



## Smart IP43-Ladegerät

Rev 12 - 04/2024

Diese Anleitung ist auch im [HTML5-Format](#) verfügbar.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Sicherheitshinweise</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Installation</b> .....	<b>2</b>
<b>3. Kurzanleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>4. Schlüsseleigenschaften und Merkmale</b> .....	<b>4</b>
4.1. Bluetooth-Funktionalität .....	4
4.2. VE.Direct Anschluss .....	4
4.3. Programmierbares Relais .....	4
4.4. „Grünes“ Batterieladegerät mit sehr hoher Effizienz .....	4
4.5. Nachhaltig, sicher und lautlos .....	4
4.6. Temperaturkompensiertes Laden .....	4
4.7. Adaptives Batteriemangement .....	4
4.8. Lagermodus: weniger Korrosion an den positiven Platten .....	4
4.9. RECONDITIONING (Wiederherstellung) .....	5
4.10. Lithium-Ionen-Batterien (LiFePO <sub>4</sub> ) .....	5
4.11. Ferngesteuerte Ein-/Aus-Schaltung .....	5
4.12. Alarm-LED .....	5
4.13. Automatische Spannungskompensation .....	6
4.14. Drei (3) Ausgangsversionen .....	6
<b>5. Ladealgorithmen</b> .....	<b>7</b>
5.1. Auswahl der Batterie .....	7
5.2. Lithium-Ionen-Batterien (LiFePO) .....	8
5.3. Vollständig benutzerprogrammierbarer Ladealgorithmus .....	8
5.4. Wenn eine Last an die Batterie angeschlossen ist .....	8
5.5. Beginn eines neuen Ladezyklus .....	8
5.6. Berechnung der Ladezeit .....	8
5.7. Als Stromversorgung verwenden .....	9
<b>6. Technische Angaben</b> .....	<b>10</b>
6.1. Einhaltung .....	11
<b>7. Maße</b> .....	<b>12</b>

# 1. Sicherheitshinweise



- Sorgen Sie während des Ladevorgangs stets für eine ausreichende Belüftung.
- Das Ladegerät nicht bedecken.
- Nicht versuchen, Einwegbatterien oder gefrorene Batterien aufzuladen.
- Während des Aufladens niemals das Ladegerät auf die Batterie legen.
- Funken in Batterienähe verhindern. Eine aufladende Batterie kann explosive Gase produzieren.
- Batteriesäure ist ätzend. Bei Hautkontakt unverzüglich mit Wasser spülen.
- Dieses Gerät ist nicht für die Verwendung durch Kinder geeignet. Bewahren Sie das Ladegerät außerhalb der Reichweite von Kindern auf.
- Dieses Gerät darf nicht von Personen (einschließlich Kindern) mit eingeschränkter körperlicher, sensorischer oder geistiger Leistungsfähigkeit oder mangelnder Erfahrung und Kenntnis verwendet werden, es sei denn, sie wurden beaufsichtigt oder unterwiesen.
- Der Netzanschluss muss gemäß den vor Ort geltenden Bestimmungen für Elektroinstallationen erfolgen. Bei einem defekten Stromkabel bitte den Hersteller oder Ihren Kundendienstmitarbeiter kontaktieren.
- Das Ladegerät darf nur an eine geerdete Steckdose angeschlossen werden.

## 2. Installation

- Installieren Sie das Ladegerät senkrecht auf einer nicht brennbaren Oberfläche mit der Versorgungsklemme nach unten. Zur Optimierung der Kühlung ist ein Mindestabstand von 10 cm unter und über dem Produkt einzuhalten.
- In der Nähe der Batterie installieren, aber niemals unmittelbar über der Batterie (um Schäden durch Gasbildung durch die Batterie zu vermeiden).
- Verwenden Sie für die Verbindungen flexible mehradrige Kupferkabel: siehe Sicherheitshinweise.
- Eine schlechte interne Temperaturkompensation (z.B. Umgebungsbedingungen der Batterie und des Ladegerätes nicht innerhalb von 5 °C) kann die Lebensdauer der Batterie verkürzen.

## 3. Kurzanleitung

1. Schließen Sie das Batterieladegerät an die Batterie(n) an.
2. Schließen Sie das Batterieladegerät mit dem AC-Kabel an die Wandsteckdose an (kann separat bestellt werden).  
Alle LEDs leuchten kurz auf, und sobald das Ladegerät aktiviert wurde, leuchten die entsprechenden Status-LEDs je nach Status des Ladegeräts auf. Standardmäßig startet das Ladegerät im Normal- und im Konstantstrom-Modus.
3. Falls erforderlich, drücken Sie die MODE-Taste, um einen anderen Ladealgorithmus zu wählen (das Batterieladegerät merkt sich den Modus, wenn es von der Stromversorgung bzw. der Batterie getrennt wird).  
Nach Auswahl der Rekonditionierung leuchtet die RECONDITION-LED auf und beginnt zu blinken, wenn die Rekonditionierung aktiv ist.  
Das Batterieladegerät schaltet auf LOW (niedrige Leistung), wenn die MODE-Taste 3 Sekunden lang gedrückt gehalten wird. Die LOW-LED leuchtet dann auf und leuchtet weiter, und der maximale Ausgangsstrom wird auf 50 % der Nennausgangsleistung begrenzt. Der LOW-Modus kann durch Gedrückthalten der MODE-Taste für weitere 3 Sekunden deaktiviert werden.
4. Die Batterie ist zu etwa 80 % geladen und einsatzbereit, wenn die ABSORPTION-LED (Konstantspannung) aufleuchtet.
5. Die Batterie wird vollständig geladen sein, wenn die FLOAT- (Erhaltungsladung) oder die STORAGE-LED (Speichern) aufleuchtet.
6. Sie können den Ladevorgang nun jederzeit unterbrechen, indem Sie die Stromzufuhr zum Ladegerät unterbrechen.

## 4. Schlüsseleigenschaften und Merkmale

### 4.1. Bluetooth-Funktionalität

Einrichtung, Überwachung und Aktualisierung des Ladegeräts. Option für paralleles redundantes Laden.

Neue Funktionen können hinzugefügt werden, sobald sie mit Apple- und Android-Smartphones, Tablets und anderen Geräten verfügbar sind.

Bei Verwendung der Bluetooth-Funktionalität kann eine PIN festgelegt werden, um unbefugten Zugriff auf das Gerät zu verhindern. Diese PIN kann auf ihren Standardwert (000000) zurückgesetzt werden, indem die MODE-Taste 10 Sekunden lang gedrückt gehalten wird. Weitere Informationen finden Sie im [VictronConnect-Handbuch](#).

### 4.2. VE.Direct Anschluss

Für eine Kabelverbindung mit einem Color Control, Venus GX, PC oder anderen Geräten.

### 4.3. Programmierbares Relais

Can be programmed (e.g. with a smartphone) for activation by an alarm or other events. Beachten Sie, dass das Relais nur funktioniert, wenn AC an den AC-Eingangsklemmen zur Verfügung steht, und daher kann das Relais nicht z.B. als Start-/Stopp-Signal für einen Generator verwendet werden.

### 4.4. „Grünes“ Batterieladegerät mit sehr hoher Effizienz

Mit einer Effizienz von bis zu 94 % erzeugen diese Batterieladegeräte bis zu viermal weniger Wärme als der Industriestandard. Und sobald die Batterie voll aufgeladen ist, sinkt der Stromverbrauch auf weniger als 1 Watt, was fünf- bis zehnmal besser als der Industriestandard ist.

### 4.5. Nachhaltig, sicher und lautlos

- Geringe thermische Last auf den elektronischen Komponenten.
- Überhitzungsschutz: Der Ausgangsstrom sinkt, wenn die Temperatur auf 60 °C ansteigt.
- Das Ladegerät wird mittels natürlicher Konvektion gekühlt. Dadurch entfällt die Notwendigkeit eines geräuschvollen Kühlventilators.

### 4.6. Temperaturkompensiertes Laden

Die optimale Ladespannung einer Bleisäurebatterie ist umgekehrt proportional zur Temperatur. Das Smart Ladegerät misst die Umgebungstemperatur zu Beginn der Ladephase und kompensiert die Temperatur während des Ladevorgangs. Die Temperatur wird erneut gemessen, wenn sich das Batterieladegerät während der Konstantspannung oder Speicherung im Schwachstrommodus befindet. Spezielle Einstellungen für eine kalte oder warme Umgebung sind daher nicht erforderlich.

### 4.7. Adaptives Batteriemangement

Bleisäurebatterien müssen in drei Phasen geladen werden, nämlich [1] *Konstantstromladung*, [2] *Konstantspannungsladung* und [3] *Ladeerhaltungsspannungsladung*.

Mehrere Stunden Konstantspannungsladung sind erforderlich, um die Batterie vollständig aufzuladen und frühzeitige Defekte durch Sulfatierung zu verhindern.

Die relativ hohe Spannung während der Konstantspannung verkürzt jedoch die Lebensdauer der Batterie aufgrund von Korrosion an den positiven Platten.

*Adaptives Batteriemangement* begrenzt die Korrosion, indem es die Konstantspannungsperiode möglichst verkürzt, d.h. beim Laden einer Batterie, die bereits (fast) voll geladen ist.

### 4.8. Lagermodus: weniger Korrosion an den positiven Platten

Selbst die niedrigere Ladeerhaltungsladespannung, die auf die Konstantspannungsladung folgt, führt zu Korrosion. Es ist daher unerlässlich, die Ladespannung noch weiter zu senken, wenn die Batterie länger als 48 Stunden an das Ladegerät angeschlossen bleibt.

## 4.9. RECONDITIONING (Wiederherstellung)

Eine Bleisäurebatterie, die unzureichend geladen ist oder über mehrere Tage oder Wochen in einem ungeladenen Zustand belassen wird, verschlechtert sich durch Sulfatierung. Wenn dies rechtzeitig bemerkt wird, kann die Sulfatierung manchmal teilweise rückgängig gemacht werden, indem die Batterie mit einem niedrigen Strom auf eine höhere Spannung aufgeladen wird.

Hinweise:

*Die Rekonditionierung darf nur hin und wieder bei VRLA-Flachplattenbatterien (Gel und AGM) eingesetzt werden, da die bei der Rekonditionierung entstehenden Gase den Elektrolyten austrocknen.*

*VRLA-Batterien mit zylindrischen Zellen bauen mehr Innendruck auf, bevor sich die Gase bilden, und verlieren daher bei der Rekonditionierung weniger Wasser. Einige Hersteller von Batterien mit zylindrischen Zellen empfehlen daher eine Rekonditionierung im Falle einer zyklischen Anwendung.*

*Die Rekonditionierung kann bei Nasszellenbatterien angewandt werden, um die Zellen „auszugleichen“ und eine Säureschichtung zu verhindern.*

*Einige Hersteller von Batterieladegeräten empfehlen die Impulsladung, um die Sulfatierung umzukehren. Die meisten Batterieexperten sind sich jedoch einig, dass es keinen schlüssigen Beweis dafür gibt, dass Impulsladen besser ist als Laden mit niedrigem Strom / hoher Spannung. Dies wird durch unsere eigenen Tests bestätigt.*

## 4.10. Lithium-Ionen-Batterien (LiFePO<sub>4</sub>)

Li-Ionen-Batterien unterliegen nicht der Sulfatierung und müssen nicht regelmäßig vollständig aufgeladen werden.

Allerdings sind Li-Ionen-Batterien sehr empfindlich gegenüber hohen oder niedrigen Spannungen. Aus diesem Grund werden Li-Ionen-Batterien oft mit einem integrierten System zum Zellausgleich und zum Schutz vor Unterspannungen (UVP: Under Voltage Protection) ausgestattet.

Wichtiger Hinweis:

Versuchen Sie NIEMALS, eine Lithium-Ionen-Batterie zu laden, wenn die Temperatur der Batterie unter 0 °C liegt.<sup>2</sup>

Abschaltung bei niedriger Batterietemperatur: Dies stoppt das Laden von Lithium-Batterien unter 5 °C (Voreinstellung). Erfordert möglicherweise einen VE-Smart-Netzwerk-Temperaturmessgeber, z.B. Smart Battery Sense oder SmartShunt.

## 4.11. Ferngesteuerte Ein-/Aus-Schaltung

Es gibt drei Möglichkeiten, das Gerät einzuschalten:

1. Schließen Sie die L- und H-Stifte (Werkseinstellung) kurz
2. Ziehen Sie den H-Stift auf einen hohen Pegel (z.B. den Pluspol)
3. Ziehen Sie den L-Stift auf einen niedrigen Pegel (z.B. den Minuspol)

## 4.12. Alarm-LED

Wenn ein Fehler auftritt, wird die ALARM-LED rot aufleuchten. Die Status-LEDs zeigen die Art des Fehlers mit einem Blinkcode an. Siehe die folgende Tabelle für die möglichen Fehlercodes.

Fehler	LOW	BULK	ABS	FLOAT	SPEICHERN	ALARM
Schutz Konstantstromphase	○	◉	○	○	○	●
Interner Fehler	○	◉	◉	◉	○	●
Überspannung am Ladegerät	○	○	◉	○	◉	●

○ Aus

◉ Blinkt

● Ein

### 4.13. Automatische Spannungskompensation

Das Ladegerät kompensiert den Spannungsabfall über den DC-Kabeln, indem es die Ausgangsspannung allmählich erhöht, wenn der Ladestrom ansteigt.

Der feste Spannungsoffset beträgt 100 mV. Der Spannungsoffset wird mit dem Ladestrom skaliert und zur Ausgangsspannung addiert. Der Spannungsoffset basiert auf 2 x 1 Meter Kabel, Kontaktwiderstand und Sicherungswiderstand.

*Berechnungsbeispiel für den 12/50 (1+1):*

*Der Kabelwiderstand R kann mit der folgenden Formel berechnet werden:*

$$R = \frac{\rho \times l}{A}$$

*Dabei ist R der Widerstand in Ohm ( $\Omega$ ),  $\rho$  ist der Widerstand von Kupfer ( $1,786 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$  bei  $25^\circ\text{C}$ ),  $l$  ist die Drahtlänge (in m) und  $A$  ist die Oberfläche des Drahtes (in  $\text{m}^2$ ).*

*Ein häufig verwendeter Abstand vom Ladegerät zur Batterie beträgt 1 Meter. In diesem Fall beträgt die Drahtlänge 2 Meter (plus und minus). Bei Verwendung eines 6 AWG-Kabels ( $16 \text{ mm}^2$ ) beträgt der Drahtwiderstand:*

$$R_{\text{wire}} = \frac{1,786 \times 10^{-8} \times 2}{16 \times 10^{-6}} = 2,24 \text{ m}\Omega$$

Es wird dringend empfohlen, eine Sicherung in der Nähe der Batterie zu installieren. Der Widerstand einer Standard-80 A-Sicherung beträgt:

$$R_{\text{Sicherung}} = 0,720 \text{ m}\Omega$$

*Der Gesamtwiderstand der Schaltung kann dann mit der folgenden Formel berechnet werden:*

$$R_{\text{gesamt}} = R_{\text{Draht}} + R_{\text{Sicherung}}$$

*Deshalb gilt:*

$$R_{\text{gesamt}} = 2,24 \text{ m}\Omega + 0,720 \text{ m}\Omega = 2,96 \text{ m}\Omega$$

*Der erforderliche Spannungsabfallausgleich über das Kabel kann mit der folgenden Formel berechnet werden:*

$$U = I \times R_{\text{gesamt}}$$

*Dabei ist U der Spannungsabfall in Volt (V) und I der Strom durch den Draht in Ampere (A).*

*Der Spannungsabfall wird dann sein:*

$$U = 50 \times 2,96 \text{ m}\Omega = 148 \text{ mV für den vollen Ladestrom von 50 A}$$

### 4.14. Drei (3) Ausgangsversionen

Die Ladegeräte in der Version mit drei Ausgängen haben einen integrierten FET-Batterie-Isolator und verfügen daher über drei isolierte Ausgänge.

Obwohl alle Ausgänge den vollen Nennausgangsstrom liefern können, ist der kombinierte Ausgangsstrom aller Ausgänge auf den vollen Nennausgangsstrom begrenzt.

Durch die Verwendung des Ladegeräts in der Version mit drei Ausgängen ist es möglich, drei separate Batterien mit nur einem einzigen Ladegerät zu laden, wobei die Batterien voneinander isoliert bleiben.

Die Ausgänge sind nicht einzeln geregelt. Ein Ladealgorithmus wird auf alle Ausgänge angewendet.



## 5. Ladealgorithmen

### 5.1. Auswahl der Batterie

Der Lade-Algorithmus des Ladegerätes muss zu dem an das Ladegerät angeschlossenen Batterietyp passen. Die folgende Tabelle zeigt die drei verfügbaren vordefinierten Batterietypen. Ein benutzerdefinierter Batterietyp kann vom Benutzer programmiert werden.

Ladespannungen bei Raumtemperatur:

MODE	ABS V	FLOAT V	STORAGE V	RECONDITION Max V@% von Inom
NORMAL	14.4	13.8	13.2	16,2@8 %, 1 h max
HIGH	14.7	13.8	13.2	16,5@8 %, 1 h max
LI-ION	14.2	13.5	13.5	entfällt

Für 24 V-Batterieladegeräte: alle Werte mit 2 multiplizieren.

**NORMAL (14,4 V):** empfohlen für Nasszellen-Flachplatten-Blei-Antimon-Batterien (Starterbatterien), Flachplatten-Gel- und AGM-Batterien.

**HOCH (14,7 V):** empfohlen für Nasszellen-Blei-Calcium Batterien, Optima Spiralzellenbatterien und Odyssey-Batterien.

**LI-ION (14,2 V):** empfohlen für Lithium-Eisen-Phosphat (LiFePo4)-Batterien.

**BENUTZERDEFINIERT (einstellbar):** empfohlen für alle anderen Batterietypen außer den oben genannten, wenn die einstellbaren Spannungen gemäß den Empfehlungen des Batterieherstellers eingestellt werden.

#### MODE-Taste

Nachdem das Batterieladegerät an die AC-Stromversorgung angeschlossen wurde, drücken Sie die MODE-Taste, um bei Bedarf einen anderen Ladealgorithmus zu wählen (das Batterieladegerät merkt sich den Modus nach dem Trennen der Stromversorgung bzw. der Batterie).

Nach Auswahl der Rekonditionierung leuchtet die RECONDITION-LED auf und beginnt zu blinken, wenn die Rekonditionierung aktiv ist.

Das Batterieladegerät schaltet auf LOW (niedrige Leistung), wenn die MODE-Taste 3 Sekunden lang gedrückt gehalten wird. Die LOW-LED wird dann weiterhin leuchten. Der LOW-Modus bleibt aktiv, bis die MODE-Taste für weitere 3 Sekunden gedrückt gehalten wird.

Wenn LOW aktiv ist, wird der Ausgangsstrom auf max. 50 % der Nennausgangsleistung begrenzt.

#### Intelligenter 7-stufiger Ladealgorithmus für Bleisäurebatterien: (mit optionaler Rekonditionierung).

##### 1. BULK

Lädt die Batterie mit dem maximalen Strom, bis die Konstanzspannung erreicht ist. Am Ende der Konstantstromphase wird die Batterie zu etwa 80 % geladen und einsatzbereit sein.

##### 2. ABS - Konstanzspannung

Lädt die Batterie mit einer konstanten Spannung und einem abnehmenden Strom, bis sie vollständig geladen ist. Siehe die obige Tabelle für die Konstanzspannung bei Raumtemperatur.

*Variable Konstanzspannungszeit:*

*Die Konstanzspannungszeit ist kurz (mindestens 30 Minuten), wenn eine fast vollständig geladene Batterie angeschlossen wird, und erhöht sich bei einer vollständig entladenen Batterie auf 8 Stunden.*

##### 3. RECONDITION

RECONDITION ist eine Option für die Ladeprogramme NORMAL und HIGH und kann durch erneutes Drücken der MODE-Taste nach Auswahl des gewünschten Ladealgorithmus ausgewählt werden.

Während RECONDITION wird die Batterie mit einem niedrigen Strom (8 % des Nennstroms) auf eine höhere Spannung aufgeladen. RECONDITION findet am Ende der Konstanzspannungsphase statt und endet nach einer Stunde oder früher, wenn die höhere Spannung erreicht ist.

Die RECONDITION-LED wird während des Ladevorgangs leuchten und während RECONDITION blinken.

*Beispiel:*

Für ein 12/30-Batterieladegerät: der Rekonditionierungsstrom beträgt  $30 \times 0,08 = 2,4 \text{ A}$

#### 4. FLOAT

Ladeerhaltungsladung. Hält die Batterie auf einer konstanten Spannung und voll geladen.

#### 5. SPEICHERN

Speichermodus. Hält die Batterie auf einer niedrigeren konstanten Spannung, um die Gasbildung und Korrosion der positiven Platten zu begrenzen.

#### 6. BEREIT (Batterie voll geladen)

Die Batterie ist vollständig geladen, wenn die FLOAT- oder STORAGE-LED leuchtet.

#### 7. AKTUALISIEREN

Ein langsames Selbstentladen wird verhindert, indem die Batterie automatisch mit einem kurzzeitigen Konstantspannungsladen „aktualisiert“ wird.

## 5.2. Lithium-Ionen-Batterien (LiFePO)

Beim Laden einer Lithium-Ionen-Batterie verwendet das Ladegerät einen speziellen Ladealgorithmus für Lithium-Ionen-Batterien, um deren Leistung zu maximieren. Wählen Sie LI-ION mit der MODE-Taste. Bei Verwendung der Abschaltung bei niedriger Batterietemperatur in Verbindung mit einem geeigneten VE.Smart-Netzwerk-Temperaturmessgeber, z.B. Smart Battery Sense oder SmartShunt, stoppt der Ladevorgang, wenn die Temperatur der Batterien unter  $5 \text{ °C}$  (Voreinstellung) fällt.

Die Abschaltung aufgrund niedriger Batterietemperatur wird überprüft durch Drücken auf die Taste „Warum ist mein Ladegerät ausgeschaltet?“ in VictronConnect.

Die Spannungswerte werden auf den niedrigstmöglichen Wert eingestellt (anstatt das Gerät ganz abzuschalten), da nicht garantiert werden kann, dass immer eine Batteriespannung vorhanden ist, die für das Abschalten des Ladegeräts erforderlich ist.

Manche Lithiumbatterien mit eingebautem BMS, wie auch die Victron Smart Lithiumbatterien, schalten sich bei zu hoher/zu niedriger Spannung oder Temperatur ab. Das BMS deaktiviert das Laden, wenn die Temperatur der Batterien unter  $5 \text{ °C}$  fällt, und auch bei zu hoher Spannung der Zelle.

Es ist nicht notwendig, die VE.Smart Sense-Funktion zu verwenden oder einen Smart Battery Sense zu kaufen, um sicherzustellen, dass ein Smart Ladegerät bei korrekter Installation mit einem BMS eine Victron Smart Lithium-Batterie nicht mehr unter  $5 \text{ °C}$  auflädt.

## 5.3. Vollständig benutzerprogrammierbarer Ladealgorithmus

Falls die drei vorprogrammierten Ladealgorithmen für Ihre Zwecke nicht geeignet sind, können Sie auch einen eigenen Ladealgorithmus über Bluetooth oder die VE.Direct-Schnittstelle programmieren.

Wenn ein selbstprogrammierter Ladealgorithmus gewählt wird, werden die LEDs NORMAL, HIGH und LI-ION nicht leuchten. Die Status-LEDs zeigen die Position des Ladeprogramms im Ladegerät an.

Wenn die MODE-Taste während eines selbstprogrammierten Ladealgorithmus gedrückt wird, kehrt das Ladegerät zum vorprogrammierten NORMALEN Ladealgorithmus zurück.

## 5.4. Wenn eine Last an die Batterie angeschlossen ist

Während des Ladevorgangs kann eine Last auf die Batterie angewendet werden. Hinweis: Die Batterie wird nicht geladen, wenn der Laststrom den Ausgangsstrom des Batterieladegeräts übersteigt. Eine Rekonditionierung ist nicht möglich, wenn eine Last an die Batterie angeschlossen ist.

## 5.5. Beginn eines neuen Ladezyklus

Ein neuer Ladezyklus beginnt, wenn:

1. Das Ladegerät sich in der Ladeerhaltungsspannungs- oder Speicherphase befindet und der Strom aufgrund einer Last für mehr als 4 Sekunden auf seinen Maximalwert ansteigt.
2. Die MODE-Taste wird während des Ladevorgangs gedrückt.
3. Die Netzversorgung wird getrennt und wieder angeschlossen.

## 5.6. Berechnung der Ladezeit

Eine Bleibatterie ist zu Beginn der Konstantspannungsphase zu etwa 80 % geladen.

Die Zeit T bis zur 80 %igen Aufladung kann wie folgt berechnet werden:

**T = Ah/I**

In welcher:

I ist der Ladestrom (= Strom vom Ladegerät abzüglich des durch eine Last verursachten Stroms).

**Ah** die Anzahl der **Amperestunden**, die berechnet werden sollten.

Eine volle Konstantspannungsdauer von bis zu 8 Stunden ist erforderlich, um eine Batterie zu 100 % aufzuladen.

*Beispiel:*

*Ladezeit bis 80 % für eine vollständig entladene 220 Ah-Batterie, wenn sie mit einem 30 A- Batterieladegerät aufgeladen wird: T = 220 / 30 = 7,3 Stunden.*

*Ladezeit auf 100 %: 7,3 + 8 = 15,3 Stunden*

Eine Lithium-Ionen-Batterie ist zu Beginn der Konstantspannungsphase zu mehr als 95 % geladen und wird nach etwa 30 Minuten Konstantspannungsladen vollständig aufgeladen sein.

## 5.7. Als Stromversorgung verwenden

Das Ladegerät kann als Stromversorgung verwendet werden (eine Last ist vorhanden, aber keine Batterie angeschlossen). Die Versorgungsspannung kann über Bluetooth oder die VE.Direct-Schnittstelle eingestellt werden.

Bei Verwendung als Stromversorgung werden nur die LEDs BULK, ABSORPTION, FLOAT und STORAGE aufleuchten und weiter leuchten.

Wenn das Ladegerät als Stromversorgung eingerichtet ist, reagiert es nicht auf das Fern-Ein-Aus.

Wenn die MODE-Taste gedrückt wird, während das Ladegerät als Stromversorgung verwendet wird, kehrt es zum vorprogrammierten NORMAL-Ladealgorithmus zurück.

## 6. Technische Angaben

Smart IP43-Ladegerät	12/30 (1+1) & (3)	12/50 (1+1) & (3)	24/16 (1+1) & (3)	24/25 (1+1) & (3)
Eingangsspannung	85 - 265 VAC (vollständige Leistung von 100 VAC, Inbetriebnahme ab 90 VAC)			
DC-Eingangsspannungsbereich	290 - 375 VDC			
Frequenz	45/-65 Hz			
Leistungsfaktor	1			
Rücklaufstrom	AC getrennt: < 0,1 mA		AC angeschlossen und Ladegerät fern aus: < 6 mA	
Stromverbrauch ohne Last	1 W			
Max. Wirkungsgrad	12/30: 94 %	12/50: 92 %	94 %	94 %
Ladespannung - Konstantspannung / Ladeerhaltung / Speicherung	Normal: 14,4 V / 13,8 V / 13,2 V Hoch: 14,7 V / 13,8 V / 13,2 V Lithium-Ionen: 14,2 V / N. z. / 13,5 V		Normal: 28,8 V / 27,6 V / 26,4 V Hoch: 29,4 V / 27,6 V / 26,4 V Lithium-Ionen: 28,4 V / N. z. / 27,0 V	
Vollständig programmierbar	Ja, mit Bluetooth und/oder VE.Direct			
Einstellung des maximalen Eingangstroms	3 – 10 A			
Ladestrom Hausbatterie	30 A	50 A	16 A	25 A
Niedrigstrom-Modus	15 A	25 A	8 A	12,5 A
Temperaturkompensation - Standard	-16 mV/°C		-32 mV/°C	
Ladestrom Starterbatterie	Max. 4 A (nur 1+1 Ausgangsmodele)			
Ladealgorithmus	6-stufig adaptiv (3-stufig für Lithium-Ionen)			
Batteriekapazität	150-300 Ah	250-500 Ah	80-160 Ah	125-250 Ah
Anzahl der Batterieanschlüsse	2	3	2	3
Schutz	Verpolung an Batterie (Sicherung, nicht zugänglich durch den Nutzer) / Ausgangskurzschluss / Übertemperatur			
Lässt sich als Stromversorgung verwenden.	Ja, Ausgangsspannung lässt sich mit Bluetooth und/oder VE.Direct einstellen.			
Betriebstemperaturbereich	-20 bis 60 °C (0 - 140 °F) Nennausgangsstrom bis zu 40 °C, verschlechtert sich linear auf 20 % bei 60 °C			
Feuchte (nicht kondensierend)	max 95 %			
Ferngesteuerte Ein-/Aus- Schaltung	Ja (2-poliger Anschluss)			
Relais (programmierbar)	Ja (SPDT - 5 A bis zu 250 VAC / 5 A bis zu 28 VDC)			
Bluetooth	Leistung: -4 dBm   Frequenz: 2402 - 2480 MHz			
<b>GEHÄUSE</b>				
Material & Farbe	Aluminium (blau RAL 5012)			
Batterie-Anschluss	Schraubklemmen 16 mm <sup>2</sup> (AWG6)			
Wechselstrom-Anschluss	IEC 320 C14 Eingang mit Halterung (AC-Kabel mit länderspezifischem Stecker muss getrennt bestellt werden.)			
Schutzklasse	IP43 (Elektronische Bauteile), IP22 (Anschlussbereich)			
Gewicht kg (lbs)	2,7 kg (6 Pfund)			
Abmessungen (HxBxT)	180 x 249 x 116 mm (7,1 x 9,8 x 4,6 Zoll)			
<b>NORMEN</b>				

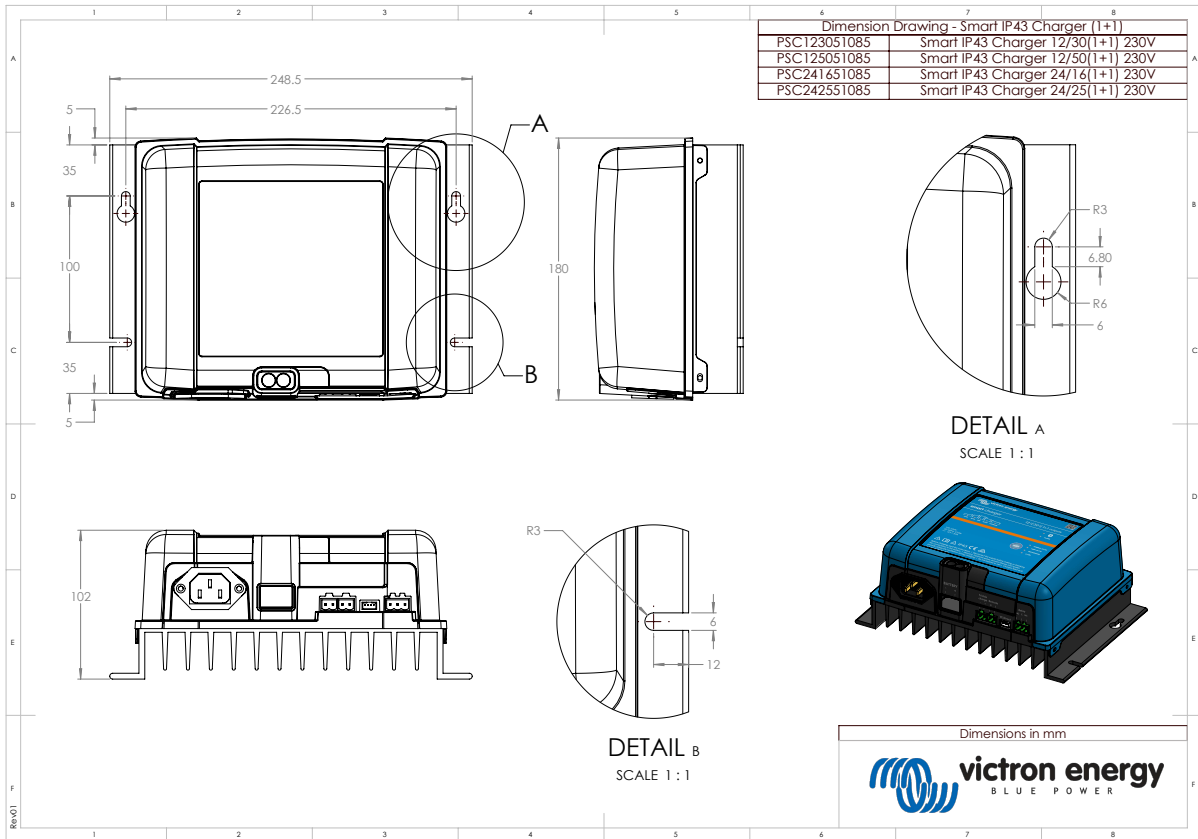
Smart IP43-Ladegerät	12/30 (1+1) & (3)	12/50 (1+1) & (3)	24/16 (1+1) & (3)	24/25 (1+1) & (3)
Sicherheit	EN 60335-1, EN 60335-2-29			
Emission	EN 55014-1, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2			
Störfestigkeit	EN 55014-2, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-3-3			
Vibrationen	IEC68-2-6:10-150Hz/1.0G			

## 6.1. Einhaltung

VEREINFACHTE EU-KONFORMITÄTSEKTLÄRUNG: Hiermit erklärt Victron Energy B.V., dass das Smart IP43 Charger mit der Richtlinie 2014/53/EU übereinstimmt. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar: <https://ve3.nl/66>.

UK PSTI-KONFORMITÄTSEKTLÄRUNG: Wir, Victron Energy B.V., bestätigen, dass unser Produkt Smart IP43-Ladegerät den Sicherheitsanforderungen gemäß Anhang 1 der „The Product Security and Telecommunications Infrastructure (Security Requirements for Relevant Connectable Products) Regulations 2023“ entspricht (Die Verordnung über die Produktsicherheit und die Telekommunikationsinfrastruktur (Sicherheitsanforderungen für relevante anschließbare Produkte) von 2023). Die offizielle Konformitätserklärung kann heruntergeladen werden unter <https://ve3.nl/66>.

## 7. Maße



# Smart IP43-Ladegerät

