



Manual baterie Lithium Battery Smart

Cuprins

1. Măsuri de siguranță	1
1.1. Avertismente generale	1
1.2. Avertismente de încărcare și descărcare	1
1.3. Avertismente de transport	2
1.4. Eliminarea bateriilor cu litiu	2
2. Introducere	3
2.1. Lithium Battery Smart	3
2.2. Gama bateriilor Lithium Battery Smart	3
2.3. Sistemul de management al bateriei	3
2.4. Cabluri prelungitoare pentru BMS	4
2.5. Aplicația VictronConnect	4
3. Conceptul sistemului și arhitectura BMS	5
3.1. Număr maxim de baterii în configurație serie, paralelă sau serie/paralel	5
3.2. Semnalele de alarmă ale bateriei și acțiunile BMS	5
3.3. Modelele de BMS	7
3.3.1. smallBMS	8
3.3.2. VE.Bus BMS V2	9
3.3.3. VE.Bus BMS	9
3.3.4. Lynx Smart BMS	10
3.3.5. Smart BMS CL 12/100	10
3.3.6. Smart BMS 12/200	12
3.4. Semnalul de pre-alarmă	13
3.5. Încărcarea de la un alternator	13
3.6. Monitorizarea bateriei	14
4. Instalarea	15
4.1. Pregătirea	15
4.1.1. Conținutul pachetului	15
4.1.2. Descărcați și instalați aplicația VictronConnect	15
4.1.3. Actualizați firmware-ul bateriei	15
4.1.4. Încărcați bateriile înainte de utilizare	16
4.2. Instalarea fizică	18
4.2.1. Montarea	18
4.3. Instalarea electrică	18
4.3.1. Conectarea cablurilor bateriei	18
4.3.2. Conectați BMS	21
4.4. Configurarea	21
4.4.1. Setările bateriei	21
4.4.2. Setări încărcător	23
4.5. Punere în funcțiune	23
5. Operarea	25
5.1. Întreținerea bateriei	25
5.2. Monitorizarea	25
5.3. Încărcarea și descărcarea bateriei	27
5.3.1. Încărcare	27
5.3.2. Echilibrarea celulelor	28
5.3.3. Descărcarea	30
5.3.4. Prealarmă subtensiune celulă	31
5.4. Avertismente, alarme și erori	31
6. Depanare, asistență și garanție	33
6.1. Depanare	33
6.1.1. Probleme legate de VictronConnect	33
6.1.2. Probleme ale bateriilor	33
6.1.3. Probleme legate de BMS	37
6.2. Suport tehnic	39
6.3. Garanția	39

7. Date tehnice	40
8. Anexă	42
8.1. Procedura de încărcare inițială fără BMS	42
8.2. Procedura de repornire a microcontrolerului	43

1. Măsurile de siguranță



- Respectați aceste instrucțiuni și păstrați-le lângă baterie pentru referințe ulterioare.
- Fișa tehnică de securitate a materialelor poate fi descărcată din „meniul fișei tehnice de securitate a materialelor” aflat pe [pagina produsului Lithium Smart](#).
- Doar personalul calificat ar trebui să efectueze intervenții asupra bateriilor cu litiu.

1.1. Avertismente generale

- În timp ce lucrați la o baterie Li-ion, purtați ochelari și îmbrăcăminte de protecție.
- Orice material neacoperit al bateriei, cum ar fi electrolitul sau pulberea care ajung pe piele sau în ochi, trebuie spălate imediat cu multă apă curată. Apoi, solicitați asistență medicală. Scurgerile de pe îmbrăcăminte trebuie clătite cu apă.
- Pericol de explozie și incendiu. Terminalele unei baterii li-ion sunt întotdeauna sub tensiune, de aceea nu așezați obiecte metalice sau unelte deasupra unei baterii li-ion. Evitați scurtcircuitele, descărcările prea profunde și curenții de încărcare prea mari. Folosiți unelte izolate. Nu purtați articole metalice precum ceasuri, brățări etc. În caz de incendiu, trebuie să folosiți un stingător cu spumă sau cu CO₂ de tip D.



- Nu deschideți și nu demontați bateria. Electrolitul este foarte coroziv. În condiții normale de lucru, contactul cu electrolitul este imposibil. Dacă carcasa bateriei este deteriorată, nu atingeți electrolitul expus sau pulberea, deoarece sunt corozive.
- Bateriile Li-ion sunt grele. Dacă sunteți implicați într-un accident, acestea pot deveni un proiectil! Asigurați o montare adecvată și sigură și folosiți întotdeauna echipamente de manipulare adecvate pentru transport.
- Manipulați cu grijă, deoarece o baterie Li-ion este sensibilă la șocuri mecanice.
- Nu utilizați o baterie deteriorată.
- Nu udați bateria.

1.2. Avertismente de încărcare și descărcare



- Descărcările prea profunde vor deteriora grav o baterie Li-ion și pot fi chiar periculoase. Prin urmare, utilizarea unui releu de siguranță extern este obligatorie.
- A se utiliza numai împreună cu un sistem BMS aprobat de Victron Energy.
- Dacă este încărcată după ce bateria cu litiu a fost descărcată sub „Tensiunea de întrerupere a descărcării” sau când bateria cu litiu este deteriorată sau supraîncărcată, bateria cu litiu poate elibera un amestec dăunător de gaze, cum ar fi fosfatul.
- Intervalul de temperatură la care poate fi încărcată bateria este cuprins între 5 °C și 50 °C. Încărcarea bateriei la temperaturi în afara acestui interval poate provoca daune grave bateriei sau poate reduce durata de viață a bateriei.
- Intervalul de temperatură la care poate fi descărcată bateria este de -20 °C până la 50 °C. Descărcarea bateriei la temperaturi în afara acestui interval poate provoca daune grave bateriei sau poate reduce durata de viață a bateriei.

1.3. Avertismente de transport



- Bateria trebuie transportată în ambalajul original sau echivalent și în poziție verticală. Dacă bateria este în ambalajul său, utilizați curele moi pentru a evita deteriorarea.
- Nu stați sub o baterie când este ridicată.
- Nu ridicați niciodată bateria ținând de terminale sau de cablurile de comunicare BMS, ci ridicați bateria ținând doar de mâner.

Bateriile sunt testate în conformitate cu Manualul ONU de Teste și Criterii, partea III, sub-secțiunea 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.5).

La transport, bateriile se încadrează în categoria UN3480, clasa 9, categoria de ambalare II și trebuie transportate conform prezentului regulament. Aceasta înseamnă că, pentru transportul terestru și maritim (ADR, RID și IMDG), acestea trebuie să fie ambalate conform instrucțiunilor de ambalare P903 iar pentru transportul aerian (IATA), conform instrucțiunilor de ambalare P965. Ambalajul original respectă aceste instrucțiuni.

1.4. Eliminarea bateriilor cu litiu



- Nu aruncați o baterie în foc.
- Bateriile nu trebuie amestecate cu deșeurile menajere sau industriale.

Bateriile marcate cu simbolul de reciclare ♻️ trebuie procesate printr-o agenție de reciclare consacrată. Prin acord, acestea pot fi returnate producătorului.

2. Introducere

2.1. Lithium Battery Smart

Victron Energy Lithium Battery Smart bateriile sunt baterii litiu-fier-fosfat (LiFePO₄ sau LFP) disponibile cu o tensiune nominală de 12,8 V sau 25,6 V în diferite capacități. Acest tip este cel mai sigur dintre tipurile obișnuite de baterii cu litiu. Aceste baterii pot fi conectate în serie, paralel și serie/paralel, pentru a putea construi un banc de baterii pentru tensiuni de sistem de 12 V, 24 V sau 48 V. Pot fi conectate în serie până la patru baterii 12,8 V sau două baterii 25,6 V. Se pot conecta până la 20 de baterii, rezultând o stocare a energiei de până la 84 kWh într-un sistem de 12 V sau până la 102 kWh într-un sistem de 24 V și 48 V.

O singură celulă LFP are o tensiune nominală de 3,2 V. O baterie de 12,8 V este formată din 4 celule conectate în serie, iar o baterie de 25,6 V este formată din 8 celule conectate în serie.

LFP este chimia preferată pentru aplicații foarte pretențioase. Unele dintre caracteristicile sale sunt:

- Eficiență ridicată a timpului de răspuns.
- Densitate mare de energie - Capacitate mai mare, cu greutate și volum mai mic.
- Curenți mari de încărcare și descărcare, permițând încărcări și descărcări rapide.
- Tensiuni de încărcare flexibile.

2.2. Gama bateriilor Lithium Battery Smart

Iată o listă cu toate modelele de Lithium Battery Smart, disponibile într-o varietate de capacități și tensiuni:

- Baterie Smart LiFePO₄ de 12,8 V/50 Ah
- Baterie LiFePO₄ Smart 12,8 V/100 Ah
- Baterie LiFePO₄ Smart 12,8 V/160 Ah
- Baterie LiFePO₄ Smart 12,8 V/200 Ah
- Baterie Smart LiFePO₄ de 12,8 V/330 Ah
- Baterie Smart LiFePO₄ de 25,6 V/100 Ah
- Baterie LiFePO₄ Smart 25,6 V/200 Ah

Pentru informații suplimentare precum fișa tehnică, fotografiile ale produsului, desene ale produsului etc., consultați [pagina de produs a bateriei Lithium Battery Smart](#).

2.3. Sistemul de management al bateriei

Bateria dispune de un sistem integrat de control al stabilizării, temperaturii și tensiunii (BTV). BTV se conectează la un sistem extern de management al bateriei (BMS). În cazul mai multor baterii, BTV mai multor baterii sunt conectate în cascadă, iar apoi legate la BMS.

BMS protejează celulele bateriei împotriva tensiunilor scăzute și ridicate ale celulei și împotriva încărcării la temperaturi prea scăzute sau prea ridicate.

Iată cum funcționează: BTV monitorizează individual fiecare celulă a bateriei; stabilizează tensiunile în celule și, în cazul tensiunii înalte sau joase ori în cazul temperaturii ridicate sau scăzute în celulă, acesta va genera un semnal de alarmă. Semnalul de alarmă este recepționat de BMS, care va opri consumatorii și/sau încărcătoarele, după cum este necesar.

Un BMS Victron Energy este esențial pentru o funcționare corectă a bateriei cu litiu. Bateria cu litiu nu poate fi folosită fără un astfel de sistem. În plus, va trebui să vă asigurați că BMS controlează corect toți consumatorii și toate sursele de încărcare care sunt conectate la baterie.

BMS nu este inclus împreună cu bateria. Acesta trebuie achiziționat separat. Pentru informații suplimentare privind diferitele tipuri de BMS, consultați capitolul [Modelele de BMS \[7\]](#).

2.4. Cabluri prelungitoare pentru BMS

Bateria este prevăzută cu cabluri de comunicare BMS de 50 cm. În cazul în care acestea sunt prea scurte pentru a ajunge la BMS, pot fi prelungite folosind următoarele cabluri prelungitoare pentru BMS:

- Conector circular M8 tată/mamă cu cablu de 1 m cu 3 poli (pachet de 2)
- Conector circular M8 tată/mamă cu cablu de 2 m cu 3 poli (pachet de 2)
- Conector circular M8 tată/mamă cu cablu de 3 m cu 3 poli (pachet de 2)
- Conector circular M8 tată/mamă cu cablu de 5 m cu 3 poli (pachet de 2)

Cablurile prelungitoare nu sunt incluse împreună cu bateria. Pentru informații suplimentare, consultați [pagina cablurilor prelungitoare pentru BMS](#)

2.5. Aplicația VictronConnect

Bateria este echipată cu Bluetooth și o folosește pentru a comunica cu aplicația VictronConnect.

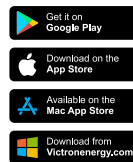
Aplicația VictronConnect poate fi folosită pentru:

- monitorizarea stării bateriei;
- monitorizarea tensiunii bateriei;
- monitorizarea temperaturii bateriei;
- a afla când a avut loc ultima încărcare completă a bateriei;
- monitorizarea stării de stabilizare a celulelor;
- monitorizarea tensiunilor individuale ale celulelor;
- vizualizarea sau modificarea setărilor bateriei;
- actualizarea firmware-ului bateriei.

Aplicația VictronConnect poate fi descărcată din magazinele de aplicații sau de pe site-ul web Victron Energy. Pentru link-uri de descărcare și informații despre aplicația VictronConnect, consultați [pagina web a aplicației VictronConnect](#).



Aplicația VictronConnect



3. Conceptul sistemului și arhitectura BMS

Prezentul capitol descrie modul în care bateria interacționează cu BMS, respectiv interacțiunea BMS cu consumatorii și încărcătoarele, în scopul protejării bateriei. Aceste informații sunt necesare pentru proiectarea sistemului și pentru a putea alege BMS cel mai potrivit pentru sistemul în cauză.

3.1. Număr maxim de baterii în configurație serie, paralelă sau serie/paralel

Așa cum este menționat în introducere, într-un sistem pot fi utilizate un total de maxim 20 de baterii Victron Lithium Smart, indiferent de BMS-ul Victron care se folosește. Astfel se alimentează sistemele de stocare a energiei de 12, 24 și 48 V cu până la 102 kWh (84 kWh pentru un sistem de 12 V), în funcție de capacitatea utilizată și de numărul de baterii. Consultați capitolul [Instalare electrică \[18\]](#) pentru detalii despre instalare.

Consultați tabelul de mai jos pentru a vedea cum poate fi atinsă capacitatea maximă de stocare (folosind baterii de 12,8 V/330 Ah și 25,6 V/200 Ah ca exemplu):

Tensiune sistem	12,8 V/330 Ah	Energie nominală	25,6 V/200 Ah	Energie nominală
12 V	20 în paralel	84 kWh	na	na
24 V	20 în 2S10P	84 kWh	20 în paralel	102 kWh
48 V	20 în 4S5P	84 kWh	20 în 2S10P	102 kWh

3.2. Semnalele de alarmă ale bateriei și acțiunile BMS

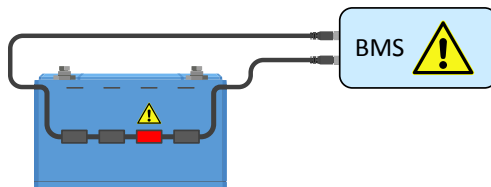
Bateria monitorizează tensiunile și temperaturile celulelor. Se va transmite un semnal de alarmă către BMS în cazul în care vreunul dintre acești parametri se află în afara limitelor normale.

Pentru a proteja bateria, BMS va opri consumatorii și/sau încărcătoarele sau va genera o pre-alarmă de îndată ce primește un semnal de alarmă de la baterie.

Acestea sunt posibilele avertismente și alarme ale bateriei, însoțite de acțiunile corespunzătoare ale BMS:

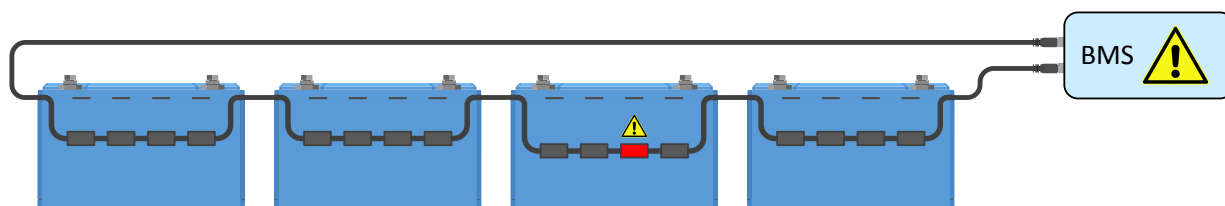
Semnal de alarmă baterie	Acțiune BMS
Avertisment pre-alarmă de tensiune scăzută în celulă	BMS generează un semnal de pre-alarmă
Alarmă de tensiune scăzută în celulă	BMS oprește consumatorii
Alarmă de tensiune ridicată în celulă	BMS oprește încărcătoarele
Alarmă de temperatură scăzută a bateriei	BMS oprește încărcătoarele
Alarmă de temperatură ridicată a bateriei	BMS oprește încărcătoarele

Bateria transmite aceste alarme la BMS prin intermediul cablurilor sale BMS.



BMS primește un semnal de alarmă de la o celulă a bateriei

Dacă sistemul conține mai multe baterii, cablurile BMS ale tuturor bateriilor sunt legate în serie (conectare în cascadă). Primul și ultimul cablu BMS se conectează la BMS.

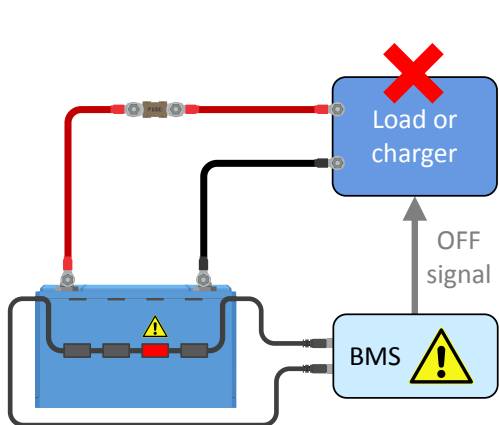


BMS primește un semnal de alarmă de la o celulă într-o configurație multiplă a bateriei

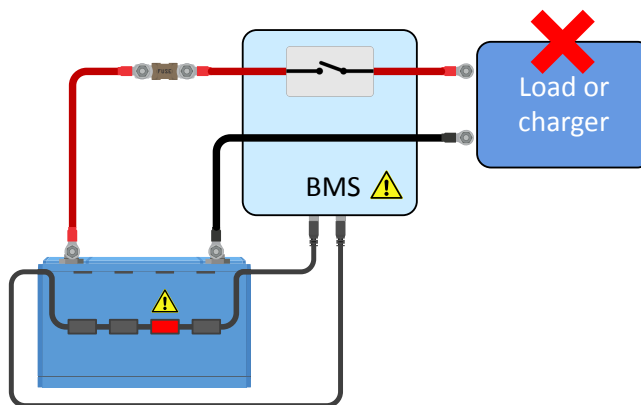
Există două moduri în care BMS poate controla consumatorii și încărcătoarele:

1. Transmițând un semnal electric sau digital de pornire/oprire către încărcător sau consumator.
2. Prin conectarea sau deconectarea fizică a unui consumator sau a unei surse de încărcare la/de la baterie. Fie direct, fie folosind un relee [BatteryProtect](#) sau [Cyrix Li-ion](#).

Toate tipurile de BMS disponibile pentru bateria cu litiu se bazează fie pe una, fie pe ambele tehnologii. În capitolele următoare sunt descrise pe scurt tipurile de BMS și modul de funcționare al acestora.





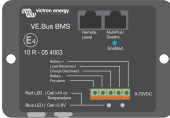
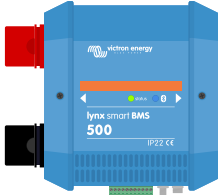
BMS transmite un semnal de pornire/oprire către un consumator sau un încărcător

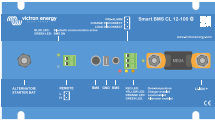
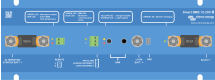



BMS se conectează sau se deconectează de la un consumator sau un încărcător

3.3. Modelele de BMS

Există o gamă de 7 modele de BMS diferite care pot fi utilizate cu bateria Lithium Battery Smart. Prezentarea de mai jos explică diferențele dintre acestea și utilizările lor tipice. Pentru informații suplimentare, consultați și [Prezentarea BMS](#).

Tip BMS	Tensiune	Funcții	Utilizare tipică
 SmallBMS	12, 24 sau 48 V	<p>Controlează consumatorii și încărcătoarele prin semnalele de pornire/oprire.</p> <p>Generează semnale de pre-alarmă.</p> <p>Notă: anterior, smallBMS era denumit miniBMS</p>	Sisteme de mici dimensiuni fără inverter/încărcătoare.
 VE.Bus BMS V2	12, 24 sau 48 V	<p>Controlează MultiPlus sau Quattro prin VE.Bus.</p> <p>Controlează consumatorii și încărcătoarele prin semnalele de pornire/oprire.</p> <p>Generează semnale de pre-alarmă.</p> <p>Terminale pornire/oprire la distanță</p> <p>Port panou la distanță pentru comunicare cu un dispozitiv GX sau DMC, pentru controlul stării de comutare inverter/încărcător (pornit/oprit/numai încărcător).</p> <p>Terminale de intrare și ieșire putere auxiliară pentru alimentarea unui dispozitiv GX.</p>	Sisteme cu inverter/încărcătoare.
 VE.Bus BMS	12, 24 sau 48 V	<p>Controlează MultiPlus sau Quattro prin VE.Bus.</p> <p>Controlează consumatorii și încărcătoarele prin semnalele de pornire/oprire.</p> <p>Generează semnale de pre-alarmă.</p>	Sisteme cu inverter/încărcătoare.
 Lynx Smart BMS 500	12, 24 sau 48 V	<p>Controlează consumatorii și încărcătoarele prin semnalele de pornire/oprire.</p> <p>Poate controla invertoarele/încărcătoarele, încărcătoarele solare și anumite încărcătoare de c.a. prin DVCC</p> <p>Generează semnale de pre-alarmă.</p> <p>Contactor de 500 A pentru deconectarea sistemului la terminalul pozitiv.</p> <p>Sistem de monitorizare a bateriei.</p> <p>Bluetooth.</p> <p>Se poate conecta la un dispozitiv GX prin VE.Can.</p> <p>Pornire/Oprire/Inactivitate la distanță prin aplicația VictronConnect sau printr-un dispozitiv GX.</p> <p>Se instalează la terminalele pozitiv și negativ ale sistemului.</p> <p>Citire instantanee prin Bluetooth</p>	<p>Sisteme mai mari cu integrare digitală sau în situațiile unde este necesar un releu de protecție încorporat.</p> <p>De asemenea, sisteme cu inverter/încărcătoare, dacă este prezent un dispozitiv GX.</p>

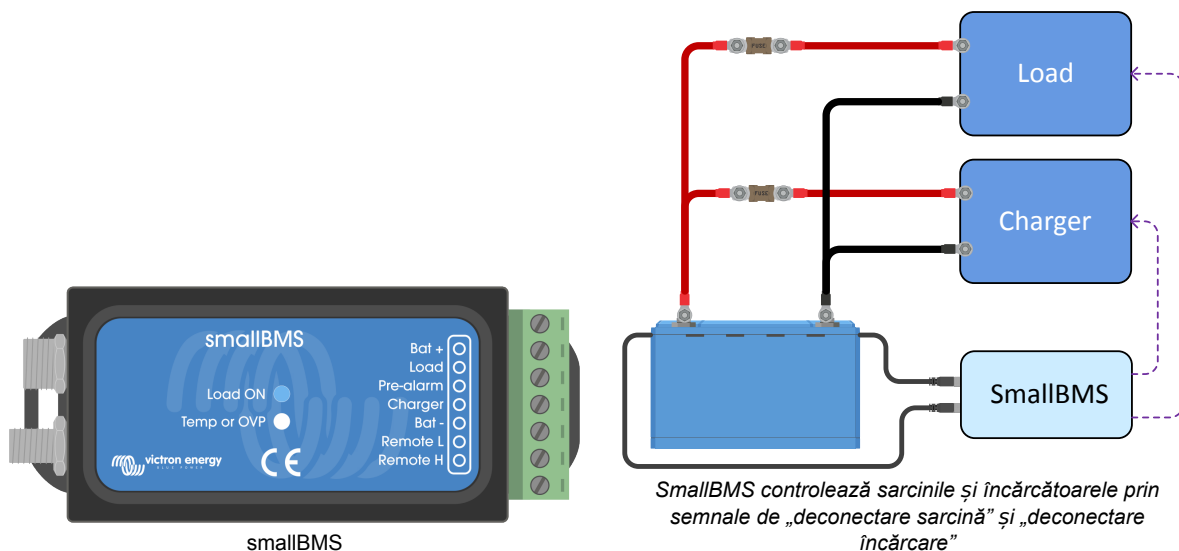
Tip BMS	Tensiune	Funcții	Utilizare tipică
 <p>Smart BMS CL 12/100</p>	12 V	<p>Port dedicat pentru alternator, de 100 A.</p> <p>Controlează consumatorii și încărcătoarele prin semnalele de pornire/oprire.</p> <p>Generează semnale de pre-alarmă.</p> <p>Bluetooth.</p> <p>Se instalează la terminalul negativ al sistemului.</p>	Sisteme relativ mici cu alternator.
 <p>Smart BMS 12/200</p>	12 V	<p>Port dedicat pentru alternator, de 200 A.</p> <p>Port dedicat pentru sistem pe CC de 200 A.</p> <p>Controlează consumatorii și încărcătoarele prin semnalele de pornire/oprire.</p> <p>Generează semnale de pre-alarmă.</p> <p>Bluetooth.</p> <p>Se instalează la terminalul negativ al sistemului.</p>	Sisteme relativ mici cu alternator și consumatori de CC
 <p>BMS 12V/200A</p>	12 V	<p>Port dedicat pentru alternator, de 200 A.</p> <p>Port dedicat pentru consumator și încărcător, de 200 A.</p> <p>Se instalează la terminalul negativ al sistemului. Acordați atenție faptului că acesta nu este ideal în numeroase sisteme.</p>	<p>Sisteme relativ mici cu alternator și consumatori de CC, dar fără inverter/încărcător.</p> <p>Notă: Acest model de BMS urmează să fie retras din producție, utilizați în schimb un Smart BMS CL 12/100 sau un Smart BMS 12/200.</p>

3.3.1. smallBMS

smallBMS este echipat cu un contact de „deconectare sarcină”, unul de „deconectare încărcare” și un contact de pre-alarmă.

- În cazul unei tensiuni joase a celulei, smallBMS va trimite un semnal de „deconectare sarcină” pentru a opri sarcina (sarcinile).
- Înainte de a opri sarcina, acesta va trimite un semnal de pre-alarmă care indică o tensiune joasă iminentă a celulei.
- În caz de tensiune înaltă în celulă, respectiv temperatură scăzută sau ridicată a bateriei, smallBMS va transmite un semnal de „deconectare încărcare” pentru a opri încărcătorul (încărcătoarele).

Pentru informații suplimentare, consultați [pagina produsului smallBMS](#).



3.3.2. VE.Bus BMS V2

VE.Bus BMS V2 este următoarea generație de sisteme de management al bateriilor (BMS) VE.Bus. Acesta se utilizează într-un sistem conceput să fie o interfață și să protejeze bateriile Lithium Battery Smart în cadrul sistemelor care includ invertoare Victron sau inverter/încărcător cu comunicare VE.Bus, și oferă multe noi funcții, precum porturi de intrare și ieșire de putere auxiliară pentru alimentarea unui dispozitiv GX, porturi pornire/oprire la distanță și comunicare cu dispozitivele GX.

Ca să în cazul smallBMS, este dotat și cu un contact de „deconectare consumator”, unul de „deconectare încărcare” și unul de „pre-alarmă”.

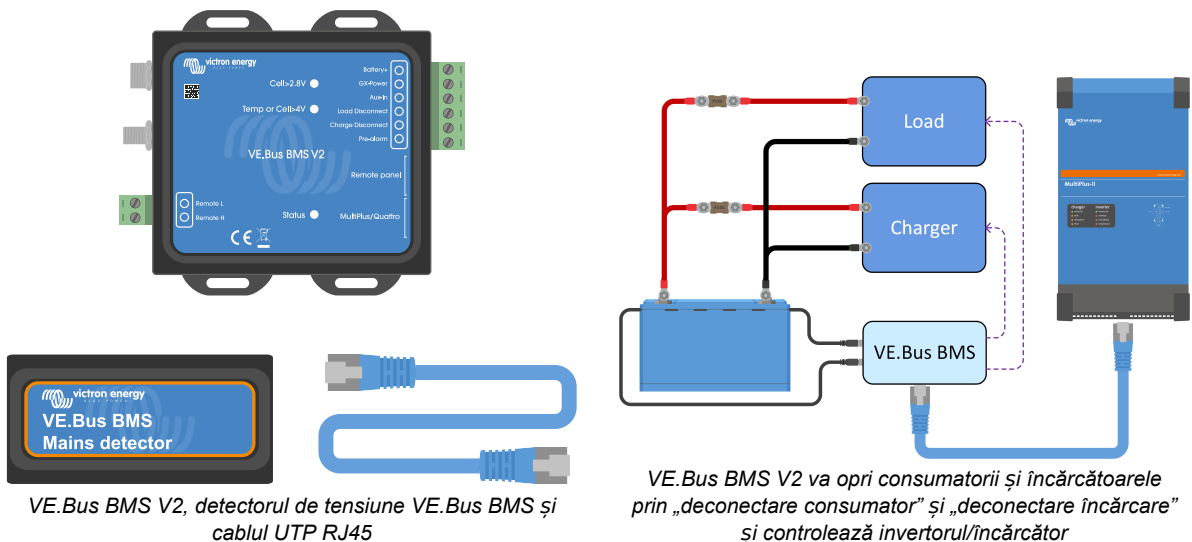
- În cazul unei tensiuni joase a celulei, VE.Bus BMS V2 va trimite un semnal de „deconectare consumator” pentru a opri consumatorul (consumatoarele) și va opri și inverterul sau inverterul/încărcătorul prin comunicare VE.Bus.
- Înainte de a opri sarcinile, acesta va trimite un semnal de pre-alarmă care indică o tensiune joasă iminentă a celulei.
- În caz de tensiune ridicată în celulă, respectiv temperatură scăzută sau ridicată a bateriei, VE.Bus BMS V2 va transmite un semnal de „deconectare încărcare” pentru a opri încărcătorul (încărcătoarele), și va opri, de asemenea, încărcarea inverterului/încărcătorului.

Împreună cu VE.Bus BMS V2 se livrează un detector de tensiune și un cablu UTP RJ45 scurt. Acestea sunt necesare pentru detectarea tensiunii după oprirea inverterului/încărcător de către BMS.



Detectorul de tensiune nu este necesar pentru invertoarele/încărcătoarele din gamele MultiPlus-II sau Quattro-II.

Pentru informații suplimentare, consultați manualul VE.Bus BMS V2 de pe [pagina produsului VE.Bus BMS](#).



3.3.3. VE.Bus BMS

VE.Bus BMS se utilizează într-un sistem care include unul sau mai multe invertoare/încărcătoare Victron Energy. Acesta comunică direct cu inverterul/încărcător prin intermediul VE.Bus. La fel ca smallBMS, dispune și de un contact de „deconectare consumator”, unul de „deconectare încărcare” și unul de „pre-alarmă”.

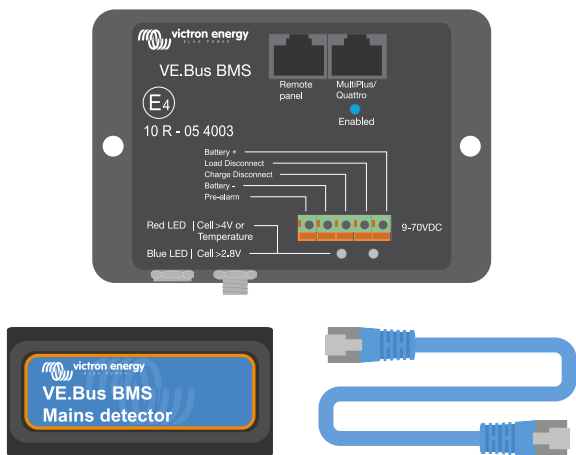
- În cazul unei tensiuni joase a celulei, VE.Bus BMS va trimite un semnal de „deconectare sarcină” pentru a opri sarcina (sarcinile) și va opri și inverterul sau inverterul/încărcătorul.
- Înainte de a opri sarcinile, acesta va trimite un semnal de pre-alarmă care indică o tensiune joasă iminentă a celulei.
- În caz de tensiune înaltă în celulă, respectiv temperatură scăzută sau ridicată a bateriei, VE.Bus BMS va transmite un semnal de „deconectare încărcare” pentru a opri încărcătorul (încărcătoarele).

Împreună cu VE.Bus BMS se livrează un detector de tensiune și un cablu UTP RJ45 scurt. Acestea sunt necesare pentru detectarea tensiunii după oprirea inverterului/încărcător de către BMS.

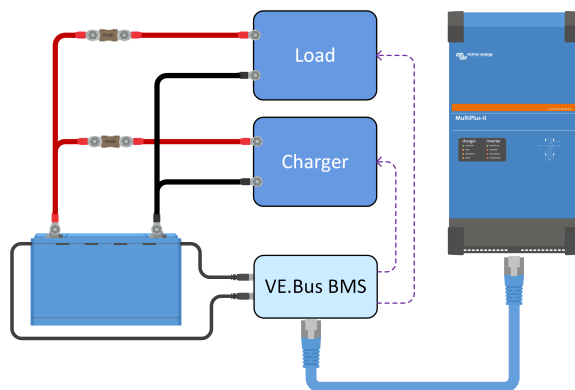


Detectorul de tensiune nu este necesar pentru invertoarele/încărcătoarele din gamele MultiPlus-II sau Quattro-II.

Pentru informații suplimentare, consultați manualul VE.Bus BMS din [pagina produsului VE.Bus BMS](#).



VE.Bus BMS, detectorul de tensiune V.Bus BMS și cablul UTP RJ45

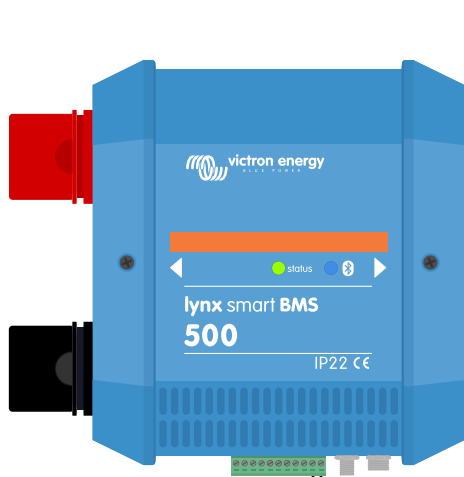


VE.Bus BMS va opri consumatorii și încărcătoarele prin „deconectare consumator” și „deconectare încărcare” și controlează invertorul/încărcător

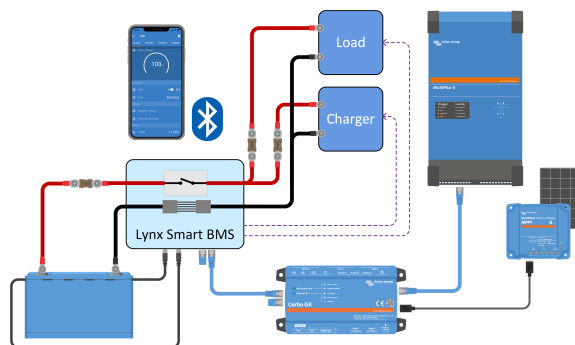
3.3.4. Lynx Smart BMS

Lynx Smart BMS este utilizat în sisteme medii până la mari care conțin consumatori de curent continuu și alternativ prin invertoare sau invertoare/încărcătoare, de exemplu, pe iahturi sau în vehicule de agrement. Acest BMS este dotat cu un contactor care deconectează sistemul de curent continuu, un contact de „deconectare consumator”, unul de „deconectare încărcare” și unul de „pre-alarmă”, și un sistem de monitorizare a bateriei. În plus, poate fi conectat la un dispozitiv GX și poate controla echipamentele Victron Energy prin DVCC.

- În caz de tensiune scăzută în celulă, Lynx Smart BMS va transmite un semnal de „deconectare încărcare” pentru a opri consumatorul (consumatorii).
- Înainte de a opri un consumator, acesta va transmite un semnal de pre-alarmă indicând o iminentă tensiune scăzută a celulei.
- În caz de tensiune înaltă în celulă, respectiv temperatură scăzută/ridicată a bateriei, BMS va transmite un semnal de „deconectare încărcare” pentru a opri încărcătorul (încărcătoarele).
- Dacă bateriile sunt și mai descărcate (sau supraîncărcate), contactorul se va deschide, efectiv deconectând sistemul de CC pentru a proteja bateriile.



Lynx Smart BMS



Lynx Smart BMS va opri consumatorii și încărcătoarele prin intermediul semnalelor de „deconectare consumator” și „deconectare încărcare” și va controla invertorul/încărcătorul prin intermediul unui dispozitiv GX. În cazul în care bateria se descarcă și mai mult, BMS o va deconecta de la sistemul cu CC.

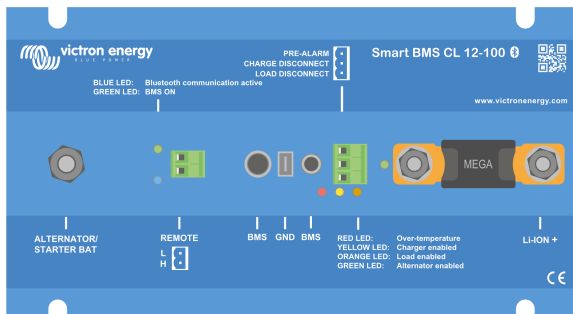
3.3.5. Smart BMS CL 12/100

Smart BMS CL 12/100 este prevăzut cu un contact de „deconectare consumator”, unul de „deconectare încărcare” și unul de „pre-alarmă”. De asemenea, dispune de un port dedicat pentru alternator, care va „limita curentul” alternatorului. Acesta poate fi configurat pentru o varietate de valori ale curentului, până la 100 A.

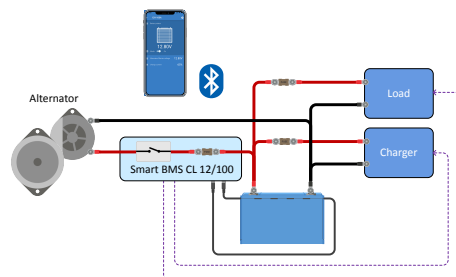
- În cazul unei tensiuni joase a celulei, Smart BMS CL 12/100 va trimite un semnal de „deconectare sarcină” pentru a opri sarcina (sarcinile).
- Înainte de a opri consumatorul, acesta va transmite un semnal de pre-alarmă indicând o iminentă tensiune scăzută a celulei.

- În caz de tensiune înaltă în celulă, respectiv temperatură scăzută/ridicată a bateriei, Smart BMS CL 12/100 va transmite un semnal de „deconectare încărcare” pentru a opri încărcătorul (încărcătoarele).
- Portul alternatorului controlează și limitează curentul la alternator.

Pentru mai multe informații, consultați [pagina produsului Smart BMS CL 12/100](#).



Smart BMS CL 12/100

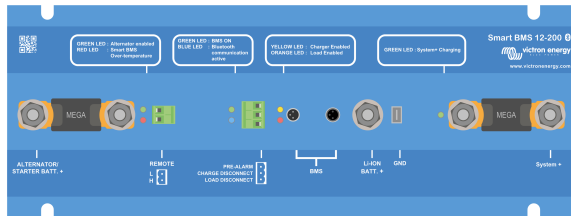


Smart BMS CL 12/100 va opri consumatorii și încărcătoarele prin intermediul semnalelor de „deconectare consumator” și „deconectare încărcare”. De asemenea, controlează și limitează alternatorul

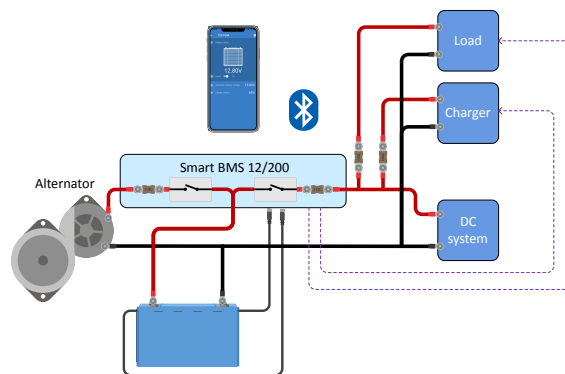
3.3.6. Smart BMS 12/200

Smart BMS 12/200 este echipat cu un contact pentru „deconectare consumator”, unul pentru „deconectare încărcare” și unul de „pre-alarmă”. De asemenea, BMS este prevăzut cu un port dedicat pentru alternator și sistem. Portul alternatorului va „limita curentul” alternatorului. Poate fi setat pentru o varietate de valori ale curentului, până la 100 A. Portul de sistem este folosit pentru a conecta sistemul de CC și poate fi utilizat atât pentru încărcare, cât și pentru descărcarea bateriei.

- În cazul unei tensiuni scăzute în celulă, Smart BMS 12/200 va transmite un semnal de „deconectare consumator” pentru a opri consumatorul(-ii) și va deconecta portul de consumatorului/încărcătorului.
- Înainte de a opri consumatorul, acesta va transmite un semnal de pre-alarmă indicând o iminentă tensiune scăzută a celulei.
- În caz de tensiune înaltă în celulă, respectiv temperatură scăzută/ridicată a bateriei, Smart BMS 12/200 va transmite un semnal de „deconectare încărcare” pentru a opri încărcătorul (încărcătoarele).
- Portul alternatorului controlează și limitează curentul la alternator.



Smart BMS 12/200



Smart BMS12/200 va deconecta consumatorii și încărcătoarele sau va opri consumatorii și încărcătoarele prin intermediul semnalelor „deconectare consumator” și „deconectare încărcare”. De asemenea, controlează și limitează alternatorul.

3.4. Semnalul de pre-alarmă

Scopul pre-alarmerii este de a avertiza utilizatorul asupra faptului că BMS este pe cale să oprească consumatorii datorită celulei golirii prea excesive a bateriei. De exemplu, ați dori o avertizare din timp privind oprirea consumatorilor atunci când manevrați barca, sau dacă luminile urmează să fie stinse când e întuneric. Vă recomandăm să conectați pre-alarma la un dispozitiv de alarmă care se poate vedea și auzi clar. Când pre-alarma este ridicată, utilizatorul poate porni un încărcător pentru a preveni oprirea sistemului de curent continuu.

Comportamentul de comutare

În cazul unei opriri iminente sub tensiune, ieșirea de pre-alarmă a BMS se va activa. În cazul în care tensiunea continuă să scadă, sarcinile sunt oprite (deconectare sarcină) și în același timp ieșirea de pre-alarmă se va opri din nou. În cazul în care tensiunea crește din nou (operatorul a activat un încărcător sau a redus sarcina), ieșirea de pre-alarmă se va opri, odată ce cea mai joasă tensiune a celulei a crescut la peste 3,2 V.

BTV asigură o întârziere minimă de 30 de secunde între activarea pre-alarmerii și deconectarea sarcinii. Această întârziere are scopul de a permite utilizatorului o cantitate minimă de timp pentru a preveni oprirea.

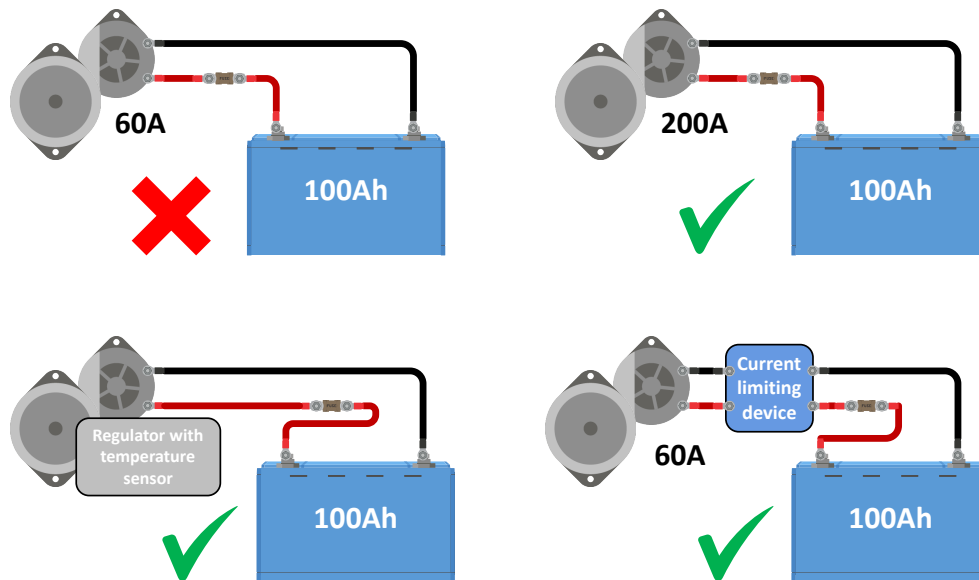
3.5. Încărcarea de la un alternator

În comparație cu bateriile cu plumb-acid, cele cu litiu au o rezistență internă foarte scăzută. Vor accepta un curent de încărcare mai ridicat. Din acest motiv, trebuie acordată atenție deosebită la încărcarea bateriilor cu litiu de la un alternator.

Pentru a conecta în siguranță un alternator, există două opțiuni:

- Asigurați-vă valoarea nominală a curentului alternatorului este cel puțin dublă față de cea a bateriei. De exemplu, un alternator de 400 A poate fi conectat în siguranță la o baterie de 200 Ah.
- Utilizați un alternator echipat cu un regulator de control al temperaturii. Aceasta va preveni supraîncălzirea alternatorului.
- Folosiți un limitator de curent precum un încărcător CC-CC sau un convertor CC-CC între alternator și bateria de pornire.
- Utilizați un BMS cu port pentru alternator și cu limitare încorporată a curentului, precum Smart BMS CL 12/100 sau Smart BMS 12/200.

Pentru informații suplimentare privind încărcarea bateriilor cu litiu de la un alternator, consultați [blogul](#) și [videoclipul](#) destinate încărcării bateriilor cu litiu cu ajutorul unui alternator.



Încărcarea cu alternatorul

3.6. Monitorizarea bateriei

Parametrii comuni ai bateriei, precum tensiunea și temperatura bateriei, respectiv tensiunile celulelor, pot fi monitorizați prin intermediul aplicației VictronConnect. Cu toate acestea, monitorizarea stării de încărcare nu este încorporată în baterie. Pentru monitorizarea stării de încărcare, folosiți [Lynx Smart BMS](#) sau adăugați la sistem un [dispozitiv de monitorizare a bateriei](#) precum [BMV](#) sau [SmartShunt](#).

Când se utilizează un dispozitiv de monitorizare la o baterie cu litiu, efectuați următoarele două reglaje:

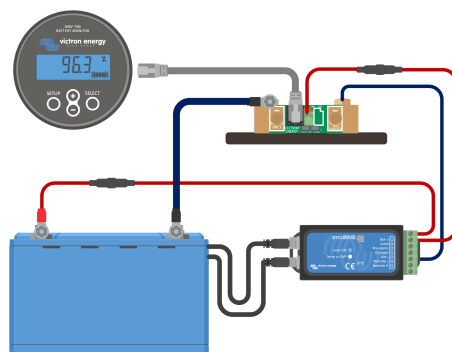
- setați eficiența de încărcare la 99 %;
- setați numărul lui Peukert la 1,05.

Pentru informații suplimentare despre dispozitivele de monitorizare a bateriei, consultați [pagina de produs a dispozitivului de monitorizare a bateriei](#).

Când se adaugă un dispozitiv de monitorizare a bateriei la sistem, contează modul în care acesta este alimentat. Există două opțiuni:

- **Alimentați dispozitivul de monitorizare a bateriei de la borna de deconectare consumator a BMS:**

Aceasta este metoda preferată. Bateria nu poate fi descărcată accidental de dispozitivul de monitorizare a bateriei. Când tensiunea bateriei este scăzută și BMS deconectează consumatorii, dispozitivul de monitorizare a bateriei nu va mai funcționa. Odată ce bateria este suficient de încărcată, dispozitivul de monitorizare a bateriei va relua automat alimentarea. Memoria dispozitivului de monitorizare a bateriei este nevolatilă, ceea ce înseamnă că dispozitivul își va păstra setările și datele istorice atunci când este realimentat.

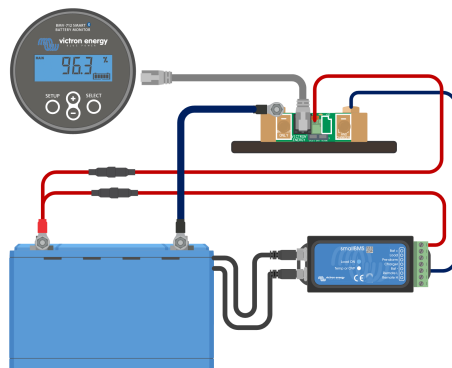


Cablul de alimentare al dispozitivului de monitorizare a bateriei este conectat la BMS

- **Alimentați dispozitivul de monitorizare a bateriei direct de la baterie:**

Aceasta nu este metoda preferată, deoarece este potrivită doar pentru dispozitive de monitorizare a bateriei cu un autoconsum redus, cum ar fi [BMV-712](#) sau [SmartShunt](#), iar bancul de baterii trebuie să fie mai mare de 200 Ah. La un banc de baterii de mare capacitate, autoconsumul dispozitivului de monitorizare a bateriei este mai puțin semnificativ.

Dacă utilizați această metodă, rețineți că dispozitivul de monitorizare a bateriei nu este controlat de BMS și acesta va continua să consume energie din baterie chiar și după ce BMS a oprit consumatorii. Dispozitivul de monitorizare a bateriei poate descărca total (și deteriora) bateria.



Cablul de alimentare al dispozitivului de monitorizare a bateriei este conectat la baterie

4. Instalarea

4.1. Pregătirea

4.1.1. Conținutul pachetului

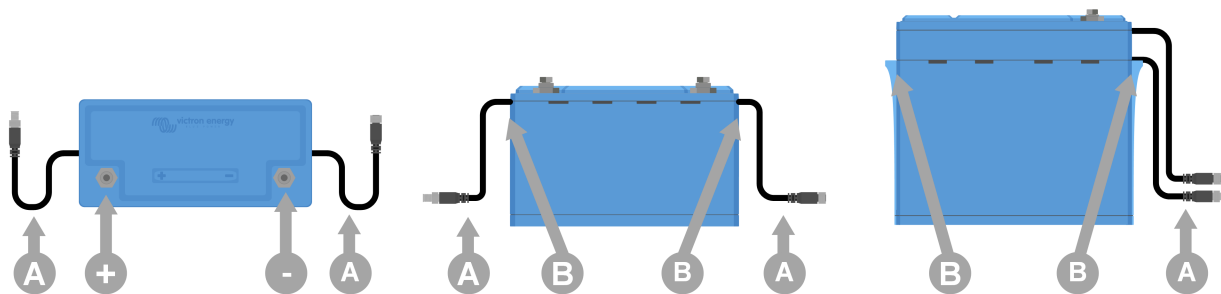
Despachetarea și manipularea bateriei

Acordați atenție la despachetarea bateriei. Bateriile sunt grele. Nu o ridicați ținând-o de borne sau de cablurile BMS. Bateria are două mâneri de transport pe ambele părți laterale. Greutatea sa este specificată în capitolul [Date tehnice \[40\]](#).

Familiarizați-vă cu bateria. Bornele bateriei din partea superioară au indicatoare pentru polaritatea corectă: un simbol „+” pentru borna pozitivă și un simbol „-” pentru borna negativă.

Bateria are două cabluri BMS. Aceste cabluri sunt utilizate pentru comunicarea cu BMS. Un cablu are un conector tată cu 3 poli, iar celălalt are un conector mamă cu 3 poli. În funcție de modelul bateriei, cablurile BMS sunt amplasate pe o parte a bateriei sau pe două părți opuse ale bateriei.

Acordați atenție locației cablurilor BMS când manipulați bateria. Cablurile BMS sunt ușor deteriorabile.

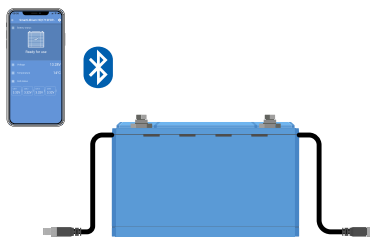


Vedere de sus și vederi laterale ale bornelor bateriei (+ și -), cablurilor BMS (A) și mânerelor de transport (B)

4.1.2. Descărcați și instalați aplicația VictronConnect

Aplicația VictronConnect este folosită pentru monitorizarea bateriei, modificarea setărilor și actualizarea firmware-ului acesteia.

Descărcați aplicația VictronConnect pentru Android, iOS sau macOS din magazinul de aplicații corespunzător. Pentru informații suplimentare privind aplicația, consultați [pagina de produs a VictronConnect](#).





Aplicația VictronConnect comunică cu bateria prin Bluetooth

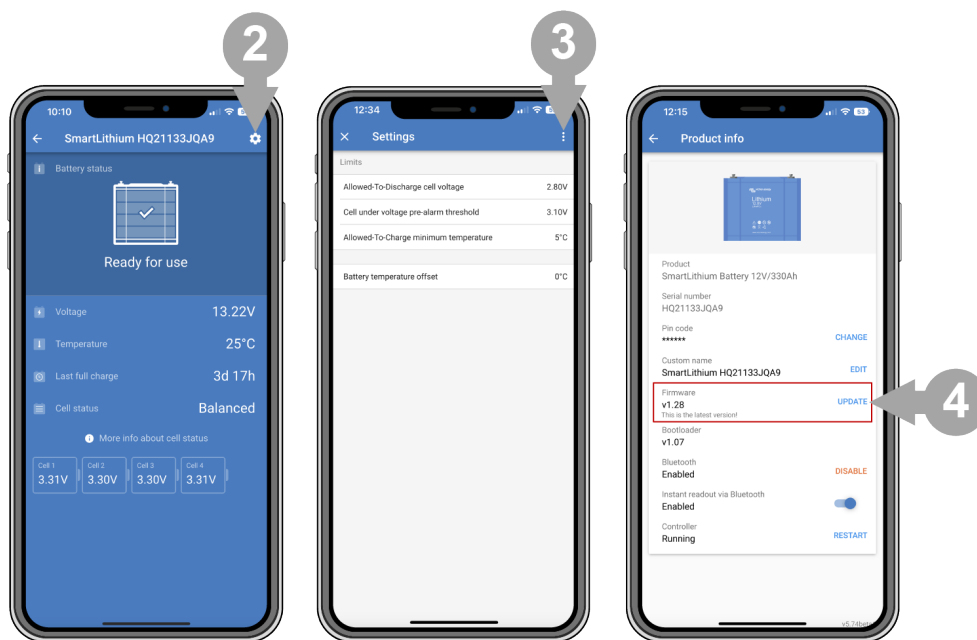
4.1.3. Actualizați firmware-ul bateriei

Înainte de utilizarea bateriei, este important să verificați dacă are cea mai recentă versiune de firmware. Firmware-ul poate fi verificat și actualizat cu ajutorul aplicației VictronConnect. De asemenea, asigurați-vă că aveți cea mai recentă versiune a aplicației VictronConnect. Acest lucru asigură că este disponibilă cea mai recentă versiune firmware a bateriei.

La prima conectare, este posibil ca aplicația VictronConnect să solicite actualizarea firmware. Într-o astfel de situație, permiteți-i să efectueze actualizarea. Dacă actualizarea nu s-a realizat automat, verificați dacă versiunea firmware este deja actualizată, folosind următoarea procedură.

1. Conectați-l la baterie.
2. Faceți clic pe simbolul de setări  pentru a accesa pagina Setări.
3. Faceți clic pe simbolul de opțiuni  pentru a accesa Produs.
4. Verificați dacă rulați cel mai recent firmware și căutați textul: „Aceasta este cea mai recentă versiune”.

5. Dacă bateria nu are cel mai actualizat firmware, efectuați o actualizare a firmware-ului.



Actualizarea firmware-ului bateriei

4.1.4. Încărcați bateriile înainte de utilizare

În situația în care vor fi conectate mai multe baterii în serie sau în serie/paralel, fiecare dintre ele trebuie să fie încărcată înainte de interconectarea tuturor.

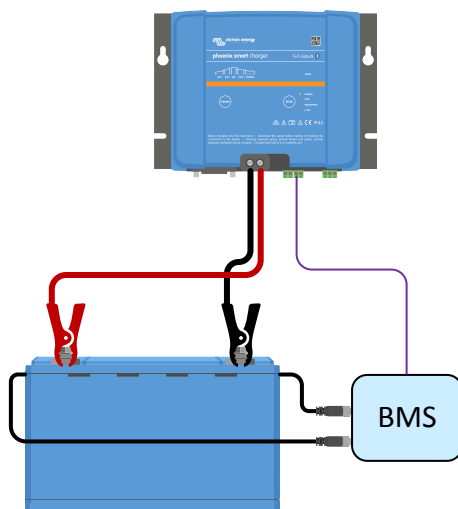
Modul de încărcare a bateriilor înainte de utilizare



Utilizați întotdeauna un încărcător controlat prin BMS atunci când încărcați individual bateriile cu litiu.

Procedura inițială de încărcare:

1. Conectați fiecare baterie individuală la un încărcător sau la un invertor/încărcător și la un BMS (și repetați pentru fiecare baterie).
2. Consultați manualul BMS pentru configurarea BMS.
3. Setăți încărcătorul conform profilului de încărcare specificat în tabelul de mai jos.
4. Asigurați-vă că bateria, BMS și încărcătorul comunică între ele. Faceți verificări deconectând unul dintre cablurile BMS de la BMS și observați dacă încărcătorul se oprește. Reconectați apoi cablul BMS și verificați dacă încărcătorul repornește.
5. Porniți încărcătorul și confirmați că bateria se încarcă.
6. Rețineți că, în caz de dezechilibru între celulele bateriei în timpul încărcării, este posibil ca încărcătorul să fie oprit și repornit de BMS de mai multe ori. Acest lucru se va manifesta în felul următor: încărcătorul va fi pornit pentru o perioadă scurtă de timp, apoi oprit pentru câteva minute; va reporni pentru o perioadă scurtă de timp și tot așa. Este posibil ca aceasta să se repete de multe ori. Nu trebuie să vă îngrijorați. Această situație face parte din procesul de încărcare în caz de dezechilibru. Dacă celulele sunt stabilizate, încărcătorul nu va fi oprit până la încărcarea completă a bateriei.
7. Bateria este complet încărcată în momentul în care încărcătorul bateriei atinge regimul tampon și starea celulelor bateriei este prezentată ca fiind „stabilizată” în aplicația VictronConnect. În cazul în care starea celulelor bateriei este specificată ca „necunoscută” sau „destabilizată”, încărcătorul bateriei trebuie repornit de mai multe până când starea celulei bateriei devine „stabilizată”.



Încărcarea inițială folosind un BMS

Setările încărcătorului sau inverterului/încărcător pentru încărcarea inițială cu BMS (sunt aceleași ca și pentru încărcarea în regim obișnuit):

Setări recomandate pentru încărcător					
Model baterie	Curent de încărcare maxim	Profil de încărcare	Tensiune de absorbție	Timp de absorbție	Tensiune la încărcarea în regim tampon
12,8 V - 50 Ah	30 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V
12,8 V - 60 Ah	30 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V
12,8 V - 100 Ah	50 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V
12,8 V - 160 Ah	80 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V
12,8 V - 200 Ah	100 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V
12,8 V - 300 Ah	150 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V
12,8 V - 330 Ah	150 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V
25,6 V - 100 Ah	50 A	Litiu, fix	28,4 V	2 h	27,0 V
25,6 V - 200 Ah	100 A	Litiu, fix	28,4 V	2 h	27,0 V

De ce să încărcați bateriile înainte de utilizare?

Bateriile cu litiu sunt încărcate la doar aproximativ 50 % la livrarea din fabrică. Aceasta este o cerință de siguranță pentru transport. Însă, din cauza diferențelor privind rutele de transport și de depozitare, nu toate bateriile au aceeași stare de încărcare până la momentul instalării.

Sistemul de stabilizare a celulelor bateriei este capabil să corecteze doar micile diferențe ale stării de încărcare de la o baterie la alta. Un dezechilibru mare, cum poate fi în cazul bateriilor noi, nu va fi corectat. Vă rugăm să rețineți că acest tip de dezechilibru, o stare de încărcare diferită între baterii, diferă de dezechilibrul dintre celulele bateriei.



Încărcarea bateriilor înainte de utilizare nu este necesară pentru o singură baterie sau pentru bateriile individuale legate în paralel (niciuna conectată în serie).

4.2. Instalarea fizică

4.2.1. Montarea

Montarea trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

1. Bateria trebuie montată în poziție verticală.
2. Bateria trebuie să se folosească doar în interior. Aceasta trebuie amplasată într-un loc uscat.
3. Bateriile sunt grele. În situația în care bateriile se pun în locația dorită, utilizați un echipament adecvat pentru transport.
4. Efectuați instalarea utilizând o metoda de montare adecvată și sigură, în caz contrar, bateria poate deveni un proiectil dacă aceasta este implicată într-un accident.
5. Bateriile produc căldură în momentul în care sunt încărcate sau descărcate. Păstrați 20 mm pe fiecare parte a bateriei pentru ventilație.

4.3. Instalarea electrică

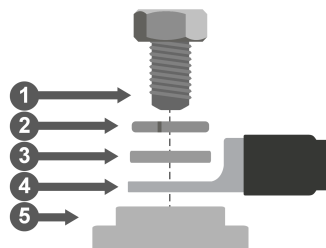
4.3.1. Conectarea cablurilor bateriei

Borna pozitivă este indicată cu simbolul „+” (plus), iar cea negativă cu simbolul „-” (minus).

Urmăriți polaritatea bateriei când îi conectați bornele la un sistem de CC sau la alte baterii. Aveți grijă să nu scurtcircuitați bornele bateriei.

Conectați cablurile conform diagramei din partea dreaptă:

1. Șurub
2. Șaibă elastică
3. Șaibă
4. Papuc cablu
5. Bornă baterie



Conectarea cablului la baterie



Bornele bateriei

Când strângeți șurubul, aplicați cuplul corect conform tabelului de mai jos și folosiți scule izolate care se potrivesc cu mărimea șurubului.

Model baterie	Filet	Cuplu
12,8 V - 50 Ah	M8	10 Nm
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
12,8 V - 330 Ah	M10	20 Nm
25,6 V - 100 Ah	M8	10 Nm
25,6 V - 200 Ah	M8	14 Nm

Secțiunea transversală a cablului și valorile siguranței

Folosiți cablurile bateriilor cu o secțiune transversală care se potrivește cu curenții care pot apărea în sistemul bateriei.

Bateriile pot produce curenți foarte mari. Din acest motiv, este necesar ca toate conexiunile electrice a unei baterii să fie topite.

Valoarea siguranței bateriei trebuie să se potrivească cu valoarea actuală a cablului bateriei folosit. Cablul bateriei și siguranța trebuie să corespundă curenților maximi estimați ai sistemului.

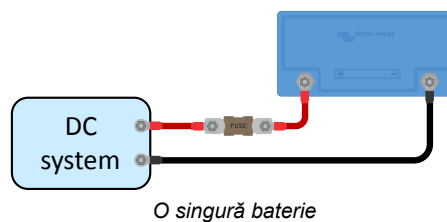
Pentru a afla mai multe detalii despre secțiunea transversală a cablului, tipurile de siguranțe și valorile siguranțelor, consultați cartea [Cablare nelimitată](#).

Capacitatea maximă de descărcare a bateriei este specificată în tabelul de mai jos. Curentul sistemului și, prin urmare, capacitatea siguranței nu trebuie să depășească această valoare. Siguranța trebuie să fie compatibilă pentru cea mai mică valoare, respectiv valoarea curentului nominal al cablului, curentul nominal al bateriei sau curentul nominal al sistemului.

Model baterie	Valoarea maximă a curentului
12,8 V - 50 Ah	100 A
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
12,8 V - 330 Ah	660 A
25,6 V - 100 Ah	200 A
25,6 V - 200 Ah	400 A

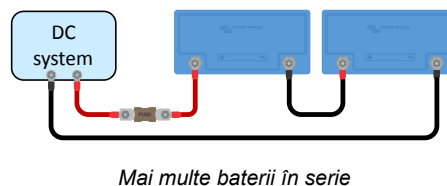
Conectarea unei singure baterii

- Puneți siguranța bateriei pe conductorul pozitiv.
- Conectați bateria la sistemul de CC



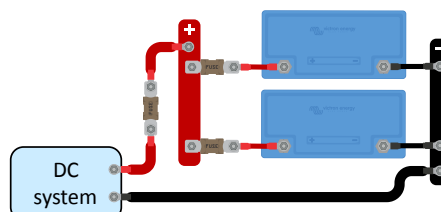
Conectarea mai multor baterii în serie

- Fiecare baterie trebuie să fi fost complet încărcată.
- Legați în serie cel mult patru baterii de 12,8 V sau maximum două baterii de 25,6 V.
- Conectați borna negativă la borna pozitivă a următoarei baterii.
- Puneți siguranța șirului de baterii pe conductorul pozitiv.
- Conectați bancul de baterii la sistem.



Conectarea mai multor baterii în paralel

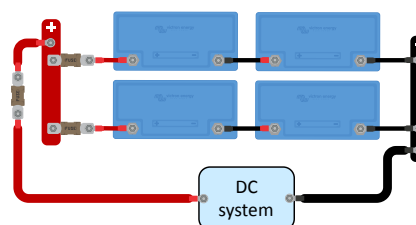
- Conectați cel mult 5 baterii.
- Puneți siguranța fiecărei baterii pe conductorul pozitiv.
- Conectați cablurile sistemului CC în diagonală pentru a asigura același nivel de curent prin fiecare baterie.
- Asigurați-vă ca aria secțiunii transversale a cablului de sistem să fie egală cu cea a cablului șirurilor, înmulțit cu numărul de șiruri.
- Puneți siguranța pe conductorul pozitiv principal care leagă bancul de baterii.
- Conectați bancul de baterii la sistemul CC.
- Pentru a afla mai multe detalii despre cum să construiți un banc de baterii în paralel, consultați cartea [Cablare nelimitată](#).



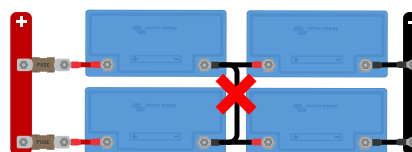
Mai multe baterii în paralel

Conectarea mai multor baterii în serie/paralel

- Conectați cel mult 5 baterii sau șiruri de baterii în serie în paralel.
- Fiecare baterie trebuie să fi fost complet încărcată.
- Puneți siguranța fiecărui șir de baterii pe conductorul pozitiv.
- Nu interconectați punctele mediane sau altele cu punctele șirului
- Conectați cablurile sistemului în diagonală pentru a asigura același nivel de curent prin fiecare șir de baterii.
- Asigurați-vă ca aria secțiunii transversale a cablului de sistem să fie egală cu cea a cablului șirurilor, înmulțit cu numărul de șiruri.
- Puneți siguranța pe conductorul pozitiv principal care leagă bancul de baterii.
- Conectați bancul de baterii la sistemul CC.



Mai multe baterii în serie/paralel



Nu interconectați punctele mediane sau altele cu punctele șirului

Bănci de baterii formate din diferite baterii

La construirea unui banc de baterii, în mod ideal, toate bateriile trebuie să aibă aceeași capacitate, aceeași vârstă și să fie de același model. Cu toate acestea, în anumite situații, acest lucru nu este posibil, cum ar fi, când doriți să extindeți capacitatea prin adăugarea mai multor baterii sau când trebuie să înlocuiți o singură baterie dintr-un banc format din mai multe baterii. În astfel de cazuri, recomandarea noastră este să urmați instrucțiunile specificate în tabelul de mai jos.

Tipul bancului de baterii	Sunt permise capacități diferite?	Sunt permise vârste diferite?
Paralel	Da	Da
Serie	Nu ¹⁾	Da ²⁾
Serie/paralel - în cadrul unui șir de serie	Nu ¹⁾	Da ²⁾
Serie/paralel - în cazul în care se înlocuiește sau se adaugă o serie întreagă	Da	Da

¹⁾ Toate bateriile trebuie să fie de aceeași capacitate nominală și să aibă același număr de piesă
²⁾ Diferența de vârstă nu trebuie să depășească 3 ani

Informații generale:

Un dezechilibru între baterii va apărea în situația în care bateriile au capacități diferite, sau o diferență mare de vârstă (bateriile vechi au capacitate redusă) și sunt conectate în serie. Acest dezechilibru se va mări în timp și cauzează o reducere a capacității totale a bateriei. În teorie, bateria care are cea mai mică capacitate va determina capacitatea totală a unui șir de baterii în serie. Însă, în realitate, dezechilibrul va reduce și mai mult capacitatea totală a bancului de baterii. De exemplu, dacă o baterie de 50 Ah este conectată în serie cu o baterie de 100 Ah, capacitatea totală a șirului va fi de 50 Ah. În timp, bateriile se vor dezechilibra, iar când dezechilibrul va fi de exemplu, de 10 Ah, capacitatea totală a bateriei va fi de 50 Ah - 10 Ah = 40 Ah. Celulele bateriei celei mai încărcate vor avea o supratensiune în timpul încărcării, iar acestea nu pot transmite tensiunea în exces către celelalte

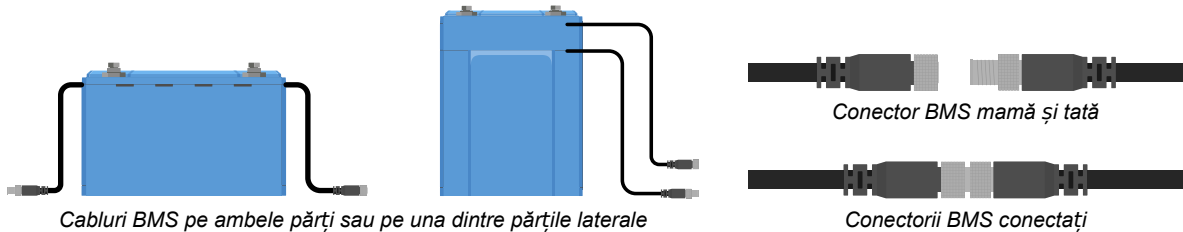
celule ale bateriei. BMS-ul va interfera constant, iar ca urmare, cea mai descărcată baterie se va descărca prea mult și cea mai încărcată baterie va fi supraîncărcată.



Adăugarea unui **echilibrator de baterii** la un șir de serie va reduce dezechilibrul.

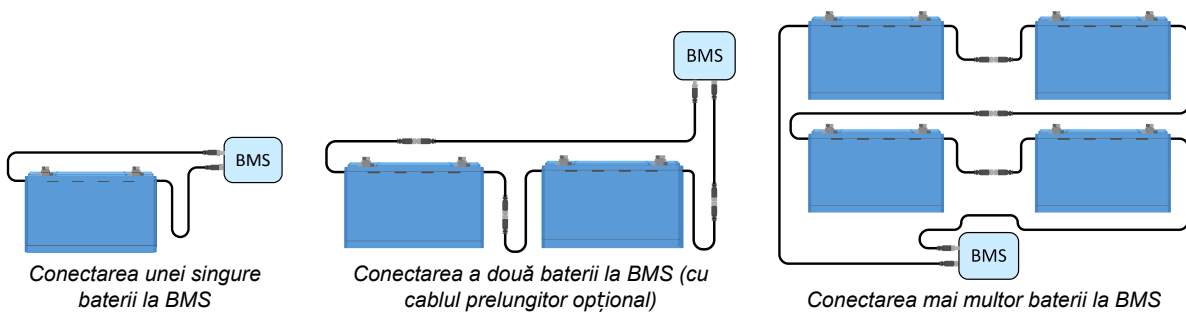
4.3.2. Conectați BMS

Fiecare baterie are două cabluri BMS, cu un conector M8 tată și unul M8 mamă, care trebuie conectate la BMS.



Conectarea cablurilor:

- În cazul unei singure baterii, conectați ambele cabluri BMS la BMS.
- Pentru un banc de baterii alcătuit din mai multe baterii, interconectați-le între ele (conectare în cascadă) și legați primul și ultimul cablu BMS la BMS. Bateriile pot fi interconectate indiferent de ordine.
- Dacă BMS este situat prea departe și cablurile nu ajung până în acea poziție, folosiți cabluri opționale extensibile. Cablurile extensibile BMS sunt disponibile în pereche și au o varietate de lungimi. Pentru mai multe informații, consultați [pagina cablului extensibil BMS](#).

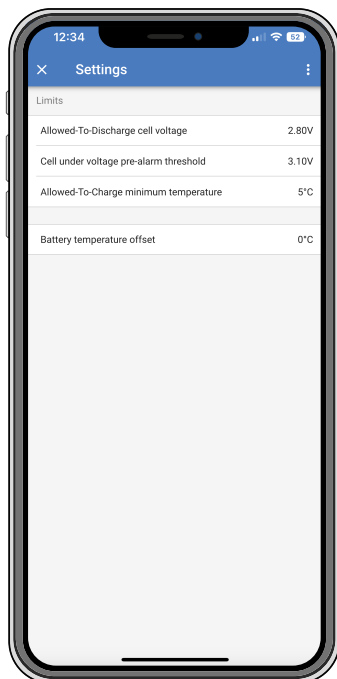


4.4. Configurarea

4.4.1. Setările bateriei

Setările implicite ale bateriei Smart Lithium sunt potrivite pentru aproape toate aplicațiile. Nu este necesar să le modificați decât dacă aplicația necesită condiții foarte specifice.

Dacă trebuie să schimbați anumite setări, utilizați aplicația VictronConnect. Pentru a accesa setările, faceți clic pe simbolul setărilor .



Setările bateriei în VictronConnect

Tensiunea permisă pentru descărcarea celulei

Acesta reprezintă pragul tensiunii minime a celulei bateriei, valoare sub care descărcarea bateriei nu este permisă.

Celulele bateriilor cu litiu vor fi deteriorate dacă tensiunea în celulă scade prea mult. De îndată ce una dintre celule atinge tensiunea „Permisă pentru descărcare”, BMS va dezactiva toți consumatorii prin transmiterea unui semnal la acesta sau la dispozitivul de deconectare a consumatorilor.

Valoarea implicită este de 2,80 V iar intervalul este de 2,60 V până la 2,80 V.

Vă recomandăm să nu modificați această setare. Unicul scenariu unde ar putea fi aplicabilă o setare mai mică este la sistemele de urgență, descărcarea bateriei cât mai mult posibil poate fi o cerință, prin urmare, sacrificând o parte din durata totală de viață a bateriei.

Dacă valoarea tensiunii „permisă pentru descărcare” a celulei este setată la un prag prea jos, capacitatea de rezervă va fi mai mică decât atunci când este setată la o valoare mai mare, de exemplu:

- La o tensiune de 2,8 V în celulă, mai rămân aproximativ 3 % din capacitatea bateriei.
- La 2,6 V, mai rămâne aproximativ 1 % din capacitatea bateriei.

Este important să existe o capacitate de rezervă cât mai mare. Când capacitatea de rezervă este mai mică, bateria va trebui să fie reîncărată aproape imediat după ce a avut loc o oprire de joasă tensiune. Dacă bateria nu este reîncărată, va continua să se descarce datorită autodescărcării și va ajunge mai repede în punctul în care una sau mai multe celule sunt deteriorate din cauza tensiunii scăzute în celule. Acest lucru va cauza o reducere permanentă a capacității și/sau a duratei de viață a bateriei.

Prag de pre-alarmă în caz de subtensiune a celulei

Când tensiunea în celule scade sub acest prag, va fi transmis un semnal de pre-alarmă la BMS. Scopul acestei pre-alarme este de a avertiza utilizatorul că sistemul urmează să se închidă din cauza subtensiunii. Pentru informații suplimentare, vă rugăm să consultați capitolul [Semnalul de pre-alarmă \[13\]](#).

Valoarea implicită este de 3,10 V iar intervalul este de 2,80 V până la 3,15 V.

Dacă pragul de pre-alarmă este setat la o tensiune mai mare, avertismentul va fi transmis mai devreme decât atunci când este setat la o tensiune mai mică. Un avertisment primit mai devreme îi va oferi utilizatorului mai mult timp pentru a lua măsuri și pentru a evita oprirea iminentă. În orice caz, durata de la pre-alarmă până la oprirea sistemului este de cel puțin 30 de secunde.

Temperatura minimă pentru încărcare

Această setare definește cea mai scăzută temperatură la care sistemul BMS permite încărcarea bateriei. O celulă a bateriei cu litiu va fi deteriorată permanent dacă este încărcată la temperaturi mai mici de 5 °C.

Valoarea implicită este de 5 °C iar intervalul este de -20 °C până la +20 °C.



Garanția va fi anulată dacă temperatura este configurată sub 5 °C.

Compensarea temperaturii bateriei

Această configurare se poate folosi pentru a configura o compensare pentru a îmbunătăți precizia măsurării temperaturii bateriei.

Valoarea implicită este de 0 °C iar intervalul este de -10 °C până la +10 °C.

4.4.2. Setări încărcător

Configurați toate sursele de încărcare la următorii parametri de încărcare:

Setări recomandate pentru încărcător							
Model baterie	Curent de încărcare recomandat	Curent maxim de încărcare	Profil de încărcare	Tensiune de absorbție	Timp de absorbție	Tensiunea la încărcarea în regim tampon	Tensiunea de încărcare în regim de stocare
12,8 V - 50 Ah	30 A	100 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V	13,5 V
12,8 V - 60 Ah	30 A	120 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V	13,5 V
12,8 V - 100 Ah	50 A	200 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V	13,5 V
12,8 V - 160 Ah	80 A	320 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V	13,5 V
12,8 V - 200 Ah	100 A	400 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V	13,5 V
12,8 V - 300 Ah	150 A	600 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V	13,5 V
12,8 V - 330 Ah	150 A	400 A	Litiu, fix	14,2 V	2 h	13,5 V	13,5 V
25,6 V - 100 Ah	50 A	200 A	Litiu, fix	28,4 V	2 h	27,0 V	27,0 V
25,6 V - 200 Ah	100 A	400 A	Litiu, fix	28,4 V	2 h	27,0 V	27,0 V

** Stadiul de stocare în sine nu este necesar la bateriile cu litiu, dar în cazul în care încărcătorul are un mod de stocare, configurați-l la fel ca și tensiunea la încărcarea în regim tampon.

4.5. Punere în funcțiune

După efectuarea tuturor conexiunilor, trebuie verificat cablajul, sistemul trebuie alimentat și funcționarea sistemului BMS trebuie verificată. Uurmați această listă de verificare:

<input type="checkbox"/>	Verificați polaritatea tuturor cablurilor bateriei.
<input type="checkbox"/>	Verificați secțiunea transversală a tuturor cablurilor bateriei.
<input type="checkbox"/>	Verificați că toate bornele cablului bateriei au fost configurate corect.
<input type="checkbox"/>	Verificați că toate conexiunile cablului bateriei sunt strânse (să nu depășească cuplul maxim).
<input type="checkbox"/>	Trageți de fiecare cablu al bateriei ușor și vedeți dacă conexiunile sunt strânse.
<input type="checkbox"/>	Verificați toate conexiunile cablului BMS și asigurați-vă că inelele șurubului conectorului sunt înșurubate până la capăt.
<input type="checkbox"/>	Conectați-vă cu VictronConnect la fiecare baterie.
<input type="checkbox"/>	Verificați că fiecare baterie are cel mai actualizat firmware.
<input type="checkbox"/>	Verificați că fiecare baterie are aceleași setări.

- Conectați cablul continuu pozitiv și negativ al sistemului la baterie (sau la bancul de baterii).
- Verificați valoarea siguranțelor șirului (dacă este cazul).
- Așezați siguranțele (dacă este cazul).
- Verificați valoarea siguranței principale.
- Așezați siguranța principală.
- Verificați dacă toate sursele de încărcare a bateriei au fost configurate la setările corecte de încărcare.
- Porniți toate încărcătoarele și toate sarcinile.
- Verificați dacă sistemul BMS este alimentat.
- Deconectați un cablu BMS la alegere și confirmați că sistemul BMS oprește toate sursele de încărcare și toate sarcinile.
- Reconectați cablul BMS și asigurați-vă că toate sursele de încărcare și toate sarcinile sunt activate.

5. Operarea

5.1. Întreținerea bateriei

De îndată ce este în funcțiune, aveți grijă de baterie pentru a-i prelungi durata de viață.

Respectați liniile directoare de bază:

- Preveniți descărcarea totală a bateriei în orice moment.
- Familiarizați-vă cu funcția de pre-alarmă și acționați în momentul în care aceasta este activată, pentru a preveni oprirea sistemului.
- Dacă pre-alarma este activă sau dacă sistemul BMS a dezactivat consumatorii, asigurați-vă că toate bateriile vor fi încărcate din nou cât mai repede posibil. Minimizați timpul în care bateriile sunt descărcate.
- Bateriile trebuie să stea lunar o perioadă de cel puțin 2 ore în modul de încărcare tip absorbție pentru a putea asigura suficient timp în modul de echilibrare.
- Când sistemul este lăsat nesupravegheat o perioadă de timp, asigurați-vă fie că bateriile se vor menține încărcate în timpul respectiv, sau că acestea sunt încărcate aproape complet și, apoi, deconectați sistemul de CC de la baterie.

5.2. Monitorizarea

Aplicația VictronConnect se poate folosi pentru monitorizarea bateriei prin Bluetooth în două moduri:

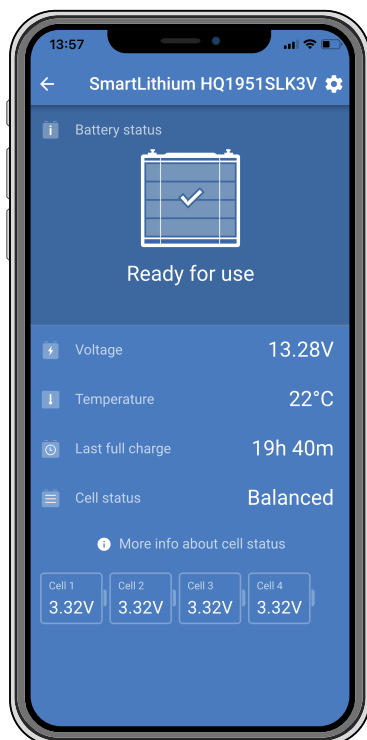
1. Printr-o conexiune prin Bluetooth la baterie: necesită asocierea între dispozitivul mobil și baterie.
2. Prin citire instantanee: prezintă cele mai relevante date ale bateriei în pagina cu lista de produse prin Bluetooth, fără stabilirea unei conexiuni.

Asociere Bluetooth

Când există o conexiune la baterie prin aplicația VictronConnect, se vor afișa următorii parametri:

- starea bateriei;
- tensiunea bateriei;
- temperatura bateriei;
- durata de la ultima încărcare completă;
- starea de stabilizare a celulelor;
- tensiunile individuale ale celulelor.

În cazul unei alarme, în aplicația VictronConnect va fi afișat un mesaj de alarmă. Vă rugăm să rețineți că mesajele de alarmă pot fi vizualizate sau primite numai atunci când aplicația VictronConnect este conectată activ la baterie și telefonul sau tableta afișează ecranul bateriei. Aplicația nu e activă în fundal și nici când ecranul este oprit.



Monitorizarea bateriei prin intermediul aplicației VictronConnect

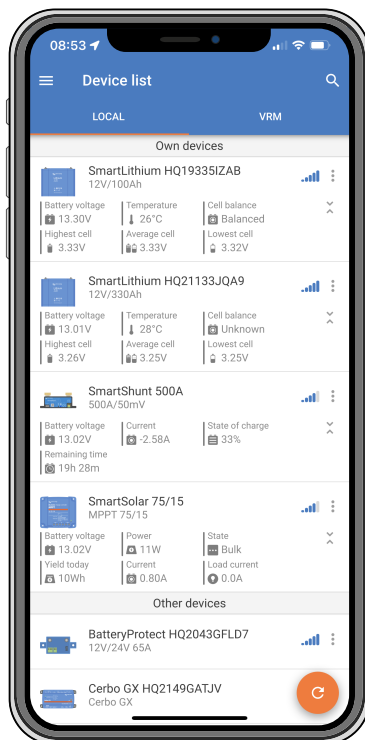
Citire instantanee

Citirea instantanee prin Bluetooth oferă avantajul că sunt afișate cele mai importante date, instantaneu, în aplicația VictronConnect (împreună cu datele altor dispozitive compatibile), fără necesitatea unei conexiuni directe la baterie. Mai mult, aceasta oferă o gamă mai bună decât o conexiune obișnuită.

Citirea instantanee este dezactivată implicit și poate fi activată în pagina cu informații despre produs. Consultați, de asemenea, capitolul [Citire instantanee în manualul VictronConnect](#).

Citirea instantanee va afișa următorii parametri:

- Tensiunea și temperatura bateriei
- starea de stabilizare a celulelor;
- Tensiunea cea mai ridicată, medie și cea mai redusă din celulă



Date live prin Citire instantanee

5.3. Încărcarea și descărcarea bateriei

Capitolul descrie procesul de încărcare, descărcare și echilibrare a celulei în detaliu pentru persoanele care sunt interesate de aspectul tehnic.

5.3.1. Încărcare

Bateriile cu litiu se încarcă mai ușor decât bateriile cu plumb-acid. Tensiunea de încărcare variază de la 14 V la 15 V pentru o baterie litiu de 12,8 V și de la 28 V la 30 V pentru o baterie litiu de 25,6 V, cu condiția că nicio celulă nu este expusă la mai mult de 4,2 V. Bateriile cu litiu se vor deteriora permanent în cazul în care acestea sunt supraîncărcate.

În situația în care o celulă ajunge la 4,2 V, lucru imposibil într-un sistem instalat corect, întreaga sarcină din celula respectivă va fi disipată sub formă de căldură.

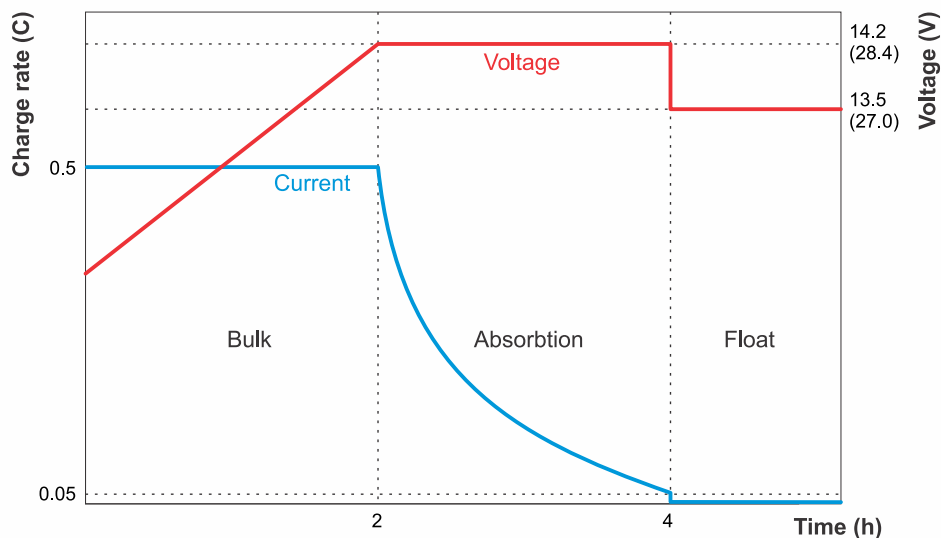
Vă recomandăm 14,2 V (28,4 V) ca tensiune de absorbție, dar dacă doriți să modificați această valoare, vă recomandăm să o păstrați între 14,0 V (28 V) și 14,4 V (28,8 V). Tensiunea în regim tampon trebuie să fie întotdeauna 13,5 V (27 V).

Datorită flexibilității tensiunilor de încărcare, se poate conecta fără nicio problemă un număr maxim de 5 baterii. Nu vor exista erori sau deteriorări în cazul în care apar diferențe mici în tensiunile bateriilor care sunt datorate rezistențelor variabile ale cablului sau a rezistențelor interne ale bateriei.

De îndată ce etapa de absorbție a fost finalizată, încărcătorul va intra în regim tampon.

Stadiul de stocare nu este necesar în sine pentru o baterie cu litiu, dar în situația în care încărcătorul are un mod de stocare, configurați tensiunea de stocare la fel ca și tensiunea float.

Vă recomandăm un curent de încărcare de 0,5C. În situația în care bateria este complet descărcată, încărcarea acesteia va dura 2 ore. O rată de încărcare de 0,5C pentru o baterie de 100 Ah este de 50 A. Curentul maxim de încărcare este de 2C; pentru o baterie de 100 Ah, acesta este 200 A. Bateria se va încălca astfel în jumătate de oră. Rețineți faptul că bateriile vor produce mai multă căldură în situația în care se folosesc curenți mari de încărcare. Este necesar să existe mai mult spațiu de ventilație în jurul bateriilor și, în funcție de instalație, un sistem de extragere a aerului cald sau răcire forțată a aerului poate fi necesar.



Grafic de încărcare a bateriei cu litiu

Sistemul BMS va opri toate sursele de încărcare în momentul în care tensiunea celula bateriei ajunge la 3,75 V sau dacă temperatura bateriei scade sub 5°C, respectiv crește peste 75°C. Acest lucru înseamnă că toate sursele de încărcare conectate la bateria cu litiu trebuie să fie controlate de BMS.



Rețineți faptul că temperatura maximă de funcționare a bateriei este încă de 50 grade Celsius. S-a stabilit o limită de temperatură „încărcare interzisă” care depășește 75 de grade Celsius, deoarece măsurarea temperaturii interne poate fi mai mare în timpul echilibrării, iar temperatura celulei este încă în intervalul de funcționare.

5.3.2. Echilibrarea celulelor

Bateria este formată din celule de litiu conectate în serie. Bateria de 12,8 V este compusă din 4 celule în serie, iar bateria de 25,6 V este compusă din 8 celule în serie.

De ce este necesară stabilizarea celulelor?

Deși au fost selectate cu mare atenție în timpul procesului de producție, celulele din baterie nu sunt 100 % identice. Prin urmare, în momentul în care sunt cicluate, unele celule vor fi încărcate sau descărcate mai devreme decât altele. Astfel de diferențe se vor mări în timp dacă celulele nu sunt stabilizate în mod regulat.

Același lucru se întâmplă la bateriile cu plumb-acid, însă acolo celulele se autocorectează fără necesitatea unor sisteme electronice de stabilizare a celulelor, datorită faptului că un curent slab va continua să circule chiar și după încărcarea completă a uneia sau a mai multor celule. Acest curent ajută la încărcarea completă a restului celulelor care rămân în urmă, egalizând astfel starea de încărcare a tuturor celulelor. Pe de altă parte, în cazul bateriilor cu litiu, curentul care circulă printr-o celulă cu litiu complet încărcată este aproape de zero. Celulele rămase în urmă nu vor continua să fie încărcate fără „ajutor” de la sisteme electronice de stabilizare a celulelor.

Celulele nu se vor deteriora în situația în care au niveluri diferite de echilibru, dar dezechilibrul se va manifesta printr-o reducere a capacității bateriei (reducere temporară).

Modul de funcționare al stabilizării celulelor

Bateria este echipată cu stabilizare „activă” și „pasivă” încorporată a celulelor pentru a verifica și asigura că toate celulele sunt stabilizate. Tensiunea fiecărei celule este monitorizată și, dacă este necesar, energia va fi transferată din celula (celulele) cu cea mai mare tensiune la cele cu tensiune mai mică. Acest proces se va repeta până când diferența dintre tensiunile tuturor celulelor se află în intervalul de 0,01 V.

Când are loc stabilizarea celulelor?

Procesul de stabilizare a celulelor începe când prima celulă a atins 3,3 V. Aceasta depinde de nivelul de dezechilibrare. În cazul unei baterii sever dezechilibrate, stabilizarea poate începe la o tensiune mai scăzută.

Procesul de stabilizare a celulelor are loc, în general, când tensiunile în celule sunt de 3,50 V. Acest lucru se poate întâmpla numai în timpul etapei de încărcare tip absorbție, deoarece atunci tensiunea de încărcare (14,2 V sau 28,4 V) este suficient de mare pentru a permite ca celulele să atingă o tensiune suficientă, astfel încât diferențele mai mici între celule să poată fi corectate.

Procesul de stabilizare a celulelor este aproape de finalizare când toate celulele au atins o tensiune de 3,55 V și curentul de încărcare a scăzut sub 1,5 A. Stabilizarea este completă când tensiunea de încărcare a scăzut și mai mult.

Cum să vă asigurați că bateria rămâne stabilizată?

Se recomandă o perioadă fixă de absorbție de 2 ore pentru bateriile cu litiu, astfel încât să existe suficient timp pentru ca să aibă loc stabilizarea celulelor. Este important să încărcați complet bateria în mod regulat. Aceasta, pentru ca bateria să petreacă suficient timp în faza de absorbție. O încărcare completă o dată pe lună ar trebui să fie suficientă. Cu toate acestea, există unele aplicații în care celulele bateriei se vor dezechilibra mai rapid decât de obicei. Acesta este cazul când sistemul este utilizat intens sau când bancul de baterii este format din mai multe baterii în serie. Pentru a asigura o baterie bine stabilizată, este necesară o încărcare completă săptămânală pentru:

- sistemele cu un banc de baterii care conține baterii legate în serie;
- sistemele care sunt încărcate/descărcate în fiecare zi sau de câteva ori pe săptămână;
- sistemele cu curenți mari de descărcare;
- sistemele cu perioade de încărcare scurte sau tensiuni reduse de încărcare.

Nu este posibilă accelerarea procesului de stabilizare a celulelor

Rețineți că o tensiune de încărcare mai ridicată nu va accelera procesul de stabilizare a celulelor. Celulele sunt încărcate de curent și nu de tensiune. Alimentarea de curent într-o celulă va face ca tensiunea să crească în timp, însă acesta este un proces fix și o tensiune mai mare nu îl va accelera. Mai mult, viteza de stabilizare este determinată de curentul maxim (1,8 A) al circuitelor de stabilizare active și pasive.

Monitorizarea stării de stabilizare a celulelor

Utilizați aplicația VictronConnect pentru a monitoriza starea de stabilizare a bateriei. Aplicația va indica 4 etape de stabilizare, respectiv:

- **Necunoscut** – bateria este folosită pentru prima dată sau nu a fost încărcată timp de 30 de zile.

Încărcați bateria pentru a se determina un posibil dezechilibru al celulelor. Mai exact, starea de dezechilibrare a celulelor va fi detectată de îndată ce tensiunea bateriei este peste 13,8 V (27,2 V). Starea de stabilizare a celulelor se resetează la necunoscut în cazul în care bateria nu a fost încărcată în ultima lună.

- **Stabilizare** – are loc procesul de stabilizare.

Bateria își stabilizează celulele interne în acest moment. La finalizare, starea celulei va afișa „Stabilizat”.

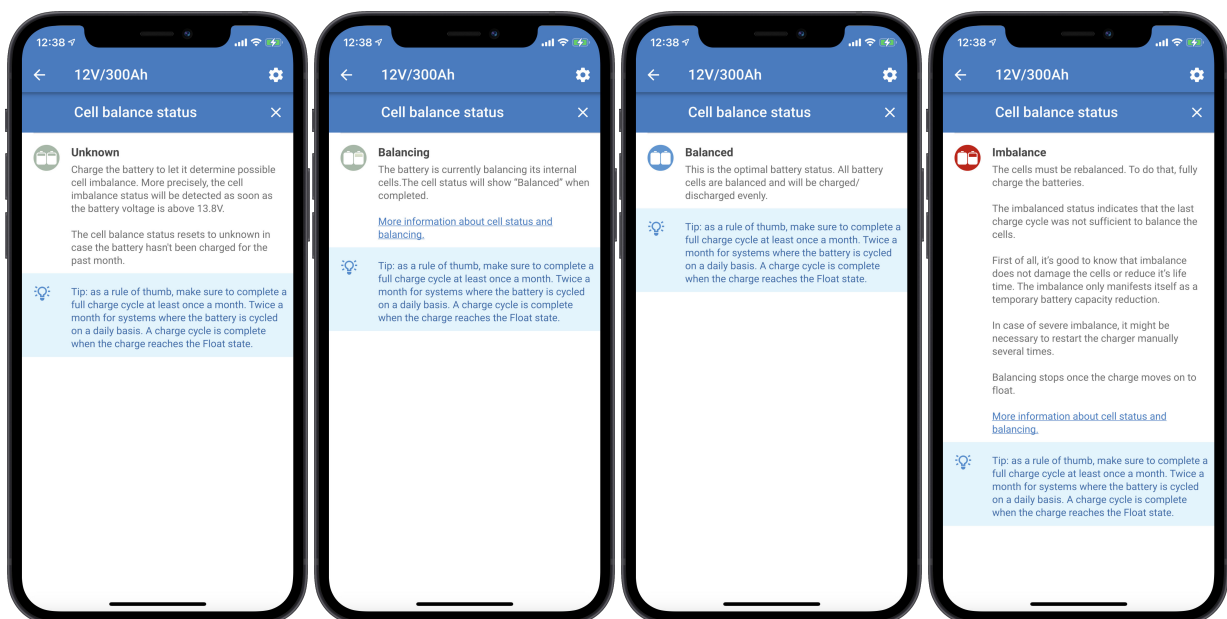
- **Stabilizat** – toate celulele sunt stabilizate.

Aceasta este starea optimă a bateriei. Toate celulele bateriei sunt stabilizate și vor fi încărcate/descărcate uniform.

- **Dezechilibru** - procesul de stabilizare nu a fost finalizat la ultima încărcare a bateriei sau există o diferență de tensiune mai mare de 0,1 V între celulele bateriei.

Celulele bateriei trebuie restabilizate. Faceți acest lucru încărcând complet bateriile. În cazul unui dezechilibru sever, poate fi necesar să reporniți manual încărcătorul de mai multe ori. Acest lucru este necesar deoarece stabilizarea poate avea loc numai în timpul etapei de absorbție și se va opri imediat ce încărcătorul a ajuns în regimul „tampon”.

Pentru informații suplimentare despre aceste 4 etape, faceți clic pe textul informativ **i**, situat sub parametrul stării celulelor și se va deschide o fereastră pop-up cu explicații pentru fiecare etapă.



Informații privind starea de stabilizare a celulelor. De la stânga la dreapta: necunoscut, stabilizare, stabilizat și dezechilibrat.

Aplicația indică și numărul de zile de la ultima încărcare completă a bateriei. Dacă încărcarea completă a avut loc cu peste 30 de zile în urmă, va indica „necunoscut”. Aceasta înseamnă că bateria nu a beneficiat de încărcarea lunară recomandată. Pentru a remedia problema, încărcați complet bateria.

5.3.3. Descărcarea

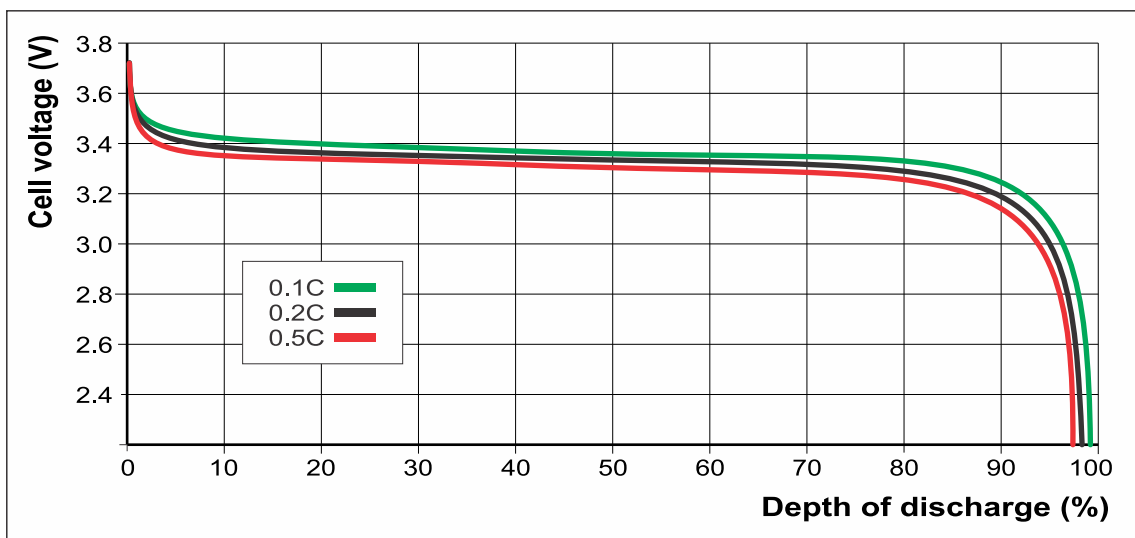
Aproape toată capacitate disponibilă a bateriei poate fi folosită, cu excepția ultimelor 3 % din capacitate. Bateriile cu litiu vor fi permanent deteriorate în situația în care acestea sunt descărcate prea mult.

Bateriile cu litiu pot fi descărcate cu curenți înalți. Valoarea maximă de descărcare a bateriilor cu litiu este de 2 C. La o baterie de 100 Ah, aceasta înseamnă un curent de descărcare de 200 A. Curentul va descărca bateria în jumătate de oră. Recomandarea noastră este să nu efectuați descărcarea la o valoare mai mare de 1 C. Acest prag înseamnă că bateria este descărcată într-un interval de 1 oră. Pentru o baterie de 100 Ah, curentul de descărcare este de 100 A.

Folosirea unei valori de descărcare mai mare rezultă în faptul că bateria va produce mai multă căldură decât la folosirea unei valori de descărcare mică. Este necesar să existe mai mult spațiu de ventilație în jurul bateriilor și, în funcție de instalație, un sistem de extragere a aerului cald sau răcire forțată a aerului poate fi necesar. Anumite celule pot atinge pragul unei tensiuni joase mai repede decât celelalte celule. Acest lucru se datorează unei combinații dintre căldură și îmbătrânire.

Pentru a afla dacă o baterie este prea descărcată, uitați-vă la tensiunile individuale ale fiecărei celule. Tensiunea celulei scade în momentul în care bateria începe să se descarce. Graficul de descărcare de mai jos indică acest lucru. În momentul în care bateria este aproape descărcată, tensiunea va scădea mai rapid. Această situație indică faptul că bateria este aproape descărcată. Acest lucru are loc în jurul tensiunii celulei de la 2,80 V la 2,60 V. Preveniți întotdeauna descărcarea suplimentară pentru a împiedica deteriorarea bateriei. Când una dintre celule a atins această tensiune, BMS va dezactiva toate sarcinile de curent continuu.

Pragul de oprire la subtensiune se poate configura. În situația în care acest prag este setat la o tensiune mai mare, capacitatea de rezervă este mai mare decât dacă este setat la o tensiune mai mică. Valoarea implicită este de 2,8 V iar intervalul este de 2,6 V până la 2,8 V.



Graficul de descărcare indică tensiunea celulei la diferite niveluri de descărcare pentru valori diferite de descărcare

BMS va opri toate sarcinile de îndată ce o tensiune a bateriei scade sub pragul tensiunii scăzute.

Chiar dacă se utilizează un BMS, pot apărea câteva scenarii în care bateria este deteriorată din cauza descărcării excesive. Aceasta poate avea loc atunci când micii consumatori precum sisteme de alarmă, relee, curenți de standby ai anumitor consumatori, curenții inverși ai încărcătoarelor sau ai reguletoarelor de încărcare descarcă lent bateria atunci când sistemul nu este utilizat.

Dacă nu sunteți sigur cu privire la un posibil consum de curent rezidual, recomandarea noastră este să izolați bateria dacă sistemul nu va fi utilizat. Deschideți comutatorul bateriei trăgând siguranța (siguranțele) bateriei sau deconectând cablul pozitiv al bateriei.

Un curent de descărcare reziduală este foarte periculos în situația în care sistemul a fost complet descărcat și a avut loc o oprire de tensiune redusă a celulei. Când celula are o tensiune de 2,8 V, capacitatea rămasă este de aproximativ 3 % iar la 2,6 V există aprox. 1 % din capacitatea rămasă.

În cazul unei opriri datorate tensiunii reduse a celulei, o rezervă de capacitate de 1 % va corespunde cu 1 Ah rămas într-o baterie de 100 Ah. Bateria se va deteriora atunci când rezerva capacității rămase este scoasă din baterie. Un curent rezidual de 10 mA poate, de exemplu, deteriora o baterie de 100 Ah în situația în care sistemul este lăsat descărcat o perioadă mai mare de 4 zile (100 de ore).

Dacă toate celulele au 2,8 V, acest lucru indică faptul că tensiunea la bornele bateriei este de 11,2 V (22,4 V) și dacă toate celulele au 2,6 V, tensiunea la bornele bateriei este de 10,4 V (20,8 V). Rețineți faptul că BMS va opri consumatorii de îndată

ce o celulă scade sub pragul de joasă tensiune. Este posibil ca acest lucru să nu corespundă neapărat cu tensiunea la bornele bateriei. La investigarea scenariilor de joasă tensiune, folosiți întotdeauna aplicația VictronConnect pentru a observa tensiunile efective în celule și nu vă bazați niciodată doar pe tensiunea la bornele bateriei.

5.3.4. Prealarmă subtensiune celulă

Bateria va trimite un semnal către sistemul BMS în situația iminentă în care celula este sub tensiune. BMS folosește acest semnal pentru a genera un semnal de pre-alarmă. Acest avertisment avansat va indica faptul că BMS urmează să genereze un semnal de „deconectare sarcină” și că sarcinile se vor opri. Acest lucru are loc la o tensiune implicită a celulei de 3,10 V, iar intervalul este de 2,80 V la 3,15 V.

Rețineți că modelele mai vechi de baterii nu suportă pre-alarma.

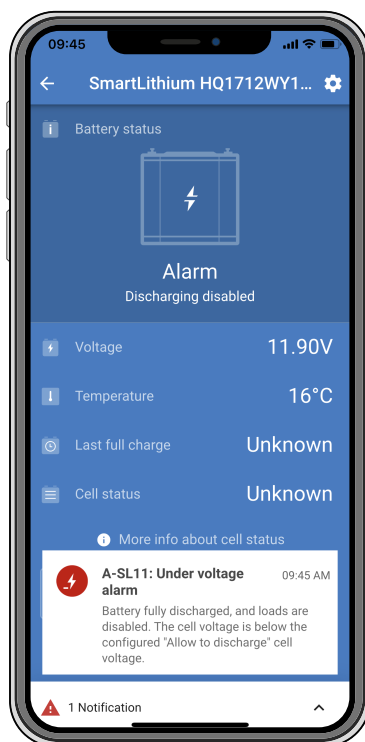
5.4. Avertismente, alarme și erori

Avertisment (pre-alarmă) de subtensiune în celulă

Tensiunea uneia sau mai multor celule scade prea mult și a scăzut sub setarea de prealarmă. Reîncărcați bateria cât mai curând posibil pentru a remedia acest avertisment.

Alarmă de subtensiune

Tensiunea uneia sau a mai multor celule este prea scăzută și descărcarea a fost dezactivată. Reîncărcați bateria cât mai curând posibil pentru a remedia acest avertisment.



Alarmă subtensiune

Alarmă de supratensiune

Tensiunea uneia sau a mai multor celule este prea ridicată. Dezactivați imediat toate încărcătoarele și contactați instalatorul sistemului pentru a verifica dacă încărcătoarele sunt controlate corespunzător de contactul „deconectare încărcare” al BMS. Când sunt controlate corespunzător, situațiile de înaltă tensiune nu sunt posibile, deoarece BMS deconectează toate încărcătoarele cu mult înainte de a se declanșa alarma de înaltă tensiune.

Alarmă de temperatură scăzută

Bateria a atins nivelul de temperatură scăzută și încărcarea va fi dezactivată.

Alarmă de temperatură ridicată

Bateria a atins nivelul de temperatură ridicată și încărcarea va fi dezactivată.

Eroare de pierdere a datelor setărilor

Pentru a remedia această situație, accesați pagina de setări și resetați setările la valorile implicite din fabrică.

Dacă această eroare nu este remediată după resetarea setărilor, contactați reprezentantul sau distribuitorul Victron Energy și solicitați transmiterea acestei probleme la Victron Energy, întrucât eroarea în cauză nu ar trebui să se întâmple niciodată. Vă rugăm să includeți seria bateriei și versiunea de firmware.

Eroare hardware

Această eroare este generată în următoarele circumstanțe:

1. Problemă software. Remedierea poate fi posibilă prin repornirea microcontrolerului. Capitolul [Eroare de comunicare sau eroare hardware](#) explică această procedură.
2. Una sau mai multe celule sunt foarte descărcate sau defecte. Verificați tensiunea la bornele bateriei. Dacă tensiunea la bornele bateriei este prea mică, consultați capitolul [Tensiune foarte scăzută la bornele bateriei \[35\]](#) pentru pașii următori.
3. Placa internă de circuite are o defecțiune hardware. Pentru a rezolva această problemă, contactați reprezentantul sau distribuitorul dvs. Victron Energy.

Pentru a remedia o „eroare hardware”, întotdeauna consultați mai întâi capitolul [Depanare, asistență și garanție \[33\]](#) din acest manual înainte de a contacta reprezentantul sau distribuitorul dumneavoastră Victron Energy. Scopul este de a exclude primele două cauze posibile ale acestei erori. Nu presupuneți doar că eroarea este cauzată de o defecțiune hardware.

Alte erori

În situația în care întâlniți oricare dintre aceste alerte sau erori, contactați reprezentantul sau distribuitorul pentru a rezolva următoarele:

- eroare de defecțiune a stabilizatorului;
- eroare de comunicare internă;
- eroare de tensiuni suprapuse;
- eroare la actualizarea stabilizatorului.

O privire de ansamblu asupra tuturor avertismentelor, alarmelor și erorilor:

Număr	Tip	Descriere
A-SL9	Alarmă	Alarmă de supratensiune (tensiunea în celule > 3,95 V)
A-SL15	Alarmă	Alarmă de supratemperatură (temperatura > 75°C)
A-SL22	Alarmă	Alarmă de subtemperatură (temperatura < temperatura setată)
A-SL11	Alarmă	Alarmă de subtensiune (tensiunea în celule < tensiunea minimă setată)
W-SL12	Avertisment	Avertisment de subtensiune (tensiunea în celule < valoarea setată pentru pre-alarmă)
E-SL24	Eroare	Defecțiune hardware
E-SL1	Eroare	Eroare stabilizator
E-SL2	Eroare	Eroare de comunicare internă
E-SL9	Eroare	eroare de tensiuni suprapuse;
E-SL10	Eroare	eroare la actualizarea stabilizatorului.
E-SL119	Eroare	Pierderea datelor setărilor

6. Depanare, asistență și garanție

Vă rugăm să consultați acest capitol dacă întâlniți un comportament neașteptat a bateriei sau dacă bănuți că bateria este defectă.

Procesul de depanare și asistență constă în a consulta mai întâi problemele obișnuite ale bateriei, astfel cum sunt acestea descrise în capitolul prezent. Consultați paragraful de asistență tehnică în situația în care acest lucru nu rezolvă problema.

6.1. Depanare

6.1.1. Probleme legate de VictronConnect


Aplicația VictronConnect nu se poate conecta la baterie

Este foarte puțin probabil să apară probleme la interfața Bluetooth. Iată câteva soluții pe care le puteți încerca înainte de a solicita asistență:

- Este acesta un produs „Smart” (inteligent)? Produsele neinteligente nu suportă funcția Bluetooth.
- Tensiunea bateriei este în acest moment suficient de mare? Modulul Bluetooth se va opri ca măsură de precauție de îndată ce tensiunea terminalului bateriei scade sub 8 V sau în situația în care una dintre celule scade sub 2 V. Modulul Bluetooth se va porni din nou după încărcarea bateriei. La reîncărcarea bateriei în urma unei situații de joasă tensiune, urmați procedura de încărcare de joasă tensiune care este descrisă în paragraful: „Tensiune terminală foarte mică a bateriei”.
- Un alt telefon sau o tabletă este deja conectat(ă) la produs? Se poate conecta doar un singur telefon sau tabletă. Asigurați-vă că nu sunt conectate alte dispozitive și încercați din nou.
- Sunteți la o distanță suficient de mică de produs? În spațiul deschis, distanța maximă este de aprox. 20 de metri.
- Folosiți versiunea pentru Windows a aplicației VictronConnect? Versiunea pentru Windows nu este compatibilă cu funcția Bluetooth. Utilizați în schimb un dispozitiv cu sistem Android, iOS sau macOS.
- A fost sistemul Bluetooth dezactivat din setările bateriei produsului?
IMPORTANT: Dezactivarea funcției Bluetooth este un proces ireversibil. Odată ce funcția Bluetooth a fost dezactivat, acesta nu se va mai putea reactiva niciodată.
- Are vreo problemă aplicația VictronConnect? Încercați să vă conectați la un alt produs Victron – funcționează această soluție? Dacă nu, probabil că problema este la telefon sau tabletă. Consultați secțiunea de depanare din [manualul VictronConnect](#).

Cod PIN pierdut

Dacă ați pierdut codul PIN, va trebui să îl resetați la valoarea sa implicită. Aceasta se face din aplicația VictronConnect.

- Navigați la lista de dispozitive din aplicația VictronConnect. Faceți clic pe simbolul opțiunilor  de lângă lista produselor.
- O nouă fereastră se va deschide iar aceasta vă permite să resetați codul PIN la valori implicite: 000000.
- Introduceți codul unic al bateriilor, PUK, imprimat pe eticheta cu informații despre produs.
- Mai multe informații și instrucțiuni specifice pot fi găsite în manualul [VictronConnect](#).

Actualizare firmware întreruptă

Acest lucru se poate recupera, încercați o nouă actualizare a firmware-ului.

6.1.2. Probleme ale bateriilor

Dezechilibru ale celulelor

Cum să recunoaștem un dezechilibru ale celulelor

- BMS dezactivează frecvent încărcătorul

Această situație indică faptul că bateria este dezechilibrată. Încărcătorul nu va fi dezactivat de sistemul BMS în situația în care bateria este bine echilibrată. Chiar și atunci când este complet încărcat, sistemul BMS va lăsa încărcătorul să fie activ.

- Capacitatea bateriei pare mai mică decât înainte

În situația în care sistemul BMS dezactivează sarcinile mult mai rapid ca înainte, chiar dacă tensiunea totală a bateriei pare OK, înseamnă că bateria este dezechilibrată.

- Diferențele notabile se vor observa între tensiunile individuale ale celulei în timpul etapei de absorbție

În momentul în care încărcătorul se află în etapa de absorbție, toate tensiunile celulei trebuie să fie egale și să fie cuprinse între 3,50 V și 3,60 V. În caz contrar, acesta este un indiciu că bateria este dezechilibrată.

- **Tensiunea celulei scade încet în situația în care bateria nu este utilizată**

Acest lucru nu reprezintă un dezechilibru, chiar dacă ar putea arăta așa. Un exemplu tipic este reprezentat de momentul în care toate celulele bateriei au inițial tensiuni egale, dar în situația în care bateria nu este folosită după o zi sau în jur de o zi, o celulă a scăzut cu 0,1 până la 0,2 V sub celelalte celule. Acest lucru nu se poate remedia prin reechilibrare, iar celula este evaluată ca fiind defectă.

Modalitatea de a recupera o baterie dezechilibrată

- Încărcați întotdeauna bateria folosind un încărcător configurat pentru litiu și controlat de sistemul BMS.
- Rețineți faptul că echilibrarea celulelor se desfășoară doar în etapa de absorbție. Repornirea manuală a încărcătorului va fi necesară de fiecare dată când încărcătorul intră în regimul de funcționare flotant. Reechilibrarea se desfășoară pe o durată mare de timp (până la câteva zile) și va necesita multe reporniri manuale ale încărcătorului.
- Rețineți faptul că în timpul echilibrării celulelor vi se poate părea că nimic nu se întâmplă. Tensiunile celulei pot rămâne aceleași mult timp, iar sistemul BMS cu litiu va porni și opri încărcătorul în mod repetat. Acest lucru este normal.
- Echilibrarea are loc în momentul în care curentul de încărcare este egal sau mai mare cu 1,8 A sau în situația în care sistemul BMS a dezactivat temporar încărcătorul.
- Echilibrarea se va finaliza în momentul în care curentul de încărcare scade sub 1,5 A și tensiunile celulei sunt aproape de 3,55 V.
- Procesul de reechilibrare este finalizat în momentul în care curentul de încărcare a scăzut și mai mult, astfel încât toate celulele au 3,55 V.



Asigurați-vă 100 % că încărcătorul este controlat de BMS; când nu este, pot apărea supratensiuni periculoase în celule. Verificați acest aspect prin monitorizarea tensiunilor în celule din aplicația VictronConnect. Tensiunea celulelor complet încărcate va urca lent până la 3,7 V. În respectivul moment, BMS va dezactiva încărcătorul și tensiunile în celule vor scădea din nou. Acest proces se va repeta continuu până la restabilirea stabilizării.

Informații generale despre echilibrarea celulei

Situațiile care cauzează dezechilibrul celulei sau o variație a tensiunilor celulei:

- **Bateria nu a petrecut suficient timp în etapa de încărcare tip absorbție.**
Această situație are loc într-un sistem în care nu există suficientă energie solară pentru a încărca complet bateria sau în sistemele în care generatorul nu funcționează mult sau suficient de des. În timpul funcționării normale a unei baterii cu litiu, există întotdeauna o diferență mică între tensiunile celulei. Aceste diferențe sunt rezultatul unor ușoare diferențe între rezistența internă și valorile de auto-descărcare ale fiecărei celule. Etapa sarcinii tip absorbție rezolvă aceste mici diferențe. Recomandăm un timp minim lunar de absorbție de 2 ore pentru sistemele cu funcționare ușoară, cum ar fi aplicațiile de back-up sau UPS și de 4 până la 8 ore pentru sistemele folosite des (tip off-grid).
- **Încărcătorul bateriei nu ajunge niciodată la stadiul de stocare (sau flotant).**
După etapa de absorbție urmează etapa de stocare (sau flotantă). În această etapă, tensiunea de încărcare scade la 13,5 V și bateria este considerată a fi plină. Dacă încărcătorul nu ajunge niciodată în această etapă, acesta este un semn că etapa de absorbție nu a fost finalizată (vezi punctul anterior). Lăsați încărcătorul să ajungă la această etapă cel puțin o dată pe lună. Mai mult, acest nivel este necesar pentru sincronizarea monitorului bateriei SoC (tip încărcare).
- **Bateria a fost descărcată excesiv.**
În timpul unei descărcări excesive, una sau mai multe celule ale sale poate ajunge cu mult sub pragurile de tensiune scăzută. Bateria poate fi salvată prin restabilizare, însă există și o șansă realistă ca una sau mai multe celule să fie defecte și ca restabilizarea să nu aibă succes. Considerați celula ca fiind defectă. Această situație nu este acoperită de garanție.
- **Bateria este veche și aproape că a ajuns la durata maximă de viață a ciclului.**
În situația când bateria se apropie de sfârșitul ciclului de viață, una sau mai multe celule ale sale vor începe să se deterioreze, iar tensiunea acestor celule va fi mai mică decât a celorlalte. Acest caz nu reprezintă un dezechilibru, chiar dacă ar putea părea așa. Restabilizarea nu este o soluție aici. Considerați celula ca fiind defectă. Această situație nu este acoperită de garanție.
- **Bateria are o celulă defectă.**
O celulă se poate defecta în urma unei descărcări complete, în momentul în care aceasta este la sfârșitul ciclului de viață sau ca rezultat al unei defecțiuni de fabricație. O celulă defectă nu reprezintă un dezechilibru (chiar dacă ar putea arăta așa). Reechilibrarea nu este o soluție în acest caz. Considerați celula ca fiind defectă. O descărcare completă și sfârșitul duratei de viață nu sunt acoperite de garanție.

Exemplu de calcul pentru timpul care este considerat a fi necesar pentru a restabili o baterie care este puternic dezechilibrată:

Exemplul este următorul: imaginați-vă o baterie de 12,8 V, 200 Ah cu o celulă puternic subîncărcat (descărcată).

O baterie de 12,8 V este compusă din 4 celule, fiecare celulă are 3,2 V. Acestea sunt conectate în serie. Prin urmare, $3,2 \times 4 = 12,8$ V. Fiecare celulă are o capacitate de 200 Ah.

Să presupunem că celula dezechilibrată este la 50 % din capacitatea sa, în timp ce celelalte celule sunt complet încărcate. Pentru restabilirea echilibrului, procesul de reechilibrare trebuie să adauge 100 Ah la acea celulă.

Curentul de echilibrare conform specificațiilor bateriei este de 1,8 A. Reechilibrarea celei va dura cel puțin $100/1,8 = 55$ de ore.

Echilibrarea se desfășoară în momentul în care încărcătorul este în stadiul de absorbție. Pentru un algoritm de încărcare cu litium de 2 ore, încărcătorul trebuie să reponească manual de $55/2 = 27$ de ori pe parcursul procesului de reechilibrare. Dacă încărcătorul nu este repornit în scurt timp, procesul de echilibrare va fi întârziat și se va adăuga la timpul total de echilibrare.



Un sfat pentru distribuitorii Victron Energy și utilizatorii profesioniști: pentru a evita repornirea continuă a încărcătorului, utilizați următorul truc. Setati tensiunea în regim „tampon” la 14,2, aceasta va avea același efect ca etapa de absorbție. De asemenea, asigurați-vă că dezactivați etapa de stocare și/sau setați-o tot la 14,2 V. Alternativ, puteți seta timpul de absorbție la o valoare foarte mare. Ceea ce contează este că încărcătorul va menține o tensiune continuă de încărcare de 14,2 V în timpul procesului de restabilizare. După ce bateria a fost reechilibrată, asigurați-vă că ați restabilit încărcătorul la algoritmul normal de încărcare pentru bateriile cu litium. Nu lăsați niciodată un încărcător conectat astfel într-un sistem în funcțiune. Menținerea bateriei la o tensiune atât de mare îi va reduce durata de viață.

Capacitate mai mică decât cea estimată

În situația în care capacitatea bateriei este mai mică decât capacitatea nominală, motivele pot fi următoarele:

- Bateria are un dezechilibru al celulelor, generând alarme de joasă tensiune premature, care, la rândul lor, oprirea consumatorilor de BMS. Vă rugăm consultați paragraful „Încărcați bateria înainte de utilizare”.
- Bateria este veche și aproape că a ajuns la durata maximă de viață a ciclului. Verificați timpul de funcționare a sistemului, verificați câte cicluri a avut bateria și la ce nivel mediu de descărcare a fost descărcată bateria? O modalitate de a găsi astfel de informații este să urmăriți istoricul unui monitor al bateriei (dacă este disponibil).
- Bateria a fost descărcată prea mult și una sau mai multe dintre celulele sunt deteriorate definitiv. Aceste celule defecte vor atinge o tensiune scăzută în celule mai rapid decât celelalte celule și vor cauza oprirea prematură a consumatorilor de BMS. Este posibil ca bateria să fi trecut printr-un eveniment de descărcare excesivă?

Tensiune foarte scăzută la bornele bateriei

În situația în care bateria a fost descărcată prea mult, tensiunea va ajunge mult sub 12 V (24 V). Dacă tensiunea bateriei este mai mică de 10 V (20 V) sau dacă una dintre celulele bateriei are o tensiune a celei sub 2,5 V, bateria va suferi daune permanente. Acest lucru duce la pierderea garanției. Deteriorarea bateriei va fi cu atât mai mare cu cât este mai mică tensiunea bateriei.

Dacă tensiunea a ajuns sub 8 V, bateria nu va mai comunica prin funcția Bluetooth. Modulul Bluetooth se va opri de îndată ce tensiunea terminalului bateriei scade sub 8 V sau în situația în care o tensiune a celei scade sub 2 V.

Încercați să recuperați bateria utilizând procedura de reîncărcare de joasă tensiune de mai jos. Acest proces nu este garantat, recuperarea poate să nu fie finalizată cu succes și există șanse realiste ca bateria să prezinte deteriorări permanente ale celei, iar acest lucru ar putea duce la pierdere moderată până la severă a capacității după ce bateria a fost recuperată.

Procedura de încărcare pentru recuperarea după un eveniment de joasă tensiune:

Procedura de încărcare pentru recuperare se desfășoară pe o baterie individuală. Dacă sistemul conține mai multe baterii, repetați această procedură pentru fiecare baterie în parte.



Acesta este un proces riscant. Asigurați-vă de prezenta permanentă a unui supraveghetor.

- Configurați un încărcător sau o sursă de alimentare la 13,8 V (27,6 V).
- În situația în care oricare dintre tensiunile celei este sub 2,0 V, încărcați bateria cu 0,1 A până în momentul în care tensiunea celei mai mici celule ajunge la 2,5 V. Un supraveghetor este responsabil de monitorizarea bateriei și să oprească încărcătorul de îndată ce bateria se încălzește sau se bombează. În această situație, bateria este atât de distrusă încât aceasta nu se mai poate recupera.
- De îndată ce tensiunea celei mai mici celule a urcat la peste 2,5 V, curentul de încărcare trebuie mărit la 0,1C. Pentru o baterie de 100 Ah, curentul de încărcare este de 10 A.
- Conectați bateria la un sistem BMS și asigurați-vă că BMS-ul poate controla încărcătorul bateriei.
- Rețineți tensiunea inițială a terminalului bateriei și tensiunile celei bateriei.
- Porniți încărcătorul.
- Sistemul BMS poate opri încărcătorul, apoi îl poate porni din nou pentru puțin timp și apoi opri din nou. Această situație poate apărea de mai multe ori și reprezintă un comportament normal în cazul unui dezechilibru celular semnificativ.

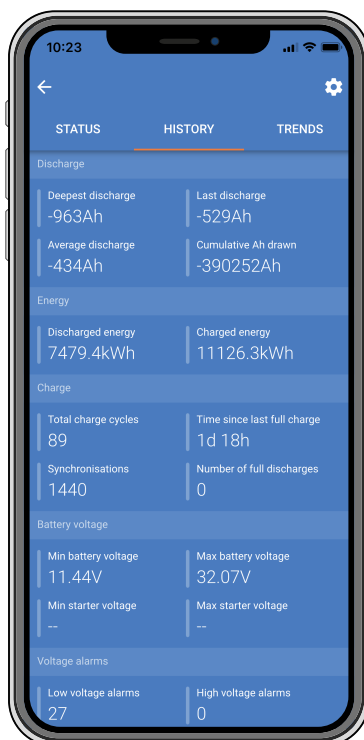
- Notați tensiunile la intervale regulate.
- În mod normal, tensiunile celulei trebuie să crească în prima parte a procesului de încărcare. În cazul în care tensiunea unei celule nu crește în prima jumătate de oră, se consideră că bateria nu mai poate fi recuperată iar procedura de încărcare trebuie oprită.
- Verificați temperatura bateriei la intervale regulate. În cazul unei creșteri bruște a temperaturii, se consideră că bateria nu se mai poate recupera și trebuie să întrerupeți procedura de încărcare.
- Odată ce bateria a ajuns la 13,8 V (27,6), tensiunea de încărcare trebuie mărită la 14,2 V (28,4 V) iar curentul de încărcare la 0,5C. Pentru o baterie de 100 Ah, este un curent de încărcare de 50 A.
- Tensiunile celulei vor crește mai încet. Această situație este normală în partea de mijloc a procesului de încărcare.
- Lăsați încărcătorul să rămână conectat timp de 6 ore.
- Verificați tensiunile celulei; acestea trebuie să fie la 0,1 V una față de altă. Dacă diferența de tensiune este mult mai mare pentru una sau mai multe celule, bateria este considerată a fi deteriorată.
- Lăsați bateria să se odihnească preț de câteva ore.
- Verificați tensiunea bateriei. Aceasta ar trebui să rămână la peste 12,8 V (25,6 V), cum ar fi 13,2 V (26,4 V) sau mai mult. Și tensiunile celulei ar trebui să fie în continuare la 0,1 V una față de cealaltă.
- Lăsați bateria să se odihnească pentru o perioadă de 24 de ore.
- Măsurați tensiunile din nou. Dacă tensiunea bateriei este mai mică decât 12,8 V (25,6 V) sau în cazul unui dezechilibru vizibil al celulei, bateria nu se mai poate recupera.

Bateria este aproape de sfârșitul ciclului de viață sau a fost utilizată necorespunzător

Pe măsură ce o baterie îmbătrânește, capacitatea sa se va reduce și, în cele din urmă, una sau mai multe celule se vor defecta. Vechimea bateriei este legată de numărul de cicluri de încărcare/descărcare prin care a trecut.

De asemenea, bateria poate avea capacitatea redusă sau celule defecte dacă a fost utilizată greșit, de exemplu, când bateria a fost descărcată prea mult.

Pentru a determina ce ar fi putut cauza o problemă a bateriei, începeți prin a-i verifica istoricul, prin intermediul istoricului unui dispozitiv de monitorizare a bateriei sau unui BMS Lynx Smart.



Istoricul bateriei în VictronConnect

Efectuați următorii pași pentru a verifica dacă bateria este aproape de durata de viață a ciclului:

- Aflați la câte cicluri de încărcare/descărcare a fost supusă bateria Durata sa de viață este corelată cu numărul de cicluri.

- Aflați nivelul la care a fost descărcată bateria Bateria va mai avea puține cicluri în situația în care este descărcată complet, comparativ cu mai multe cicluri dacă este descărcată mai puțin.
- Pentru informații suplimentare privind ciclul de viață, consultați capitolul [Date tehnice \[40\]](#).

Pentru a verifica dacă bateria a fost într-adevăr folosită greșit:

- Este BMS-ul conectat și funcțional? Dacă bateria nu se folosește cu un BMS aprobat de către Victron Energy, acest lucru va anula garanția.
- Prezintă deteriorări mecanice bateria, bornele sale sau cablurile BMS? Orice deteriorare mecanică va anula garanția.
- Instalarea bateriei a fost efectuată vertical? Bateria trebuie utilizată doar vertical.
- Verificați setarea „Permite încărcarea la temperatură minimă” în aplicația VictronConnect Verificați de asemenea dacă compensarea temperaturii bateriei nu a fost setată la o valoare nerealistă. Încărcarea bateriei la temperaturi mai mici de 5 °C va anula garanția.
- Este bateria umedă? Bateria nu este rezistentă la apă și nu trebuie să se folosească în exterior.
- Există vreun indiciu că bateria ar fi fost descărcată complet? Verificați setările dispozitivului de monitorizare a bateriei sau la VRM. Inspectați cea mai excesivă descărcare, tensiunea minimă a bateriei și numărul de descărcări complete în dispozitivul de monitorizare. Descărcarea completă și excesivă anulează garanția.
- Există vreun indiciu că bateria ar fi fost încărcată la o tensiune prea ridicată? Verificați tensiunea maximă a bateriei și alarmele de înaltă tensiune din dispozitivul de monitorizare a bateriei.
- Câte sincronizări au avut loc? De fiecare dată când bateria este încărcată complet, dispozitivul de monitorizare a bateriei se va sincroniza. Acesta poate fi folosit pentru a verifica dacă bateria este încărcată complet în mod regulat.
- Cât timp a trecut de la ultima încărcare completă? Bateria trebuie să fie încărcată complet cel puțin o dată pe lună.

6.1.3. Probleme legate de BMS

BMS dezactivează frecvent încărcătorul bateriei

O baterie bine echilibrată nu va dezactiva încărcătorul, chiar și în situația în care bateriile sunt complet încărcate. Dar în situația în care BMS-ul dezactivează încărcătorul frecvent, acest lucru reprezintă un indiciu al dezechilibrului celular.

Când este vorba despre un dezechilibru celular moderat sau mare, BMS este de așteptat să dezactiveze frecvent încărcătorul bateriei. Acesta este mecanismul care se află în spatele acestui comportament:

BMS dezactivează încărcătorul de îndată ce celula ajunge la 3,75 V. Chiar dacă încărcătorul este dezactivat, procesul de echilibrare a celulei continuă iar energia este mutată din cea mai înaltă celulă în celulele adiacente. Cea mai mare tensiune a celulei va scădea. Încărcătorul va fi activat din nou după ce tensiunea a ajuns la 3,6 V. Acest ciclu durează de obicei între unu și trei minute. Tensiunea celei mai mari celule va crește din nou rapid (acest lucru se poate întâmpla în interval de secunde), după care încărcătorul va fi dezactivat din nou și așa mai departe. Problema nu are legătură cu bateria sau celulele. Acest comportament va continua până în momentul în care toate celulele sunt complet încărcate și echilibrate. Acest proces poate dura câteva ore. Nivelul de dezechilibru este important în această situație. În cazul unui dezechilibru grav, acest proces poate dura până la 12 ore. Echilibrarea va continua pe parcursul procesului, iar echilibrarea se desfășoară chiar și când încărcătorul este dezactivat. Activarea și dezactivarea continuă a încărcătorului pot să vă pară ciudate, dar fiți siguri că nu există nicio problemă. BMS protejează celulele doar de supratensiune.

BMS oprește încărcătoarele mult prea devreme

Acest lucru se poate datora unui dezechilibru celular. Tensiunea unei celule a bateriei este mai mare de 3,75 V. Verificați tensiunea celulelor pentru toate bateriile care sunt conectate la BMS.

BMS oprește sarcinile mult prea devreme

Acest lucru se poate datora unui dezechilibru celular.

BMS va opri sarcina în situația în care tensiunea unei celule este sub setarea „Permis să descarce” din baterie. Nivelul „Permis să descarce” poate fi configurat între 2,6 V și 2,8 V. Valoarea standard este de 2,8 V.

Verificați tensiunea celulelor pentru toate bateriile care sunt conectate la BMS folosind aplicația VictronConnect. Verificați dacă toate bateriile au aceleași setări pentru „Permis să descarce”.

De îndată ce sarcinile au fost oprite ca rezultat al tensiunii reduse a celulei, tensiunea fiecărei celule trebuie să fie de 3,2 V sau mai mare înainte ca sistemul BMS să repornească sarcinile.

Setarea pre-alarmerii lipsește în aplicația VictronConnect

Pre-alarma este disponibilă doar în situația în care bateria o acceptă. Toate modelele actuale de baterii suportă această pre-alarmă. Cu toate acestea, bateriile mai vechi nu au hardware-ul necesar pentru a suporta funcția de pre-alarmă.

BMS afișează alarma în timp ce toate tensiunile celulei sunt în intervalul corect

O cauză posibilă este reprezentată de un cablu sau un conector BMS slăbit sau deteriorat. Verificați toate cablurile BMS și conexiunile acestora.

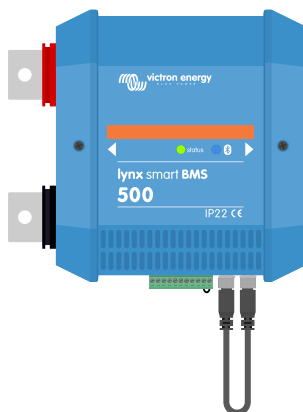
Ca primă măsură, excludeți faptul că tensiunile celulei și temperatura tuturor bateriilor conectate sunt în intervalul corect. Dacă acestea sunt în intervalul corect, urmați una dintre următoarele proceduri.

De asemenea, nu uitați că odată ce a existat o alarmă de subtensiune a celulei, tensiunea tuturor celulelor trebuie mărită la 3,2 V înainte ca bateria să poată să ștergă sau să anuleze alarma de subtensiune.

O modalitate de a exclude situația în care o defecțiune este datorată unui BMS defect sau unei baterii defecte este să verificați BMS-ul folosind una dintre următoarele proceduri de testare BMS:

Baterie simplă și verificare BMS:

- Deconectați ambele cabluri BMS de la BMS.
- Conectați un singur cablu de extensie BMS între ambii conectori de cablu BMS. Cablul BMS trebuie să fie conectat într-o buclă, așa cum se indică în diagrama de mai jos. Bucla reușește să păcălească BMS gândindu-se că există o baterie conectată fără alarme.
- Dacă alarma este încă activă după ce bucla a fost creată, acest lucru înseamnă că BMS-ul este defect.
- Dacă BMS-ul a eliminat alarma după ce bucla a fost plasată, acest lucru înseamnă că bateria este defectă și că BMS-ul nu este defect.



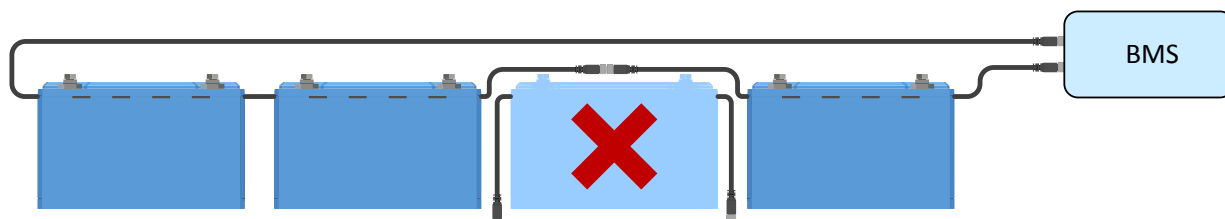
Testarea Lynx Smart BMS prin conectarea singur cablu de extensie BMS la ambele conexiuni de cablu BMS



Testare Small BMS prin conectarea unui singur cablu de extensie BMS la ambele conexiuni de cablu BMS

Mai multe baterii și verificare BMS:

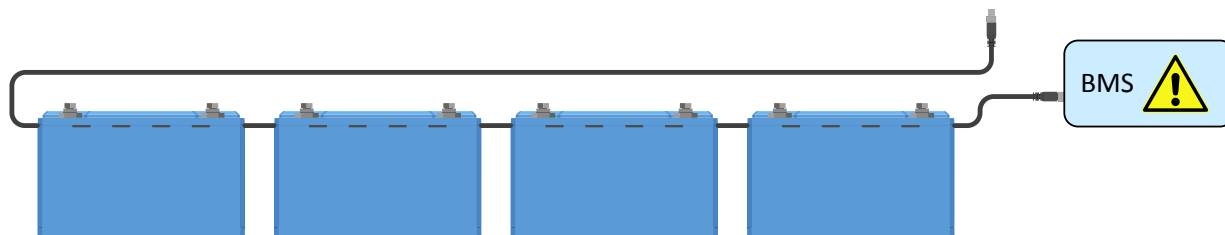
- Ocoliți o baterie deconectând ambele cabluri BMS
- Conectați cablurile BMS ale bateriilor aflate în vecinătate (sau bateriei și BMS) între ele, ocolind efectiv bateria.
- Verificați dacă BMS a șters alarma.
- Dacă alarma nu a fost ștersă, repetați acest proces pentru următoarea baterie.
- Dacă alarma este încă activă după ce toate bateriile au fost ocolite, acest lucru indică faptul că sistemul BMS-ul este defect.
- Dacă sistemul BMS a șters alarma atunci când o anumită baterie a fost ocolită, acest lucru înseamnă că bateria respectivă este defectă.



Eliminarea unei erori a BMS-ului prin ocolirea unei baterii suspecte

Cum se testează funcționalitatea BMS

Pentru a testa funcționarea BMS, deconectați unul dintre cablurile BMS ale bateriei și vedeți dacă BMS declanșează modul de alarmă.



Verificați funcționalitatea BMS slăbind un cablu BMS în mod intenționat

6.2. Suport tehnic

Contactați punctul de cumpărare pentru asistență tehnică. În cazul în care nu cunoașteți punctul de achiziție, vă rugăm să consultați pagina web [Victron Energy](https://www.victronenergy.com).

6.3. Garanția

Acest produs are o garanție maximă de 3 ani. Această garanție acoperă defectele de material și de manoperă în acest produs și este valabilă pentru o perioadă de trei ani de la data cumpărării acestui produs. Pentru a solicita garanția, clientul trebuie să returneze produsul împreună cu chitanța la punctul de cumpărare.

Prezenta garanție limitată nu acoperă daunele, deteriorările sau defecțiunile rezultate din alterarea, modificarea, utilizarea necorespunzătoare sau nerezonabilă, neglijența, expunerea la exces de umiditate, foc, ambalaj necorespunzător, surse de lumină puternice (fulgere), supratensiuni sau alte acte ale naturii.

Prezenta garanție limitată nu acoperă daunele, deteriorările sau defecțiunile care sunt rezultatul reparațiilor efectuate de către o persoană neautorizată de către Victron Energy să efectueze astfel de reparații.

Nerespectarea instrucțiunilor din acest manual va anula garanția.

Victron Energy nu răspunde pentru daunele rezultate ca urmare a utilizării acestui produs. Răspunderea maximă a Victron Energy în conformitate cu prezenta garanție limitată nu va depăși niciodată prețul efectiv de achiziție al produsului.

7. Date tehnice

VOLTAGE AND CAPACITY (TENSIUNE ȘI CAPACITATE)										
Bateria model LFP-Smart	12,8/50	12,8/60	12,8/100	2,8/160	12,8/200	12,8/300	12,8/330	25,6/100	25,6/200	25,6/200-a
Tensiune nominală	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	25,6 V	25,6 V	25,6 V
Capacitate nominală @ 25 °C*	50 Ah	60 Ah	100 Ah	160 Ah	200 Ah	300 Ah	330 Ah	100 Ah	200 Ah	200 Ah
Capacitate nominală @ 0 °C*	40 Ah	48 Ah	80 Ah	130 Ah	160 Ah	240 Ah	260 Ah	80 Ah	160 Ah	160 Ah
Capacitate nominală @ -20 °C*	25 Ah	30 Ah	50 Ah	80 Ah	100 Ah	150 Ah	160 Ah	50 Ah	100 Ah	100 Ah
Energie nominală @ 25 °C*	640 Wh	768 Wh	1280 Wh	2048 Wh	2560 Wh	3840 Wh	4220 Wh	2560 Wh	5120 Wh	5120 Wh

*Curent de descărcare ≤1C

DURATA DE VIAȚĂ A CICLULUI (capacitate ≥ 80 % din valoarea nominală)	
80 % DoD	2500 cicluri
70 % DoD	3000 cicluri
50 % DoD	5000 cicluri

DESCĂRCARE										
Curent maxim de descărcare continuă	100 A	120 A	200 A	320 A	400 A	600 A	400 A	200 A	400 A	400 A
Curent de descărcare continuă recomandat	≤50 A	≤60 A	≤100 A	≤160 A	≤200 A	≤300 A	≤300 A	≤100 A	≤200 A	≤200 A
Tensiune la finalul descărcării	11,2 V	11,2 V	11,2 V	11,2 V	11,2 V	11,2 V	11,2 V	22,4 V	22,4 V	22,4 V

CONDIȚII DE FUNCȚIONARE	
Temperatura de funcționare	Descărcare: -20 °C până la +50 °C Încărcare: +5 °C până la +50 °C
Temperatura de depozitare	-45 °C până la +70 °C
Umiditate (fără condensare)	Max. 95 %
Clasa de protecție	IP 22

ÎNCĂRCARE										
Tensiune de încărcare	Între 14 V/28 V și 14,4 V/28,8 V (recomandarea noastră este 14,2 V/28,4 V)									
Tensiune la încărcarea în regim tampon	13,5 V/27 V									
Curent maxim de încărcare	100 A	120 A	200 A	320 A	400 A	600 A	400 A	200 A	400 A	400 A
Curent de încărcare recomandat	≤30 A	≤30 A	≤50 A	≤80 A	≤100 A	≤150 A	≤150 A	≤50 A	≤100 A	≤100 A

ALTELE										
Timp maxim de depozitare @ 25 °C*	1 an									
Conectare BMS	Cablu tată + mamă cu conector circular M8 cu 3 pini, lungime de 50 cm									
Alimentare (insertii filetate)	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M10	M8	M8	M8
Dimensiuni (î x l x l) mm	199 x 188 x147	239 x 286 x 132	197 x 321 x 152	237 x 321 x 152	237 x 321 x 152	347 x 425 x 274	265 x 359 x 206	197 x 650 x 163	317 x 631 x 208	237 x 650 x 163
Greutate	7 kg	12 kg	14 kg	18 kg	20 kg	51 kg	30 kg	28 kg	56 kg	39 kg
* Când este complet încărcată										

8. Anexă

8.1. Procedura de încărcare inițială fără BMS

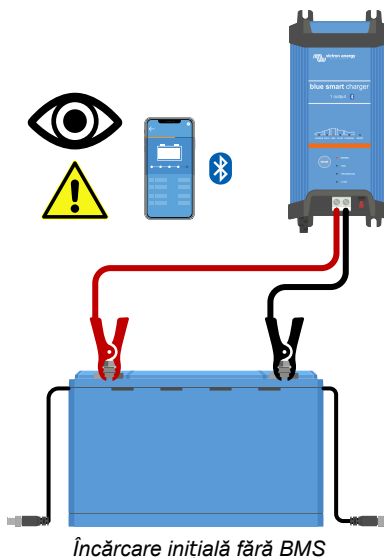
Dacă, dintr-un anumit motiv, procedura inițială de încărcare se va efectua fără BMS, această procedură trebuie urmată. Vă rugăm să rețineți că nu recomandăm acest lucru, deoarece acest proces poate fi riscant. Un supraveghetor a cărei sarcină este să urmărească telefonul continuu ore întregi trebuie să fie prezent, deoarece tensiunile celulelor bateriei trebuie verificate continuu pentru a se asigura că tensiunea celei mai mari celule nu depășește niciodată 4 V.



Încărcarea fără BMS nu este metoda preferată. Poate fi riscant, iar un supraveghetor trebuie să fie prezent în orice moment.

Aceste setările sunt pentru încărcător sau inverter/încărcător în situația în care bateria este încărcată fără BMS:

Setări recomandate ale încărcătorului pentru efectuarea unei încărcări inițiale fără BMS						
AVERTISMENT: Aceste setări se folosesc pentru procesul de încărcare inițială						
Model baterie	Curent maxim de încărcare	Profil de încărcare	Tensiune de absorbție	Timp de absorbție	Tensiune la încărcarea în regim tampon	Tensiune de stocare
12,8 V - 60 Ah	20 A	Litiu, fix	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 100 Ah	30 A	Litiu, fix	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 160 Ah	50 A	Litiu, fix	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 200 Ah	60 A	Litiu, fix	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 300 Ah	100 A	Litiu, fix	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
25,6 V - 200 Ah	60 A	Litiu, fix	27,0 V	12 h	27,6 V	27,0 V



Procedura de încărcare:

- Utilizați un încărcător de baterii potrivit pentru Li-ion, cum ar fi un încărcător BluePower.
- Configurați încărcătorul la profilul de încărcare indicat în tabelul de mai sus.
- Supervisorul se conectează la baterie folosind aplicația VictronConnect.
- Supervisorul monitorizează în permanență tensiunile celulei.

- Supervizorul întrerupe imediat procesul de încărcare a bateriei în cazul în care o tensiune a bateriei depășește 4 volți.
- Procesul este complet în momentul în care toate tensiunile celulei sunt între 3,5 V și 3,6 V

8.2. Procedura de repornire a microcontrolerului



Rețineți că dacă sistemul este instalat și operat în mod corespunzător, nu va fi niciodată necesar să efectuați această procedură. Această procedură este necesară numai când bateria s-a descărcat prea profund. Și chiar și în aceste cazuri, procedura este necesară numai uneori. Înainte de a deschide bateria, urmați cu atenție instrucțiunile de mai jos, pentru a vă asigura că procedura este necesară. Utilizați această procedură numai ca ultimă soluție, după ce toate opțiunile de depanare au fost epuizate.



Această procedură implică deschiderea capacului bateriei și deconectarea temporară a bornei pozitive a plăcii de circuite interne. Procedura trebuie efectuată numai de reprezentanții și distribuitorii Victron Energy, de tehnicieni și de utilizatorii profesioniști. Dacă aveți neclarități privind efectuarea acestei proceduri, consultați reprezentantul sau distribuitorul dvs. Victron.

Instrucțiuni și momentul în care să utilizați această procedură:

După descărcarea excesivă a unei baterii, de exemplu, tensiuni la bornă sub 8 V în cazul unui model de 12 V și de 16 V pentru modelele de 24 V, trebuie să parcurgeți o procedură specială de încărcare lentă pentru a încerca să recuperați bateria. Această procedură este detaliată în capitolul [Tensiune foarte scăzută la bornele bateriei \[35\]](#). Citiți cu atenție capitolul. După o descărcare atât de mare, există posibilitatea ca microcontrolerul să nu pornească corect. Acest capitol explică modul de remediere a acestei probleme prin repornirea microcontrolerului. Înainte a deschide bateria, urmați cu atenție instrucțiunile de mai jos pentru a vă asigura că procedura este necesară.

Rețineți că, atunci când bateriile sunt instalate și operate corect, acestea nu se vor descărca niciodată la un asemenea nivel: asigurați-vă că ați înțeles cauza descărcării și modificați instalația și/sau operarea sistemului în consecință.

În ultimul rând, rețineți că acest capitol este adăugat la manual pentru beneficiul instalatorilor și utilizatorilor cu calificări tehnice - pentru a-i sprijini să rezolve situația fără a fi necesar să expedieze bateria pentru reparații. Aceasta nu înseamnă în niciun caz că este necesar să efectuați această procedură pe cont propriu. Punctele de service și centrele de reparații Victron sunt disponibile pentru a realiza această procedură când este preferat. Din nou, rețineți că după o descărcare atât de profundă ca în cazul descris (tensiuni ale bateriei sub 2 V), bateria va fi deteriorată, iar capacitatea sa utilizabilă, va fi, în cel mai bun caz, redusă. Și, în cel mai rău caz, bateria trebuie înlocuită.

Cum să recunoașteți un microcontroler blocat:

Mai întâi, asigurați-vă că sistemul este în parametri operaționali:

- Bateria trebuie încărcată și tensiunea bateriei trebuie să fie peste 13 V (26 V).
- Temperatura bateriei trebuie să fie peste limita de deconectare la temperatură scăzută (implică 5 °C sau 41 °F).
- Cablurile BMS dintre baterie și BMS trebuie să fie conectate și în stare bună de funcționare.

Acum, verificați dacă BMS semnalizează în continuare sarcinilor și încărcătoarelor să se deconecteze. Acest tabel detaliază modul în care puteți face acest lucru pentru toate BMS-urile disponibile:

BMS nu permite sarcinilor și încărcătoarelor să opereze când:	
SmallBMS	LED-ul albastru „Load On” (Sarcină pornită) este oprit și LED-ul „Temp or OVP” (Temp sau OVP) este pornit.
VE.Bus BMS	LED-ul roșu este pornit, LED-ul albastru este oprit și LED-ul MultiPlus/Quattro LED este pornit.
Lynx Smart BMS	În VictronConnect (sau un dispozitiv GX tabletă IO) ambii parametri „Permite-încărcare” și „Permite-descărcare” sunt dezactivați.
Smart BMS CL 12/100	LED-urile galben și portocaliu sunt oprite.
Smart BMS 12/200	LED-urile galben și portocaliu sunt oprite.
BMS 12/200	Ledurile „încărcare” și „ieșire activă” sunt stinse

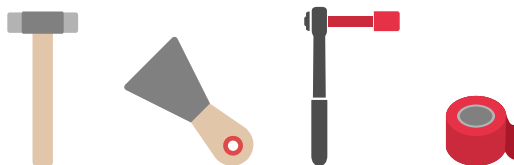
În ultimul rând, verificați dacă bateria apare în lista de dispozitive a VictronConnect. Dacă este afișată, microcontrolerul funcționează normal și repornirea nu este necesară.

Procedura de resetare a microcontrolerului:



- Deschiderea bateriei va expune tensiuni 12 VCC (sau 24 VCC) care nu pot fi izolate.
- Atunci când lucrați cu baterii, utilizați întotdeauna scule izolate.
- Preveniți scurtcircuitările între bornele bateriei, bornele celulelor bateriei, barele de interconectare ale celulei și/sau placa de circuite internă. Nu există protecție cu siguranță.

1



Scule necesare:

- Ciocan din nylon sau cauciuc
- Racletă, daltă sau șurubelniță dreaptă
- Cheie tubulară cu moment de torsiune izolată M10 (cheia și o parte a acesteia poate fi izolată cu bandă izolatoare)
- Bandă izolatoare

2



- Scoateți cablajele bornei bateriei.
- Scoateți piulițele hexagonale ale bornei.

3



- Slăbiți sau desfaceți cu atenție capacul. Puteți face acest lucru cu o racletă, șurubelniță dreaptă sau daltă. Când auziți un sunet, acesta se slăbește. Continuați puțin mai mult, până când capacul este complet liber.

4



- Îndepărtați capacul superior.

5



- Izolați borna busbar negativă aflată lângă borna pozitivă a bateriei. Faceți acest lucru acoperind busbar-ul cu bandă electrică. Consultați banda roșie din imaginea din stânga.



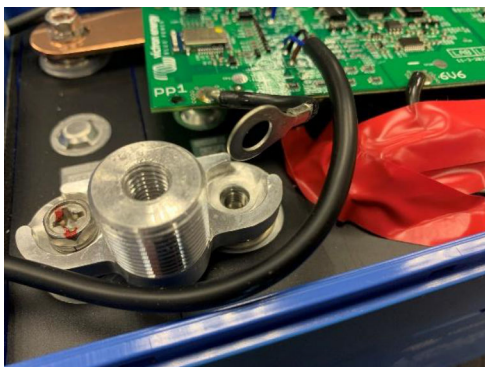
Banda izolatoare este o măsură de precauție pentru a preveni un posibil scurtcircuit între terminalul pozitiv al bateriei și busbar-ul negativ.

6



- Slăbiți și scoateți știftul care ține borna pozitivă a cablului plăcii de circuit.

7



- Lăsați borna pozitivă a cablului plăcii de circuit deconectată timp de câteva secunde.

8



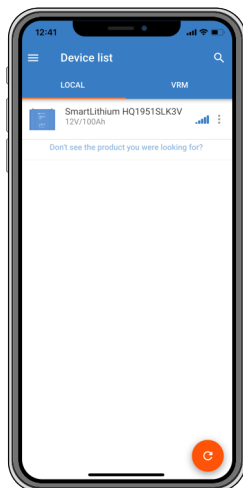
- Reinstalați borna pozitivă a cablului plăcii de circuit și știftul.
- Strângeți știftul cu un moment de torsiune de 10 Nm.
- Îndepărtați banda izolatoare.

9



- Puneți capacul înapoi pe baterie.
- Reinstalați piulițele hexagonale ale bornei.
- Reinstalați cablajele bornei bateriei.

10



- Verificați dacă BMS permite acum sarcinilor și încărcătoarelor să se conecteze la baterie.
- Verificați dacă bateria apare în lista de dispozitive din aplicația VictronConnect*.

Dacă BMS permite sarcini și încărcătoare, procedura a reușit.

*Rețineți că dacă bateria nu se afișează în lista de dispozitive, acest lucru poate fi cauzat de dezactivarea Bluetooth. Consultați capitolul [Probleme VictronConnect \[33\]](#) pentru mai multe informații.