



victron energy
BLUE POWER

SVENSKA



Handbok för litiumbatterier

rev 00
30/09/2020

Innehållsförteckning

1. Säkerhetsanvisningar	3
1.1. Allmänna varningar	3
1.2. Laddnings- och urladdningsvarningar	3
1.3. Transportvarningar	4
1.4. Bortskaffande av litiumbatterier	4
2. Introduktion	5
2.1. Litiumjärnsulfatbatteri	5
2.2. Modeller av Lithium Smart Battery	5
2.3. Batterihanteringssystem	5
2.4. VictronConnect	6
3. Systemdesign	7
3.1. Larmsignal för battericell	7
3.2. Förlarmssignal	7
3.3. BMS	7
3.4. BMS-styrda belastningar eller laddare	12
3.5. Laddning från en växelströmgenerator	13
3.6. Batteriövervakning	14
3.7. Övervakningsbegränsningar	14
4. Installation	15
4.1. Förpackningen innehåller:	15
4.2. Ladda ner och installera appen VictronConnect	15
4.3. Uppdatera batteriets fasta programvara	15
4.4. Ladda batterier innan användning	16
4.4.1. Initiala inställningar för laddaren	16
4.5. Montering	17
4.6. Anslut batteripolerna	17
4.6.1. Kabeltvärsnittetsarea och säkringskapacitet	18
4.6.2. Koppling av ett enskilt batteri	18
4.6.3. Koppling av flera batterier i serie	19
4.6.4. Parallellkoppling av flera batterier	19
4.7. Anslut BMS	20
4.8. Batteriinställningar	21
4.8.1. Cellspänning - tillåt urladdning	21
4.8.2. Tröskelvärde för förlarm vid cellunderspänning	22
4.8.3. Lägsta temperatur - tillåt laddning	22
4.8.4. Batteritemperaturavvikelser	22
4.9. Inställningar för laddaren	22
5. Igångsättning	24
6. Drift	25
6.1. Övervakning	25
6.2. Varningar och larm	25
7. Batteriladdning och urladdning	27
7.1. Laddning	27
7.2. Cellbalansering	28
7.3. Urladdning	28
7.4. Förlarm vid cellunderspänning	29
8. Felsökning, support och garanti	30
8.1. Problem med VictronConnect	30
8.2. Batteriproblem	30
8.2.1. Celler i obalans	30
8.2.2. Lägre kapacitet än väntat	31
8.2.3. Batteri - väldigt låg terminalspänning	31
8.2.4. Batteriet har nästan uppnått slutet av sin cykellivslängd eller batteriet har använts felaktigt.	32
8.3. Problem med BMS	34
8.3.1. BMS stänger ofta av batteriladdaren	34
8.3.2. BMS stänger av laddarna i förtid.	34
8.3.3. BMS stänger av belastningar i förtid.	34
8.3.4. Inställningen för förlarm finns inte i VictronConnect.	34
8.3.5. BMS visar ett larm även om alla cellspänningar är inom intervallen	34
8.3.6. Hur man testar om BMS fungerar	35
8.4. Teknisk support	35
8.5. Garanti	35
9. Tekniska data	36
10. Bilaga	37
10.1. Initial laddningsprocess utan BMS	37

1. Säkerhetsanvisningar



Läs dessa instruktioner och förvara dem nära batteriet för framtida bruk.



Informationsbladet om materialsäkerhet kan laddas ner från "meny för informationsblad om materialsäkerhet" på [sidan för smarta litiumprodukter](#).



Allt arbete med litiumjonbatterier får endast utföras av kvalificerad personal.

1.1. Allmänna varningar



Bär skyddsglasögon och skyddskläder när du arbetar med ett litiumjonbatteri.



Allt batterimaterial som läcker ut, så som elektrolyt eller pulver på huden eller i ögonen måste omedelbart sköljas med rikligt med rent vatten. Kontakta därefter vården. Spill på kläder ska sköljas bort med vatten.



Risk för explosion och brand. Terminalerna på ett litiumjonbatteri är alltid levande så placera därför aldrig metallföremål eller verktyg ovanpå ett litiumjonbatteri. Undvik kortslutningar, för djupa urladdningar och för hög laddningsström. Använd isolerade verktyg. Bär inte några metallföremål så som klockor, armband m.m. Vid brand måste du använda en brandsläckare av typ D skum eller CO₂.



Öppna eller plocka inte isär batteriet. Elektrolyt är väldigt frätande. Under normala arbetsförhållanden är kontakt med elektrolyten omöjligt. Rör inte läckt elektrolyt eller pulver om batterihöljet är skadat då detta är frätande.



Litiumjonbatterier är tunga. Om de är inblandade i en olycka kan de bli som en projektil! Säkerställ att de är korrekt och säkert monterade och använd alltid lämpliga hanteringsutrustningar vid förflyttning.



Hantera det varsamt eftersom litiumjonbatterier är känsliga för mekaniska chocker.



Använd inte ett skadat batteri.



Blöt inte ner batteriet.

1.2. Laddnings- och urladdningsvarningar



För djupa urladdningar kan skada ett litiumjonbatteri allvarligt och kan till och med vara farligt. Därför är användningen av ett externt säkerhetsrelä obligatorisk.



Används endast tillsammans med en av Victron godkänd BMS.



Litiumbatteriet kan släppa ut en skadlig blandning av gaser, såsom fosfat, om det laddas upp efter att det har laddats ur under gränsen för "avstängningsspänning vid urladdning" eller om batteriet är skadat eller överladdat.



Temperaturintervallen inom vilken batteriet kan laddas är 5 °C till 50 °C. Laddning av batteriet vid temperaturer utanför denna intervall kan orsaka allvarliga skador på batteriet eller förkorta dess livslängd.



Temperaturintervallen inom vilken batteriet kan laddas är -20 °C till 50 °C. Urladdning av batteriet vid temperaturer utanför denna intervall kan orsaka allvarliga skador på batteriet eller förkorta dess livslängd.

1.3. Transportvarningar



Batteriet måste transporteras i sin originalförpackning eller motsvarande och i upprätt position. Använd mjuka remmar för att undvika skador om batteriet ligger i sin förpackning.



Stå inte under ett batteri när det lyfts upp.



Lyft aldrig batteriet vid terminalerna eller med BMS-kommunikationskablar, lyft det endast med handtagen.

Batterierna är testade enligt FN:s handbok för tester och kriterier: UN Handbook of Tests and Criteria, del III, kapitel 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.5).

För transporter tillhör batterierna kategori UN3480, Klass 9, Förpackningsgrupp II och måste transporteras enligt denna bestämmelse. Det innebär att de för land- och sjötransport (ADR, RID & IMDG), måste förpackas enligt förpackningsinstruktion P903 och för lufttransport (IATA) måste de förpackas enligt förpackningsinstruktion P965. Originalförpackningen uppfyller dessa instruktioner.

1.4. Bortskaffande av litiumbatterier



Batterier som är markerade med återvinningssymbolen måste hanteras av en erkänd återvinningsförmedling. Enligt avtal kan de återlämnas till tillverkaren.



Batterier får inte blandas med hushålls- eller industriavfall.



Kasta inte ett batteri in i en eld.

2. Introduktion

2.1. Litiumjärnsulfatbatteri

Litiumjärnsulfatbatteriet (LiFePO₄ eller LFP) är det säkraste av de vanliga litiumjonbatterityperna. En enda LFP-cell har en nominell spänning på 3,2 V. Ett 12,8 V LFP-batteri består av fyra seriekopplade celler och ett 25,6 V batteri består av åtta seriekopplade celler.

LFP är det kemiska valet för mycket krävande applikationer. Några av dess särdrag är:

- Robust - den kan fungera i deficitläge under långa tidsperioder.
- Hög total verkningsgrad.
- Hög energitäthet - mer kapacitet med mindre vikt och volym.
- Höga laddnings- och urladdningsströmmar - snabba laddningar och urladdningar är möjliga.
- Flexibla laddningsspänningar.

Litiumjärnsulfatbatteriet är därför det kemiska valet för en mängd mycket krävande applikationer.

2.2. Modeller av Lithium Smart Battery

Lithium Smart Battery finns tillgängligt med ett flertal kapaciteter och med två olika spänningar, nämligen 12,8 V och 25,6 V. Dessa är alla tillgängliga batterimodeller:

- LiFePO₄-Batteri 12,8 V/60 Ah Smart
- LiFePO₄-Batteri 12,8 V/100 Ah Smart
- LiFePO₄-Batteri 12,8 V/160 Ah Smart
- LiFePO₄-Batteri 12,8 V/200 Ah Smart
- LiFePO₄-Batteri 12,8 V/300 Ah Smart
- LiFePO₄-Batteri 25,6 V/200 Ah Smart

För mer information se [sidan för smarta litiumprodukter](#).

2.3. Batterihanteringssystem

Battericellerna i Smart Lithium-batterier är skyddade mot överladdning, underladdning, laddning vid för låg temperatur samt laddning vid för hög temperatur.

Som en del av skyddet har batteriet ett integrerat styrsystem för balans, temperatur och spänning, kallat BTV efter engelskan. BTV ansluter till ett externt batterihanteringssystem, BMS. Vid händelse av flera batterier kedjekopplas BTV-systemet från flera batterier och ansluts därefter till BMS.

Så här fungerar det: BTV övervakar varje enskild battericell och balanserar cellspänningen och vid hög eller låg cellspänning, eller vid hög eller låg celltemperatur, genererar det en larmsignal. Larmsignalen mottas av BMS och BMS stänger av belastningar eller laddare därefter.

Ett Victron Energy BMS är nödvändigt för en korrekt användning av litiumbatteriet. Litiumbatteriet får inte användas utan ett sådant. Du måste dessutom säkerställa att BMS-systemet på ett korrekt sätt styr alla belastningar och laddningskällor som är kopplade till batteriet.

BMS ingår inte med batteriet. Det måste införskaffas separat. Det finns fyra olika typer av BMS:

BMS-typ	Spänning	Funktioner
 <p>VE.Bus BMS</p>	12, 24 eller 48 V	Styr MultiPlus eller Quattro via VE.Bus Styr belastningar och laddare via av/på-signaler Styrsignal förlarm
 <p>smallBMS</p>	12, 24, 36 eller 48 V	Styr belastningar och laddare via av/på-signaler Styrsignal förlarm Obs: smallBMS kallades tidigare miniBMS

BMS-typ	Spänning	Funktioner
 <p>Smart BMS CL 12/100</p>	12 V	Dedicerad växelströmgeneratorport på 100 A Styr belastningar och laddare via av/på-signaler Styrsignal förlarm Bluetooth
 <p>BMS 12/200</p>	12 V	Dedicerad växelströmgeneratorport på 200 A Dedicerad belastnings- och laddningsport på 200 A

För mer information se [sidan för BMS-produkter](#)

Batteriet är utrustat med kommunikationskablar för BMS. Dessa används för att koppla batteriet till BMS. Kablarna är 0,5 m långa. Om kablarna är för korta för att nå BMS kan de förlängas genom att använda BMS-förlängningskablar (ingår ej).

- M8 rund kontakt hane/hona trepolig kabel 1 m (påse med två st)
- M8 rund kontakt hane/hona trepolig kabel 2 m (påse med två st)
- M8 rund kontakt hane/hona trepolig kabel 3 m (påse med två st)
- M8 rund kontakt hane/hona trepolig kabel 5 m (påse med två st)

För mer information se [produkt sidan för BMS-förlängningskabel](#)

2.4. VictronConnect



Batteriet är utrustat med Bluetooth och använder detta för att kommunicera med appen VictronConnect. Appen VictronConnect används för att läsa av batteriinformation, för att göra eller ändra batteriinställningar, motta larm samt uppdatera fast programvara. VictronConnect innehåller även en demoversion.

Se manualen för [VictronConnect för mer information](#).

3. Systemdesign

När man designar ett system med ett litiumbatteri krävs det att man har grundläggande kunskaper om hur batteriet interagerar med BMS och hur BMS interagerar med belastningar och laddare.

3.1. Larmsignal för battericell

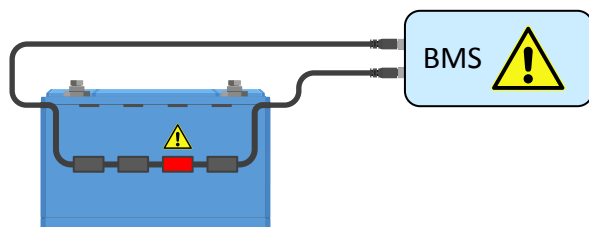
Batteriet kommunicerar med BMS via dess BMS-kablar. Om systemet innehåller många batterier är alla batterier seriekopplade via BMS-kablarna och det första och sista batteriet är kopplade till BMS.

Batteriet övervakar sina celler och skickar en larmsignal till BMS vid händelse av:

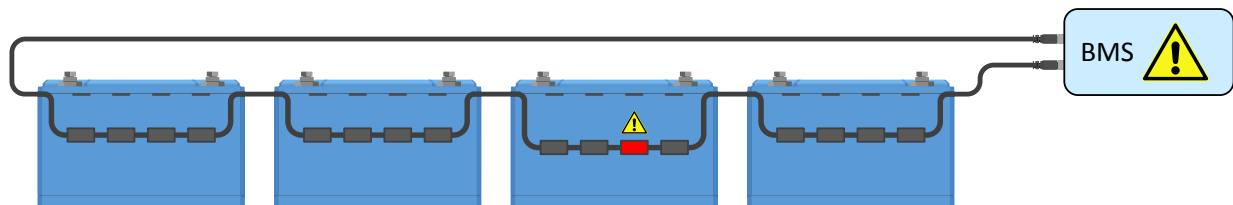
- Larmsignal för låg cellspänning
- Förlarmsignal för låg cellspänning
- Larmsignal för hög cellspänning
- Signal för låg temperatur
- Signal för hög temperatur

BMS agerar genom att koppla från belastningar och/eller laddare så fort den tar emot en larmsignal från en av battericellerna.

Kommunikationsprocessen för ett larm mellan batteriet och BMS visas i bilder nedan.



BMS mottar en larmsignal från en battericell



BMS mottar en larmsignal från en battericell i en uppsättning av flera batterier

3.2. Förlarmssignal

Avsikten med förlarmet är för att varna om att BMS kommer att koppla från belastningarna på grund av cellunderspänning. Exempel: Du skulle vilja få en tidig varning om att belastningar kommer att kopplas från när du är ute och kör din båt, eller att belysningen kommer att släckas när det är mörkt. Vi rekommenderar att du kopplar förlarmet till en tydlig synlig eller hörbar larmenhet.

Växlingsbeteende

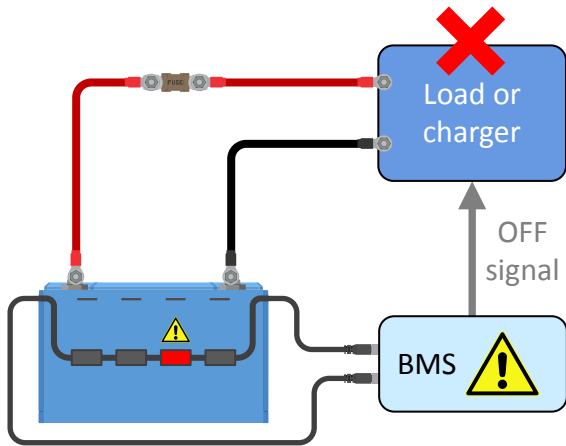
I händelse av en nära förestående bortkoppling på grund av underspänning kommer förlarmsutgången på BMS att slås på. Om spänningen fortsätter att sjunka kommer belastningarna att kopplas från (belastningsfrånkoppling) samtidigt som förlarmsutgången återigen stängs av. Om spänningen stiger igen (operatören har aktiverat en laddare eller minskat belastningen) kommer förlarmsutgången att stängas av när den lägsta cellspänningen har stigit över 3,2 V.

BTV-systemet säkerställer en lägst fördröjning på 30 sekunder mellan aktiveringen av förlarmet och belastningsfrånkopplingen. Den här fördröjningen är för att ge användaren en minimitid för att förhindra frånkopplingen.

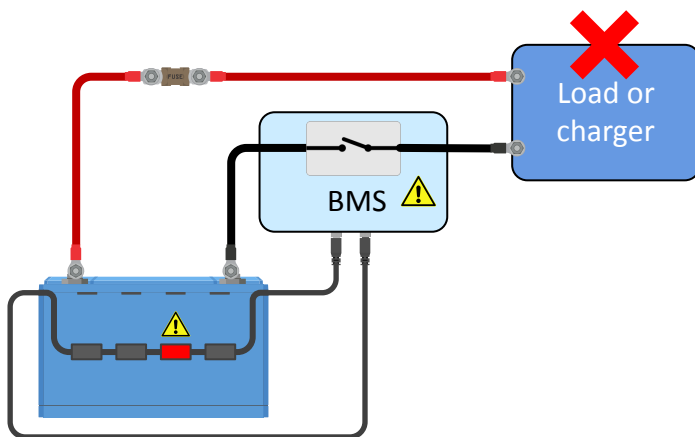
3.3. BMS

Förutom att tillgängliggöra ovan nämnda förlarmssignaler är det huvudsakliga syftet med BMS att styra laddarna och belastningarna. Det finns två sätt den kan göra det på:

1. Genom att skicka en signal till laddaren eller belastningen.
2. Genom att fysiskt koppla till eller från en belastning eller en laddningskälla från batteriet, genom att t.ex. använda ett stort kontaktdon.



BMS skickar en av/på-signal till en belastning eller laddare



BMS kopplar till eller från en belastning eller laddare

De typer av BMS som finns tillgängliga för litiumbatterier förlitar sig antingen på den ena eller båda dessa tekniker. I det här avsnittet beskrivs BMS-typerna och deras funktioner i korthet. För komplett information om BMS hänvisar vi till sidan för BMS-produktinformation.

smallBMS

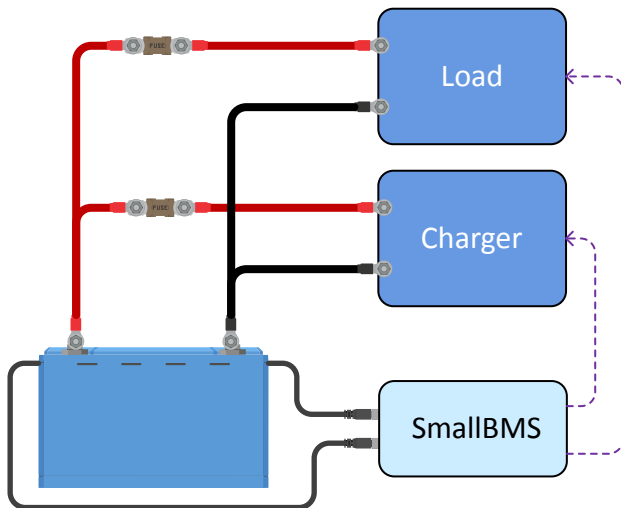
smallBMS är utrustad med en "belastningsfrånkoppling", en "laddningsfrånkoppling" och en förlarmskontakt.

- I händelse av låg cellspänning skickar smallBMS en signal om "belastningsfrånkoppling" för att koppla från belastningen/belastningarna.
- Innan belastningen kopplas från skickar den en förlarmssignal för att varna om en nära förestående låg cellspänning.
- I händelse av hög cellspänning eller låg eller hög celltemperatur skickar smallBMS en signal om "laddningsfrånkoppling" för att koppla från laddarna.



smallBMS

För mer information se [produkt sidan för smallBMS](#).



smallBMS styr belastningar och laddare via signaler för "belastningsfrånkoppling" och "laddningsfrånkoppling".

VE.Bus BMS

VE.Bus BMS kommunicerar direkt med ett Victron Energy växelriktare/laddarsystem via VE.Bus. Precis som smallBMS har den också en "belastningsfrånkoppling", en "laddningsfrånkoppling" och en förlarmskontakt.

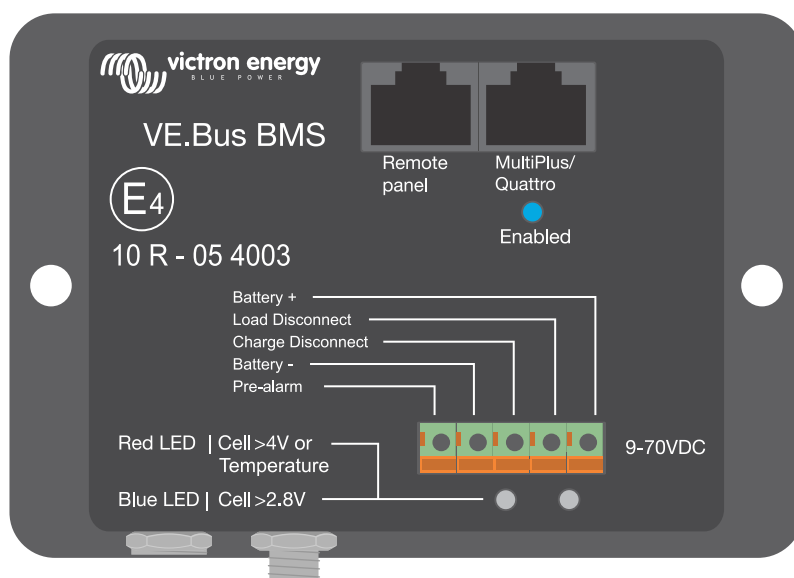
- Vid händelse av låg cellspänning skickar VE.Bus BMS en signal för "belastningsfrånkoppling" för att koppla från belastningen/ belastningarna och den kopplar även från växelriktare/laddaren.
- Innan belastningarna kopplas från skickar den en förlarmssignal för att varna om en nära förestående låg cellspänning.
- Vid händelse av hög cellspänning eller hög/låg celltemperatur skickar VE.Bus BMS en signal för "laddningsfrånkoppling" för att koppla från laddarna och den kopplar även från växelriktare/laddaren.

Elnätsdetektorn levereras tillsammans med VE.Bus BMS.



NOTERA

Särskild programmering av växelriktaren/laddaren krävs för att BMS ska kunna kommunicera med växelriktaren/laddaren.

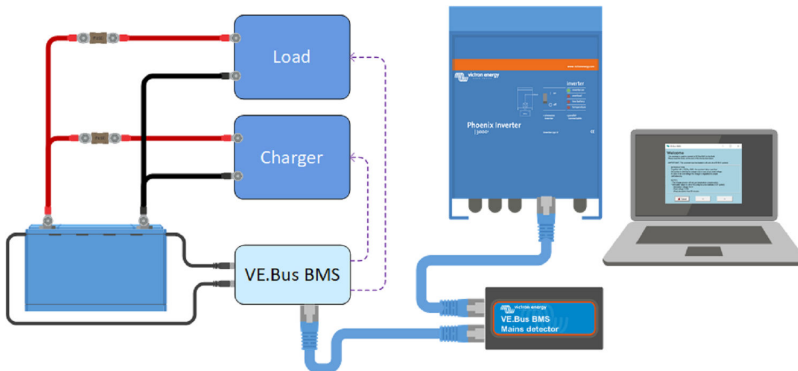


VE.Bus BMS



Elnätsdetektor

För mer information se [sidan för VE.Bus BMS-produkter](#).

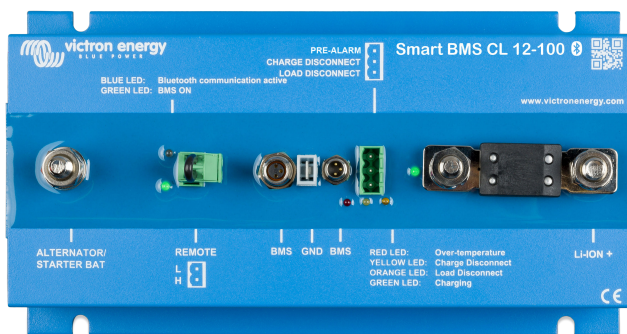


VE.Bus BMS kopplar från belastningar och laddare via "belastningsfrånkoppling" och "laddningsfrånkoppling" och styr växelriktaren/laddaren

Smart BMS CL 12/100

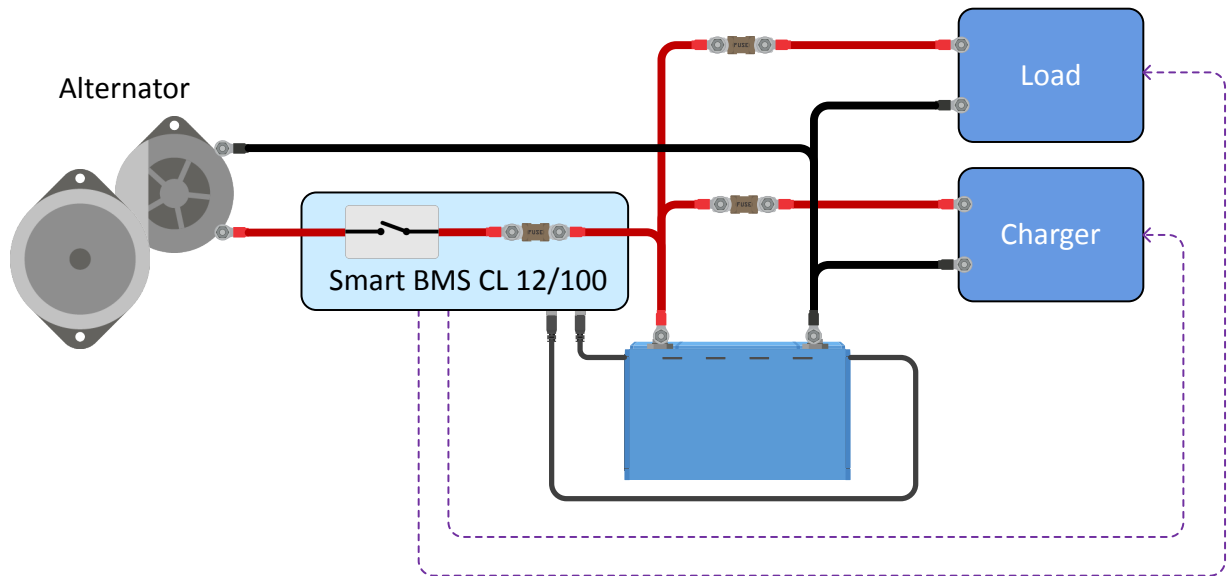
Smart BMS CL 12/100 är utrustad med en "belastningsfrånkoppling", en "laddningsfrånkoppling" och en förlarmskontakt. Den innehåller även en dedicerad växelströmsgeneratorport på 100 A

- I händelse av låg cellspänning skickar Smart BMS CL 12/100 en signal om "belastningsfrånkoppling" för att koppla från belastningen/belastningarna.
- Innan belastningen kopplas från skickar den en förlarmssignal för att varna om en nära förestående låg cellspänning.
- I händelse av hög cellspänning eller låg/hög celltemperatur skickar Smart BMS CL 12/100 en signal om "laddningsfrånkoppling" för att koppla från laddarna.
- Växelströmsgeneratorporten styr och strömbegränsar växelströmsgeneratorn.



Smart BMS CL 12/100

För mer information se [produkt sidan för Smart BMS CL 12/100](#).

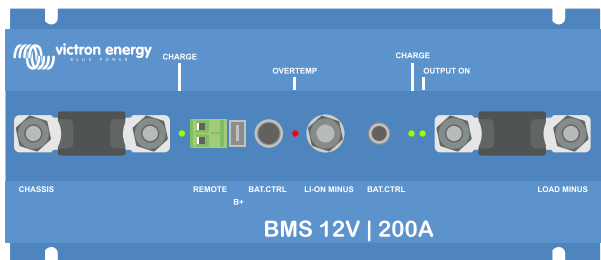


Smart BMS CL 12/100 kopplar från belastningar och laddare via "belastningsfrånkoppling" och "laddningsfrånkoppling". Den styr och begränsar även växelströmsgeneratorn.

BMS 12/200

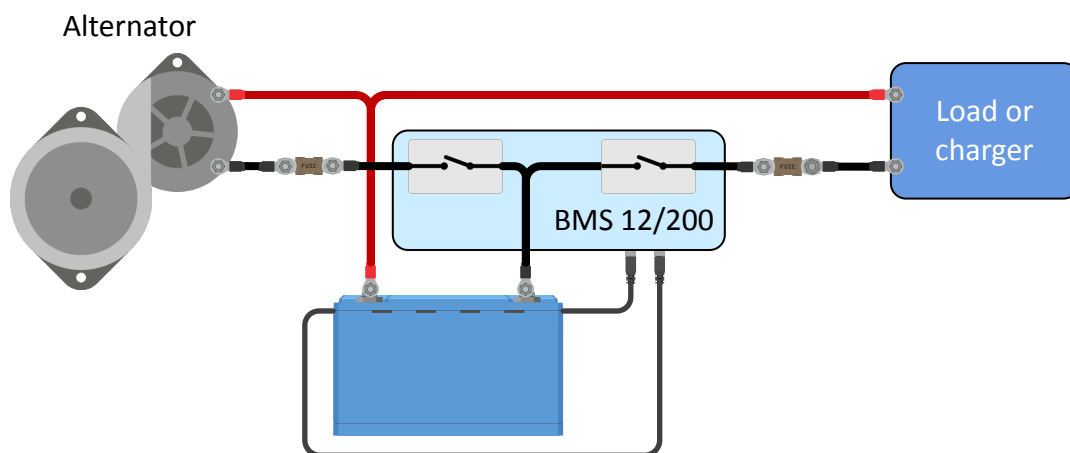
BMS 12/200 är utrustad med en port för koppla en växelströmsgenerator och en port för att koppla belastningar och/eller laddare. Generatorporten är klassificerad till 80 A och belastnings/laddarporten är klassificerad till 200 A.

- Växelströmsgeneratorporten styr och strömbegränsar växelströmsgeneratorn.
- Belastningsporten styr både belastningar och laddare



BMS 12/200

För mer information se [produkt sidan för BMS 12/200](#).



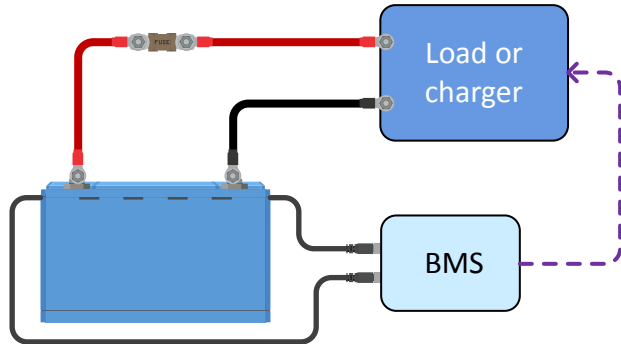
BMS 12/200 kopplar från belastningar och laddare. Den styr och strömbegränsar även växelströmsgeneratorn.

3.4. BMS-styrda belastningar eller laddare

BMS skickar en signal om "belastningsfrånkoppling" till belastningar i händelse av ett larm om låg cellspänning och det skickar en signal om "laddningsfrånkoppling" till laddare i händelse av en hög cellspänning eller hög celltemperaturalarm. Belastningarna eller laddarna kan styras antingen direkt eller indirekt av BSM.

Direktstyrning via en terminal för fjärrstyrning på/av för laddare eller belastningar.

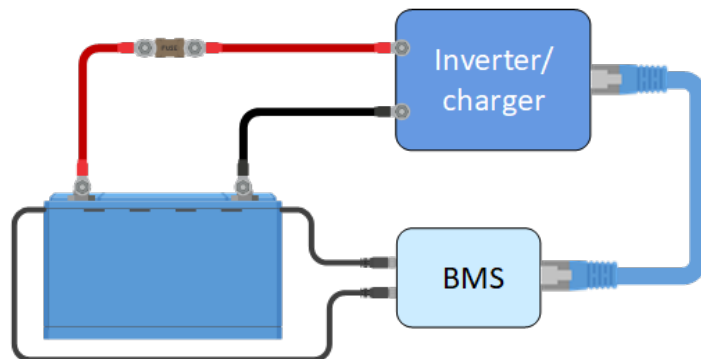
Produkter som laddare, växelriktare, solcellsladdare, DC-DC-omvandlare eller DC-DC-laddare är ofta utrustade med en terminal för fjärrstyrning på/av. BMS signal för "laddningsfrånkoppling" eller "belastningsfrånkoppling" kopplas direkt till terminalen för fjärrstyrning på/av.



BMS styr belastningen eller laddaren direkt.

Direktstyrning via VE.Bus

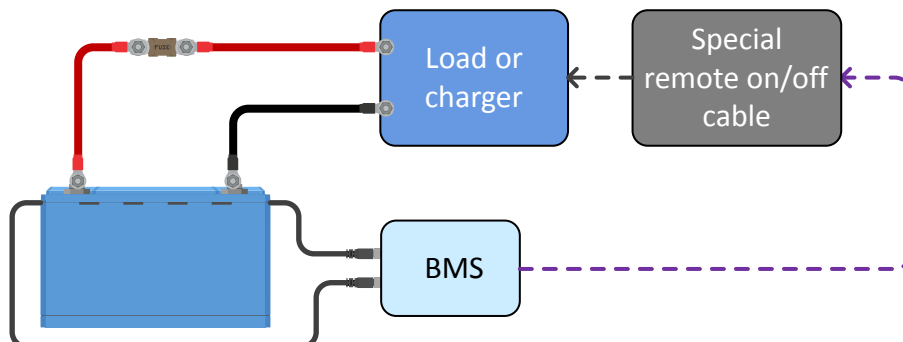
Växelriktare/laddare, som MultiPlus, MultiPlus-II eller Quattro är utrustade med en VE.Bus RJ45-terminal. VE.Bus BMS kommunicerar direkt till växelriktare/laddaren via VE.Bus och kopplar från växelriktaren eller växelriktare/laddaren i händelse av en "belastningsfrånkoppling" eller en "laddningsfrånkoppling".



BMS styr en växelriktare/laddare direkt via VE.Bus

Direktstyrning via en särskild "inverterande" eller "icke-inverterande" på/av fjärrkabel

Inte alla Victron-produkter har en fjärrstyrd på/av-kontakt eller så kanske inte den fjärrstyrda på/av-kontakten är lämplig för att kopplas direkt till BMS. I sådant fall krävs en särskild "inverterande" eller "icke-inverterande" fjärrkabel så att BMS kan koppla från produkter i händelse av en "belastningsfrånkoppling" eller en "laddningsfrånkoppling".

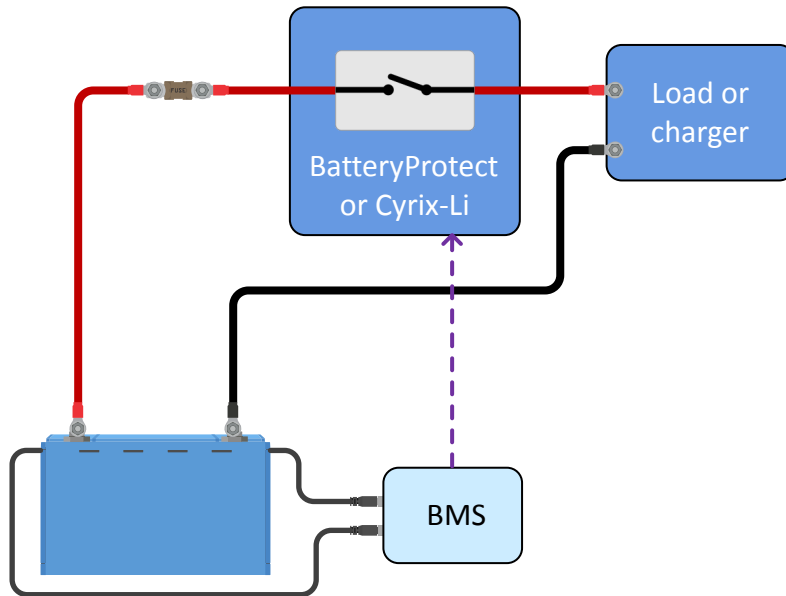


BMS styr på/av fjärrkabeln och kabeln omvandlar detta till en signal som är lämplig för att styra en belastning eller en laddare.

Indirekt styrning

Om en belastning eller laddare inte kan fjärrstyras på något sätt måste en enhet som kan styras av BMS kopplas mellan batteriet och belastningen eller laddaren. Följande alternativ finns:

- BatteryProtect används oftast för belastningar men kan även användas för laddningskällor, tänk dock på att strömflödet är enkelriktat. BatteryProtect har en väldigt låg egenkonsumtion när den är i skyddsläge.
- Cyrix-Li-reläet används oftast för laddningskällor men kan även användas för belastningar. Strömflödet är dubbelriktat. Tänk på att Cyrix har en högre egenkonsumtion när den är i skyddsläge än vad BatteryProtect har.

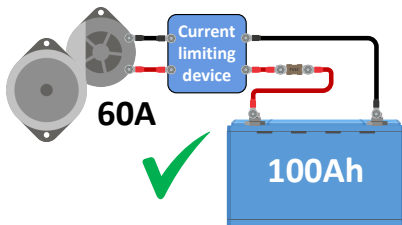
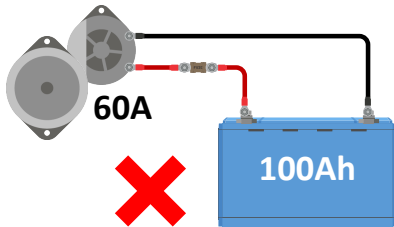
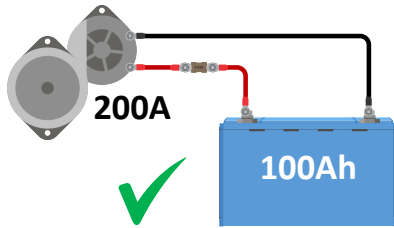


BMS styr BatteryProtect eller Cyrix-Li som i sin tur kopplar från belastningen eller laddaren från batteriet.

3.5. Laddning från en växelströmgenerator

Litiumbatterier har ett väldigt lågt internt motstånd och accepterar gladeligen en hög laddningsström. På grund av detta måste särskild hänsyn tas när ett litiumbatteri laddas från en växelströmgenerator. De flesta växelströmgeneratorer klarar inte att begränsa strömmen som går in i ett litiumbatteri och de kan skadas om de används för att ladda ett litiumbatteri. Det finns två alternativ för att koppla en växelströmgenerator på ett säkert sätt:

- Säkerställ antingen att generatorns kapacitet är minst två gånger batterikapaciteten. Exempel: En generator på 400 A kan med säkerhet kopplas till ett 200 Ah batteri.
- Eller använd en generator som är utrustad med en strömbegränsningsfunktion. Om växelströmgenerator inte har en strömbegränsningsfunktion måste en strömbegränsande enhet läggas till mellan generatorn och startbatteriet. Möjliga strömbegränsande enheter som kan användas i sådana fall är:
 - Växelströmgeneratorsporten på en [Smart BMS CL 12/100](#).
 - Växelströmgeneratorsporten på en [BMS 12/200](#).
 - Lägg till en [DC / DC-omvandlare](#) eller laddare.



Laddning med växelströmgenerator

För mer information om hur man laddar ett litiumbatteri med en växelströmgenerator, se [bloggen och videon om litiumladdning med växelströmgenerator](#).

3.6. Batteriövervakning

Batteriets interna parametrar (temperatur och cellspänning, samt larm och andra BTV-parametrar) kan övervakas med appen VictronConnect. Den ansluts till batteriet via Bluetooth.

Övervakning av laddningsstatus är inte inbyggd i batteriet eller i BMS. Om övervakning av laddningsstatus krävs måste ytterligare en batteriövervakare så som BMV, SmartShunt, Lynx Shunt eller Gx-enhet läggas till systemet.

Om du har en Gx-enhet som en del av ditt system, se till att du läser kapitlet: "Batteri - laddningsstatus" i manualen för [GX-enheten](#) för att fastställa om en batteriövervakare krävs eller inte.

Om du använder en batteriövervakningsenhet måste särskilda inställningar göras i batteriövervakaren för att anpassa för litiumbatteriet. Den här informationen finns i manualen för batteriövervakare. För mer information se [produkt sidan för Batteriövervakare](#).

3.7. Övervakningsbegränsningar

Det är inte möjligt att koppla en VE.Direct-kabel (eller någon annan kommunikationskabel) till batteriet. Ve.Direct till USB-gränssnitt kan inte heller användas. Detta utesluter även Windows-versionen av appen VictronConnect eftersom den inte stödjer Bluetooth.

En GX-enhet kan inte heller användas för att ansluta till litiumbatteriet. Även om batteriet har Bluetooth och Victrons GX-övervakningsenhet också kanske har det är dessa inte kompatibla med varandra och kan därmed inte kommunicera med varandra.

4. Installation

4.1. Förpackningen innehåller:

Var försiktig när du packar upp batteriet. Batterier är tunga. Lyft inte upp det vid terminalerna eller i dess BMS-kablar. Batteriet har två bärhandtag på varje sida. Batteriets vikt hittar du i kapitlet om "Tekniska data".

Lär känna ditt batteri. Batteripolerna är placerade på batteriets ovansida. Batteripolernas polaritet anges på batteriets ovansida. Den positiva polen anges med symbolen "+" och den negativa polen anges med symbolen "-".

Batteriet har två BMS-kablar. Dessa kablar används för att kommunicera med BMS. En kabel har en trepolig hankontakt och den andra har en trepolig honkontakt. Beroende på batterimodellen sitter BMS-kablarna på ena sidan av batteriet eller på två motsatta sidor av batteriet.

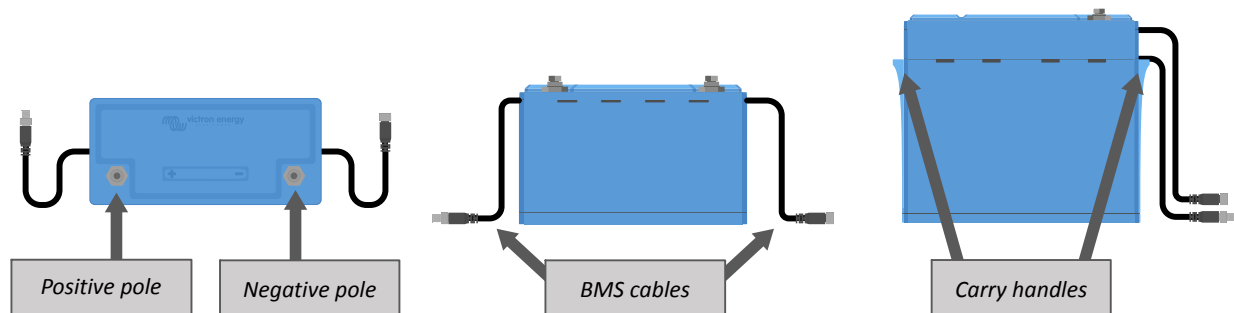


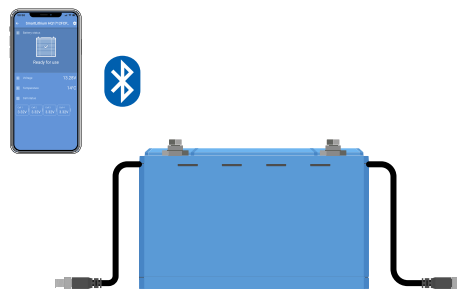
Bild från ovansidan visar batteriterminalerna - bild från sidan över två olika batterimodeller som visar BSM-kablar.

Tänk på BMS-kablarnas placering när du hanterar batteriet. BSM-kablarna kan enkelt skadas. Tänk på att inte skada BMS-kablarna genom att lyfta eller flytta batteriet genom att dra i kablarna eller att mosa kablarna genom att placera dem under batteriet eller mellan två batterier.

4.2. Ladda ner och installera appen VictronConnect

Appen VictronConnect krävs för att kommunicera med batteriet. Appen fungerar med Android, iOS eller macOS. Även om det också finns en Windows-version av appen är det inte möjligt att använda den versionen av appen VictronConnect för Smart Lithium-batterier eftersom Windows Bluetooth inte stöds av appen.

För nedladdning eller support med appen, se [VictronConnect-manualen](#).





VictronConnect kommunicerar med batteriet via Bluetooth.

4.3. Uppdatera batteriets fasta programvara

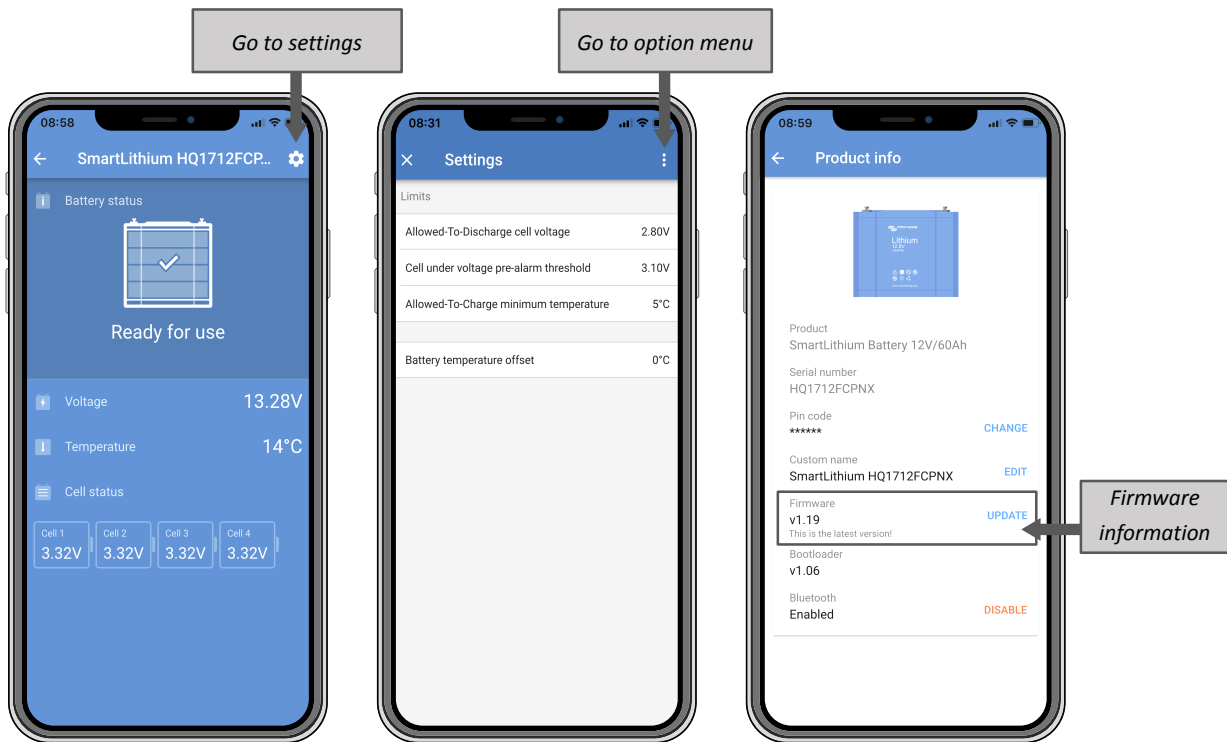
Innan batteriet ska användas är det viktigt att du kontrollerar om batteriet har den senaste versionen av den fasta programvaran. Programvaran kan kontrolleras och uppdateras med VictronConnect.

VictronConnect kan fråga om uppdatering av fast programvara vid en första anslutning. Om så är fallet, låt den genomföra uppdateringen av den fasta programvaran.

Om den inte uppdaterar automatiskt kan du kontrollera om den fasta programvaran redan är uppdaterad genom att:

- Anslut till batteriet.
- Klicka på symbolen för inställningar 
- Klicka på symbolen för alternativ 
- Gå till produktinfo.
- Kontrollera om du använder den senaste versionen av programvaran och kolla efter texten: "Det här är den senaste versionen".

- Uppdatera den fasta programvaran om batteriet inte har den senaste versionen.



Huvudsaklig batteriskärm Inställningsskärm Produktinfo-skärm

4.4. Ladda batterier innan användning



NOTERA

När du installerar ett enskilt batteri eller flera parallellkopplade batterier behövs inte den process som beskrivs i det här kapitlet.

Om flera batterier ska seriekopplas eller serie/parallellkopplas måste varje enskilt batteri laddas innan alla batterier kopplas samman.

Bakgrund: batterier är laddade till ungefär 50 % när de skickas från fabriken. Detta på grund av säkerhetsföreskrifter. På grund av olika transportrutter och förvaring har inte alla batterier samma laddningsstatus när de installeras.

Eftersom systemet endast kan korrigera mindre skillnader i laddningsstatus från ett batteri till ett annat innebär det att en stor obalans med nyligen installerade batterier inte kan korrigeras. Observera att den här sortens obalans, med olika laddningsstatus på batterierna, är en annan sorts obalans än den mellan cellerna inuti ett batteri.

4.4.1. Initiala inställningar för laddaren



VARNING

Samma som för ett redan installerat batteri - ett BMS måste användas.

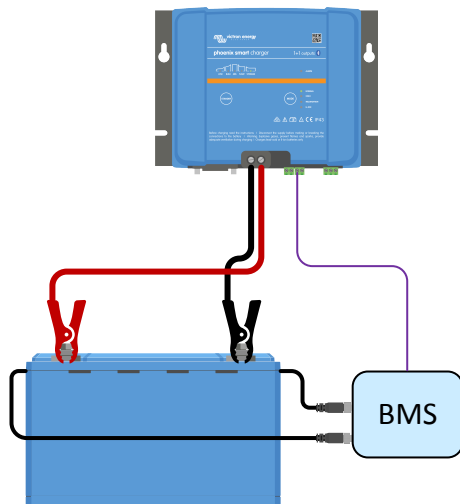
Inställningar för växelriktare/laddare för en första laddning med en BMS (samma inställningar som för normal funktion):

Rekommenderade inställningar för laddaren					
Batterimodell	Max. laddningsström	Laddarprofil	Absorptionsspänning	Absorptionstid	Floatspänning
12,8 V - 60 Ah	30 A	Litium, fast	14,2 V	2 tim.	13,5 V
12,8 V - 100 Ah	50 A	Litium, fast	14,2 V	2 tim.	13,5 V

Rekommenderade inställningar för laddaren					
12,8 V - 160 Ah	80 A	Litium, fast	14,2 V	2 tim.	13,5 V
12,8 V - 200 Ah	100 A	Litium, fast	14,2 V	2 tim.	13,5 V
12,8 V - 300 Ah	150 A	Litium, fast	14,2 V	2 tim.	13,5 V
25,6 V - 200 Ah	100 A	Litium, fast	28,4 V	2 tim.	27,0 V

Initial laddningsprocess:

- Koppla varje enskilt batteri till en laddare eller en växelriktare/laddare samt till en BMS (upprepa detta för varje batteri).
- Läs i BMS-manualen för instruktioner om hur BMS ska ställas in.
- Ställ in laddaren till laddarprofilen enligt tabellen ovan.
- Säkerställ att batteriet, BMS och laddaren kommunicerar med varandra. Kontrollera detta genom att koppla från en av BMS-kablarna från BMS och verifiera om laddaren stängs av. Koppla därefter in BMS-kabeln igen och verifiera att laddaren slås på.
- Sätt på laddaren och kontrollera att den laddar batteriet.
- Tänk på att vid obalans kommer laddaren att stängas av och slås på flera gånger av BMS: Detta visar sig enligt följande: Laddaren är på en kort stund och stängs sedan av i några minuter och därefter slås den återigen på och så fortsätter det. Detta kan upprepas flera gånger. Det är inget att oroa sig för. Det är en del av laddningsprocessen vid obalans och är ett förväntat beteende. Om cellerna är i balans kommer laddaren inte att stängas av förrän batteriet är fulladdat. För mer information om cellobalans och laddarbeteende, se avsnitt: "Celler i obalans".
- Processen är klar när batteriet är fulladdat och alla celler är i balans. Använd VictronConnect för att kontrollera detta när laddaren fortfarande är i absorption! Batterispänningen måste vara 14,2 V och varje cell måste vara 3,55 V +/- 0,02 V. Starta om laddaren om den redan har sjunkit till float (13,5 V). Observera att beroende på balansnivån när du startar den här processen kan du behöva starta om laddaren flera gånger. Fler detaljer hittar du i kapitlet om "Celler i obalans".



Initial laddning med en BMS

4.5. Montering

Batteriet måste monteras upprätt. Batteriet passar endast för inomhusbruk och måste placeras på en torr plats.

Batterier är tunga. Använd lämpliga hanteringsutrustningar vid förflyttning av batteriet till dess avsedda plats.

Säkerställ att batteriet är korrekt och säkert monterat eftersom det kan bli som en projektil vid en olycka.

Batterier producerar en viss mängd värme när de laddas eller laddas ur. I ventileringssyfte bör 20 mm på varje sida om batteriet hållas fritt.

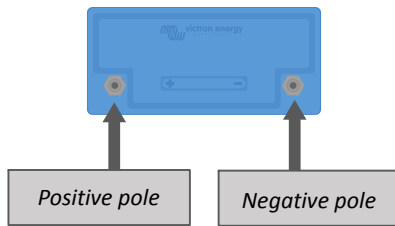
4.6. Anslut batteripolerna

Den positiva polen anges med symbolen "+" och den negativa polen anges med symbolen "-".

Observera batteripolariteten när du kopplar batteripolerna till ett DC-system eller till andra batterier. Se till att inte kortsluta batteripolerna.

Koppla kablarna: placera kabelns kabelsko på batteripolen, placera brickan, placera fjäderbrickan och för sedan in bulten och fäst den.

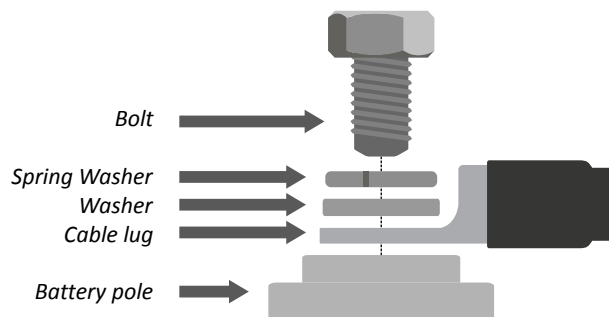
Använd rätt vridmoment när du skruvar fast bulten och använd isolerade verktyg som passar batteriets nyckelstorlek.



Placering av batteripoler

Tabell 1. Koppling av batteripoler

Batterimodell	Mutterstorlek	Vridmoment
12,8 V - 60 Ah	M8	10 Nm
12,8 V - 100 Ah	M8	10 Nm
12,8 V - 160 Ah	M8	14 Nm
12,8 V - 200 Ah	M8	14 Nm
12,8 V - 300 Ah	M10	20 Nm
25,6 V - 200 Ah	M8	14 Nm



Koppling av batterikablar

4.6.1. Kabeltvärsnittare och säkringskapacitet

Använd batterikablar med en tvärsnittare som matchar den ström som kan förväntas i batterisystemet.

Batterier kan producera väldigt stora strömmar och det är därför nödvändigt att alla elektriska kopplingar till ett batteri är säkrade

Batterisäkringskapaciteten måste matcha strömkapaciteten på den batterikabel som används. Både batterikabeln och säkringen måste matcha de förväntade högsta systemströmmarna.

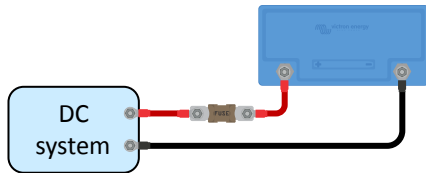
Batteriets maximala urladdningskapacitet anges i tabellen nedan. Systemströmmen och därmed även säkringskapaciteten får inte överstiga den här strömkapaciteten. Säkringen måste matcha den lägsta strömkapaciteten, som är kabelströmkapaciteten, batteriströmkapaciteten eller systemströmkapaciteten.

Maximal strömkapacitet för Smart Lithium-batterier	
Batterimodell	Maximal strömkapacitet
12,8 V - 60 Ah	120 A
12,8 V - 100 Ah	200 A
12,8 V - 160 Ah	320 A
12,8 V - 200 Ah	400 A
12,8 V - 300 Ah	600 A
25,6 V - 200 Ah	400 A

För mer information om kabeltvärsnittare säkringstyper och säkringskapacitet, se [boken Wiring Unlimited](#).

4.6.2. Koppling av ett enskilt batteri

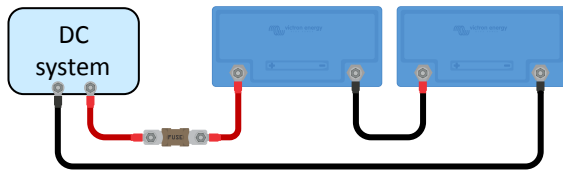
- Säkra batteriet på den positiva sidan.
- Enskilt batteri Koppla batteriet till DC-systemet.



Enskilt batteri

4.6.3. Koppling av flera batterier i serie

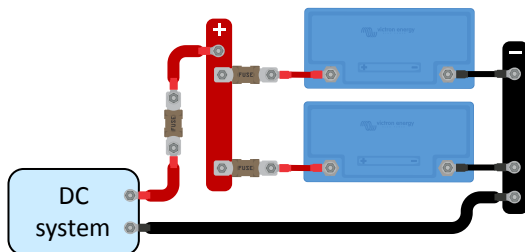
- Alla batterier måste vara av samma modell och ålder.
- Varje batteri måste ha laddats upp enskilt.
- Seriekoppla högst fyra 12,8 V batterier eller högst två 25, V batterier.
- Koppla den negativa polen till den positiva polen på nästa batteri. Säkra seriesträngen på den positiva sidan.
- Koppla batteribanken till systemet.



Flera batterier i serie

4.6.4. Parallellkoppling av flera batterier

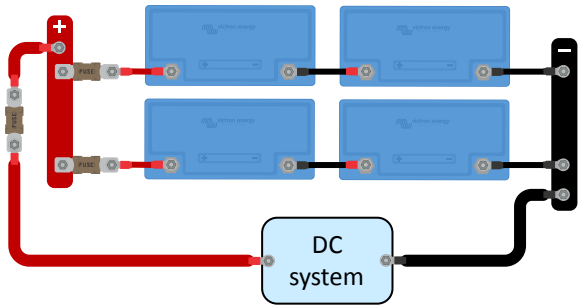
- Alla batterier måste vara av samma modell och ålder.
- Koppla högst samman fem batterier.
- Säkra varje batteri på den positiva sidan.
- Koppla systemkablarna diagonalt för att säkerställa en likvärdig strömgång genom varje batteri.
- Se till att systemkabelns kabeltvärsnittsarea är samma som tvärsnittsarean på strängkabeln gånger antalet strängar.
- Säkra den positiva huvudkabeln som går till batteribanken.
- Flera batterier parallellkopplade Koppla batteribanken till systemet.
- För mer information om hur man skapar en parallell batteribank, se [boken Wiring Unlimited](#).



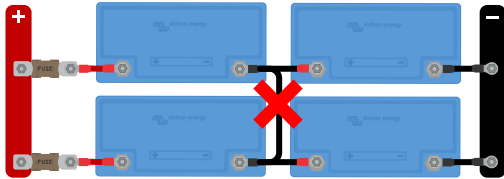
Flera batterier parallellkopplade

Serie/parallellkoppling av flera batterier

- Alla batterier måste vara av samma modell och ålder.
- Koppla högst samman fem batterier eller batteriserie parallellt.
- Varje batteri måste ha laddats upp enskilt.
- Säkra varje seriesträng på den positiva sidan.
- Flera batterier serie/parallellkopplade Koppla systemkablarna diagonalt för att säkerställa en likvärdig strömgång genom varje batteristräng.
- Se till att systemkabelns kabeltvärsnittsarea är samma som tvärsnittsarean på strängkabeln gånger antalet strängar.
- Koppla inte samman de mellanliggande batterianslutningarna på två eller flera batteriseriesträngar.
- Säkra den positiva huvudkabeln som går till batteribanken.
- Koppla batteribanken till systemet.
- Koppla inte samman mittpunkter eller andra punkter mellan strängar. För mer information om hur man skapar en serie/parallellkopplad batteribank, se [boken Wiring Unlimited](#).



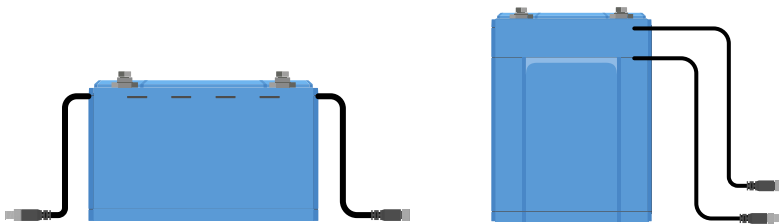
Serie/parallellkoppling av flera batterier



Koppla inte samman mittpunkter eller andra punkter mellan strängar

4.7. Anslut BMS

Varje batteri har två BMS-kablar. Beroende på batterimodellen sitter BMS-kablarna på varje sida av batteriet eller på ena sidan av batteriet.

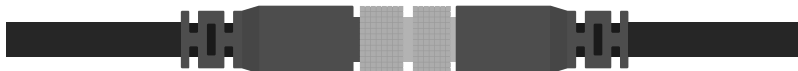


BMS-kablar på varje sida BMS-kablar på en sida

En av kablarna har en trepolig honkontakt och den andra har en trepolig hankontakt. BMS har också samma han- och honkontakter.

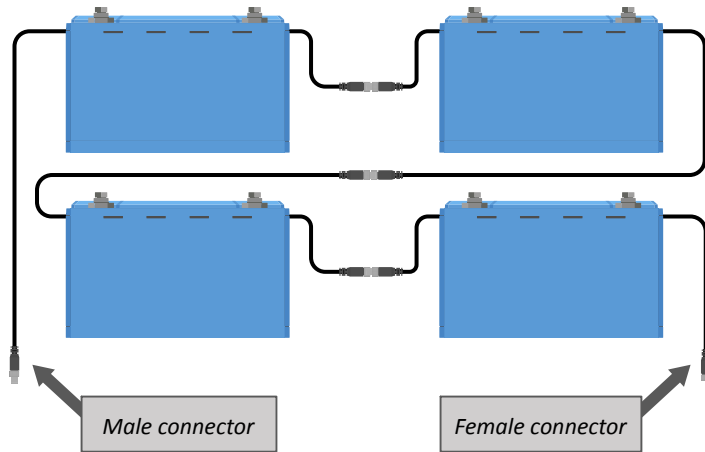


Hona BMS-kabelkontakt Hane BMS-kabelkontakt



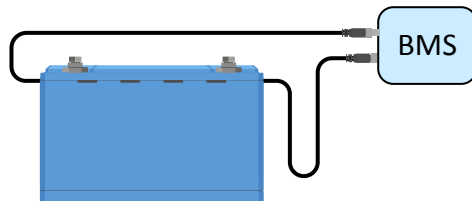
Kopplade BMS-kabelkontakter - hane och hona

Om flera batterier används måste batteriernas BMS-kablar vara sammankopplade (kedjekopplade). Batterierna kan sammankopplas i valfri ordning.

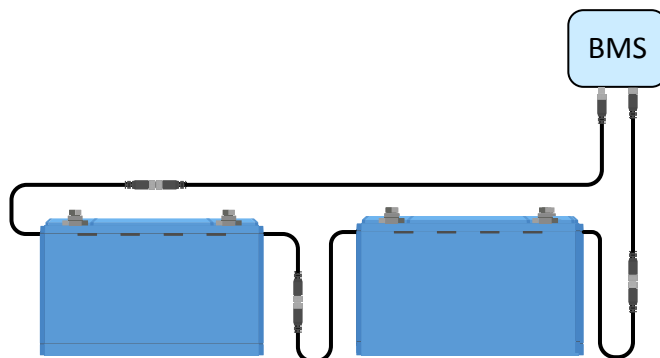


Sammankoppling av BMS-kablar

Anslut BMS. Koppla båda BMS-kablarna till BMS om det gäller ett enskilt batteri och koppla den första och sista BMS-kabeln till BMS om det gäller flera batterier.



BMS-anlutning av enskilt batteri



BMS-anlutning av flera batterier med förlängningskablar


Om BMS är för långt borta för kablarna kan du använda förlängningskablarna som finns som tillbehör. BMS-förlängningskablarna är tillgängliga i par och finns i flera längder. För mer information se [produktidn för BMS-förlängningskabel](#).



BMS-förlängningskabel

4.8. Batteriinställningar

Standardinställningarna i Smart Lithium-batteriet passar nästan alla tillämpningar. Det är inte nödvändigt att ändra dessa inställningar om inte tillämpningen kräver väldigt specifika villkor.

Använd appen VictronConnect om du måste ändra inställningar. Klicka på inställningssymbolen för tillgång till inställningarna .

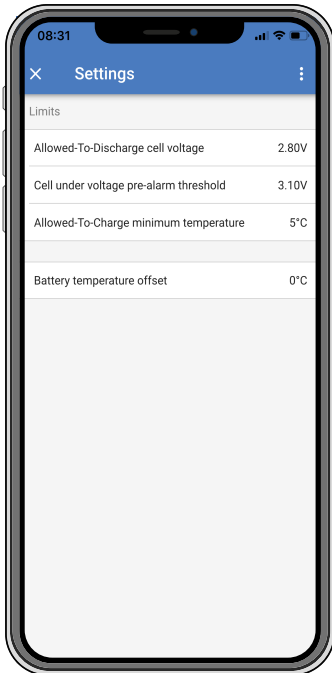
4.8.1. Cellspänning - tillåt urladdning

Det här är den lägsta battericellspänningen vid vilken urladdning av batteriet inte är tillåten. En litiumbattericell skadas om spänningen sjunker för lågt. Så fort en cell uppnår den här spänningen kommer BMS att koppla från alla belastningar genom att skicka en signal till belastningen eller till enheten för belastningsfrånkoppling. Behåll inställningen på standardvärdet 2,80 V.

Det enda scenariot när en lägre inställning kan tillämpas är i nödsystem där det kan vara ett krav att ladda ur batteriet så mycket som möjligt och där man är villig att offra en del av batteriets totala livslängd.

Tänk på att om du väljer ett lägre värde måste batteriet laddas upp tidigare efter en nedstängning på grund av låg spänning för att förhindra ytterligare permanent förkortning av batteriets livslängd.

Standardvärdet är 2,80 V och intervallen är 2,60 till 2,80 V.



4.8.2. Tröskelvärde för förlarm vid cellunderspänning

När cellspänningen sjunker under detta värde skickas förlarmssignalen till BMS. Syftet med förlarmet är att varna användaren att systemet är på väg att stängas ner på grund av underspänning. För mer information se avsnitt: "Systemdesign".

Standardvärdet är 3,10 V och intervallen är 2,80 till 3,15 V.

4.8.3. Lägsta temperatur - tillåt laddning

Den här inställningen fastställer den lägsta temperaturen vid vilken BMS tillåter batteriladdning. En litiumbattericell blir permanent skadat om den laddas vid temperaturer under 5 °C.

Standardvärdet är 5 °C och intervallen är -20 °C till +20 °C.



VARNING

Om inställningen ändras till under 5 °C gäller inte längre garantin.

4.8.4. Batteritemperaturavvikelser

Den här inställningen kan användas för att ställa in en avvikelse för att förbättra precisionen i batteritemperaturmätningen.

Standardvärdet är 0 °C och intervallen är -10 °C till +10 °C.

4.9. Inställningar för laddaren

Ställ in alla laddningskällor till följande laddningsparametrar:

Rekommenderade inställningar för laddaren							
Batterimodell	Rekommenderad laddningsström	Maximal laddningsström	Laddarprofil	Absorptionsspänning	Absorptions-tid*	Floatspänning	Förvarings-spänning**
12,8 V - 60 Ah	30 A	100 A	Litium, fast	Mellan 14,0V – 14,4V	2 tim.	13,5 V:	13,5 V
12,8 V - 100 Ah	50 A	200 A	Litium, fast	Mellan 14,0V – 14,4V	2 tim.	13,5 V	13,5 V

Rekommenderade inställningar för laddaren							
12,8 V - 160 Ah	80 A	320 A	Litium, fast	Mellan 14,0V – 14,4V	2 tim.	13,5 V	13,5 V
12,8 V - 200 Ah	100 A	400 A	Litium, fast	Mellan 14,0V – 14,4V	2 tim.	13,5 V	13,5 V
12,8 V - 300 Ah	150 A	600 A	Litium, fast	Mellan 14,0V – 14,4V	2 tim.	13,5 V	13,5 V
25,6 V - 200 Ah	100 A	400 A	Litium, fast	Mellan 28,0V – 28,8V	2 tim.	27,0 V:	27,0 V

* Absorptionstid: Två timmar för en laddning på 100 %, eller några få minuter för en laddning på 98 %.

**Förvaringsläge är inte i sig nödvändigt för ett litiumbatteri men om laddaren har ett förvaringsläge ska det ställas in på samma som floatspänning.

5. Igångsättning

När alla anslutningar är gjorda måste systemkopplingarna kontrolleras, systemet måste förses med ström och BMS-funktionen måste kontrolleras. Så här gör du:

- Kontrollera polariteten på alla batterikablar.
- Kontrollera tvärsnittsåren på alla batterikablar.
- Kontrollera om alla kabelskor har satts i korrekt.
- Kontrollera om batterikabelkopplingarna sitter fast (överstig inte maximalt vridmoment).
- Dra försiktigt i varje batterikabel och se om kopplingen sitter fast.
- Kontrollera alla BMS-kabelanslutningarna och se till att kontaktskruvringarna har skruvats ner helt.
- Anslut VictronConnect till varje batteri.
- Kontrollera om varje batteri har den senaste versionen av fast programvara.
- Kontrollera om varje batteri har samma inställningar.
- Koppla systemets positiva och negativa DC-kabel till batteriet (eller batteribanken).
- Kontrollera strängsäkringskapaciteten (om tillämpligt).
- Placera strängsäkringen/arna (om tillämpligt).
- Kontrollera huvudsäkringskapaciteten.
- Placera huvudsäkringen.
- Kontrollera om alla batteriladdningskällor har ställts in till rätt laddningsinställningar.
- Slå på alla batteriladdare och alla belastningar.
- Kontrollera om BMS förses med ström.
- Koppla bort en slumpmässigt utvald BMS-kabel och verifiera att BMS kopplar från alla laddningskällor och alla belastningar.
- Koppla åter in BMS-kabeln och kontrollera om alla laddningskällor och belastningar slås på igen.

6. Drift

När det är i drift är det viktigt att ta ordentligt hand om batteriet för att maximera dess livslängd.

Här är de grundläggande riktlinjerna:

- Förhindra alltid en komplett urladdning.
- Sätt dig in i funktionen med förlarm och agera när ett förlarm aktiveras för att förhindra en nedstängning av DC-system.
- Se till att ladda upp batterierna så fort som möjligt om förlarmet är aktiverat, eller om BMS har kopplat bort belastningarna. Minimera i största möjliga mån tiden som batterierna är i ett alldeles för urladdat läge.
- Batterierna måste vara minst två timmar i absorptionsladdningsläge varje månad för att säkerställa tillräckligt med tid i balanseringsläge.
- Om du lämnar systemet obevakat en period måste du se till att antingen hålla batterierna fulladdade under tiden, eller se till att batterierna är nästa fulladdade och sen koppla från DC-systemet från batteriet.

6.1. Övervakning

Appen VictronConnect kan användas för att övervaka batteriet via Bluetooth.

VictronConnect visar spänningen för varje cell, batteritemperaturen och om det finns några aktiva spännings- och/eller temperaturlarm. Larmmeddelanden kan endast ses eller mottas när VictronConnect är aktivt ansluten till batteriet och telefonen aktivt visar skärmen för Smart Lithium. Appen är inte aktiv i bakgrunden eller när skärmen är släckt.



VictronConnect

Den här manualen beskriver funktionen för Smart Lithium i VictronConnect. För mer allmän information rekommenderar vi att du läser [VictronConnect-manualen](#).

6.2. Varningar och larm

Det finns flera möjliga varningar och larm som kan genereras av batteriet:

Varning för cellunderspänning

Spänningen i en eller fler celler börjar bli för låg och urladdning har inaktiverats. Ladda upp batterierna så fort som möjligt för att åtgärda den här varningen.

Larm för underspänning

Det här larmet genereras när batteriet har laddats ur djupt och urladdningen har inaktiverats. Ladda upp batterierna så fort som möjligt för att åtgärda det här larmet.



Larm för underspänning

Larm för överspänning

Batteriets spänning har blivit för hög. Inaktivera omedelbart alla laddare och kontakta systeminstallatören för att kontrollera om alla laddare styrs korrekt av "laddningsfrånkoppling"-kontakten på BMS. Om de styrs på ett korrekt sätt ska en för hög spänning inte vara möjlig eftersom BMS kopplar från alla laddare i god tid innan den skickar ut larmet för hög spänning.

Larm för undertemperatur

Batteriet har uppnått tröskelvärdet för låg temperatur och laddning har inaktiverats.

Larm för övertemperatur

Batteriet har uppnått tröskelvärdet för hög temperatur och laddning har inaktiverats.

Inställningsuppgifter är korrupta.

Gå till sidan för inställningar och återställ dem till fabriksinställningar för att åtgärda detta. Detta återställer även den Bluetooth-länkande informationen och produkten måste kopplas bort från de enheter som är parkopplade med Bluetooth för att kunna återanslutas. Se manualen för [VictronConnect för mer information](#).

Kontakta din Victron-representant och be hen skicka detta vidare till Victron Energy eftersom det här problemet aldrig borde uppstå. Inkludera batteriets serienummer och fast programvaruversion.

Larm om maskinvarufel

Det här larmet genereras när det har uppstått ett fel i batteriets maskinvara. Kontakta din handlare eller återförsäljare för att åtgärda problemet.

Andra larm och fel

Kontakta din handlare eller återförsäljare om några av följande larm eller fel uppstår:

- Balanseringsfel
- Internt kommunikationsfel
- Cell 2 spänningsfel
- Cell 3 spänningsfel
- Balanserare 1 uppdateringsfel
- Balanserare 2 uppdateringsfel
- Balanserare 3 uppdateringsfel

7. Batteriladdning och urladdning

Det här kapitlet beskriver processerna för laddning, urladdning och cellbalansering i mer detalj för de som är intresserade av den teknisk bakgrunden.

7.1. Laddning

Litiumbatterier är lättare att ladda än blybatterier. Laddningsspänningen kan variera från allt från 14 V till 15 V för ett 12,8 V litiumbatteri och 28 V till 30 V för ett 25,6 V litiumbatteri, så länge ingen cell utsätts för mer än 4,2 V. Litiumbatterier kommer att lida permanent skada om de överladdas.

Om en cell uppnår 4,2 V, vilket är omöjligt i ett korrekt installerat system, kommer alla laddning in i den cellen att upplösas som värme.

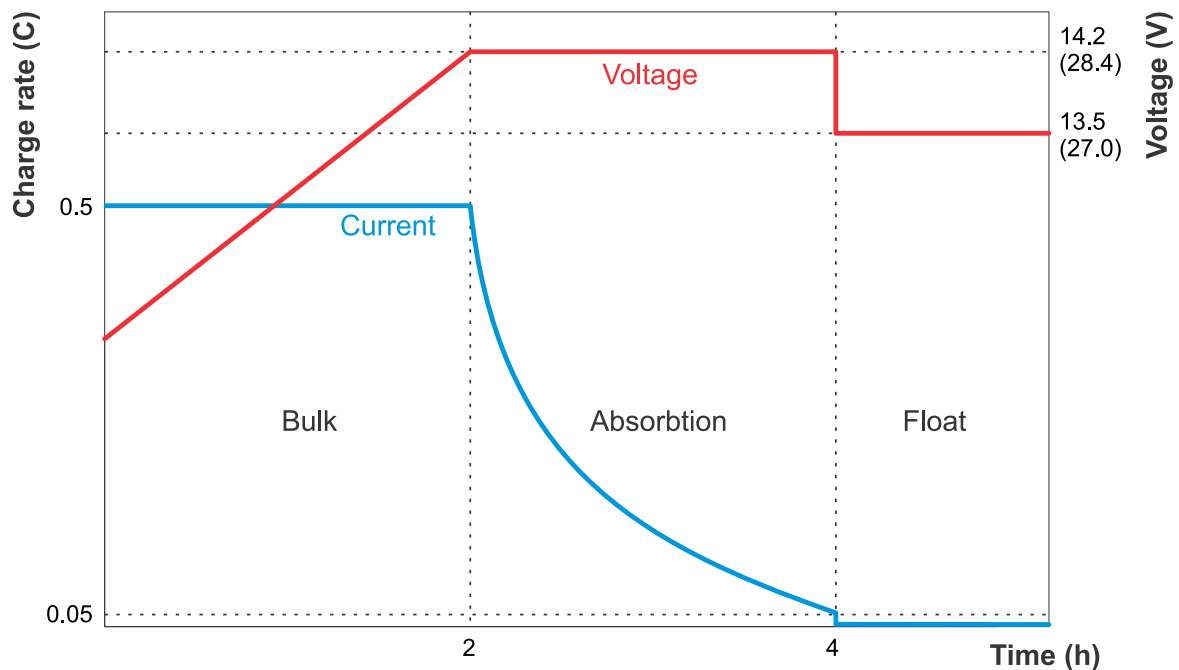
Vi rekommenderar dig att hålla absorptionsladdningsspänningen mellan 14 V (28 V) och 14,4 V (28,8) och floatspänningen på 13,5 V (27 V).

Tack vare flexibiliteten i laddningsspänningar kan upp till 5 batterier anslutas parallellt utan större problem. Inga skador kommer att uppstå om det är mindre skillnader i de individuella batterispänningarna på grund av varierande kabelmotstånd eller interna batterimotstånd.

När absorptionsläget har uppnåtts går batteriladdaren in i float. Vi rekommenderar att du ställer in floatspänningen på 13,5 V (27,0 V).

Förvaringsläget är inte i sig nödvändigt för ett litiumbatteri men om laddaren har ett förvaringsläge ska förvaringsspänningen ställas in till samma värde som floatspänningen.

Vi rekommenderar en laddningsström på 0,5 C. Det betyder att det tar två timmar att ladda batteriet om det är helt urladdat. En laddningskapacitet på 0,50 C för ett 100 Ah-batteri ger en laddningsström på 50 A. Den högsta laddningsströmmen är 2 C, för ett 100 Ah-batteri blir det 200 A. Då laddas batteriet på en halvtimme. Tänk dock på att batterier producerar mer värme när höga laddningsströmmar används. Ytterligare ventilation krävs runt batteriet och beroende på installationen kan varmluftsutsugning eller luftnedkylning krävas.



Laddningstabell litiumbatteri

BMS stänger av alla laddningskällor så fort en battericellspänning når 3,75 V eller om batteritemperaturen sjunker under 5 °C eller stiger över 75 °C. Det betyder att alla laddningskällor som är kopplade till litiumbatteriet måste ha möjligheten att styras av BMS.

7.2. Cellbalansering

Litiumbatteriet består av fyra litiumceller som är seriekopplade i 12,8 V-batteriet och av åtta celler som är seriekopplade i 25,6 V-batteriet.

Även om cellerna väljs ut med stor omsorg under produktionsprocessen är inte alla celler i batteriet 100 % lika. Därför kommer vissa celler efter en cykel att vara laddade eller urladdade tidigare än andra celler. Skillnaden kommer att öka med tiden om cellerna inte balanseras regelbundet.

Det samma händer i ett blybatteri men det självreglerar sig utan elektronisk hjälp och en liten ström fortsätter att flyta även efter att en eller flera celler är fulladdade. Denna ström hjälper till att ladda de andra cellerna, som släpar efter, vilket utjämnar laddningstillståndet i alla cellerna. Strömmen genom en litiumcell, när den är fulladdad, är emellertid nästan noll, och eftersläpande celler kommer inte att laddas mer.

Cellerna skadas inte om de har olika balansnivåer utan obalansen kommer snarare att visa sig i en (tillfälligt) reducerad batterikapacitet-

För att hålla alla celler i balans har Smart Lithium-batterier inbyggd aktiv cellbalansering. Varje cell är utrustad med elektronik som övervakar och balanserar cellerna. Litiumbatteriet mäter spänningen i varje cell och flyttar, vid behov, energi från cellen(erna) med högst spänning till cellen med en lägre spänning. Den fortsätter att göra detta till spänningsskillnaden mellan cellerna är under 0,01 V. Den här processen kallas aktiv balansering.

Vid vilken spänningen balanseringen startar beror på obalansen. Om det är en påtaglig cellobalans börjar cellbalanseringsprocessen direkt när den första cellen uppnår 3,3 V under laddning. Cellbalanseringen fortsätter under tiden som batteriet laddas. Beroende på den platta spänningsskurvan i litiumkemi måste dessutom cellspänningen vara 3,50 V eller högre för att korrigera mindre balansskillnader.

Förklaringen ovan är anledningen till att en fast absorptionsperiod på två timmar rekommenderas för litiumbatterier, det är för att tillåta elektroniken att utjämma alla celler. Under absorption är spänningen 14,2 V, lika med 3,55 V per cell vid ett fullt balanserat batteri.

Det är viktigt att regelbundet ladda upp batteriet helt (en gång i månaden).

Om systemet används intensivt och har laddning/urladdningscykler varje dag eller några gånger i veckan eller om systemet är djupt urladdat, krävs mer absorptionstid (cellbalansering) i månaden.

Observera att en högre laddningsspänning inte kommer att skynda på cellbalanseringsprocessen. Battericeller laddas med ström och inte med spänning. Att mata in ström i en cell kommer att leda till att spänningen stiger med tiden men detta är en fast process och att applicera mer spänning kommer inte leda till att processen går fortare. Dessutom fastställs balanseringshastigheten av den maximala märkeffekten på de aktiva och passiva balanseringskretsarna och inte av laddningsspänning.

Det finns några applikationer där battericellerna blir snabbare än vanligt när de obalanserade. I dessa fall måste en fullständig uppladdning ske en gång i veckan:

- System med seriekopplade batterier
- System med höga urladdningsströmmar
- System med korta laddningsperioder eller låga laddningsspänningar

7.3. Urladdning

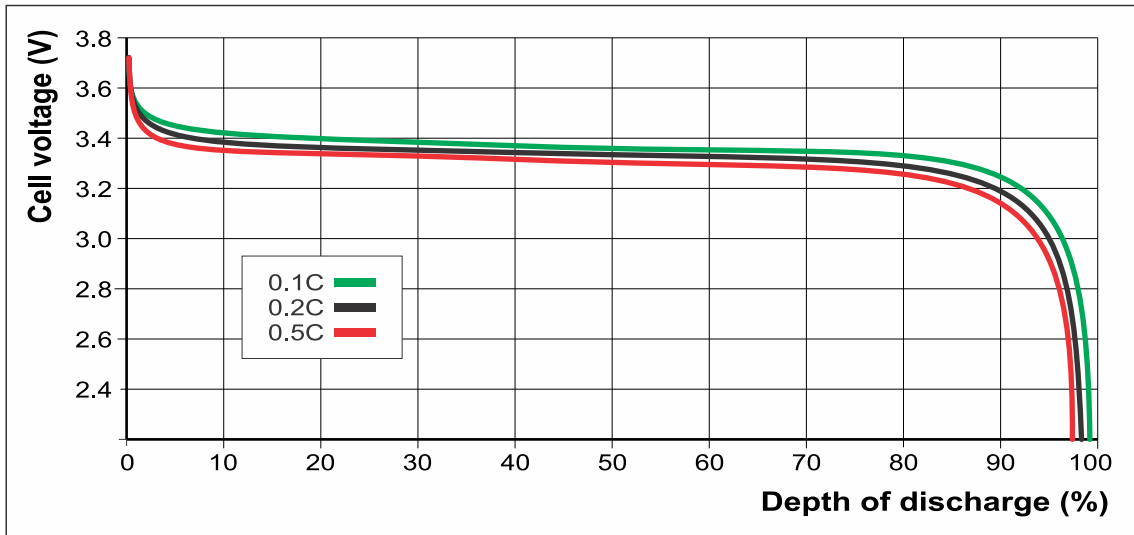
Nästan den hela tillgängliga batterikapaciteten kan användas, med undantag för de ca sista 3 procenten av kvarvarande kapacitet. Litiumbatterier kommer att lida permanent skada om de laddas ur för djupt.

Litiumbatterier kan laddas ur med hög ström. Litiumbatteriets maximala urladdning är 2 C. För ett 100 Ah-batteri betyder det en urladdningsström på 200 A. Med den strömmen laddas batteriet ur på en halvtimme. Vi rekommenderar dock inte att man laddar ur på över 1 C. En hastighet på 1 C betyder att batteriet laddas ur på en timme. För ett 100 Ah-batteri betyder det en urladdningsström på 100 A.

Om du använder en högre urladdningshastighet kommer batteriet att producera mer värme än vid en låg urladdningshastighet. Ytterligare ventilation krävs runt batteriet och beroende på installationen kan varmluftsutsugning eller luftnedkylning krävas. Vissa celler kan även uppnå tröskelvärdet för låg spänning fortare än de andra cellerna. Detta kan bero på en kombination av värme och föråldrande.

För att kunna se om ett batteri är för djupt urladdat måste du titta på de individuella cellspänningarna. Under tiden batteriet laddas ur sjunker cellspänningen. Detta visas i urladdningstabellen nedan. När batteriet är nästan tomt sjunker spänningen fortare. Det är ett tecken på att batteriet är nästan tomt. Detta inträffar runt en cellspänning på 2,80 V till 2,60 V. Ytterligare urladdning måste då förhindras för att undvika att batteriet skadas. Så fort en av cellerna har uppnått den här spänningen stänger BMS av alla DC-belastningar.

Gräns- eller tröskelvärdet för nedstängning pga. underspänning är konfigurerbart och om det ställs in på en högre spänning för att spara kapacitet är det bättre än om det ställs in på en lägre spänning. Som standard är det inställt på 2,8 V och intervallen är 2,6 V till 2,8 V.



Urladdningstabellen visar cellspänningen vid flera olika urladdningsdjup för olika urladdningshastigheter.

BMS stänger av alla belastningar så fort som battericellspänningen sjunker under tröskelvärdet för låg spänning.

Även om en BMS används finns det fortfarande några möjliga scenarion där batteriet kan skadas på grund av överurladdning. Detta kan inträffa om mindre belastningar som larmsystem, reläer, standby ström för vissa belastningar, backström från batteriladdare eller laddningsregulatorer långsamt laddar ur batteriet när systemet inte används.

Om du befärdar eventuell restförbrukning ska du isolera batteriet när systemet inte är i bruk. Detta gör du genom att öppna batteribrytaren, genom att dra batterisäkringen/säkringarna eller genom att koppla bort batteriets positiva kabel.

En restförbrukning är särskilt farlig om systemet har varit helt urladdat och en avstängning på grund av låg cellspänning har ägt rum. Vid 2,8 V cellspänning återstår ungefär 3 procent av kapaciteten och vid 2,6 V återstår ungefär 1 procent.

Efter avstängning på grund av låg cellspänning, motsvarar en kapacitetsreserv på 1 procent då 1 Ah kvar i ett batteri med en kapacitet på 100 Ah. Batteriet kommer att skadas om den återstående kapacitetsreserven dras ur batteriet. En restström på exempelvis 10 mA kan skada ett 200 Ah-batteri om systemet lämnas i urladdat skick under längre tid än 4 dagar (100 timmar).

Om alla celler är 2,8 V betyder det att batteriterminalspänningen är 11,2 V (22,4 V) och om alla celler är 2,6 V betyder att batteriterminalspänningen är 10,4 V (20,8 V). Observera att BMS stänger av belastningarna så fort som en cell sjunker under tröskelvärdet för låg spänning. Detta motsvarar inte nödvändigtvis alltid batteriterminalspänningen. Så, om du undersöker lågspännings-scenarier ska du alltid använda VictronConnect för att se den faktiska cellspänningen och inte bara förlita dig på batteriterminalspänningen.

7.4. Förlarm vid cellunderspänning

Batteriet skickar en signal till BMS i händelse av nära förestående cellunderspänning. Detta används av BMS för att generera en förlarmssignal. Signalen ger en avancerad varning om att BMS är på väg att generera en signal för "belastningsfrånkoppling" och att belastningarna kommer att stängas av. Detta inträffar som standard vid en cellspänning på 3,10 V och intervallen är 2,80 V till 3,15 V.

Observera att äldre batteriet inte stödjer förlarm.

8. Felsökning, support och garanti

Läs i det här kapitlet vid oväntat batteribeteende eller om du misstänker något fel på batteriet.

Processen för felsökning och support är för att först undersöka de vanliga batteriproblem som beskrivs in det här kapitlet. Om detta inte åtgärdar problemet ska du följa råden i stycket om teknisk support.

8.1. Problem med VictronConnect


Kan inte ansluta med appen VictronConnect

Det är högst otroligt att Bluetooth-gränssnittet i batteriet är trasigt. Här är några saker att prova innan du kontaktar supporten:

- Är batteriet ett Smart Lithium-batteri? De äldre icke Smart Litium-batterierna stödjer inte Bluetooth.
- Är batterispänningen fortfarande tillräckligt hög? Batteriernas Bluetooth-modul stängs av i förebyggande syfte så fort som batteriterminalspänningen sjunker under 8 V eller om en av cellerna sjunker under 2 V. Bluetooth-modulen förses återigen med ström så fort batteriet är laddat. När du ska ladda upp batteriet efter en händelse med låg spänning ska du använda laddningsprocessen med låg spänning så som det beskrivs i stycket: "Batteri - väldigt låg terminalspänning".
- Är en annan telefon eller surfplatta redan ansluten till batteriet? Endast en telefon eller surfplatta åt gången kan anslutas till batteriet. Säkerställ att inga andra enheter är anslutna och försök igen.
- Är du tillräckligt nära batteriet? På en öppen plats är det högsta avståndet 20 meter.
- Använder du Windows-versionen av appen VictronConnect? Windows-versionen kan inte använda Bluetooth. Använd en enhet med Android, iOS eller macOS istället.
- Har Bluetooth inaktiverats i batteriinställningarna i VictronConnect? **VIKTIGT**: En inaktivering av Bluetooth går inte att återställa. När Bluetooth har inaktiverats går det aldrig att återaktivera.
- Här det något problem med VictronConnect? Prova att ansluta till en annan Victron-produkt, fungerar det? Om det inte fungerar är det troligtvis något problem med telefonen eller surfplattan. Se avsnittet om felsökning i [VictronConnect-manualen](#).

Förlorad pinkod

Om du har tappat bort pinkoden måste du återställa den till den ursprungliga pinkoden. Detta görs i appen VictronConnect.

- Navigera till enhetslistan i appen VictronConnect. Klicka på symbolen för alternativ  bredvid listan över Smart Lithium-batterier.
- Ett nytt fönster öppnas där du kan återställa pinkoden tillbaka till standard: 000000.
- Ange batteriets unika PUK-kod som den står på den tryckta etiketten med produktinformation på baksidan av batteriet.
- Du hittar mer information och specifika instruktioner i [VictronConnect-manualen](#).

Avbruten uppdatering av fast programvara

Detta går att åtgärda, försök bara att uppdatera programvaran igen.

8.2. Batteriproblem

8.2.1. Celler i obalans

Obalans mellan celler minskar ett batteris användbara kapacitet. Det orsakar inte en permanent förkortning av batteriets livslängd.

Det finns flera orsaker till cellobalans.

- Batteriet har inte varit tillräckligt länge i absorptionsladdningsläget. En viss nivå av obalans kommer alltid att uppstå, på grund av skillnader i självurladdningen mellan celler samt skillnaden i internt motstånd. Dessa skillnader korrigeras under absorptionsladdningsläget: batterispänning över 14 V, cellspänning över 3,5 V via balanseringskretssystemet. Minst två timmar krävs för mindre använda system så som reservapplikationer och upp till fyra eller åtta timmar per månad för system som genomgår fulla cykler dagligen.
- Batteriet är gammalt och har nästan uppnått sin maximala cykellivslängd.
- Batteriet har laddats ut för djupt och en eller flera celler har skadats. Detta omfattas inte av garantin och du bör vara medveten om att det kanske inte är möjligt att åtgärda.

Hur man känner igen en obalans

Ett kännetecken på obalans är att BMS ofta stänger av laddaren. Med ett välbalanserat batteri skulle laddaren inte stängas av – inte ens när batteriet är fulladdat.

Mer information finns i appen VictronConnect. Tänk på att kontrollen av cellbalansen endast kan göras i slutet av en laddningscykel. Det är bättre att vänta på att batterispänningen uppnår 14,2 V och därefter kontrollera de enskilda cellspänningarna. De bör alla vara mellan 3,50 och 3,60 V. Med tiden kommer de alla att uppnå samma värde på 3,55 V. Då kommer batteriet vara fulladdat och balanserat.

Om laddaren redan befinner sig i floatcykeln, och spänningen har sjunkit till 13,5 V (27 V) på grund av det, måste du starta om laddaren för att höja batterispänningen tillbaka upp till 14,2 V (28,4 V).

Skärmbilden nedan visar ett helt balanserat batteri. Observera de två ovan förklarade anvisningarna: (a) batterispänningen är 14,2 V vilket betyder att det är ok att kontrollera balansen och (b) cellspänningarna är exakt en fjärdedel var av det värdet: 3,55 V och alla är lika.



Ett balanserat batteri

Hur man återbalanserar ett batteri

Ladda upp batteriet fullt en gång till för att återställa balansen. Balanseringen sker i slutet av laddningscykeln. Det är när laddaren är i det "fasta" två timmar långa absorptionssteget.

När alla celler visar 3,55 V är batteriet återigen i balans.

Starta om laddaren om laddaren avslutar absorptionssteget innan cellbalansen är återställd.

8.2.2. Lägre kapacitet än väntat

Om batterikapaciteten är lägre än den fastställda kapaciteten finns det flera möjliga orsaker till det:

- Batteriet har cellobalans, som orsakar för tidiga larm för låg spänning som i sin tur orsakar BMS att stänga av belastningar. Vi hänvisar till stycket om "Ladda batterier innan användning".
- Batteriet är gammalt och har nästan uppnått sin maximala cykellivslängd. Kontrollera hur länge systemet har varit i drift, hur många cykler batteriet har gått igenom och hur djupt det har laddats ur i genomsnitt. Ett sätt att hitta denna information är att titta på batteriövervakarens historik (om tillgänglig).
- Batteriet har laddats ut för djupt och en eller flera celler har skadats permanent. Dessa dåliga celler kommer att ha en låg cellspänning fortare än de andra cellerna vilket leder till att BMS stänger av belastningar i förtid. Har batteriet kanske blivit väldigt djupt urladdat?

8.2.3. Batteri - väldigt låg terminalspänning

Om batteriet har laddats ur för djupt kommer spänningen att falla långt under 12 V (24 V). Om batterispänningen är under 10 V (20 V) eller om en av battericellerna har en cellspänning på under 2,50 V kommer batteriet att ha permanenta skador. Detta ogiltiggar garantin. Ju lägre batteri- eller cellspänningen är ju större skada kommer batteriet att åsamkas.

Om spänningen har sjunkit under 8 V kommer batteriet inte kommunicera via Bluetooth längre. Bluetooth-modulen stängs av så fort som batteriterminalspänningen sjunker under 8 V eller om en cellspänning sjunker under 2 V.

Du kan försöka att återställa batteriet med processen för återuppladdning med låg spänning. Du bör vara medveten om att det inte finns några garantier och det kanske inte är möjligt att återställa batteriet. Det är stor risk att batteriet har fått permanenta skador som leder till måttlig eller svår kapacitetsförlust efter återställningen.

Laddningsprocess för återställning efter företeelse med låg spänning:

Den här återställningsprocessen ska utföras på ett enskilt batteri. Om systemet innehåller flera batterier ska processen upprepas för vart och ett av batterierna.



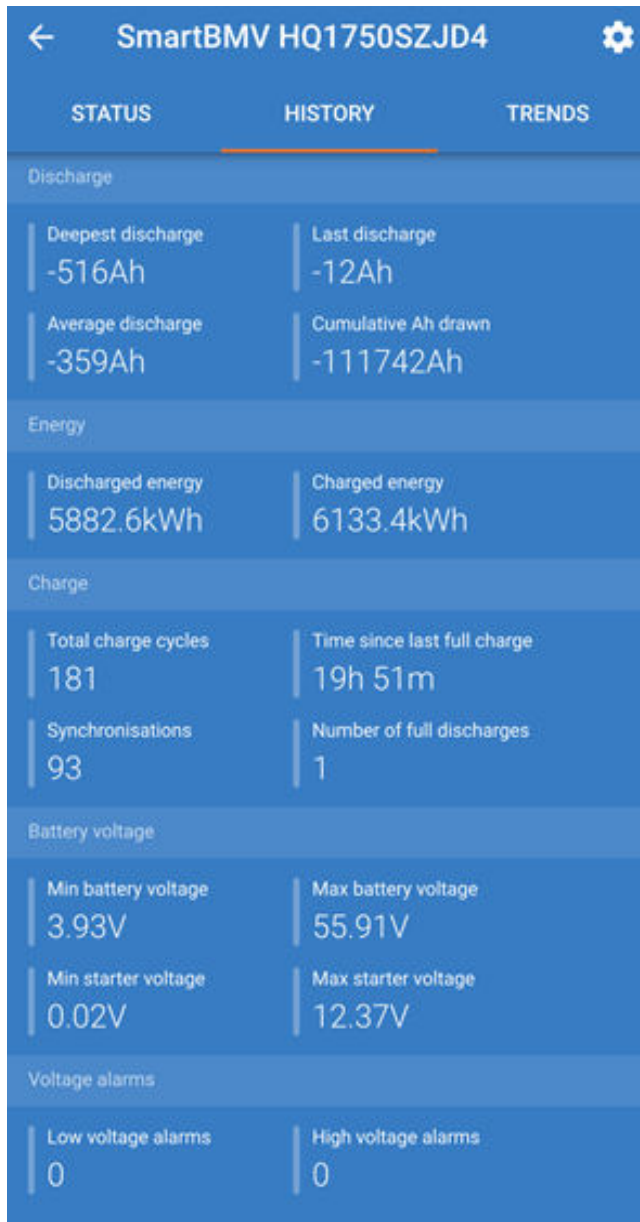
VARNING

Processen kan vara riskfylld. En arbetsledare måste vara närvarande hela tiden.

- Ställ in laddaren eller strömkällan på 13,8 V (27,6V).
- Om någon av cellspänningarna är under 2,0 V ska batteriet laddas med 0,1 A tills spänningen på den lägsta cellen ökar till 2,5 V. En arbetsledare måste kontrollera batteriet och stänga av laddaren direkt om batteriet blir varmt eller sväller. I sådant fall är batteriet skadat för alltid.
- När spänningen på den lägsta cellen har stigit över 2,5 V ska du öka laddningsströmmen till 0,1 C. För ett 100 Ah-batteri betyder det en laddningsström på 10 A.
- Anslut batteriet till ett BMS och säkerställ att BMS har kontroll över batteriladdaren.
- Skriv ned den initiala batteriterminalspänningen och batteriets cellspänningar.
- Starta laddaren.
- BMS kanske stänger av laddaren för att sen slå på den en kort stund och återigen stänga av den. Detta kan inträffa flera gånger och är ett normalt beteende om det är en betydande cellobalans.
- Notera spänningarna med jämna mellanrum.
- Cellspänningarna borde stiga under den första delen av laddningsprocessen. Om spänningen på någon av cellerna inte stiger under den första halvtimmen innebär det att batteriet inte går att återställa och du kan avbryta laddningsprocessen.
- Kontrollera batteritemperaturen med jämna mellanrum. Om du ser en skarp ökning av temperaturen innebär det att batteriet inte går att återställa och du kan avbryta laddningsprocessen.
- När batteriet har uppnått 13,8 V (27,6 V) ska du öka laddningsspänningen till 14,2 V (28,4 V) och öka laddningsströmmen till 0,5 C. För ett 100 Ah-batteri betyder det en laddningsström på 50 A.
- Cellspänningarna kommer att stiga mer långsamt, det är normalt, under den första halvan av laddningsprocessen.
- Låt laddaren vara ikopplad i sex timmar.
- Kontrollera cellspänningarna, de ska alla vara inom 0,1 V från varandra. Om en eller flera celler har en mycket större spänningsskillnad kan batteriet anses skadat.
- Låt batteriet vila i några timmar.
- Kontrollera batterispänningen. Det ska vara väl över 12,8 V (25,6 V), som 13,2 V (26,4) eller högre. Och cellspänningarna ska fortfarande alla vara inom 0,1 V från varandra.
- Låt batteriet vila i 24 timmar.
- Mät spänningarna igen. Om batterispänningen är lägre än 12,8 V (25,6) eller om det finns en påtaglig cellobalans är batteriet skadat och kan inte återställas.

8.2.4. Batteriet har nästan uppnått slutet av sin cykellivslängd eller batteriet har använts felaktigt.

Det är svårt att säga vad som har hänt med batteriet. Men det finns några sätt att komma runt detta. Du kan kontrollera batteriinställningarna i VictronConnect och kolla om BMS fungerar. Du kan även kontrollera systemspänningarna och cykelhistoriken om systemet har en batteriövervakare, eller om systemet är anslutet till VRM.



Historik VictronConnect BMV

För att kontrollera om batteriet är nära slutet av sin cykellivslängd:

- Ta reda på hur många laddnings-/urladdningscykler batteriet har genomgått. Batteriets livslängd hör samman med antalet cykler.
- Hur djupt har batteriet laddats ur i genomsnitt? Batteriet håller för färre cykler om det laddas ur för djupt och alltså för fler cykler om det inte laddas ur så djupt.
- För mer information livscykeln, se kapitel: "Tekniska data".

För att kontrollera om batteriet har använts felaktigt:

- Är BMS anslutet och funktionellt? Användning av batteriet tillsammans med ett BMS som inte är godkänt av Victron Energy upphäver garantin.
- Är det någon mekanisk skada på batteriet, dess terminaler eller BMS-kablarna? Mekanisk skada upphäver garantin.
- Har batteriet monterats upprätt? Batteriet får endast användas i en upprätt position.
- Kontrollera inställningen för "lägsta temperatur - tillåt laddning" i VictronConnect. Kontrollera även om batteritemperaturavvikelsen inte är inställd på ett realistiskt värde. Laddning av batteriet under 5 °C upphäver garantin.
- Är batteriet blött? Batteriet är inte vattentätt och passar inte för utomhusbruk.
- Finns det några tecken på att batteriet har laddats ut helt? Titta på batteriövervakningsinställningarna eller VRM. Kontrollera den djupaste urladdningen, lägsta batterispänning och antal fullständiga urladdningar i batteriövervakaren. Kompletta urladdningar och väldigt djupa urladdningar upphäver garantin.

- Finns det några tecken på att batteriet har laddats med för hög spänning? Kontrollera den högsta batterispänningen och larm för hög spänning i batteriövervakaren.

8.3. Problem med BMS

8.3.1. BMS stänger ofta av batteriladdaren

Ett välbalanserat batteri stänger inte av laddaren, även när batteriet är fulladdat. Men om BMS ofta stänger av laddaren är det ett tecken på cellobalans.

Det är ett förväntat beteende att BMS stänger batteriladdaren när det handlar om måttliga eller stora cellobalanser. Här är mekanismen bakom det beteendet:

Så fort en cell uppnår 3,75 V stänger BMS av laddaren. När laddaren är avstängd fortsätter cellbalanseringsprocessen och flyttar energi från den högsta cellen till närliggande celler. Den högsta cellspänningen sjunker och när den har sjunkit till under 3,6 V aktiveras laddaren på nytt igen. Den här cykeln tar oftast mellan en och tre minuter. Spänningen på den högsta cellen stiger sen igen snabbt (det kan handla om sekunder) och då stängs laddaren av igen och så fortsätter det. Detta betyder inte att det är något problem med batteriet eller cellerna. Den fortsätter att bete sig så tills alla celler är fulladdade och balanserade. Processen kan ta flera timmar. Det beror på nivån av obalans. Vid mycket kraftig obalans kan processen ta upp till 12 timmar. Balanseringen fortsätter under den här processen och balansering sker även när laddaren är inaktiv. Den här kontinuerliga aktiveringen och inaktiveringen av laddaren kan verka märklig men det är alltså inget att oroa sig för. BMS skyddar bara cellerna från överspänning.

8.3.2. BMS stänger av laddarna i förtid.

Detta kan bero på cellobalans. En cell i batteriet har en cellspänning på över 3,75 V. Kontrollera cellspänningarna på alla batterier som är anslutna till BMS.

8.3.3. BMS stänger av belastningar i förtid.

Detta kan bero på cellobalans. En cell har en cellspänning på under 2,6V. Kontrollera cellspänningarna med VictronConnect på alla batterier som är anslutna till BMS. När belastningarna har stängs av på grund av låg cellspänning måste cellspänningen på alla celler vara 3,2 V eller högre innan BMS kopplar på belastningarna igen.

8.3.4. Inställningen för förlarm finns inte i VictronConnect.

Förlarm är endast tillgängligt om batteriet stödjer det. Alla nuvarande batterimodeller det, men äldre modeller har inte den maskinvara som krävs för förlarmsfunktionen.

8.3.5. BMS visar ett larm även om alla cellspänningar är inom intervallen

En möjlig orsak är att BMS-kabeln eller kontakten sitter löst eller är skadad. Kontrollera BMS-kablarna och anslutningarna.

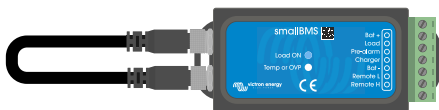
Säkerställ först att cellspänningarna och temperaturen på alla anslutna batterier är inom den fastställda intervallen. Om de är det, genomför en av följande processer:

Tänk även på att när ett larm för underspänning har utlösts måste cellspänningen på alla celler öka till 3,2 V innan batteriet nollställer larmet.

Ett sätt att testa om felet härstammar från ett felaktigt BMS eller från ett trasigt batteri är att testa BMS med någon av följande testprocedurer:

Enskilt batteri och BMS-test:

- Koppla bort båda BMS-kablarna från BMS.
- Anslut en BMS-förlängningskabel till båda BMS-kontakttonen. BMS-kabeln ska kopplas i en slinga, som i diagrammet nedan. Slingan lurar BMS att tro att det finns ett batteri anslutet utan några larm.
- Om larmet fortfarande är aktiverat efter att slingan har kopplats in fungerar inte BMS.
- Test av BMS genom att ansluta en BMS-förlängningskabel. Om BMS nollställer larmet efter att slingan har kopplats in är batteriet trasigt.

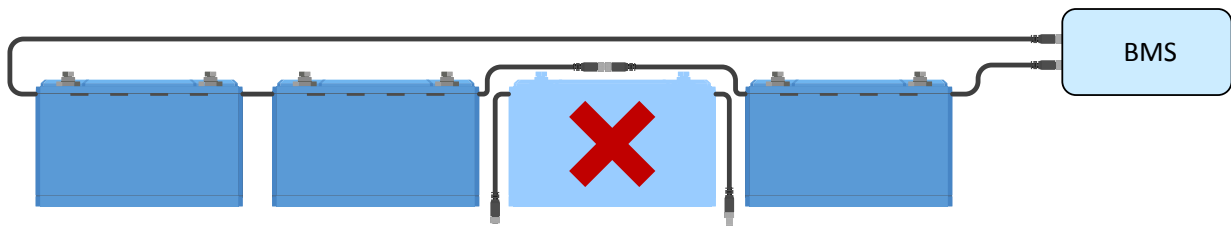


Test av BMS genom att ansluta en BMS-förlängningskabel

Flera batterier och BMS-test:

- Koppla förbi ett av batterierna genom att koppla bort båda dess BMS-kablar.
- Koppla BMS-kablarna på ett av de närliggande batterierna (eller batteri och BMS) till varandra och koppla på så sätt förbi batteriet.
- Kontrollera om BMS har nollställt larmet.
- Upprepa proceduren med nästa batteri om larmet inte har nollställts.
- Om larmet fortfarande är aktiverat efter att alla batterier har kopplats förbi fungerar inte BMS.

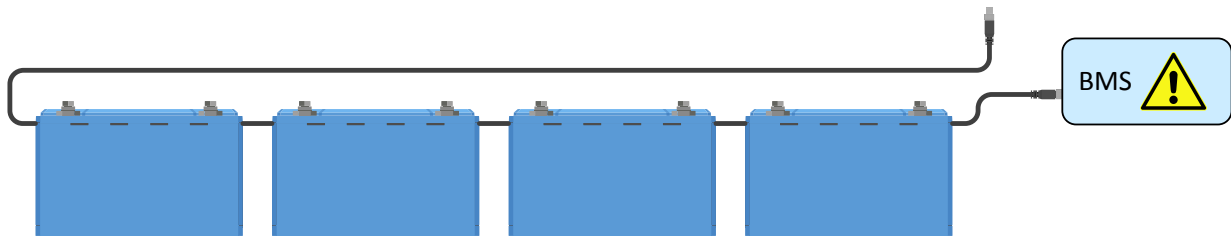
- Om BMS nollställde larmet när ett särskilt batteri kopplades förbi är just det batteriet trasigt.



Eliminering av BMS-fel genom förbikoppling av misstänkt batteri

8.3.6. Hur man testar om BMS fungerar

För att testa om BMS fungerar korrekt kan du koppla bort en av BMS-kablarna och se om BMS går in i larmläge.



Kontrollera BMS-funktionaliteten genom att avsiktlig lossa en BMS-kabel

8.4. Teknisk support

Kontakta din återförsäljare för teknisk support. Om du inte känner till inköpsplatsen hänvisar vi till [webbsidan för Victron Energy Support](#).

8.5. Garanti

Den här produkten har en treårig begränsad garanti. Denna begränsade garanti täcker defekter i material och tillverkning av denna produkt och har en varaktighet av tre år från datum av det ursprungliga inköpet av denna produkt. För att reklamera måste kunden returnera produkten tillsammans med kvitto på inköpet till den plats där inköpet gjordes.

Den begränsade garantin täcker inte skador, försämring eller fel orsakade av ändringar, felaktig eller oförnuftig användning, försommelse, exponering mot fukt, eld, felaktig emballering, blixtnedslag, spänningstoppar eller andra naturfenomen.

Denna begränsade garanti täcker inte skada, försämring eller funktionsfel som är orsakade av reparationer, utförda av någon som inte är auktoriserad av Victron Energy att utföra sådana reparationer.

Om instruktionerna i den här handboken inte följs ogiltigförklaras garantin.

Victron Energy är inte ansvariga för följdskador som uppstått vid användning av denna produkt. Maximalt ansvar för Victron Energy under denna begränsade garanti ska inte överskrida det verkliga inköpspriset för produkten.

9. Tekniska data

Batterispecifikation							
SPÄNNING OCH KAPACITET	LFP- Smart 12,8/60	LFP- Smart 12,8/100	LFP- Smart 12,8/150	LFP- Smart 12,8/160-a	LFP- Smart 12,8/200-a	LFP- Smart 12,8/300	LFP- Smart 25,6/200
Nominell spänning	12,8 V:	12,8 V:	12,8 V:	12,8 V:	12,8 V:	12,8 V:	25,6 V
Nominell kapacitet vid 25 °C*	60 Ah	100 Ah	150 Ah	160 Ah	200 Ah	300 Ah	200 Ah
Nominell kapacitet vid 0°C*	48Ah	80 Ah	125 Ah	130 Ah	160 Ah	240Ah	160 Ah
Nominell kapacitet vid -20°C*	30 Ah	50 Ah	75 Ah	80 Ah	100 Ah	150 Ah	100 Ah
Nominell energi vid 25 °C*	768 Wh	1280 Wh	1920 Wh	2048 Wh	2560 Wh	3840 Wh	5120 Wh
*Urladdningsström ≤1C							
CYKELLIVSLÄNGD (kapacitet ≥ 80 % av nominell)							
80 % DoD	2500 cykler						
70 % DoD	3000 cykler						
50 % DoD	5000 cykler						
URLADDNING							
Maximal kontinuerlig urladdningsström	120 A	200 A	300 A	320 A	400 A	600 A	400 A
Rekommenderad kontinuerlig urladdningsström	≤60 A	≤100 A	≤150 A	≤160 A	≤200 A	≤300 A	≤200 A
Slut på urladdningsspänning	11,2 V:	11,2 V	11,2 V	11,2 V	11,2 V	11,2 V	22,4 V
DRIFTSFÖRHÅLLANDEN							
Driftstemperatur	Urladdning: -20 °C till +50 °C Laddning: +5 °C till +50 °C						
Förvaringstemperatur	-45 °C till +70 °C						
Fuktighet (ej kondenserande)	Max. 95 %						
Skyddsklass	IP 22						
LADDA							
Laddningsspänning	Mellan 14 V/28 V och 14,4 V/28,8 V (14,2 V/28,4 V rekommenderas)						
Floatspänning	13,5 V/27 V						
Maximal laddningsström	120 A	200 A	300 A	320 A	400 A	600 A	400 A
Rekommenderad laddningsström	≤30 A	≤50 A	≤75 A	≤80 A	≤100 A	≤150 A	≤100 A
ANNAT							
Max. förvaringstid vid 25 °C*	1 år						
BMS-anslutning	Han + honkabel med M8 runda kontakter, längd 50 cm.						
Elanslutning (gångade insatser)	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M8
Dimensioner (h x b x d) mm	240 x 285 x132	197 x 321 x 152	237 x 321 x 152	237 x 321 x 152	237 x 321 x 152	347 x 425 x 274	317 x 631 x 208
Vikt	12 kg	15 kg	20 kg	20 kg	22 kg	51 kg	56 kg
*När fulladdad							

10. Bilaga

10.1. Initial laddningsprocess utan BMS

Om, av någon anledning, den initiala laddningsprocessen måste utföras utan ett BMS ska du göra så här. Observera att detta inte är något vi rekommenderar eftersom processen kan vara riskfylld. En arbetsledare måste vara närvarande och titta på sin telefon kontinuerligt i flera timmar eftersom battericellspänningarna måste kontrolleras regelbundet för att säkerställa att spänningen på den högsta cellen aldrig överstiger 4 V.

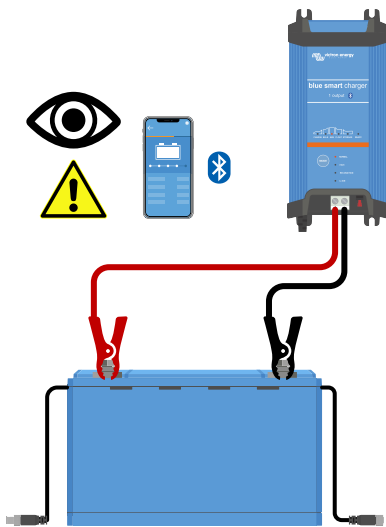


VARNING

Laddning utan BMS är inte den bästa metoden. Det kan medföra risker och en arbetsledare måste vara närvarande hela tiden.

Dessa är inställningar för laddaren eller växelriktare/laddaren när batteriet laddas utan BMS:

Rekommenderade inställningar för laddaren när en initial laddning utförs utan BMS.						
VARNING: Använd endast dessa inställningar under den initiala laddningsprocessen						
Batterimodell	Max. laddningsström	Laddarprofil	Absorptionsspänning	Absorptionstid	Floatspänning	Lagringsspänning
12,8 V - 60 Ah	20 A	Litium, fast	13,8 V	12 tim	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 100 Ah	30 A	Litium, fast	13,8 V	12 tim	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 160 Ah	50 A	Litium, fast	13,8 V	12 tim	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 200 Ah	60 A	Litium, fast	13,8 V	12 tim	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 300 Ah	100 A	Litium, fast	13,8 V	12 tim	14,2 V	13,5 V
25,6 V - 200 Ah	60 A	Litium, fast	27,0 V	12 tim	27,6 V	27,0 V



Initial laddning utan BMS

Laddningsprocess:

- Använd en batteriladdare som är lämplig för litiumjon, så som en BluePower.
- Ställ in laddaren till laddarprofilen enligt tabellen ovan.
- Arbetsledaren ansluter appen VictronConnect till batteriet.
- Arbetsledaren övervakar de individuella cellspänningarna hela tiden.
- Arbetsledaren avbryter batteriladdningsprocessen omedelbart om en battericellspänning överstiger 4 V.
- Processen är slutförd när alla cellspänningar är mellan 3,5 V och 3,6 V.