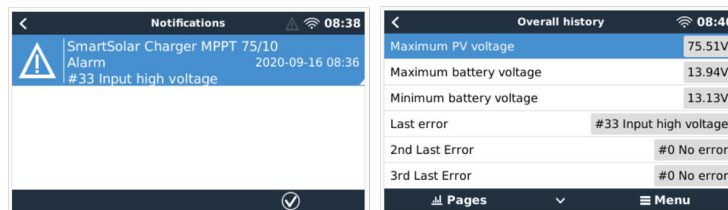
### Fehler über ein Anzeigergerät

Das Display hält auch die letzten 4 Fehler fest. Die Fehler werden durch eine Nummer angezeigt.

### Überwachung über ein GX-Gerät und das VRM

Wenn das Solarladegerät an ein **GX-Gerät** angeschlossen ist, kann über das GX-Gerät auf alle seine Daten zugegriffen werden. Das GX-Gerät benachrichtigt Sie auch bei Warnmeldungen oder Fehlern des Solarladegeräts.

Weitere Informationen finden Sie im Handbuch des GX-Geräts.



GX-Gerät mit Warnmeldeanzeige und historischen Fehlern.

Wenn das GX-Gerät mit dem **Victron Remote Monitoring (VRM)-Portal** verbunden ist, kann das Solarladegerät aus der Ferne über das Internet überwacht werden.

Alle Daten, Warnmeldungen und Fehler des Solarladegeräts können über das VRM-Portal abgerufen werden und die Einstellungen des Solarladegeräts können über das VRM-Portal mit der VictronConnect-App aus der Ferne geändert werden.

Alarm logs for Margreet test bench CCGX 2					
Device	Triggered by	Description	Started at	Cleared after	
Solar Charger [256]	Automatic monitoring	Error code: #33 - Input voltage too high	2020-09-16 08:36:18	6s	

Protokollierung der Warnmeldungen des Solarladegeräts über VRM

### Überwachung mithilfe des VRM

Wenn ein **GX-Gerät** an den Regler angeschlossen ist und das GX-Gerät mit dem Victron Remote Monitoring (VRM) verbunden ist, werden Fehler sowohl an den VRM-Standort gesendet als auch auf dem GX-Gerät angezeigt. Auf diese Weise kann aus der Ferne auf aktive und vergangene Fehler zugegriffen werden. Warnmeldeprotokolle sind über den Abschnitt „Warnmeldeprotokolle“ im VRM verfügbar. Weitere Informationen dazu finden Sie im [VRM-Handbuch](#).

Alarm logs for Margreet test bench CCGX 2					
Device	Triggered by	Description	Started at	Cleared after	
Solar Charger [256]	Automatic monitoring	Error code: #33 - Input voltage too high	2020-09-16 08:36:18	6s	

VRM-Warnmeldeprotokolle

## 6.11. Gewährleistung

Für dieses Produkt gilt eine Gewährleistung von 5 Jahren. Diese Gewährleistung deckt Materialmängel und Verarbeitungsfehler an diesem Produkt ab. Sie gilt für fünf Jahre gerechnet ab dem ursprünglichen Kaufdatum dieses Produktes. Um die Garantie

in Anspruch zu nehmen, muss der Kunde dann das Produkt zusammen mit der Quittung dorthin zurückbringen, wo er es gekauft hat. Diese beschränkte Gewährleistung gilt nicht für Beschädigungen, Abnutzung oder Fehlfunktionen durch: Umbau, Veränderungen, unsachgemäße oder zweckentfremdete Nutzung, Verletzung der Sorgfalt, wenn das Gerät zu viel Feuchtigkeit oder Feuer ausgesetzt wurde; wenn es nicht ordnungsgemäß verpackt wurde, bei Blitzschlag, Stromschwankungen oder andere Natureinflüsse. Diese eingeschränkte Gewährleistung deckt keine Beschädigungen, Abnutzungen oder Fehlfunktionen ab, die aufgrund von Reparaturen durch eine Person verursacht werden, die nicht von Victron Energy zur Durchführung solcher Reparaturen befugt ist. Bei Nichtbeachtung der Hinweise in dieser Anleitung erlischt der Gewährleistungsanspruch. Victron Energy übernimmt keine Haftung für Folgeschäden, die sich aus der Nutzung dieses Produktes herleiten. Die maximale Haftung durch Victron Energy im Rahmen dieser beschränkten Gewährleistung übersteigt nicht den tatsächlichen Einkaufspreis dieses Produktes.

## 7. Technische Daten

Multi RS Solar	48/6000
	<b>WECHSELRICHTER</b>
DC-Eingangsspannungsbereich	38 – 62 V
Ausgang	Ausgangsspannung: 230 VAC $\pm$ 2 % Frequenz: 50 Hz $\pm$ 0,1 % (1)
Kontinuierliche Ausgangsleistung bei 25 °C	Steigt linear von 4800 W bei 46 VDC auf 5300 W bei 52 VDC
Kontinuierliche Ausgangsleistung bei 40 °C	4500 W
Kontinuierliche Ausgangsleistung bei 65 °C	3000 W
Spitzenleistung	9k W für 3 Sekunden
Kurzschlussausgangsstrom	50 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)
	<b>SOLAR</b>
Maximale DC-Spannung	450 V
Anlaufspannung	120 V
MPPT-Spannungsbereich (2)	80 – 450 V
Maximaler betrieblicher PV-Eingangsstrom	18 A
Max. PV-Kurzschlussstrom Verpolungsschutz (3)	20 A
Maximale DC-Ladeleistung	4000 W
Max. PV-Kurzschlussstrom (Isc PV)	30 A
Erdschlussauslösepegel	30 mA
Isolationsausfallpegel (Erkennung vor Inbetriebnahme)	100 k $\Omega$
	<b>LADEGERÄT</b>
Programmierbarer Ladespannungsbereich (2)	Minimum: 36 V Maximum 60 V (8)
Ladespannung „Konstantspannung“	Standardeinstellung: 57,6 V (verstellbar)
„Erhaltung“-Ladespannung	Standardeinstellung: 55,2 V (verstellbar)
Maximaler Ladestrom (4)	100 A
Batterie-Temperaturfühler	Mitgeliefert
Batteriespannungssensor	Ja
	<b>ALLGEMEINES</b>

Multi RS Solar	48/6000
Parallelschaltung und Drei-Phasen-Betrieb	Nein
Zusatzausgang	Nein
Programmierbares Relais (5)	Ja
Schutz (6)	a - g
Datenkommunikation	VE.Direct- Anschluss, VE.Can- Anschluss & Bluetooth (7)
Bluetooth-Frequenz	2402-2480 Mhz
Bluetooth-Leistung	4dBm
Allgemeiner Zweck analog/digital im Anschluss	Ja, 2x
Ferngesteuerte Ein-/ Aus-Schaltung	Ja
Betriebstemperaturbereich	-40 bis +65 °C (Gebläse-Lüftung)
Feuchte (nicht kondensierend)	max 95 %
	<b>GEHÄUSE</b>
Material & Farbe	Stahl, blau R AL 5012
Schutzklasse	IP21
Batterie- Anschluss	M8-Bolzen
PV-Verbindung	2 positive und 2 negative MC4
230 V AC Anschluss	Schraubklemmen 13 mm <sup>2</sup> (6 A WG)
Gewicht	11 kg
Abmessungen (HxBxT)	425 x 440 x 125 mm
	<b>NORMEN</b>
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

Multi RS Solar	48/6000
<p>1) Lässt sich an 60 Hz anpassen.</p> <p>2) Der MPPT-Betriebsbereich wird auch durch die Batteriespannung eingeschränkt: PV VOC sollte 8 x Batterierhaltungsspannung nicht überschreiten. Zum Beispiel ergibt eine Erhaltungsspannung von 52,8 V eine maximale PV VOC von 422,4 V. Siehe Produkthandbuch für weitere Informationen.</p> <p>3) Ein höherer Kurzschlussstrom kann den Regler beschädigen, wenn das PV- Array mit umgekehrter Polarität angeschlossen wird.</p> <p>4) Der maximale Ladestrom des eingebauten MPPT beträgt 80 A. Um den maximalen Ladestrom des Gerätes von 100 A zu erreichen, muss zusätzlich ein AC PV angeschlossen werden.</p> <p>5) Programmierbares Relais, das für Generalalarm, DC-Unterspannung oder Aggregat-Start-/Stopp-Funktion eingestellt werden kann, einschließlich Mindestschließezeit und Relais- Ausschaltverzögerung. DC-Leistung: 4 A bis zu 35 VDC und 1 A bis zu 70 VDC</p> <p>6) Schutzschlüssel:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Ausgangskurzschluss</li><li>b) Überlast</li><li>c) Batteriespannung zu hoch</li><li>d) Batterie-Spannung zu niedrig</li><li>e) Temperatur zu hoch</li><li>f) 230 V AC am Wechselrichterausgang</li><li>g) Solarer Erdschluss</li></ul> <p>7) Der Multi RS Solar ist derzeit nicht mit VE.Smart Networks kompatibel. Die Verbindung zu einem GX-Gerät (d. h. Cerbo GX) muss über die VE.Can-Schnittstelle erfolgen. Die VE.Direct-Schnittstelle ist für die Verbindung mit dem GlobalLink 520 vorgesehen.</p> <p>8) Der Sollwert für das Ladegerät kann auf maximal 60 V eingestellt werden. Die Ausgangsspannung an den Anschlüssen des Ladegeräts kann aufgrund der Temperaturkompensation sowie der Kompensation des Spannungsabfalls über die Kabel der Batterie höher sein. Der maximale Ausgangsstrom wird linear vom Gesamtstrom bei 60 V auf 5 A bei 62 V gesenkt. Die Ausgleichsspannung kann auf maximal 62 V eingestellt werden, der Prozentsatz des Ausgleichsstroms auf maximal 6 %.</p>	

## 8. Anhang

### 8.1. Anhang A: Übersicht der Anschlüsse

Abbildung 2. Multi RS Solar Vorderseite

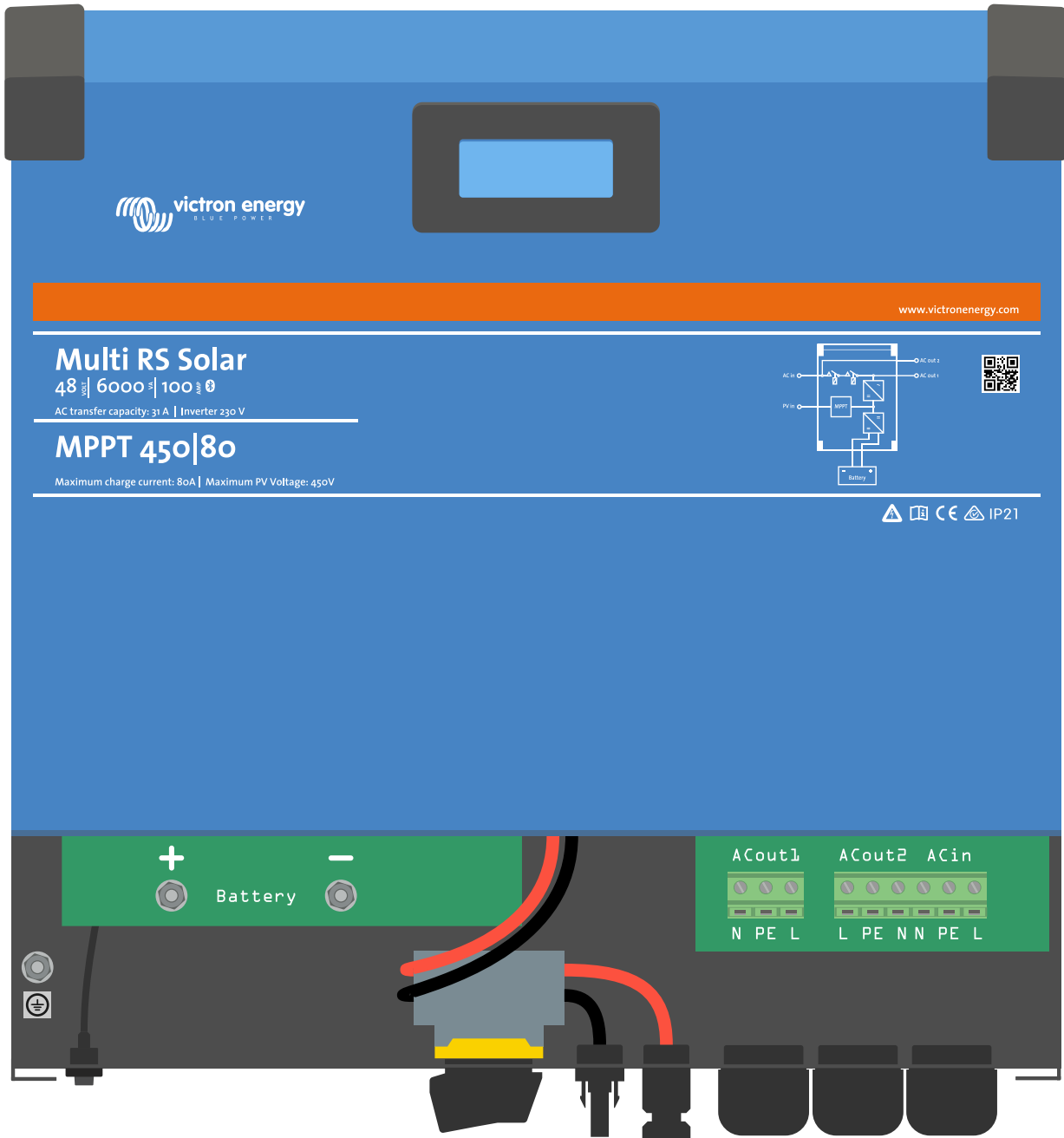


Abbildung 3. Multi RS Solar Unterseite

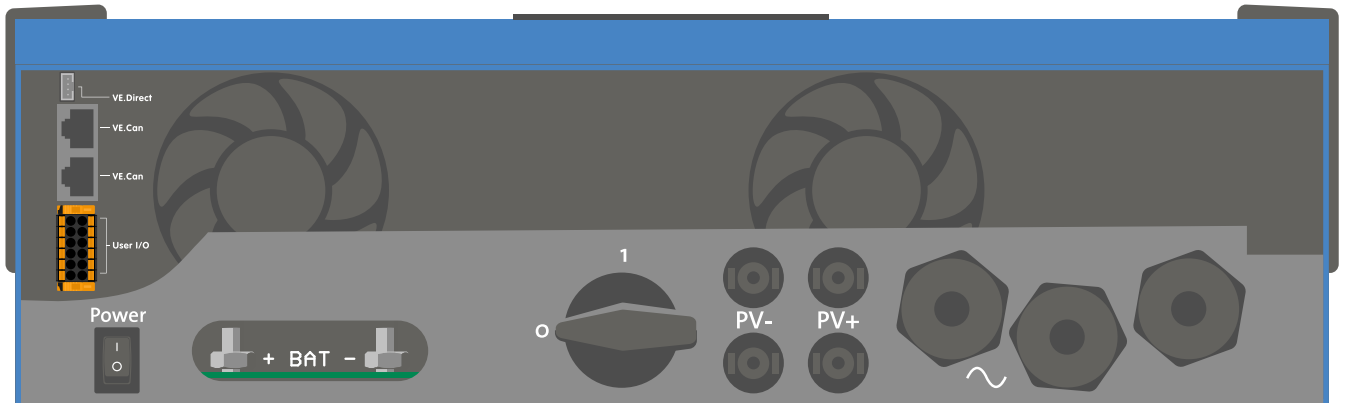
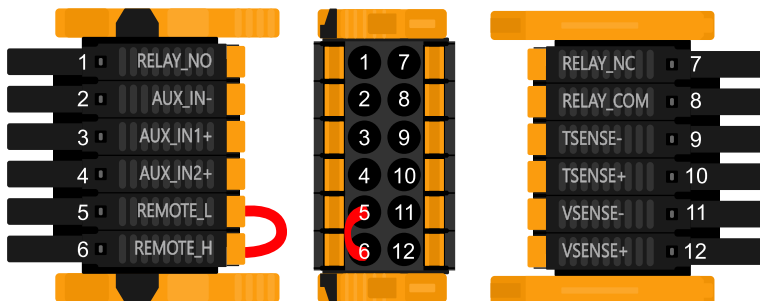


Abbildung 4. Anwender-E/ A



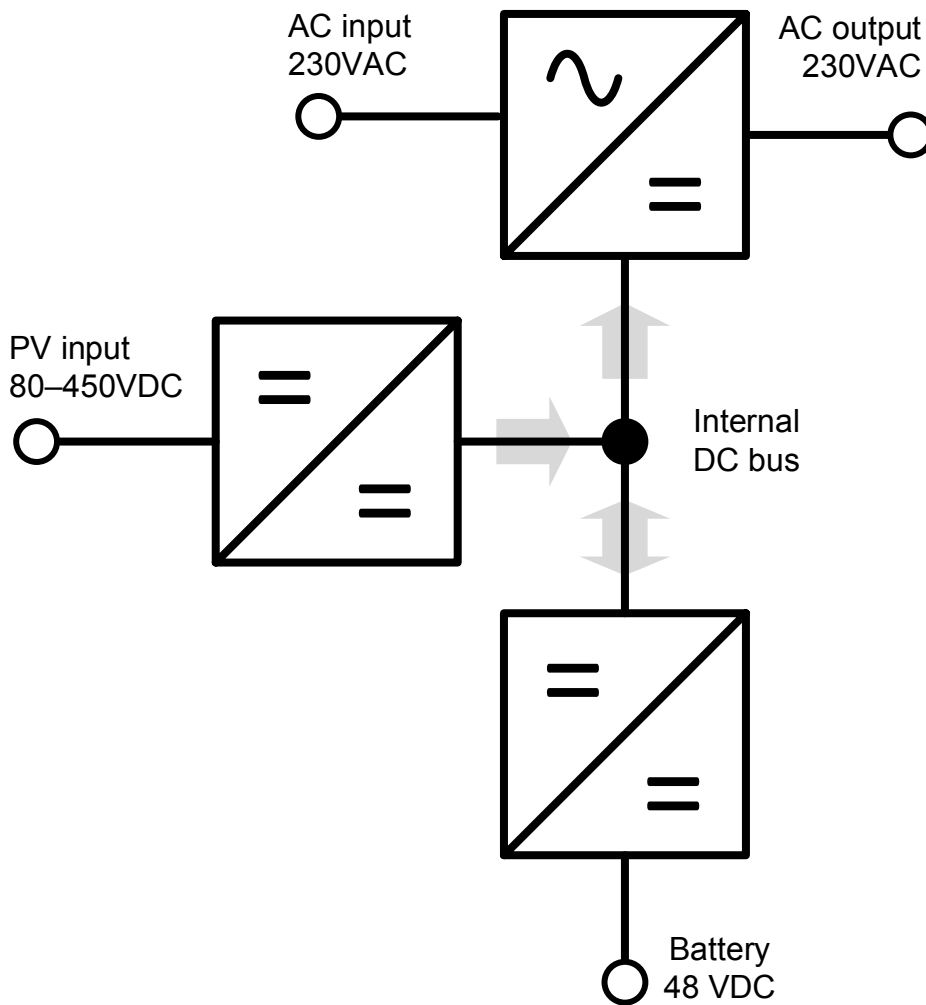
Der Anwender-E/ A- Anschluss befindet sich auf der linken unteren Seite des Anschlussbereichs, das Diagramm zeigt 3 Perspektiven. Linke Seite - Oben - Rechte Seite

Tabelle 4. 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 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	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

## 8.2. Anhang B: Blockschaltbild

Abbildung 5. Multi RS Solar





### 8.3. Anhang C: Beispielschaltbild

Abbildung 6. Multi RS Solar

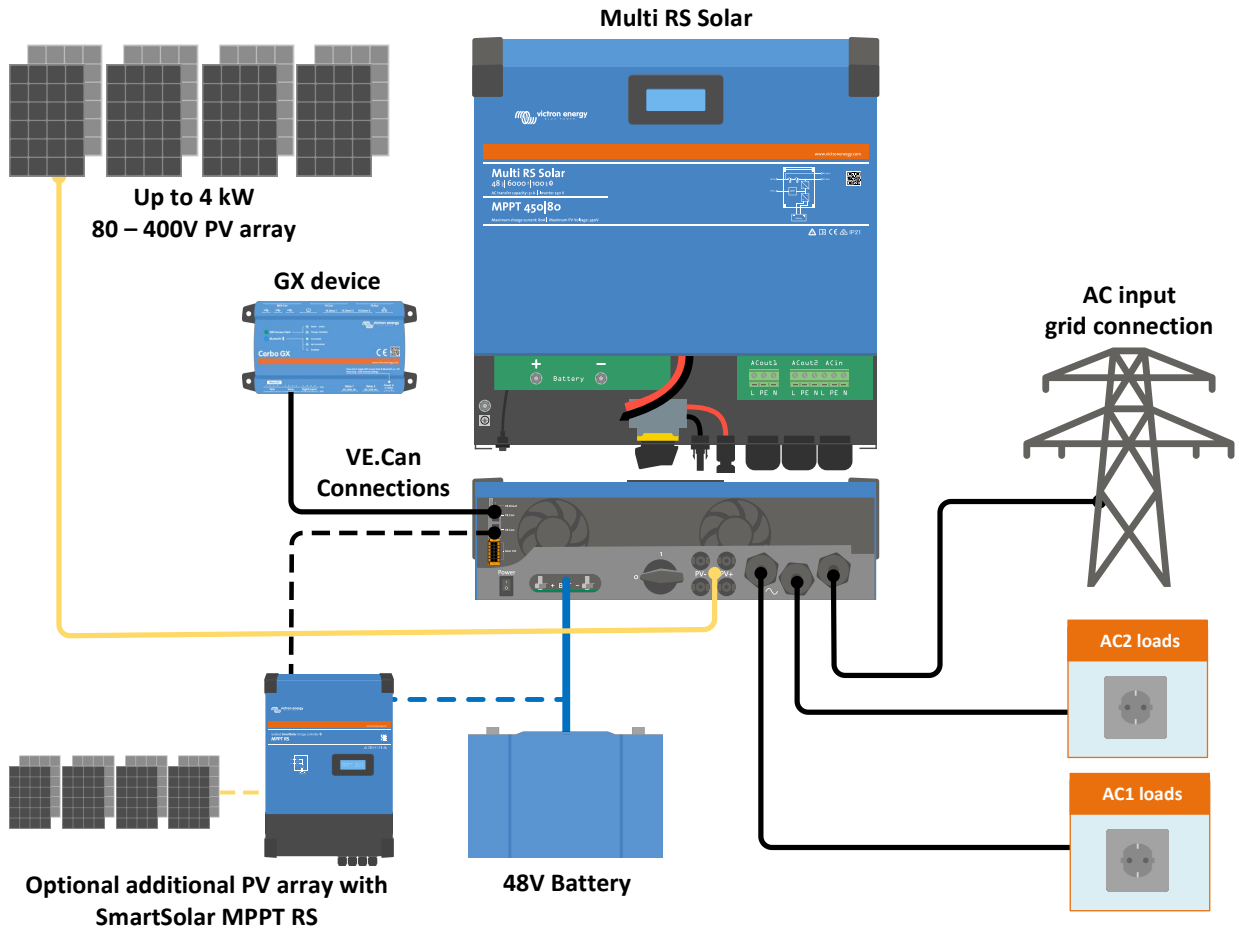
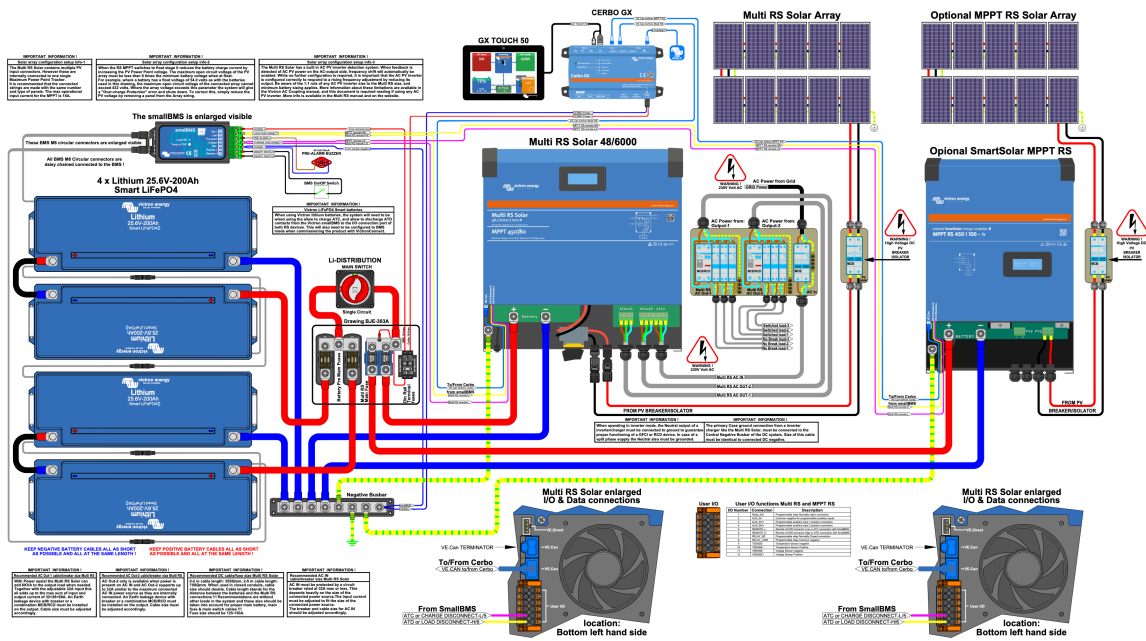


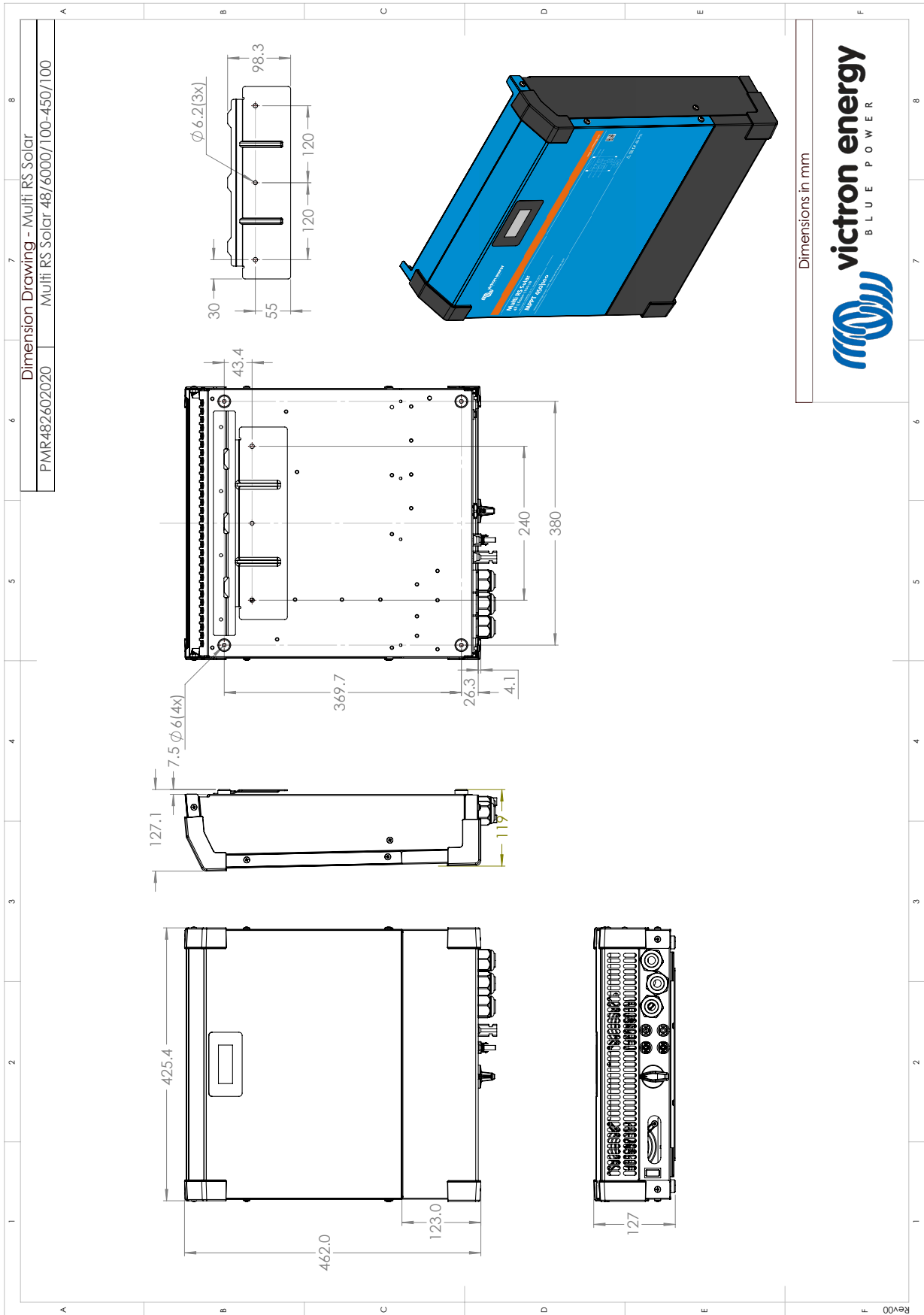
Abbildung 7. Vollständiger Schaltplan von Multi RS Solar



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

### 8.4. Anhang D: Maße

Abbildung 8. Multi RS Solar



## 8.5. Fehlercodes

### 8.5.1. 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.

### 8.5.2. Fehler 3, Fehler 4 - Fehler bei Ferntemperaturfühler

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

### 8.5.3. 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.

### 8.5.4. Fehler 6, Fehler 7 - Ausfall des ferngesteuerten Batteriespannungsfühlers

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

### 8.5.5. Fehler 8 - Ausfall des ferngesteuerten Batteriespannungsfühlers (Verbindung verloren)

Überprüfen Sie, ob der V-Fühleranschluss richtig an die Batterieklammern angeschlossen ist.

### 8.5.6. 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

### 8.5.7. 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.

### 8.5.8. Fehler 20 - Maximale Konstantstromdauer überschritten

#### Solarladegeräte

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

Wenn Sie diesen Fehler sehen, dann aktualisieren Sie auf die neueste Firmware.

Wenn der Fehler dann immer noch auftritt, führen Sie einen Reset auf die Werkseinstellungen der Konfiguration durch und konfigurieren Sie das Solarladegerät neu.

#### AC-Ladegeräte

Dieser Schutz ist standardmäßig beim Skylla-i und beim Skylla IP44 aktiviert.

Dieser Fehler wird dann angezeigt, wenn die Konstantspannung der Batterie nach 10 Stunden des Ladens noch nicht erreicht wurde.

Die Funktion dieses Sicherheitsschutzes besteht darin, eine kurzgeschlossene Zelle zu erkennen und den Ladevorgang zu stoppen.

### 8.5.9. Fehler 22, 23 - Ausfall des internen Temperaturfühlers

Die internen Temperaturmessungen liegen außerhalb des zulässigen Bereichs. Trennen Sie alle Leitungen und schließen Sie sie dann alle wieder an, um das Gerät neu zu starten. Dieser Fehler wird nicht automatisch zurückgesetzt. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler, es könnte ein Materialfehler vorliegen.

### 8.5.10. Fehler 26 - Anschluss überhitzt

Stromklemmen überhitzt, Verdrahtung prüfen, einschließlich Verdrahtungstyp und Litzenart, und/oder ggf. Schrauben befestigen.

Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt.

### 8.5.11. Fehler 27 - Kurzschluss im Ladegerät

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.

### 8.5.12. Fehler 28 - Endstufenproblem

Dieser Fehler wird nicht automatisch zurückgesetzt.

Trennen Sie alle Leitungen und schließen Sie sie dann alle wieder an. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, ist der Lade-Regler vermutlich defekt.

Bitte beachten Sie, dass dieser Fehler bereits in v1.36 eingeführt wurde. Wenn Sie also ein Update durchführen, könnte es so aussehen, als ob das Firmware-Update dieses Problem verursacht hätte. Dies ist jedoch nicht der Fall. Das Solarladegerät hat dann schon vor dem Update nicht zu 100 % funktioniert. Durch das Update auf v1.36 oder später wurde das Problem nur noch deutlicher. Die Einheit muss ausgetauscht werden.

### 8.5.13. Fehler 29 - Überladeschutz

Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt. Dieser Schutz prüft die tatsächliche Batteriespannung und vergleicht sie mit den Einstellungen. Wenn die tatsächliche Spannung über dem erwarteten Wert liegt, schaltet sich das Gerät ab, um die Batterie vom Rest des Geräts zu isolieren. Überprüfen Sie zunächst die Batterieeinstellungen (Konstant-/Ladeerhaltungsspannungen), um festzustellen, ob hier ein Fehler vorliegt. Eine weitere mögliche Ursache ist eine überdimensionierte PV-Anlagenkonfiguration. Wenn zu viele Module in Reihe geschaltet sind, kann die Batteriespannung nicht weiter reduziert werden. Erwägen Sie eine Änderung der PV-Panel-Verkabelung, um die PV-Spannung zu reduzieren.

### 8.5.14. 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.

### 8.5.15. 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.

### 8.5.16. 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.

### 8.5.17. Fehler 53, 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.

### 8.5.18. 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.

### 8.5.19. 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.

### 8.5.20. Mitteilung 65 - Kommunikationswarnung

Die Übertragungsverbindung zu einem der parallel geschalteten Regler wurde unterbrochen. Zum Zurücksetzen der Warnung, Regler aus- und wieder einschalten.

### 8.5.21. Mitteilung 66 - Inkompatibles Gerät

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

Überprüfen Sie, dass sämtliche Einstellungen gleich sind und aktualisieren Sie die Firmware auf allen Ladegeräten mit der neusten Version.

### 8.5.22. Fehler 67 - BMS-Verbindung unterbrochen

Das Ladegerät ist so konfiguriert, dass es von einem BMS gesteuert wird, aber es empfängt keine Steuermeldungen vom BMS. Das Ladegerät hat den Ladevorgang aus Sicherheitsgründen gestoppt.

Dieser Fehler wird nur dann angezeigt, wenn Solarstrom verfügbar ist und das Solarladegerät 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.

Überprüfen Sie die Verbindung zwischen dem Ladegerät und dem BMS.

So rekonfigurieren Sie das Ladegerät in den Standalone-Modus

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

Hier wird beschrieben, was zu tun ist, damit das Ladegerät wieder im Standalone-Modus arbeitet, d. h. nicht von einem BMS gesteuert wird:

- VE.Can-Solarladegerät, in das Setup-Menü wechseln und die Einstellung „BMS“ von „Y“ auf „N“ ändern (Setup-Nr. 31).
- VE.Direct-Solarladegerät, das Ladegerät mit VictronConnect auf die Werkseinstellungen zurücksetzen und anschließend neu konfigurieren.

### 8.5.23. Fehler 68 - Netzwerk falsch konfiguriert

Betrifft die SmartSolar/BlueSolar MPPTs VE.Can (FW-Version v1.04 oder höher) und SmartSolar VE.Direct MPPTs (FW-Version v1.47).

Zur Beseitigung des Fehlers bei den SmartSolar VE.Direct MPPTs, aktualisieren Sie die FW-Version auf v1.48 oder höher.

Zur Beseitigung des Fehlers auf den SmartSolar/BlueSolar MPPTs VE.Can, 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. Dies wird jedoch nicht unterstützt. Trennen Sie eines der beiden Kabel. Der Fehler wird verschwinden und das Ladegerät wird innerhalb einer Minute den normalen Betrieb wieder aufnehmen.

#### 8.5.24. 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.

#### 8.5.25. Fehler 116 - Verlust der Kalibrierungsdaten

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

Wenn der Fehler nur in den Historiendaten auftaucht und das Gerät normal arbeitet, kann dieser Fehler bedenkenlos ignoriert werden. Erklärung: Beim ersten Einschalten im Werk hat das Gerät noch keine Kalibrierungsdaten und es wird Fehler 116 protokolliert. Offensichtlich sollte dies gelöscht worden sein, aber zu Beginn haben die Geräte das Werk mit dieser Meldung noch in den Protokolldaten verlassen.

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

#### 8.5.26. 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 ihn wieder ein.
4. Konfigurieren Sie das Ladegerät neu.

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

#### 8.5.27. 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.