

**Manual**

EN

ES

Appendix

**Blue Smart Charger 120V**

**12/5**

**12/7**

**12/10**

**12/15**

**24/5**

**24/8**



## IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS

1. **SAVE THESE INSTRUCTIONS** – This manual contains important safety and operating instructions for Blue Smart Charger models.
2. Use of an attachment not recommended or sold by Victron Energy may result in a risk of fire, electric shock, or injury to persons.
3. To reduce risk of damage to electric plug and cord, pull by plug rather than cord when disconnecting charger.
4. An extension cord should not be used unless absolutely necessary. Use of an improper extension cord could result in a risk of fire and electric shock. If extension cord must be used, make sure:
  - a) That pins on plug of extension cord are the same number, size, and shape as those of plug on charger;
  - b) that extension cord is properly wired and in good electrical condition; and
  - c) that wire size is large enough for ac ampère rating of charger as specified in "Technical Specifications"
5. Do not operate the charger with damaged cord or plug; contact your service agent or the manufacturer.
6. Do not operate the charger if it has received a sharp blow, been dropped, or otherwise damaged in any way; contact your service agent or the manufacturer.
7. Do not disassemble the charger; contact your service agent or the manufacturer when service or repair is required. Incorrect reassembly may result in a risk of electric shock or fire.
8. To reduce risk of electric shock, unplug charger from outlet before attempting any maintenance or cleaning. Turning off controls will not reduce this risk.
9. **WARNING – RISK OF EXPLOSIVE GASES.**
  - a) **BATTERIES GENERATE EXPLOSIVE GASES DURING NORMAL BATTERY OPERATION. FOR THIS REASON, IT IS OF UTMOST IMPORTANCE THAT EACH TIME BEFORE USING YOUR CHARGER, YOU READ THIS MANUAL AND FOLLOW THE INSTRUCTIONS EXACTLY.**



- b) Follow these instructions and those published by the battery manufacturer and manufacturer of any equipment you intend to use in vicinity of the battery.
10. PERSONAL PRECAUTIONS
- a) Consider having someone close enough by to your aid when you work near a lead-acid battery.
  - b) Have plenty of fresh water and soap nearby in case battery acid contacts skin, clothing, or eyes.
  - c) Wear complete eye protection and clothing protection. Avoid touching eyes while working near a battery.
  - d) If battery acid contacts skin or clothing, wash immediately with soap and water. If acid enters eye, immediately flood eye with running cold water for at least 10 minutes and get medical attention immediately.
  - e) NEVER smoke or allow a spark or flame in vicinity of a battery or engine.
  - f) Be extra cautious to reduce risk of dropping a metal tool onto battery. It might spark or short-circuit the battery or an other electrical part that may cause explosion.
  - g) Remove personal metal items such as rings, bracelets, necklaces, and watches when working with a lead-acid battery. A lead-acid battery can produce a short-circuit current high enough to weld a ring or the like to metal, causing a severe burn.
  - h) Do not use the battery charger for charging dry-cell batteries that are commonly used with home appliances. These batteries may burst and cause injury to persons and damage to property.
  - i) NEVER charge a frozen battery.
11. PREPARING TO CHARGE
- a) If it is necessary to remove the battery from a vehicle prior to charging, always remove the grounded terminal from the battery first. Make sure all accessories in the vehicle are off, so as not to cause an arc.
  - b) Be sure that the area around the battery is well ventilated while the battery is being charged.



- c) Clean battery terminals. Be careful to keep corrosion from coming in contact with eyes.
  - d) Add distilled water in each cell until battery acid reaches level specified by battery manufacturer. Do not overfill. For a battery without cell caps, such as valve regulated lead acid batteries, carefully follow the charging instructions of the manufacturer.
  - e) Study all battery manufacturer's specific precautions while charging and recommended rates of charge.
  - f) Determine the nominal voltage of the battery by referring to the owner's manual of the vehicle and make sure it matches the output rating of the battery charger.
12. CHARGER LOCATION
- a) Locate the charger as far away from the battery as DC cables permit.
  - b) Never place charger directly above battery being charged; gases from battery will corrode and damage the charger.
  - c) Never allow battery acid to drip on the charger when reading gravity or filling the battery.
  - d) Do not operate the charger in a closed-in area or restrict ventilation in any way.
  - e) Do not set a battery on top of the charger.
13. DC CONNECTION PRECAUTIONS
- a) Connect and disconnect the DC output clips only after removing the AC cord from the electric outlet. Never allow clips to touch each other.
  - b) Attach clips to battery and chassis as indicated in 14(e), 14(f), 15(b), and 15(d).

**14. FOLLOW THE FOLLOWING STEPS WHEN THE BATTERY IS INSTALLED IN A VEHICLE. A SPARK NEAR THE BATTERY MAY CAUSE A BATTERY EXPLOSION. TO REDUCE RISK OF A SPARK NEAR BATTERY:**

- a) Position AC and DC cords to reduce risk of damage by hood, door, or moving engine part.
- b) Stay clear of fan blades, belts, pulleys, and other parts that can cause injury to persons.
- c) Check polarity of battery posts. POSITIVE (POS, P, +) battery post usually has larger diameter than NEGATIVE (NEG, N, -) post.
- d) Determine which post of battery is grounded (connected) to the chassis. If the negative post is grounded to the chassis (as in most vehicles), see (e). If the positive post is grounded to the chassis, see (f).
- e) In case of a negative-grounded vehicle, connect the POSITIVE (RED) clip from the battery charger to the POSITIVE (POS, P, +) ungrounded post of the battery. Connect the NEGATIVE (BLACK) clip to the chassis or engine block of the vehicle, away from battery. Do not connect the clip to the carburetor, fuel lines, or sheet-metal body parts. Connect to a heavy gage metal part of the frame or the engine block. Connect the AC cord to the socket.
- f) In case of a positive-grounded vehicle, connect the NEGATIVE (BLACK) clip from the battery charger to the NEGATIVE (NEG, N, -) ungrounded post of the battery. Connect the POSITIVE (RED) clip to the chassis or engine block of the vehicle, away from the battery. Do not connect the clip to the carburetor, fuel lines, or sheet-metal body parts. Connect to a heavy gage metal part of the frame or the engine block. Connect the AC cord to the socket.
- g) When disconnecting the charger, disconnect the AC cord, remove the clip from the chassis of the vehicle, and finally remove the clip from the battery terminal.
- h) See "charge algorithms" for length of charge information.



15. FOLLOW THESE STEPS WHEN THE BATTERY IS OUTSIDE OF THE VEHICLE. A SPARK NEAR THE BATTERY MAY CAUSE BATTERY EXPLOSION. TO REDUCE RISK OF A SPARK NEAR THE BATTERY:

- a) Check the polarity of the battery posts. The POSITIVE (POS, P, +) battery post usually has a larger diameter than the NEGATIVE (NEG, N, -) post.
- b) Connect the POSITIVE (RED) charger clip to the POSITIVE (POS, P, +) post of the battery.
- c) Do not face the battery when making the final connection.
- d) When disconnecting the charger, always do so in reverse sequence of the connecting procedure and break the first connection while as far away from battery as practical.
- e) A marine (boat) battery must be removed and charged on shore. To charge it on board requires equipment specially designed for marine use.



# 1. Quick user guide

**A.** Connect the charger to the battery.

**B.** Connect the charger to the wall socket. The TEST LED will indicate that the mains cable is connected to the wall socket.

*All charge status LEDs will flash in case of reverse polarity connection, short-circuit or if a 12V charger is connected to a 24V battery.*

*The TEST LED will flash as long as a charge pulse does not increase battery voltage to more than 12.5V resp. 25V.*

When the TEST LED is on continuously, proceed to C.

**C.** If required, press the MODE-button or use a Bluetooth Smart device to select another charge program.

When RECONDITION is selected in combination with NORMAL or HIGH; the RECONDITION LED will be on, and the RECONDITION LED will flash during reconditioning.

The charger can be switched to low current mode (see technical specifications) by pressing the MODE button during 3 seconds. The MODE LED will blink when in low current mode.

The low current mode remains activated until the MODE button is pressed again during 3 seconds.

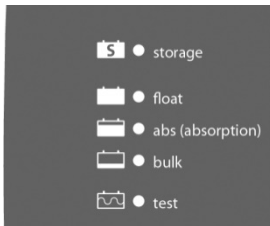
**D.** The battery is about 80% charged and ready for use when the absorption LED switches on.

**E.** The battery is fully charged when the FLOAT or STORAGE LED is on.

**F.** Stop charging at any time by disconnecting the mains cable from the wall socket.



## Explanation icons





## 2. 'Must know' features and facts

### 2.1 Blue Smart version

Set-up, monitor and update the charger (add new features when they become available) using Apple and Android smartphones, tablets or other devices.

### 2.2 Ultra high efficiency "green" battery charger

With up to 95% efficiency, these chargers generate up to four times less heat when compared to the industry standard.

And once the battery is fully charged, power consumption reduces to 0.5 Watt, some five to ten times better than the industry standard.

### 2.3 Durable, safe and silent

- Low thermal stress on the electronic components.
- Protection against ingress of dust, water and chemicals.
- Protection against overheating: the output current will reduce as temperature increases up to 60°C (140°F), but the charger will not fail.
- The chargers are totally silent: no cooling fan or any other moving parts.

### 2.4 Reverse polarity protected

Once the battery is connected, the charger immediately detects voltage and polarity. If the battery is connected incorrectly, all status-LEDs will start blinking. No sparks will occur.

### 2.5 Recovery function for fully discharged batteries

Most reverse polarity protected chargers will not recognize, and therefore not recharge a battery which has been discharged to zero or nearly zero Volts. The *Blue Smart Charger* however will attempt to recharge a fully discharged battery with low current and resume normal charging once sufficient voltage has developed across the battery terminals.

### 2.6 Temperature compensated charging

The optimal charge voltage of a lead-acid battery varies inversely with temperature. The *Blue Smart Charger* measures ambient



temperature during the test phase and compensates for temperature during the charge process. The temperature is measured again when the charger is in low current mode during float or storage. Special settings for a cold or hot environment are therefore not needed.

## 2.7 Adaptive Battery Management

Lead-acid batteries should be charged in three stages, which are [1] *bulk or constant-current charge*, [2] *absorption or topping charge* and [3] *float charge*.

Several hours of absorption charge are needed to fully charge the battery and prevent early failure to sulfation<sup>1</sup>.

The relatively high voltage during absorption does however accelerate aging due to grid corrosion on the positive plates.

*Adaptive Battery Management* limits corrosion by reducing absorption time when possible, that is: when charging a battery that is already (nearly) fully charged.

## 2.8 Storage mode: less corrosion of the positive plates

Even the lower float charge voltage that follows the absorption period will cause grid corrosion. It is therefore essential to reduce the charge voltage even further when the battery remains connected to the charger during more than 48 hours.

## 2.9 Reconditioning

A lead-acid battery that has been insufficiently charged or has been left discharged during days or weeks will deteriorate due to sulfation<sup>1</sup>. If caught in time, sulfation can sometimes be partially reversed by charging the battery with low current up to a higher voltage.

Remarks:

- Reconditioning should be applied only occasionally to flat plate VRLA (gel and AGM) batteries because the resulting gassing will dry out the electrolyte.
- Cylindrical cell VRLA batteries build more internal pressure before gassing and will therefore lose less water when subjected to reconditioning. Some manufacturers of cylindrical cell batteries therefore recommend the reconditioning setting in case of cyclic application.
- Reconditioning can be applied to flooded batteries to "equalise" the cells and to prevent acid stratification.



- d) Some battery charger manufactures recommend pulse charging to reverse sulfation. However, most battery experts agree that there is no conclusive proof that pulse charging works any better than constant voltage charging. This is confirmed by our own tests.

## 2.10 Lithium-ion (LiFePO<sub>4</sub>) batteries

Li-ion batteries do not suffer from sulfation.

But Li-ion batteries are very sensitive to under voltage or over voltage<sup>2</sup>.

Li-ion batteries therefore often have integrated cell balancing and under voltage protection (UVP) circuitry.

Some reverse polarity protected chargers will not recognize a battery when the UVP has tripped.

The *Blue Smart Charger* will however automatically reset the UVP and start charging.

### Important note:

**NEVER attempt to charge a Li-ion battery when its temperature is below 0°C (32°F).**

## 2.11 Low current mode

Some lead acid batteries can overheat if charged with a current exceeding 0.3C (C is the capacity in Ah. A 12Ah battery for example should not be charged with a current exceeding  $0.3 \times 12 = 4A$ ). The low current mode (charge current limited to 4A or less, see technical specifications) should therefore be used to charge low capacity lead-acid batteries.

<sup>1</sup> For more information about batteries, please refer to our book 'Energy Unlimited' (downloadable from [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com)), or [http://batteryuniversity.com/learn/article/sulfation\\_and\\_how\\_to\\_prevent\\_it](http://batteryuniversity.com/learn/article/sulfation_and_how_to_prevent_it)

<sup>2</sup> For more information about Li-ion batteries please see <http://www.victronenergy.com/batteries/lithium-battery-12,8v/>



### 3. Charge algorithms

#### 3.1 Smart charge algorithm with optional reconditioning for lead-acid batteries

Charge voltages at room temperature:

MODE	ABS V	FLOAT V	STORAGE V	RECONDITION Max V@% of Inom
NORMAL	14.4	13.8	13.2	16.2@8%, max 1h
HIGH	14.7	13.8	13.2	16.5@8%, max 1h
LI-ION	14.2	13.5	13.5	n. a.

*For 24V chargers: multiply all voltage values by 2.*

NORMAL (14.4V): recommended for flooded flat plate lead antimony batteries (starter batteries), flat plate gel and AGM batteries.

HIGH (14.7V): recommended for flooded lead calcium batteries, Optima spiral cell batteries and Odyssey batteries.

#### Eight step charge sequence for lead-acid batteries:

##### 1. CHARGE/TEST

Tests if the battery can accept charge, even if the battery is fully discharged (zero or nearly zero Volt across the terminals).

*All charge status LEDs will flash in case of reverse polarity connection, short-circuit or if a 12V charger is connected to a 24V battery.*

*The TEST LED will flash as long as a charge pulse does not increase battery voltage to more than 12.5V resp. 25V.. If the flashing persists during several minutes the battery is probably damaged (internal short-circuit): disconnect the charger.*

*A false rejection may occur if a load is simultaneously draining a very weak or fully discharged battery during the test phase: disconnect the load and repeat the test.*



The charger can be switched to low current mode (see technical specifications) by pressing the MODE button during 3 seconds. The MODE LED will blink when in low current mode. The low current mode remains activated until the MODE button is pressed again during 3 seconds.

## 2. **BULK**

Charges the battery with maximum current until absorption voltage is reached. The battery will then be about 80% charged and is ready for use.

## 3. **ABS - Absorption**

Charges the battery at constant voltage and with decreasing current until it is fully charged. See table above for absorption voltage at room temperature.

*Adaptive battery management:*

*The absorption time is short (minimum 30 minutes) if the battery was (nearly) fully charged and increases to 8 hours in case of a deeply discharged battery.*

## 4. **RECONDITION**

Optional reconditioning for deeply discharged lead-acid batteries.

Reconditioning is applicable to the charge algorithms NORMAL and HIGH and can be selected by pressing the MODE button one more time after selection of the required algorithm.

When in RECONDITION mode the battery will be charged with low current up to a higher voltage at the end of the absorption phase.

The RECONDITION LED will be on during charging, and will blink during the reconditioning period.

During reconditioning the maximum current is equal to 8% of the nominal current until the maximum voltage is reached. Reconditioning is terminated after one hour or when the maximum voltage is reached, whichever comes first. See table.

*Example:*

*For a 12/7 charger: the recondition current is  $7 \times 0.08 = 0.56A$*

## 5. **FLOAT**

Keeps the battery at constant voltage and fully charged.



## 6. STORAGE

Keeps the battery at reduced constant voltage to limit gassing and corrosion of the positive plates. Slow self-discharge is prevented by an automatic weekly refresh of the battery with a short absorption charge.

## 7. READY

The battery is fully charged when the FLOAT or STORAGE LED is on.

## 8. REFRESH

Slow self-discharge is prevented by an automatic weekly refresh of the battery with a short absorption charge.

### 3.2 Lithium-ion (LiFePO<sub>4</sub>) batteries

When charging a Lithium-ion battery, the *Blue Smart Charger* uses a specific charging algorithm for Lithium-ion batteries, to ensure optimum performance. *Select LI-ION with the mode button.*

### 3.3 When a load is connected to the battery

A load can be applied to the battery while charging, as long as the current draw is much lower than the rated output of the battery charger.

Reconditioning is not possible when a load is connected to the battery.

Remarks:

- a) Disconnect all loads before attempting to recharge a very weak or fully discharged lead-acid battery. Loads may be reconnected once the bulk phase has started.
- b) Disconnect all loads before attempting to recharge a Li-ion battery when the under voltage protection (UVP) of the Li-ion battery has tripped. Loads may be reconnected once the bulk phase has started.



### 3.4 Triggering a new charge cycle

A new charge cycle will start when:

- The charger has reached float or storage, and, due to a load, current increases up to maximum current during more than four seconds.
- The MODE button is pressed during charging.
- The AC supply has been disconnected and reconnected.

### 3.5 Estimating charge time

A lead-acid battery is about 80% charged at the beginning of the absorption period.

The time **T** to 80% charged can be calculated as follows:

$$T = Ah / I$$

Where:

**I** is the charge current (= charger output minus load current).

**Ah** is the amount of Ah to be charged.

A full absorption period of up to 8 hours is needed to charge the battery to 100%.

Example:

Charge time to 80% of a fully discharged 100Ah battery when charged with a 10A *Blue Smart Charger*:  $T = 100 / 10 = 10$  hours

Charge time to 100%:  $10 + 8 = 18$  hours.

A Li-ion battery is more than 95% charged at the beginning of the absorption period, and reaches 100% charge after approximately 30 minutes absorption charge.

### 3.6 High internal resistance

When a battery reaches the end of its cycle- or float life, or when it dies prematurely due to sulfation or corrosion, capacity will dramatically drop and internal resistance will increase. The charger will not recognise such a battery during the test phase (it could as well be a nearly fully charged battery).

A very short bulk phase when charging a supposedly discharged battery does however indicate that the battery has reached the end of its useful life.



Remark: sulfation can sometimes be partially reversed by repeated application of the RECONDITION MODE.

### **3.7 Can be used as a power supply**

The charger will supply DC loads when no battery is connected.





## 4. Technical specifications

Blue Smart Charger 120V	12V 5/7/10/15A	24V 5/8A
Input voltage range	110-130 VAC (2-3A)	
Efficiency	94%	95%
Standby power consumption	0.5W	
Minimum battery voltage	Starts charging from down to 0V	
Charge voltage 'absorption'	Normal: 14.4V High: 14.7V Li-ion: 14.2V	Normal: 28,8V High: 29,4V Li-ion: 28,4V
Charge voltage 'float'	Normal: 13.8V High: 13.8V Li-ion: 13.5V	Normal: 27,6V High: 27,6V Li-ion: 27,0V
Charge voltage 'storage'	Normal: 13.2V High: 13.2V Li-ion: 13.5V	Normal: 26,4V High: 26,4V Li-ion: 27,0V
Charge current	5 / 7 / 10 / 15A	5/8A
Charge current in low current mode	2 / 2 / 3 / 4A	2/3A
Temperature compensation (lead-acid batteries only)	16 mV/°C (9mV/°F)	32 mV/°C (18mV/°F)
Can be used as power supply	Yes	
Back current drain	0.7Ah/month (1mA)	
Protection	Reverse polarity    Output short circuit Over temperature	
Operating temp. range	-20 to +60°C (full rated output up to 30°C) 0 to + 140°F (full rated output up to 90°F)	
Humidity (non condensing)	Max 95%	
<b>ENCLOSURE</b>		
Battery-connection	Black and red cable of 1.5 meter (4.9 feet)	
120 V AC-connection	Cable of 1.8 meter (5.9 feet) with US NEMA 1-15 plug	
Weight	0.9kg (2lbs)	0,9kg (2lbs)
Dimensions (h x w x d)	12/5, 12/7: 47x95x190mm 1.8x3.7x7.5 inches Other: 60x105x190mm	24/5: 47x95x190mm 1.8x3.7x7.5 inches other: 60x105x190mm
<b>STANDARDS</b>		
Safety	EN 60335-1, EN 60335-2-29 (UL1236 / CSA C22.2)	
Emission	EN 55014-1, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2	
Immunity	EN 55014-2, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-3-3	



## **Five year limited warranty**

This limited warranty covers defects in materials and workmanship in this product, and lasts for five years from the date of original purchase of this product. The customer must return the product together with the receipt of purchase to the point of purchase.

This limited warranty does not cover damage, deterioration or malfunction resulting from alteration, modification, improper or unreasonable use or misuse, neglect, exposure to excess moisture, fire, improper packing, lightning, power surges, or other acts of nature.

This limited warranty does not cover damage, deterioration or malfunction resulting from repairs attempted by anyone unauthorized by Victron Energy to make such repairs. Victron Energy is not liable for any consequential damages arising from the use of this product.

The maximum liability of Victron Energy under this limited warranty shall not exceed the actual purchase price of the product.



## IMPORTANTES INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

1. **GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES** – Este manual contiene importantes instrucciones de seguridad y funcionamiento relativas a los modelos de cargadores Blue Smart.
2. El uso de conectores no recomendados ni vendidos por Victron Energy podría derivar en riesgo de incendio, electrocución o lesiones a personas.
3. Para no dañar el cable de alimentación y el enchufe, desenchufe el equipo tirando del enchufe y no del cable.
4. No deberá utilizarse una alargadera a menos que sea absolutamente necesario. El uso de una alargadera inadecuada podría derivar en riesgo de incendio y electrocución. Si fuese necesario utilizar una alargadera, asegúrese de que:
  - a) La cantidad, tamaño y forma de las clavijas del enchufe de la alargadera son iguales que las del enchufe del cargador;
  - b) la alargadera está cableada correctamente y en buenas condiciones; y
  - c) que el tamaño del cable tiene la sección adecuada a la capacidad nominal de amperios CA del cargador, según las «Especificaciones técnicas».
5. No haga funcionar el cargador con un cable de alimentación o enchufe dañados; póngase en contacto con su servicio técnico o con el fabricante.
6. No haga funcionar el cargador si ha recibido un golpe fuerte, se ha caído al suelo o está dañado de cualquier otro modo; póngase en contacto con su servicio técnico o con el fabricante.
7. No desmonte el cargador; póngase en contacto con su servicio técnico o con el fabricante si fuese necesario revisarlo o repararlo. Volver a montarlo de forma incorrecta podría derivar en riesgo de electrocución o incendio.
8. Para reducir el riesgo de electrocución, desenchufe el cargador de la toma de corriente antes de proceder a su mantenimiento o limpieza. Apagarlo desde los botones de control no reduce el riesgo.
9. **AVISO – RIESGO DE GASES EXPLOSIVOS.**
  - a) **LAS BATERÍAS GENERAN GASES EXPLOSIVOS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO NORMAL DE**



LAS MISMAS. POR ESTE MOTIVO, ES DE LA MAYOR IMPORTANCIA QUE CADA VEZ ANTES DE USAR EL CARGADOR LEA ESTE MANUAL Y SIGA LAS INSTRUCCIONES AL PIE DE LA LETRA.

- b) Siga estas instrucciones y aquellas publicadas por el fabricante de la batería y por el de cualquier equipo que vaya a usar a proximidad de la batería.
10. PRECAUCIONES PERSONALES:
- a) Considere tener a alguien lo bastante cerca de usted como para que pueda ayudarle cuando trabaje a proximidad de una batería de plomo-ácido.
  - b) Tenga abundante agua fresca y jabón a mano en caso de contacto del ácido de la batería con la piel, la ropa o los ojos.
  - c) Use gafas de protección e indumentaria de protección completas. Evite tocarse los ojos cuando trabaje cerca de una batería.
  - d) En caso de que el ácido de la batería entre en contacto con su piel o su ropa, lávese inmediatamente con agua y jabón. En caso de que el ácido se introduzca en los ojos, enjuáguelos inmediatamente con agua fría corriente durante al menos 10 minutos y acuda al médico de inmediato.
  - e) NUNCA fume o permita que se produzcan chispas o llamas en las inmediaciones de una batería o de un motor.
  - f) Tenga especial cuidado de no dejar caer una herramienta metálica sobre la batería. Podría provocar chispas o cortocircular la batería u otras partes eléctricas que podrían provocar una explosión.
  - g) Retire sus artículos metálicos personales como anillos, pulseras, collares y relojes al trabajar con una batería de plomo-ácido. Una batería de plomo y ácido puede producir una corriente de cortocircuito lo bastante alta como para fundir el metal de un anillo o similar, provocando quemaduras graves.
  - h) No utilice el cargador para cargar pilas secas como las que se utilizan normalmente en aparatos domésticos. Estas baterías podrían reventar y provocar lesiones a personas y daños a la propiedad.
  - i) NUNCA cargue una batería congelada.
11. PREPARACIÓN PARA LA CARGA
- a) Es necesario retirar la batería de un vehículo antes de cargarla, retire siempre el terminal puesto a tierra en



primer lugar. Asegúrese de que todos los accesorios del vehículo están apagados, para no provocar un arco eléctrico.

- b) Asegúrese de que la zona alrededor de la batería esté bien ventilada durante el proceso de carga.
- c) Limpie los terminales de la batería. Asegúrese de que la corrosión no entre en contacto con los ojos.
- d) Añada agua destilada en cada celda de la batería hasta el nivel especificado por el fabricante de la batería. No las rellene demasiado. En el caso de las baterías sin tapones, como las baterías de plomo-ácido reguladas por válvula, siga las instrucciones de carga del fabricante.
- e) Al cargar la batería, estudie todas las precauciones especificadas por el fabricante, así como los niveles de carga recomendados.
- f) Determine la tensión nominal de la batería consultando el manual del usuario del vehículo y asegúrese de que coincide con la salida nominal del cargador.

## 12. UBICACIÓN DEL CARGADOR

- a) Coloque el cargador tan lejos de la batería como lo permitan los cables CC.
- b) No ponga nunca el cargador encima de la batería que se está cargando; los gases que salen de la misma podrían corroerlo y dañarlo.
- c) Nunca permita que el ácido de la batería caiga sobre el cargador al leer la densidad o rellenar la batería.
- d) No haga funcionar el cargador en una zona cerrada ni restrinja la ventilación en modo alguno.
- e) No coloque una batería encima del cargador.

## 13. PRECAUCIONES PARA LA CONEXIÓN CC

- a) Conecte y desconecte las pinzas CC de salida sólo después de desconectar el cable CA de la toma eléctrica. Nunca deje que las pinzas se toquen entre sí.
- b) Conecte las pinzas a la batería y al chasis tal y como se indica en 14(e), 14(f), 15(b), y 15(d).



14. SIGA LOS PASOS SIGUIENTES CUANDO LA BATERÍA ESTÉ INSTALADA EN UN VEHÍCULO. UNA CHISPA A PROXIMIDAD DE LA BATERÍA PODRÍA PROVOCAR SU EXPLOSIÓN. PARA REDUCIR EL RIESGO DE CHISPAS CERCA DE UNA BATERÍA:
- Coloque los cables CA y CC de forma que no puedan verse dañados por el capó, las puertas o por partes en movimiento del motor.
  - Manténgase alejado de ventiladores, correas, poleas u otras piezas que pudieran provocar lesiones a personas.
  - Compruebe la polaridad de los terminales de la batería El terminal POSITIVO (POS, P, +) de la batería normalmente tiene un diámetro mayor que el del terminal NEGATIVO (NEG, N, -).
  - Determine qué terminal de la batería está conectado (a masa) al chasis. Si es el terminal negativo el que está conectado al chasis (como en la mayoría de vehículos), consulte (e). Si es el terminal positivo el que está conectado al chasis, consulte (e).
  - En el caso de vehículos con conexión a masa del negativo de la batería, conecte la pinza POSITIVA (ROJA) del cargador de baterías al terminal POSITIVO (POS, P, +) no conectado a masa de la batería. Conecte la pinza NEGATIVA (NEGRA) al chasis o bloque motor del vehículo en un lugar alejado de la batería. No conecte la pinza al carburador, conductos de combustible o a la carrocería del vehículo. Conéctelo a una pieza metálica pesada del chasis o al bloque motor. Conecte el cable CA a la toma de corriente.
  - En el caso de vehículos con conexión a masa del positivo de la batería, conecte la pinza NEGATIVA (NEGRA) del cargador de baterías al terminal NEGATIVO (NEG, N, -) no conectado a masa de la batería. Conecte la pinza POSITIVA (ROJA) al chasis o bloque motor del vehículo en un lugar alejado de la batería. No conecte la pinza al carburador, conductos de combustible o a la carrocería del vehículo. Conéctelo a una pieza metálica pesada del chasis o al bloque motor. Conecte el cable CA a la toma de corriente.



- g) Al desconectar el cargador, desconecte el cable CA, retire la pinza del chasis del vehículo y, en último lugar, retire la pinza de la batería.
  - h) Consulte la información sobre la duración de la carga en los «algoritmos de carga».
15. SIGA ESTOS PASOS CUANDO LA BATERÍA ESTÉ INSTALADA FUERA DEL VEHÍCULO. UNA CHISPA A PROXIMIDAD DE LA BATERÍA PODRÍA PROVOCAR SU EXPLOSIÓN. PARA REDUCIR EL RIESGO DE CHISPAS CERCA DE LA BATERÍA:
- a) Compruebe la polaridad de los terminales de la batería. El terminal POSITIVO (POS, P, +) de la batería normalmente tiene un diámetro mayor que el del terminal NEGATIVO (NEG, N, -).
  - b) Conecte la pinza POSITIVA (ROJA) del cargador al terminal POSITIVO (POS, P, +) de la batería.
  - c) No ponga la cara frente a la batería al realizar la conexión final.
  - d) Al desconectar el cargador, hágalo siempre en secuencia inversa de los pasos seguidos durante la conexión y deshaga la primera conexión tan alejado de la batería como sea posible.
  - e) Una batería marina (para barco) deberá retirarse de la embarcación y cargarse en tierra. Para cargarla a bordo se necesita un equipo especialmente diseñado para uso marino.

# 1. Guía de inicio rápido

**A.** Conecte el cargador a la batería.

**B.** Conecte el cargador a la toma de corriente. El LED TEST (comprobación) indicará que el cable de alimentación está enchufado a la toma de corriente. *Todos los LED de estado de carga parpadearán en caso de polaridad inversa, cortocircuito o en caso de que un cargador de 12V esté conectado a una batería de 24V.*

*El LED TEST (comprobación) parpadeará siempre y cuando ninguna carga por pulso incremente la tensión de la batería a más de 12,5V o 25V, respectivamente.*

Si el LED TEST (comprobación) está encendido continuamente, vaya al paso C.

Si fuese necesario, pulse el botón MODE o utilice un dispositivo Bluetooth Smart para seleccionar otro programa de carga.

Al seleccionar RECONDITION en combinación con NORMAL o HIGH; el LED RECONDITION se encenderá y este mismo LED RECONDITION parpadeará durante el reacondicionamiento.

El cargador puede conmutarse a modo de corriente baja (ver especificaciones técnicas) pulsando el botón MODE durante 3 segundos. El LED MODE parpadeará cuando esté en modo de corriente baja.

El modo de corriente baja permanece activo hasta que se vuelva a pulsar el botón MODE durante 3 segundos.

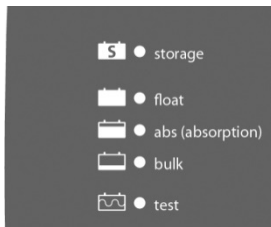
**D.** La batería estará cargada alrededor de un 80 % y lista para su uso cuando se encienda el LED ABSORPTION.

**E.** La batería estará completamente cargada cuando los LED FLOAT o STORAGE estén encendidos.

**F.** Se puede detener la carga en cualquier momento desconectando el cable de alimentación de la toma de corriente..



## Iconos explicativos





## 2. Características y datos que “debe conocer”

### 2.1 Versión Blue Smart

Configure, controle y actualice el cargador (añada nuevas funciones cuando estén disponibles) utilizando smartphones y tabletas Apple y Android y demás dispositivos.

### 2.2 Cargador de baterías "verde" ultraeficiente

Con una eficiencia de hasta el 95%, estos cargadores generan hasta cuatro veces menos calor en comparación con la norma del sector.

Y una vez completamente cargada la batería, el consumo se reduce a 0,5 vatios, entre cinco y diez veces menos que la norma del sector.

### 2.3 Duradero, seguro y silencioso

- Estrés térmico bajo en los componentes electrónicos.
- Protección contra la entrada de polvo, agua y productos químicos.
- Protección contra el sobrecalentamiento: la corriente de salida se irá reduciendo a medida que la temperatura aumente hasta los 60 °C (140°F), pero el cargador no fallará.
- Los cargadores son totalmente silenciosos: sin ventilador ni otras partes móviles.

### 2.4 Protegido contra la polaridad inversa

Nada más conectar la batería, el cargador detectará la tensión y la polaridad. Si la batería no se conectada correctamente, todos los LED de estado empezarán a parpadear. No se producirá ninguna chispa.

### 2.5 Función de recuperación para baterías completamente descargadas

La mayoría de cargadores protegidos contra la polaridad inversa no reconocerán, y por lo tanto no recargarán, una batería que haya sido descargada hasta cero, o casi cero, voltios. Sin embargo, el cargador *Blue Smart Charger* intentará recargar una batería completamente descargada con una corriente baja y continuará cargándola normalmente cuando se haya acumulado suficiente tensión en los terminales de la misma.



## 2.6 Carga compensada por temperatura

La tensión de carga óptima de una batería de plomo-ácido es inversamente proporcional a la temperatura. El cargador *Blue Smart Charger* mide la temperatura ambiente durante la fase de comprobación y tiene en cuenta la temperatura durante el proceso de carga. Mide la temperatura de nuevo cuando está en modo de baja corriente durante las fases de flotación o almacenamiento. Por lo tanto, no son necesarias configuraciones para ambientes fríos o cálidos.

## 2.7 Gestión adaptativa de la batería

Las baterías de plomo-ácido deben cargarse en tres etapas, que son [1] "*bulk*" (*inicial*) o *carga a corriente constante*, [2] "*absorption*" (*absorción*) o *carga de relleno* y [3] "*float*" (*flotación*). Son necesarias varias horas de carga de absorción para cargar completamente la batería y evitar fallos prematuros debido a la sulfatación<sup>1</sup>.

Sin embargo, las tensiones relativamente altas durante el periodo de absorción aceleran su envejecimiento debido a la corrosión de la rejilla de las placas positivas.

La *gestión adaptativa de la batería* limita la corrosión reduciendo el tiempo de absorción siempre que sea posible, esto es, al cargar una batería que ya está (casi) completamente cargada.

## 2.8 Modo de almacenamiento: menos corrosión de las placas positivas

Incluso la menor tensión que se da durante la carga de flotación tras el periodo de absorción provocará la corrosión de la rejilla. Por lo tanto es esencial reducir aún más la tensión de carga cuando la batería permanece conectada al cargador durante más de 48 horas.

## 2.9 Reacondicionamiento

Una batería de plomo-ácido que no ha sido suficientemente cargada o que se ha dejado descargada durante días o semanas se deteriorará debido a la sulfatación<sup>1</sup>. Si se coge a tiempo, a veces la sulfatación puede revertirse parcialmente cargando la batería con corriente de baja intensidad hasta que alcance una tensión más alta.

Observaciones:

- a) El reacondicionamiento debería aplicarse sólo ocasionalmente a baterías VRLA (gel y AGM) de placa plana, ya que el gaseado resultante secará el electrolito.

- b) Las baterías VRLA de celda cilíndrica generan más presión interna antes del gaseado y, por lo tanto, pierden menos agua cuando se someten a un reacondicionamiento. Algunos fabricantes de baterías de celdas cilíndricas recomiendan, por lo tanto, el reacondicionamiento en caso de aplicarse cíclicamente.
- c) El reacondicionamiento puede aplicarse a baterías inundadas para "equalizar" las celdas y evitar la estratificación del ácido.
- d) Algunos fabricantes de cargadores de baterías recomiendan la carga por pulsos para invertir el proceso de sulfatación. Sin embargo, la mayoría de los expertos en el campo de las baterías coinciden en que no hay pruebas concluyentes de que la carga por pulsos funcione mejor que la carga por tensión constante. Esto lo confirman nuestras propias pruebas.

### 2.10 Baterías de Litio-Ion (LiFePO<sub>4</sub>)

Las baterías de Litio-Ion no sufren la sulfatación.

Pero son muy sensibles a la subtensión o sobretensión<sup>2</sup>.

Por lo tanto, las baterías de Li-Ion a menudo incorporan circuitos de equilibrado de celdas y protección de subtensión (UVP).

Algunos cargadores protegidos contra la polaridad inversa no reconocen baterías a las que se les haya disparado la protección UVP.

Sin embargo, el *Blue Smart Charger* reseteará automáticamente el UVP e iniciará la carga.

#### Nota importante:

**NUNCA cargue una batería Li-Ion cuando su temperatura sea inferior a 0°C.**

### 2.11 Modo de corriente baja

Algunas baterías de plomo-ácido pueden sobrecalentarse si se cargan con una corriente superior a 0,3 C (C es la capacidad en Ah. Una batería de 12 Ah, por ejemplo, no debería cargarse con una corriente que exceda los  $0,3 \times 12 = 4A$ ). Por lo tanto, el modo de corriente baja (corriente de carga limitada a 4A o menos, ver especificaciones técnicas) debería utilizarse para cargar baterías de plomo-ácido de poca capacidad.

<sup>1</sup> Para más información sobre baterías, le rogamos consulte nuestro libro "Energy Unlimited" (descargable desde [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com)),

o

[http://batteryuniversity.com/learn/article/sulfation\\_and\\_how\\_to\\_prevent\\_it](http://batteryuniversity.com/learn/article/sulfation_and_how_to_prevent_it)



<sup>2</sup> Para más información sobre baterías Li-Ion, le rogamos consulte <http://www.victronenergy.com/batteries/lithium-battery-12,8v/>

### 3. Algoritmos de carga

#### 3.1 Algoritmo inteligente de carga con reacondicionamiento opcional para baterías de plomo y ácido:

Tensiones de carga a temperatura ambiente:

MODO	ABS (absorción) V	FLOAT (flotación) V	STORAGE (almacenamiento) V	RECONDITION (reacondicionamiento) Máx V@% de Inom
NORMAL	14,4	13,8	13,2	16,2@8% máx. 1 h
HIGH	14,7	13,8	13,2	16,5@8% máx. 1 h
LI-ION	14,2	13,5	13,5	n. d.

*Para cargadores de 24V: multiplicar todos los valores de tensión por 2.*

**NORMAL (14,4V):** recomendado para baterías inundadas de placa plana de plomo-antimonio (baterías de arranque), y baterías de gel de placa plana y AGM.

**HIGH (14,7V):** recomendado para baterías inundadas de plomo-calcio, baterías Optima de celdas en espiral y baterías Odyssey.

#### Secuencia de carga de ocho etapas para baterías de plomo-ácido:

##### 1. CHARGE/TEST (carga/comprobación)

Compruebe si la batería puede aceptar carga, incluso si la batería está completamente descargada (cero voltios o casi en todos los terminales).

*Todos los LED de estado de carga parpadearán en caso de polaridad inversa, cortocircuito o en caso de que un cargador de 12V esté conectado a una batería de 24V.*

*El LED TEST (comprobación) parpadeará siempre y cuando ninguna carga por pulso incremente la tensión de la batería a más de 12,5V o 25V, respectivamente.*

*Si el parpadeo persiste durante varios minutos, la batería estará probablemente dañada (corto circuito interno): desconecte el cargador.*

*Podría producirse un rechazo falso si hubiera una carga drenando simultáneamente una batería muy débil o*



*completamente descargada durante la fase de comprobación: desconecte la carga y repita la comprobación.*

El cargador puede conmutarse a modo de corriente baja (ver especificaciones técnicas) pulsando el botón MODE durante 3 segundos. El LED MODE parpadeará cuando esté en modo de corriente baja.

El modo de corriente baja permanece activo hasta que se vuelva a pulsar el botón MODE durante 3 segundos.

## 2. **BULK (inicial)**

Carga la batería con la máxima corriente hasta alcanzar la tensión de absorción. En ese momento la batería estará cargada al 80% y estará lista para usar.

## 3. **ABS - (Absorción)**

Carga la batería a una tensión constante y corriente decreciente hasta que esté completamente cargada. Véase en la tabla más arriba la tensión de absorción a temperatura ambiente.

*Gestión adaptativa de la batería:*

*El tiempo de absorción será breve (mínimo 30 minutos) si la batería estaba (casi) completamente cargada, y aumentará hasta 8 horas en el caso de baterías profundamente descargadas.*

## 4. **RECONDITION (reacondicionamiento)**

Reacondicionamiento óptimo para baterías de plomo-ácido profundamente descargadas.

El reacondicionamiento es aplicable a los algoritmos de carga NORMAL y HIGH y puede seleccionarse pulsando el botón MODE una vez más después de seleccionar el algoritmo deseado.

Una vez en modo RECONDITION, la batería se cargará con baja corriente hasta alcanzar una tensión mayor al final de la fase de absorción.

El LED RECONDITION estará encendido durante la carga y parpadeará durante el periodo de reacondicionamiento.

Durante el reacondicionamiento, la corriente máxima será igual al 8% de la corriente nominal hasta que se alcance la tensión máxima. El reacondicionamiento finalizará pasada una hora, o hasta alcanzar la tensión máxima, lo que ocurra primero. *Consulte la tabla.*

*Ejemplo:*

*Para un cargador 12/7, la corriente de reacondicionamiento es*

$$7 \times 0,08 = 0,56A$$

5. **FLOAT**  
(flotación) Mantiene la batería con una tensión constante y completamente cargada.
6. **STORAGE**  
(almacenamiento) Mantiene la batería con una tensión constante reducida para limitar el gaseado y la corrosión de las placas positivas.  
Para evitar su lenta autodescarga se le administra un "refresco" semanal automático mediante una breve carga de absorción.
7. **READY (preparada)**  
La batería estará completamente cargada cuando los LED FLOAT y STORAGE estén encendidos.
8. **REFRESH**  
Para evitar su lenta autodescarga se le administra un "refresco" semanal automático mediante una breve carga de absorción.

### 3.2 Baterías de Litio-Ion (LiFePO<sub>4</sub>)

Para cargar baterías de Litio-Ion, el cargador *Blue Smart Charger* utiliza un algoritmo de carga específico para estas, garantizando así un rendimiento óptimo. *Seleccione LI-ION con el botón MODE.*

### 3.3 Cuando hay una carga conectada a la batería

Se puede añadir una carga a la batería mientras esta se está cargando, siempre y cuando la demanda de corriente sea mucho menor que la salida nominal del cargador de baterías.

El reacondicionamiento no es posible cuando hay una carga conectada a la batería.

Observaciones:

- a) Desconecte todas las cargas antes de intentar recargar una batería de plomo-ácido muy débil o completamente descargada. Se pueden volver a conectar las cargas una vez iniciada la fase de carga inicial.
- b) Desconecte todas las cargas antes de intentar recargar una batería de Li-Ion cuando la protección contra subtensión (UVP) esté activada. Se pueden volver a conectar las cargas una vez iniciada la fase de carga inicial.



### 3.4 Activar un nuevo ciclo de carga

Se iniciará un nuevo ciclo de carga cuando:

- El cargador haya alcanzado las fases de flotación o almacenamiento y, debido a una carga, la corriente se incrementa hasta el máximo durante más de cuatro segundos.
- Se pulsa el botón MODE durante la carga.
- Se desconecta o vuelve a conectar la fuente de alimentación CA.

### 3.5 Estimación del tiempo de carga

Una batería de plomo-ácido estará cargada al 80% al inicio del periodo de absorción.

Se puede calcular el tiempo **T** hasta alcanzar el 80% de carga como sigue:

$$T = Ah / I$$

Dónde:

**I** es la corriente de carga (= salida del cargador menos corriente de carga).

**Ah** es la cantidad de Ah a cargar.

Se necesita un periodo completo de absorción de hasta 8 horas para cargar la batería al 100%.

Ejemplo:

Tiempo de carga al 80% de una batería de 100Ah completamente descargada cuando se carga con un *Blue Smart Charger* de 10A:  $T = 100 / 10 = 10$  horas

Tiempo de carga al 100%:  $10 + 8 = 18$  horas.

Las baterías de Li-Ion están cargadas a más del 95% al principio del periodo de absorción, y alcanzan el 100% de la carga tras aproximadamente 30 minutos de carga de absorción.

### 3.6 Alta resistencia interna

Cuando una batería alcanza el final de su ciclo, o vida de flotación, o cuando se agota prematuramente debido a la sulfatación o corrosión, su capacidad caerá drásticamente y su resistencia interna se incrementará. El cargador no reconocerá una batería en estas condiciones durante la fase de comprobación (la tratará como si fuera una batería casi completamente cargada).



Una fase inicial muy corta cuando se está cargando una batería supuestamente descargada significa, sin embargo, que esta ha alcanzado el final de su vida útil.

Nota: La sulfatación puede en ocasiones revertirse parcialmente repitiendo varias veces el RECONDITION MODE.

### **3.7 Puede utilizarse como fuente de alimentación**

El cargador puede alimentar cargas CC cuando no hay ninguna batería conectada.



## 4. Especificaciones técnicas

Cargador Blue Smart 120V	12V 5/7/10/15A	24V 5/8A
Rango de tensión de entrada	110-130 VCA (2-3A)	
Eficiencia	94%	95%
Consumo en espera	0,5W	
Tensión mínima de la batería	Empieza a cargar desde los 0V	
Tensión de carga de "absorción"	Normal: 14,4V Alta: 14,7V Li-ion (ion litio) 14,2V	Normal: 28,8V Alta: 29,4V Li-ion (ion litio) 28,4V
Tensión de carga de "flotación"	Normal: 13,8V Alta: 13,8V Li-ion (ion litio) 13,5V	Normal: 27,6V Alta: 27,6V Li-ion (ion litio) 27,0V
Tensión de carga de "almacenamiento"	Normal: 13,2V Alta: 13,2V Li-ion (ion litio) 13,5V	Normal: 26,4V Alta: 26,4V Li-ion (ion litio) 27,0V
Corriente de carga	5 / 7 / 10 / 15A	5 / 8A
Corriente de carga en modo de corriente baja	2 / 2 / 3 / 4A	2 / 3A
Compensación de temperatura (sólo baterías de plomo-ácido)	16 mV/°C (9 mV/°F)	32 mV/°C (18mV/°F)
Puede utilizarse como fuente de alimentación	Sí	
Drenaje de corriente	0.7Ah/mes (1mA)	
Protección	Polaridad inversa Cortocircuito de salida Sobretemperatura	
Rango de temp. de funcionamiento	De -20 a +60°C (potencia nominal completa hasta 30°C) De 0 a +140°F (potencia nominal completa hasta 90°F)	
Humedad (sin condensación)	Máx. 95%	
<b>CARCASA</b>		
Conexión de la batería	Cables rojo y negro de 1,5 metros (4,9 pies)	
Conexión 120 V CA	Cable de 1,8 metros (5,9 pies) con enchufe US NEMA 1-15	
Peso	0,9kg (2lbs)	0,9kg (2lbs)
Dimensiones (al x an x p)	12/5, 12/7: 47x95x190 mm 1,8x3,7x7,5 inches Otros: 60x105x190mm	24/5: 47x95x190 mm 1,8x3,7x7,5 inches otros: 60x105x190mm
<b>NORMAS</b>		
Seguridad	EN 60335-1, EN 60335-2-29 (UL1236 / CSA C22.2)	
Emisiones	EN 55014-1, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2	
Inmunidad	EN 55014-2, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-3-3	

## **Garantía limitada de cinco años**

Esta garantía limitada cubre los defectos de materiales y fabricación de este producto durante un periodo de cinco años a partir de la fecha de compra original. El cliente deberá devolver el producto en el punto de compra junto con su factura correspondiente.

Esta garantía limitada no cubre daños, deterioro o mal funcionamiento derivados de la alteración, modificación, uso inadecuado, no razonable o negligente; de la exposición a la humedad, fuego, embalaje inadecuado, relámpagos, subidas de tensión u otros motivos de fuerza mayor.

Esta garantía limitada no cubre daños, deterioro o mal funcionamiento derivados de reparaciones realizadas por personas no autorizadas por Victron.

Victron Energy no será responsable por daños consecuentes derivados del uso de este producto.

La responsabilidad máxima de Victron Energy bajo esta garantía limitada no excederá el precio de compra real de este producto.





# Victron Energy Blue Power

Distributor:

Serial number:

Version : 03

Date : October 19<sup>th</sup>, 2018