

Manual

EN

Handleiding

NL

Manuel

FR

Anleitung

DE

Manual

ES

Användarhandbok

SE

Manuale

IT

Manual

PT

SmartShunt

500 A

1000 A

2000 A

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitsvorkehrungen	4
1.1	Sicherheitswarnungen für die Batterie	4
1.2	Transport und Lagerung	4
2	Einführung	5
2.1	SmartShunt	5
2.2	Warum ist Batterieüberwachung so wichtig?	5
2.3	Größe	5
2.4	VictronConnect.....	5
2.5	Zubehör	5
3	Installation	6
3.1	Lieferumfang	6
3.2	Montage.....	6
3.3	Grundlegende elektrische Verbindungen	6
3.3.1	Batterie-Minus-Anschluss.....	6
3.3.2	System-Minus-Anschluss	6
3.3.3	Vbatt+ Anschluss.....	6
3.4	Elektrische Hilfsanschlüsse	7
3.4.1	Aux-Anschluss zur Überwachung der Spannung einer zweiten Batterie.....	7
3.4.2	Aux-Anschluss zur Überwachung des Mittelpunktes einer Batteriebank.....	7
3.4.3	Aux-Anschluss zur Temperaturüberwachung	8
3.5	GX-Geräteanschluss	8
4	Inbetriebnahme.....	9
4.1	VictronConnect herunterladen und installieren	9
4.2	Platzieren Sie die Sicherung	9
4.3	Mit dem SmartShunt verbinden.....	9
4.4	Firmware aktualisieren	9
4.5	Wesentliche Einstellungen vornehmen	9
4.5.1	Stellen Sie die Einstellung der Batteriekapazität ein.....	10
4.5.2	Stellen Sie die Ladespannung ein.....	10
4.5.3	Ladezustandseinstellungen	10
4.5.4	Zusatzeingangsfunktion einstellen	11
4.6	Lithium-Einstellungen vornehmen (falls erforderlich)	11
5	Betrieb	12
5.1	Wie funktioniert der SmartShunt?	12
5.2	Übersicht der Auslesung	12
5.3	Synchronisierung des SmartShunt.....	13
5.3.1	Automatische Synchronisation	13
5.3.2	Manuelle Synchronisation	14
5.4	Alarme	14
5.5	Verlaufsdaten	15

5.6	Trends	15
5.7	LED-Statuscodes	15
6	Sich über eine Schnittstelle verbinden	16
6.1	VictronConnect über USB	16
6.2	Anschluss an ein GX-Gerät und VRM.....	16
6.3	Verbindung zum VE.Smart-Netzwerk	17
6.4	Kundenspezifische Integration (Programmierung erforderlich)+	17
7	Alle Funktionen und Einstellungen	18
7.1	Batterieeinstellungen	18
7.1.1	Batteriekapazität.....	18
7.1.2	Ladespannung	18
7.1.3	Entladeboden	18
7.1.4	Schweifstrom	18
7.1.5	Zeit f. Ladezustand-Erkennung	19
7.1.6	Peukert-Exponent.....	19
7.1.7	Der Ladewirkungsgrad (Charge Efficiency Factor - CEF)	19
7.1.8	Schwellwert Strom.....	19
7.1.9	Durchschnittliche Restlaufzeit	20
7.1.10	Batterie startet synchronisiert.....	20
7.1.11	Ladezustand	20
7.1.12	SoC auf 100% synchronisieren	20
7.1.13	Einstellung Nullstrom.....	20
7.2	Alarmeinstellungen	21
7.2.1	SoC-Alarmeinstellung.....	21
7.2.2	Alarm „Unterspannung“	21
7.2.3	Hochspannungsalarm	21
7.2.4	Alarm bei niedriger Starterspannung.....	21
7.2.5	Alarm bei hoher Starterspannung	22
7.2.6	Alarm für Mittelpunktswabweichung	22
7.2.7	Hochtemperaturalarm.....	22
7.2.8	Alarm bei niedriger Temperatur.....	22
7.3	Verschiedene Einstellungen.....	23
7.3.1	Aux Zusatzeingang.....	23
7.3.2	Temperaturkoeffizient.....	23
7.4	Einstellung der Temperatureinheit	23
7.5	Produkteinstellungen	23
7.5.1	Auf Standardeinstellungen zurücksetzen.....	23
7.5.2	Benutzerdefinierter Name	23
7.5.3	Firmware.....	24
7.5.4	Ändern des PIN-Codes	24
7.5.5	Deaktivieren und erneutes Aktivieren von Bluetooth	24

7.5.6	Seriennummer	24
7.6	Speichern, Laden und Freigeben von Einstellungen	24
7.7	Verlauf zurücksetzen	25
7.8	PIN-Code zurücksetzen	25
8	Batteriekapazität und Peukert-Exponent	26
9	Überwachung der Mittelpunktspannung	28
9.1	Schaltpläne für Batteriebank und Mittelpunkt	28
9.1.1	Anschluss und Überwachung des Mittelpunktes in einer 24V-Batteriebank	28
9.1.2	Anschluss und Überwachung des Mittelpunktes in einer 48V-Batteriebank	29
9.2	Berechnung der Mittelpunktsabweichung	29
9.3	Einstellen der Alarmstufe	30
9.4	Alarmverzögerung	30
9.5	Was ist bei einem Alarm während des Ladevorgangs zu unternehmen?	30
9.6	Was bei einem Alarm während des Entladens zu tun ist	31
9.7	Der Batterieausgleicher	31
10	Fehlerbehebung	32
10.1	Funktionalitätsprobleme	32
10.1.1	Einheit ist tot, kein Licht an	32
10.1.2	Der Hilfsanschluss funktioniert nicht	32
10.1.3	Einstellungen können nicht geändert werden	32
10.2	Verbindungsprobleme	32
10.2.1	Verbindung über Bluetooth nicht möglich	32
10.2.2	PIN-Code verloren	33
10.3	Falsche Messungen	33
10.3.1	Lade- und Entladestrom sind vertauscht	33
10.3.2	Unvollständige Stromlesung	34
10.3.3	Es gibt eine Strommessung, während kein Strom fließt	34
10.3.4	Falscher Ladezustandsmesswert	34
10.3.5	Der Ladezustand zeigt drei Striche an "---"	34
10.3.6	Der Ladezustand erreicht nicht 100 %	35
10.3.7	Falsche Spannungsmessung	35
10.3.8	Synchronisationsprobleme	35
11	Technische Daten	36

1 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

1.1 Sicherheitswarnungen für die Batterie



Das Arbeiten in der Nähe einer Blei-Säure-Batterie ist gefährlich. Batterien können während des Betriebs explosive Gase erzeugen. In Nähe der Batterie sind das Rauchen, Funkenbildung und Flammen unbedingt zu vermeiden. Sorgen Sie dafür, dass der Standort der Batterie ausreichend durchlüftet wird.



Schützen Sie Ihre Augen und Ihre Kleidung. Vermeiden Sie es, die Augen zu berühren, wenn Sie in Nähe der Batterien arbeiten. Waschen Sie sich nach Abschluss der Arbeiten die Hände.



Bei Kontakt der Batteriesäure mit der Haut oder Kleidung, sofort mit Wasser und Seife abwaschen. Bei Kontakt mit den Augen, Augen sofort mindestens 15 Minuten lang mit kaltem Wasser ausspülen und sofort einen Arzt aufsuchen.



Seien Sie vorsichtig, wenn Sie in Nähe der Batterien mit metallischen Werkzeugen arbeiten. Fällt ein metallisches Werkzeug auf eine Batterie, kann dadurch ein Kurzschluss und möglicherweise eine Explosion ausgelöst werden.



Legen Sie persönliche Gegenstände wie Ringe, Armbänder, Ketten und Uhren ab, wenn Sie mit einer Batterie arbeiten. Eine Batterie kann durch einen Kurzschluss einen Strom erzeugen, der stark genug ist, um Gegenstände, wie z. B. einen Ring, zum Schmelzen zu bringen und so schwere Verbrennungen verursachen.

1.2 Transport und Lagerung

Lagern Sie den SmartShunt in einer trockenen Umgebung.

Die Lagertemperatur sollte betragen: -40 °C bis +60 °C.

2 EINFÜHRUNG

2.1 SmartShunt

Der SmartShunt ist ein Batteriewächter. Er misst Batteriespannung und -strom. Auf der Grundlage dieser Messungen berechnet es den Ladezustand, die Restlaufzeit und verfolgt Verlaufsdaten, wie z.B. die tiefste Entladung, die durchschnittliche Entladung und die Anzahl der Zyklen.

Der SmartShunt verbindet sich über Bluetooth mit der [VictronConnect App](#). Die VictronConnect App dient zum Auslesen aller überwachten Batterieparameter und wird auch dazu verwendet, Einstellungen vorzunehmen oder zu ändern. Alternativ kann der SmartShunt an ein [GX-Gerät](#), wie den ColorControl GX oder den Cerbo GX, angeschlossen werden.

Der SmartShunt hat einen Zusatzeingang, der zur Überwachung der Spannung einer zweiten Batterie oder zur Überwachung des Mittelpunktes einer Batteriebank verwendet werden kann. Der Zusatzeingang kann zusammen mit dem optionalen [Temperatursensor für BMV](#) auch zur Überwachung der Batterietemperatur verwendet werden.

2.2 Warum ist Batterieüberwachung so wichtig?

Batterien werden bei vielseitigen Anwendungen eingesetzt, in den meisten Fällen, um Energie für eine spätere Nutzung zu speichern. Wie viel Energie ist jedoch in der Batterie gespeichert? Die Batterie selbst zeigt dies nicht an.

Die Betriebsdauer von Batterien hängt von zahlreichen Faktoren ab. Die Lebensdauer der Batterie kann durch Unter- oder Überladung, Tiefentladung, zu hohe Lade- oder Entladeströme und hohe Umgebungstemperatur verkürzt werden. Die Überwachung der Batterie mit einem fortschrittlichen Batteriewächter gibt dem Benutzer wichtige Rückmeldungen, so dass bei Bedarf Abhilfemaßnahmen getroffen werden können. Dadurch wird die Batterielaufzeit verlängert, und der SmartShunt wird sich schnell amortisieren.

2.3 Größe

Der SmartShunt ist in 3 Größen erhältlich: 500 A, 1000 A und 2000 A.

2.4 VictronConnect

VictronConnect ist eine kostenlose App und ist für Android, iOS, MacOS oder Windows verfügbar. Sie kann in den jeweiligen App-Stores oder auf unserer Download-Seite heruntergeladen werden. VictronConnect wird benötigt, um den SmartShunt einzurichten und auszulesen.

2.5 Zubehör

Diese Teile können je nach Ihrer Einrichtung erforderlich sein:

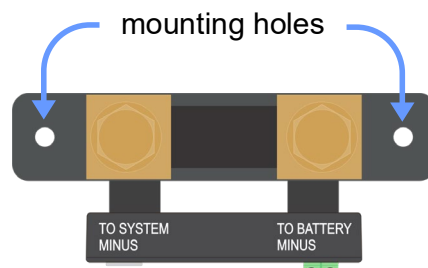
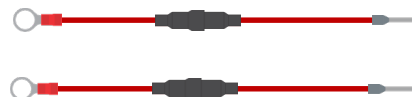
- Temperatursensor für BMV.
- VE.Direct zu USB-Schnittstelle.
- GX-Gerät.
- VE.Direct Kabel.

3 INSTALLATION

3.1 Lieferumfang

In der Verpackung finden Sie die folgenden Teile:

- SmartShunt 500 A, 1000 A oder 2000 A.
- Zwei rote Kabel, beide mit Sicherung.



3.2 Montage

Der SmartShunt hat zwei 5,5-mm-Löcher für Montagezwecke, die sich im Boden des SmartShunts befinden. Die Löcher können verwendet werden, um den SmartShunt auf eine harte Oberfläche zu schrauben oder zu verschrauben (Schrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten).

Der SmartShunt hat die Schutzart IP21. Das bedeutet, dass der SmartShunt nicht wasserdicht ist und an einem trockenen Ort montiert werden muss.

3.3 Grundlegende elektrische Verbindungen

Der SmartShunt hat 3 wesentliche Anschlüsse und einen optionalen Anschluss. Dieses Kapitel beschreibt, wie diese miteinander verbunden werden können.

3.3.1 Batterie-Minus-Anschluss

Schließen Sie den Minuspol der Batterie an den M10-Bolzen auf der „BATTERIEMINUS“-Seite des SmartShunt an.

Beachten Sie, dass an der "BATTERIE MINUS"-Verbindung des SmartShunt keine anderen Anschlüsse vorhanden sein sollten. Ebenso sollten am Minuspol der Batterie keine anderen Anschlüsse vorhanden sein. Alle Lasten oder Ladegeräte werden hier nicht in die Berechnung des Ladezustands der Batterie einbezogen.

3.3.2 System-Minus-Anschluss

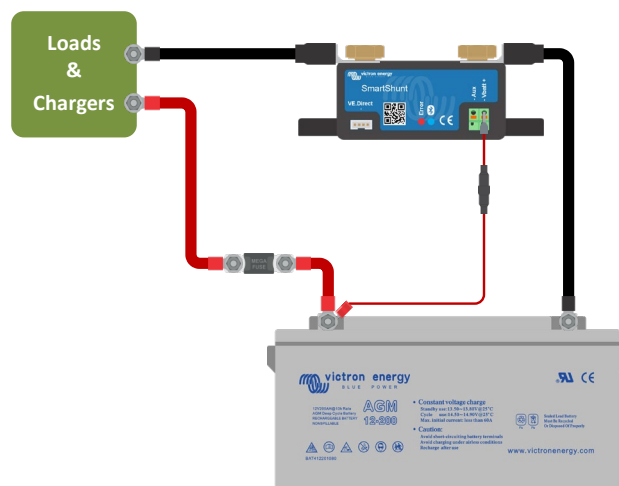
Schließen Sie den Minuspol des elektrischen Systems an den M10-Bolzen auf der "SYSTEM MINUS"-Seite vom SmartShunt an. Stellen Sie sicher, dass der Minuspol aller DC-Lasten, Wechselrichter, Batterieladegeräte, Solarladegeräte und anderen Ladegeräten "nach" dem SmartShunt angeschlossen ist: an den Anschlüssen SYSTEM MINUS (*).

(*) Bis 2020 wurde der Anschluss SYSTEM MINUS als LOAD (LASTEN) MINUS bezeichnet..

3.3.3 Vbatt+ Anschluss

Schließen Sie die M8-Klemme des roten Kabels mit Sicherung an den Pluspol der Batterie an. Schließen Sie den Aderendhülsenstift des roten Kabels mit Sicherung an den SmartShunt an, indem Sie den Stift in die „Vbatt+“-Klemme drücken.

Sobald die Sicherung in das Kabel eingesetzt wird, beginnt der SmartShunt Bluetooth zu blinken. Der SmartShunt ist jetzt aktiv. Der nächste Schritt ist die Einrichtung mit der VictronConnect App. Erklärt wird dies in Kapitel 4: „Inbetriebnahme“.



Falls der Aux-Anschluss zur Überwachung einer zweiten Batterie, des Mittelpunkts oder der Temperatur verwendet werden soll, lesen Sie in einem der nächsten 3 Absätze nach, wie dies zu tun ist, und gehen Sie dann zu Kapitel 4 „Inbetriebnahme“.

3.4 Elektrische Hilfsanschlüsse

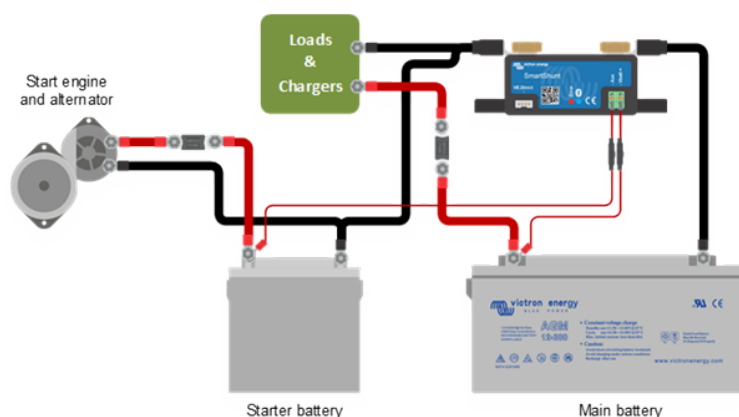
Zusätzlich zur umfassenden Überwachung der Hauptbatteriebank kann der SmartShunt einen zweiten Parameter überwachen. Dies kann die Spannung einer zweiten Batterie (Starterbatterie), die Mittelpunktsabweichung einer Batteriebank oder die Batterietemperatur sein. Um dies zu ermöglichen, ist der SmartShunt mit einem zweiten Überwachungseingang, dem Aux-Eingang, ausgestattet. In diesem Kapitel wird beschrieben, wie der Aux-Eingang für die drei möglichen konfigurierbaren Optionen verdrahtet wird.

3.4.1 Aux-Anschluss zur Überwachung der Spannung einer zweiten Batterie

Der Aux-Anschluss kann zur Überwachung der Spannung einer zweiten Batterie, z.B. einer Starterbatterie, verwendet werden.

So stellen Sie die Verbindungen her:

- Schließen Sie die M8-Klemme des roten Kabels mit Sicherung an den Pluspol der zweiten Batterie an.
- Schließen Sie den Aderendhülsenstift des roten Kabels mit Sicherung an den SmartShunt an, indem Sie den Stift in die „Aux“-Klemme drücken.
- Schließen Sie den Minuspol der zweiten Batterie an die "SYSTEM MINUS"-Seite des SmartShunt an.

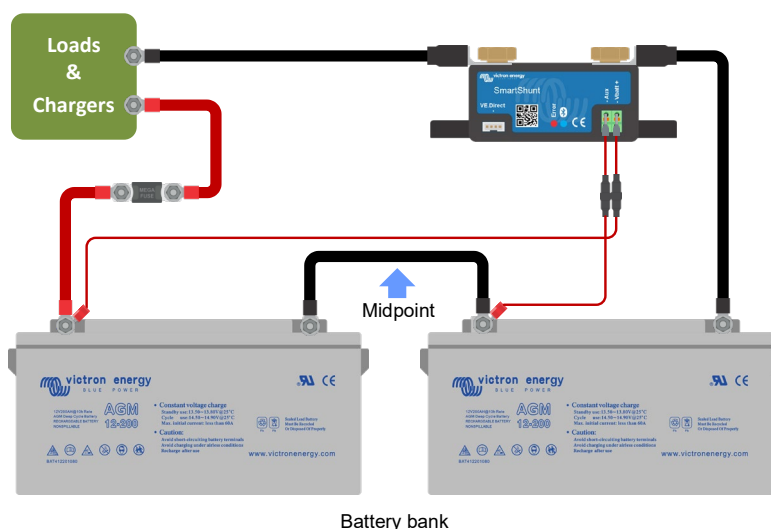


3.4.2 Aux-Anschluss zur Überwachung des Mittelpunktes einer Batteriebank

Der Aux-Anschluss kann zur Überwachung der Mittelspannung einer Batteriebank verwendet werden, die aus mehreren Batterien besteht, die in Reihe geschaltet sind, um eine 24- oder 48-V-Batteriebank zu bilden.

So stellen Sie die Verbindungen her:

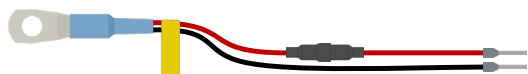
- Schließen Sie die M8-Klemme des roten Kabels mit Sicherung an den Pluspol des Mittelpunktes an.
- Schließen Sie den Aderendhülsenstift des roten Kabels mit Sicherung an den SmartShunt an, indem Sie den Stift in die „Aux“-Klemme drücken.



Für weitere Informationen zur Mittelpunktsüberwachung siehe Kapitel 9. Dieses Kapitel enthält auch Informationen und Schaltpläne zur Überwachung des Mittelpunkts von Batteriebanken, die in Reihe/parallel verdrahtet wurden.

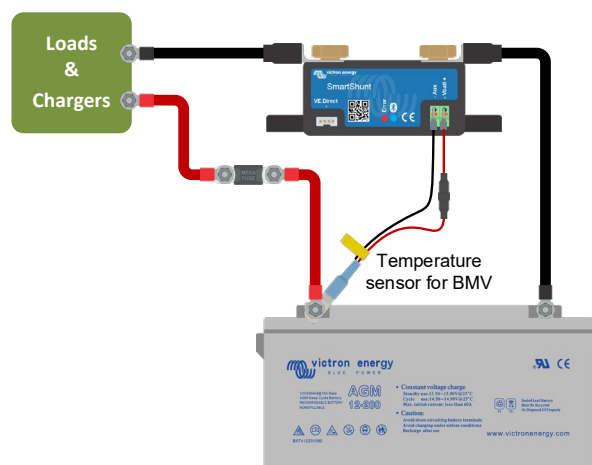
3.4.3 Aux-Anschluss zur Temperaturüberwachung

Der Aux-Anschluss kann zur Überwachung der Temperatur einer Batterie verwendet werden. Um die Temperatur überwachen zu können, müssen Sie folgendes erwerben: „Temperatursensor für BMV“. Dies ist ein Kabel mit integriertem Temperatursensor mit der Artikelnummer ASS000100000. Bitte beachten Sie, dass dieser Temperatursensor ein anderer Temperatursensor ist als die Temperatursensoren, die mit den Victron Wechselrichtern/Ladegeräten und Batterieladegeräten verwendet werden.



So stellen Sie die Verbindungen her:

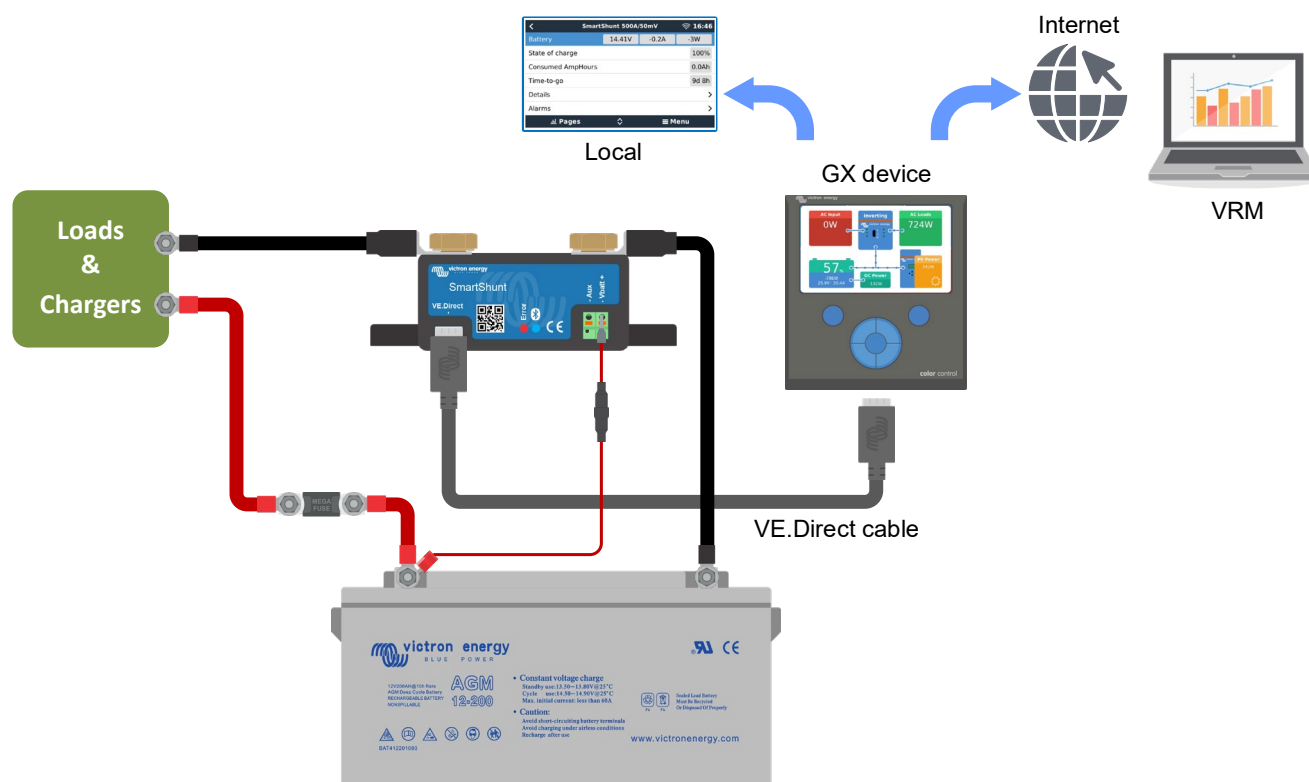
- Schließen Sie die M8-Kabelöse des Temperatursensors an den Pluspol der Batterie an.
- Schließen Sie den Aderendhülsenstift des roten Kabels (mit Sicherung) an den SmartShunt an, indem Sie den Stift in die „Vbatt +“-Klemme drücken.
- Schließen Sie den Aderendhülsenstift des schwarzen Kabels an den SmartShunt an, indem Sie den Stift in die „Aux“-Klemme drücken.



Bitte beachten Sie, dass bei Verwendung des Temperatursensors die roten Stromkabel, die mit dem SmartShunt geliefert wurden, nicht benötigt werden. Der Temperatursensor wird diese Kabel ersetzen.

3.5 GX-Geräteanschluss

Wenn das System ein GX-Gerät enthält, kann der SmartShunt über ein VE.Direct-Kabel, Teilenummer ASS03053xxxx, an ein GX-Gerät angeschlossen werden. Einmal angeschlossen, kann das GX-Gerät zum Auslesen aller überwachten Batterieparameter verwendet werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel 6.2: „Anschluss an ein GX-Gerät und VRM“.



4 INBETRIEBNAHME

Sobald die elektrischen Verbindungen hergestellt sind, muss der SmartShunt eingerichtet werden. Dies geschieht mit der VictronConnect App. Diese App wird benötigt, um den SmartShunt einzurichten und auszulesen.

4.1 VictronConnect herunterladen und installieren

Um kommunizieren zu können und den SmartShunt einzurichten, müssen Sie die VictronConnect App verwenden. VictronConnect ist eine kostenlose App und ist für Android, iOS, MacOS oder Windows verfügbar. Sie kann in den jeweiligen App-Stores heruntergeladen werden. Oder alternativ siehe den Abschnitt „Downloads“ auf unserer Website: <https://www.victronenergy.com/support-and-downloads/software>.

4.2 Platzieren Sie die Sicherung

Falls nicht schon früher geschehen, legen Sie die Sicherung in das Vbatt+-Kabel. Das blaue „Bluetooth“-Licht sollte anfangen zu blinken.

4.3 Mit dem SmartShunt verbinden

Über VictronConnect mit dem SmartShunt verbinden. Dies erfolgt über Bluetooth. Es ist auch möglich, sich über USB oder über VRM (Victron Remote Monitoring) mit dem SmartShunt zu verbinden. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie im Absatz 6: „Sich über eine Schnittstelle verbinden“.

So wird die Verbindung hergestellt:

- Öffnen Sie die VictronConnect App.
- Achten Sie darauf, dass der SmartShunt in der Geräteliste erscheint.
- Klicken Sie auf den SmartShunt.
- Geben Sie den Standard-PIN-Code ein, der 000000 lautet.
- Bei erfolgreicher Verbindung bleibt das „Bluetooth“-Licht an.

Nach der Eingabe des Standard-PIN-Codes wird VictronConnect Sie auffordern, den PIN-Code zu ändern. Damit sollen in Zukunft unautorisierte Verbindungen verhindert werden. Es wird empfohlen, den PIN-Code bei der ersten Installation zu ändern. Dies kann in der Registerkarte Produktinformationen erfolgen, siehe Absatz 7.5.4: „Ändern des PIN-Codes“.

Weitere Informationen über VictronConnect finden Sie im VictronConnect-Handbuch:

<https://www.victronenergy.com/live/victronconnect:start>.


4.4 Firmware aktualisieren

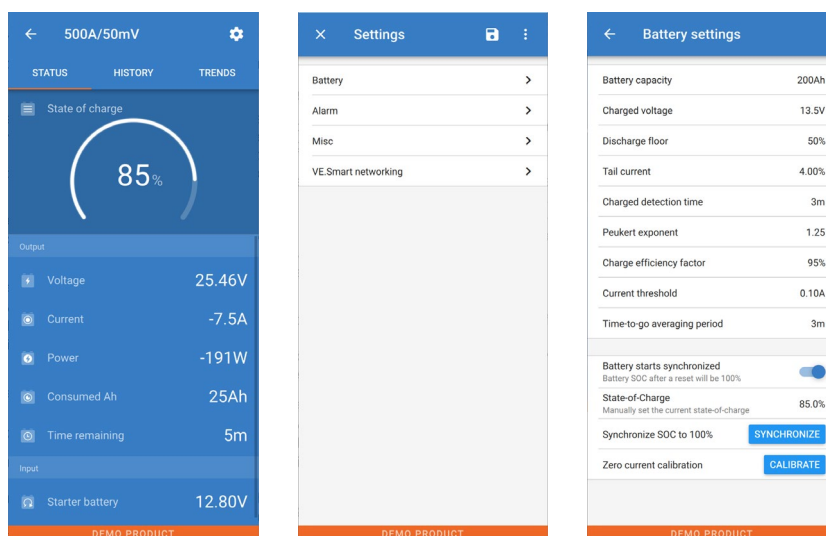
Bei der ersten Verbindung kann VictronConnect Sie auffordern, die Firmware der Bluetooth-Schnittstelle bzw. des SmartShunt zu aktualisieren. Dies sollte immer bei der ersten Installation geschehen. Ohne aktuelle Firmware können die Einstellungen nicht geändert werden und nur die Überwachung ist aktiv.

4.5 Wesentliche Einstellungen vornehmen

Die Standardeinstellungen des SmartShunt sind auf Blei-Säure-Batterien (geflutete, GEL- oder AGM-Batterien) zugeschnitten.

Bitte beachten Sie, dass im Falle von Lithiumbatterien oder Batterien mit anderen chemischen Eigenschaften einige zusätzliche Einstellungen geändert werden müssen. Nehmen Sie zunächst die wesentlichen Einstellungen wie in diesem Absatz beschrieben vor und beziehen Sie sich dann auf den nächsten Absatz für die speziellen Lithium-Einstellungen. Alternativ wenden Sie sich an Ihren Batterielieferanten und siehe Absatz 7.1: „Batterieeinstellungen“.

Um Einstellungen vorzunehmen, navigieren Sie zum Einstellungs Menü, indem Sie auf die Schaltfläche  Einstellungen klicken, die sich oben rechts auf VictronConnect befindet.



Die meisten Einstellungen können standardmäßig beibehalten werden. Aber es gibt ein paar Einstellungen, die geändert werden müssen. Zu diesen gehören:

- Batteriekapazität.
- Volladungs-Spannung.
- Ladezustand oder Start synchronisiert.
- Die Funktionalität des Zusatzeingangs (falls verwendet).

Wenn Sie herausfinden wollen, was all die anderen Einstellungen bedeuten, lesen Sie den Absatz 7.1: „Batterieeinstellungen“.

4.5.1 Stellen Sie die Einstellung der Batteriekapazität ein

Diese Einstellung finden Sie unter VictronConnect > Settings > Battery. Der SmartShunt ist standardmäßig auf 200 Ah eingestellt. Ändern Sie diesen Wert entsprechend Ihrer Batteriekapazität. Für weitere Informationen zur Batteriekapazität siehe Absatz 7.1.1: „Batteriekapazität“.

4.5.2 Stellen Sie die Ladespannung ein

Diese Einstellung finden Sie unter VictronConnect > Settings > Battery. Der SmartShunt ist standardmäßig auf 0,0 V eingestellt. Der SmartShunt erkennt die Systemspannung nicht automatisch wie der BMV. Sie werden die „Ladespannung“ einstellen müssen.

Dies sind die empfohlenen Werte der „Ladespannung“:

Batterienennspannung	Empfohlene Einstellung der Ladespannung
12 V	13,2 V
24 V	26,4 V
36 V	39,6 V
48 V	52,8 V

Für weitere Informationen über die Einstellung der Ladespannung siehe Absatz 7.1.2: „Ladespannung“.

4.5.3 Ladezustandseinstellungen

Diese Einstellung finden Sie unter VictronConnect > Settings > Battery. Wenn der SmartShunt zum ersten Mal eingeschaltet wird, zeigt der SmartShunt standardmäßig einen Ladezustand von 100% an. Wenn Sie diesen auf einen anderen Wert ändern möchten, dann ist es möglich, den Wert des Ladezustands manuell einzustellen. Für weitere Informationen siehe Absatz 7.1.10: „Batterie startet synchronisiert“ und Absatz 7.1.11: „Ladezustand.“

4.5.4 Zusatzeingangsfunktion einstellen

Diese Einstellung finden Sie unter VictronConnect > Settings > Multiple.

Diese Einstellung legt die Funktion des Zusatzeingangs fest, nämlich:

- Starterbatterie - Spannungsüberwachung einer zweiten Batterie.
- Mittelpunkt - Messung des Mittelpunkts einer Batteriebank.
- Temperatur - Messung der Batterietemperatur über einen optionalen Temperatursensor.

4.6 Lithium-Einstellungen vornehmen (falls erforderlich)

LiFePO₄ (Lithiumeisenphosphat oder LFP) ist die am häufigsten verwendete Li-Ionen-Batteriechemie. Die werkseitigen Voreinstellungen gelten im Allgemeinen auch für LFP-Batterien mit Ausnahme dieser Einstellungen:

- Ladeeffizienz.
- Peukert-Exponent.
- Endstrom.

Ladeeffizienz

Die Ladeeffizienz von Lithiumbatterien ist viel höher als die von Blei-Säure-Batterien. Wir empfehlen, die Ladeeffizienz auf 99% einzustellen. Für weitere Informationen siehe Absatz 7.1.7: „Der Ladewirkungsgrad (Charge Efficiency Factor - CEF)“.

Peukert-Exponent

Wenn sie hohen Entladungsraten ausgesetzt sind, schneiden Lithiumbatterien wesentlich besser ab als Bleibatterien. Setzen Sie den Peukert-Exponenten auf 1,05, es sei denn, der Batterielieferant rät anders.

Tail current (Schweifstrom)

Einige Lithium-Batterieladegeräte stoppen den Ladevorgang, wenn der Strom unter einen festgelegten Schwellenwert fällt. Der Schweifstrom muss in diesem Fall höher eingestellt werden.

Entladeboden

Diese Einstellung wird bei der „Restlaufzeit“-Berechnung verwendet und ist standardmäßig auf 50% eingestellt. Aber Lithiumbatterien können in der Regel deutlich tiefer als 50% entladen werden. Der Entladeboden kann auf einen Wert zwischen 10 und 20% eingestellt werden, es sei denn, der Batterielieferant rät anders.

Wichtiger Hinweis

Lithiumbatterien sind teuer und können durch eine sehr tiefe Entladung oder Überladung irreparabel beschädigt werden. Schäden durch Tiefentladung können auftreten, wenn kleine Lasten die Batterie langsam entladen, wenn das System nicht benutzt wird. Einige Beispiele für diese Lasten sind Alarmsysteme, Standby-Ströme von DC-Lasten und die Rückstromentnahme von Batterieladegeräten oder Laderegeln.

Ein Restentladungsstrom ist besonders gefährlich, wenn das System bis zur Abschaltung bei niedriger Zellenspannung vollständig entladen wurde. Im Moment kann der Ladezustand bis zu 1% betragen. Die Lithiumbatterie wird beschädigt, wenn ein Reststrom aus der Batterie entnommen wird. Dieser Schaden kann irreversibel sein.

Ein Reststrom von 1 mA kann z.B. eine 100 Ah-Batterie beschädigen, wenn die Batterie länger als 40 Tage im entladenen Zustand belassen wurde ($1 \text{ mA} \times 24 \text{ h} \times 40 \text{ Tage} = 0,96 \text{ Ah}$).

Der SmartShunt zieht <1 mA aus einer 12 V-Batterie. Die positive Versorgung muss daher unterbrochen werden, wenn ein System mit Lithium-Ionen-Batterien über einen Zeitraum unbeaufsichtigt bleibt, der lang genug ist, dass die Stromaufnahme durch den SmartShunt die Batterie vollständig entladen kann.

Im Zweifelsfall über eine mögliche Reststromentnahme ist die Batterie durch Öffnen des Batterieschalters, durch Ziehen der Batteriesicherung(en) oder durch Abtrennen des Batterie-Pluspols bei Nichtgebrauch des Systems zu isolieren.

5 BETRIEB

5.1 Wie funktioniert der SmartShunt?

Die Hauptfunktion des SmartShunt besteht darin, den Ladezustand einer Batterie zu verfolgen und anzuzeigen, um zu wissen, wie viel Ladung die Batterie enthält und um eine unerwartete Totalentladung zu verhindern. Der SmartShunt misst kontinuierlich den Stromfluss in und aus der Batterie. Die Integration dieses Stroms im Laufe der Zeit, wenn es sich um einen festen Strom handelt, läuft darauf hinaus, Strom und Zeit zu multiplizieren, und ergibt die Netto-Ah-Menge, die hinzugefügt oder entfernt wird.

Zum Beispiel: Ein Entladestrom von 10 A für 2 Stunden benötigt $10 \times 2 = 200$ Ah von der Batterie.

Erschwerend kommt hinzu, dass die effektive Kapazität einer Batterie von der Entladungsrate, der Peukert-Effizienz und in geringerem Maße von der Temperatur abhängt. Und um die Sache noch komplizierter zu machen: Beim Laden einer Batterie muss mehr Energie (Ah) in die Batterie „gepumpt“ werden, als bei der nächsten Entladung wieder abgerufen werden kann. Mit anderen Worten: Die Ladeeffizienz liegt unter 100%. Der SmartShunt berücksichtigt all diese Faktoren bei der Berechnung des Ladezustands.

5.2 Übersicht der Auslesung

Der Statusbildschirm des SmartShunt zeigt eine Übersicht über wichtige Parameter an:

- Ladezustand.
- Batteriespannung.
- Batteriestrom.
- Leistung.
- Aux-Eingangsanzeige (Starterbatterie, Mittelpunkt oder Temperatur).

Ladezustand

Dies ist der tatsächliche Ladezustand der Batterie in Prozent und wird sowohl für die Peukert-Effizienz als auch für die Ladeeffizienz kompensiert. Der Ladezustand ist die beste Möglichkeit, die Batterie zu überwachen. Bei der voll aufgeladenen Batterie wird der Wert 100,0 % angezeigt. Bei der vollständig leeren Batterie steht hier 0,0%.

Bitte beachten Sie, dass, wenn der Ladezustand drei Striche anzeigt: „---“ dies bedeutet, dass sich der SmartShunt in einem unsynchronisierten Zustand befindet. Dies tritt hauptsächlich dann auf, wenn der SmartShunt gerade installiert wurde oder nachdem der SmartShunt nicht mit Strom versorgt wurde und wieder eingeschaltet wird. Für weitere Informationen siehe Absatz 5.3: „Synchronisierung des SmartShunt“.

Spannung

Dies ist die Klemmenspannung der Batterie.

Strom

Dies ist der tatsächlich in die oder aus der Batterie fließende Strom. Ein negativer Strom zeigt an, dass Strom aus der Batterie entnommen wird. Dies ist der für DC-Lasten benötigte Strom. Ein positiver Strom bedeutet, dass Strom in die Batterie fließt. Das ist Strom, der aus Ladestromquellen stammt. Denken Sie daran, dass der SmartShunt immer den gesamten Batteriestrom anzeigt, d.h. den Strom, der in die Batterie hineinfließt, abzüglich des Stroms, der aus der Batterie herausfließt.

Leistung

Die von der Batterie entnommene oder empfangene Leistung.

Verbrauchte Ah

Der SmartShunt verfolgt die aus der Batterie entnommenen Amperestunden, die für die Effizienz kompensiert werden.

Beispiel: Wenn aus einer voll geladenen Batterie über einen Zeitraum von 3 Stunden ein Strom von 12 A gezogen wird, zeigt die Anzeige -36,0 Ah ($-12 \times 3 = -36$).

Bitte beachten Sie, dass wenn der Verbrauchte Ah drei Striche anzeigt: „---“ dies bedeutet, dass sich der SmartShunt in einem unsynchronisierten Zustand befindet. Dies tritt hauptsächlich dann auf, wenn der

SmartShunt gerade installiert wurde oder nachdem der SmartShunt nicht mit Strom versorgt wurde und wieder eingeschaltet wird. Für weitere Informationen siehe Absatz 5.3: „Synchronisierung des SmartShunt“.

Verbleibende Zeit

Der SmartShunt schätzt, wie lange die Batterie die aktuelle Last tragen kann. Dies ist die „Restlaufzeit“-Anzeige und ist die tatsächlich verbleibende Zeit, bis die Batterie bis zum eingestellten „Entladeboden“ entladen ist. Der Entladeboden ist standardmäßig auf 50% eingestellt. Für die Einstellung des Entladebodens siehe Absatz 7.1.3: „Entladeboden“.

Wenn die Last stark schwankt, ist es am besten, sich nicht zu sehr auf diese Anzeige zu verlassen, da es sich um eine momentane Anzeige handelt, die nur als Richtlinie verwendet werden sollte. Wir empfehlen die Verwendung der Ladezustandsanzeige für eine genaue Batterieüberwachung.

Wenn die „verbleibende Zeit“ drei Striche anzeigt: „---“ dies bedeutet, dass sich der SmartShunt in einem unsynchronisierten Zustand befindet. Dies geschieht, wenn der SmartShunt gerade installiert wurde oder nachdem der SmartShunt nicht mit Strom versorgt wurde und wieder eingeschaltet wird. Für weitere Informationen siehe Absatz 5.3: „Synchronisierung des SmartShunt“.

Eingang

Dies ist der Zustand des Aux-Eingangs. Je nachdem, wie der Aux-Anschluss eingerichtet wurde, sehen Sie eine dieser Optionen:

- **Spannung der Starterbatterie:** Hier wird die Spannung einer zweiten Batterie angezeigt.
- **Batterietemperatur:** Dies zeigt die Batterietemperatur der Hauptbatterie an, wenn der optionale Temperatursensor verwendet wird.
- **Mittelpunkts-Spannungsabweichung:** Dies zeigt die Abweichung in einem Prozentsatz der Hauptspannung des oberen Teils der Batteriebank im Vergleich zur Spannung des unteren Teils. Für weitere Informationen zu dieser Funktion siehe Kapitel 9: „Überwachung der Mittelpunktspannung“.

5.3 Synchronisierung des SmartShunt

Für eine zuverlässige Ablesung muss sich der Ladezustand, wie er vom SmartShunt angezeigt wird, regelmäßig mit dem wahren Ladezustand der Batterie selbst synchronisieren. Damit soll verhindert werden, dass der Wert des „Ladezustands“ mit der Zeit driftet. Eine Synchronisierung setzt den Ladezustand der Batterie auf 100% zurück.

5.3.1 Automatische Synchronisation

Die Synchronisierung ist ein automatischer Prozess und erfolgt, wenn die Batterie vollständig aufgeladen ist. Der SmartShunt prüft einige Parameter, um sicherzustellen, dass die Batterie vollständig geladen ist. Er betrachtet die Batterie als voll geladen, wenn die Spannung einen bestimmten Wert erreicht hat und der Strom für eine bestimmte Zeit unter einen bestimmten Wert gefallen ist.

Diese Parameter heißen:

- **Ladespannung** - die Erhaltungsspannung des Batterieladegeräts.
- **Schweifstrom** - ein Prozentsatz der Batteriekapazität.
- **Zeit für Ladezustand-Erkennung** - die Zeit in Minuten.

Sobald diese 3 Parameter erfüllt sind, setzt der SmartShunt den Ladezustandswert auf 100% und synchronisiert so den Ladezustand.

Beispiel:

Im Falle einer 12V-Batterie setzt der SmartShunt den Ladezustand der Batterie auf 100% zurück, wenn alle diese Parameter erfüllt sind:

- Die Spannung übersteigt 13,2 V,
- der Ladestrom beträgt weniger als 4,0% der gesamten Batteriekapazität (z.B. 8 A für eine 200Ah-Batterie) und
- es sind 3 Minuten vergangen, während sowohl die Spannungs- als auch die Strombedingungen erfüllt sind.

Wenn der SmartShunt keine regelmäßige Synchronisierung durchführt, beginnt der Ladezustandswert mit der Zeit zu driften. Dies liegt an den kleinen Ungenauigkeiten des SmartShunts und an der Schätzung des Peukert-Exponenten. Sobald eine Batterie vollständig geladen ist und das Ladegerät in die Erhaltungsladung übergegangen ist, ist die Batterie voll und der SmartShunt synchronisiert sich automatisch, indem er den Ladezustandswert auf 100% setzt.

5.3.2 Manuelle Synchronisation

Der SmartShunt kann bei Bedarf manuell synchronisiert werden. Dies kann durch Drücken der Synchronisationstaste in den VictronConnect Batterieeinstellungen erreicht werden.

Eine manuelle Synchronisierung kann in Situationen erforderlich sein, in denen sich der SmartShunt nicht automatisch synchronisiert. Dies ist z.B. bei der Erstinstallation oder nach der Unterbrechung der Spannungsversorgung des SmartShunts erforderlich.

Eine manuelle Synchronisierung kann auch erforderlich sein, wenn die Batterie nicht vollständig geladen wurde oder wenn der SmartShunt nicht erkannt hat, dass die Batterie vollständig geladen wurde, weil die Ladespannung, der Strom oder die Zeit falsch eingestellt wurden. Überprüfen Sie in diesem Fall die Einstellungen und stellen Sie sicher, dass die Batterie regelmäßig voll aufgeladen wird.

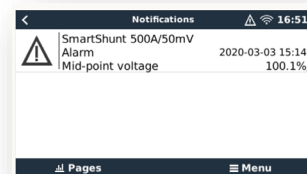
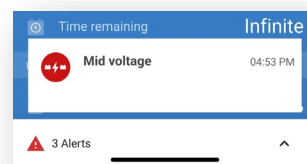
5.4 Alarme

Der SmartShunt kann bei niedrigem Ladezustand, niedrigen oder hohen Batteriespannungswerten, niedrigen oder hohen Temperaturwerten oder einer bestimmten Mittelpunktsabweichung einen Alarm auslösen. Der Alarm wird aktiviert, wenn der Wert einen festgelegten Schwellenwert erreicht, und wird einmal deaktiviert, wenn der Wert diesen Schwellenwert löscht.

Der Alarm ist ein Software-Alarm. Wenn eine Verbindung mit der VictronConnect App hergestellt wird und ein Alarm aktiv ist, wird der Alarm in der App angezeigt. Oder, alternativ, wenn der SmartShunt an ein GX-Gerät angeschlossen ist, wird der Alarm auf dem GX-Gerät oder auf dem VRM angezeigt.

Im Falle von VictronConnect wird ein Alarm durch Drücken einer Taste bestätigt. Und in einem GX-Gerät wird ein Alarm bestätigt, wenn er in Benachrichtigungen angezeigt wird. Das Alarmsignal wird jedoch solange angezeigt, wie der Alarmzustand besteht.

Bitte beachten Sie, dass der SmartShunt im Gegensatz zur BMV-Batterieüberwachungsreihe nicht über ein Alarmrelais oder einen Summer verfügt. Falls eine Relaisfunktion benötigt wird, schließen Sie den SmartShunt an ein GX-Gerät an und verwenden Sie das Relais im GX-Gerät mit SmartShunt-Funktionalität.



5.5 Verlaufsdaten

Der SmartShunt speichert Verlaufereignisse. Diese können zu einem späteren Zeitpunkt verwendet werden, um das Nutzungsverhalten und den Zustand der Batterie zu bewerten. Der Verlauf kann in VictronConnect unter der Registerkarte „Verlauf“ abgerufen werden.

Die Verlaufsdaten werden in einem nicht-flüchtigen Speicher gespeichert und gehen nicht verloren, wenn die Stromzufuhr zum SmartShunt unterbrochen oder der SmartShunt auf seine Standardeinstellungen zurückgesetzt wurde.

Entladungsinformationen in Ah

- **Tiefste Entladung:** Der SmartShunt merkt sich die tiefste Entladung, und jedes Mal, wenn die Batterie tiefer entladen wird, wird der alte Wert überschrieben.
- **Letzte Entladung:** Der SmartShunt verfolgt die Entladung während des aktuellen Zyklus und zeigt den größten Wert an, der für die seit der letzten Synchronisierung verbrauchten Ah aufgezeichnet wurde.
- **Durchschnittliche Entladung:** Der kumulierte Ah-Wert geteilt durch die Gesamtzahl der Zyklen.
- **Kumulative Ah-Entnahme** - Die kumulative Anzahl von Amperestunden, die während der Lebensdauer des SmartShunts aus der Batterie entnommen werden.

Energie in kWh

- **Entladene Energie:** Dies ist die Gesamtmenge der aus der Batterie entnommenen Energie in (k)Wh.
- **Geladene Energie:** Die Gesamtmenge der von der Batterie aufgenommenen Energie in (k)Wh.

Aufladen

- **Gesamtzahl der Ladezyklen:** Die Anzahl der Ladezyklen während der Lebensdauer des SmartShunts. Ein Ladezyklus wird jedes Mal gezählt, wenn der Ladezustand unter 65% fällt und dann über 90% ansteigt.
- **Zeit seit dem letzten vollständigen Aufladen:** Die Anzahl der Tage seit dem letzten vollständigen Aufladen.
- **Synchronisierungen:** Die Anzahl der automatischen Synchronisierungen. Eine Synchronisierung wird jedes Mal gezählt, wenn der Ladezustand unter 90% fällt, bevor eine Synchronisierung stattfindet.
- **Anzahl der vollständigen Entladungen:** Die Anzahl der vollständigen Entladungen. Eine vollständige Entladung wird gezählt, wenn der Ladezustand 0% erreicht.

Batteriespannung

- **Min. Batteriespannung:** Die niedrigste Batteriespannung.
- **Max. Batteriespannung:** Die höchste Batteriespannung.
- **Min. Starterspannung:** Die niedrigste Spannung der Hilfsbatterie (falls zutreffend).
- **Maximale Starterspannung:** Die höchste Spannung der Hilfsbatterie (falls zutreffend).

Spannungsalarme

- **Niederspannungsalarme:** Die Anzahl der Unterspannungs-Alarme.
- **Hochspannungsalarme:** Die Anzahl der Überspannungs-Alarme.

5.6 Trends

Der Abschnitt „Trends“ von VictronConnect ermöglicht die Datenaufzeichnung, aber nur während VictronConnect angeschlossen ist und mit dem SmartShunt kommuniziert. Er protokolliert gleichzeitig zwei der folgenden Parameter: Spannung, Strom, verbrauchte Leistung in Ah oder Ladezustand.

5.7 LED-Statuscodes

Der SmartShunt verfügt über zwei LEDs, eine Bluetooth-Status-LED (blau) und eine Fehler-LED (rot). Diese LEDs sind beide mit der SmartShunt Bluetooth-Schnittstelle verbunden.

- Beim Einschalten blinkt die blaue LED, und die rote LED blinkt schnell. Die rote LED blinkt kurz auf, um zu bestätigen, dass die rote LED funktionsfähig ist.
- Wenn die blaue LED blinkt, ist der SmartShunt bereit für den Anschluss an VictronConnect.
- Wenn die blaue LED an bleibt, hat sich der SmartShunt erfolgreich mit VictronConnect über Bluetooth verbunden.
- Wenn die blaue und die rote LED abwechselnd blinken, wird die SmartShunt-Firmware aktualisiert.

500A/50mV

STATUS

HISTORY

TRENDS

Discharge

Deepest discharge

-50Ah

Average discharge

-30Ah

Last discharge

0Ah

Cumulative Ah drawn

-2314Ah

Energy

Discharged energy

25.3kWh

Charged energy

14052.0kWh

Charge

Total charge cycles

2

Time since last full charge

1h 15m

Synchronisations

1

Number of full discharges

2

Battery voltage

Min battery voltage

23.10V

Max battery voltage

28.77V

Min starter voltage

11.70V

Max starter voltage

0.00V

Voltage alarms

Low voltage alarms

3

High voltage alarms

0

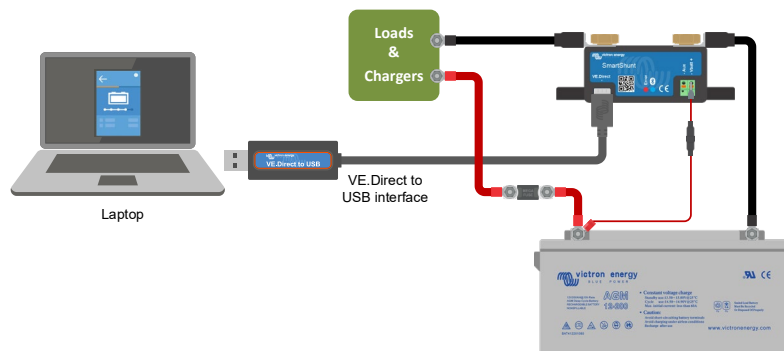
DEMO PRODUCT

6 SICH ÜBER EINE SCHNITTSTELLE VERBINDEN

Der SmartShunt kann an andere Geräte angeschlossen werden, dieses Kapitel beschreibt, wie dies geschehen kann.

6.1 VictronConnect über USB

VictronConnect kann nicht nur eine Verbindung über Bluetooth herstellen, sondern auch eine Verbindung über USB. Eine USB-Verbindung ist für den Anschluss an die Windows-Version von VictronConnect unerlässlich und ist optional, wenn die MacOS- oder Android-Version verwendet wird. Bitte beachten Sie, dass im Falle des Anschlusses an ein Android-Telefon oder Tablet ein „USB unterwegs“-Kabel erforderlich sein kann.



Für den Anschluss über USB benötigen Sie eine „VE.Direct to USB-Schnittstelle“, Teilenummer SS030530000. Verwenden Sie diese Schnittstelle, um den Computer mit dem SmartShunt zu verbinden. Für weitere Informationen siehe das VictronConnect-Handbuch:

<https://www.victronenergy.com/live/victronconnect:start>.

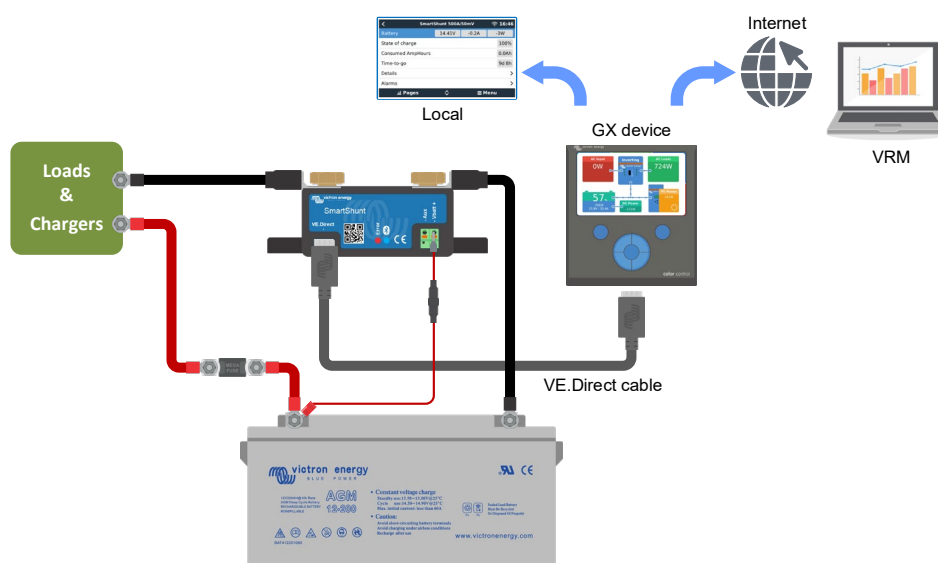
6.2 Anschluss an ein GX-Gerät und VRM

GX-Geräte sind Victron-Geräte, die die Steuerung und Überwachung aller angeschlossenen Victron-Geräteprodukte ermöglichen. Die Steuerung und Überwachung kann lokal erfolgen, aber auch aus der Ferne über unsere kostenlose Fernüberwachungs-Website „Victron Remote Monitoring“, das VRM-Online-Portal. Eine Übersicht über alle verfügbaren GX-Geräte finden Sie unter <https://www.victronenergy.com.au/panel-systems-remote-monitoring>.

Einen Link zur VRM-Website finden Sie unter: <https://vrn.victronenergy.com>

SmartShunt 500A/50mV				16:46
Battery	14.41V	-0.2A	-3W	
State of charge				100%
Consumed AmpHours				0.0Ah
Time-to-go				9d 8h
Details				>
Alarms				>
Pages				
Menu				

Der SmartShunt kann mit einem VE.Direct-Kabel, Teilenummer ASS03053xxxx, an ein GX-Gerät angeschlossen werden. Die VE.Direct-Kabel sind in Längen von 0,3 bis 10 Metern und mit geraden oder rechtwinkligen Anschlüssen erhältlich. Anstatt ein VE.Direct-Kabel zu verwenden, kann der SmartShunt auch über die VE.Direct-zu-USB-Schnittstelle mit einem GX-Gerät verbunden werden. Einmal angeschlossen, kann das GX-Gerät zum Auslesen aller überwachten Batterieparameter verwendet werden.



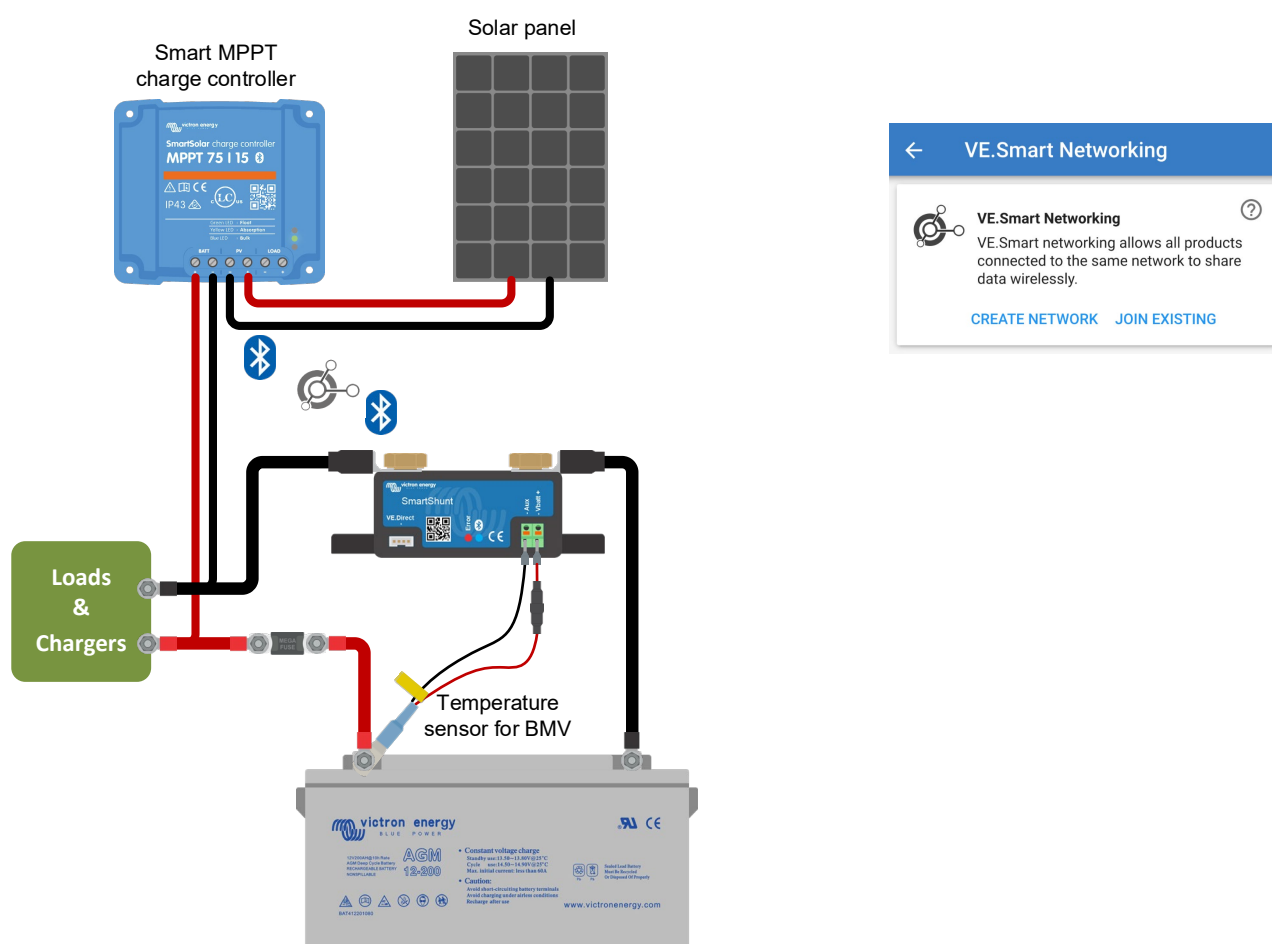
6.3 Verbindung zum VE.Smart-Netzwerk

Das VE.Smart Netzwerk ist ein drahtloses Netzwerk, das einer Reihe von Victron Produkten den Informationsaustausch über Bluetooth ermöglicht. Der SmartShunt kann Batteriespannung und Temperatur (optionaler Temperatursensor erforderlich) mit dem VE.Smart-Netzwerk teilen.

Zum Beispiel: Ein VE.Smart-Netzwerk, das einen SmartSolar mit Temperatursensor und ein MPPT-Solarladegerät enthält. Das Solarladegerät erhält die Informationen über die Batteriespannung und die Temperatur vom SmartShunt und nutzt diese Informationen zur Optimierung seiner Ladeparameter. Dies wird die Ladeeffizienz verbessern und die Lebensdauer der Batterie verlängern.

Um den SmartShunt zu einem Teil eines VE.Smart-Netzwerks zu machen, müssen Sie entweder ein Netzwerk erstellen oder einem bestehenden Netzwerk beitreten. Die Einstellung finden Sie unter SmartShunt-Settings > Smart Networking. Weitere Informationen finden Sie im VE.Smart-Netzwerk-Handbuch:

<https://www.victronenergy.com/live/victronconnect:ve-smart-networking>



6.4 Kundenspezifische Integration (Programmierung erforderlich)+

Der VE.Direct-Anschluss zur Datenübertragung kann zum Auslesen von Daten und zum Ändern von Einstellungen verwendet werden. Das VE.Direct Protokoll ist extrem einfach umzusetzen. Die Übertragung von Daten an den SmartShunt ist für einfache Anwendungen nicht notwendig: der SmartShunt sendet alle Messwerte automatisch jede Sekunde.

Sämtliche Einzelheiten werden im folgenden Dokument erläutert:

https://www.victronenergy.com/upload/documents/Whitepaper-Data-communication-with-Victron-Energy-products_EN.pdf

7 ALLE FUNKTIONEN UND EINSTELLUNGEN

7.1 Batterieeinstellungen

Diese Einstellungen können zur Feinabstimmung des SmartShunts verwendet werden. Bitte seien Sie vorsichtig, wenn Sie diese Einstellungen ändern, da sich eine Änderung auf die SmartShunt-Ladezustandsberechnungen auswirkt.

7.1.1 Batteriekapazität

Dieser Parameter wird verwendet, um dem SmartShunt mitzuteilen, wie groß die Batterie ist. Diese Einstellung sollte bereits bei der Erstinstallation des SmartShunts vorgenommen worden sein.

Die Einstellung ist die Batteriekapazität in Amperestunden (Ah). Für weitere Informationen siehe Kapitel 8: "Batteriekapazität und Peukert-Exponent".

Standardeinstellungen	Bereich	Schrittweite
200 Ah	1 – 9999 Ah	1 Ah

7.1.2 Ladespannung

Die Batteriespannung muss über diesem Spannungswert liegen, damit die Batterie als voll aufgeladen angesehen wird. Sobald der SmartShunt erkennt, dass die Spannung der Batterie die „Ladespannung“ erreicht hat und der Strom für eine bestimmte Zeit unter den „Schweifstrom“ gefallen ist, setzt der SmartShunt den Ladezustand auf 100%.

Standardeinstellungen	Bereich	Schrittweite
0 V	0 – 95 V	0,1 V

Der Parameter für die „Ladespannung“ sollte auf 0,2 V oder 0,3 V unter der Float-Spannung des Ladegerätes eingestellt werden. Oder siehe auch die Tabelle unten für die empfohlene Einstellung.

Empfohlene Einstellungen für Blei-Säure-Batterien:

Nominale Batteriespannung	Einstellung der Ladespannung
12 V	13,2 V
24 V	26,4 V
36 V	39,6 V
48 V	52,8 V

7.1.3 Entladeboden

Der Parameter "Entladeboden" wird in der Berechnung der verbleibenden Zeit verwendet. Der SmartShunt berechnet die Zeit, die benötigt wird, bis die eingestellte "Entladetiefe" erreicht ist. Es wird auch verwendet, um die SoC-Alarmvorgaben einzustellen.

Für Blei-Säure stellen Sie dies auf 50 %.

Für Lithium niedriger einstellen

Standardeinstellungen	Bereich	Schrittweite
50%	0 - 99%	1%

7.1.4 Schweifstrom

Die Batterie gilt als „voll geladen“, wenn der Ladestrom auf weniger als den eingestellten „Schweifstrom“-Parameter gesunken ist. Der Parameter „Schweifstrom“ wird als Prozentsatz der Batteriekapazität ausgedrückt. Anmerkung: Einige Batterie-Ladegeräte stoppen den Ladevorgang, wenn der Strom unter einen voreingestellten Schwellwert abfällt. In diesen Fällen muss der Schweifstrom höher als dieser Schwellenwert eingestellt werden.

Sobald der SmartShunt erkennt, dass die Spannung der Batterie den eingestellten Parameter „Ladespannung“ erreicht hat und der Strom für eine bestimmte Zeit unter den „Schweifstrom“ gefallen ist, setzt der SmartShunt den Ladezustand auf 100%.

Standardeinstellungen	Bereich	Schrittweite
4,00%	0,50 – 10,00%	0,1%

7.1.5 Zeit f. Ladezustand-Erkennung

Dies ist die Zeit, die die „Ladespannung“ und der „Schweifstrom“ erreicht werden müssen, um die Batterie als voll geladen zu betrachten.

Standardeinstellungen	Bereich	Schrittweite
3 Minuten	0 - 100 Minuten	1 Minute

7.1.6 Peukert-Exponent

Wenn dieser Wert nicht bekannt ist, wird empfohlen, diesen Wert bei 1,25 (Standard) für Blei-Säure-Batterien beizubehalten und bei Li-Ionen-Batterien auf 1,05 zu ändern. Der Wert 1,00 deaktiviert die Peukert-Kompensierung. Für weitere Informationen siehe Kapitel 8: „Batteriekapazität und Peukert-Exponent“

Standardeinstellungen	Bereich	Schrittweite
1,25	1,00 – 1,50	0,01

7.1.7 Der Ladewirkungsgrad (Charge Efficiency Factor - CEF)

Der „Ladeeffizienzfaktor“ kompensiert die Kapazitätsverluste (Ah) während des Ladevorgangs. Eine Einstellung von 100% bedeutet, dass es keine Verluste gibt.

Standardeinstellungen	Bereich	Schrittweite
95%	50 – 100%	1%

Der Ladewirkungsgrad einer Blei-Säure-Batterie liegt bei fast 100% solange keine Gaserzeugung stattfindet. Gasbildung bedeutet, dass ein Teil des Ladestroms nicht in chemische Energie umgewandelt wird, die dann wiederum in den Batterieplatten gespeichert wird, sondern dass dieser dazu verwendet wird, Wasser in Sauerstoff und Wasserstoffgas (hochexplosiv!) zu spalten. Die in den Platten gespeicherte Energie kann bei der nächsten Entladung zurückgewonnen werden, während die zur Zersetzung von Wasser verwendete Energie verloren geht.

Die Gasbildung lässt sich bei Flüssigkeitselektrolyt-Batterien leicht beobachten. Bitte beachten Sie, dass das „Nur-Sauerstoff“-Ende der Ladephase von verschlossenen (VRLA) Gel- und AGM-Batterien ebenfalls zu einer reduzierten Ladeeffizienz führt.

Eine Ladeeffizienz von 95% bedeutet, dass 10 Ah auf die Batterie übertragen werden müssen, um 9,5Ah tatsächlich in der Batterie zu speichern. Der Ladewirkungsgrad einer Batterie ist abhängig vom Batterietyp, ihrem Alter und ihrer Verwendung. Der SmartShunt trägt diesem Phänomen mit dem Ladeeffizienzfaktor Rechnung.

7.1.8 Schwellwert Strom

Wenn der gemessene Strom unter den Wert „Stromschwelle“ fällt, wird er als Null betrachtet. Der „Stromschwellenwert“ wird verwendet, um sehr kleine Ströme auszugleichen, die die langfristige Ladezustandsanzeige in lauten Umgebungen negativ beeinflussen können. Wenn beispielsweise der tatsächliche Langzeitstrom 0,0A beträgt und der SmartShunt aufgrund von eingekoppeltem Rauschen oder kleinen Offsets 0,05A misst, könnte der SmartShunt auf lange Sicht fälschlicherweise anzeigen, dass die Batterie leer ist oder aufgeladen werden muss. Wenn der Stromschwellenwert in diesem Beispiel auf 0,1 A eingestellt ist, rechnet der SmartShunt mit 0,0 A, so dass Fehler eliminiert werden.

Ist der Wert dagegen auf 0,0 A eingestellt, wird diese Funktion ausgeschaltet.

Standardeinstellungen	Bereich	Schrittweite
0,10 A	0,00 – 2,00 A	0,01 A

7.1.9 Durchschnittliche Restlaufzeit

Die durchschnittliche Restlaufzeit gibt das Zeitfenster (in Minuten) an, in dem der gleitende Mittelwertfilter arbeitet. Ein Wert von 0 deaktiviert den Filter und liefert eine sofortige (Echtzeit-)Anzeige. Der angezeigte Wert für die „verbleibende Zeit“ kann jedoch stark schwanken. Die Wahl der längsten Zeit, 12 Minuten, stellt sicher, dass nur langfristige Lastschwankungen in die Berechnungen der „verbleibenden Zeit“ einbezogen werden.

Standardeinstellungen	Bereich	Schrittweite
3 Minuten	0 - 12 Minuten	1 Minute

7.1.10 Batterie startet synchronisiert

Der Ladezustand der Batterie wird nach dem Einschalten des SmartShunts auf 100% erhöht. Wenn er auf EIN geschaltet ist, betrachtet sich der SmartShunt beim Einschalten als synchronisiert, was zu einem Ladezustand von 100% führt. Wenn er auf AUS gesetzt ist, betrachtet der SmartShunt ihn beim Einschalten als unsynchronisiert, was zu einem Ladezustand führt, der bis zur ersten tatsächlichen Synchronisierung unbekannt ist.

Standardeinstellungen	Bereich
AN	EIN/AUS

Bitte beachten Sie, dass Situationen auftreten können, in denen bei der Einstellung dieser Funktion auf EIN besondere Vorsicht geboten ist. Eine dieser Situationen tritt in Systemen auf, in denen die Batterie oft vom SmartShunt getrennt wird, z.B. auf einem Boot. Wenn Sie das Boot verlassen und das Gleichstromsystem über den Hauptgleichstromschalter trennen und in diesem Moment die Batterien z.B. zu 75% geladen waren. Bei der Rückkehr zum Boot wird das Gleichstromsystem wieder angeschlossen und der SmartShunt zeigt nun 100% an. Dadurch wird der falsche Eindruck erweckt, dass die Batterien voll sind, während sie in Wirklichkeit teilweise entladen sind.

Es gibt zwei Möglichkeiten, dies zu lösen. Die eine besteht darin, den SmartShunt nicht zu trennen, wenn die Batterien teilweise entladen sind, oder alternativ die Funktion „Batterie-Startsynchronisation“ auszuschalten. Wenn der SmartShunt jetzt wieder angeschlossen wird, zeigt der Ladezustand „---“ an und zeigt erst dann 100% an, wenn die Batterien vollständig aufgeladen sind. Bitte beachten Sie, dass es zu Batterieschäden kommt, wenn eine Bleibatterie für längere Zeit in einem teilweise entladenen Zustand belassen wird.

7.1.11 Ladezustand

Mit dieser Einstellung können Sie den Ladezustandswert manuell einstellen. Diese Einstellung ist nur aktiv, nachdem der SmartShunt mindestens einmal synchronisiert wurde. Entweder automatisch oder manuell.

Standardeinstellungen	Bereich	Schrittweite
--%	0,0 - 100%	0,1%

7.1.12 SoC auf 100% synchronisieren

Diese Option kann verwendet werden, um den SmartShunt manuell zu synchronisieren. Drücken Sie die Schaltfläche „Synchronisieren“, um den SmartShunt auf 100% zu synchronisieren. Für weitere Informationen siehe Absatz 5.3.2: „Automatische Synchronisation“.

7.1.13 Einstellung Nullstrom

Wenn der SmartShunt einen Strom ungleich Null liest, auch wenn keine Last vorhanden ist und die Batterie nicht geladen wird, kann diese Option zur Kalibrierung der Nullanzeige verwendet werden.

Stellen Sie sicher, dass wirklich kein Strom in oder aus der Batterie fließt. Trennen Sie dazu das Kabel zwischen der Last und dem SmartShunt und drücken Sie die „Kalibriertaste“, um eine Nullstromkalibrierung durchzuführen.

7.2 Alarmeinstellungen

Bitte beachten Sie, dass der SmartShunt nicht wie die BMV-Serie mit einem Summer oder einem Alarmrelais ausgestattet ist. Die erzeugten Alarme sind nur auf der VictronConnect App sichtbar, wenn sie mit dem SmartShunt verbunden sind, oder werden verwendet, um ein Alarmsignal an ein GX-Gerät zu senden.

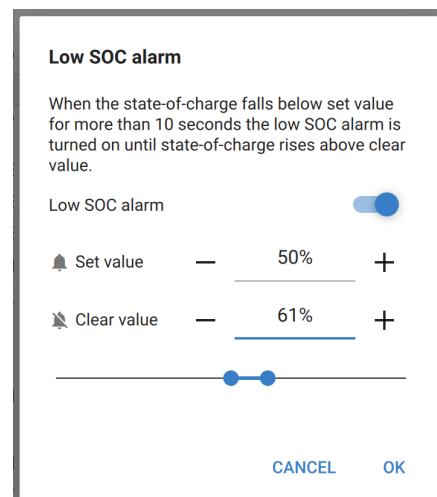
7.2.1 SoC-Alarmeinstellung

Wenn aktiviert, wird der Alarm aktiviert, wenn der Ladezustand für mehr als 10 Sekunden unter den Sollwert fällt. Der Alarm wird deaktiviert, wenn der Ladezustand über den eindeutigen Wert ansteigt.

Standardeinstellungen	Bereich
Deaktiviert	Deaktiviert / aktiviert

Standardeinstellungen	Bereich
Deaktiviert	Deaktiviert/aktiviert

Wenn aktiviert	Standardeinstellungen		
Sollwert	1%	0 – 100%	1%
Eindeutiger Wert	2%	0 – 100%	1%



7.2.2 Alarm „Unterspannung“

Wenn aktiviert, wird der Alarm aktiviert, wenn die Batteriespannung für mehr als 10 Sekunden unter den Sollwert fällt. Der Alarm wird deaktiviert, wenn die Batteriespannung über den eindeutigen Wert ansteigt.

Standardeinstellungen	Bereich
Deaktiviert	Deaktiviert/aktiviert

Wenn aktiviert	Standardeinstellungen		
Sollwert	1,0 V	0 - 95,0 V	0,1 V
Eindeutiger Wert	1,1 V	0 - 95,0 V	0,1 V

7.2.3 Hochspannungsalarm

Wenn aktiviert, wird der Alarm aktiviert, wenn die Batteriespannung für mehr als 10 Sekunden über den Sollwert ansteigt. Der Alarm wird deaktiviert, wenn die Batteriespannung unter den eindeutigen Wert fällt.

Standardeinstellungen	Bereich
Deaktiviert	Deaktiviert/aktiviert

Wenn aktiviert	Standardeinstellungen		
Sollwert	1,1 V	0 - 95,0 V	0,1 V
Eindeutiger Wert	1,0 V	0 - 95,0 V	0,1 V

7.2.4 Alarm bei niedriger Starterspannung

Diese Einstellung ist nur verfügbar, wenn der Aux-Eingang auf „Starterbatterie“ eingestellt wurde.

Wenn aktiviert, wird der Alarm aktiviert, wenn die Spannung der Starterbatterie für mehr als 10 Sekunden unter den Sollwert fällt. Der Alarm wird deaktiviert, wenn die Spannung der Starterbatterie über den eindeutigen Wert ansteigt.

Standardeinstellungen	Bereich
Deaktiviert	Deaktiviert/aktiviert

Wenn aktiviert	Standardeinstellungen		
Sollwert	1,0 V	0 - 95,0 V	0,1 V
Eindeutiger Wert	1,1 V	0 - 95,0 V	0,1 V

7.2.5 Alarm bei hoher Starterspannung

Diese Einstellung ist nur verfügbar, wenn der Aux-Eingang auf „Starterbatterie“ eingestellt wurde.

Wenn aktiviert, wird der Alarm aktiviert, wenn die Spannung der Starterbatterie für mehr als 10 Sekunden über den Sollwert ansteigt. Der Alarm wird deaktiviert, wenn die Spannung der Starterbatterie unter den eindeutigen Wert fällt.

Standardeinstellungen	Bereich
Deaktiviert	Deaktiviert/aktiviert

Wenn aktiviert	Standardeinstellungen		
Sollwert	1,1 V	0 - 95,0 V	0,1 V
Eindeutiger Wert	1,0 V	0 - 95,0 V	0,1 V

7.2.6 Alarm für Mittelpunktsabweichung

Diese Einstellung steht nur zur Verfügung, wenn der Aux-Eingang auf „Mittelpunkt“ eingestellt ist.

Wenn aktiviert, wird der Alarm aktiviert, wenn die Mittelpunkts-Spannungsabweichung für mehr als 10 Sekunden über den Sollwert ansteigt. Der Alarm wird deaktiviert, wenn die mittlere Spannungsabweichung unter den eindeutigen Wert fällt.

Standardeinstellungen	Bereich
Deaktiviert	Deaktiviert/aktiviert

Wenn aktiviert	Standardeinstellungen		
Sollwert	2%	0 – 99%	1%
Eindeutiger Wert	1%	0 – 99%	1%

7.2.7 Hochtemperaturalarm

Diese Einstellung ist nur verfügbar, wenn der Aux-Eingang auf „Temperatur“ eingestellt wurde.

Wenn sie aktiviert ist, wird der Alarm aktiviert, wenn die Batterietemperatur für mehr als 10 Sekunden über den Sollwert ansteigt. Der Alarm wird deaktiviert, wenn die Batterietemperatur unter den eindeutigen Wert fällt.

Standardeinstellungen	Bereich
Deaktiviert	Deaktiviert/aktiviert

Wenn aktiviert	Standardeinstellungen	Bereich	Schrittweite
Sollwert	2 °C (2 °F)	-99 - +99 °C (-146 - +210 °F)	1 °C (1 °F)
Eindeutiger Wert	1 °C (2 °F)	-99 - +99 °C (-146 - +210 °F)	1 °C (1 °F)

7.2.8 Alarm bei niedriger Temperatur

Diese Einstellung ist nur verfügbar, wenn der Aux-Eingang auf „Temperatur“ eingestellt wurde.

Wenn sie aktiviert ist, wird der Alarm aktiviert, wenn die Batterietemperatur für mehr als 10 Sekunden unter den Sollwert fällt. Der Alarm wird deaktiviert, wenn die Batterietemperatur über den eindeutigen Wert ansteigt.

Standardeinstellungen	Bereich
Deaktiviert	Deaktiviert/aktiviert

Wenn aktiviert	Standardeinstellungen	Bereich	Schrittweite
Sollwert	2 °C (2 °F)	-99 - +99 °C (-146 - +210 °F)	1 °C (1 °F)
Eindeutiger Wert	1 °C (2 °F)	-99 - +99 °C (-146 - +210 °F)	1 °C (1 °F)

7.3 Verschiedene Einstellungen

7.3.1 Aux Zusatzeingang

Diese Einstellung legt die Funktion des Zusatzeingangs fest. Wählen Sie zwischen: Starterbatterie, Mittelpunkt oder Temperatur

Standardeinstellungen	Bereich
Starterbatterie	Starterbatterie / Mittelpunkt / Temperatur

7.3.2 Temperaturkoeffizient

Diese Einstellung ist nur verfügbar, nachdem die Einstellung des Aux-Eingangs auf „Temperatur“ eingestellt wurde.

Die verfügbare Batteriekapazität nimmt mit der Temperatur ab. Die Abnahme im Vergleich zur Kapazität bei 20 °C beträgt üblicherweise bei 0 °C 18 % und bei -20 °C 40 %.

Der Temperaturkoeffizient ist der Prozentsatz, um den sich die Batteriekapazität mit der Temperatur ändert, wenn die Temperatur auf weniger als 20 °C sinkt (über 20 °C ist der Einfluss der Temperatur auf die Kapazität relativ gering und wird nicht berücksichtigt). Die Einheit dieses Wertes ist „%cap/°C“ oder Prozent Kapazität pro Grad Celsius. Der typische Wert (unter 20 °C) liegt bei 1 %Kappe/°C für Blei-Säure-Batterien und 0,5 %Kappe/°C für LFP-Batterien.

Standardeinstellungen	Bereich	Schrittweite
0,0 %cap/°C	0 - 2,0 %cap/°C	0.1 %cap/°C
0,0 %cap/°F	0 - 3,6 %cap/°F	0.1 %cap/°F

7.4 Einstellung der Temperatureinheit

Diese Einstellung ist in den Einstellungen der VictronConnect App direkt zu finden. Verlassen Sie den SmartShunt, indem Sie auf den Pfeil ← klicken. Dies bringt Sie zurück zur Geräteliste der VictronConnect App. Klicken Sie auf das Menü ≡ symbol und dann auf das Einstellungssymbol ⚙. Hier können Sie die „Temperatureinheit anzeigen“ auswählen. Bei Auswahl von Celsius wird die Temperatur in °C und bei Auswahl von Fahrenheit wird die Temperatur in °F angezeigt.

Standardeinstellungen	Bereich
Celsius	Celsius/Fahrenheit

7.5 Produkteinstellungen

Um auf diese Einstellungen zuzugreifen, klicken Sie auf das Einstellungssymbol ⚙ und dann auf das Menüsymbol ☰.

7.5.1 Auf Standardeinstellungen zurücksetzen

Um alle Einstellungen auf die Standardwerte zurückzusetzen, wählen Sie „Auf Standardeinstellungen zurücksetzen“. Bitte beachten Sie, dass dadurch nur alle Einstellungen auf ihre Standardwerte zurückgesetzt werden, der Verlauf wird nicht zurückgesetzt.

7.5.2 Benutzerdefinierter Name

Im SmartShunt-Produktinformationsbildschirm können Sie den Namen des SmartShunts ändern. Standardmäßig wird er mit seinem Produktnamen bezeichnet. Es könnte jedoch ein passenderer Name erforderlich sein, insbesondere wenn Sie mehrere SmartShunts in unmittelbarer Nähe zueinander verwenden, könnte es

verwirrend werden, mit welchem SmartShunt Sie kommunizieren. Sie können z.B. Identifikationsnummern zu ihrem Namen hinzufügen, wie SmartShunt A, SmartShunt B und so weiter.

7.5.3 Firmware

Sowohl der SmartShunt als auch seine Bluetooth-Schnittstelle laufen auf Firmware. Gelegentlich steht eine neuere Firmware-Version zur Verfügung. Neue Firmware wird veröffentlicht, um entweder neue Funktionen hinzuzufügen oder einen Fehler zu beheben. Die Produktübersicht sowohl des SmartShunt als auch seiner Bluetooth-Schnittstellenelemente zeigen jeweils die Firmware-Nummer an. Sie zeigt auch an, ob die Firmware die neueste Version ist, und es gibt eine Taste, die Sie drücken können, um die Firmware zu aktualisieren. Es wird immer empfohlen, bei der Erstinstallation auf die neueste Firmware (falls verfügbar) zu aktualisieren. Wenn Sie sich mit einer "aktuellen" Version von VictronConnect an den SmartShunt anschließen, prüft dieser die Firmware und fordert Sie auf, die Firmware zu aktualisieren, falls eine neuere Version verfügbar ist. VictronConnect enthält die eigentlichen Firmware-Dateien, so dass eine Internetverbindung nicht erforderlich ist, um auf die neueste Firmware zu aktualisieren, solange Sie die aktuellste Version von VictronConnect verwenden.

Eine Firmware-Aktualisierung ist nicht zwingend erforderlich. Wenn Sie sich dafür entscheiden, die Firmware nicht zu aktualisieren, können Sie den SmartShunt nur auslesen, aber keine Einstellungen ändern. Die Einstellungen können nur geändert werden, wenn der SmartShunt mit der aktuellsten Firmware läuft.

7.5.4 Ändern des PIN-Codes

In der Produktinformation der SmartShunt Bluetooth-Schnittstelle kann der PIN-Code geändert werden.

7.5.5 Deaktivieren und erneutes Aktivieren von Bluetooth

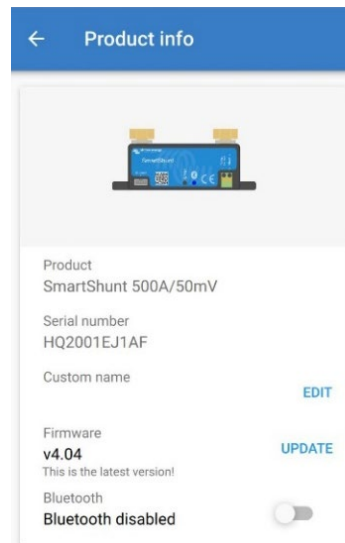
Bluetooth ist im SmartShunt standardmäßig aktiviert. Wenn Bluetooth nicht erwünscht ist, kann es deaktiviert werden. Dies geschieht durch Verschieben des Bluetooth-Schalters in den Produkteinstellungen.

Ein Grund für die Deaktivierung von Bluetooth könnte aus Sicherheitsgründen oder zur Vermeidung unerwünschter Übertragungen vom SmartShunt sein.

Sobald Bluetooth deaktiviert wurde, kann der SmartShunt nur noch über seinen VE.Direct-Port angesprochen werden.

Dies geschieht über die USB-zu-VE.Direct-Schnittstelle oder über ein GX-Gerät, das über ein VE.Direct-Kabel oder die USB-zu-VE.Direct-Schnittstelle an den SmartShunt angeschlossen ist. Für weitere Informationen siehe Kapitel 6: „Interfacing“.

Bluetooth kann durch die Verbindung mit dem SmartShunt mit VictronConnect über die VE.Direct - USB-Schnittstelle wieder aktiviert werden. Sobald die Verbindung hergestellt ist, können Sie zum Menü der Produkteinstellungen navigieren und Bluetooth wieder aktivieren.




7.5.6 Seriennummer

Die Seriennummer finden Sie in der SmartShunt-Produktinformation oder auf dem Produktinformationsaufkleber auf dem SmartShunt.

7.6 Speichern, Laden und Freigeben von Einstellungen

Im Einstellungsmenü finden Sie die folgenden 3 Symbole:

 **Einstellungen in Datei speichern** - Hiermit werden Einstellungen zur Referenz oder zur späteren Verwendung gespeichert.

 **Einstellungen aus Datei laden** - Damit werden vorher gespeicherte Einstellungen geladen.

↩ **Einstellungsdatei freigeben** - Hiermit können Sie die Einstellungsdatei per E-Mail, Nachricht, Airdrop usw. freigeben. Die verfügbaren Freigabeoptionen hängen von der verwendeten Plattform ab.

Weitere Informationen zu diesen Funktionen finden Sie im VictronConnect-Handbuch:

<https://www.victronenergy.com/live/victronconnect:start>

7.7 Verlauf zurücksetzen

Diese Einstellung finden Sie unten auf der Registerkarte Verlauf. Bitte beachten Sie, dass die Verlaufsdaten ein wichtiges Hilfsmittel zur Verfolgung der Batterieleistung sind und auch zur Diagnose möglicher Batterieprobleme benötigt werden. Löschen Sie den Verlauf nicht, sofern die Batteriebank nicht ersetzt wird.

7.8 PIN-Code zurücksetzen

Diese Einstellung ist in den Einstellungen der VictronConnect App direkt zu finden. Verlassen Sie den SmartShunt, indem Sie auf den Pfeil ← klicken. Dies bringt Sie zurück zur Geräteliste der VictronConnect App. Klicken Sie jetzt auf das Menüsymbol neben dem SmartShunt-Verzeichnis.

Es öffnet sich ein neues Fenster, in dem Sie den PIN-Code wieder auf die Standardeinstellung zurücksetzen können: 000000. Um den PIN-Code zurücksetzen zu können, müssen Sie den einzigartigen PUK-Code von SmartShunt eingeben. Der PUK-Code ist auf dem Produktinformationsaufkleber auf dem SmartShunt aufgedruckt.

8 BATTERIEKAPAZITÄT UND PEUKERT-EXPONENT

Die Batteriekapazität wird in Amperestunden (Ah) ausgedrückt und gibt an, wie viel Strom eine Batterie im Laufe der Zeit liefern kann. Wenn zum Beispiel eine 100 Ah-Batterie mit einem konstanten Strom von 5A entladen wird, ist die Batterie in 20 Stunden vollständig entladen.

Die Geschwindigkeit, mit der eine Batterie entladen wird, wird als C-Rating ausgedrückt. Das C-Rating gibt an, wie viele Stunden eine Batterie mit einer bestimmten Kapazität hält. 1 C ist die 1 h-Rate und bedeutet, dass der Entladestrom die gesamte Batterie in 1 Stunde entlädt. Bei einer Batterie mit einer Kapazität von 100Ah entspricht dies einem Entladestrom von 100 A. Eine 5 C-Rate für diese Batterie wäre 500 A für 12 Minuten (1/5 Stunden), und eine C5-Rate wäre 20 A für 5 Stunden.

Die Kapazität einer Batterie hängt von der Entladungsrate ab. Je schneller die Entladungsrate, desto weniger Kapazität wird zur Verfügung stehen. Das Verhältnis zwischen langsamer oder schneller Entladung kann nach dem Peukertschen Gesetz berechnet werden und wird durch den Peukert-Exponenten ausgedrückt. Einige Batteriechemien leiden mehr unter diesem Phänomen als andere. Bleisäure sind davon stärker betroffen als Lithiumbatterien. Der SmartShunt trägt diesem Phänomen mit Peukert-Exponent Rechnung.

Beispiel einer Entladungsrate

Eine Blei-Säure-Batterie ist auf 100 Ah bei C20 ausgelegt, das bedeutet, dass diese Batterie einen Gesamtstrom von 100 A über 20 Stunden mit einer Rate von 5 A pro Stunde liefern kann. $C20 = 100 \text{ Ah} (5 \times 20 = 100)$.

Wenn die gleiche 100Ah-Batterie in zwei Stunden vollständig entladen ist, wird ihre Kapazität stark reduziert. Wegen der höheren Entladungsrate darf sie nur $C2 = 56 \text{ Ah}$ ergeben.

Peukerts Formel

Der Wert, der sich bei der Peukert-Formel anpassen lässt, ist der Exponent n: siehe folgende Formel.

Im SmartShunt kann der Peukert-Exponent von 1,00 bis 1,50 eingestellt werden. Je höher der Peukert-Exponent, desto schneller „schrumpft“ die effektive Kapazität mit zunehmender Entladungsrate. Eine ideale (theoretische) Batterie hat einen Peukert-Exponenten von 1,00 und hat eine feste Kapazität unabhängig von der Größe des Entladestroms. Die Standardeinstellung im SmartShunt für den Peukert-Exponenten ist 1,25. Es handelt sich hierbei um einen annehmbaren Durchschnittswert für die meisten Blei-Säure-Batterien.

Die Peukert-Gleichung wird im Folgenden angegeben:

$$Cp = I^n \times t \quad \text{wo der Peukert-Exponent n ist:} \quad Cp = I^n \times t \quad \text{wo der Peukert-Exponent n ist:}$$

$$n = \frac{\log t2 - \log t1}{\log I1 - \log I2}$$

Zur Berechnung des Peukert-Exponenten benötigen Sie zwei Batterie-Nennkapazitäten. Dies ist in der Regel die 20-Stunden-Entladungsrate und die 5-Stunden-Rate, kann aber auch die 10-Stunden- und 5-Stunden-Rate oder die 20-Stunden- und 10-Stunden-Rate sein. Verwenden Sie idealerweise eine niedrige Entladungsrate zusammen mit einem wesentlich höheren Rating. Batteriekapazitätsratings finden Sie im Datenblatt der Batterie. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an Ihren Batterielieferanten.

Berechnungsbeispiel mit der 5 h und dem 20 h Rating

Das C5-Rating beträgt 75 Ah. Das t₁-Rating beträgt 5 h und I₁ wird berechnet:

$$I_1 = \frac{75 \text{ Ah}}{5 \text{ h}} = 25 \text{ A}$$

Das C20-Rating beträgt 100 Ah. Das t₂-Rating beträgt 20 h und I₂ wird berechnet:

$$I_2 = \frac{100 \text{ Ah}}{20 \text{ h}} = 5 \text{ A}$$

Der Peukert-Exponent ist: $n = \frac{\log 20 - \log 5}{\log 15 - \log 5} = 1.26$

Ein Peukert-Rechner steht Ihnen zur Verfügung unter
<http://www.victronenergy.com/support-and-downloadssoftware/>

Bitte beachten Sie, dass der Peukert-Exponent nicht mehr als eine grobe Annäherung an die Realität ist, und dass Batterien bei sehr hohen Strömen noch weniger Kapazität aufweisen, als von einem festen Exponenten vorhergesagt. Wir empfehlen, den Standardwert im SmartShunt nicht zu ändern, außer im Falle von Lithiumbatterien.

Calculate Peukert's Exponent

With 'C-ratings'

Type the battery capacity for the 20hr discharge rate :

t1 : 5 hrs C5 rating : 75 Ah

t2 : 20 hrs C20 rating : 100 Ah

Calculate

Equation :

Peukert's exponent $n = \frac{\log 20 - \log 5}{\log 15 - \log 5} = 1.26$

Calculation results :

C20 rating : 100 Ah

Peukert's exponent : 1.26

Close

9 ÜBERWACHUNG DER MITTELPUNKTSPANNUNG

Eine beschädigte Zelle oder eine beschädigte Batterie kann eine ganze große, teure Batteriebank zerstören. Ein Kurzschluss oder hoher interner Leckstrom in einer Zelle beispielsweise führt zu einer Unterladung dieser Zelle und einer Überladung der anderen Zellen. Eine beschädigte Batterie in einer 24V oder 48V Bank mit mehreren in Reihe/parallel geschalteten 12V Batterien kann ebenso die gesamte Bank beschädigen. Außerdem sollten neue Zellen bzw. Batterien, wenn sie in Serie geschaltet werden, alle den gleichen anfänglichen Ladezustand haben. Kleine Unterschiede werden während der Absorption oder Ausgleichladung ausgeglichen, aber große Unterschiede führen zu Schäden während der Ladung durch übermäßige Gasung der Zellen oder Batterien mit dem höchsten Anfangsladezustand.

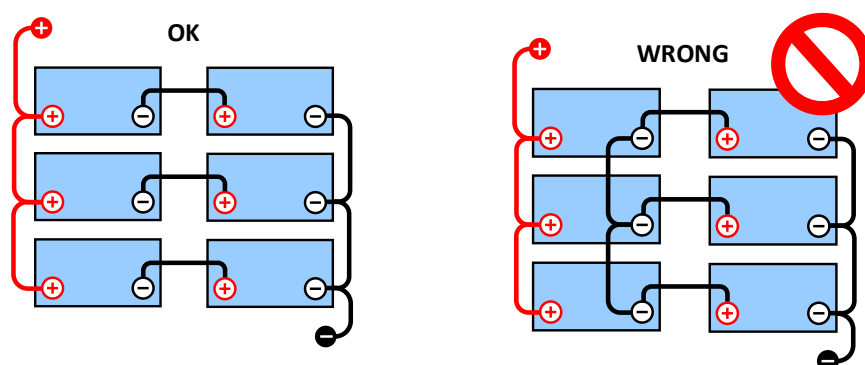
Ein rechtzeitiger Alarm kann durch Überwachung des Mittelpunkts der Batteriebank erzeugt werden (d.h. durch Halbierung der Stringspannung und Vergleich der beiden Stringspannungshälften).

Die Mittelpunktsabweichung wird bei ruhender Batteriebank gering sein und sich vergrößern:

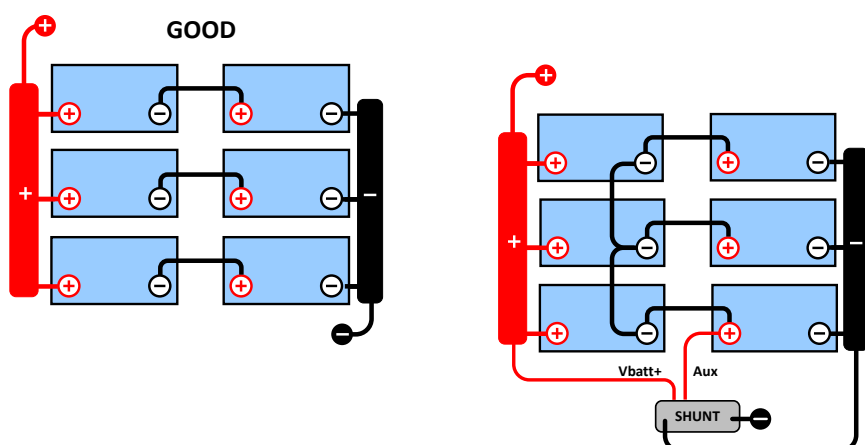
- Am Ende der Bulk-Phase während des Ladevorgangs (die Spannung gut geladener Zellen wird schnell ansteigen, während nachlaufende Zellen noch mehr Ladung benötigen).
- Beim Entladen der Batteriebank, bis die Spannung der schwächsten Zellen schnell zu sinken beginnt.
- Bei hohen Lade- und Entladeraten.

9.1 Schaltpläne für Batteriebank und Mittelpunkt

9.1.1 Anschluss und Überwachung des Mittelpunktes in einer 24V-Batteriebank



Aufgrund des Spannungsabfalls über das positive und das negative Kabel sind die Mittenspannungen nicht identisch.

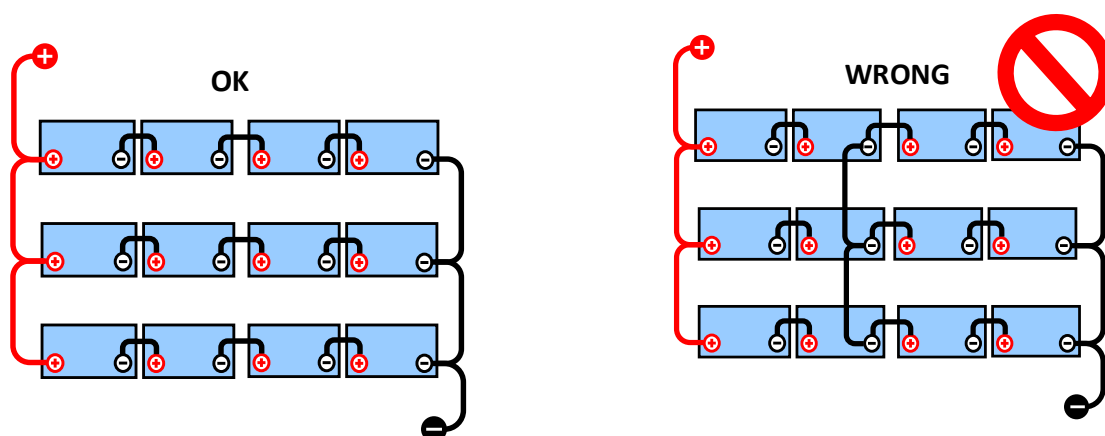


In einer unüberwachten Batteriebank sollten die Mittelpunkte nicht miteinander verbunden sein, eine schlechte Batteriebank kann unbemerkt bleiben und alle anderen Batterien beschädigen.

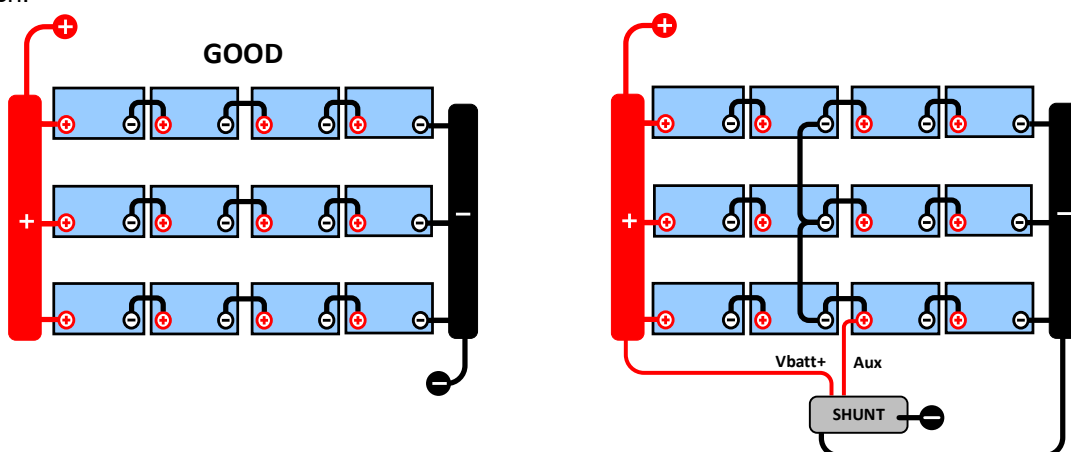
Verwenden Sie immer Sammelschienen, wenn Sie eine Mittelpunkts-Spannungsüberwachung anwenden. Die Kabel zu den Sammelschienen müssen alle die gleiche Länge haben.

Mittelpunkte können nur verbunden werden, wenn im Falle eines Alarms korrigierende Maßnahmen ergriffen werden.

9.1.2 Anschluss und Überwachung des Mittelpunktes in einer 48V-Batteriebank



Aufgrund des Spannungsabfalls über das positive und das negative Kabel sind die Mittenspannungen nicht identisch.



In einer unüberwachten Batteriebank sollten die Mittelpunkte nicht miteinander verbunden sein, eine schlechte Batteriebank kann unbemerkt bleiben und alle anderen Batterien beschädigen.

Verwenden Sie immer Sammelschienen, wenn Sie eine Mittelpunkts-Spannungsüberwachung anwenden. Die Kabel zu den Sammelschienen müssen alle die gleiche Länge haben.

Mittelpunkte können nur verbunden werden, wenn im Falle eines Alarms korrigierende Maßnahmen ergriffen werden.

9.2 Berechnung der Mittelpunktsabweichung

Der SmartShunt misst den Mittelpunkt und berechnet dann die Abweichung in einem Prozentsatz von dem, was der Mittelpunkt sein sollte.

$$\text{Deviation} = \frac{100 \times (\text{top string voltage} - \text{bottom string voltage})}{\text{battery voltage}}$$

$$d = \frac{100 \times (V_t - V_b)}{V}$$

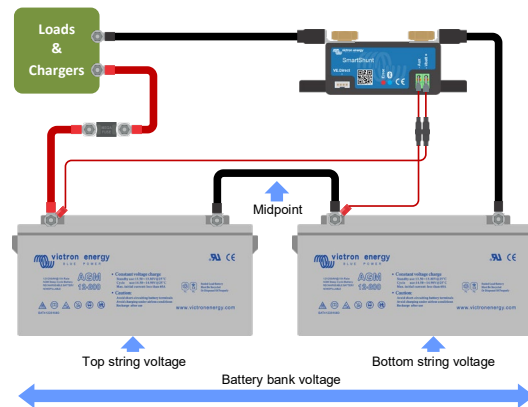
wobei Folgendes gilt:

d ist die Abweichung in %

V_t ist die oberste Stringspannung

V_b ist die unterste Stringspannung

V ist die Spannung der Batterie ($V = V_t + V_b$)



9.3 Einstellen der Alarmstufe

Bei VRLA (Gel oder AGM) Batterien trocknet im Falle einer Gasentwicklung aufgrund einer Überladung der Elektrolyt aus, der Innenwiderstand wird erhöht und letztendlich kommt es zu einer unwiderruflichen Beschädigung der Batterie. Gitterplatten VRLA-Batterien verlieren an Wasser, wenn die Ladespannung sich dem Wert 15V (12V Batterie) nähert. Einschließlich einer Sicherheitsspanne sollte die Mittelpunktabweichung während des Ladevorgangs unter 2 % bleiben. Beim Laden einer 24V Batteriebank mit 28,8V

Konstantspannung würde sich zum Beispiel folgender Mittelpunktsabweichungswert von 2% ergeben:

$$V_t = \frac{V \times d}{100} + V_b = \frac{V \times d}{100} + V - V_t = V \times \frac{1 + \frac{d}{100}}{2}$$

Deshalb gilt:

$$V_t = V \times \frac{1 + \frac{d}{100}}{2} \quad \text{and} \quad V_b = V \times \frac{1 - \frac{d}{100}}{2}$$

$$V_t = 28.8 \times \frac{1 + \frac{2}{100}}{2} \approx 14.7 \quad \text{and} \quad V_b = 28.8 \times \frac{1 - \frac{2}{100}}{2} \approx 14.1$$

Offensichtlich führt eine Mittelpunktsabweichung von mehr als 2% zu einer Überladung der oberen Batterie und einer Unterladung der unteren Batterie. Dies sind zwei gute Gründe, den Mittelwert-Alarmpegel auf nicht mehr als $d = 2\%$ zu setzen.

Derselbe Prozentsatz kann bei einer 12V Batteriebank mit einem 6 V Mittelpunkt eingestellt werden.

Im Falle einer 48V Batteriebank, die aus 12 V in Reihe geschalteten Batterien besteht, verringert sich der prozentuale Einfluss einer Batterie auf den Mittelpunkt um die Hälfte. Daher kann hier der Alarmschwellwert für den Mittelpunkt auf einen niedrigeren Wert eingestellt werden.

9.4 Alarmverzögerung

Um das Auslösen eines Alarms aufgrund von kurzzeitigen Abweichungen, welche die Batterie nicht beschädigen, zu vermeiden, muss eine Abweichung den eingestellten Wert erst 5 Minuten lang überschreiten, bevor ein Alarm ausgelöst wird. Eine Abweichung, die den eingestellten Wert um das doppelte oder mehr überschreitet, löst den Alarm schon nach 10 Sekunden aus.

9.5 Was ist bei einem Alarm während des Ladevorgangs zu unternehmen?

Im Falle einer neuen Batteriebank

Der Alarm ist normalerweise auf Unterschiede im anfänglichen Ladezustand der einzelnen Batterien zurückzuführen. Wenn die Abweichung auf mehr als 3% steigt, sollten Sie das Laden der Batteriebank beenden und die einzelnen Batterien oder Zellen separat laden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Ladestrom für die Batteriebank erheblich zu reduzieren, wodurch sich die Batterien im Laufe der Zeit ausgleichen können. Wenn das Problem nach mehreren Lade-/Entladezyklen weiter besteht, gehen Sie wie folgt vor:

- Im Falle einer Reihen-Parallelschaltung trennen Sie die Mittelpunkts- und Parallelschaltungsverdrahtung und messen Sie die einzelnen Mittelpunktspegel während der Absorptionsladung, um Batterien oder Zellen, die eine zusätzliche Ladung benötigen, zu isolieren.
- Laden Sie die Batterien bzw. Zellen auf und testen sie dann alle getrennt voneinander.

Im Falle einer älteren Batteriebank, die sich in der Vergangenheit gut bewährt hat

Das Problem könnte auf eine systematische Unterbelastung zurückzuführen sein. In diesem Fall ist ein häufigeres Laden oder eine Ausgleichsladung erforderlich. Bitte beachten Sie, dass nur geflutete Deep-Cycle-Flachplatten- oder OPzS-Batterien ausgeglichen werden können. Ein besseres und regelmäßigeres Laden wird das Problem lösen.

Falls eine oder mehrere fehlerhafte Zellen vorhanden sind:

- Im Falle einer Reihen-Parallelschaltung trennen Sie die Mittelpunkt- und Parallelschaltungsverdrahtung und messen Sie die einzelnen Mittelpunktsspannungen während der Absorptionsladung, um Batterien oder Zellen, die eine zusätzliche Ladung benötigen, zu isolieren.
- Laden Sie die Batterien bzw. Zellen auf und testen sie dann alle getrennt voneinander.

9.6 Was bei einem Alarm während des Entladens zu tun ist

Die einzelnen Batterien oder Zellen einer Batteriebank sind nicht identisch, und wenn eine Batteriebank vollständig entladen wird, beginnt die Spannung einiger Zellen früher abzufallen als andere. Der Mittelpunktsspannungsalarm wird daher fast immer am Ende einer Tiefenentladung ausgelöst.

Wird der Mittelpunktsspannungsalarm viel früher ausgelöst (und nicht während des Ladevorgangs) kann es sein, dass einige Batterien bzw. Zellen an Kapazität verloren haben bzw. einen höheren Innenwiderstand entwickelt haben, als andere. Die Batteriebank kann das Ende der Lebensdauer erreicht haben, oder eine oder mehrere Zellen oder Batterien haben einen Fehler entwickelt:

- Bei in Reihe - parallel geschalteten Anschlüssen, entfernen Sie die Parallelanschluss-Verkabelung der Mittelpunkte und messen Sie die einzelnen Mittelpunktsspannungen während des Entladevorgangs, um fehlerhafte Batterien bzw. Zellen zu isolieren.
- Laden Sie die Batterien bzw. Zellen auf und testen sie dann alle getrennt voneinander.

9.7 Der Batterieausgleicher

Es kann in Erwägung gezogen werden, dem System einen Batterieausgleicher hinzuzufügen. Ein Batterieausgleicher gleicht den Ladezustand von zwei in Reihe geschalteten 12 V-Batterien oder von mehreren parallelen Strings von in Reihe geschalteten Batterien aus.

Wenn die Ladespannung eines 24V-Batteriesystems auf über 27,3 V ansteigt, schaltet sich der Batterieausgleicher ein und vergleicht die Spannung bei den zwei in Serie geschalteten Batterien. Der Batterieausgleicher entnimmt der Batterie (oder den parallel geschalteten Batterien) mit der höchsten Spannung einen Strom von bis zu 0,7 A. Der daraus resultierende Unterschied beim Ladestrom sorgt dann dafür, dass sich alle Batterien an denselben Ladezustand angleichen. Falls notwendig können mehrere Balancer parallel geschaltet werden.

Eine 48V-Batterie-Bank kann mit drei Batterieausgleichern ausgeglichen werden, einer zwischen jeder Batterie.

Weitere Informationen finden Sie im Datenblatt zum Batterieausgleicher auf der Produktseite des Batterieausgleichers: <https://www.victronenergy.com.au/batteries/battery-balancer>

10 FEHLERBEHEBUNG

10.1 Funktionalitätsprobleme

10.1.1 Einheit ist tot, kein Licht an

Beim ersten Anschluss sollte die blaue LED am SmartShunt blinken. Wenn dies nicht der Fall ist, überprüfen Sie die Sicherung im Vbatt+-Kabel und überprüfen Sie auch das Kabel selbst und seine Klemmen.

Bitte beachten Sie, dass die blaue LED am SmartShunt auch ausgeschaltet sein kann, wenn Bluetooth deaktiviert wurde. Der SmartShunt scheint tot zu sein. Siehe Absatz 10.2.1: „Verbindung über Bluetooth nicht möglich“ für Anweisungen, wie dies behoben werden kann.

Falls der Temperatursensor verwendet wird:

- Der Kabelschuh des Temperatursensors M8 muss an den positiven Pol der Batteriebank angeschlossen werden (der rote Draht des Sensors dient gleichzeitig als Stromversorgungsleitung).
- Prüfen Sie die Sicherung im Pluskabel (rot).
- Stellen Sie sicher, dass der richtige Temperatursensor verwendet wird. Der MultiPlus-Temperatursensor funktioniert nicht mit dem SmartShunt.
- Vergewissern Sie sich, dass der Temperatursensor auf die richtige Weise angeschlossen wurde. Das rote Kabel sollte an die SmartShunt Vbatt+-Klemme und das schwarze Kabel an die Aux-Klemme angeschlossen werden.

Siehe Absatz 3.4.3: „Aux-Anschluss zur Temperaturüberwachung“ für Anschlussanweisungen und einen Schaltplan.

10.1.2 Der Hilfsanschluss funktioniert nicht

Überprüfen Sie die Sicherung im Aux-Kabel und prüfen Sie auch das Kabel selbst und seine Klemmen.

Falls die Starterbatterie verwendet wird: Stellen Sie sicher, dass beide Batteriebanken einen gemeinsamen Minuspol haben. Siehe Absatz 3.4.1: „Aux-Anschluss zur Überwachung der Spannung einer zweiten Batterie“ für Anschlussanweisungen und einen Schaltplan.

Falls der Temperatursensor verwendet wird:

- Der Kabelschuh des Temperatursensors M8 muss an den positiven Pol der Batteriebank angeschlossen werden (der rote Draht des Sensors dient gleichzeitig als Stromversorgungsleitung).
- Prüfen Sie die Sicherung im Pluskabel (rot).
- Stellen Sie sicher, dass der richtige Temperatursensor verwendet wird. Der MultiPlus-Temperatursensor funktioniert nicht mit dem SmartShunt.
- Vergewissern Sie sich, dass der Temperatursensor auf die richtige Weise angeschlossen wurde. Das rote Kabel sollte an die SmartShunt Vbatt+-Klemme und das schwarze Kabel an die Aux-Klemme angeschlossen werden.

Siehe Absatz 3.4.3: „Aux-Anschluss zur Temperaturüberwachung“ für Anschlussanweisungen und einen Schaltplan.

10.1.3 Einstellungen können nicht geändert werden

Die Einstellungen können nur geändert werden, wenn der SmartShunt mit der aktuellsten Firmware läuft. Aktualisieren Sie auf die neueste Firmware mit der VictronConnect App.

10.2 Verbindungsprobleme

10.2.1 Verbindung über Bluetooth nicht möglich

Es ist höchst unwahrscheinlich, dass die SmartShunt Bluetooth-Schnittstelle fehlerhaft ist. Einige Hinweise, die man versuchen sollte, bevor man Hilfe sucht:

- Ist der SmartShunt eingeschaltet? Das blaue Licht sollte blinken. Wenn das blaue Licht nicht blinkt, siehe Absatz 10.1.1: „Einheit ist tot, kein Licht an“.
- Ist bereits ein anderes Telefon oder Tablet an den SmartShunt angeschlossen? Dies wird durch ein blaues Licht angezeigt, das eingeschaltet bleibt. Es kann immer nur ein Telefon oder Tablet an einen SmartShunt angeschlossen werden. Stellen Sie sicher, dass keine anderen Geräte angeschlossen sind und versuchen Sie es erneut.
- Ist die VictronConnect App auf dem neuesten Stand?
- Sind Sie nahe genug am SmartShunt? Auf freier Fläche beträgt der maximale Abstand etwa 20 Meter.
- Benutzen Sie die Windows-Version der VictronConnect App? Diese Version kann kein Bluetooth ausführen. Verwenden Sie stattdessen Android, iOS oder MacOS (oder verwenden Sie die USB - VE.Direct-Schnittstelle).
- Wurde Bluetooth in den Einstellungen abgeschaltet? Siehe Absatz 7.5.5: „Deaktivieren und erneutes Aktivieren von Bluetooth“.

Informationen zu Verbindungsproblemen finden Sie im Abschnitt zur Fehlerbehebung im VictronConnect Handbuch: <https://www.victronenergy.com/live/victronconnect:start>

10.2.2 PIN-Code verloren

Wenn Sie den PIN-Code verloren haben, müssen Sie den PIN-Code auf den Standard-PIN-Code zurücksetzen, siehe Absatz 7.5.4: „Ändern des PIN-Codes“.

Weitere Informationen und spezifische Anweisungen finden Sie im VictronConnect-Handbuch: <https://www.victronenergy.com/live/victronconnect:start>

10.3 Falsche Messungen

10.3.1 Lade- und Entladestrom sind vertauscht

Der Ladestrom sollte als positiver Wert angegeben werden. Zum Beispiel: 1,45 A.

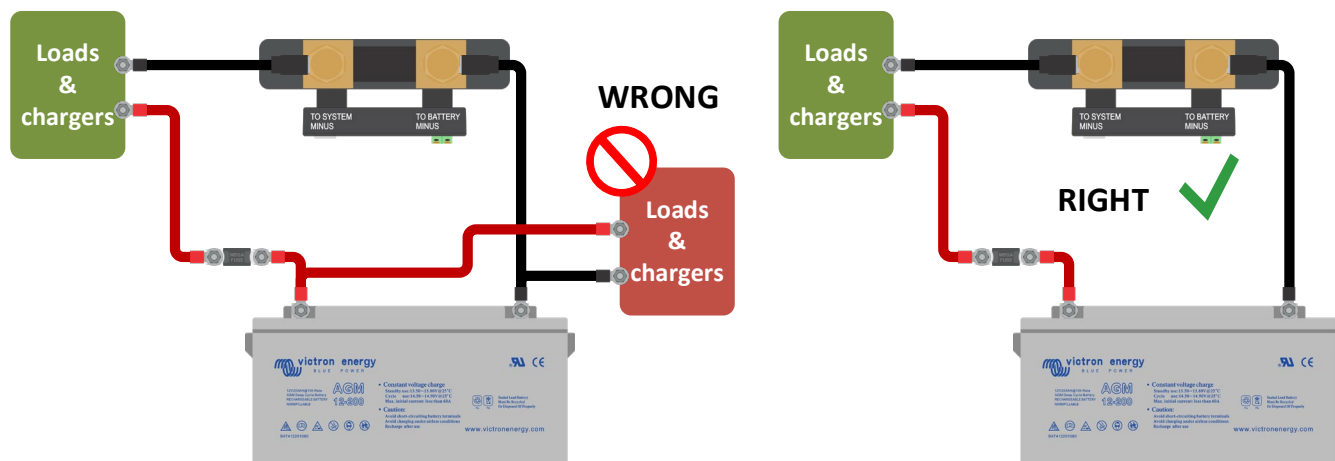
Der Entladungsstrom sollte als negativer Wert angezeigt werden. Zum Beispiel: -1,45 A.

Wenn die Lade- und Entladeströme vertauscht werden, müssen die negativen Stromkabel am SmartShunt vertauscht werden. Siehe Absatz 3.3: „Grundlegende elektrische Verbindungen“.



10.3.2 Unvollständige Stromlesung

Die Negative aller Lasten und Ladungsquellen im System müssen an die Systemminus-Seite des SmartShunt angeschlossen werden. Wenn der Minuspol einer Last oder einer Ladequelle direkt mit dem Minuspol der Batterie oder der "Batterie-Minus"-Seite am SmartShunt verbunden ist, fließt ihr Strom nicht durch den SmartShunt, er wird von der Gesamtstromanzeige und damit auch von der Auslesung des Ladezustands ausgeschlossen. Der SmartShunt zeigt einen höheren Ladezustand als den tatsächlichen Ladezustand der Batterie an.



10.3.3 Es gibt eine Strommessung, während kein Strom fließt

Führen Sie eine Nullstromkalibrierung durch, während alle Lasten abgeschaltet sind (Absatz 7.1.13), oder stellen Sie den Stromschwellenwert ein (Absatz 7.1.8).

10.3.4 Falscher Ladezustandsmesswert

Falscher Ladezustand aufgrund eines Synchronisierungsproblems

Der Ladezustand ist ein berechneter Wert und muss von Zeit zu Zeit zurückgesetzt (synchronisiert) werden. Die folgenden Parameter wirken sich auf die Berechnung des Ladezustands aus, wenn sie falsch eingestellt wurden:

- Batteriekapazität
- Ladespannung und Schweißstrom
- Peukert-Exponent und Ladungseffizienzfaktor
- Ladezustand und Synchronisationseinstellungen

Weitere Informationen zu diesen Parametern finden Sie im Absatz 7.1: „Batterieeinstellungen“.

Siehe auch nächster Absatz 10.3.5.: „Der Ladezustand zeigt drei Striche an "---"“.

Inkorrekter Ladezustand durch falsche Stromablesung

Der Ladezustand wird berechnet, indem man sich ansieht, wie viel Strom in und aus der Batterie fließt. Wenn die aktuelle Anzeige falsch ist, ist auch der Ladezustand falsch. Siehe Absatz 10.3.2.: „Unvollständige Stromlesung“.

10.3.5 Der Ladezustand zeigt drei Striche an "---"

Dies bedeutet, dass sich der SmartShunt in einem unsynchronisierten Zustand befindet. Dies tritt vor allem dann auf, wenn der SmartShunt gerade installiert wurde oder nachdem der SmartShunt ausgeschaltet wurde und wieder eingeschaltet wird. Laden Sie die Batterien und der SmartShunt sollte sich automatisch synchronisieren. Wenn das nicht funktioniert, überprüfen Sie die Synchronisierungseinstellungen, siehe Absatz 5.3: „Synchronisierung des SmartShunt“.

Wenn Sie wissen, dass die Batterie vollständig geladen ist, aber nicht warten wollen, bis der SmartShunt synchronisiert ist, dann drücken Sie die Taste SoC auf 100% synchronisieren, siehe Absatz 7.1.12: „SoC auf 100% synchronisieren“.

10.3.6 Der Ladezustand erreicht nicht 100 %.

Der SmartShunt synchronisiert und setzt den Ladezustand auf 100% zurück, sobald die Batterie vollständig geladen ist. Laden Sie die Batterie vollständig auf und prüfen Sie, ob der SmartShunt korrekt erkennt, ob die Batterie vollständig geladen ist. Wenn der SmartShunt nicht erkennt, dass die Batterie vollständig geladen ist, müssen Sie die Einstellungen für die Ladespannung, den Schweifstrom bzw. die Ladezeit überprüfen oder anpassen. Für weitere Informationen siehe Absatz 5.3.1: „Automatische Synchronisation“.

Der Ladezustand steigt beim Aufladen nicht schnell genug

Prüfen Sie, ob die Batteriekapazität korrekt eingestellt ist. Siehe Absatz 7.1.1: „Batteriekapazität“.

Der Ladezustand zeigt immer 100% an

Ein Grund könnte sein, dass die SmartShunt-Negativkabel falsch herum verdrahtet wurden, siehe Absatz 10.3.1.: „Lade- und Entladestrom sind vertauscht“.

10.3.7 Falsche Spannungsmessung

Hauptbatteriespannung zu niedrig

Problem mit dem Vbatt+-Kabel, vielleicht sind die Sicherung, das Kabel selbst oder eine der Klemmen defekt oder haben lockere Anschlüsse.

Falsche Verkabelung: Das Vbatt+-Kabel muss an den Pluspol der Batteriebank angeschlossen werden, nicht in der Mitte der Batteriebank.

Falls ein Temperatursensor verwendet wird, stellen Sie sicher, dass der Sensor an den Pluspol der Batteriebank und nicht in der Mitte der Batteriebank angeschlossen wird.

Starterbatteriespannung zu niedrig

Problem mit dem Aux-Kabel, vielleicht sind die Sicherung, das Kabel selbst oder einer der Klemmen defekt oder haben lockere Anschlüsse.

Starterbatteriespannung fehlt

Stellen Sie sicher, dass sich beide Batterien ein gemeinsames Negativ teilen. Eine Anleitung für die korrekte Verdrahtung der Starterbatterie finden Sie im Absatz 3.4.1: „Aux-Anschluss zur Überwachung der Spannung einer zweiten Batterie“.

10.3.8 Synchronisationsprobleme

Der SmartShunt synchronisiert nicht automatisch

Eine Möglichkeit ist, dass die Batterie nie einen vollständig geladenen Zustand erreicht. Laden Sie die Batterie vollständig auf und prüfen Sie, ob der Ladezustand schließlich 100 % anzeigt.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass die aufgeladene Spannungseinstellung verringert und/oder die Schweifstrom-Einstellung erhöht werden muss. Siehe Absatz 5.3: „Synchronisierung des SmartShunt“.

Der SmartShunt synchronisiert zu früh

Dies kann in Solarsystemen oder anderen Anwendungen mit schwankenden Ladungsströmen der Fall sein. Ergreifen Sie die folgenden Maßnahmen, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass der SmartShunt den Ladezustand vorzeitig auf 100% setzt:

- Erhöhen Sie die „geladene“ Spannung bis knapp unter die Absorptionsladespannung. Zum Beispiel: 14,2 V im Falle von 14,4 V Absorptionsspannung (für eine 12V-Batterie).
- Erhöhen Sie die „Zeit für Ladezustand-Erkennung“ bzw. verringern Sie den Schweifstrom, um ein vorzeitiges Zurücksetzen aufgrund vorbeiziehender Wolken zu verhindern.
- Siehe Absatz 5.3: „Synchronisierung des SmartShunt“.

Der Ladezustand zeigt drei Striche an --- :

Dies bedeutet, dass sich der SmartShunt in einem unsynchronisierten Zustand befindet. Dies tritt hauptsächlich dann auf, wenn der SmartShunt gerade installiert wurde oder nachdem der SmartShunt ausgeschaltet und wieder eingeschaltet wurde. Laden Sie die Batterien und der SmartShunt sollte sich automatisch synchronisieren. Wenn das nicht funktioniert, überprüfen Sie die Synchronisierungseinstellungen, siehe Absatz 5.3: „Synchronising the SmartShunt“.

Wenn Sie wissen, dass die Batterie vollständig geladen ist, aber nicht warten wollen, bis der SmartShunt synchronisiert ist, dann drücken Sie die Taste SoC auf 100% synchronisieren, siehe Absatz 7.1.12: „SoC auf 100% synchronisieren“.

11 TECHNISCHE DATEN

SmartShunt	500A / 1000A / 2000A
Spannungsbereich Stromversorgung	6,5 - 70 VDC
Stromaufnahme	< 1mA
Bereich der Eingangsspannung, Zusatzbatterie	6,5 - 70 VDC
Batteriekapazität (Ah)	1 - 9999 Ah
Betriebstemperaturbereich	-40 +50 °C (-40 - 120 °F)
Misst die Spannung der zweiten Batterie, die Temperatur* oder den Mittelpunkt	Ja
Temperaturmessbereich*	-20 +50°C
VE.Direct Kommunikationsanschluss	Ja
AUFLÖSUNG UND GENAUIGKEIT	
Strom	± 0,1A
Spannung	± 0,01V
Amperestunden	± 0,1 Ah
Ladezustand (0 – 100 %)	± 0,1%
Restlaufzeit	± 1 min
Temperatur (0 - 50°C oder 30 - 120°F)	± 1 °C/°F
Genauigkeit der Strommessung	± 0,4%
Offset	Weniger als 10 / 20 / 40 mA
Genauigkeit der Spannungsmessung	± 0,3%
INSTALLATION & ABMESSUNGEN	
Maße (HxBxT)	500 A: 46 x 120 x 54 mm 1000A: 68 x 120 x 54 mm 2000A: 68 x 120 x 76 mm
Schutzklasse	IP21
NORMEN	
Sicherheit	EN 60335-1
Emissionen / Immunität	EN-IEC 61000-6-1 EN-IEC 61000-6-2 EN-IEC 61000-6-3
Automobilbranche	EN 50498
Kabel (mitgeliefert)	2 Kabel mit Sicherung für '+' und Aux-Anschluss
Temperatur-Fühler	Optional (ASS000100000)

* Nur wenn ein optionaler Temperatursensor angeschlossen ist, ist der Temperatursensor nicht enthalten

Victron Energy Blue Power

Distributor:

Serial number:

Version : 01
Date : July 6th, 2020

Victron Energy B.V.
De Paal 35 | 1351 JG Almere
PO Box 50016 | 1305 AA Almere | The Netherlands

General phone : +31 (0)36 535 97 00
E-mail : sales@victronenergy.com

www.victronenergy.com