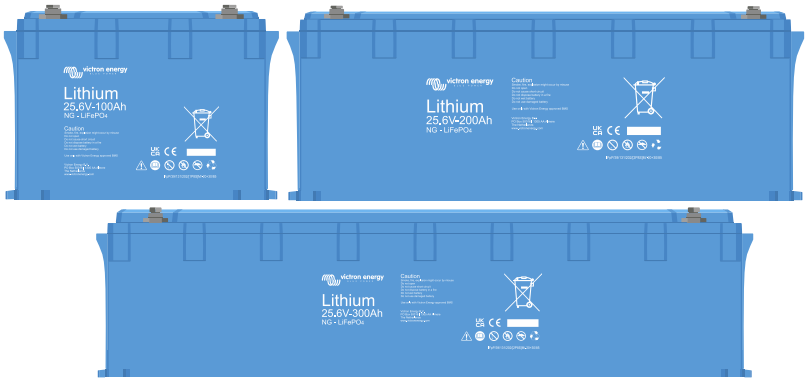
ESPAÑOL



Lithium NG 25,6V battery manual

100Ah | 200Ah | 300Ah

Rev 11 - 03/2026

Este manual también está disponible en formato HTML5.

Tabla de contenidos

1. Precauciones de seguridad 1
1.1. Advertencias generales 1
1.2. Advertencias relativas a carga y descarga 1
1.3. Advertencias relativas al transporte 2
1.4. Eliminación de baterías de litio 2

2. Introducción 3
2.1. Descripción 3
2.2. Características 3

3. Diseño del sistema y guía de selección del BMS 4
3.1. Número máximo de baterías configuradas en serie, paralelo o serie/paralelo 4
3.2. Señales de alarma del BMS y acciones del BMS 4
3.2.1. Señal de prealarma del BMS 5
3.3. Modelos de BMS 6
3.3.1. Lynx Smart BMS NG 7
3.3.2. SmallBMS NG 7
3.3.3. El VE.Bus BMS NG 8
3.4. Cargar desde un alternador 9
3.5. Control de baterías 9

4. Instalación 10
4.1. Desembalado y manejo de la batería 10
4.2. Descargue e instale la aplicación VictronConnect 10
4.2.1. Actualización del firmware del BMS y la batería 10
4.3. Carga inicial antes del uso 11
4.3.1. Por qué cargar las baterías antes de su uso 11
4.3.2. Cómo cargar las baterías antes de su uso 11
4.4. Montaje 13
4.5. Conexión de los cables de la batería 13
4.5.1. Sección de los cables y valor nominal de los fusibles 13
4.5.2. Conexión de una sola batería 13
4.5.3. Conexión de varias baterías en serie 14
4.5.4. Conexión de varias baterías en paralelo 14
4.5.5. Conexión de varias baterías en serie/paralelo 14
4.5.6. Bancadas de baterías formadas por distintas baterías 15
4.6. Conexión del BMS 15
4.7. Ajustes del cargador 16
4.8. Puesta en marcha 16

5. Funcionamiento 17
5.1. Monitorización y control 17
5.1.1. Monitorización de la batería mediante VictronConnect 17
5.1.2. Monitorización de la batería a través de un dispositivo GX 18
5.1.3. Monitorización de la batería a través del portal VRM 18
5.2. Carga y descarga de la batería 18
5.2.1. Carga de la batería y ajustes de carga recomendados 18
5.2.2. Descarga 20
5.3. Observación de las condiciones de funcionamiento 20
5.4. Mantenimiento de la batería 22

6. Resolución de problemas y asistencia 23
6.1. Problemas de la batería 23
6.1.1. Cómo reconocer el desequilibrio de celdas 23
6.1.2. Causas del desequilibrio de celdas o de la variación de las tensiones de las celdas 23
6.1.3. Cómo recuperar una celda desequilibrada 25
6.1.4. Capacidad inferior a la esperada 25
6.1.5. Tensión muy baja en el terminal de la batería 26
6.1.6. La batería está cerca del fin de su ciclo vital o se ha usado de forma inadecuada. 27
6.2. Problemas de BMS 28
6.2.1. El BMS desactiva con frecuencia el cargador de la batería. 28
6.2.2. El BMS está apagando los cargadores antes de tiempo 28

6.2.3. El BMS está apagando las cargas antes de tiempo 28
6.2.4. El BMS muestra una alarma aunque las tensiones de todas las celdas están dentro del rango 28
6.2.5. Cómo comprobar si el BMS está operativo 29

7. Avisos, alarmas y errores 30

8. Información técnica 31

8.1. Especificaciones de la batería 31
8.2. Dimensiones de la carcasa 33

1. Precauciones de seguridad

- Siga estas instrucciones y guárdelas cerca de la batería para futuras consultas.
- Se puede descargar la Ficha de datos de seguridad del “Menú de Ficha de datos de seguridad” ubicado en la página de producto de Lithium Battery Smart.
- Los trabajos en las baterías de litio solo los puede realizar personal cualificado.

1.1. Advertencias generales

- Use gafas y ropa protectora cuando trabaje con baterías de litio.
- Cualquier fuga de material de la batería, como polvo o electrolito, que entre en contacto con la piel o los ojos deben enjuagarse con agua limpia abundante inmediatamente. A continuación, deberá solicitarse asistencia médica. Los derrames sobre la ropa deberán limpiarse con agua.
- Peligro de explosión e incendio. En caso de incendio deberá usarse un extintor de CO2 o de espuma de tipo D.
- Los terminales de las baterías de litio siempre tienen corriente, por lo que no se deben colocar herramientas u objetos metálicos encima de ellas.
- Utilice herramientas aisladas.
- No lleve ningún objeto metálico, como relojes, pulseras, etc.
- Evite cortocircuitos, descargas muy profundas y corrientes de carga o descarga demasiado excesivas.

- No abra ni desmonte la batería. El electrolito es muy corrosivo. En condiciones normales de trabajo, es imposible entrar en contacto con el electrolito. Si la carcasa de la batería estuviera dañada, no toque el electrolito o el polvo que contiene ya que es corrosivo.
- Las baterías de litio son pesadas. Para evitar daños musculares o lesiones en la espalda, use accesorios y técnicas de elevación adecuadas cuando instale o retire baterías.
- En caso de que haya baterías en un accidente de tráfico, pueden convertirse en un proyectil. Asegúrese de que está bien sujeta y utilice siempre equipos de manipulación adecuados para su transporte.
- Trátelas con cuidado, ya que las baterías de litio son sensibles a los golpes.
- No utilice baterías dañadas.
- El agua estropeará su batería. Deje de usarla y busque consejo.

1.2. Advertencias relativas a carga y descarga

- Use solo con un tipo de BMS NG aprobado por Victron Energy.
- Una descarga o una carga excesiva producirán daños graves en la batería de litio y pueden hacer que su uso deje de ser seguro. Por lo tanto, es obligatorio contar con un relé de seguridad externo.
- Si se carga la batería de litio después de haberse descargado por debajo de la “Tensión de corte de descarga” o si estuviera dañada o sobrecargada, podría soltar una mezcla nociva de gases, como fosfato.
- Se puede cargar la batería entre 5 °C y 50 °C. Cargarla a temperaturas que queden fuera de este rango puede causarle graves daños o reducir su vida útil.
- La temperatura de descarga de la batería es de entre -20 °C y 50 °C. Descargarla a temperaturas que queden fuera de este rango puede causarle graves daños o reducir su vida útil.

1.3. Advertencias relativas al transporte

- La batería debe transportarse en su embalaje original o equivalente y en posición vertical. Si la batería está en su embalaje de cartón, utilice eslingas o cinchas acolchadas para evitar daños. Asegúrese de que los materiales de embalaje no son conductores.
- Las cajas o cartones utilizados para transportar baterías de litio deben llevar una etiqueta de advertencia aprobada.
- El transporte aéreo de baterías de litio está prohibido.
- No se ponga debajo de una batería cuando se esté izando.
- Nunca utilice los terminales ni los cables de comunicación BMS para levantar la batería, utilice solo las asas.
- No vuelque la batería. Dejar caer la batería o volcarla puede causar daños físicos que dejen expuestas las celdas internas creando riesgos de seguridad como descargas eléctricas o incendios.

- Las baterías se prueban según el Manual de Pruebas y Criterios de la ONU, parte III, subsección 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.5).
- En lo que respecta a su transporte, las baterías pertenecen a la categoría UN3480, Clase 9, Grupo de embalaje II y deben transportarse de conformidad con este reglamento. Esto significa que para el transporte por tierra y mar (ADR, RID e IMDG) deben embalarse de conformidad con las instrucciones de embalaje P903 y para el transporte por aire (IATA) deben embalarse de conformidad con las instrucciones de embalaje P965. El embalaje original cumple estas instrucciones.

1.4. Eliminación de baterías de litio

- No eche una batería al fuego.
- Las baterías no deben mezclarse con residuos domésticos o industriales.
- Las baterías marcadas con el símbolo de reciclaje deben eliminarse a través de un agente de reciclaje homologado. También pueden devolverse al fabricante llegando a un acuerdo con este.

2. Introducción

2.1. Descripción

Las baterías Lithium NG de Victron Energy son baterías de fosfato de hierro y litio ($LiFePO_4$ o LFP) disponibles en distintas capacidades con tensiones nominales de 12,8 V, 25,6 V y 51,2 V. Pueden conectarse en serie, paralelo o en una combinación de ambas, de modo que se pueden montar bancadas de baterías para tensiones del sistema de 12 V, 24 V o 48 V. El máximo número de baterías que se puede usar en la configuración de una bancada con baterías de 12 V o 24 V es de 50, y con baterías de 48 V pueden usarse hasta 25. Esto resulta en una capacidad de almacenamiento de energía máxima de 192 kWh con baterías de 12 V, de hasta 384 kWh con baterías de 24 V y de 128 kWh con baterías de 48 V.

Estas son las baterías más seguras entre los tipos de baterías de litio más frecuentes y tienen la composición química que se suele elegir para aplicaciones muy exigentes.

2.2. Características

Sistema integrado de control de equilibrado de celdas, temperatura y tensión

- La batería tiene un sistema integrado de control de equilibrado de celdas, temperatura y tensión (BTV) que tiene que conectarse a un sistema de gestión de baterías externo (BMS). El BTV monitoriza cada una de las celdas de la batería, equilibra las tensiones de las celdas y, en caso de que la tensión o la temperatura de la celda sea alta o baja, genera una señal de alarma. Esta señal de alarma llega al BMS (debe comprarse por separado, véase un resumen de las funciones y modelos de BMS disponibles en el capítulo Modelos de BMS), que apagará las cargas y/o los cargadores según corresponda.

Shunt integrado

- Los datos de la batería (tensión, corriente y temperatura de la batería) se transmiten al BMS y se evalúan en él, por ejemplo, para calcular el estado de carga, que luego puede leerse mediante VictronConnect o un centro de comunicación GX, o para crear y emitir advertencias y alarmas específicas.

Configuración, monitorización y control automáticos mediante la aplicación VictronConnect o un dispositivo GX y el portal VRM

- El BMS gestiona automáticamente todos los parámetros de la batería. Detecta la tensión del sistema y el número de baterías conectadas en paralelo, en serie y en serie/paralelo. El BMS (a partir de ahora Lynx Smart BMS NG 500 A/1000 A, más adelante habrá más modelos) es obligatorio y debe adquirirse por separado.

- La monitorización y el control se hacen mediante VictronConnect (todos los modelos de BMS tienen Bluetooth), un centro de comunicación GX o el portal VRM. Puede ver parámetros de la batería como el estado, las tensiones, la corriente y la temperatura de la batería en tiempo real. El BMS también actualiza automáticamente el firmware de la batería. Véase también el capítulo Monitorización y control [17] para más información.

- Para más detalles sobre la aplicación VictronConnect y sus funciones, véase el manual de VictronConnect, que puede descargarse de la página de producto.

Montaje con soportes sencillo

- Los soportes de montaje facilitan la instalación y garantizan que la batería queda bien asegurada y no pueda deslizarse ni volcarse. También se pueden asegurar las baterías con correas.

Mayor grado de protección (clasificación IP)

- Las baterías Lithium NG están eficazmente selladas para evitar el polvo y pueden soportar chorros de agua de baja presión, por lo que son adecuadas para su uso en entornos en los que la exposición al polvo y al agua es un motivo de preocupación.

Baja velocidad de autodescarga

- La velocidad de autodescarga ha mejorado significativamente y ahora es como máximo del 3 % de la capacidad de la batería al mes. Una baja velocidad de autodescarga mejora el rendimiento general, la longevidad y la fiabilidad de las baterías NG.

Otras funciones

- Alta eficiencia de ciclo completo

- Alta densidad de energía - Más capacidad con menos peso y menos volumen

- Altas corrientes de carga y descarga, que permiten hacer cargas y descargas rápidas

3. Diseño del sistema y guía de selección del BMS

En este apartado se explica cómo interacciona la batería con el BMS y como éste, a su vez, interacciona con las cargas y los cargadores para proteger la batería. Esta información es importante para diseñar el sistema y para seleccionar el BMS más adecuado para el sistema.

3.1. Número máximo de baterías configuradas en serie, paralelo o serie/paralelo

En un sistema se pueden usar hasta 50 baterías Lithium NG de Victron si se configura con baterías de 12 V o 24 V, y hasta 25 si se usan baterías de 48 V, independientemente del BMS NG de Victron utilizado. Esto permite disponer de capacidades de almacenamiento de energía de hasta 384 kWh con baterías de 24 V, 192 kWh con baterías de 12 V y 128 kWh con baterías de 48 V, en función de la capacidad y del número de baterías usadas. Consulte en el capítulo Instalación [10] los detalles de la instalación.

En la siguiente tabla se puede ver cómo alcanzar la máxima capacidad de almacenamiento (con baterías de 12,8 V/300 Ah, 25,6 V/300 Ah y 51,2 V/100 Ah como ejemplo):

Tensión del sistema	12,8 V/300 Ah	Energía nominal	25,6 V/300 Ah	Energía nominal	51,2 V/ 100 Ah	Energía nominal
12 V	50 en paralelo	192 kWh	n/a	n/a	n/a	n/a
24 V	50 en 2S25P	192 kWh	50 en paralelo	384 kWh	n/a	n/a
48 V	48 en 4S12P	184 kWh	50 en 2S25P	384 kWh	25 en paralelo	128 kWh

3.2. Señales de alarma del BMS y acciones del BMS

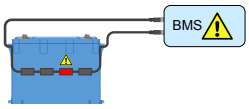
La propia batería monitoriza las tensiones de las celdas, la corriente y la temperatura de la batería. El BMS procesa estos datos constantemente y, además de mostrarlos a través de la aplicación VictronConnect y/o un dispositivo GX, crea las advertencias y alarmas necesarias, por ejemplo, cuando se vaya a producir de forma inminente una baja tensión en las celdas o la temperatura de la batería sea demasiado baja para permitir que la batería cargue.

Para proteger la batería, el BMS apagará las cargas y/o los cargadores o generará una prealarma para tener tiempo suficiente para tomar medidas.

Estos son los posibles avisos y alarmas de la batería y las correspondientes acciones del BMS:

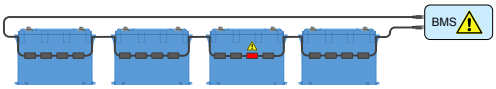
Señal de alarma del BMS	Acción del BMS
Aviso de prealarma por baja tensión de la celda (≤ 3,0 V)	El BMS genera una señal de prealarma
Alarma por baja tensión de la celda con un retardo mínimo de 30 segundos (≤ 2,8 V)	El BMS apaga las cargas
Alarma por alta tensión de la celda (≥ 3,6 V)	El BMS apaga los cargadores
Alarma por baja temperatura de la batería (< 5 °C)	El BMS apaga los cargadores
Alarma por alta temperatura de la batería (> 50 °C)	El BMS apaga los cargadores

La batería comunica sus datos al BMS a través de los cables del BMS.



El BMS recibe una baja tensión de celda de una celda de la batería

En sistemas con varias baterías, todos los cables BMS se conectan en serie (conexión en cadena) y el primer y el último cable BMS se conectan al BMS.



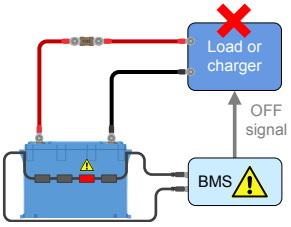
El BMS recibe una alta tensión de celda de una celda de una instalación con varias baterías

La batería está equipada con cables BMS de 50 cm de longitud. Si estos cables son demasiado cortos para llegar al BMS, se pueden alargar con cables alargadores de BMS.

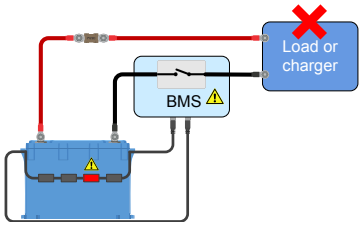
EL BMS puede controlar las cargas y los cargadores de dos formas:

1. Enviando una señal eléctrica o digital on/off al cargador o a la carga.
2. Conectando o desconectando físicamente de la batería una carga o una fuente de carga. Directamente o usando un BatteryProtect o un relé Cyrix Li-ion.

Todos los tipos de BMS disponibles para la batería NG se basan en una de las siguientes tecnologías, o en las dos. En los siguientes capítulos se describen brevemente los tipos de BMS y sus funciones.



El BMS envía una señal de on/off a una carga o cargador.



El BMS conecta o desconecta una carga o cargador

3.2.1. Señal de prealarma del BMS

El objetivo de la prealarma es avisar de que el BMS está a punto de apagar las cargas porque una o varias de las celdas han llegado al umbral de prealarma por baja tensión en la celda (3,0 V, codificado). Recomendamos conectar la salida de prealarma del BMS a un dispositivo de alarma que se pueda oír o ver. Cuando se activa la prealarma el usuario puede encender un cargador para evitar que el sistema CC se apague.

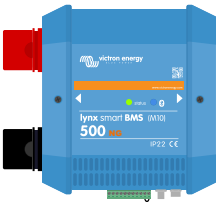
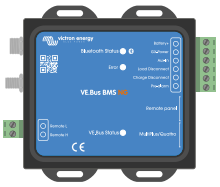
Comportamiento de conmutación

En caso de que el sistema se vaya a apagar de forma inminente por baja tensión, la salida de prealarma del BMS se encenderá. Si la tensión sigue bajando, las cargas se apagan (desconexión de cargas) y simultáneamente la salida de prealarma se volverá a apagar. Si la tensión vuelve a subir (el operador ha activado un cargador o ha reducido la carga) la salida de prealarma se apagará, una vez que la tensión de celda más baja haya superado los 3,2 V.

El BMS garantiza un retardo mínimo de 30 segundos entre la activación de la prealarma y la desconexión de las cargas. Este retardo permite al operador disponer de un tiempo mínimo para evitar el apagado.

3.3. Modelos de BMS

Actualmente hay tres modelos de BMS diferentes que pueden usarse con la batería Lithium NG. Más adelante habrá más modelos. El siguiente resumen explica las diferencias entre ellos y sus usos habituales.

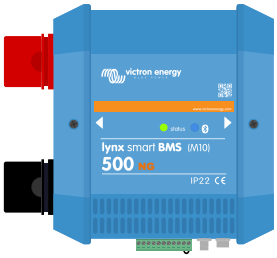
Tipo de BMS	Tensión	Características	Aplicación habitual
SmallBMS NG	12, 24 o 48 V	Bluetooth integrado. Controla cargas y cargadores mediante señales on/off Genera una señal de prealarma Encendido/apagado remoto Lectura instantánea por Bluetooth	Sistemas pequeños sin inversores/ cargadores
 Lynx Smart BMS 500 A NG y Lynx Smart BMS 1000 A NG	12, 24 o 48 V	Controla cargas y cargadores mediante señales on/off Puede controlar inversores/ cargadores, cargadores solares y ciertos cargadores CC y CA mediante DVCC Genera una señal de prealarma Contactor de 500 A o 1000 A para desconectar el positivo del sistema Monitor de baterías Bluetooth Puede conectarse a un dispositivo GX mediante VE.Can Puede combinarse con todos los productos de embarrado Lynx M10 Interruptor remoto “on/off/reposo” mediante la aplicación VictronConnect o un dispositivo GX Instalado en el positivo y el negativo del sistema. Lectura instantánea por Bluetooth	Sistemas más grandes con integración digital o cuando se necesita un relé de seguridad integrado. También sistemas con inversores/ cargadores si hay un dispositivo GX
 VE.Bus BMS NG	12, 24 ó 48 V	Controla el MultiPlus o el Quattro mediante VE.Bus Controla cargas y cargadores mediante señales on/off Bluetooth Lectura instantánea por Bluetooth Genera una señal de prealarma. Terminales on/off remotos Puerto Remote Panel (panel remoto) para comunicación con un dispositivo GX o DMC para controlar el estado del interruptor del inversor/cargador (on/off/charger-only - on/off/solo cargador) Terminales auxiliares de entrada y salida de alimentación para alimentar un dispositivo GX	Sistemas con inversores/ cargadores VE.Bus.

3.3.1. Lynx Smart BMS NG

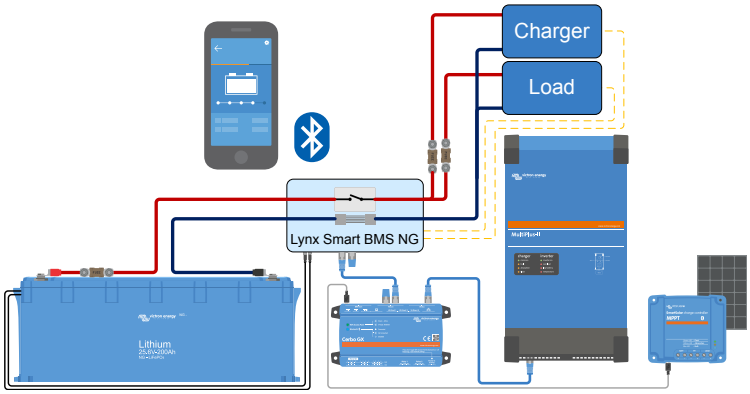
El Lynx Smart BMS NG se usa en sistemas entre medianos y grandes que contienen cargas CC y cargas CA mediante inversores o inversores/cargadores, por ejemplo en barcos o caravanas. Este BMS está equipado con un contactor que desconecta el sistema CC, una “desconexión de cargas”, una “desconexión del proceso de carga”, un contacto de “prealarma” y un monitor de baterías. Además, puede conectarse a un dispositivo GX y a un equipo de control compatible con Victron Energy mediante DVCC.

- En caso de baja tensión de la celda, el BMS enviará una señal de “desconexión de carga” para apagar la carga o las cargas.
- Antes de apagar una carga, enviará una señal de prealarma indicando baja tensión inminente en la celda.
- En caso de alta tensión de la celda o baja o alta temperatura de la batería, el BMS enviará una señal de “desconexión de carga” para apagar el cargador o los cargadores.
- Si las baterías están aún más descargadas (o sobrecargadas), el contactor se abrirá, desconectando de forma efectiva el sistema CC para proteger las baterías.

Para más información, véase el manual de Lynx Smart BMS NG que puede encontrar en la página de producto de Lynx Smart BMS.



Lynx Smart BMS NG



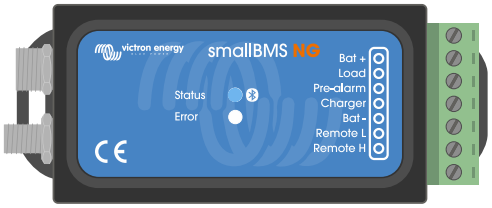
El Lynx Smart BMS NG apagará cargas y cargadores mediante las señales de “desconexión de la carga” y “desconexión del cargador” y controla el inversor/cargador mediante un dispositivo GX. Si la batería se descarga aún más, el BMS desconectará la batería del sistema CC.

3.3.2. SmallBMS NG

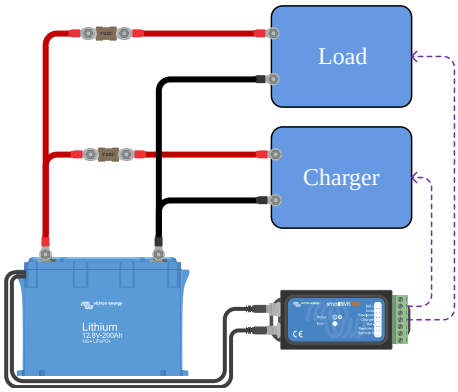
El smallBMS está equipado con una desconexión de cargas, una desconexión del proceso de carga y un contacto de prealarma.

- En caso de baja tensión de la celda, el smallBMS NG enviará una señal de desconexión de cargas para apagar la carga o las cargas.
- Antes de apagar la carga, enviará una señal de prealarma indicando baja tensión inminente en la celda.
- En caso de alta tensión de la celda o baja o alta temperatura de la batería, el smallBMS NG enviará una señal de desconexión de carga para apagar el cargador o los cargadores.

Para más información, consulte la página de producto de smallBMS NG.



SmallBMS NG



El smallBMS NG controla cargas y cargadores mediante las señales de desconexión de cargas y desconexión del proceso de carga

3.3.3. El VE.Bus BMS NG

El VE.Bus BMS NG es un sistema de gestión de baterías (BMS) diseñado específicamente para baterías Lithium NG de Victron Energy (no deben confundirse con las baterías Lithium Battery Smart sin designación NG). Estas son baterías $LiFePO_4$ disponibles en 12,8 V, 25,6 V y 51,2 V y en distintas capacidades.

El VE.Bus BMS NG está pensado para servir de interfaz con baterías Lithium NG de Victron y protegerlas en sistemas con un inversor/cargador VE.Bus o un inversor VE.Bus de Victron. Se apoya en esta conexión para realizar funcionas básicas como habilitar/deshabilitar la carga y la descarga según las condiciones de la batería.

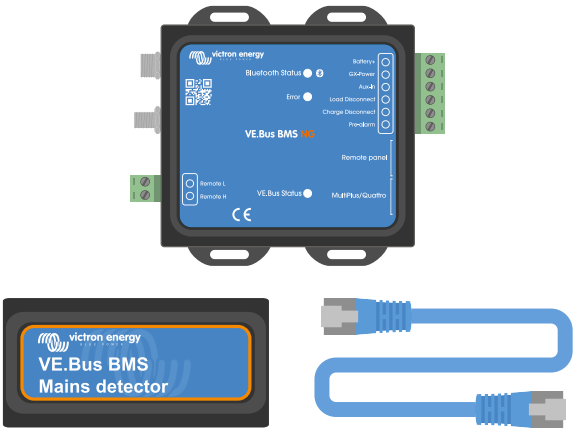
Al igual que el smallBMS NG, está equipado con un contacto de “desconexión de cargas”, de “desconexión del cargador” y de “prealarma”.

- En caso de baja tensión de la celda, el VE.Bus BMS NG enviará una señal de “desconexión de cargas” para apagar la carga o las cargas y también deshabilitará la inversión del inversor/cargador mediante la comunicación VE.Bus.
- Antes de apagar las cargas, enviará una señal de prealarma avisando de la baja tensión inminente en la celda.
- En caso de alta tensión de la celda o temperatura alta/baja de la batería, el VE.Bus BMS NG enviará una señal de “desconexión del cargador” para apagar el cargador o los cargadores y también deshabilitará el cargador del inversor/cargador.

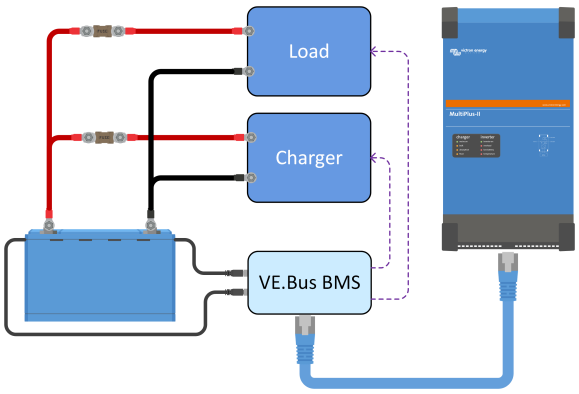
El VE.Bus BMS NG se entrega junto con un detector de red eléctrica y un cable RJ45 UTP corto. Se necesitan para detectar la red una vez que el BMS ha apagado el inversor/cargador.

> El detector no se necesita para la serie de inversores/cargadores de MultiPlus-II o Quattro-II.

Para más información, véase el manual del VE.Bus BMS NG ,que puede encontrar en la página de producto del VE.Bus BMS NG.



VE.Bus BMS NG, detector de red VE.Bus BMS y cable RJ45 UTP



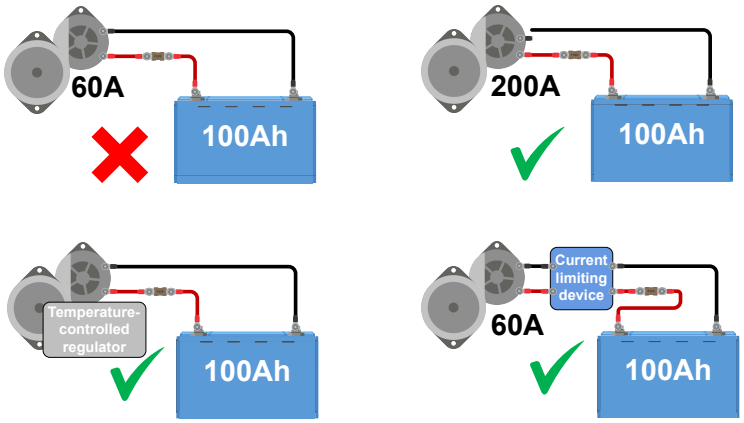
El VE.Bus BMS NG apagará cargas y cargadores mediante “desconexión de cargas” y “desconexión del cargador” y controla el inversor/cargador.

3.4. Cargar desde un alternador

En comparación con las baterías de plomo-ácido, las baterías de litio tienen una resistencia interna muy baja y aceptan una corriente de carga mucho más elevada. Por esta razón, debe tenerse especial cuidado para no sobrecargar el alternador:

1. Asegurarse de que la corriente nominal del alternador es por lo menos el doble de la capacidad nominal de la batería. Por ejemplo: se puede conectar con seguridad un alternador de 400 A a una batería de 200 Ah.
2. Utilice un alternador equipado con un regulador con control de temperatura. Esto evitará que se sobrecaliente.
3. Use un dispositivo limitador de corriente, como un cargador CC-CC o un convertidor CC-CC entre el alternador y la batería de arranque.

Para más información sobre la carga de baterías de litio con un alternador, véase el blog y vídeo sobre carga de litio con un alternador.



Cargar con un alternador

3.5. Control de baterías

Se pueden leer parámetros comunes de la batería, como tensión, temperatura y corriente de la batería y tensiones de las celdas mediante Bluetooth con la aplicación VictronConnect a través del BMS. Si se usa un dispositivo GX (con Internet) junto con un Lynx Smart BMS NG, los datos también estarán disponibles en el portal VRM.

Si por alguna razón se usa un monitor de baterías adicional en el sistema, asegúrese de hacer los siguientes ajustes para que el cálculo del estado de carga y de la energía cargada y descargada se haga correctamente:

- Fijar la eficiencia de carga en el 99 %
- Fijar el exponente de Peukert en 1,05

Asegúrese también de que el monitor de baterías externo se alimenta desde el terminal de cargas del BMS y no directamente desde la batería para evitar que la batería se descargue accidentalmente.

Para más información sobre monitores de baterías, véase la página de producto del monitor de baterías.

4. Instalación

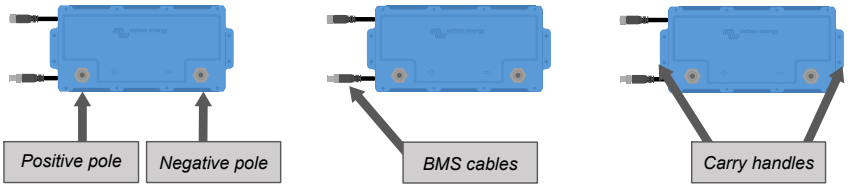
4.1. Desembalado y manejo de la batería

Tenga cuidado al desembalar la batería. Las baterías son pesadas. No la levante por sus terminales ni por los cables BMS. La batería tiene dos asas de transporte a los lados. Puede consultar el peso de la batería en el capítulo Información técnica [31].

Familiarícese con la batería. Los terminales de la batería, que se encuentran en la parte superior de la misma tienen indicadores para garantizar que la polaridad sea correcta: un signo “+” para el polo positivo y un signo “-“ para el negativo.

Cada batería tiene dos cables BMS para comunicarse con el BMS. Uno tiene un conector macho de tres polos y el otro un conector hembra de tres polos. Según el modelo de la batería, los cables BMS se sitúan en el mismo lado de la batería o en lados opuestos.

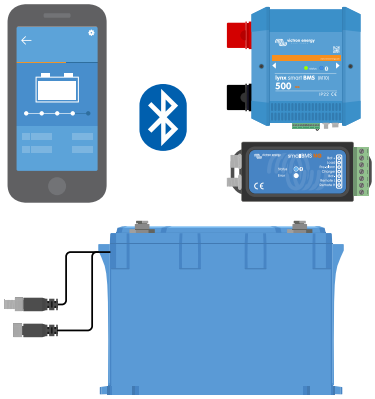
Tenga cuidado de no dañar o enganchar los cables BMS cuando manipule la batería.



Vista superior y vistas laterales en las que se muestran los terminales de la batería (+ y -), los cables BMS y las asas de transporte

4.2. Descargue e instale la aplicación VictronConnect

Puede descargar la aplicación VictronConnect para Android, iOS o macOS desde el App Store correspondiente. Para más información sobre la aplicación, véase la página de producto de VictronConnect.



La aplicación VictronConnect se comunica con el BMS por Bluetooth

4.2.1. Actualización del firmware del BMS y la batería

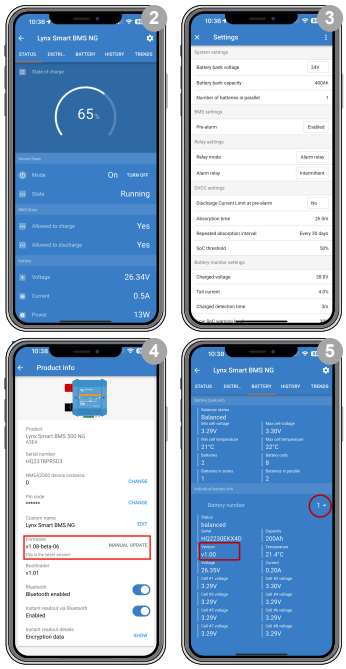
Cuando se actualiza el firmware del BMS, también se actualiza automáticamente el firmware de la batería. Esto sucede a través de la aplicación de VictronConnect o, en caso de un Lynx Smart BMS NG, junto con un dispositivo GX, a través del portal VRM. Compruebe también que tiene la última versión de VictronConnect. De este modo, se asegurará de que está disponible la última versión de firmware de la batería y del BMS.

La aplicación VictronConnect puede solicitar una actualización de firmware la primera vez que se conecte. En ese caso, permita que realice la actualización.

Si posteriormente se añaden una o más baterías al sistema, el BMS actualizará automáticamente el firmware.

Para revisar la versión de firmware de la batería y del BMS, haga lo siguiente:

1. Conéctese al BMS con la aplicación VictronConnect.
2. Pulse sobre el símbolo del engranaje en la esquina superior derecha para ir a la página de Ajustes.
3. En la página de configuración, pulse el símbolo de opción ⋮ para ir a la página de Información de producto.
4. Compruebe si está funcionando con el último firmware. Busque el texto: “Esta es la versión más reciente”.
5. Para ver la versión de firmware actual de la batería, vuelva a la página de Ajustes y pulse sobre la pestaña Batería. Si hay más de una batería instalada, seleccione la batería pulsando sobre el número de la batería (círculo rojo).
6. Si el BMS no tiene el firmware más reciente, haga una actualización. Véase el manual de BMS para más información.



4.3. Carga inicial antes del uso

4.3.1. Por qué cargar las baterías antes de su uso

Esta sección solo es de aplicación si va a conectar baterías en serie.

Las baterías de litio vienen de fábrica con solo un 50 % de carga aproximadamente. Esto se debe a requisitos de seguridad en el transporte. Pero debido a las diferentes condiciones durante el transporte y el almacenamiento, no todas las baterías tienen el mismo estado de carga en el momento de su instalación.

Cargar por separado las baterías nuevas antes de conectarlas en serie acortará el tiempo de carga.

El sistema integrado de equilibrado de las celdas de la batería solo puede corregir pequeñas diferencias en el estado de carga de una batería a otra. Las baterías nuevas pueden tener grandes diferencias en el estado de carga entre ellas que no se corregirán si se instalan de ese modo, especialmente si se conectan en serie. Tenga en cuenta que las diferencias en el estado de carga entre baterías no son lo mismo que los desequilibrios entre las tensiones de las celdas de una batería. Esto se debe a que los circuitos de equilibrado de celdas de una batería no pueden afectar a las celdas de otra batería.

4.3.2. Cómo cargar las baterías antes de su uso

⚠ Utilice siempre un cargador controlado por BMS cuando cargue baterías de litio individualmente.

Procedimiento de carga inicial:

1. Si una bancada de baterías está formada por baterías conectadas en serie para obtener una bancada de baterías con mayor tensión, en primer lugar, debe cargarse cada batería por separado. Utilice un cargador o un inversor/cargador específico con un BMS para realizar la carga inicial.

   Solo se puede cargar como una unidad una batería o una bancada de baterías conectadas en paralelo.

   Consulte cómo configurarlo en el manual de BMS.

2. Configure el perfil de carga en el cargador según lo indicado en la sección Carga de la batería y ajustes de carga recomendados [18].

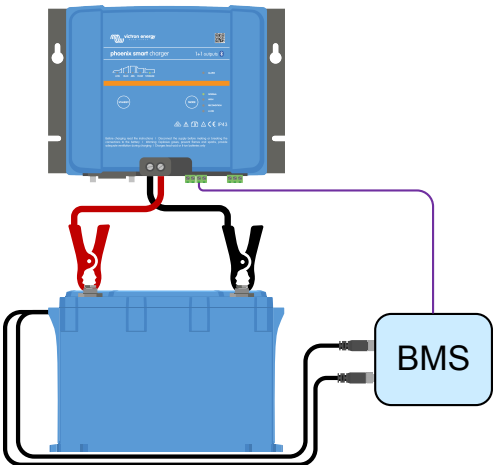
3. Asegúrese de que la batería, el BMS y el cargador se comunican entre sí. Para comprobarlo, desconecte unos de los cables BMS de la batería del BMS y compruebe si el cargador se apaga. Luego, vuelva a conectar el cable BMS y compruebe que el cargador vuelve a encenderse.

4. Encienda el cargador y compruebe que carga la batería.

   Tenga en cuenta que, si durante la carga, hay algún desequilibrio entre las celdas de la batería, es posible que el BMS apague y encienda el cargador repetidamente. Podrá ver que el cargador se apaga durante unos minutos y luego vuelve a encenderse durante un breve periodo de tiempo antes de apagarse otra vez. No se preocupe, este patrón se repetirá hasta

que las celdas estén equilibradas. Si las celdas están equilibradas, el cargador no se apagará hasta que la batería esté completamente cargada.

5. La batería está completamente cargada cuando el cargador de la batería ha llegado al estado de flotación y el estado de las celdas de la batería en la aplicación VictronConnect es “equilibrado”. Si el estado de las celdas de la batería sea “desconocido” o “desequilibrado”, el cargador de la batería se reiniciará varias veces hasta que esté “equilibrado”.



Carga inicial usando un BMS

4.4. Montaje

El montaje debe cumplir los siguientes requisitos:

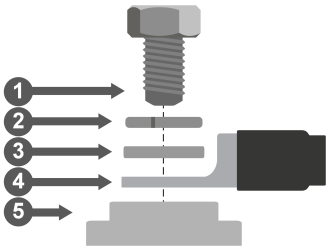
1. La batería puede montarse en posición vertical o sobre un lado, pero nunca con los bornes de la batería hacia abajo.
2. Solo es adecuada para su uso en interiores y ha de instalarse en un lugar seco.
3. Las baterías son pesadas. Al trasladar una batería hasta su lugar definitivo, utilice equipo de manipulación adecuado para su transporte.
4. Asegúrese de que se monta de forma correcta y segura, ya que la batería puede convertirse en un proyectil si hay un accidente.
5. Las baterías producen cierta cantidad de calor al cargarse y descargarse. Mantenga un espacio de 20 mm en las cuatro caras de la batería para favorecer la ventilación.

4.5. Conexión de los cables de la batería

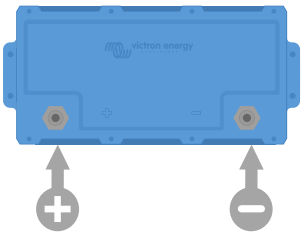
Preste atención a la polaridad de la batería cuando conecte sus terminales a un sistema CC o a otras baterías. Tenga cuidado de no cortocircuitar los terminales de la batería.

Conecte los cables según se indica en el diagrama:

1. Tornillo
2. Arandela elástica
3. Arandela
4. Anilla del cable
5. Polo de la batería



Conexión del cable de la batería


Polos de la batería

Apriete los tornillos con una torsión de 10 Nm. Use solamente herramientas aisladas que se ajusten al tamaño de la cabeza del tornillo.

4.5.1. Sección de los cables y valor nominal de los fusibles

Use cables de batería con una sección que se ajuste a las corrientes que se puedan esperar en el sistema de la batería.

Las baterías pueden producir corrientes muy elevadas, por lo que es imprescindible que todas las conexiones eléctricas a la batería tengan fusible.

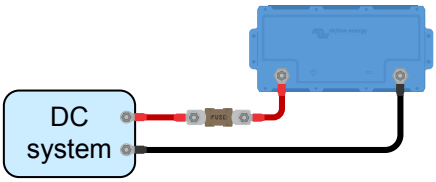
Los cables de la batería tiene que estar dimensionados para llevar la máxima corriente esperada en el sistema y se debe usar un fusible con un valor nominal adecuado para el tamaño del cable de la batería.

Para más información sobre secciones de cables y tipos y valores nominales de fusibles, consulte el libro Cableado sin límites.

La descarga máxima nominal de la batería se indica en la tabla Información técnica [31]. La corriente del sistema y, por lo tanto, el valor nominal del fusible, no deben superar esta corriente nominal. El fusible debe ajustarse a la corriente nominal más baja, ya sea la del cable, la de la batería o la del sistema.

4.5.2. Conexión de una sola batería

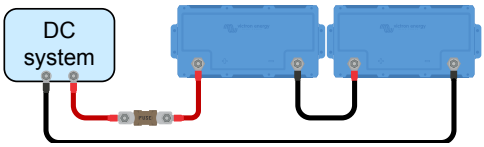
- Coloque el fusible de la batería en la parte positiva.
- Conecte la batería al sistema CC.



Una sola batería

4.5.3. Conexión de varias baterías en serie

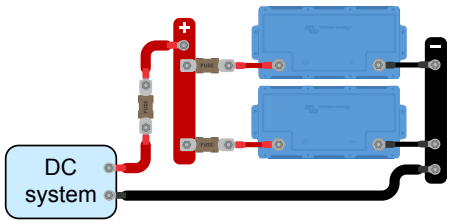
- Cada batería debe haberse cargado por completo y equilibrado individualmente.
- Conecte un máximo de cuatro baterías de 12,8 V o de dos baterías de 25,6 V en serie.
- Conecte el negativo al positivo de la siguiente batería.
- Coloque el fusible de la cadena en serie en la parte positiva.
- Conecte la bancada de baterías al sistema.



Varias baterías en serie

4.5.4. Conexión de varias baterías en paralelo

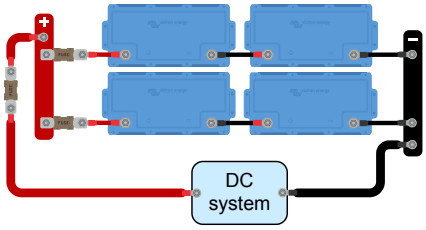
- Se puede conectar un total de 50 baterías en paralelo.
- Coloque el fusible de cada batería en la parte positiva.
- Conecte los cables del sistema CC diagonalmente para que la trayectoria de la corriente a través de cada batería sea la misma.
- Asegúrese de que la sección del cable del sistema es igual a la sección del cable de la cadena multiplicada por el número de cadenas.
- Coloque un fusible en el cable positivo principal que vaya a la bancada de baterías.
- Conecte la bancada de baterías al sistema CC.
- Para obtener más información sobre cómo montar una bancada de baterías en paralelo, consulte el libro Cableado sin límites.



Varias baterías en paralelo

4.5.5. Conexión de varias baterías en serie/paralelo

- Conecte un máximo de 50 baterías en una combinación de paralelo/serie.
- Cada batería debe haberse cargado por completo y equilibrado individualmente.
- Coloque el fusible de cada cadena en serie en la parte positiva.
- No interconecte los puntos medios ni conecte ninguna otra cosa a los puntos medios.
- Conecte los cables del sistema diagonalmente para que la trayectoria de la corriente a través de cada cadena de baterías sea la misma.
- Asegúrese de que la sección del cable del sistema es igual a la sección del cable de la cadena multiplicada por el número de cadenas.
- Coloque un fusible en el cable positivo principal que vaya a la bancada de baterías.
- Conecte la bancada de baterías al sistema CC.



Varias baterías en serie/paralelo

No interconecte los puntos medios ni conecte ninguna otra cosa a los puntos medios

4.5.6. Bancadas de baterías formadas por distintas baterías

Al montar una bancada de baterías, idealmente todas las baterías deberían tener la misma capacidad y la misma antigüedad y ser del mismo modelo. No obstante, en ciertas situaciones esto no es posible. Por ejemplo, cuando es necesario ampliar la capacidad añadiendo más baterías o cuando hay que sustituir una sola batería en una bancada formada por varias. En esos casos, siga las pautas de la siguiente tabla.

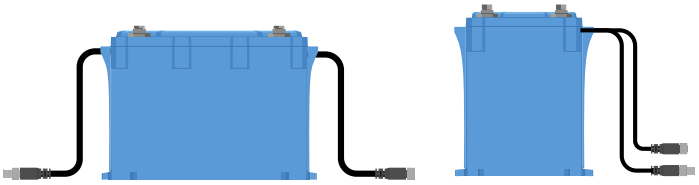
Tipo de bancada de baterías	¿Se permiten distintas capacidades?	¿Se permiten distintas antigüedades?
Paralelo	Sí	Sí
Series	No[1)]	Sí[2)]
Serie/paralelo - dentro de una cadena en serie	No[1)]	Sí[2)]
Serie/paralelo - en caso de que se añada o sustituya una cadena en serie completa	Sí	Sí
[1)] Todas las baterías deben tener la misma capacidad nominal y el mismo número de pieza [2)] No deben tener una diferencia de antigüedad superior a los 3 años		

Información preliminar:

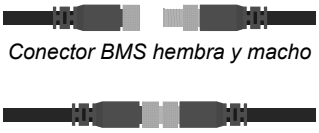
Debido a que las baterías antiguas tienen menos capacidad, cuando se conecten en serie con baterías nuevas o se conecten en serie baterías con capacidades distintas, se producirá un desequilibrio entre ellas. Este desequilibrio aumentará con el tiempo y reducirá la capacidad global de las baterías. En teoría, la batería con la menor capacidad determinará la capacidad global de una cadena de baterías en serie. Pero, en realidad, la capacidad global de una cadena de baterías se reducirá aún más con el tiempo. Por ejemplo, si se conecta en serie una batería de 50 Ah con una batería de 100 Ah, la capacidad global de la cadena será de 50 Ah. Pero, con el tiempo, las baterías se desequilibrarán y cuando el desequilibrio alcance 10 Ah, por ejemplo, la capacidad global será de 50 Ah-10 Ah = 40 Ah. Las celdas de la batería más llena tendrán sobretensión durante la carga y no serán capaces de mandar este exceso de tensión a las otras celdas de la batería. El BMS interferirá constantemente, lo que hará que la batería más vacía se descargue demasiado y la más llena se sobrecargue.

4.6. Conexión del BMS

Cada batería tiene dos cables BMS con un conector M8 macho y hembra que deben conectarse al BMS.



Cables BMS en ambos lados o en un solo lado

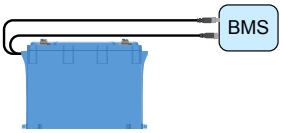


Conector BMS hembra y macho

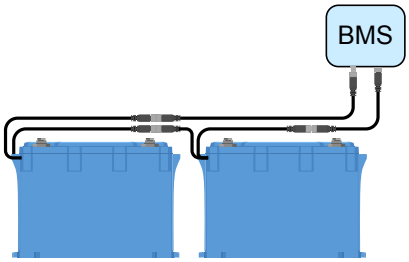
Conectores BMS conectados

Cómo conectar los cables:

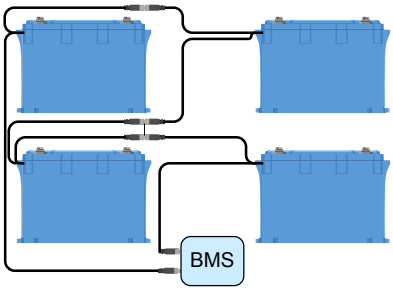
- Si se trata de una sola batería, conecte los dos cables directamente al BMS.
- Si se trata de una bancada de baterías con varias baterías, interconecte cada batería (en cadena) y conecte el primer y el último cable al BMS. Las baterías pueden interconectarse en cualquier orden.
- Si el BMS está demasiado lejos para que lleguen los cables, puede usar cables alargadores. Los cables alargadores vienen en pares y con diferentes longitudes. Para más información, consulte la página de producto de cables alargadores.



Conexión del BMS de una sola batería



Conexión del BMS de dos baterías (con cables alargadores opcionales)



Conexión del BMS de varias baterías

4.7. Ajustes del cargador

Los parámetros de carga recomendados para las fuentes de carga son:

- **Para modelos de 12,8 V**: Tensión de absorción de 14,2 V, tiempo de absorción de 2 horas y tensión de flotación de 13,5 V
- **Para modelos de 25,6 V**: Tensión de absorción de 28,4 V, tiempo de absorción de 2 horas y tensión de flotación de 27,0 V
- **Para el modelo de 51,2 V:** Tensión de absorción de 56,8 V, tiempo de absorción de 2 horas y tensión de flotación de 54,0 V

Puede consultar las corrientes de carga recomendadas en el capítulo Carga de la batería y ajustes de carga recomendados [18] y en la tabla del capítulo Información técnica [31].

Para más información sobre los ajustes de carga de cada uno de los cargadores o inversores/cargadores, véase el manual de la página de producto correspondiente.

No es necesario ajustar las tensiones de carga para los inversores/cargadores y los cargadores controlados por DVCC como el Orion XS y los cargadores solares MPPT. Este ajuste es automático y un poco distinto del ajuste manual. Para más información acerca de DVCC, véase el manual del dispositivo GX en la página de producto correspondiente.

4.8. Puesta en marcha

Una vez que se han hecho todas las conexiones, es necesario comprobar el cableado del sistema, encenderlo y comprobar el funcionamiento del BMS. Siga los puntos de esta lista:

- [ ] Revise la polaridad de todos los cables de la batería.
- [ ] Compruebe la sección de todos los cables de la batería.
- [ ] Compruebe si los terminales de la batería se han crimpado correctamente.
- [ ] Compruebe si todas las conexiones de cables de la batería están bien apretadas (sin superar la torsión máxima).
- [ ] Tire suavemente del cable de cada batería para comprobar si las conexiones están apretadas.
- [ ] Compruebe todas las conexiones de cables BMS y asegúrese de que los anillos de tornillo de los conectores están atornillados hasta el fondo.
- [ ] Conecte el cable CC positivo y negativo del sistema a la batería (o a la bancada de baterías).
- [ ] Compruebe el valor nominal del fusible o los fusibles de la cadena (si procede).
- [ ] Coloque el fusible o los fusibles de la cadena (si procede).
- [ ] Compruebe el valor nominal del fusible principal.
- [ ] Instale el fusible principal.
- [ ] Compruebe si todas las fuentes de carga de las baterías tienen los ajustes de carga correctos.
- [ ] Encienda todos los cargadores de baterías y todas las cargas.
- [ ] Compruebe si el BMS está encendido.
- [ ] Desconecte un cable BMS al azar y verifique que el BMS apaga todas las fuentes de carga y todas las cargas.
- [ ] Vuelva a conectar el cable BMS y compruebe si todas las fuentes de carga y todas las cargas se vuelven a encender.

5. Funcionamiento

5.1. Monitorización y control

Siempre se necesita un BMS para monitorizar y controlar la batería.

Los parámetros de la batería se pueden leer de distintas formas:

1. Mediante Bluetooth con la aplicación VictronConnect
2. Mediante VictronConnect-Remote (VC-R): Para esto se necesita que haya un dispositivo GX conectado al Lynx Smart BMS NG, y los datos deben transmitirse al portal VRM.
3. A través del Portal VRM: Para esto se necesita que haya un dispositivo GX conectado al Lynx Smart BMS NG, y los datos deben transmitirse al portal VRM.

En función de la ruta de transmisión, podrán leerse los siguientes parámetros:

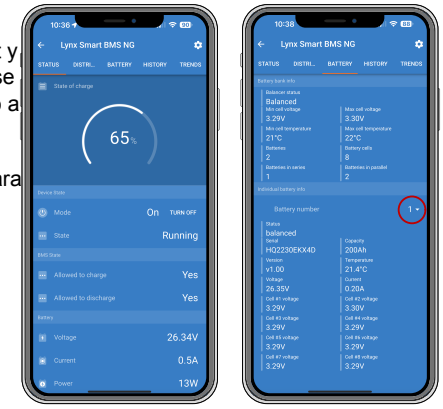
Parámetro de la batería	Bluetooth	Dispositivo GX	VC-R	VRM
Estado del equilibrador	Sí			
Tensión mín y máx de celda	Sí	Sí	Sí	Sí
Temperatura mín y máx de celda	Sí	Sí	Sí	Sí
Cantidad. de baterías	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de celdas de la batería	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de baterías en serie	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de baterías en paralelo	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de serie	Sí	No	No	No
Capacidad	Sí	No	No	No
Versión de firmware	Sí	No	No	No
Tensión de la batería	Sí	Sí	Sí	Sí
Temperatura de la batería	Sí	Sí	Sí	Sí
Corriente de la batería	Sí	No	No	No
Tensión de cada celda	Sí	No	No	No

5.1.1. Monitorización de la batería mediante VictronConnect

Puede usarse la aplicación VictronConnect para monitorizar las baterías mediante Bluetooth o VC-R. La tabla de la sección anterior muestra los parámetros disponibles según el tipo de conexión.

Para revisar los parámetros de la batería, haga lo siguiente

1. Abra la aplicación VictronConnect y desde la lista de dispositivos, pulse sobre el BMS que esté conectado a la batería.
2. Pulse sobre la pestaña Batería para ver todos los parámetros de la batería.
3. Cada batería tiene su propia página, que puede seleccionar usando el selector de baterías marcado con un círculo rojo.



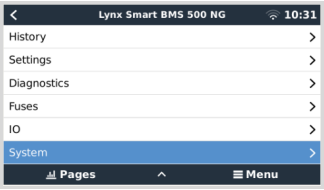
Tenga en cuenta que las advertencias, alarmas y códigos de error solo se muestran cuando hay una conexión activa al BMS a través de VictronConnect. La aplicación no permanece activa en un segundo plano ni cuando la pantalla está apagada.

5.1.2. Monitorización de la batería a través de un dispositivo GX

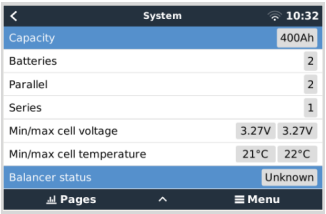
Los parámetros de la batería también pueden leerse con un dispositivo GX a través de la consola remota junto con un Lynx Smart BMS NG. La tabla de la sección anterior muestra los parámetros disponibles según el tipo de conexión.

Para revisar los parámetros de la batería, haga lo siguiente

1. Abra la consola remota y, desde la lista de dispositivos, pulse sobre el Lynx Smart BMS NG.



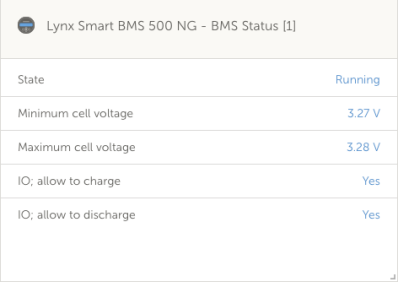
2. Desplácese hacia abajo hasta “Sistema” y abra el submenú pulsando sobre él para ver todos los parámetros de la batería disponibles.

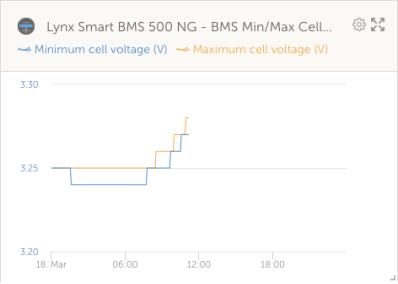


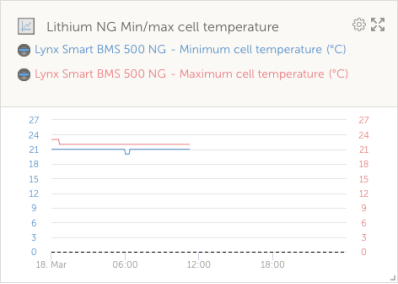
5.1.3. Monitorización de la batería a través del portal VRM

Los parámetros de la batería también pueden leerse a través del portal VRM (se necesita un dispositivo GX junto con un Lynx Smart BMS NG que transmita sus datos a VRM). La tabla de la sección anterior muestra los parámetros disponibles según el tipo de conexión.

Los parámetros de la batería también pueden verse a través de la pestaña “Avanzado”. Para más información, véase nuestra documentación del portal VRM.







5.2. Carga y descarga de la batería

Este apartado describe con más detalle los procesos de carga, descarga y equilibrado de celdas para aquellos que estén interesados en conocer la parte técnica.

5.2.1. Carga de la batería y ajustes de carga recomendados

Cargadores de batería recomendados

Asegúrese de que su cargador proporciona la corriente y la tensión correctas para la batería. No utilice un cargador de 24 V para una batería de 12 V.

Se recomienda también que el cargador tenga un perfil o algoritmo de carga que se ajuste a la composición química de la batería (LiFePO4) o un perfil personalizado que se pueda adaptar a los parámetros de carga adecuados para la batería de litio. Todos los cargadores de Victron (cargadores CA incluidos inversores/cargadores, cargadores solares y cargadores CC-CC) tienen estos perfiles de carga predeterminados integrados. Asegúrese de seleccionar este perfil. Véanse también los correspondientes manuales de los cargadores.

Ajustes recomendados para el cargador

Los parámetros de carga importantes son tensión de absorción, tiempo de absorción y tensión de flotación.

- **Tensión de absorción:** 14,2 V para una batería de litio de 12,8 V (28,4 V / 56,8 V para un sistema de 24 V o 48 V)
- **Tiempo de absorción:** 2 horas. Recomendamos un tiempo de absorción mínimo de 2 horas al mes para sistemas con poco funcionamiento, como aplicaciones auxiliares o SAI, y de entre 4 y 8 horas al mes para sistemas con mucho uso (de tipo aislado o ESS). Esto permite que el equilibrador tenga tiempo suficiente para equilibrar las celdas correctamente.

- **Tensión de flotación:** 13,5 V para una batería de litio de 12,8 V (27 V / 54 V para un sistema de 24 V o 48 V)

Algunos perfiles de carga ofrecen un modo de almacenamiento. Esto no es necesario para una batería de litio, pero si el cargador tiene un modo almacenamiento, configúrelo en el mismo valor que la tensión de flotación.

Algunos cargadores tienen un ajuste de tensión de carga inicial. En este caso, ajuste la tensión de carga inicial al mismo valor que la tensión de absorción.

No se necesita carga con compensación de temperatura para las baterías de litio. Deshabilite la compensación de temperatura o fíjela en 0mV/°C en los cargadores de su batería.

Corriente de carga recomendada

Incluso si la batería puede cargarse con una corriente de carga mucho más alta (véase en el Información técnica [31] la máxima corriente de carga continua), recomendamos una corriente de carga de 0,5C, que recargará por completo una batería totalmente vacía en 2 horas. Una corriente de carga de 0,5C para una batería de 100 Ah corresponde a una corriente de carga de 50 A.

Perfil de carga

En el siguiente gráfico se muestra un perfil de carga típico resultante de lo anterior:

- Después de arrancar el cargador, se tarda dos horas en alcanzar la tensión de absorción
- Después se necesitan otras dos horas para que el equilibrador tenga tiempo suficiente para equilibrar las celdas correctamente
- Al final del periodo de absorción, la tensión de carga se reduce a una tensión de flotación de 13,5 V

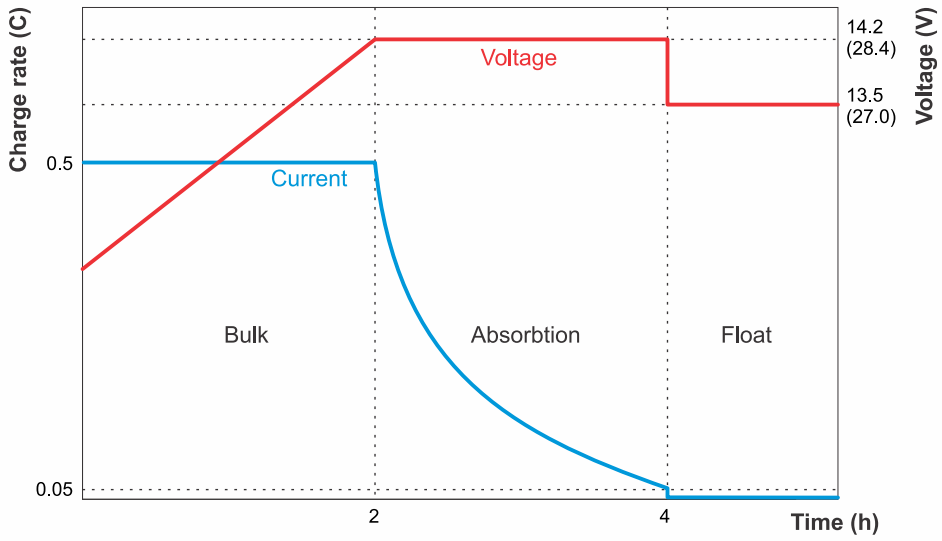


Gráfico de carga de una batería de litio

5.2.2. Descarga

Aunque se use un BMS, sigue habiendo algunas circunstancias en las que la batería puede resultar dañada por descarga excesiva. Asegúrese de prestar atención a la siguiente advertencia.

Las baterías de litio son caras y pueden sufrir daños debido a una descarga o a una carga excesivas.

Pueden producirse daños por descarga excesiva si hay pequeñas cargas (como sistemas de alarma, relés, corrientes de espera de ciertas cargas, drenaje de corriente de los cargadores de batería o reguladores de carga) que descargan lentamente la batería cuando el sistema no está en uso.

El apagado debido a baja tensión de las celdas por el BMS siempre debe usarse únicamente como último recurso para evitar un daño inminente de la batería. Recomendamos que no se llegue tan lejos y que en su lugar, o bien se use la función on/off remoto del BMS como interruptor on/off del sistema cuando se deje el sistema desatendido durante periodos prolongados de tiempo o, aún mejor, se use un interruptor de batería, se retire el fusible de la batería o se desconecte el polo positivo de la batería cuando el sistema no se use. Antes de hacer esto, asegúrese de que la batería está bastante cargada, de modo que siempre haya capacidad de reserva suficiente.

La corriente de descarga residual es especialmente peligrosa si el sistema se ha descargado por completo y se ha producido una desconexión por baja tensión en las celdas. Después de la desconexión producida por baja tensión en las celdas, aún queda en la batería una reserva de capacidad de aproximadamente 1 Ah por 100 Ah de capacidad de la batería. La batería quedará dañada si se extrae la reserva de capacidad que queda en la batería, por ejemplo, una corriente residual de solo 10 mA puede dañar una batería de 200 Ah si el sistema se deja descargado durante más de 8 días.

Si se produce una desconexión por baja tensión en las celdas, será necesario tomar medidas de forma inmediata (recargar la batería).

Corriente de descarga recomendada

No supere la corriente de descarga continua máxima de ≤1C. Si se usa una velocidad de descarga superior, la batería generará más calor que con una velocidad de descarga baja. Se necesitará más espacio de ventilación alrededor de las baterías y, dependiendo de la instalación, es posible que se necesite extracción de aire caliente o refrigeración forzada por aire. Además, algunas celdas podrían alcanzar el umbral de tensión baja antes que las otras. Esto puede deberse a una combinación de temperatura elevada en las celdas y envejecimiento de la batería.

Profundidad de descarga (DoD)

La profundidad de descarga afecta de forma decisiva a la vida útil de la batería de litio. Cuanto mayor sea la profundidad de descarga, menor será el número de ciclos de carga posibles. Para consultar el número de ciclos de carga posibles en función de la profundidad de descarga, véase el Información técnica [31].

Efecto de la temperatura sobre la capacidad de la batería

La temperatura afecta a la capacidad de la batería. El dato de capacidad nominal de cada modelo de batería que figura en la ficha técnica se basa en una temperatura de 25 °C y una velocidad de descarga de 1C. Estas cifras se reducen aproximadamente un 20 % a 0 °C y se reducen aún más, hasta en torno al 50 %, a -20 °C. No obstante, puesto que el estado de carga no se calcula en la batería sino en el monitor de baterías que, por lo tanto, no muestra el estado de carga real, es mucho más importante mantener vigilada la batería y las tensiones de las celdas cuando se descarga a bajas temperaturas.

5.3. Observación de las condiciones de funcionamiento

También deben tenerse en cuenta las condiciones de funcionamiento para la carga y la descarga de la batería. Los parámetros cambian en función del modelo de batería.

En concreto:

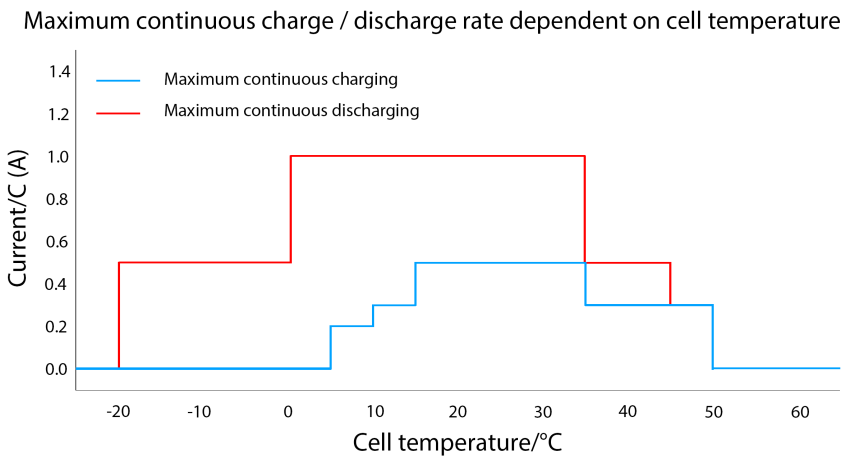
- Solo se permite la descarga en un rango de temperatura de -20 °C a +50 °C. La velocidad de carga también depende de la temperatura de la batería. A temperaturas de 0 °C o menos, la corriente de descarga debe reducirse a 0,5C. A temperaturas por encima de 35 °C, la corriente de descarga también debe reducirse. Véase también el siguiente diagrama.

  Asegúrese de que todas las cargas se apagan como corresponde cuando la temperatura supera los límites (idealmente las cargas tendrán un puerto on/off remoto controlado por el BMS).

- Solo se permite la carga de la batería en un rango de temperatura de +5°C a +50 °C.

  A temperaturas inferiores a 15 °C o menos, la corriente de carga debe reducirse a un máximo de 0,3C. A temperaturas por encima de 35 °C, la corriente de carga también debe reducirse. Véase también el siguiente diagrama.

  Asegúrese de que todos los cargadores se apagan como corresponde cuando se alcanza el límite de temperatura mínima (idealmente el cargador tendrá un puerto on/off remoto controlado por el BMS) para evitar la carga por debajo de +5 °C o por encima de 50 °C.


Maximum continuous charge / discharge rate dependent on cell temperature
Maximum continuous charging
Maximum continuous discharging
Current/C (A)
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
-20
-10
0
10
20
30
40
50
60
Cell temperature/°C

5.4. Mantenimiento de la batería

Una vez en funcionamiento, es importante cuidar adecuadamente de la batería para maximizar su vida útil.

Estas son las pautas básicas:

1. Evite siempre la descarga total de la batería.
2. Familiarícese con la opción de prealarma del BMS y actúe para evitar el apagado del sistema cuando la prealarma se active.
3. Si la prealarma se activa o si el BMS desactiva las cargas, asegúrese de que las baterías se recargan inmediatamente. Reduzca todo lo posible el tiempo que las baterías pasan en un estado de descarga profunda.
4. El BMS garantiza que las baterías pasan suficiente tiempo en absorción al menos una vez al mes para garantizar que pasan suficiente tiempo en modo de equilibrado. No interrumpa el proceso de carga hasta que el estado del equilibrador muestre “Equilibrado” para cada una de las baterías del sistema.
5. Si deja el sistema sin atención durante un tiempo, mantenga las baterías cargadas o asegúrese de que estén (casi) llenas, y luego desconecte el sistema CC de la batería.

6. Resolución de problemas y asistencia

El primer paso de la resolución de problemas, debería ser seguir los pasos de este capítulo para problemas comunes de la batería.

Si experimenta problemas con VictronConnect, consulte en primer lugar el manual de VictronConnect, en particular, el capítulo de resolución de problemas.

Si nada de esto resuelve el problema, revise las preguntas y respuestas relativas a su producto y pregunte a la comunidad de expertos de Victron Community. Si el problema persiste, póngase en contacto con el punto de compra para recibir asistencia técnica. Si no conoce el punto de compra, consulte la página web de asistencia de Victron Energy.

6.1. Problemas de la batería

6.1.1. Cómo reconocer el desequilibrio de celdas

- El BMS desactiva con frecuencia el cargador

  Esto es señal de que la batería está desequilibrada. El BMS nunca desactivará el cargador si la batería está bien equilibrada. Incluso si está totalmente cargada, el BMS dejará el cargador activado.

- La capacidad de la batería parece haberse reducido

  Si el BMS desactiva las cargas mucho antes de lo que solía hacerlo, incluso si la tensión total de la batería parece estar bien, esto es señal de que la batería está desequilibrada.

- Hay una diferencia significativa entre las tensiones de cada celda durante la fase de absorción

  Cuando el cargador está en fase de absorción, las tensiones de todas las celdas deben ser iguales y estar entre 3,50 V y 3,60 V. De lo contrario, esto es señal de que la batería está desequilibrada.

- La tensión de una celda cae lentamente cuando no se usa la batería

  Esto no es desequilibrio, aunque pueda parecerlo. Un ejemplo típico es cuando las celdas de la batería tienen la misma tensión inicialmente, pero tras aproximadamente un día sin usar la batería, una de las celdas cae entre 0,1 y 0,2 V por debajo de las otras. Esto no puede arreglarse mediante reequilibrado y se considera que la celda está estropeada.

6.1.2. Causas del desequilibrio de celdas o de la variación de las tensiones de las celdas

1. ***La batería no ha pasado suficiente tiempo en el estado de carga de absorción.***

   Esto puede suceder, por ejemplo, en un sistema en el que no hay energía solar suficiente para cargar la batería por completo o en sistemas en los que el generador no funciona con la frecuencia o con la duración necesarias. Durante el funcionamiento normal de una batería de litio, se producen pequeñas diferencias en las tensiones de las celdas todo el tiempo. Se deben a pequeñas diferencias entre las resistencias internas y las velocidades de autodescarga de las celdas. La fase de carga de absorción fija estas pequeñas diferencias. Recomendamos un tiempo de absorción mínimo de 2 horas al mes para sistemas con poco funcionamiento, como aplicaciones auxiliares o SAI, y de entre 4 y 8 horas al mes para sistemas con mucho uso (de tipo aislado o ESS). Esto da al equilibrador tiempo suficiente para equilibrar las celdas correctamente.

2. ***La batería nunca alcanza la fase de flotación (o almacenamiento).***

   La fase de flotación (o almacenamiento) viene después de la de absorción. Durante esta fase, la tensión de carga cae hasta 13,5 V (en un sistema de 12 V) y se puede considerar que la batería está llena. Si el cargador nunca llega a esta fase, puede ser una señal de que la fase de absorción no se ha completado (véase el punto anterior). Se debe permitir que el cargador llegue a esta fase al menos una vez al mes. Esto también es necesario para la sincronización del estado de carga del monitor de baterías.

3. ***La batería se ha descargado demasiado.***

   Durante una descarga muy profunda, la tensión de una o varias celdas de la batería puede caer por debajo de su umbral inferior (2,60 V codificado). Quizá se podría recuperar la batería mediante reequilibrado, pero también es posible que una o varias celdas tengan un fallo y que el reequilibrado no funcione. Considere que la celda está estropeada. Esto no está cubierto por la garantía.

4. La batería es vieja y está cerca de su máximo número de ciclos.

   Cuando la batería esté cerca de su ciclo de vida máximo, algunas de sus celdas empezarán a fallar y tendrán tensiones inferiores a las de las otras celdas. Esto no es desequilibrio, aunque pueda parecerlo. No se puede arreglar mediante reequilibrado. Considere que la celda está estropeada. Esto no está cubierto por la garantía.

5. ***La batería tiene una celda defectuosa.***

   Las celdas pueden estropearse tras una descarga muy profunda, cuando están al final de su ciclo de vida o por un defecto de fabricación. Una celda defectuosa no es desequilibrio (aunque pueda parecerlo). No se puede arreglar mediante

reequilibrado. Considere que la celda está estropeada. Las descargas muy profundas y el final del ciclo de vida no están cubiertos por la garantía.

6.1.3. Cómo recuperar una celda desequilibrada

- Cargue la batería con un cargador configurado para litio y controlado por el BMS.
- Tenga en cuenta que el equilibrado de celdas solo tiene lugar durante la fase de absorción. Cada vez que el cargador pase a flotación, será necesario reiniciarlo manualmente. El reequilibrado puede llevar mucho tiempo (hasta varios días) y será necesario reiniciar el cargador manualmente varias veces.
- Tenga en cuenta que durante el equilibrado de celdas puede parecer que no pasa nada. Las tensiones de las celdas pueden permanecer iguales durante un largo periodo de tiempo y el BMS encenderá y apagará el cargador repetidamente. Todo esto es normal.
- El equilibrado tiene lugar cuando la corriente de carga llega a 1,8 A o más o cuando el BMS ha desactivado temporalmente el cargador.
- El equilibrado casi ha terminado cuando la corriente de carga cae por debajo de 1,5 A y las tensiones de las celdas están en torno a 3,55 V.
- El proceso de reequilibrado termina cuando la corriente de carga ha caído aún más y las celdas están en 3,55 V.

Cerciórese de que el BMS está controlando el cargador, de lo contrario pueden producirse sobretensiones peligrosas en las celdas. Para ello, monitorice las tensiones de las celdas con la aplicación VictronConnect. La tensión de las celdas completamente cargadas subirá lentamente hasta alcanzar los 3,7 V. En este punto, el BMS desactivará el cargador y las tensiones de las celdas volverán a caer. Este proceso se repetirá continuamente hasta que se restablezca el equilibrio.

Ejemplo de cálculo del tiempo necesario para restablecer una batería muy desequilibrada:

Considere, para este ejemplo, una batería de 12,8 V y 200 Ah con una celda con una carga extremadamente baja (descargada).

Una batería de 12,8 V contiene 4 celdas de 3,2 V de tensión nominal cada una. Están conectadas en serie, lo que resulta en 3,2 x 4 = 12,8 V. Al igual que la batería, cada celda tiene una capacidad de 200 Ah.

Supongamos que la celda desequilibrada está solo al 50 % de su capacidad, mientras que las otras están totalmente cargadas. El proceso de reequilibrado necesita aportar 100 Ah a esa celda para restaurar el equilibrio.

La corriente de equilibrado es de 1,8 A (por batería y para todos los tamaños de batería, salvo el modelo de 12,8 V/50 Ah, que tiene una corriente de equilibrado de 1 A). Se necesitarán al menos 100/1,8 = 55 horas para reequilibrar la celda.

El equilibrado solo se produce cuando el cargador está en fase de absorción. Si se usa un algoritmo de carga de litio de 2 horas, será necesario reiniciar el cargador manualmente 55/2=27 veces durante el proceso de reequilibrado. Si no se reinicia el cargador inmediatamente, el proceso de equilibrado se retrasará y esto alargará la duración total del proceso.

Un consejo para distribuidores de Victron Energy y usuarios profesionales: Use el siguiente truco para no tener que reiniciar el cargador continuamente. Fije la tensión de flotación en 14,2 V. Esto tendrá el mismo efecto que la fase de absorción. Además, desactive la fase de almacenamiento o fíjela en 14,2 V. Otra opción es fijar un periodo de absorción muy prolongado. Lo importante es que el cargador mantenga una tensión de carga continua de 14,2 V durante el proceso de reequilibrado. Una vez que la batería se ha reequilibrado, vuelva a seleccionar el algoritmo de carga de litio normal para el cargador. Nunca deje un cargador conectado así en un sistema en funcionamiento. Mantener la batería con una tensión tan elevada reduciría su vida útil.

6.1.4. Capacidad inferior a la esperada

Estos son algunos motivos por los que la capacidad de la batería puede ser inferior a su capacidad nominal:

- El desequilibrio de celdas de la batería provoca alarmas de baja tensión prematuras, que a su vez hacen que el BMS apague las cargas.

  Véase la sección Cómo recuperar una celda desequilibrada [25].

- La batería es vieja y está cerca de su ciclo de vida máximo.

  Compruebe cuánto tiempo lleva el sistema en funcionamiento, cuántos ciclos ha realizado la batería y su profundidad de descarga media. Esta información se puede obtener en el historial del monitor de batería (si se dispone de uno).

- La batería se ha descargado con demasiada profundidad y una o más celdas han resultado dañadas de forma permanente.

  Estas celdas estropeadas tendrán una baja tensión antes que las otras y esto hará que el BMS apague las cargas de forma prematura. ¿Se ha descargado la batería con mucha profundidad alguna vez?

6.1.5. Tensión muy baja en el terminal de la batería

Si la batería se ha descargado demasiado, la tensión caerá muy por debajo de 12 V (24 V). Si la batería tiene una tensión inferior a 10 V (20 V o 40 V respectivamente para baterías de 24 V y 48 V) o si una de las celdas de la batería tiene una tensión de celda inferior a 2,5 V, la batería tendrá daños permanentes. Esto invalidará la garantía. Cuanto más baja sea la tensión de la batería o de la celda, mayor será el daño de la batería.

Puede intentar recuperar la batería con el siguiente procedimiento de recarga de baja tensión. Tenga en cuenta que este no es un proceso garantizado, es posible que no se recupere y existe la posibilidad de que la batería tenga un daño permanente en las celdas que resulte en una pérdida entre moderada y grave de capacidad una vez recuperada la batería.

Procedimiento de carga para recuperación tras baja tensión:

Este procedimiento de recuperación de carga solo puede realizarse en una batería. Si el sistema contiene varias baterías, repita el proceso para cada una de ellas.

Este proceso puede tener riesgos. Debe haber un supervisor presente en todo momento.

1. Ajuste un cargador o fuente de alimentación a 13,8 V (27,6 V, 55,2 V).
2. En caso de que la tensión de alguna celda sea inferior a 2,0 V, cargue la batería con 0,1 A hasta que la tensión de la celda más baja aumente hasta 2,5 V.

   Un supervisor debe controlar la batería y detener el cargador en cuanto la batería empiece a calentarse o abultarse. Esto significaría que la batería está dañada y no se puede recuperar.
3. Una vez que la tensión de la celda más baja haya superado los 2,5 V, aumente la corriente de carga a 0,1C.

   Para una batería de 100 Ah, esto será una corriente de carga de 10 A.
4. Conecte la batería al BMS y asegúrese de que el BMS tiene control sobre el cargador de la batería.
5. Tome nota de la tensión del terminal de la batería y de las tensiones de las celdas de la batería al inicio.
6. Arranque el cargador.
7. Es posible que el BMS apague el cargador y lo vuelva a encender durante un breve periodo de tiempo para volver a apagarlo.

   Esto puede suceder muchas veces y es un comportamiento normal si hay un desequilibrio significativo en las celdas.
8. Tome nota de las tensiones en intervalos regulares.
9. Las tensiones de las celdas deberían aumentar durante la primera parte del proceso de carga.

   Si la tensión de alguna de las celdas no aumenta en la primera media hora, considere que la batería no se puede recuperar y abandone el procedimiento de carga.
10. Compruebe la temperatura de la batería en intervalos regulares.

    Si observa un aumento brusco de la temperatura, considere que la batería no se puede recuperar y abandone el procedimiento de carga.
11. Una vez que la batería ha alcanzado 13,8 V (27,6 V, 55,2 V), aumente la tensión de carga a 14,2 V (28,4 V, 56,8 V) y aumente la corriente de carga a 0,5C.

    Para una batería de 100 Ah, esto será una corriente de carga de 50 A.
12. Las tensiones de las celdas aumentarán más despacio. Esto es normal durante la primera parte del proceso de carga.
13. Deje el cargador conectado durante 6 horas.
14. Compruebe las tensiones de las celdas, no deberían tener diferencias de más de 0,1 V.

    Si alguna celda tiene una diferencia de tensión mucho mayor, considere que la batería está dañada.
15. Deje que la batería repose durante unas horas.
16. Compruebe la tensión de la batería.

    Debería situarse cómodamente por encima de 12,8 V (25,6 V, 51,2 V), por ejemplo 13,2 V (26,4 V, 52,8 V) o más. Y las tensiones de las celdas deberían seguir sin tener diferencias de más de 0,1 V.
17. Deje que la batería repose durante 24 horas.
18. Mida las tensiones de nuevo.

    Si la tensión de la batería está por debajo de 12,8 V (25,6 V, 51,2 V) o hay un desequilibrio de celdas notorio, considere que la batería está dañada y no se puede recuperar.

6.1.6. La batería está cerca del fin de su ciclo vital o se ha usado de forma inadecuada.

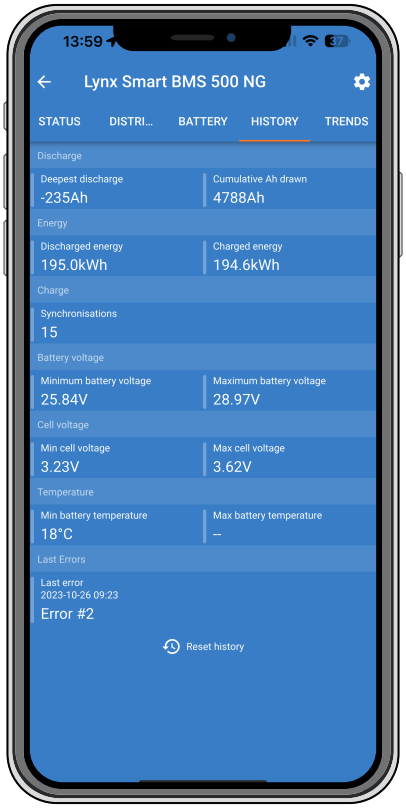
A medida que la batería envejece, su capacidad se reduce y eventualmente las celdas empezarán a fallar. La edad de la batería se corresponde con los ciclos de carga/descarga a los que se la ha sometido. Una batería también puede tener una capacidad reducida o celdas con fallos si se ha usado incorrectamente, por ejemplo, si se ha descargado con demasiada profundidad.

Para determinar la causa del problema de la batería, empiece por revisar su historial en el historial de un monitor de baterías o de un Lynx Smart BMS.

Para comprobar si la batería está cerca del final de su ciclo de vida y si se ha usado de forma incorrecta:

1. Conéctese al BMS con la aplicación VictronConnect.
2. Pulse en la pestaña Historial.
3. Averigüe a cuántos ciclos de carga/descarga se ha sometido la batería. La vida útil de la batería está relacionada con el número de ciclos.
4. ¿Con qué profundidad se ha descargado la batería de media? La batería durará menos ciclos de descarga profunda que de descarga superficial.
5. ¿Con qué profundidad se han descargado las celdas de la batería? Por debajo de 2,5 V indica que una o más celdas se han descargado demasiado y es probable que la batería haya sufrido daños.
6. ¿Hasta qué nivel se cargaron las celdas de la batería? Por encima de 3,7 V indica que la carga se hizo sin un BMS o que el cargador no estaba controlado por el BMS (Permitir la carga) y, por lo tanto, se continuó cargando sin control.
7. ¿Cuántas sincronizaciones ha habido? El monitor de baterías se sincronizará cada vez que la batería se cargue por completo. Esto puede servir para comprobar si la batería recibe una carga completa regularmente.
8. ¿Cuándo tuvo lugar la última carga completa? La batería tiene que cargarse por completo al menos una vez al mes.
9. ¿Está la batería mojada? La batería no es resistente al agua y no es adecuada para su uso en exteriores.
10. ¿Se ha montado la batería en la posición correcta? La batería puede montarse en posición vertical o sobre un lado, pero nunca con los bornes de la batería hacia abajo.
11. ¿Hay daños mecánicos en la batería, sus terminales o los cables BMS? Los daños mecánicos anulan la garantía.
12. ¿Está el BMS conectado y operativo? Si no se usa la batería con un BMS para Lithium NG aprobado por Victron Energy, la garantía queda anulada.

Para más información sobre el ciclo de vida, véase el capítulo Información técnica.



6.2. Problemas de BMS

6.2.1. El BMS desactiva con frecuencia el cargador de la batería.

- Una batería bien equilibrada no desactiva el cargador, ni siquiera cuando está totalmente cargada. Pero si el BMS deshabilita el cargador con frecuencia significa que hay un desequilibrio en las celdas.

  Compruebe las tensiones de las celdas de todas las baterías conectadas al BMS con VictronConnect.

En caso de desequilibrio de celdas de moderado a severo es esperable que el BMS desactive el cargador de la batería con frecuencia. Este es el mecanismo que explica este comportamiento:

En cuanto una celda alcanza los 3,75 V, el BMS desactiva el cargador. Mientras el cargador está desactivado, el proceso de equilibrado de celdas continua, moviendo energía de la celda más alta a las adyacentes. La tensión de la celda con la tensión más alta caerá, y una vez que caiga por debajo de 3,6 V, el cargador volverá a habilitarse. Este ciclo normalmente transcurre en un plazo de entre uno y tres minutos. La tensión de la celda con la tensión más alta volverá a subir rápidamente (puede ser cuestión de segundos) y después el cargador volverá a deshabilitarse, y así sucesivamente. Esto no indica que haya un problema con la batería ni con las celdas. Seguirá comportándose así hasta que todas las celdas estén completamente cargadas y equilibradas. Este proceso puede llevar varias horas. Depende del nivel de desequilibrio. En caso de un desequilibrio importante, el proceso puede llevar hasta 12 horas. El equilibrado seguirá a lo largo de este proceso incluso cuando el cargador está deshabilitado. Puede parecer extraño que el cargador se active y se desactive continuamente, pero le aseguramos que no supone ningún problema. El BMS simplemente está protegiendo a las celdas de la sobretensión.

6.2.2. El BMS está apagando los cargadores antes de tiempo

- Esto puede deberse a un desequilibrio en las celdas. Una celda de la batería tiene una tensión de celda superior a 3,75 V.

  Compruebe las tensiones de las celdas de todas las baterías conectadas al BMS.

6.2.3. El BMS está apagando las cargas antes de tiempo

- Esto puede deberse a un desequilibrio en las celdas.
- Cuando la tensión de una celda cae por debajo del límite mínimo de la batería de 2,6 V, el BMS apaga la carga.
- Compruebe las tensiones de las celdas de todas las baterías conectadas al BMS con la aplicación VictronConnect.

> Una vez que las cargas se han apagado debido a la baja tensión de la celda, la tensión de todas las celdas debe ser de al menos 3,2 V para que el BMS vuelva a encenderlas.

6.2.4. El BMS muestra una alarma aunque las tensiones de todas las celdas están dentro del rango

- Puede deberse a un conector o cable BMS suelto o en mal estado.

  Compruebe todos los cables BMS y sus conexiones.

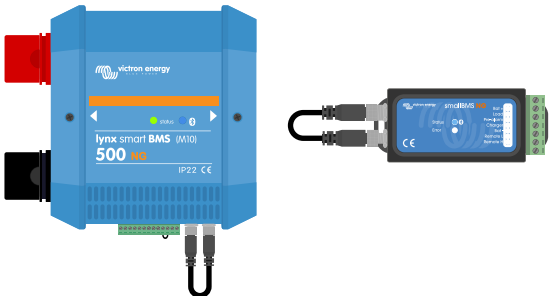
Primero compruebe que las tensiones de las celdas y las temperaturas de todas las baterías conectadas están dentro del rango. Si todas están dentro del rango, siga uno de los siguientes procedimientos.

Tenga en cuenta que una vez que ha habido una alarma por subtensión de celda, la tensión de todas las celdas debe subir hasta 3,2 V para que la batería elimine la alarma subtensión.

Una forma de ver si hay un fallo procedente de un BMS defectuoso o de una batería defectuosa es comprobar el BMS con uno de los siguientes procedimientos de prueba de BMS:

Prueba de una sola batería y BMS:

1. Desconecte los dos cables BMS del BMS.
2. Conecte un único cable alargador BMS entre los dos conectores BMS. El cable BMS debe conectarse en un bucle, como se indica en el siguiente diagrama. El bucle hace que el BMS piense que hay una batería conectada sin ninguna alarma.



Si la alarma sigue activa después de colocar el bucle, significa que el fallo viene del BMS.

Si el BMS elimina la alarma tras colocar el bucle, el fallo viene de la batería.

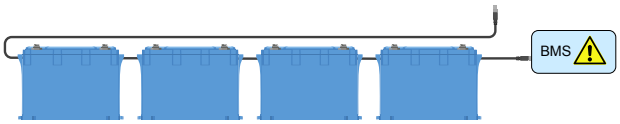
Prueba de varias baterías y BMS:

1. Esquive una de las baterías desconectando sus dos cables BMS
2. Conecte los cables BMS de las baterías adyacentes (o batería y BMS) entre sí, haciendo un bypass de la batería.
3. Compruebe si ha desaparecido la alarma del BMS.
   Si la alarma no ha desaparecido, repita la operación con la siguiente batería.
   Si la alarma sigue activa después de hacer el bypass de todas las baterías, el fallo viene del BMS.
   Si el BMS elimina su alarma al hacer el bypass de una batería en concreto, entonces ésa es la batería defectuosa.

Eliminación de un error BMS haciendo un bypass de una batería sospechosa

6.2.5. Cómo comprobar si el BMS está operativo

Desconecte uno de los cables BMS de la batería y observe si el BMS pasa a modo alarma.



Comprobación del funcionamiento del BMS desconectando deliberadamente un cable del BMS

7. Avisos, alarmas y errores

El BMS proporciona y muestra avisos, alarmas y códigos de error de la batería, a través de VictronConnect o de un dispositivo GX conectado.

Para más información, véase la sección Indicadores LED, avisos, alarmas y códigos de error del manual de Lynx BMS NG.

8. Información técnica

8.1. Especificaciones de la batería

TENSIÓN Y CAPACIDAD			
Modelo de batería	LFP 25,6 V/100 Ah	LFP 25,6 V/200 Ah	LFP 25,6 V/300 Ah
Tensión nominal	25,6 V		
Capacidad nominal a 25 °C*	100 Ah	200 Ah	300 Ah
Potencia nominal a 25°C*	2560 Wh	5120 Wh	7680 Wh
Pérdida de capacidad	(por 100 ciclos, a 25 °C, profundidad de descarga del 100 %): <1 %		
Pérdida de energía	(por 100 ciclos, a 25 °C, profundidad de descarga del 100 %): <1 %		
Eficiencia de ciclo completo	92 %		
*Corriente de descarga ≤ 1C			
VIDA ÚTIL EN CICLOS (capacidad ≥ 80 % de la nominal)			
80 % de descarga	2500 ciclos		
70 % de descarga	3000 ciclos		
50 % de descarga	5000 ciclos		
DESCARGA			
Máxima corriente de descarga continua (Tasa C)	100 A (1C)	200 A (1C)	300 A (1C)
Máxima corriente de descarga por pulsación 10 s (Tasa C)	200 A (2C)	400 A (2C)	600 A (2C)
Tensión al final de la descarga	22,4 V		
Resistencia interna	4 mΩ	2 mΩ	1 mΩ
CARGA			
Tensión de carga	Entre 28 V y 28,4 V		
Tensión de flotación	27 V		
Máxima corriente de carga continua (Tasa C)	100 A (1C)	200 A (1C)	300 A (1C)
Máxima corriente de carga por pulsación 10 s (Tasa C)	200 A (2C)	400 A (2C)	450 A (1.5C)
GENERAL			
BMS	Lynx Smart BMS NG 500 A / 1000 A (embarrados M10), debe comprarse por separado		
Mediciones de la celda	Tensiones y temperaturas de la celda, corriente de la batería		
Interfaz BMS de la batería	Cable macho + hembra con conector circular M8 con comunicación digital de alta velocidad de 50 cm de longitud. Se pueden comprar por separado cables alargadores M8 en distintas longitudes entre 1 y 5 metros		
Función de alarma	Contacto de prealarma en BMS		
Bluetooth	En el BMS		
Máximo de baterías por BMS	50 (384 kWh por BMS [3])		
Actualizaciones de firmware de la batería	Firmware de la batería actualizado automáticamente por el BMS		

Reparable	Sí (la cubierta se puede retirar con los tornillos)		
CONDICIONES DE TRABAJO			
Temperatura de trabajo	Descarga: De -20 °C a +50 °C | Carga: De +5 °C a +50 °C		
Temperatura de almacenamiento	De -45 °C a +70 °C		
Humedad (sin condensación)	Máx. 95 %		
Clase de protección	IP65		
MONTAJE			
Opciones de montaje	Correa o soportes de montaje (soportes incluidos)		
Puede colocarse sobre los lados	Sí [2]		
OTROS			
Velocidad de autodescarga	≤ 3 % al mes a 25 °C		
Conexión de la alimentación	M8 (piezas y tornillos de rosca)		
Dimensiones (al x an x p) (mm).	235 x 341 x 160	235 x 648 x 162	206 x 841 x 205
Peso (est.)	19 kg	37 kg	52 kg
NORMAS			
Seguridad	Celdas: UL1973 UL9540A IEC62619	Celdas: UL1973 UL9540A IEC62619	Celdas: UL1973 UL9540A IEC62619 (las tres están pendientes)
	Batería: IEC62619 (pendiente), UL 2054 [4]	Batería: IEC62619 (pendiente), UL 2054 [4]	Batería: IEC62619 (pendiente)
EMC	EN 61000-6-3, EN 61000-6-2		
Automoción	ECE R10-6		
Rendimiento	IEC 62620		

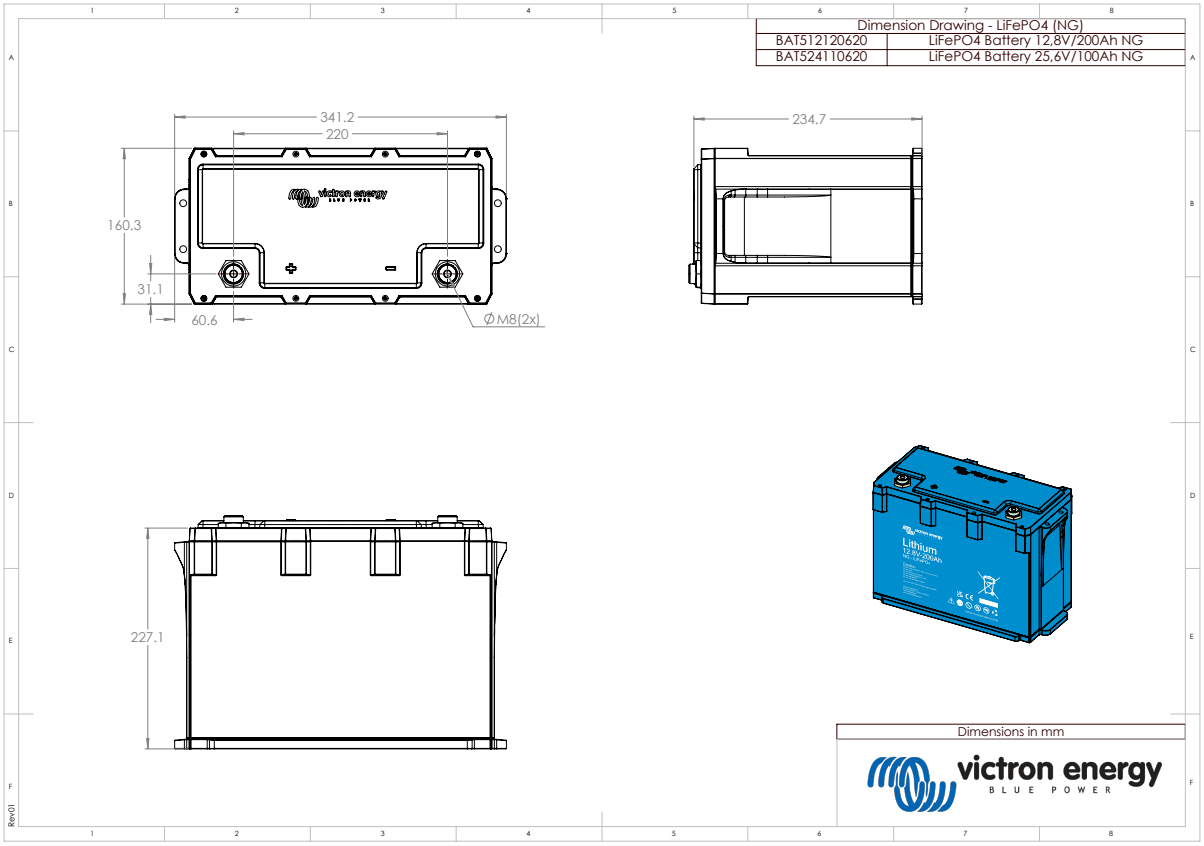
[1] Cuando está completamente cargada

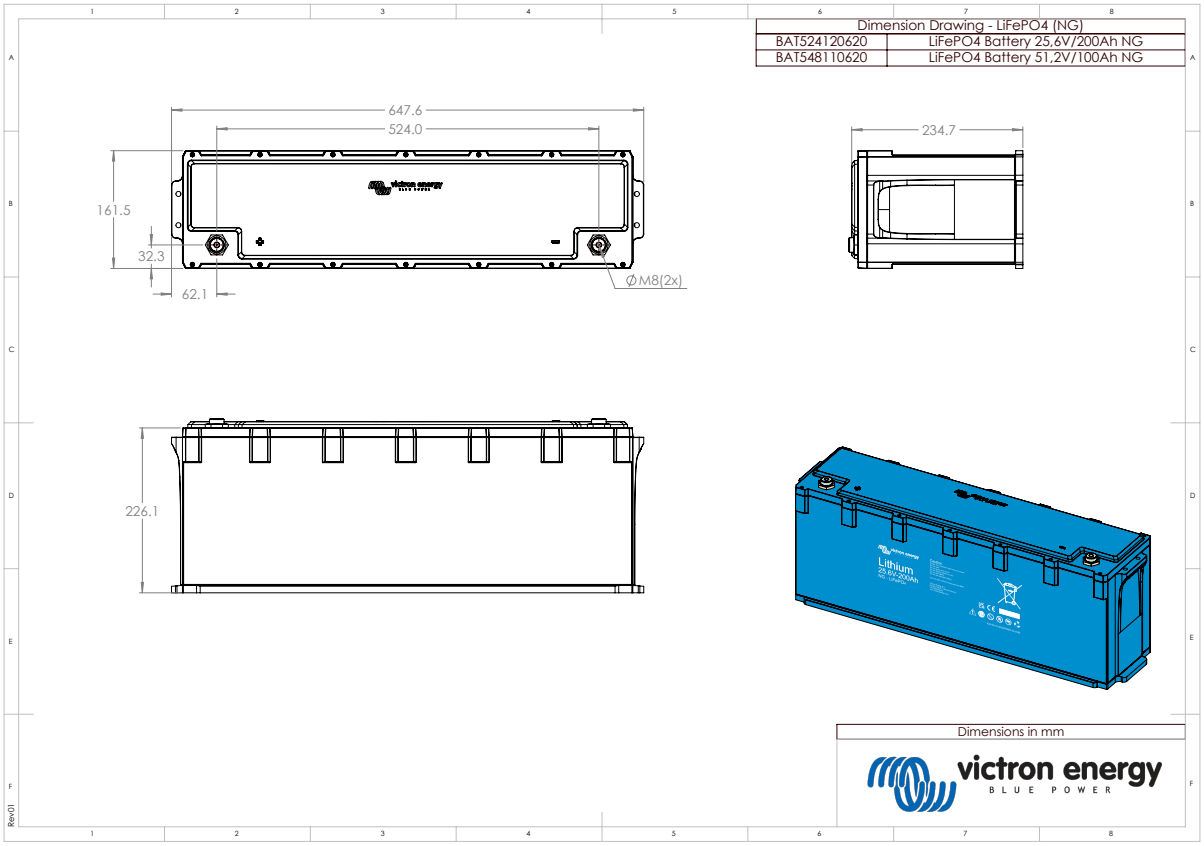
[2] La batería de litio puede montarse en posición vertical y sobre un lado, pero nunca con los bornes de la batería hacia abajo

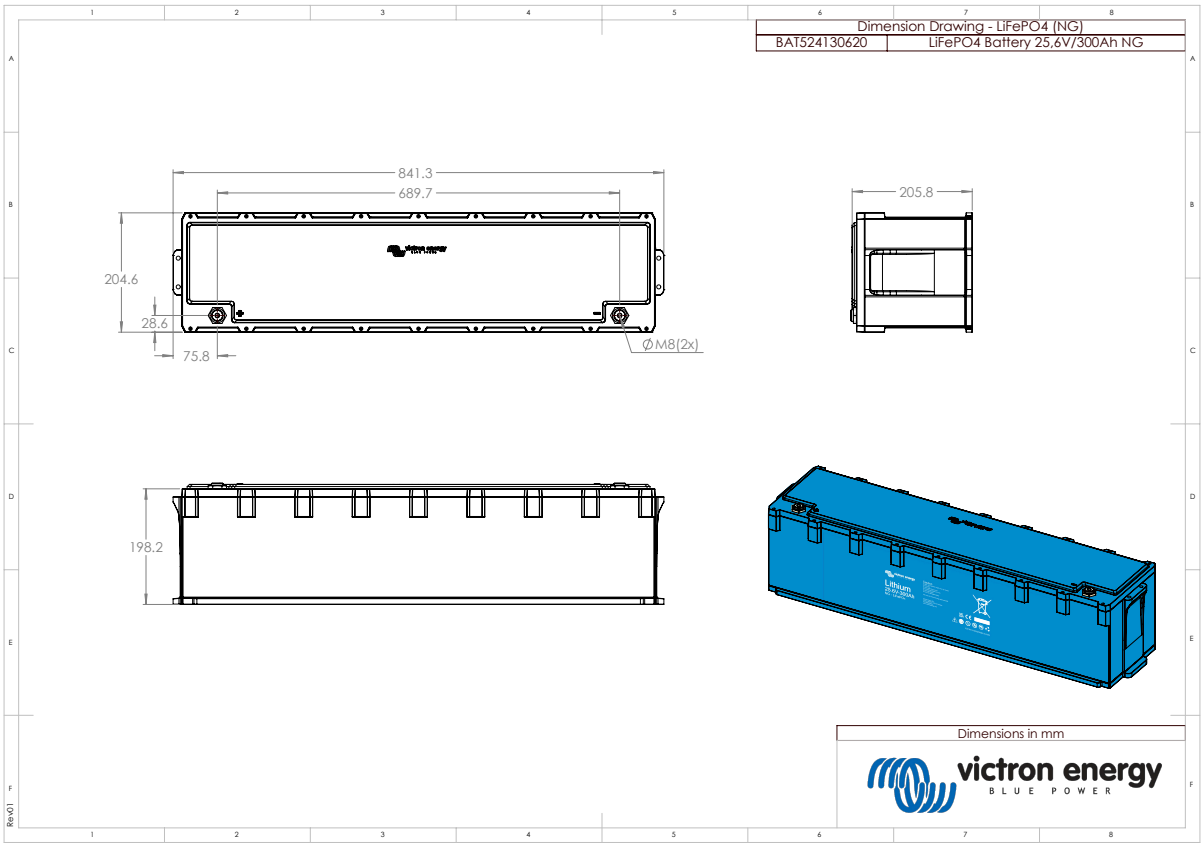
[3] Se pueden conectar hasta 5 BMS en paralelo.

[4] Certificado con Lynx BMS NG

8.2. Dimensiones de la carcasa






Dimension Drawing - LiFePO4 (NG)
BAT524130620
LiFePO4 Battery 25,6V/300Ah NG
841.3
689.7
204.6
28.6
75.8
∅M8(2x)
205.8
198.2
Dimensions in mm
victron energy
BLUE POWER
Rev01