



Manual da Bateria Lithium Battery Smart

rev 17 - 03/2024

Este manual também está disponível no formato HTML5.

Índice

1. Cuidados de segurança	1
1.1. Avisos gerais	1
1.2. Avisos de carga e descarga	1
1.3. Avisos de transporte	2
1.4. Eliminação de baterias de lítio	2
2. Introdução	3
2.1. Descrição	3
2.2. Características	3
3. Projeto do sistema e guia de seleção do BMS	4
3.1. Número máximo de baterias em série, em paralelo ou em configuração série / paralelo	4
3.2. Sinais de alarme da bateria e ações BMS	4
3.2.1. Sinal de pré-alarmede	5
3.3. Os modelos BMS	6
3.3.1. O smallBMS	7
3.3.2. O VE.Bus BMS V2	7
3.3.3. VE.Bus BMS	8
3.3.4. O Lynx Smart BMS	10
3.3.5. O Smart BMS CL 12/100	10
3.3.6. O Smart BMS 12/200	12
3.4. Carregar a partir de um alternador	12
3.5. Monitorização de baterias	13
4. Instalação	14
4.1. Desembalar e manusear a bateria	14
4.2. Descarregue e instale a aplicação VictronConnect	14
4.2.1. Atualize o firmware da bateria	14
4.3. Carregamento inicial antes da utilização	15
4.3.1. Porquê carregar as baterias antes da utilização	15
4.3.2. Como carregar as baterias antes da utilização	15
4.4. Montagem	17
4.5. Conectando os cabos da bateria	17
4.5.1. Secção transversal do cabo e classificação do fusível	17
4.5.2. Ligar uma única bateria	18
4.5.3. Ligar várias baterias em série	18
4.5.4. Ligar várias baterias em série	18
4.5.5. Ligar várias baterias em série/paralelo	19
4.5.6. Bancos de baterias constituídos por baterias diferentes	20
4.6. Ligação ao BMS	20
4.7. Definições e configuração da bateria através da aplicação VictronConnect	21
4.7.1. Configurações da bateria	21
4.7.2. Descompensação de temperatura da bateria	21
4.7.3. Autorização de carregamento a temperatura mínima	21
4.7.4. Célula abaixo do limite de pré-alarmede tensão	21
4.7.5. Autorização de descarga da tensão da célula	23
4.8. Configurações do carregador	23
4.9. Colocação em funcionamento	24
5. Funcionamento	25
5.1. Configuração, Monitorização e Controlo através da aplicação VictronConnect	25
5.1.1. Configuração dos limites da bateria	25
5.1.2. Monitorização da bateria	25
5.1.3. Atualização do firmware da bateria	26
5.2. Carregamento da bateria e configurações recomendadas do carregador	26
5.3. Descarga	28
5.4. Observe as condições de funcionamento	28
5.5. Cuidado da bateria	29
6. Resolução de Problemas e Assistência	30
6.1. Problemas da bateria	30
6.1.1. Como reconhecer o desequilíbrio celular	30

6.1.2. Causas para o desequilíbrio das células ou para uma variação nas tensões das células	30
6.1.3. Como recuperar uma bateria em desequilíbrio	32
6.1.4. Menos capacidade do que o previsto	32
6.1.5. Tensão terminal muito baixa da bateria	33
6.1.6. A bateria está próxima do fim do seu ciclo de vida ou foi utilizada incorretamente	34
6.2. Problemas do BMS	35
6.2.1. O BMS frequentemente desativa o carregador de bateria	35
6.2.2. O BMS está desligar os carregadores de forma prematura.	35
6.2.3. O BMS está a desligar os carregadores de forma prematura.	35
6.2.4. A configuração de pré-alarme está em falta no VictronConnect	35
6.2.5. O BMS apresenta o alarme enquanto todas as tensões da célula estão dentro do intervalo	35
6.2.6. Como testar se o BMS está a funcionar	36
6.3. Problemas do VictronConnect	37
6.3.1. Não é possível ligar a aplicação VictronConnect à bateria	37
6.3.2. Código PIN perdido	37
6.3.3. Atualização de firmware interrompida	37
6.4. Avisos, alarmes e erros	38
6.4.1. W-SL11: Aviso de subtensão (pré-alarme)	38
6.4.2. A-SL11: Alarme de subtensão	38
6.4.3. Alarme de sobretensão A-SL9	38
6.4.4. A-SL22: Alarme de baixa temperatura	38
6.4.5. A-SL15: Alarme de temperatura excessiva	38
6.4.6. E-SL119: Dados de configurações perdidos	38
6.4.7. E-SL24: Avaria de «hardware»	38
6.4.8. E-SL1: Falha do regulador	39
6.4.9. E-SL2: Falha de comunicação interna	39
6.4.10. E-SL9: Erro tensão sobreposta 1	39
6.4.11. E-SL10: Erro de atualização do compensador	39
7. Informação técnica	40
8. Apêndice	42
8.1. Procedimento de carga inicial sem BMS	42
8.2. Procedimento do ciclo de alimentação do microcontrolador	43
8.3. Equilíbrio das células	46

1. Cuidados de segurança



- Observe estas instruções e guarde-as perto da bateria para referência futura.
- A ficha de segurança do material pode ser descarregada no «menu da ficha de segurança do material» localizado na [página do produto Lithium Battery Smart](#).
- Os trabalhos numa bateria de lítio apenas devem ser realizados por pessoal qualificado.

1.1. Avisos gerais

- Ao trabalhar com uma bateria de lítio, use óculos e roupas de proteção.
- Qualquer vazamento de material da bateria, como eletrólito ou pó, na pele ou nos olhos, deve ser imediatamente lavado com água limpa em abundância. Em seguida, procure assistência médica. Qualquer derramamento em roupas deve ser enxaguado com água.
- Risco de explosão e incêndio. Em caso de incêndio, deve-se usar espuma do tipo D ou extintor de CO2.
- Os terminais de uma bateria de lítio estão sempre energizados, portanto, não coloque itens metálicos ou ferramentas sobre a bateria.
- Utilize ferramentas isoladas.
- Não use nenhum item metálico, como relógios, pulseiras, etc.
- Evite curtos-circuitos, descargas muito profundas e correntes excessivas de carga ou descarga.



- Não abra nem desmonte a bateria. O eletrólito é muito corrosivo. Em condições normais de trabalho, o contacto com o eletrólito é impossível. Se o invólucro da bateria estiver danificado, não toque no eletrólito ou no pó exposto, uma vez que são corrosivos.
- As baterias de lítio são pesadas. Para evitar tensão muscular ou lesão nas costas, use mecanismos de elevação e técnicas de elevação adequadas ao instalar ou remover baterias.
- Caso sejam envolvidas num acidente rodoviário, podem tornar-se um projétil! Garanta uma montagem adequada e segura e utilize sempre equipamentos de manuseamento adequados para o transporte.
- Manuseie com cuidado, pois a bateria de lítio é sensível a choques mecânicos.
- Não utilize uma bateria danificada.
- A água danificará a sua bateria. Interrompa o uso e procure orientações adicionais.

1.2. Avisos de carga e descarga



- Use apenas com um BMS aprovado pela Victron Energy.
- A sobrecarga ou descarga danificará seriamente a bateria de lítio e poderá torná-la insegura para uso contínuo. Portanto, é obrigatório o uso de um relé de segurança externo.
- A bateria de lítio se for carregada após ter descarregado abaixo da «Tensão de corte de descarga», ou quando a bateria de lítio está danificada ou sobrecarregada, esta pode libertar uma mistura prejudicial de gases, como o fosfato.
- A faixa de temperatura na qual a bateria pode ser carregada é de 5 ° C a 50 ° C. Carregar a bateria em temperaturas fora desta faixa pode causar danos graves à bateria ou reduzir a expectativa de vida da bateria.
- A faixa de temperatura na qual a bateria pode ser descarregada é de -20 ° C a 50 ° C. Descarregar a bateria em temperaturas fora desta faixa pode causar danos graves à bateria ou reduzir a expectativa de vida da bateria.

1.3. Avisos de transporte



- A bateria deve ser transportada na sua embalagem original ou equivalente e na posição vertical. Se a bateria estiver na sua embalagem de cartão, use cintas suaves para evitar danos. Certifique-se de que todos os materiais da embalagem são não condutores.
- As caixas de cartão ou os caixotes usados para transportar as baterias de lítio devem ter uma etiqueta de advertência aprovada afixada.
- O transporte aéreo de baterias de lítio é proibido.
- Não fique debaixo de uma bateria quando esta for içada.
- Nunca levante a bateria pelos terminais ou pelos cabos de comunicação BMS. Levante a bateria apenas pelas alças.



- As baterias são testadas de acordo com o Manual de Testes e Critérios da ONU, parte III, subsecção 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.5).
- As baterias pertencem à categoria UN3480, Classe 9, Grupo de Embalagem II e devem ser transportadas de acordo com esse regulamento. Isso significa que, para o transporte terrestre e marítimo (ADR, RID e IMDG), estas devem ser embaladas de acordo com a instrução de embalagem P903 e, para o transporte aéreo (IATA), de acordo com a instrução de embalagem P965. A embalagem original está em conformidade com essas instruções.

1.4. Eliminação de baterias de lítio



- Não coloque uma bateria no fogo.
- As baterias não devem ser misturadas com os resíduos domésticos ou industriais.
- As baterias marcadas com símbolo de reciclagem ♻️ devem ser processadas por uma agência de reciclagem aprovada. Por acordo, podem ser devolvidas ao fabricante.

2. Introdução

2.1. Descrição

As baterias Lithium Battery Smart da Victron Energy são baterias de fosfato de ferro-lítio (LiFePO4 ou LFP) disponíveis com uma tensão nominal de **12,8 V** ou **25,6 V** em várias capacidades [40].

Este é o mais seguro dos principais tipos de bateria de lítio e é a química de bateria preferencial para aplicações muito exigentes.

2.2. Características

Sistema integrado de equilíbrio das células, controlo de temperatura e de tensão

- A bateria tem um sistema integrado de equilíbrio, controlo de temperatura e de tensão (BTV) que deve ser conectado a um sistema de gestão da bateria (BMS) externo. O BTV monitoriza cada célula individual da bateria, equilibra as tensões das células e emite um sinal de alarme em caso de alta ou baixa tensão da célula ou em caso de alta ou baixa temperatura da célula. Esse sinal de alarme é recebido pelo BMS (deve ser adquirido separadamente; consulte o capítulo [Os modelos BMS \[6\]](#) para obter uma visão geral dos modelos e das funcionalidades disponíveis do BMS), que desliga as cargas e/ou os carregadores.

Configuração, monitorização e controlo através de Bluetooth e da aplicação VictronConnect

- A instalação, configuração e monitorização da bateria são feitas inteiramente através de Bluetooth e da [aplicação VictronConnect](#).
- Visualize os parâmetros da bateria, como o estado da célula, as tensões e a temperatura em tempo real, configure os limites da bateria ou atualize o firmware da bateria. Por favor, consulte o capítulo [Definições e configuração da bateria através da aplicação VictronConnect \[21\]](#) para obter detalhes.
- Para obter detalhes, por favor, consulte o capítulo [Definições e configuração da bateria através da aplicação VictronConnect \[21\]](#) e saiba mais sobre a aplicação VictronConnect e sobre as suas funções. O manual da aplicação VictronConnect pode ser descarregado na [página do produto](#).

É possível conectar até 20 baterias em série, em paralelo ou em série/paralelo

- As baterias Lithium Battery Smart da Victron podem ser conectadas em série, em paralelo e em série/paralelo, de modo a que um banco de baterias possa ser construído para tensões de sistema de 12 V, 24 V ou 48 V. O número máximo de baterias num sistema é 20, o que resulta num armazenamento máximo de energia de 84 kWh num sistema de 12 V e de até 102 kWh num sistema de 24 V e 48 V.

Outras funções

- Eficiência completa elevada
- Densidade energética elevada - Mais capacidade com menos peso e volume
- As correntes de carga e descarga elevadas permitem carregar e descarregar a bateria rapidamente

3. Projeto do sistema e guia de seleção do BMS

Este capítulo descreve os aspetos a considerar relativamente à forma como a bateria interage com o BMS e como este interage com as cargas e com os carregadores para manter a bateria protegida. Essa informação é essencial para o projeto do sistema e para escolher o BMS mais adequado para esse sistema.

3.1. Número máximo de baterias em série, em paralelo ou em configuração série / paralelo

No total, podem ser usadas até 20 baterias Lithium Battery Smart da Victron num sistema, independentemente do BMS da Victron usado. Isto proporciona sistemas de armazenamento de energia de 12 V, 24 V e 48 V com até 102 kWh (84 kWh para um sistema de 12 V), dependendo da capacidade usada e do número de baterias. Consulte o capítulo [Instalação \[14\]](#) para obter detalhes sobre a instalação.

Consulte a tabela abaixo para ver como pode obter a capacidade máxima de armazenagem (com baterias de 12,8 V / 330 Ah e 25,6 V / 200 Ah como exemplo):

Tensão do sistema	12,8 V / 330 Ah	Energia nominal	25,6 V / 200 Ah	Energia nominal
12 V	20 em paralelo	84 kWh	na	na
24 V	20 em 2S10P	84 kWh	20 em paralelo	102 kWh
48 V	20 em 4S5P	84 kWh	20 em 2S10P	102 kWh

3.2. Sinais de alarme da bateria e ações BMS

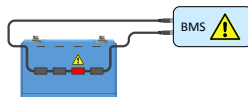
A própria bateria monitoriza as tensões da célula e a temperatura da bateria e envia um sinal de alarme ao BMS se alguma estiver fora do intervalo normal.

Para proteger a bateria, o BMS desliga as cargas e/ou os carregadores ou emite um pré-alarme quando receber o sinal apropriado da bateria.

Avisos e alarmes possíveis da bateria e ações BMS respetivas:

Sinal de alarme da bateria	Ação BMS
Advertência de pré-alarme de tensão da célula baixa	O BMS gera um sinal de pré-alarme
Alarme de tensão da célula baixa	O BMS desliga as cargas
Alarme de tensão da célula alta	O BMS desliga os carregadores
Alarme de temperatura da bateria baixa	O BMS desliga os carregadores
Alarme de temperatura da bateria alta	O BMS desliga os carregadores

A bateria comunica estes alarmes ao BMS através dos cabos respetivos.



O BMS recebe um sinal de alarme de uma célula de bateria

Caso o sistema contenha várias baterias, todos os cabos BMS da bateria serão conectados em série (em cadeia). O primeiro e o último cabo BMS são conectados ao BMS.



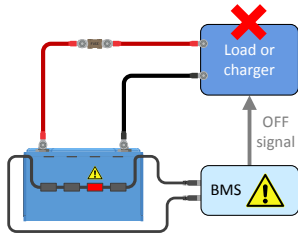
O BMS recebe um sinal de alarme de uma célula numa configuração de bateria múltipla

A bateria é equipada com cabos BMS de 50 cm de comprimento. Se esses cabos forem muito curtos para alcançar o BMS, poderão ser estendidos com [cabos de extensão BMS](#).

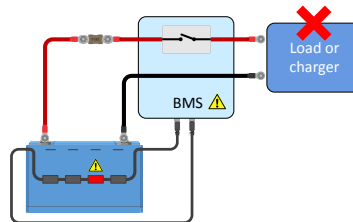
Existem duas maneiras de o BMS controlar as cargas e os carregadores:

1. Enviar um sinal elétrico ou digital de ligar/desligar ao carregador ou à carga.
2. Ligar ou desligar fisicamente uma carga ou fonte de carregamento da bateria. Tanto diretamente como usando um BatteryProtect ou relé Cyrix Li-ion.

Os tipos de BMS disponíveis para a bateria de lítio são baseados numa ou ambas as tecnologias. Os tipos de BMS e a sua funcionalidade são descritos brevemente nas seguintes secções.



O BMS envia um sinal de ligar/desligar para uma carga ou carregador



O BMS liga-se ou desliga-se de uma carga ou carregador

3.2.1. Sinal de pré-alarme

O objetivo do pré-alarme é avisar o utilizador que o BMS está prestes a desligar as cargas porque uma ou mais células atingiram o limite configurável (através da aplicação VictronConnect) do pré-alarme de subtensão da célula. Por exemplo, gostaria de receber um aviso antecipado de que as cargas vão ser desligadas durante as manobras do barco ou que as luzes vão ser apagadas quando estiver escuro. Recomendamos que conecte o pré-alarme a um dispositivo de alarme claramente visível ou audível. Quando o pré-alarme for acionado, o utilizador pode ligar um carregador para evitar que o sistema CC se desligue.

Comportamento de ligação



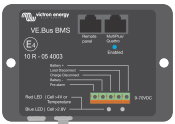
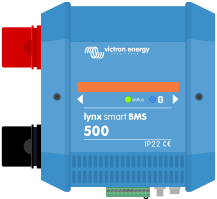
No caso de um desligamento por subtensão iminente, a saída de pré-alarme do BMS será ligada. Caso a tensão continue a diminuir, as cargas são desligadas (desconexão da carga) e, ao mesmo tempo, a saída do pré-alarme é desligada novamente. Caso a tensão aumente novamente (o operador ativou o carregador ou reduziu a carga), a saída do pré-alarme será desligada, assim que a tensão mais baixa da célula subir acima de 3,2 V.

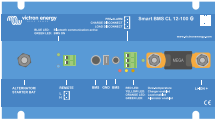
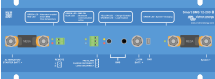
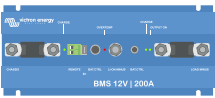
O BMS garante um atraso mínimo de 30 segundos entre a ativação do pré-alarme e a desconexão da carga. Este atraso é para permitir que o operador tenha um tempo mínimo para evitar o desligamento.

Lembre-se de que as baterias mais antigas não são compatíveis com o pré-alarme.

3.3. Os modelos BMS

Existe uma seleção de sete [modelos BMS](#) diferentes que podem ser utilizados com a bateria Lithium Battery Smart. A descrição geral seguinte explica as diferenças eles e a sua aplicação típica. Consulte também a [Descrição Geral do BMS](#) para obter mais informação.

Tipo de BMS	Tensão	Características	Aplicação típica
 <p>SmallBMS</p>	12, 24 ou 48 V	<p>Controla as cargas e os carregadores através dos sinais de ligar/desligar.</p> <p>Gera um sinal de pré-alarme.</p> <p>Nota: o smallBMS era denominado anteriormente por miniBMS.</p>	Sistemas pequenos sem inversores/carregadores.
 <p>VE.Bus BMS V2</p>	12, 24 ou 48V	<p>Controla MultiPlus ou Quattro através do VE.Bus.</p> <p>Controla as cargas e os carregadores através dos sinais de ligar/desligar.</p> <p>Gera um sinal de pré-alarme.</p> <p>Terminais de ligar/desligar remoto</p> <p>Porta do painel remoto para comunicar com um dispositivo GX ou DMC de modo a controlar o estado do interruptor do inversor/carregador (ligar/desligar/apenas carregador).</p> <p>Terminais auxiliar de entrada e saída da potência para alimentar um dispositivo GX.</p>	Sistemas com inversores/carregadores.
 <p>VE.Bus BMS</p>	12, 24 ou 48 V	<p>Controla MultiPlus ou Quattro através do VE.Bus.</p> <p>Controla as cargas e os carregadores através dos sinais de ligar/desligar.</p> <p>Gera um sinal de pré-alarme.</p>	Sistemas com inversores/carregadores.
 <p>Lynx Smart BMS 500</p>	12, 24 ou 48 V	<p>Controla as cargas e os carregadores através dos sinais de ligar/desligar.</p> <p>Pode controlar inversores/carregadores, carregadores solares e selecionar carregadores CA através de DVCC.</p> <p>Gera um sinal de pré-alarme.</p> <p>Contactor 500 A para desligar o positivo do sistema.</p> <p>Monitor da bateria.</p> <p>«Bluetooth».</p> <p>Pode ligar-se a um dispositivo GX através de VE.Can.</p> <p>Ligar / desligar remoto / em espera através da aplicação VictronConnect ou de um dispositivo GX.</p> <p>Instalado no positivo e no negativo do sistema.</p> <p>Leitura instantânea por «Bluetooth»</p>	<p>Sistemas maiores com integração digital ou quando for necessário integrar um relé de segurança.</p> <p>Também em sistemas com inversores/carregadores se o dispositivo GX estiver disponível.</p>

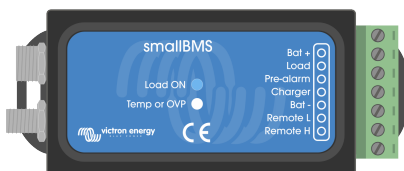
Tipo de BMS	Tensão	Características	Aplicação típica
 Smart BMS CL 12/100	12 V	Porta do alternador dedicada com 100 A. Controla as cargas e os carregadores através dos sinais de ligar/desligar. Gera um sinal de pré-alarme. «Bluetooth». Instalada no positivo do sistema.	Sistemas relativamente pequenos com um alternador.
 Smart BMS 12/200	12 V	Porta do alternador dedicada com 100 A. Porta do sistema CC dedicada com 200 A. Controla as cargas e os carregadores através dos sinais de ligar/desligar. Gera um sinal de pré-alarme. «Bluetooth». Instalada no positivo do sistema.	Sistemas relativamente pequenos com um alternador e cargas CC.
 BMS 12V/200A	12 V	Porta do alternador dedicada com 80 A. Porta de carga e carregador dedicada com 200 A. Instalada no negativo do sistema. Em diversos sistemas isto não é o ideal.	Sistemas relativamente pequenos com um alternador e cargas CC sem inversor/carregador. Nota: Este BMS está no final da sua vida útil; utilize em alternativa um Smart BMS CL 12/100 ou Smart BMS 12/200.

3.3.1. O smallBMS

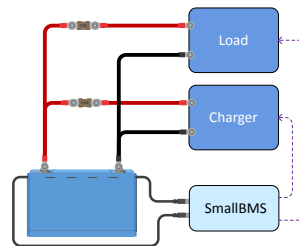
O smallBMS está equipado com uma «desconexão de carga», uma «desconexão de carregamento» e um contacto de pré-alarme.

- No caso de baixa tensão da célula, o smallBMS enviará um sinal de «desconexão de carga» para desligar a(s) carga(s).
- Antes de desligar a carga, irá enviar um sinal de pré-alarme indicando baixa tensão iminente da célula.
- Em caso de tensão da célula elevada ou baixa ou alta temperatura da bateria, o smallBMS envia um sinal de "desconexão de carga" para desligar o(s) carregador(es).

Para mais informações consulte a [página do produto smallBMS](#).



O smallBMS



O smallBMS controla cargas e carregadores através de sinais de «desconexão de carga» e «desconexão de carregamento»

3.3.2. O VE.Bus BMS V2

O VE.Bus BMS V2 é a geração seguinte do Sistema de Gestão da Bateria (BMS) do VE.Bus. Foi concebido para interagir e proteger a bateria Lithium Battery Smart da Victron em sistemas com inversores Victron ou inversores/carregadores com comunicação VE.Bus e oferece novas funcionalidades, como portas auxiliares de entrada e saída para alimentar um dispositivo GX, portas de ligar/desligar remoto e comunicação com dispositivos GX. Supera as limitações do seu antecessor ao mudar o estado do inversor/carregador remotamente, ou seja, através de um dispositivo GX ou de um «dongle» VE.Bus Smart.

Como o smallBMS, também dispõe de um contacto de «desconexão de carga», de «desconexão de carregamento» e de «pré-alarme».

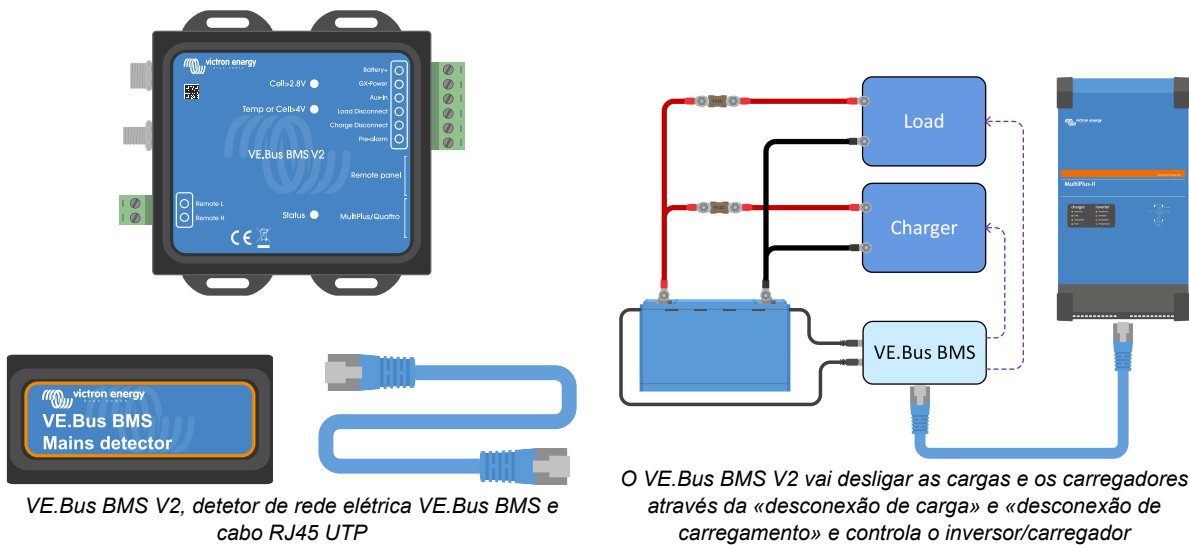
- Em caso de baixa tensão da célula, o VE.Bus BMS V2 envia um sinal de «desconexão da carga» para desligar a(s) carga(s) e também para desligar o inversor/carregador através da comunicação VE.Bus.
- Antes de desligar as cargas, irá enviar um sinal de pré-alarme de baixa tensão iminente da célula.
- Em caso de uma tensão da célula alta ou de alta / baixa temperatura da bateria, o VE.Bus BMS V2 envia um sinal de «desconexão de carregamento» para desligar o(s) carregador(es) e também para desativar o carregador do inversor/carregador.

O VE.Bus BMS V2 inclui um detetor de rede e um cabo UTP RJ45 curto V2, que são necessários para a detetar a rede depois de o BMS desligar o inversor / carregador.



O detetor de rede não é necessário para as séries MultiPlus-II ou Quattro-II de inversores/carregadores.

Para obter mais informação, consulte o manual VE.Bus BMS V2 disponível na [página de produto VE.Bus BMS](#).



3.3.3. VE.Bus BMS

O VE.Bus BMS é usado num sistema que também integra um ou vários inversores/carregadores da Victron Energy. O VE.Bus BMS comunica diretamente através do VE.Bus com os inversores/carregadores. Também dispõe de uma «desconexão de carga», uma «desconexão de carregamento» e um contacto de «pré-alarme».

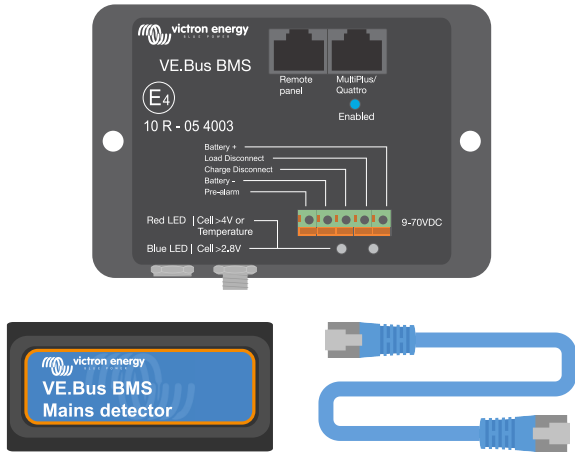
- Em caso de baixa tensão da célula, o VE.Bus BMS irá enviar um sinal de «desconexão da carga» para desligar a(s) carga(s) e também irá desligar o inversor do inversor/carregador.
- Antes de desligar as cargas, irá enviar um sinal de pré-alarme de baixa tensão iminente da célula.
- Em caso de tensão da célula alta ou de alta / baixa temperatura da bateria, o VE.Bus BMS envia um sinal de «desconexão de carregamento» para desligar o(s) carregador(es) e também desliga o carregador do inversor/carregador.

O VE.Bus BMS inclui um detetor de rede e um cabo UTP RJ45 curto, que são necessários para a detetar a rede depois de o BMS desligar o inversor / carregador.

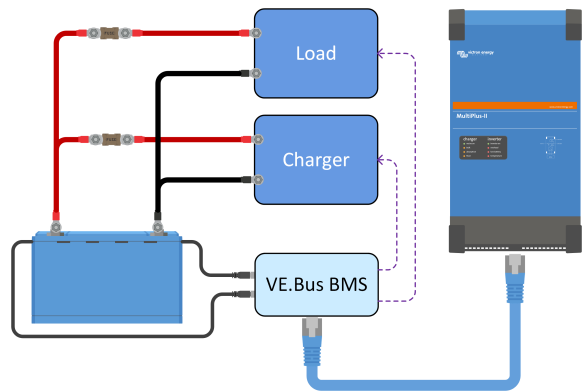


O detetor de rede não é necessário para as séries MultiPlus-II ou Quattro-II de inversores/carregadores.

Para obter mais informação, consulte o manual VE.Bus BMS disponível na [página de produto VE.Bus BMS](#).



VE.Bus BMS, detetor de rede elétrica V.Bus BMS e cabo RJ45 UTP



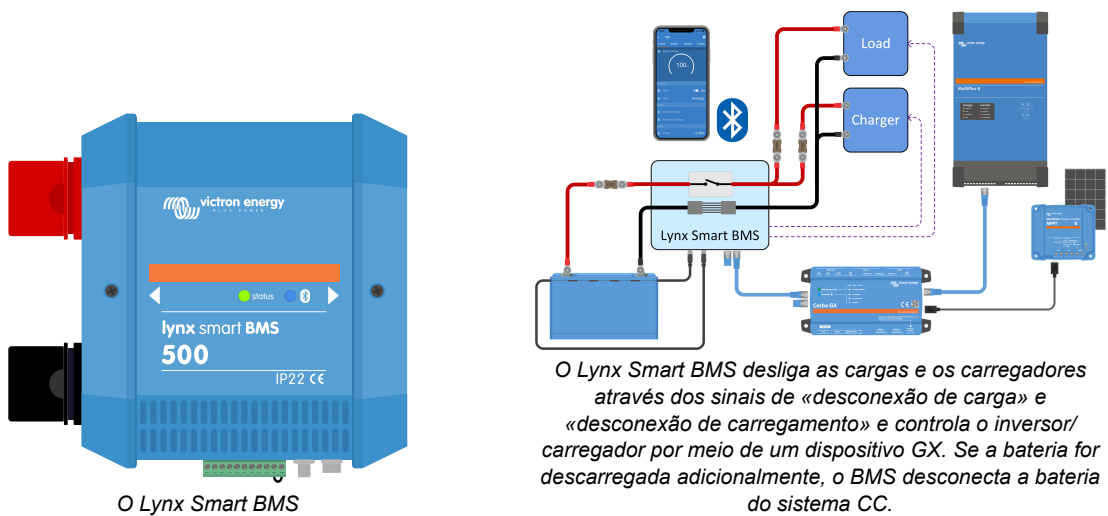
O VE.Bus BMS irá desligar as cargas e carregadores através de «desconexão de carga» e «desconexão de carregamento» e controla o inversor/carregador

3.3.4. O Lynx Smart BMS

O Lynx Smart BMS é usado em sistemas de média a grande dimensão com cargas de CC e CA através de inversores ou inversores/carregadores, por exemplo, em iates ou veículos recreativos. Este BMS está equipado com um contactor que desliga o sistema de CC, uma «desconexão de carga», uma «desconexão de carregamento», um contacto de «pré-alarme» e um monitor de bateria. Além disso, é possível conectar a um dispositivo GX e controlar equipamentos da Victron Energy através de DVCC.

- Em caso de uma tensão da célula baixa, o Lynx Smart BMS envia um sinal de «desconexão de carga» para desligar a(s) carga(s).
- Antes de desligar a carga, envia um sinal de pré-alarme que indica a baixa tensão da célula iminente.
- Em caso de tensão da célula alta ou de baixa / alta temperatura da bateria, o BMS envia um sinal de «desconexão de carregamento» para desligar o(s) carregador(es).
- Se as baterias ainda forem descarregadas (ou sobrecarregadas) adicionalmente, o contactor abre-se, desligando efetivamente o sistema DC para proteger as baterias.

Para obter mais informações, consulte o manual do Lynx Smart BMS, que pode ser encontrado na [página do produto Lynx Smart BMS](#).

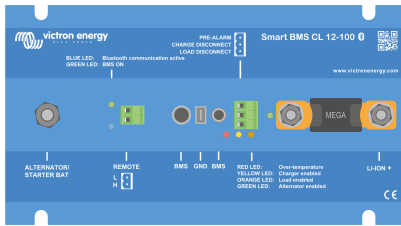


3.3.5. O Smart BMS CL 12/100

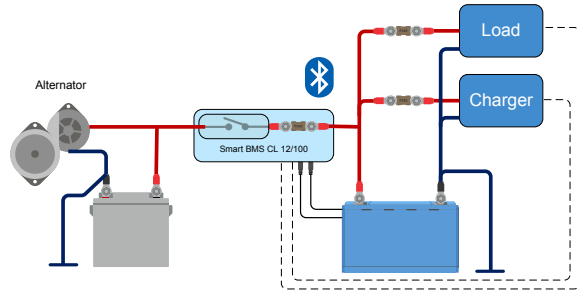
O Smart BMS CL 12/100 está equipado com uma «desconexão de carga», uma «desconexão de carregamento» e um contacto de «pré-alarme». O BMS também dispõe de uma porta de alternador dedicada que «limita a corrente» respetiva. Pode ser configurada com várias correntes até 100 A.

- No caso de baixa tensão da célula, o Smart BMS CL 12/100 enviará um sinal de «desconexão de carga» para desligar a(s) carga(s).
- Antes de desligar a carga, irá enviar um sinal de pré-alarme indicando baixa tensão iminente da célula.
- Em caso de tensão da célula alta ou de baixa / alta temperatura da bateria, o Smart BMS CL 12/100 envia um sinal de «desconexão de carregamento» para desligar o(s) carregador(es).
- A porta do alternador controla e limita a corrente do alternador.

Para mais informações consulte a [página do produto Smart BMS CL 12/100](#).



O Smart BMS CL 12/100



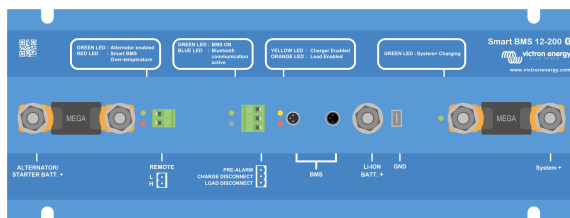
O Smart BMS CL 12/100 desliga as cargas e os carregadores por meio dos sinais de «desconexão de carga» e «desconexão de carregamento». Também controla e limita o alternador

3.3.6. O Smart BMS 12/200

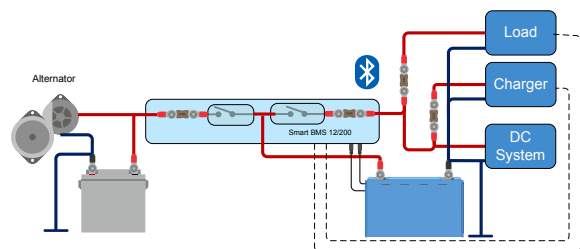
O Smart BMS 12/200 está equipado com uma «desconexão de carga», uma «desconexão de carregamento» e um contacto de «pré-alarme». O BMS também inclui uma porta dedicada para o sistema e o alternador. A porta do alternador vai limitar a corrente deste dispositivo. Pode ser configurada com várias correntes até 100 A. A porta do sistema é utilizada para conectar o sistema CC, permitindo carregar e descarregar a bateria.

- Em caso de baixa tensão da célula, o Smart BMS 12/200 enviará um sinal de «desconexão de carga» para desligar a(s) carga(s) e desconectará a porta System+.
- Antes de desligar a carga, irá enviar um sinal de pré-alarme indicando baixa tensão iminente da célula.
- Em caso de tensão da célula alta ou de baixa / alta temperatura da bateria, o Smart BMS 12/200 envia um sinal de «desconexão de carregamento» para desligar o(s) carregador(es).
- A porta do alternador controla e limita a corrente do alternador.

Para obter mais informações, consulte [a página do produto Smart BMS 12/200](#).



O Smart BMS 12/200



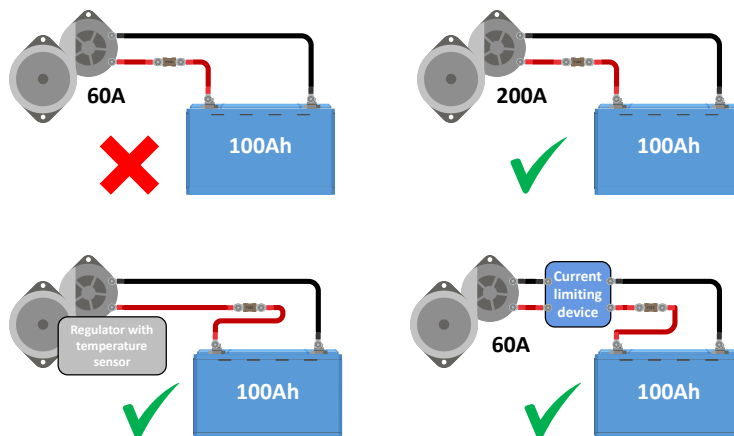
O Smart BMS12 / 200 desconecta ou desliga as cargas e os carregadores por meio dos sinais de «desconexão de carga» e «desconexão de carregamento». Também controla e limita o alternador.

3.4. Carregar a partir de um alternador

Em comparação com as baterias de chumbo-ácido, as baterias de lítio têm uma resistência interna muito baixa e aceitam uma corrente de carga muito maior. É necessário ter um cuidado especial para evitar a sobrecarga do alternador:

1. Certifique-se de que a corrente nominal do alternador equivale a, pelo menos, duas vezes a potência nominal da bateria. Por exemplo, um alternador de 400 A pode ser conectado em segurança a uma bateria de 200 Ah.
2. Use um alternador equipado com um regulador com controlo de temperatura. Isto evita o sobreaquecimento do alternador.
3. Utilize um dispositivo limitador da corrente como um carregador CC-CC ou um conversor CC-CC entre o alternador e a bateria de arranque.
4. Utilize um BMS com uma porta de alternador com limitador da corrente integrado, como o Smart BMS CL 12/100 ou o Smart BMS 12/200.

Para obter mais informações sobre o carregamento da bateria de lítio com um alternador, consulte [o blogue](#) e [o vídeo do carregamento de lítio do alternador](#).



Carregamento do alternador

3.5. Monitorização de baterias

Os parâmetros comuns da bateria, como a tensão e a temperatura da bateria e as tensões da célula, podem ser monitorizados através de Bluetooth usando a aplicação VictronConnect. **No entanto, a monitorização do estado da carga não está integrada na bateria.** Para monitorizar o estado da carga, use o [Lynx Smart BMS](#) ou adicione um [monitor de bateria](#), como um BMV ou um SmartShunt, ao sistema.

Se utilizar um monitor com uma bateria de lítio, deve ajustar as seguintes configurações:

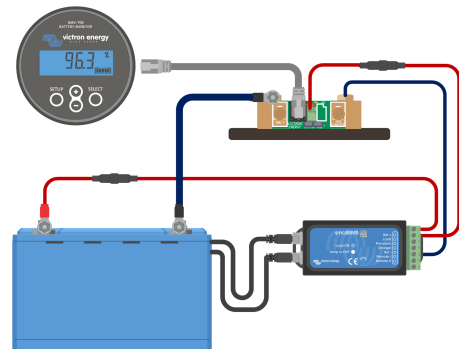
- A eficiência de carga em 99 %
- O expoente de Peukert em 1,05

Para obter mais informações sobre monitores de bateria, consulte a [página do produto monitor de bateria](#).

Quando adiciona um monitor da bateria ao sistema, é importante a forma como o monitor da bateria é alimentado. Existem duas opções:

- **Alimentar o monitor de bateria a partir do terminal de desconexão de carga do BMS:**

Esse é o método preferencial. A bateria não pode ser descarregada acidentalmente pelo monitor da bateria. Quando a tensão da bateria estiver baixa e o BMS desconectar as cargas, o monitor da bateria também deixará de funcionar. Quando a bateria estiver suficientemente carregada, o monitor da bateria voltará a funcionar automaticamente. A memória do monitor da bateria é não volátil, o que significa que o monitor da bateria guardará as suas configurações e os dados do histórico quando voltar a ser ligado. O SoC será redefinido para 100 % assim que a bateria for totalmente recarregada.

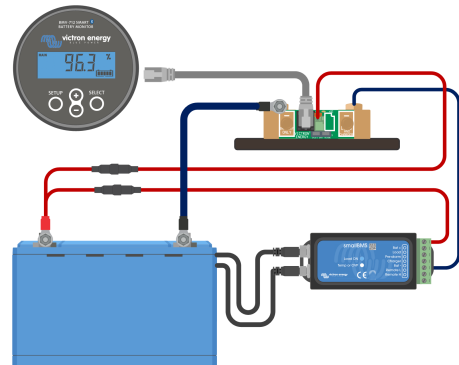


O cabo de alimentação do monitor da bateria está ligado ao BMS

- **Alimentar o monitor da bateria diretamente a partir da bateria:**

Este não é o método preferencial porque apenas é adequado para monitores de bateria com baixo autoconsumo, como o BMV-712 ou o SmartShunt, e porque o banco de baterias deve ser maior do que 200 Ah. Num banco de baterias de grande dimensão, o autoconsumo do monitor da bateria é menos significativo.

Se utilizar este método, lembre-se de que o monitor da bateria não é controlado pelo BMS e que continuará a drenar energia, mesmo depois de o BMS desligar as cargas. O monitor pode descarregar totalmente (e danificar) a bateria.



O cabo de alimentação do monitor está ligado à bateria

4. Instalação

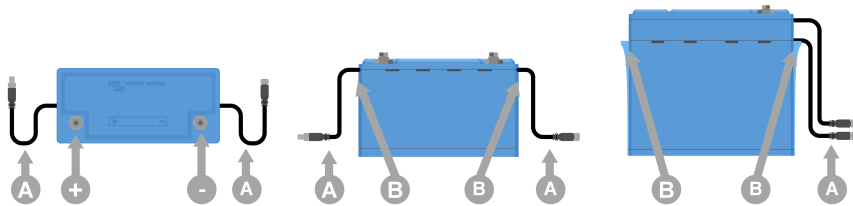
4.1. Desembalar e manusear a bateria

Tenha cuidado ao desembalar a bateria, devido ao seu peso. Não levante a bateria usando os terminais ou os cabos BMS. A bateria inclui duas pegas de transporte de cada lado. Pode consultar o peso no capítulo [Informação técnica \[40\]](#).

Familiarize-se com a bateria. Os terminais principais da bateria, na parte superior, têm um símbolo «+» para o terminal positivo e um símbolo «-» para o terminal negativo para garantir a polaridade correta.

Cada bateria possui dois cabos BMS para comunicação com o BMS. Um cabo possui um conector macho de 3 polos e o outro possui um conector fêmea de 3 polos. Dependendo do modelo da bateria, os cabos BMS estão localizados num lado da bateria ou em dois lados opostos da bateria.

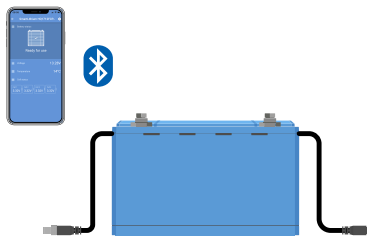
Certifique-se de que os cabos BMS não ficam presos ou danificados ao manusear a bateria.



Vista superior e vistas laterais que mostram os terminais da bateria (+ e -), os cabos BMS (A) e as pegas de transporte (B)

4.2. Descarregue e instale a aplicação VictronConnect

Descarregue a aplicação VictronConnect para Android, iOS ou macOS a partir das respetivas «app stores». Para obter mais informações sobre a aplicação, consulte a [página do produto VictronConnect](#).



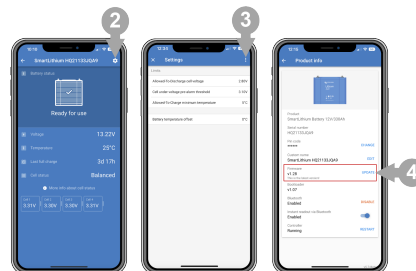
A aplicação VictronConnect comunica com a bateria através de «Bluetooth»

4.2.1. Atualize o firmware da bateria

Antes de utilizar a bateria, é importante verificar se esta possui o firmware mais atualizado. Pode ser verificar e atualizar o firmware através da aplicação VictronConnect. Além disso, certifique-se de que tem a versão mais recente da aplicação VictronConnect. Isto garante que a versão mais recente do firmware da bateria está disponível.

A aplicação VictronConnect pode solicitar, na primeira ligação, a atualização do firmware. Se for esse o caso, deixe que seja executada uma atualização do firmware. Se não tiver ocorrido uma atualização automática, verifique se o firmware já está atualizado através do seguinte procedimento:

1. Conecte à bateria
2. Clique no símbolo das definições ⚙ para aceder à respetiva página
3. Clique no símbolo da opção ⓘ para aceder à informação do produto
4. Verifique se está a executar o firmware mais recente e procure o texto: «Esta é a versão mais recente»
5. Se a bateria não possuir o firmware mais atualizado, faça uma atualização do firmware



4.3. Carregamento inicial antes da utilização

4.3.1. Porquê carregar as baterias antes da utilização

As baterias de lítio têm apenas 50 % da sua carga quando são enviadas da fábrica. Isto é um requisito de segurança no transporte. No entanto, devido às diferenças nos trajetos de transporte e no armazenamento, as baterias não apresentam sempre o mesmo estado de carga no momento da sua instalação.

O sistema integrado de equilíbrio das células da bateria apenas consegue corrigir pequenas diferenças no estado da carga entre as baterias. As baterias novas podem ter grandes diferenças de estado de carga entre elas que não serão corrigidas se forem instaladas dessa forma, especialmente se forem conectadas em série. Por favor, tenha em atenção que a diferença no estado de carga entre as baterias não é a mesma coisa que o desequilíbrio entre as tensões das células numa bateria. Isso ocorre porque os circuitos de equilíbrio das células numa bateria não podem afetar as células de outra bateria. Para obter detalhes mais aprofundados sobre o equilíbrio das células, consulte o capítulo [Equilíbrio das células \[46\]](#).

4.3.2. Como carregar as baterias antes da utilização

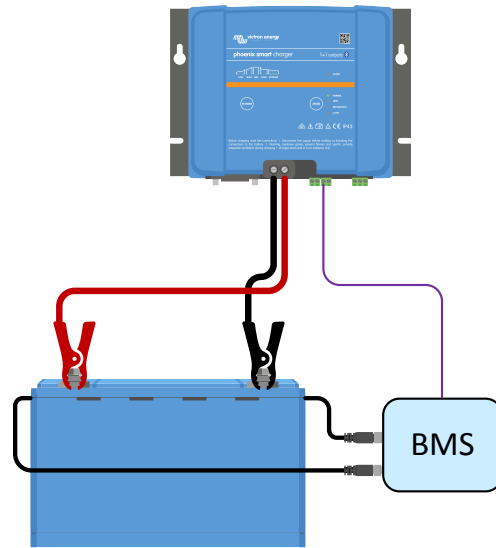


Utilize sempre um carregador controlado por BMS ao carregar as baterias de lítio individualmente.

Se, por um motivo específico, o procedimento de carga inicial tiver de ser realizado sem um BMS (não recomendado), consulte o capítulo [Procedimento de carga inicial sem BMS \[42\]](#) no apêndice para obter mais detalhes.

Procedimento de carga inicial:

1. Se um banco de baterias consistir em baterias conectadas em série para formar um banco de tensão mais alta, cada bateria deverá ser carregada individualmente em primeiro lugar. Use um carregador dedicado ou um inversor/carregador com um BMS para realizar a carga inicial.
Apenas uma única bateria ou um banco de baterias conectadas em paralelo podem ser carregados como um só.
Consulte o manual do BMS sobre como configurar o BMS.
2. Configure o carregador para o perfil de carga conforme indicado na secção [Configurações do carregador \[23\]](#).
3. Certifique-se de que a bateria, o BMS e o carregador comunicam entre si. Comprove isto desligando um dos cabos BMS da bateria desde o BMS e verifique se o carregador se desliga. Em seguida, volte a ligar o cabo BMS e verifique se o carregador volta a ligar-se.
4. Ligue o carregador e verifique se está a carregar a bateria.
Tenha em atenção que se, durante o carregamento, houver algum desequilíbrio entre as células da bateria, o BMS poderá desligar e ligar o carregador repetidamente. Pode notar que o carregador é desligado por alguns minutos e, em seguida, ligado novamente por um curto período de tempo antes de ser desligado novamente. Não se assuste porque esse padrão irá repetir-se até que as células estejam equilibradas. Se as células estiverem equilibradas, o carregador não será desligado até que a bateria esteja totalmente carregada.
5. A bateria está totalmente carregada quando o carregador da bateria atingir a fase de flutuação e se o estado da célula da bateria na aplicação VictronConnect for «equilibrado». Se o estado da célula da bateria for «desconhecido» ou «desequilibrado», então o carregador da bateria precisa de ser reiniciado várias vezes até que o estado da célula da bateria seja «equilibrado». Os diferentes estados estão descritos no capítulo [Equilíbrio das células \[46\]](#).



Carregamento inicial com um BMS

4.4. Montagem

A montagem deve cumprir os seguintes requisitos:

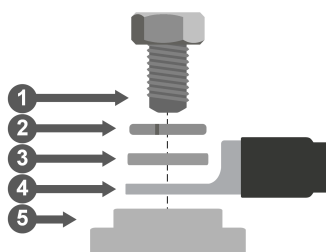
1. A bateria tem de ser montada numa posição vertical ou lateral, mas sem orientar os terminais para baixo. Tenha em conta que isto não se aplica ao modelo de 12,8 V / 330 Ah, que apenas pode ser montado na posição vertical.
2. A bateria apenas é adequada para utilização interior e deve ser colocada num local seco.
3. As baterias são pesadas. Ao mover a bateria para o local de destino, utilize equipamento de manuseamento adequado para transporte.
4. Assegure uma montagem adequada e segura, uma vez que a bateria pode tornar-se um projétil se for envolvida num acidente rodoviário.
5. As baterias produzem uma certa quantidade de calor quando são carregadas ou descarregadas. Mantenha um espaço de 20 mm em todos os quatro lados da bateria para fins de ventilação.

4.5. Conectando os cabos da bateria

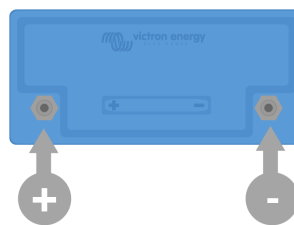
Observe a polaridade da bateria ao ligar os terminais da bateria a um sistema de CC ou a outras baterias. Tenha cuidado para não causar um curto-circuito nos terminais da bateria.

Ligue os cabos de acordo com o diagrama:

1. Parafuso
2. Anilha de mola
3. Anilha
4. Olhal de cabo
5. Terminal da bateria



Ligações do cabo da bateria



Terminais de bateria

Ao apertar os parafusos, utilize o binário correto indicado na tabela e as ferramentas isoladas que correspondam ao tamanho da cabeça do parafuso.

Modelo de bateria	Rosca	Binário
12,8 V - 50 Ah, 60 Ah, 100 Ah e 25,6 V - 100 Ah	M8	10 Nm
12,8 V - 160 Ah, 200 Ah e 25,6 V - 200 Ah	M8	14 Nm
12,8 V - 300 Ah, 330 Ah	M10	20 Nm

4.5.1. Secção transversal do cabo e classificação do fusível

Utilize cabos de bateria com uma secção transversal que corresponda às correntes que podem estar previstas no sistema de bateria.

As baterias podem produzir correntes muito grandes. É necessário que todas as ligações elétricas da bateria tenham fusíveis.

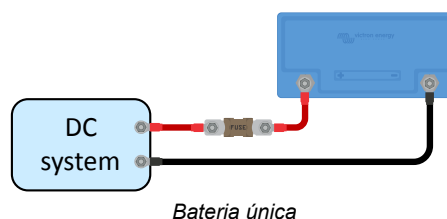
Os cabos da bateria devem ser dimensionados para suportar a corrente máxima esperada do sistema. Deve ser usado um fusível com a classificação adequada para o tamanho do cabo da bateria.

Para obter mais informações sobre a secção transversal do cabo, tipos de fusíveis e classificações dos fusíveis consulte o livro «Wiring Unlimited».

A descarga nominal máxima da bateria é indicada na tabela [Informação técnica \[40\]](#) abaixo. A corrente do sistema e, portanto, também a classificação do fusível não deve exceder esta corrente nominal. O fusível deve corresponder à classificação de corrente mais baixa, seja a classificação de corrente do cabo, a classificação de corrente da bateria ou a classificação de corrente do sistema.

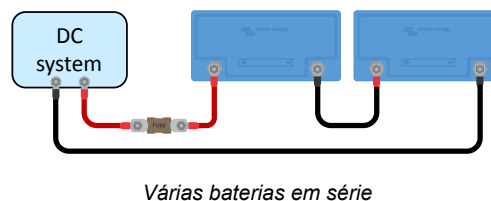
4.5.2. Ligar uma única bateria

- Ligue o fusível à bateria no lado positivo.
- Ligue a bateria ao sistema CC.



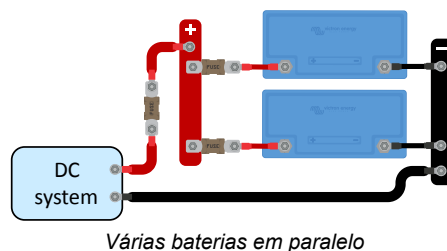
4.5.3. Ligar várias baterias em série

- Cada bateria individual deve ser completamente carregada e equilibrada.
- Ligue, no máximo, quatro baterias de 12,8 V ou duas baterias de 25,6 V em série.
- Ligue o negativo ao positivo da próxima bateria.
- Ligue os fusíveis ao conjunto em série no lado positivo.
- Ligue o banco de baterias ao sistema.



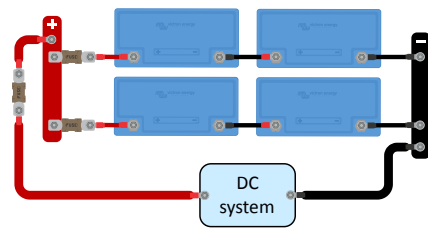
4.5.4. Ligar várias baterias em paralelo

- Ligue um máximo de 5 baterias.
- Ligue o fusível a cada bateria no lado positivo.
- Ligue os cabos do sistema CC diagonalmente para garantir um percurso da corrente igual através de cada bateria.
- Tenha cuidado para que a área da secção transversal do cabo do sistema seja igual à área da secção transversal do cabo do conjunto vezes o número de conjuntos.
- Ligue o fusível ao cabo principal positivo que vai para o banco de baterias.
- Ligue o banco de baterias ao sistema CC.
- Consulte o livro «[Wiring Unlimited](https://www.victronenergy.com/upload/documents/Wiring-Unlimited-EN.pdf)» para obter mais informações sobre a construção de um banco de baterias em paralelo <https://www.victronenergy.com/upload/documents/Wiring-Unlimited-EN.pdf>.

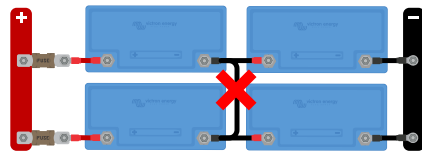


4.5.5. Ligar várias baterias em série/paralelo

- Ligue um máximo de 5 baterias ou conjunto de baterias em série em paralelo
- Cada bateria individual deve ser completamente carregada e equilibrada.
- Ligue o fusível a cada conjunto em série no lado positivo.
- Não interligue os pontos médios nem ligue mais nada nos pontos médios.
- Ligue os cabos do sistema diagonalmente para garantir um caminho de corrente igual por cada série de baterias.
- Tenha cuidado para que a área da secção transversal do cabo do sistema seja igual à área da secção transversal do cabo do conjunto vezes o número de conjuntos.
- Ligue o fusível ao cabo principal positivo que vai para o banco de baterias.
- Ligue o banco de baterias ao sistema CC.



Várias baterias em série/paralelo



Não interligue os pontos médios nem ligue mais nada nos pontos médios

4.5.6. Bancos de baterias constituídos por baterias diferentes

Idealmente, quando constrói um banco de baterias, todas as baterias devem ter a mesma capacidade, a mesma idade e devem ser do mesmo modelo. No entanto, há situações em que isto não é possível, por exemplo, ao ampliar a capacidade com a adição de mais baterias ou ao ter de substituir uma única bateria de um banco formado por várias baterias. Nestes casos, siga as indicações da seguinte tabela.

Tipo de banco de baterias	São permitidas capacidades diferentes?	São permitidas idades diferentes?
Em paralelo	Sim	Sim
Em série	Não ¹⁾	Sim ²⁾
Em série / paralelo - num conjunto em série	Não ¹⁾	Sim ²⁾
Em série / paralelo - no caso de um conjunto em série completo ser substituído ou adicionado	Sim	Sim

¹⁾ Todas as baterias devem ter a mesma capacidade nominal e o mesmo número de peça
²⁾ A diferença na idade não deve exceder três anos

Informação preliminar:

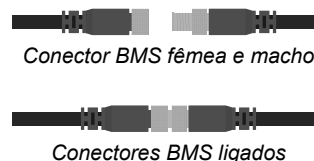
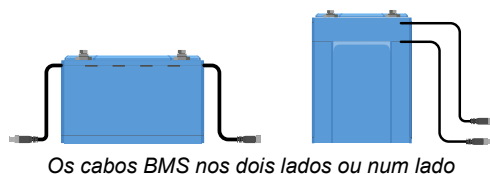
Como as baterias antigas têm capacidade reduzida, ligá-las em série com baterias novas ou ligar baterias de capacidade diferente em série resultará num desequilíbrio entre as baterias. Esse desequilíbrio aumentará com o tempo e causará uma redução geral na capacidade do banco de baterias. Teoricamente, a bateria com a menor capacidade determina a capacidade geral de um conjunto de baterias em série, mas, na realidade, a capacidade geral do conjunto de baterias em série irá reduzir ainda mais com o tempo. Por exemplo, se uma bateria de 50 Ah estiver ligada em série com uma bateria de 100 Ah, a capacidade geral do conjunto será de 50 Ah. No entanto, com o tempo, as baterias ficam desequilibradas e, quando o desequilíbrio atingir, por exemplo, 10 Ah, a capacidade total da bateria será 50 Ah - 10 Ah = 40 Ah. As células da bateria com mais carga terão uma sobretensão durante o carregamento, por não conseguirem enviar a tensão em excesso para as restantes células da bateria. O BMS irá interferir constantemente, o que resulta na descarga excessiva da bateria com menos carga e na sobrecarga da bateria com mais carga.



A adição de um [regulador de bateria](#) a um conjunto em série reduzirá o desequilíbrio. Esse é o único momento em que algo deve ser ligado nos pontos de interligação da bateria.

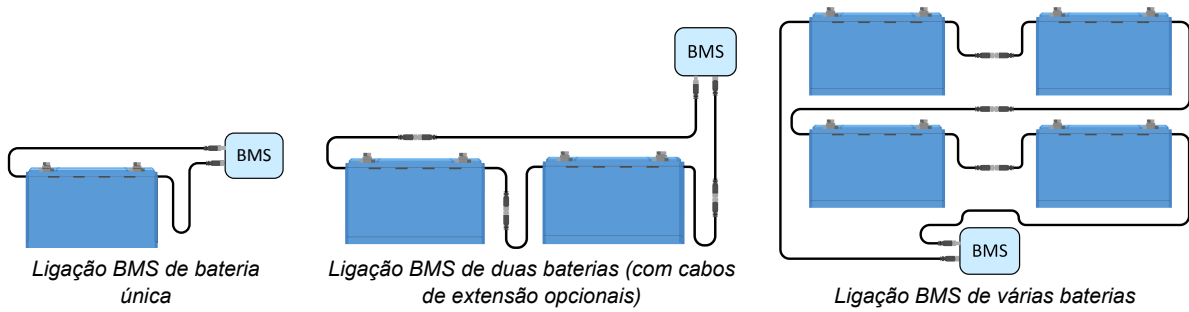
4.6. Ligação ao BMS

Cada bateria tem dois cabos BMS com um conector macho M8 e fêmea M8 que têm de ser ligados ao BMS.



Como ligar os cabos:


- Numa única bateria, ligue os dois cabos BTV diretamente ao BMS.
- Num banco de baterias, que é composto por várias baterias, ligue as baterias entre si (em cadeia) e ligue o primeiro e o último cabo BTV ao BMS. As baterias podem ser interligadas em qualquer ordem.
- Se o BMS estiver muito longe para os cabos o alcançarem, use os cabos de extensão opcionais. Os cabos de extensão BTV estão disponíveis em par e possuem uma variedade de comprimentos. Para obter mais informações, consulte [a página do produto do cabo de extensão BTV](#).

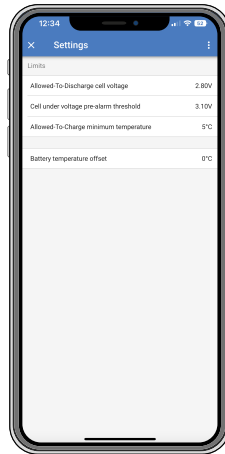


4.7. Definições e configuração da bateria através da aplicação VictronConnect

4.7.1. Configurações da bateria

As configurações predefinidas da bateria são adequadas para quase todas as aplicações. Não há necessidade de alterar estas configurações, exceto se a aplicação envolver condições muito específicas.

Se precisar alterar as definições, utilize a aplicação VictronConnect. Para aceder às definições, clique no símbolo respetivo .



Definições da bateria em VictronConnect

4.7.2. Descompensação de temperatura da bateria

- Esta configuração pode ser utilizada para definir uma descompensação para melhorar a precisão da medição da temperatura da bateria.
- O valor predefinido é de 0 °C e o intervalo é de -10 °C a +10 °C.

4.7.3. Autorização de carregamento a temperatura mínima

- Esta configuração define a temperatura mais baixa na qual o BMS permite o carregamento da bateria.
- Uma célula de bateria de lítio sofrerá danos permanentes quando for carregada a temperaturas abaixo de 5 °C.
- O valor predefinido é 5 °C, o intervalo é de -20 °C to +20 °C.



Definir esta temperatura abaixo de 5° C anulará a garantia.

4.7.4. Célula abaixo do limite de pré-alarme de tensão

- Quando a tensão da célula for inferior a este limite, será enviado um sinal de pré-alarme ao BMS. O objetivo do pré-alarme é alertar o utilizador de que o sistema está prestes a desligar-se devido a subtensão. Para obter mais detalhes, consulte o capítulo [Sinal de pré-alarme \[5\]](#).
- O valor predefinido é de 3,10 V e o intervalo é de 2,80 V a 3,15 V.

- Se o limite do pré-alarme for definido com uma tensão superior, o aviso será emitido mais cedo do que quando estiver definido com uma tensão inferior. Um aviso antecipado dará ao utilizador mais tempo para agir e evitar o desligamento iminente. Em qualquer caso, há, pelo menos, 30 segundos entre o pré-alarme e o desligamento do sistema.

4.7.5. Autorização de descarga da tensão da célula

Uma célula de bateria de lítio será danificada se a tensão da célula diminuir demasiado. Para evitar isso, o BMS desativará todas as cargas enviando um sinal para a carga ou para o dispositivo de desconexão de carga assim que uma das células atingir o limite de tensão da autorização de descarga definido.

- Valor predefinido (a tensão mais baixa da célula da bateria na qual a descarga da bateria não é permitida): 2,80 V (intervalo de 2,60 V a 2,80 V)

Recomendamos não alterar esta definição. O único cenário em que uma definição inferior pode ser aplicável corresponde aos sistemas de emergência que possam precisar de descarregar a bateria o máximo possível e, portanto, sacrificar uma parte da sua vida útil geral.

Se a tensão da célula da autorização de descarga for definida num valor baixo, há uma capacidade de reserva menor do que se for definida como um valor maior como, por exemplo:

- Com uma tensão de célula de 2,8 V, a bateria tem aproximadamente 3 % de capacidade restante.
- Com 2,6 V, existe cerca de 1 % da capacidade restante na bateria.



Uma maior capacidade de reserva é importante. Quando existe uma menor capacidade de reserva, a bateria precisa de ser recarregada quase imediatamente após o desligamento por baixa tensão. Se a bateria não for recarregada, irá descarregar-se adicionalmente devido à autodescarga e atingirá de forma mais rápida o ponto em que uma ou mais células ficam danificadas com a baixa tensão das mesmas. Isto leva a uma redução permanente da capacidade e / ou vida útil da bateria.

4.8. Configurações do carregador

Os parâmetros de carregamento recomendados para as fontes de carregamento são:

- **Para modelos de 12,8 V:** tensão de absorção de 14,20 V, tempo de absorção de 2 horas e tensão de flutuação de 13,50 V
- **Para modelos de 25,6 V:** tensão de absorção de 28,40 V, tempo de absorção de 2 horas e tensão de flutuação de 27,00 V

Para saber as correntes de carga recomendadas, por favor, consulte o capítulo [Carregamento da bateria e configurações recomendadas do carregador \[26\]](#) e a tabela no capítulo [Informação técnica \[40\]](#).

Para obter mais informações sobre as configurações de carregamento dos carregadores individuais ou dos inversores/carregadores, por favor, consulte os manuais na respetiva página do produto.

4.9. Colocação em funcionamento

Depois de realizar todas as ligações, deve verificar toda a cablagem do sistema. Também deve ligar o sistema e comprovar a funcionalidade do BMS. Siga esta lista de verificação:

- Verifique a polaridade de todos os cabos da bateria.
- Verifique a área da secção transversal de todos os cabos da bateria.
- Verifique se todos os terminais do cabo da bateria foram crimpados corretamente.
- Verifique se todas as ligações do cabo da bateria estão firmes (não exceda o torque máximo).
- Puxe levemente cada cabo da bateria e veja se as ligações estão apertadas.
- Verifique todas as ligações do cabo BMS e certifique-se de que os anéis de parafuso do conector estão aparafusados até o fim.
- Ligue com o VictronConnect a cada bateria.
- Verifique se cada bateria possui o firmware mais atualizado.
- Verifique se cada bateria possui as mesmas configurações.
- Ligue o cabo CC positivo e negativo do sistema à bateria (ou banco de baterias).
- Verifique a classificação dos fusíveis do conjunto (se aplicável).
- Instale o(s) fusível(fusíveis) do conjunto (se aplicável).
- Verifique a classificação do fusível principal.
- Instale o fusível principal.
- Verifique se todas as fontes de carga da bateria foram definidas com as configurações de carga corretas.
- Ligue todos os carregadores de bateria e todas as cargas.
- Verifique se o BMS está ligado.
- Desligue um cabo BMS aleatório e verifique se o BMS está a desligar todas as fontes de carregamento e todas as cargas.
- Volte a ligar o cabo BMS e verifique se todas as fontes de carregamento e cargas ligam novamente.

5. Funcionamento

5.1. Configuração, Monitorização e Controlo através da aplicação VictronConnect

A configuração, monitorização e o controlo realiza-se inteiramente através de Bluetooth e da aplicação VictronConnect.

5.1.1. Configuração dos limites da bateria

Os parâmetros individuais para os limites da bateria são explicados no capítulo [Definições e configuração da bateria através da aplicação VictronConnect \[21\]](#). Recomenda-se deixar esses parâmetros nas suas configurações padrão.

5.1.2. Monitorização da bateria

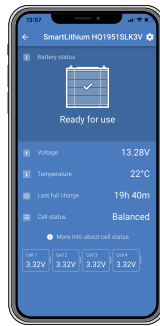
A aplicação VictronConnect pode ser utilizada para monitorizar a bateria através de «Bluetooth» de duas formas:

1. Através de uma ligação «Bluetooth» à bateria: requer o emparelhamento entre o dispositivo móvel e a bateria.
2. Através da «Instant Readout» (leitura imediata): apresenta os dados mais relevantes da bateria na página da lista de produtos através de Bluetooth sem ter de estabelecer a ligação.

Ligação «Bluetooth» emparelhada

Ao ligar à bateria através da aplicação VictronConnect, apresenta os seguintes parâmetros:

- Estado da bateria
- Tensão da bateria
- Temperatura de bateria
- Tempo desde a última carga total da bateria
- Estado do equilíbrio das células
- Tensão da célula individual



Ligação emparelhada

Tenha em atenção que as mensagens de advertência, de alarme ou de erro só são exibidas enquanto estiver ativamente ligado à bateria através da aplicação VictronConnect. A aplicação não está ativa em segundo plano, nem quando o ecrã estiver desligado.

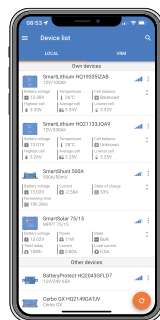
Leitura instantânea

A leitura instantânea através de «Bluetooth» tem a vantagem de os dados mais importantes serem exibidos instantaneamente na aplicação VictronConnect (com os dados de outros dispositivos compatíveis), sem precisar se conectar diretamente à bateria. Além disso, oferece um raio de ação superior ao de uma ligação comum.

Instant Readout (leitura imediata) está desativada por defeito e pode ser ativada na página de informações do produto. Consulte também o capítulo [Instant Readout \(leitura imediata\)](#) no manual da aplicação VictronConnect.

A leitura instantânea visualiza os seguintes parâmetros:

- Tensão e da temperatura da bateria
- Estado do equilíbrio das células
- Tensão da célula mais alta, média e mais baixa
- Mensagens de advertência, de alarme e de erro



Instant Readout (leitura instantânea)

5.1.3. Atualização do firmware da bateria

Por favor, consulte o capítulo [Atualize o firmware da bateria \[14\]](#) para obter detalhes.

5.2. Carregamento da bateria e configurações recomendadas do carregador

Carregadores de bateria recomendados

Certifique-se de que o seu carregador fornece a corrente e a tensão corretas para a bateria. Portanto, não use um carregador de 24 V para uma bateria de 12 V.

Recomenda-se também que o carregador tenha um perfil/ algoritmo de carregamento que corresponda à química da bateria (LiFePO4) ou um perfil personalizado que possa ser ajustado para corresponder aos parâmetros de carregamento apropriados da bateria de lítio. Todos os carregadores da Victron ([carregadores de CA](#), incluindo [inversores/carregadores](#), [carregadores solares](#) e [carregadores CC-CC](#)) têm esses perfis de carregamento predefinidos incorporados. Certifique-se de que esse perfil está selecionado. Consulte também os respectivos manuais dos carregadores.

Configurações recomendadas do carregador

Os parâmetros importantes de carregamento são a tensão de absorção, o tempo de absorção e a tensão de flutuação.

- **Tensão de absorção:** 14,2 V para uma bateria de lítio de 12,8 V (28,4 V/56,8 V para um sistema de 24 V ou 48 V)
- **Tempo de absorção:** 2 horas. Recomendamos um tempo mínimo de absorção de 2 horas por mês para sistemas com ciclos suaves, como aplicações de reserva ou UPS, e de 4 a 8 horas por mês para sistemas com ciclos mais intensos (autonomia ou ESS). Isso permite que o regulador tenha tempo suficiente para equilibrar adequadamente as células. Por favor, consulte o capítulo [Equilíbrio das células \[46\]](#) para obter uma explicação mais detalhada sobre a necessidade do equilíbrio de células e sobre a forma como este funciona.
- **Tensão de flutuação:** 13,5 V para uma bateria de lítio de 12,8 V (27 V/54 V para um sistema de 24 V ou 48 V)

Alguns perfis de carregamento oferecem um modo de armazenamento. Isso não é necessário para uma bateria de lítio, mas se o carregador tiver um modo de armazenamento, defina-o com o mesmo valor da tensão de flutuação.

Alguns carregadores têm uma configuração de tensão de carga inicial. Se esse for o caso, defina a tensão de carga inicial com o mesmo valor da tensão de absorção.

O carregamento com compensação de temperatura não é necessário para baterias de lítio. Desative a compensação de temperatura ou defina a compensação de temperatura como 0 mV/°C nos seus carregadores de bateria.

Corrente de carregamento recomendada

Mesmo que a bateria possa ser carregada com uma corrente de carregamento muito maior (consulte [Informação técnica \[40\]](#) para saber a corrente máxima de carga contínua), recomendamos uma corrente de carregamento de 0,5 C, que recarregará totalmente uma bateria completamente vazia em 2 horas. Uma corrente de carregamento de 0,5 C para uma bateria de 100 Ah corresponde a uma corrente de carregamento de 50 A.

Perfil de carregamento

Um perfil de carregamento típico resultante do que foi mencionado acima parece-se com o gráfico abaixo:

- Depois de iniciar o carregador, são necessárias duas horas para atingir a tensão de absorção
- Mais duas horas de tempo de absorção para dar ao regulador tempo para equilibrar as células adequadamente
- No final do tempo de absorção, a tensão de carregamento é reduzida para uma tensão de flutuação de 13,5 V

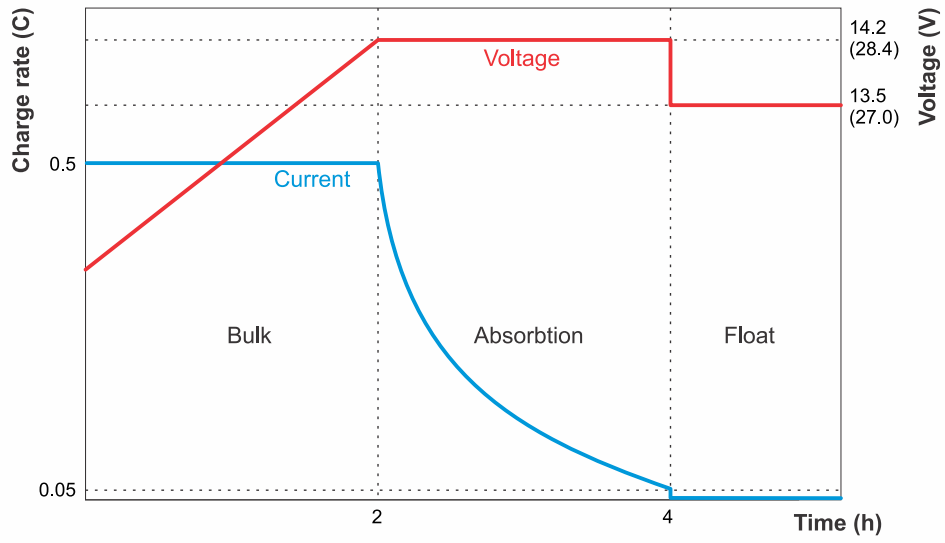


Gráfico de carga da bateria de lítio

5.3. Descarga

Embora seja utilizado um BMS, ainda existem alguns cenários possíveis em que a bateria pode ser danificada devido a descarga excessiva. Certifique-se de que tem em atenção o seguinte aviso.



As baterias de íões de lítio são dispendiosas e podem ficar danificadas devido a uma sobrecarga ou a uma descarga excessiva.

Os danos causados por uma descarga excessiva podem ocorrer se as cargas pequenas (como sistemas de alarmes, relés, corrente de espera de determinadas cargas, descarga da corrente de retorno de carregadores de baterias, ou reguladores de carga) descarregarem lentamente a bateria quando o sistema não estiver a ser utilizado.

O desligamento devido a uma baixa tensão da célula por parte do BMS deve ser sempre o último recurso para evitar danos iminentes na bateria. Recomendámos que não deixe chegar a esse ponto em primeiro lugar e, em vez disso, recomendámos que use a função de ligar/desligar remoto do BMS como um interruptor de ligar/desligar do sistema quando deixar o sistema sem supervisão por longos períodos de tempo. Ou então, use um interruptor de bateria, puxe o(s) fusível(fusíveis) da bateria ou desligue o terminal positivo da bateria quando o sistema não estiver em utilização. Antes de fazer isso, certifique-se de que a bateria está suficientemente carregada para que haja sempre capacidade de reserva suficiente na bateria.

A corrente de descarga residual é especialmente perigosa se o sistema tiver sido descarregado completamente e se tiver ocorrido um desligamento por uma tensão da célula baixa. Depois deste corte, na bateria permanece uma capacidade de reserva de aproximadamente 1 Ah por 100 Ah. A bateria ficará danificada se a reserva de capacidade restante for retirada; por exemplo, uma corrente residual de apenas 10 mA pode danificar uma bateria de 200 Ah, se o sistema ficar descarregado durante mais de uma semana.

É necessária uma ação imediata (recarregar a bateria) se tiver ocorrido uma desconexão por baixa tensão da célula.

Corrente de descarga recomendada

Recomendámos uma corrente de descarga contínua de ≤ 1 C, mesmo que a corrente de descarga máxima permitida seja muito maior (consulte [Informação técnica \[40\]](#)). Ao utilizar uma taxa de descarga mais alta, a bateria produzirá mais calor do que quando é utilizada uma taxa de descarga baixa. É necessário mais espaço de ventilação ao redor das baterias e, dependendo da instalação, pode requerer extração de ar quente ou refrigeração com ventilação forçada. Além disso, algumas células podem atingir o limite de baixa tensão mais rápido do outras células. Isto pode acontecer devido a uma combinação de temperatura da célula e de envelhecimento da bateria.

Profundidade de Descarga (DoD)

A profundidade da descarga tem uma influência decisiva na vida útil da bateria de lítio. Quanto maior for a profundidade da descarga, menor é o número de ciclos de carga possíveis. Consulte [Informação técnica \[40\]](#) para saber o número possível de ciclos de carga, dependendo da profundidade da descarga.

Efeito da temperatura na capacidade da bateria

A temperatura afeta a capacidade da bateria. Os dados de capacidade nominal do respetivo modelo de bateria na ficha de dados baseiam-se em 25 °C a uma taxa de descarga de 1C. Esses números são reduzidos em cerca de 20 % a 0 °C e reduzem ainda mais para cerca de 50 % a -20 °C. Entretanto, como o SoC não é calculado na bateria, mas no monitor da bateria, que, portanto, não mostra o SoC real, é muito mais importante ter atenção às tensões da bateria e das células ao descarregar a baixas temperaturas.

5.4. Observe as condições de funcionamento

As condições de funcionamento para carregar e descarregar a bateria também devem ser observadas.

Estes são os detalhes:

- A descarga só é permitida num intervalo de temperatura de -20 °C a +50 °C.
Certifique-se de que todas as cargas são desligadas adequadamente quando a temperatura excede os limites (o ideal é que as cargas tenham uma porta de ligar/desligar remoto controlada pelo BMS).
- O carregamento da bateria só é permitido numa intervalo de temperatura de +5 °C a +50 °C.
Certifique-se de que todos os carregadores são desligados adequadamente quando o limite mínimo de temperatura de carregamento autorizado for atingido (o ideal é que o carregador tenha uma porta de ligar/desligar remoto controlada pelo BMS) para evitar o carregamento abaixo de +5 °C ou acima de 50 °C.

5.5. Cuidado da bateria

Em funcionamento, é importante cuidar adequadamente da bateria para maximizar a sua vida útil.

Estas são as diretrizes básicas:

1. Evite a descarga total da bateria em todos os momentos.
2. Familiarize-se com as características do pré-alarme e aja quando o pré-alarme estiver ativo para evitar o desligamento do sistema.
3. Se o pré-alarme estiver ativo ou se o BMS tiver desativado as cargas, certifique-se de que as baterias são recarregadas imediatamente. Minimize o tempo que as baterias estão num estado de descarregamento profundo.
4. As baterias devem passar, pelo menos, 2 horas no modo de carga de absorção por mês para garantir tempo suficiente no modo de equilíbrio. Para obter informações detalhadas sobre a forma como o processo de equilíbrio funciona, consulte o capítulo [Equilíbrio das células \[46\]](#).
5. Quando o sistema ficar sem supervisão durante um período prolongado, certifique-se de que mantém as baterias carregadas durante esse período ou que as baterias estão (quase) cheias e depois desligue o sistema CC da bateria.

6. Resolução de Problemas e Assistência

A primeira etapa do processo de resolução de problemas deve ser seguir as etapas deste capítulo no caso de problemas comuns da bateria.

Se tiver problemas com a aplicação VictronConnect, consulte primeiro o [manual da aplicação VictronConnect](#), especialmente o capítulo de resolução de problemas.

Caso tudo isso não resolva o problema, verifique as perguntas e respostas mais frequentes relacionadas com o seu produto e fale com a comunidade de especialistas na [Comunidade Victron](#). Se o problema persistir, entre em contacto com o ponto de venda para obter assistência técnica. Se não conhecer o local de aquisição, consulte o «site» [Assistência Victron Energy](#).

6.1. Problemas da bateria

6.1.1. Como reconhecer o desequilíbrio celular

- O BMS desativa frequentemente o carregador

Isto é uma indicação de que a bateria não está equilibrada. O BMS nunca desativará o carregador se a bateria estiver equilibrada corretamente. Mesmo quando estiver totalmente carregada, o BMS deixará o carregador ativado.

- A bateria parece ter menos capacidade que antes

Se o BMS desativar cargas muito antes do que fazia normalmente, mesmo quando aparentemente a tensão global da bateria está correta, isso pode indicar que a bateria não está em equilíbrio.

- Existe uma diferença considerável entre as tensões das células individuais durante a fase de absorção

Quando o carregador estiver na fase de absorção, todas as tensões das células devem ser iguais, variando de 3,5 V a 3,6 V. Caso contrário, isto indica que a bateria está em desequilíbrio.

- A tensão de uma célula diminui lentamente quando a bateria não está a ser utilizada

Isto não constitui um desequilíbrio, embora possa parecer. Um exemplo comum é a igualdade inicial das tensões de todas as células da bateria, mas se a bateria não for utilizada durante mais ou menos um dia, a tensão de uma das células pode ser inferior, de 0,1 V a 0,2 V, em relação às restantes células. Isto não pode ser corrigido com um reequilíbrio e a célula é considerada defeituosa.

6.1.2. Causas para o desequilíbrio das células ou para uma variação nas tensões das células

1. ***A bateria não passou tempo suficiente na etapa de carga de absorção.***

Isto pode, por exemplo, ocorrer num sistema em que não existe energia solar suficiente para carregar completamente a bateria ou em sistemas nos quais o gerador não funciona durante um tempo suficiente ou com a frequência necessária. Durante o funcionamento normal de uma bateria de lítio, pode ocorrer uma pequena variação entre as tensões da célula em qualquer momento. Esta variação é causada por ligeiras diferenças entre a resistência interna e as velocidades de autodescarga da cada célula. A fase da carga de absorção corrige estas pequenas diferenças. Recomendámos um tempo mínimo de absorção de 2 horas por mês para sistemas com ciclos suaves, como aplicações de reserva ou UPS, e de 4 a 8 horas por mês para sistemas com ciclos mais intensos (autonomia ou ESS). Isso permite que o regulador tenha tempo suficiente para equilibrar adequadamente as células.

2. ***A bateria nunca atinge a fase de flutuação (ou armazenamento).***

A fase de flutuação (ou armazenamento) surge depois da fase de absorção. Durante esta fase, a tensão de carga diminui até 3,5 V e a bateria pode ser considerada cheia. Se o carregador nunca entrar nesta fase, isso pode ser um sinal de que a fase de absorção não foi concluída (ver ponto anterior). Deve permitir que o carregador atinja esta fase, pelo menos, uma vez por mês. Isto também é necessário para a sincronização do SoC (estado da carga) pelo monitor da bateria.

3. ***A bateria foi descarregada de forma demasiado profunda.***

Durante uma descarga muito profunda, uma ou mais células na bateria podem ter tensões muito inferiores aos seus limiares de baixa tensão. A bateria pode ser recuperada mediante o reequilíbrio, mas também existe uma possibilidade real de uma ou mais células passarem a ser defeituosas e de o equilíbrio não ser bem-sucedido. Considere a célula como defeituosa. Isto não é coberto pela garantia.

4. ***A bateria é antiga e está a atingir o final do seu ciclo de vida.***

Quando a bateria se aproximar do final do seu ciclo de vida útil, uma ou mais células começarão a deteriorar-se e a tensão será menor que a tensão das restantes. Isto não constitui um desequilíbrio, embora possa parecer. Esta situação não consegue ser corrigida pela compensação. Considere a célula como defeituosa. Isto não é coberto pela garantia.

5. ***A bateria tem uma célula defeituosa.***

Uma célula pode ficar defeituosa após uma descarga muito profunda quando está no final do seu ciclo de vida útil ou devido a um defeito de fabrico. Uma célula defeituosa não constitui um desequilíbrio (embora possa parecer). Não pode ser

corrigido pela compensação. Considere a célula como defeituosa. Uma descarga demasiado profunda e o fim do ciclo de vida útil não estão cobertos pela garantia.

6.1.3. Como recuperar uma bateria em desequilíbrio

- Carregue a bateria com um carregador configurado para lítio e controlado por BMS.
- Lembre-se de que o equilíbrio das células apenas decorre durante a fase de absorção. Será necessário reiniciar manualmente o carregador sempre que entrar na fase de flutuação. O reequilíbrio pode demorar bastante tempo (até alguns dias) e obrigará a vários reinícios manuais do carregador.
- Lembre-se de que pode parecer que não está a acontecer nada durante o equilíbrio das células. As tensões das células podem manter-se inalteradas durante bastante tempo e o BMS ligará e desligará o carregador repetidamente. Tudo isto é normal.
- A compensação está a decorrer quando a corrente de carga for ou superar 1,8 A ou quando o BMS tiver desativado temporariamente o carregador.
- A compensação está quase concluída quando a corrente de carga for inferior a 1,5 A e as tensões da célula se aproximarem de 3,55 V.
- O processo de reequilíbrio está concluído quando a corrente de carga diminuir ainda mais e todas as células apresentarem 3,55 V.



Certifique-se de que o BMS controla o carregador, caso contrário pode haver uma sobretensão perigosa nas células. Deve monitorizar as tensões das células através da aplicação VictronConnect. A tensão das células completamente carregadas aumenta lentamente até atingir 3,7 V. Nesse ponto, o BMS desativará o carregador e as tensões das células diminuirão novamente. Esse processo será repetido continuamente até que o equilíbrio seja repostado.

Exemplo de cálculo do tempo necessário para repor uma bateria com um desequilíbrio elevado.

Para este exemplo, considere uma bateria de 12,8 V e 200 Ah com uma célula fortemente descarregada (descarregada).

Uma bateria de 12,8 V contém quatro células e cada uma tem um tensão nominal de 3,2 V. E estão ligadas em série. Isso resulta em $3,2 \times 4 = 12,8$ V. Como a bateria, cada célula tem uma capacidade de 200 Ah.

Digamos que a célula em desequilíbrio apresenta apenas 50 % da sua capacidade enquanto que as restantes células estão completamente carregadas. O processo de reequilíbrio precisará de adicionar 100 Ah a essa célula para repor o equilíbrio.

A corrente de equilíbrio é de 1,8 A (por bateria e para todos os tamanhos de bateria, exceto no modelo de 12,8 V/50 Ah, que tem uma corrente de equilíbrio de 1 A). O reequilíbrio da célula demorará, pelo menos, $100/1,8 = 55$ horas.

A compensação apenas ocorre quando o carregador estiver na fase de absorção. Se for utilizado um algoritmo de carga de lítio de 2 h, o carregador precisará de ser reiniciado $55/2 = 27$ vezes durante o processo de compensação. Se o carregador não for reiniciado imediatamente, o processo de compensação será atrasado, o que aumenta o seu tempo total.



Um conselho dos utilizadores profissionais e dos distribuidores Victron Energy: Para não ter de reiniciar continuamente o carregador, utilize o seguinte procedimento. Defina a tensão de flutuação em 14,2 V; isto vai ter o mesmo efeito que a fase de absorção. Além disso, desative a fase de armazenamento e/ou defina-a para 14,2 V. Em alternativa, defina um tempo de absorção bastante prolongado. O importante é que o carregador mantenha uma tensão de carga contínua de 14,2 V durante o processo de compensação. Quando a bateria estiver novamente em equilíbrio, defina novamente o algoritmo de carga normal para lítio. Nunca deixe um carregador ligado assim num sistema em funcionamento. Manter a bateria com uma tensão tão elevada diminui a sua vida útil.

6.1.4. Menos capacidade do que o previsto

Se a capacidade da bateria for inferior à sua capacidade nominal, estes são os possíveis motivos para isso:

- A bateria apresenta um desequilíbrio das células que causa alarmes prematuros de baixa tensão, o que, por sua vez, faz com que o BMS desligue as cargas.

Por favor, consulte a secção [Como recuperar uma bateria em desequilíbrio \[32\]](#).

- A bateria está velha e perto do seu ciclo de vida máximo.

Verifique há quanto tempo o sistema está em funcionamento, por quantos ciclos a bateria passou e a que profundidade média de descarga a bateria foi descarregada. Uma forma de encontrar estas informações é consultar o histórico de um monitor de bateria (se disponível).

- A bateria foi descarregada de forma demasiado profunda e uma ou mais células da bateria foram danificadas de forma permanente.

Estas células danificadas terão uma baixa tensão da célula mais rápido do que as outras células e isto fará com que o BMS desligue as cargas de forma prematura. Será possível que a bateria tenha passado por um evento de descarga muito profunda?

6.1.5. Tensão terminal muito baixa da bateria

Se a bateria foi descarregada de forma demasiado profunda, a tensão cairá abaixo de 12 V (24 V). Se a bateria tiver uma tensão inferior a 10 V (20 V) ou se uma das células da bateria tiver uma tensão de célula abaixo de 2,5 V, a bateria terá danos permanentes. Isto invalidará a garantia. Quanto mais baixa for a tensão da bateria ou da célula, maior será o dano na bateria.

Se a tensão cair abaixo de 8 V, a bateria não comunicará mais através de Bluetooth. O módulo Bluetooth é desligado assim que a tensão do terminal da bateria cair abaixo de 8 V ou quando uma das células cair abaixo de 2 V.

Pode tentar recuperar a bateria utilizando o procedimento de recarga de baixa tensão abaixo. Esteja ciente de que este não é um processo garantido, a recuperação pode não ter êxito e há uma probabilidade realista de que a bateria tenha danos permanentes nas células, resultando numa perda de capacidade moderada a grave após a bateria ter sido recuperada.

Procedimento de carga para recuperação após evento de baixa tensão:

Este procedimento de recuperação de carga é executado numa bateria individual. Se o sistema contiver várias baterias, repita este procedimento para cada bateria individual.



Este processo pode ser arriscado. Um supervisor deve estar presente o tempo todo.

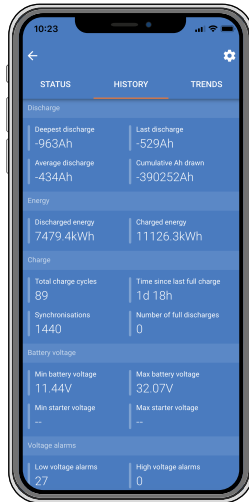
1. Defina um carregador ou fonte de alimentação para 13,8 V (27,6 V).
2. No caso de qualquer uma das tensões das células estar abaixo de 2,0 V, carregue a bateria com 0,1 A até que a tensão da célula mais baixa aumente para 2,5 V.
Um supervisor deve monitorizar a bateria e desligar o carregador assim que a bateria ficar quente ou inchar. Se for este o caso, a bateria está danificada de forma irrecuperável.
3. Assim que a tensão da célula mais baixa aumentar acima de 2,5 V, aumente a corrente de carga para 0,1C.
Para uma bateria de 100 Ah, a corrente de carga é de 10 A.
4. Ligue a bateria a um BMS e certifique-se de que o BMS tenha controlo sobre o carregador de bateria.
5. Anote a tensão inicial do terminal da bateria e as tensões da célula da bateria.
6. Ligue o carregador.
7. O BMS pode desligar o carregador, ligá-lo novamente por um curto período e desligar novamente.
Isto pode ocorrer várias vezes e é um comportamento normal caso haja um desequilíbrio celular significativo.
8. Anote as tensões em intervalos regulares.
9. As tensões das células devem aumentar durante a primeira parte do processo de carregamento.
Se a tensão de qualquer uma das células não aumentar na primeira meia hora, considere a bateria como irrecuperável e aborte o procedimento de carregamento.
10. Verifique a temperatura da bateria em intervalos regulares.
Se notar um aumento acentuado na temperatura, considere a bateria como irrecuperável e aborte o procedimento de carregamento.
11. Quando a bateria atingir os 13,8 V (27,6V), aumente a tensão de carga para 14,2 V (28,4 V) e aumente a corrente de carga para 0,5C.
Para uma bateria de 100 Ah, a corrente de carga é de 50 A.
12. As tensões das células devem aumentar mais lentamente, isto é normal durante metade do processo de carga.
13. Deixe o carregador ligado por 6 horas.
14. Verifique as tensões das células, devem estar com uma diferença de 0,1 V uma da outra.
Se uma ou mais células tiverem uma diferença de tensão muito superior, considere a bateria como danificada.
15. Deixe a bateria descansar por algumas horas.
16. Verifique a tensão da bateria.
Deve ficar confortavelmente acima de 12,8 V (25,6 V), assim como 13,2 V (26,4 V) ou superior. E as tensões das células, devem estar com uma diferença de 0,1 V uma da outra.
17. Deixe a bateria descansar por 24 horas.
18. Meça as tensões novamente.
Se a tensão da bateria estiver abaixo de 12,8 V (25,6 V) ou se houver um desequilíbrio perceptível na célula, considere a bateria como danificada, sem recuperação.

6.1.6. A bateria está próxima do fim do seu ciclo de vida ou foi utilizada incorretamente

À medida que a bateria envelhece, a sua capacidade diminui e, eventualmente, uma ou mais células da bateria ficam danificadas. A idade da bateria está relacionada com a quantidade de ciclos de carga/descarga que realizou.

A bateria também pode ter uma capacidade reduzida ou células danificadas se tiver sido mal utilizada, por exemplo, se a bateria tiver sido descarregada de forma excessiva.

Para determinar a causa de um problema na bateria, comece por verificar o seu histórico, consultando o histórico de um monitor da bateria ou um Lynx Smart BMS.



Histórico da bateria VictronConnect

Para verificar se o ciclo de vida da bateria está próximo:

- Saiba a quantos ciclos de carga / descarga a bateria foi submetida. A sua vida útil da bateria está relacionada com o número de ciclos.
- Qual foi a profundidade média de descarga da bateria? Se forem efetuados ciclos de descarga profunda, a bateria durará menos do que se forem efetuados ciclos de descarga superficial.
- Para mais informação sobre a vida útil, consulte a secção [Informação técnica \[40\]](#).

Para verificar se a bateria foi mal utilizada:

- O BMS está ligado e está a funcionar? Não utilizar a bateria com um BMS aprovado pela Victron Energy anula a garantia.
- Existem danos mecânicos na bateria, nos respetivos terminais ou nos cabos do BMS? Os danos mecânicos anulam a garantia.
- A bateria foi montada na sua posição correta? A bateria pode ser montada na posição vertical ou lateral, mas sem orientar os terminais para baixo, exceto o modelo de 12,8 V / 330 Ah, que apenas pode ser montado na posição vertical.
- Verifique a configuração de temperatura mínima permitida para carregar na aplicação VictronConnect. Verifique também se o desvio da temperatura da bateria não foi definido com um valor irreal. Carregar a bateria abaixo de 5 °C anula a garantia.
- A bateria está molhada? A bateria não é à prova d'água e não é adequada para a utilização ao ar livre.
- Existe uma indicação de que a bateria está totalmente descarregada? Consulte as definições do monitor da bateria ou o VRM. Comprove a descarga mais profunda, a tensão mínima da bateria e o número de descargas completas no monitor da bateria. A descarga total e muito profunda anulam a garantia.
- Existe uma indicação de que a bateria foi carregada com uma tensão demasiado elevada? Verifique a tensão máxima e os alarmes de alta tensão no monitor da bateria.
- Quantas sincronizações havia? Sempre que a bateria estiver totalmente carregada, o monitor da bateria será sincronizado. Isto pode ser utilizado para verificar se a bateria está a receber uma carga completa normal.
- Qual foi o tempo decorrido desde a última carga completa? A bateria precisa de ser totalmente carregada, pelo menos, uma vez por mês.

6.2. Problemas do BMS

6.2.1. O BMS frequentemente desativa o carregador de bateria

- Uma bateria bem equilibrada não desativa o carregador, mesmo quando as baterias estão totalmente carregadas. Mas quando o BMS frequentemente desativa o carregador, isto é uma indicação de desequilíbrio celular.

Verifique as tensões das células de todas as baterias ligadas ao BMS com a aplicação VictronConnect.

Em caso de desequilíbrio moderado ou grande das células, está previsto que o BMS desative frequentemente o carregador da bateria. Este é o mecanismo por detrás deste comportamento:

Assim que uma célula atinge 3,75 V, o BMS desativa o carregador. Enquanto o carregador está desativado, o processo de equilíbrio da célula continua, movendo a energia da célula mais alta para as células adjacentes. A tensão mais alta da célula cairá e, quando descer abaixo de 3,6 V, o carregador será ativado novamente. Este ciclo normalmente demora entre um a três minutos. A tensão da célula mais alta irá aumentar novamente rapidamente (isto pode acontecer numa questão de segundos) e, em seguida, o carregador será desativado novamente e assim sucessivamente. Isto não indica um problema com a bateria ou com as células. O carregador irá continuar com este comportamento até que todas as células estejam totalmente carregadas e equilibradas. Este processo pode demorar várias horas. Depende do nível de desequilíbrio. Em caso de desequilíbrio grave, este processo pode demorar até 12 horas. O equilíbrio irá continuar ao longo deste processo e ocorre até mesmo quando o carregador está desativado. A ativação e desativação contínuas do carregador podem parecer estranhas, mas fique descansado porque não existe qualquer problema. O BMS está apenas a proteger as células da sobretensão.

6.2.2. O BMS está desligar os carregadores de forma prematura.

- Isto pode ser devido a um desequilíbrio celular. Uma célula da bateria possui uma tensão de célula acima de 3,75 V.

Verifique as tensões das células de todas as baterias ligadas ao BMS.

6.2.3. O BMS está a desligar os carregadores de forma prematura.

- Isto pode ser devido a um desequilíbrio celular.
- Se uma célula tiver uma tensão inferior à definição «Autorização de descarga» na bateria, o BMS desligará a carga. O nível de «Autorização de descarga» pode ser definido de 2,6 V a 2,8 V. A predefinição são 2,8 V.
- Verifique as tensões de célula de todas as baterias ligadas ao BMS com a aplicação VictronConnect. Comprove também se as todas baterias têm as definições de «Autorização de descarga» iguais.



Se as cargas tiverem sido desligadas por uma tensão baixa da célula, esta tensão deve igual ou superior a 3,2 V em todas as células antes de o BMS voltar a ligar as cargas.

6.2.4. A configuração de pré-alarme está em falta no VictronConnect



O pré-alarme está apenas disponível se a bateria suportar. Todos os modelos de bateria atuais o suportam, mas as baterias mais antigas não têm o hardware necessário para o recurso de pré-alarme.

6.2.5. O BMS apresenta o alarme enquanto todas as tensões da célula estão dentro do intervalo

- Uma possível causa é um cabo ou conector BMS solto ou danificado.

Verifique todos os cabos BMS e respetivas ligações.

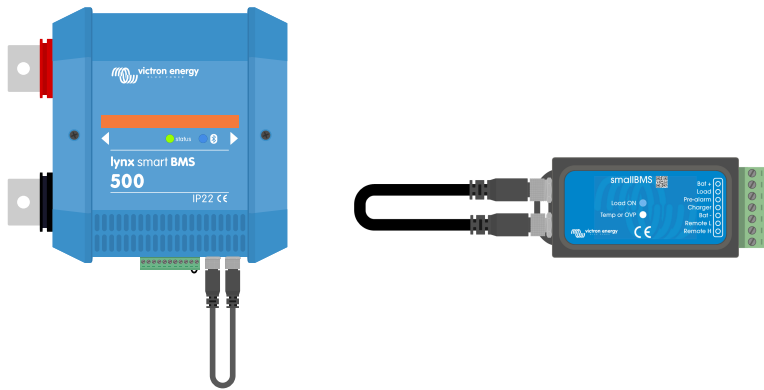
Primeiro, verifique se as tensões e a temperatura das células de todas as baterias ligadas estão dentro do intervalo. Se todas estiverem dentro do intervalo, siga um dos procedimentos seguintes.

Considere também que, assim que surja um alarme de subtensão da célula, a tensão da célula de todas as células deve ser aumentada para 3,2 V antes que a bateria cancele o alarme de subtensão.

Uma forma de descartar se uma falha é originada de um BMS ou de uma bateria defeituosa é verificar o BMS com um dos seguintes procedimentos de teste:

Verificação de bateria única e BMS:

1. Desligue os dois cabos BMS do BMS.
2. Ligue um cabo de extensão BMS único entre ambos os conectores de cabo BMS. O cabo BMS deve ser ligado num circuito, como no diagrama abaixo. O circuito leva o BMS a «pensar» que existe uma bateria ligada sem alarmes.



Se o alarme ainda estiver ativo após o circuito ter sido colocado, o BMS está com defeito.

Se o BMS tiver cancelado o alarme após a instalação do circuito, então a bateria está danificada e não o BMS.

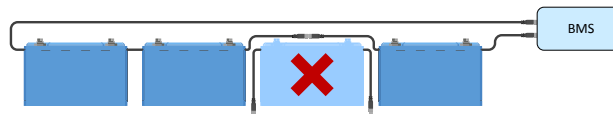
Verificação de várias bateria e BMS:

1. Ignore uma das baterias, desligando ambos os cabos BMS
2. Ligue os cabos BMS das baterias vizinhas (ou bateria e BMS) entre si, ignorando efetivamente a bateria.
3. Verifique se o BMS cancelou o alarme.

Se o alarme não tiver sido apagado, repita isto para a próxima bateria.

Se o alarme ainda estiver ativo após todas as baterias terem sido ignoradas, o BMS está com defeito.

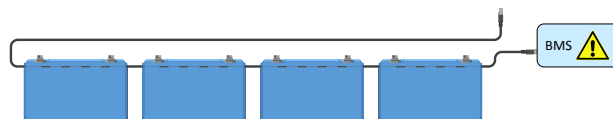
Se o BMS cancelou o alarme quando uma bateria específica foi ignorada, esta bateria específica está com defeito.



Eliminar um erro BMS ignorando uma bateria suspeita

6.2.6. Como testar se o BMS está a funcionar

Desligue um dos cabos BMS da bateria e verifique se o BMS entra no modo de alarme.



Verifique o funcionamento do BMS desconectando intencionalmente um cabo BMS

6.3. Problemas do VictronConnect

6.3.1. Não é possível ligar a aplicação VictronConnect à bateria

É altamente improvável que a «interface» de «Bluetooth» esteja defeituosa. Verifique estas causas possíveis antes de solicitar assistência:

1. O produto é «Smart»?
Os produtos que não são «Smart» não suportam o Bluetooth.
2. A tensão da bateria ainda está alta o suficiente?
Como precaução, o módulo Bluetooth é desligado assim que a tensão do terminal da bateria cai abaixo de 8 V ou quando uma das células cai abaixo de 2 V. O módulo Bluetooth será ligado novamente assim que a bateria for carregada. Ao recarregar a bateria após um evento de baixa tensão, utilize o procedimento de carga de baixa tensão descrito na secção [Tensão terminal muito baixa da bateria \[33\]](#).
3. Já existe outro telemóvel ou tablet ligado ao produto?
Apenas é possível ligar um telemóvel ou um tablet de cada vez. Certifique-se de que nenhum outro dispositivo está ligado e tente novamente.
4. Está suficientemente perto do produto?
Em espaço aberto, a distância máxima é de cerca de 20 metros.
5. Está a utilizar a versão Windows da aplicação VictronConnect?
A versão Windows não consegue utilizar Bluetooth. Utilize um dispositivo Android, iOS ou macOS.
6. O «Bluetooth» foi desativado nas definições da produto da bateria?
IMPORTANTE: Desativar o Bluetooth é um processo irreversível. Assim que o Bluetooth é desativado, não pode ser reativado.
7. A aplicação VictronConnect tem um problema?
Tente ligar-se a outro produto da Victron Energy. Isso funciona? Se isto também não funcionar, o telemóvel ou o «tablet» têm provavelmente um problema. Consulte a secção Resolução de Problemas do [manual VictronConnect](#).

6.3.2. Código PIN perdido

Se tiver perdido o código PIN, vai ter de o redefinir para o código PIN predefinido. Pode fazer isto na aplicação.

1. Aceda à lista de dispositivos da aplicação VictronConnect. Clique no símbolo da opção ⓘ ao lado da lista de produtos.
2. Uma nova janela vai abrir-se, permitindo-lhe reiniciar o código PIN para o valor padrão: 000000.
3. Introduza o código PUK único das baterias que está impresso no autocolante de informação do produto.
4. Mais informações e instruções específicas podem ser encontradas no [manual VictronConnect](#).

6.3.3. Atualização de firmware interrompida

- Isto é recuperável.
Tente atualizar o firmware novamente.

6.4. Avisos, alarmes e erros

6.4.1. W-SL11: Aviso de subtensão (pré-alarme)

- A tensão de uma ou mais células está a ficar demasiado baixa, sendo inferior à definição do pré-alarme.



Para corrigir este aviso, recarregue a bateria o mais rápido possível.

6.4.2. A-SL11: Alarme de subtensão

- A tensão de uma ou mais células está abaixo da tensão de descarga permitida configurada e a descarga foi desativada



Para corrigir este aviso, recarregue a bateria o mais rápido possível.

6.4.3. Alarme de sobretensão A-SL9

- A tensão de uma ou mais células está demasiado elevada.



Desative imediatamente todos os carregadores e entre em contacto com o instalador do sistema para verificar se todos os carregadores estão devidamente controlados pelo contacto de «desconexão de carga» no BMS. Quando devidamente controlada, uma situação de alta tensão não é possível, porque o BMS desliga todos os carregadores muito antes de disparar o alarme de alta tensão.

6.4.4. A-SL22: Alarme de baixa temperatura

- A bateria atingiu o seu limite de baixa temperatura e o carregamento está desativado.



Assim que a temperatura subir acima do limite definido, o processo de carregamento continuará.

6.4.5. A-SL15: Alarme de temperatura excessiva

- A bateria atingiu o seu limite de alta temperatura e o carregamento está desativado.



Forneça a ventilação adequada e certifique-se de que há espaço suficiente à volta da bateria. Reduza a corrente de carregamento e/ou as cargas.

6.4.6. E-SL119: Dados de configurações perdidos

- Os dados de configuração na memória da bateria foram perdidos.



Para corrigir isto, vá para a página de configurações e redefina as configurações para os valores de fábrica.

Se esse erro não for resolvido após uma redefinição das configurações, entre em contacto com o seu revendedor ou distribuidor da Victron Energy e peça-lhe para comunicar este problema à Victron Energy, pois este erro nunca deveria ocorrer. Por favor, inclua o número de série da bateria e a versão do firmware.

6.4.7. E-SL24: Avaria de «hardware»

Este erro é gerado nas seguintes circunstâncias:

1. Uma ou mais células estão descarregadas de forma demasiado profunda ou estão defeituosas.



Inspeccione a tensão do terminal da bateria. Se a tensão do terminal da bateria for demasiado baixa, consulte o capítulo [Tensão terminal muito baixa da bateria \[33\]](#) para saber o que fazer a seguir.

2. A placa de circuitos interna apresenta uma anomalia do «hardware».



Para resolver esta situação, consulte o seu fornecedor ou distribuidor Victron Energy.



Para solucionar um erro de avaria de «hardware», consulte sempre primeiro a secção [Resolução de Problemas e Assistência \[30\]](#) deste manual antes de contactar o seu revendedor ou distribuidor Victron Energy. Isto é para excluir a primeira das duas causas possíveis deste erro. Não presuma que o erro é causado por uma falha de hardware.

6.4.8. E-SL1: Falha do regulador



Entre em contacto com o seu revendedor ou distribuidor para resolver esta situação.

6.4.9. E-SL2: Falha de comunicação interna



Entre em contacto com o seu revendedor ou distribuidor para resolver esta situação.

6.4.10. E-SL9: Erro tensão sobreposta 1



Entre em contacto com o seu revendedor ou distribuidor para resolver esta situação.

6.4.11. E-SL10: Erro de atualização do compensador



Entre em contacto com o seu revendedor ou distribuidor para resolver esta situação.

7. Informação técnica

Especificações técnicas da bateria								
TENSÃO E POTÊNCIA								
Modelo de bateria LFP-Smart	12,8/50	12,8/100	12,8/160	12,8/180	12,8/200	12,8/330	25,6/100	25,6/200-a
Tensão nominal	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	25,6 V	25,6 V
Capacidade nominal @ 25 °C*	50 Ah	100 Ah	160 Ah	180 Ah	200 Ah	330 Ah	100 Ah	200 Ah
Capacidade nominal @ 0 °C*	40 Ah	80 Ah	130 Ah	150 Ah	160 Ah	260 Ah	80 Ah	160 Ah
Capacidade nominal @ -20 °C*	25 Ah	50 Ah	80 Ah	90 Ah	100 Ah	160 Ah	50 Ah	100 Ah
Energia nominal @ 25 °C*	640 Wh	1280 Wh	2048 Wh	2304 Wh	2560 Wh	4220 Wh	2560 Wh	5210 Wh

CICLO DE VIDA (potência ≥ 80 % da nominal)	
80 % DoD	2500 ciclos
70 % DoD	3000 ciclos
50 % DoD	5000 ciclos

DESCARGA								
Corrente de descarga contínua máxima	100 A	200 A	320 A	360 A	400 A	400 A	200 A	400 A
Corrente de descarga contínua recomendada	≤50 A	≤100 A	≤160 A	≤180 A	≤200 A	≤300 A	≤100 A	≤200 A
Fim de tensão de descarga	11,2 V	11,2 V	11,2 V	11,2 V	11,2 V	11,2 V	22,4 V	22,4 V

CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO	
Temperatura de funcionamento	Descarga: -20 °C to +50 °C Carga: +5 °C to +50 °C
Temperatura de armazenagem	-45 °C to +70 °C
Humidade (sem condensação)	Máx. 95 %
Classe de proteção	IP 22

CARGA								
Tensão de carga	Entre 14 V/28 V e 14,4 V/28,8 V (14,2 V/28,4 V recomendado)							
Tensão de flutuação	13,5 V/27 V							
Corrente de carga máxima	100 A	200 A	320 A	360 A	400 A	400 A	200 A	400 A
Corrente de carga recomendada	≤30 A	≤50 A	≤80 A	≤90 A	≤100 A	≤150 A	≤50 A	≤100 A

MONTAGEM								
Pode ser posicionada lateralmente	Sim ²⁾	Sim ²⁾	Sim ²⁾	Sim ²⁾	Sim ²⁾	Não ¹⁾	Sim ²⁾	Sim ²⁾

OUTROS								
Tempo de armazenagem máximo @ 25 °C ¹⁾	1 ano							
Ligação BMS	Cabo macho + fêmea com 3 polos e conector M8 circular, comprimento 50 cm							
Ligação elétrica (conectores roscados)	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M8	M8
Dimensões (a x l x p) mm	199 x 188 x 147	197 x 321 x 152	237 x 321 x 152	237 x 321 x 152	237 x 321 x 152	265 x 359 x 206	197 x 650 x 163	237 x 650 x 163
Peso	7 kg	14 kg	18 kg	18 kg	20 kg	29 kg	28 kg	39 kg

NORMAS	
Segurança	<p>Modelo de bateria LFP-Smart 12,8/50 e 12,8/100: Células: UL1973 + IEC62619:2017 + UL9540A</p> <p>Modelo de bateria LFP-Smart 12,8/160: Células: IEC 62133:2012</p> <p>Modelo de bateria LFP-Smart 12,8/200: Células: UL1973 + IEC62619:2017 + UL9540A Bateria: IEC62619:2017 + IEC62620:2014</p> <p>Modelo de bateria LFP-Smart 12,8/330: Células: UL1642</p> <p>Modelo de bateria LFP-Smart 25,6/100: Células: UL1973 + UL9540A</p> <p>Modelo de bateria LFP-Smart 25,6/200-a: Células: UL1973 + IEC62619:2017 + UL9540A Bateria: IEC62620:2014</p> <p>EN 60335-1:2012/AC:2014, EN-IEC 62368-1: 2020, IEC 61427-1:2013</p>
EMC	EN-IEC 61000-6-3:2007/A1:2011/AC:2012 - EN 55014-1:2017/A11:2020
Indústria automotiva	ECE R10-6
<p>* Corrente de descarga ≤ 1 °C</p> <p>¹⁾ Quando estiver completamente carregada</p> <p>²⁾ A bateria tem de ser montada numa posição vertical ou lateral, mas sem orientar os terminais para baixo.</p> <p>³⁾ O modelo de bateria de lítio de 12,8 V / 330 Ah apenas pode ser montado na posição vertical</p>	

8. Apêndice

8.1. Procedimento de carga inicial sem BMS

Se, por um motivo específico, o procedimento de carga inicial precisar ser realizado sem um BMS, este é o procedimento. Este procedimento serve apenas para carregar uma bateria única. Por favor, tenha em atenção que isso não é algo que recomendamos porque este processo é arriscado. Este procedimento só deve ser realizado sob supervisão constante. Deve estar aberta uma sessão contínua da aplicação VictronConnect para monitorizar permanentemente as tensões das células. As tensões das células podem aumentar muito rapidamente à medida que se aproximam da carga total, portanto, a pessoa que está a supervisionar pode precisar de intervir imediatamente para evitar um cenário perigoso de sobretensão da célula. Uma célula nunca deve exceder 4 V.



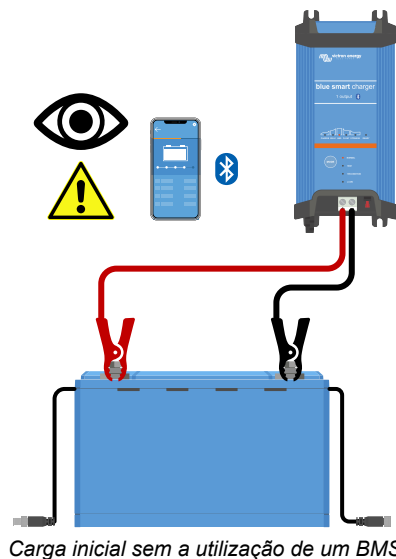
Carregar sem BMS não é o método preferencial. Pode acarretar riscos e deve estar sempre presente um supervisor.

Configurações recomendadas do carregador ao realizar uma carga inicial sem um BMS

ADVERTÊNCIA: Utilize estas configurações apenas durante o processo de carga inicial

Modelo de bateria	Corrente de carga máxima	Perfil de carregamento	Tensão de absorção	Tempo de absorção	Tensão de flutuação	Tensão de Armazenamento
12,8 V - 60 Ah	20 A	Lítio, fixa	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 100 Ah	30 A	Lítio, fixa	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 160 Ah	50 A	Lítio, fixa	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 200 Ah	60 A	Lítio, fixa	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 300 Ah	100 A	Lítio, fixa	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
25,6 V - 200 A ¹⁾	60 A	Lítio, fixa	27,0 V	12 h	27,6 V	27,0 V

¹⁾ Tenha em conta que os valores de tensão de absorção, flutuação e armazenagem para as baterias de 25,6 V são diferentes dos valores para as baterias de 12,8 V. Não se duplicam. Isto deve-se ao número diferente de células.



Procedimento de carregamento:

1. Utilize um carregador de bateria adequado para baterias de lítio, como um carregador Blue Smart.
2. Defina o carregador para o perfil de carregamento conforme indicado na tabela acima.

3. O supervisor liga-se com a aplicação VictronConnect à bateria.
4. O supervisor monitoriza sempre as tensões individuais das células.
5. O supervisor interrompe o processo de carga da bateria imediatamente caso a tensão da célula da bateria exceda os 4 V.
6. O processo é concluído quando todas as tensões das células estão entre 3,5 V e 3,6 V

8.2. Procedimento do ciclo de alimentação do microcontrolador



A execução deste procedimento pode ser necessária apenas quando a bateria estiver muito descarregada. Antes de abrir a bateria, siga cuidadosamente as instruções abaixo para determinar se este procedimento precisa de ser realizado. Utilize este procedimento apenas como último recurso, depois de todas as outras opções de resolução de problemas tiverem sido esgotadas!



Este procedimento envolve a abertura da tampa da bateria e a desconexão temporária do terminal positivo da placa do circuito interno da bateria. Deve ser realizado apenas por revendedores ou distribuidores da Victron Energy, por técnicos ou por utilizadores profissionais. Em caso de dúvida sobre a realização deste procedimento, consulte o seu distribuidor ou revendedor da Victron Energy.

Introdução e quando utilizar este procedimento:

Após uma bateria ter sido descarregada de forma excessiva com tensões do terminal abaixo de 8 V ou 16 V para baterias de 12 V ou 24 V respetivamente, é necessário um procedimento especial de carga lenta para recuperar a bateria. Esse procedimento está detalhado no capítulo [Tensão terminal muito baixa da bateria \[33\]](#). Leia esse capítulo com atenção. Após uma descarga excessivamente profunda, pode acontecer que o microcontrolador não seja ligado corretamente. Este capítulo explica como corrigir esta situação mediante ciclos de energia no microcontrolador. Antes de abrir a bateria, siga cuidadosamente as instruções abaixo para ter certeza de que é realmente necessário realizar esse procedimento.

Tenha em atenção que as baterias nunca serão descarregadas a esse nível quando são instaladas e operadas corretamente. Certifique-se de que compreende o motivo e que corrige a instalação e/ou o funcionamento do sistema em conformidade.

Informámos que as informações contidas neste capítulo destinam-se a ajudar os instaladores ou as pessoas tecnicamente competentes a recuperar uma bateria de um estado de descarga excessivamente profundo no local, quando o envio da bateria para reparação é impraticável. Se estiver desconfortável com a realização deste procedimento, entre em contacto com um Centro de Assistência ou de Reparações da Victron que terá todo o gosto em fazê-lo por si. Mais uma vez, tenha em atenção que assim que as tensões da célula descenderem abaixo de 2 V, o dano já ocorreu. Na melhor das hipóteses, a capacidade da bateria será visivelmente reduzida e no pior dos casos, a bateria precisará ser substituída.

Como reconhecer um microcontrolador bloqueado:

Primeiro, certifique-se de que o sistema cumpre os parâmetros operacionais:

- A temperatura da bateria deve superar o valor de corte de baixa temperatura (predefinição de 5 °C ou 41 °F).
- A bateria precisa de ser carregada e a tensão da bateria deve ser superior a 13 V (26 V).
- Os cabos BMS entre a bateria e o BMS devem estar ligados e em bom estado de funcionamento.

Agora, comprove se o BMS ainda sinaliza as cargas e os carregadores para desconectar. Esta tabela detalha o que fazer para todos os BMS disponíveis

O BMS não está a autorizar o funcionamento das cargas e dos carregadores quando:	
SmallBMS	O LED azul «Carga ligada» está apagado e o LED vermelho «Temp ou OVP» está aceso.
VE.Bus BMS	O LED vermelho está aceso, o LED azul está apagado e o LED MultiPlus/Quattro está aceso.
Lynx Smart BMS	Na aplicação VictronConnect (ou no separador IO do dispositivo GX) os parâmetros «Autorização de carga» e «Autorização de descarga» estão desativados.
Smart BMS CL 12/100	Os LED amarelo e laranja estão apagados.
Smart BMS 12/200	Os LED amarelo e laranja estão apagados.
BMS 12/200	Os LED de Carregar e de Saída Ligada estão apagados

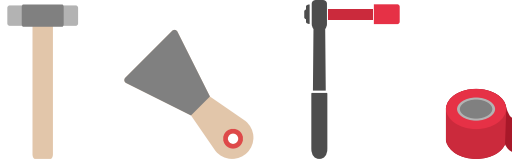
Por último, certifique-se de que a bateria não é visível na lista de dispositivos da VictronConnect. Se a bateria aparecer, o microcontrolador está a funcionar normalmente e não será necessário um ciclo de energia.

Procedimento de reinício do microcontrolador:







- Abrir a bateria irá expor as tensões de 12 VCC (ou 24 VCC) que não é possível isolar.
- Utilize sempre ferramentas isoladas quando trabalhar nas baterias.
- Evite os curtos-circuitos entre os terminais da bateria, os terminais das células da bateria, os barramentos de célula e/ou a placa de circuitos interna. Não existe proteção por fusível.

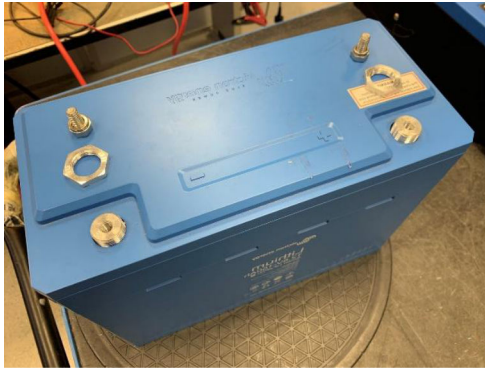
1



Ferramentas necessárias:

-  Martelo de «nylon» ou borracha
-  Raspador, cinzel ou chave de fendas
-  Chave dinamométrica isolada M10 (a fita isoladora elétrica pode ser utilizada para isolar a boca e parte da chave)
-  Fita isoladora elétrica

2



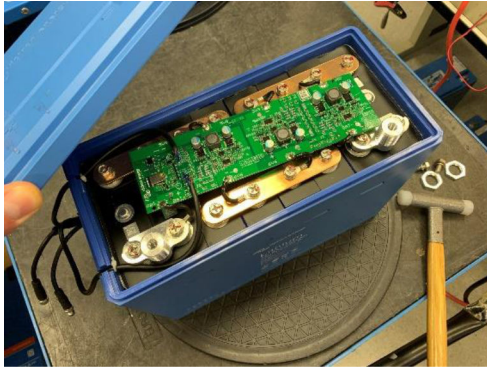
- Remova a cablagem dos terminais da bateria.
- Remova as porcas hexagonais do terminal.

3



- Desaperte cuidadosamente ou abra a tampa. Pode fazer isto com um raspador, uma chave de fendas ou um cinzel. Quando ranger, significa que está solta. Depois continue até ficar completamente solta.

4



- Remova a tampa superior.

5



- Isole o terminal de barramento negativo, localizado ao lado do terminal de bateria positivo. Pode fazer isto revestindo o barramento com fita isoladora elétrica. Veja a fita vermelha na imagem da esquerda.



A fita isoladora elétrica é uma precaução para evitar um possível curto-circuito entre o terminal de bateria positivo e o barramento negativo.

6



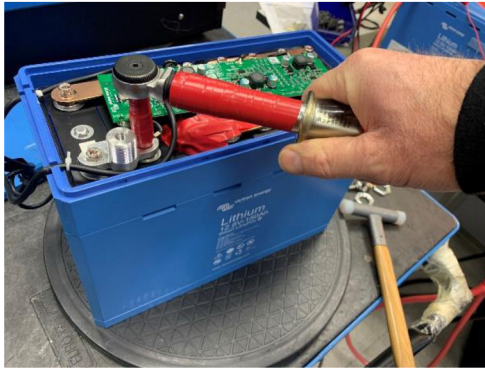
- Desaperte e retire o parafuso que prende o olhal do cabo da placa de circuitos positiva.

7



- Deixe este olhal desligado durante alguns segundos.

8



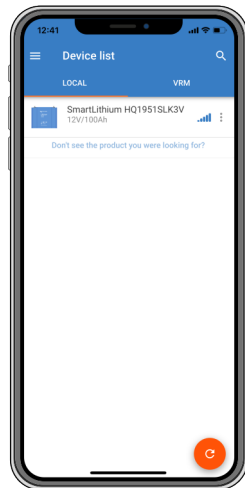
- Volte a instalar o olhal do cabo da placa de circuitos positiva e o parafuso.
- Aperte o parafuso para o binário de 10 Nm.
- Retire a fita isoladora elétrica.

9



- Volte a colocar a tampa na bateria.
- Reinstale as porcas hexagonais do terminal.
- Reinstale a cablagem dos terminais da bateria.

10



- Comprove se o BMS está a autorizar a ligação das cargas e dos carregadores à bateria.
- Comprove se a bateria aparece na lista de dispositivos da aplicação VictronConnect*.

Se o BMS autorizar as cargas e os carregadores, o procedimento foi bem-sucedido.

*Lembre-se de que a bateria pode não aparecer na lista de dispositivos por o Bluetooth ter sido desativado. Consulte o capítulo [Problemas do VictronConnect \[37\]](#) para obter mais informações.

8.3. Equilíbrio das células

Porque é necessário equilibrar a célula

Embora tenham sido cuidadosamente seleccionadas durante o processo de produção, as células da bateria não são 100 % idênticas. Portanto, quando estão em ciclo, algumas células serão carregadas ou descarregadas antes das outras células. Essas diferenças aumentarão com o tempo se as células não forem equilibradas regularmente.

Quando é totalmente carregada, a corrente através de uma célula de lítio é quase zero. As células descompensadas não continuam a ser carregadas, exceto se receberem «ajuda» da eletrónica de equilíbrio das células.

Como funciona o equilíbrio das células

A bateria integra um equilíbrio das células «ativo» e «passivo», que garante que todas as células serão equilibradas. A tensão da célula é monitorizada, e, se for necessário, a energia vai ser movida da(s) célula(s) com a tensão mais elevada para as células com uma tensão inferior. Este processo continua até que todas as tensões das células não apresentem mais de 0,01 V entre si.

Quando ocorre a compensação das células

O equilíbrio das células «ativo» começa quando a primeira célula atinge 3,3 V ou menos no caso das baterias gravemente desequilibradas.

O equilíbrio das célula «passivo» ocorre geralmente quando as tensões da célula são de 3,50 V. Isto pode acontecer apenas durante a fase de absorção da carga, pois durante esta fase, a tensão de carga (14,2 V ou 28,4 V) é suficientemente elevada para permitir que as células atinjam uma tensão suficientemente elevada para corrigir as diferenças menores entre as células.

O processo de equilíbrio da célula termina quando todas as células tiverem atingido a tensão de 3,55 V e a corrente de carga for inferior a 1,5 A. O equilíbrio está completo quando a tensão de carga diminuir ainda mais.

Como garantir que a bateria se mantém equilibrada

Recomenda-se um período de absorção fixo de 2 horas para as baterias de lítio, para que haja tempo suficiente para que ocorra o equilíbrio das células. É importante carregar totalmente a bateria regularmente. Isso faz com que a bateria passe tempo suficiente na fase de absorção. Uma carga completa uma vez por mês deve ser suficiente. No entanto, há algumas aplicações em que as células ficam desequilibradas mais rapidamente do que o normal. Por exemplo, quando o sistema é usado com mais intensidade ou se o banco de baterias for composto por várias baterias em série. Para garantir uma bateria bem equilibrada, é necessária uma carga completa semanal para:

- Sistemas com um banco de baterias que integra baterias ligadas em série.
- Sistemas que são carregadas / descarregadas todos os dias ou algumas vezes por semana.
- Sistemas com correntes de descarga elevadas.
- Sistemas com períodos de carga breves ou com tensões de carga baixas.

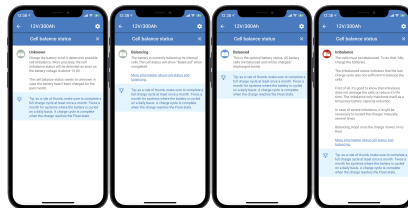
Não é possível acelerar o processo de equilíbrio das células

Tenha em conta que uma tensão de carga mais alta não acelera o processo de compensação da célula. As células são carregadas por corrente e não por tensão. A introdução de corrente numa célula vai fazer com que a tensão aumente no tempo, mas isto é um processo fixo. Aplicar mais tensão não o vai acelerar. Além disso, a velocidade de compensação é determinada pela corrente máxima (1,8 A) dos circuitos de compensação ativos e passivos.

Como monitorizar o estado do equilíbrio das células

Utilize a aplicação VictronConnect para monitorizar o estado de equilíbrio das células. A aplicação vai indicar quatro estados de equilíbrio:

- Desconhecido
- Compensação
- Equilibrado
- Desequilibrado



Informação sobre a compensação das células. Da esquerda para a direita: desconhecido, a compensar, equilíbrio e desequilíbrio.



Para obter mais informações sobre estas quatro fases, clique no texto de informação ⓘ, localizado sob a listagem do estado da célula, e uma janela instantânea abre-se com uma explicação de cada fase.

A aplicação também indica o número de dias desde o último carregamento completo da bateria. Se o carregamento completo tiver sido há mais de 30 dias, indica «desconhecido». Isto significa que a bateria não recebeu o seu carregamento mensal recomendado.