



Manual baterii Lithium Battery Smart

Cuprins

1. Măsurile 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. Descriere	3
2.2. Caracteristici	3
3. Designul sistemului și ghidul de selecție BMS	4
3.1. Număr maxim de baterii în configurație serie, paralelă sau serie/paralel	4
3.2. Semnalele de alarmă ale bateriei și acțiunile BMS	4
3.2.1. Semnalul de pre-alarmă	5
3.3. Modelele de BMS	6
3.3.1. smallBMS	7
3.3.2. VE.Bus BMS V2	7
3.3.3. VE.Bus BMS	8
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. Încărcarea de la un alternator	12
3.5. Monitorizarea bateriei	13
4. Instalarea	14
4.1. Despachetarea și manipularea bateriei	14
4.2. Descărcați și instalați aplicația VictronConnect	14
4.2.1. Actualizați firmware-ul bateriei	14
4.3. Încărcare inițială înainte de utilizare	15
4.3.1. De ce să încărcați bateriile înainte de utilizare?	15
4.3.2. Modul de încărcare a bateriilor înainte de utilizare	15
4.4. Montarea	16
4.5. Conectarea cablurilor bateriei	16
4.5.1. Secțiunea transversală a cablului și valorile nominale ale siguranței	16
4.5.2. Conectarea unei singure baterii	17
4.5.3. Conectarea mai multor baterii în serie	17
4.5.4. Conectarea mai multor baterii în paralel	17
4.5.5. Conectarea mai multor baterii în serie/paralel	17
4.5.6. Bănci de baterii formate din diferite baterii	18
4.6. Conectarea BMS	18
4.7. Setările și configurarea bateriei prin VictronConnect	19
4.7.1. Setările bateriei	19
4.7.2. Compensarea temperaturii bateriei	19
4.7.3. Temperatura minimă pentru încărcare	19
4.7.4. Prag de pre-alarmă în caz de subtensiune a celulei	19
4.7.5. Tensiunea permisă pentru descărcarea celulei	21
4.8. Setări încărcător	21
4.9. Punere în funcțiune	22
5. Operarea	23
5.1. Configurare, monitorizare și control prin VictronConnect	23
5.1.1. Configurarea limitelor bateriei	23
5.1.2. Monitorizarea bateriei	23
5.1.3. Actualizarea firmware-ului bateriei	23
5.2. Încărcarea bateriei și setările recomandate pentru încărcător	24
5.3. Descărcarea	26
5.4. Respectarea condițiilor de funcționare	26
5.5. Întreținerea bateriei	27
6. Depanare și asistență	28
6.1. Probleme ale bateriilor	28
6.1.1. Cum să recunoașteți dezechilibrul celulelor	28

6.1.2. Cauzele pentru dezechilibrul celulei sau o variație a tensiunilor celulei	28
6.1.3. Modalitatea de a recupera o baterie dezechilibrată	30
6.1.4. Capacitate mai mică decât cea estimată	30
6.1.5. Tensiune foarte scăzută la bornele bateriei	31
6.1.6. Bateria este aproape de sfârșitul ciclului de viață sau a fost utilizată necorespunzător	32
6.2. Probleme legate de BMS	33
6.2.1. BMS dezactivează frecvent încărcătorul bateriei	33
6.2.2. BMS oprește încărcătoarele mult prea devreme	33
6.2.3. BMS oprește sarcinile mult prea devreme	33
6.2.4. Setarea pre-alarmerii lipsește în aplicația VictronConnect	33
6.2.5. BMS afișează o alarmă, în timp ce toate tensiunile celulelor se află în intervalul corect	33
6.2.6. Cum se testează funcționalitatea BMS	34
6.3. Probleme VictronConnect	35
6.3.1. Nu se poate realiza conexiunea între VictronConnect și baterie	35
6.3.2. Codul PIN a fost pierdut	35
6.3.3. Actualizare firmware întreruptă	35
6.4. Avertismente, alarme și erori	36
6.4.1. W-SL11: Avertisment subtensiune (pre-alarmă)	36
6.4.2. A-SL11: Alarmă subtensiune	36
6.4.3. A-SL9 Alarmă supratensiune	36
6.4.4. A-SL22: Alarmă temperatură scăzută	36
6.4.5. A-SL15: Alarmă temperatură ridicată	36
6.4.6. E-SL119: Pierderea datelor setărilor	36
6.4.7. E-SL24: Defecțiune hardware	36
6.4.8. E-SL1: Eroare stabilizator	37
6.4.9. E-SL2: Eroare comunicare internă	37
6.4.10. E-SL9: eroare de tensiuni suprapuse;	37
6.4.11. E-SL10: eroare la actualizarea stabilizatorului.	37
7. Date tehnice	38
8. Anexă	40
8.1. Procedura de încărcare inițială fără BMS	40
8.2. Procedura de pornire/oprire a microcontrolerului	41
8.3. Echilibrarea celulelor	44

1. Măsuri 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 Battery Smart](#).
- Doar personalul calificat ar trebui să efectueze intervenții asupra bateriilor cu litiu.

1.1. Avertismente generale

- În timp ce lucrați la o baterie din litiu, purtați ochelari și îmbrăcăminte de protecție.
- Orice material scurs din baterie, 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. În caz de incendiu, trebuie să folosiți un stingător cu spumă sau cu CO2 de tip D.
- Bornele unei baterii din litiu sunt mereu sub tensiune, prin urmare, nu amplasați obiecte sau scule metalice pe baterie.
- Folosiți unelte izolate.
- Nu purtați obiecte metalice, cum ar fi ceasuri, brățări etc.
- Evitați scurtcircuiturile, descărcările prea profunde și curenții de încărcare prea mari.



- 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 din litiu sunt grele. Pentru a evita întinderile musculare sau rănirea coloanei, folosiți mijloace de ajutor la ridicare și tehnici adecvate de ridicare când instalați sau îndepărtați bateriile.
- Dacă sunteți implicați într-un accident rutier, 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 din litiu este sensibilă la șocuri mecanice.
- Nu utilizați o baterie deteriorată.
- Apa va deteriora bateria. Opritiți utilizarea și solicitați sfaturi suplimentare.

1.2. Avertismente de încărcare și descărcare



- Utilizați numai cu un BMS aprobat de Victron Energy.
- Supraîncărcarea sau descărcările prea profunde vor deteriora grav o baterie din litiu și pot determina ca bateria să fie periculoasă în cazul continuării utilizării. Prin urmare, utilizarea unui releu de siguranță extern este obligatorie.
- 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 din carton, utilizați curele moi pentru a evita deteriorarea. Asigurați-vă că toate materialele de ambalare sunt neconductive.
- Cutiile din carton sau lăzile utilizate pentru transportarea bateriilor din litiu trebuie să aibă fixat o etichetă de avertizare aprobată.
- Transportul aerian al bateriilor din litiu este interzis.
- Nu stați sub o baterie când este ridicată.
- Nu ridicați niciodată bateria ținând de borne sau de cablurile de comunicare BMS; ridicați bateria ținând doar de mână.



- Bateriile sunt testate în conformitate cu Manualul ONU de Teste și Criterii, partea III, sub-sectiunea 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. Descriere

Bateriile Victron Energy Lithium Battery Smart sunt baterii litiu-fier-fosfat (LiFePO₄ sau LFP) disponibile cu o tensiune nominală de 12,8 V sau 25,6 V în diferite capacități [38].

Acest tip este cel mai sigur dintre tipurile obișnuite de baterii cu litiu și este alegerea chimică de baterie pentru aplicațiile cu cerere foarte mare.

2.2. Caracteristici

Echilibrare celule integrată, sistem de control al temperaturii și tensiunii

- Bateria are un sistem integrat de echilibrare și control al temperaturii și tensiunii (BTV), care trebuie conectat la un sistem de management al bateriei extern (BMS). BTV monitorizează fiecare celulă individuală a bateriei, echilibrează tensiunile bateriei și generează un semnal de alarmă în cazul unei tensiuni ridicate sau scăzute a unei celule sau în cazul unei temperaturi ridicate sau scăzute a celulei. Acest semnal de alarmă este primit de BMS (trebuie achiziționat separat, consultați capitolul [Modelele de BMS \[6\]](#) pentru o prezentare generală a modelelor și funcționalităților BMS disponibile), care oprește apoi consumatorii și/sau încărcătoarele în mod corespunzător.

Configurarea, monitorizarea și controlul prin Bluetooth și aplicația VictronConnect

- Configurarea și monitorizarea bateriei se fac în întregime prin Bluetooth și aplicația VictronConnect.
- Vizualizați parametrii bateriei, cum ar fi starea celulei, tensiunile și temperatura în timp real, configurați limitele bateriei sau actualizați firmware-ul bateriei. Pentru detalii, consultați capitolul [Setările și configurarea bateriei prin VictronConnect \[19\]](#).
- Pentru detalii, consultați capitolul [Setările și configurarea bateriei prin VictronConnect \[19\]](#) și familiarizați-vă cu aplicația VictronConnect și funcțiile acesteia. Manualul VictronConnect poate fi descărcat de pe [pagina produsului](#).

Pot fi conectate în serie, în paralel sau în serie/paralel până la 20 de baterii

- Bateriile Victron Lithium Battery Smart pot fi conectate în serie, în paralel și în serie/paralel, astfel încât să se poată construi un banc de baterii pentru tensiuni de sistem de 12 V, 24 V sau 48 V. Numărul maxim de baterii dintr-un sistem este de 20, care are ca rezultat o stocare maximă de energie de 84 kWh într-un sistem de 12 V și de până la 102 kWh într-un sistem de 24 V și 48 V.

Alte caracteristici

- Eficiență ridicată dus-întors
- Densitate ridicată a energiei – Mai multă capacitate, cu greutate și volum reduse
- Curenți ridicați de încărcare și descărcare, care permit încărcarea și descărcarea rapidă

3. Designul sistemului și ghidul de selecție BMS

Prezentul capitol descrie aspectele care trebuie luate în considerare despre modul în care bateria interacționează cu BMS, respectiv interacțiunea BMS cu consumatorii și încărcătoarele, în scopul protejării bateriei. Aceste informații sunt esențiale 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

Într-un sistem pot fi utilizate un total de maximum 20 de baterii Victron Lithium Battery Smart, indiferent de BMS-ul Victron care se folosește. Astfel, se alimentează sistemele de stocare a energiei de 12 V, 24 V 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 [Instalarea \[14\]](#) 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

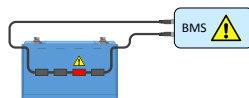
Bateria însași monitorizează tensiunile și temperaturile celulelor. Se va transmite un semnal de alarmă către BMS în cazul în care vreunul dintre acești parametri se află în afara limitelor normale.

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:

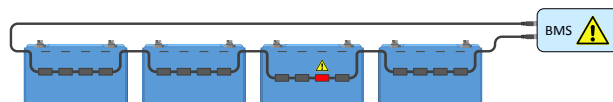
Semnal de alarmă baterie	Acțiune BMS
Avertisment pre-alarmă de tensiune scăzută în celulă	BMS generează un semnal de pre-alarmă
Alarmă de tensiune scăzută în celulă	BMS oprește consumatorii
Alarmă de tensiune ridicată în celulă	BMS oprește încărcătoarele
Alarmă de temperatură scăzută a bateriei	BMS oprește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



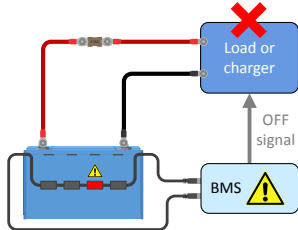
BMS primește un semnal de alarmă de la o celulă într-o configurație multiplă a bateriei

Bateria este echipată cu cabluri BMS cu lungime de 50 cm. Dacă aceste cabluri sunt prea scurte pentru a ajunge la BMS, ele pot fi prelungite cu [cabluri de prelungire BMS](#).

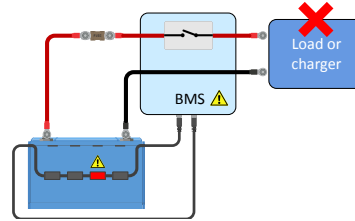
Există două moduri în care BMS poate controla consumatorii și încărcătoarele:

1. Prin transmiterea unui 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 releu [BatteryProtect](#) sau [Cyrilx Li-ion](#).

Toate tipurile 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

3.2.1. Semnalul de pre-alarmă

Scopul pre-alarmerii este de a avertiza utilizatorul asupra faptului că BMS este pe cale să oprească consumatorii din cauză că una sau mai multe celule au atins valoarea configurabilă (prin VictronConnect) prag Pre-alarmă subtensiune celule. 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 anunțată, utilizatorul poate porni un încărcător pentru a preveni oprirea sistemului CC.

Comportamentul de comutare



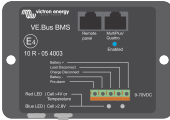
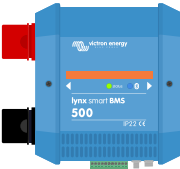
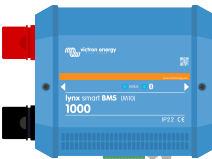
În cazul unei opriri iminente pentru subtensiune, ieșirea de pre-alarmă a BMS se va activa. În cazul în care tensiunea continuă să scadă, consumatorii sunt opriți (deconectare consumator) și, în același timp, ieșirea de pre-alarmă se va opri din nou. În cazul în care tensiunea crește din nou (operatorul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

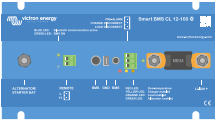
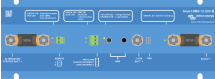
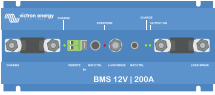
BMS asigură o întârziere minimă de 30 de secunde între activarea pre-alarmerii și deconectarea consumatorului. Această întârziere are scopul de a permite utilizatorului un interval minim de timp pentru a preveni oprirea.

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

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
 <p>SmallBMS</p>	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.
 <p>VE.Bus BMS V2</p>	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.
 <p>VE.Bus BMS</p>	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.
 <p>Lynx Smart BMS 500</p>  <p>Lynx Smart BMS 1000 A (M10)</p>	12, 24 sau 48 V	<p>Disponibil în două versiuni: 500 A (cu conexiuni busbar M8) și 1000 A (cu conexiuni busbar M10)</p> <p>Controlează sarcinile și încărcătoarele prin semnalele de pornire/oprire</p> <p>Poate controla invertoarele/încărcătoarele, încărcătoarele solare, încărcătoarele de baterii Orion XS DC-DC și anumite încărcătoare de c.a. prin DVCC</p> <p>Generează semnale de pre-alarmă.</p> <p>Contactor încorporat de 500 A sau 1000 A folosit ca mecanism de siguranță la restabilire și adecvat ca comutator de sistem principal controlabil de la distanță</p> <p>Sistemul de monitorizare a bateriei Bluetooth</p> <p>Se poate conecta la un dispozitiv GX prin VE.Can</p> <p>Pornire/Oprire/Inactivitate 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>

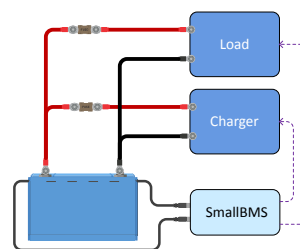
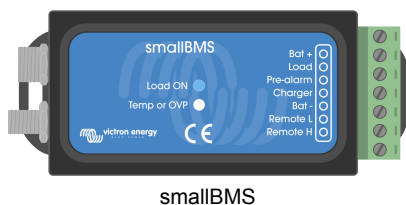
Tip BMS	Tensiune	Funcții	Utilizare tipică
 <p>Smart BMS CL 12/100</p>	12 V	<p>Port dedicat pentru alternator, de 100 A.</p> <p>Controlează consumatorii și încărcătoarele prin semnalele de pornire/oprire.</p> <p>Generează semnale de pre-alarmă.</p> <p>Bluetooth.</p> <p>Se instalează la terminalul negativ al sistemului.</p>	Sisteme relativ mici cu alternator.
 <p>Smart BMS 12/200</p>	12 V	<p>Port dedicat pentru alternator, de 100 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 12/200</p>	12 V	<p>Port dedicat pentru alternator, de 80 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 mai multe informații, consultați [pagina produsului smallBMS](#).



SmallBMS controlează sarcinile și încărcătoarele prin semnale de „deconectare sarcină” și „deconectare încărcare”

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 Victron 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. Acesta depășește limitările predecesorului său în comutarea stării inverterului/încărcătorului de la distanță, de ex., printr-un dispozitiv GX sau un dongle VE.Bus Smart.

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

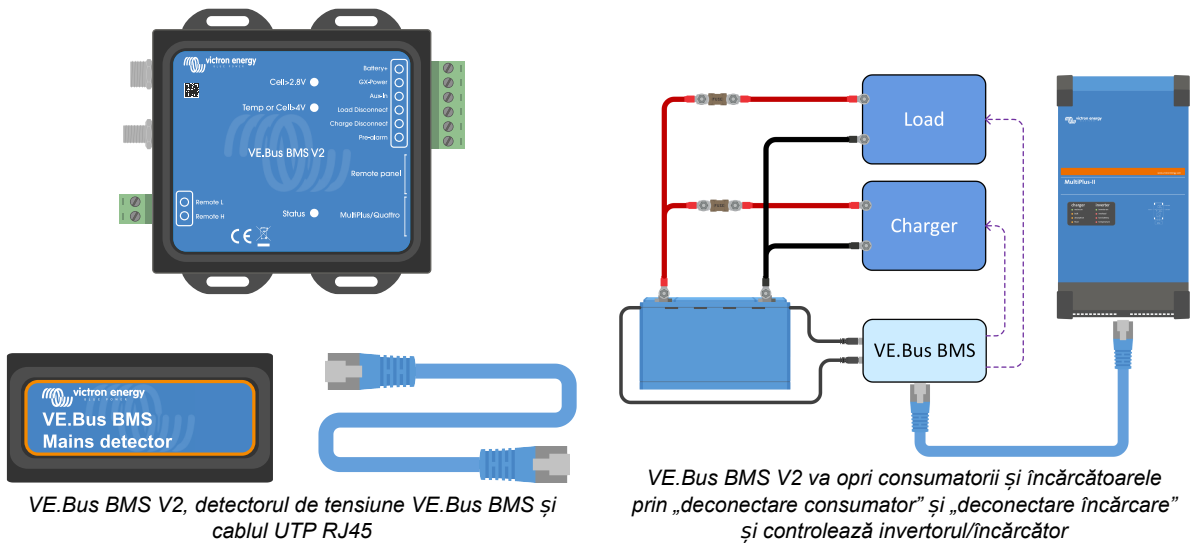
- În cazul unei tensiuni joase a celulei, VE.Bus BMS V2 va trimite un semnal de „deconectare consumator” pentru a opri consumatorul (consumatoarele) și va opri și inverterul sau inverterul/încărcătorul prin comunicare VE.Bus.
- Înainte de a opri sarcinile, acesta va trimite un semnal de pre-alarmă care 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. BMS VE.Bus comunică direct cu inverterul/încărcător prin intermediul VE.Bus. De asemenea, dispune și de un contact de „deconectare consumator”, unul de „deconectare încărcare” și unul de „pre-alarmă”.

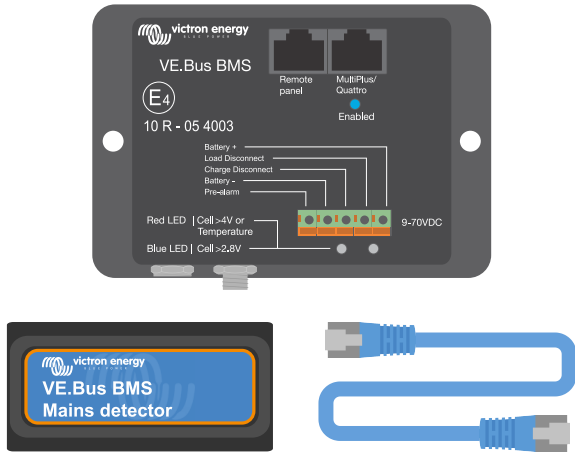
- În cazul unei tensiuni joase a celulei, VE.Bus BMS va trimite un semnal de „deconectare sarcină” pentru a opri sarcina (sarcinile) și va opri și inverterul sau inverterul/încărcătorul.
- Înainte de a opri sarcinile, acesta va trimite un semnal de pre-alarmă care indică o tensiune joasă iminentă a celulei.
- 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.

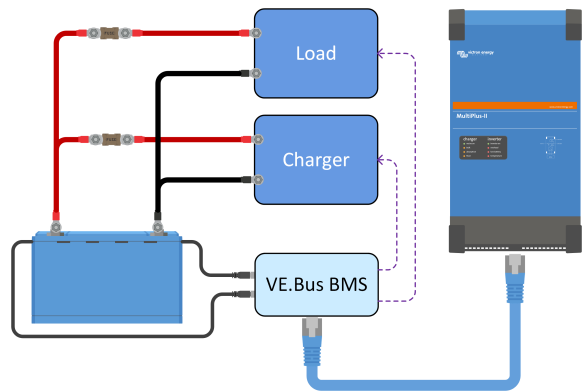


Detectorul de tensiune nu este necesar pentru invertoarele/încărcătoarele din gamele MultiPlus-II sau Quattro-II.

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



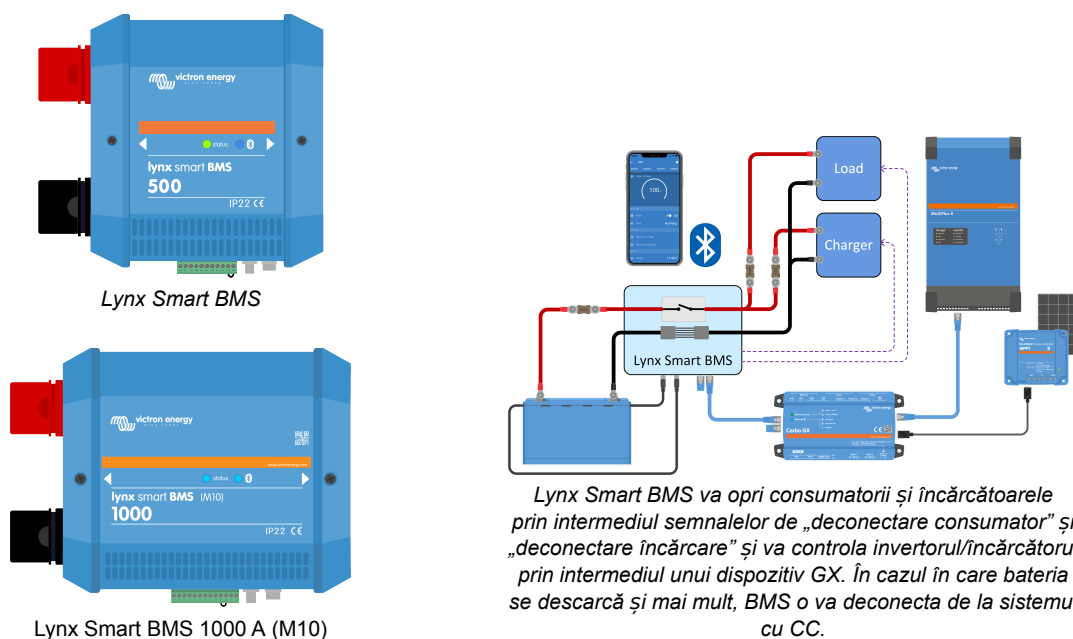
VE.Bus BMS va opri consumatorii și încărcătoarele prin „deconectare consumator” și „deconectare încărcare” și controlează inverterul/încărcător

3.3.4. Lynx Smart BMS

Lynx Smart BMS, disponibil în două versiuni: 500 A (cu conexiuni busbar M8) și 1000 A (cu conexiuni busbar M10), este utilizat în sisteme medii până la mari care conțin consumatori CC și CA prin invertoare sau invertoare/încărcătoare, de exemplu, pe iahturi sau în vehicule de agrement. Acest BMS este dotat cu un contactor care deconectează sistemul CC, 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 este compatibil cu echipamentele Victron Energy, putând fi controlat 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.

Pentru mai multe informații, consultați manualul Lynx Smart BMS, care poate fi găsit pe [pagina de produs a Lynx Smart BMS](#).

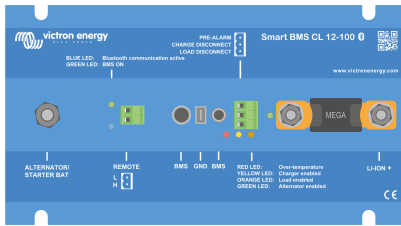


3.3.5. Smart BMS CL 12/100

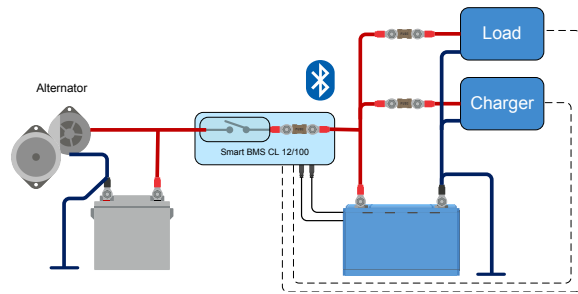
Smart BMS CL 12/100 este prevăzut cu un contact de „deconectare consumator”, unul de „deconectare încărcare” și unul de „pre-alarmă”. De asemenea, dispune de un port dedicat pentru alternator, care va „limita curentul” alternatorului. Acesta poate fi configurat pentru o varietate de valori ale curentului,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



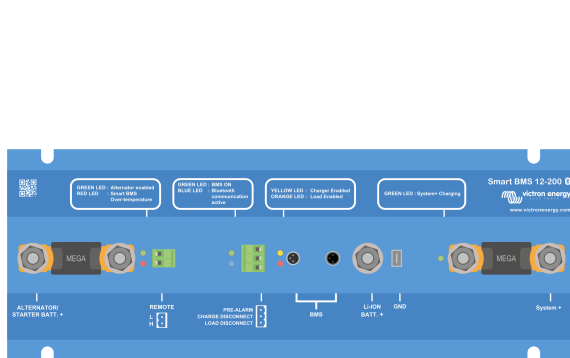
Smart BMS CL 12/100 va opri consumatorii și încărcătoarele prin intermediul semnalelor de „deconectare consumator” și „deconectare încărcare”. De asemenea, controlează și limitează alternatorul

3.3.6. Smart BMS 12/200

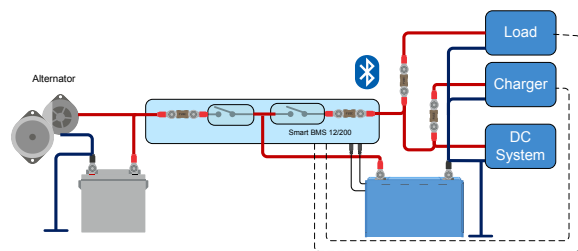
Smart BMS 12/200 este echipat cu un contact pentru „deconectare consumator”, unul pentru „deconectare încărcare” și unul de „pre-alarmă”. De asemenea, BMS este prevăzut cu un port dedicat pentru alternator și sistem. Portul alternatorului va „limita curentul” alternatorului. Poate fi setat pentru o varietate 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 + al sistemului.
- 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/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.

Pentru mai multe informații, consultați [pagina de produs a Smart BMS 12/200](#).



Smart BMS 12/200



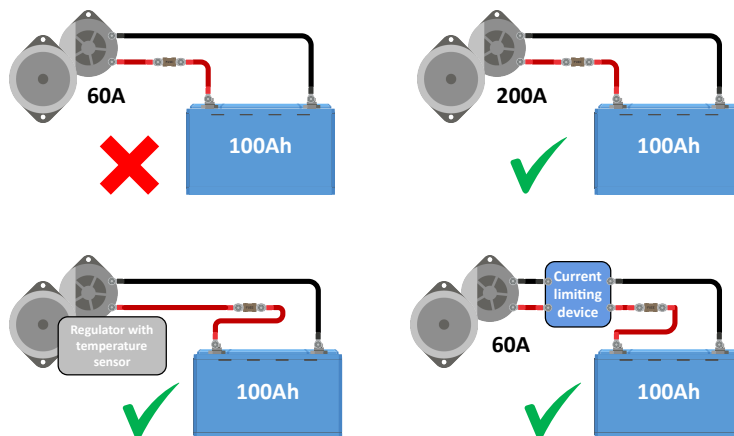
Smart BMS12/200 va deconecta consumatorii și încărcătoarele sau va opri consumatorii și încărcătoarele prin intermediul semnalelor „deconectare consumator” și „deconectare încărcare”. De asemenea, controlează și limitează alternatorul.

3.4. Încărcarea de la un alternator

În comparație cu bateriile cu plumb-acid, cele cu litiu au o rezistență internă foarte scăzută și acceptă un curent de încărcare mult mai ridicat. Din acest motiv, trebuie acordată atenție deosebită la evitarea supraîncărcării alternatorului.

1. 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.
2. Utilizați un alternator echipat cu un regulator de control al temperaturii. Aceasta va preveni supraîncălzirea alternatorului.
3. Folosiți un limitator de curent precum un încărcător CC-CC sau un convertor CC-CC între alternator și bateria de pornire.
4. 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

3.5. Monitorizarea bateriei

Parametrii comuni ai bateriei, precum tensiunea și temperatura bateriei, respectiv tensiunile celulelor, pot fi monitorizați prin Bluetooth, prin aplicația 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:

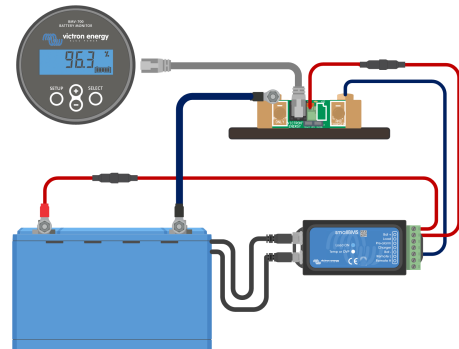
- setați eficiența de încărcare la 99 %;
- setați numărul lui Peukert la 1,05.

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. SoC va fi resetat la 100% odată ce bateria a fost încărcată complet.

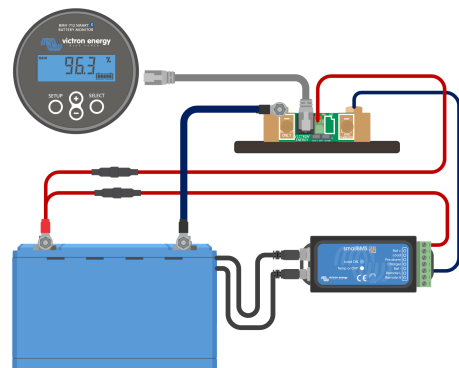


Cablul de alimentare al dispozitivului de monitorizare a bateriei este conectat la BMS

- **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 consum propriu 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, consumul propriu al 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

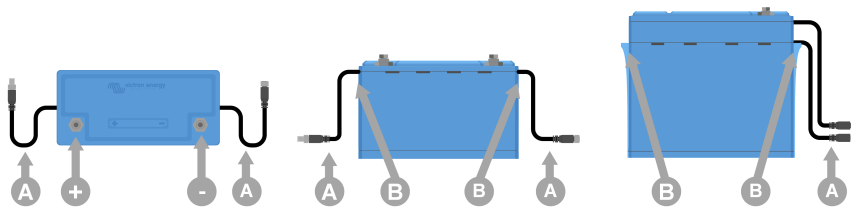
4.1. Despachetarea și manipularea bateriei

Aveți grijă când despachetați bateria. 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 \[38\]](#).

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

Fiecare baterie are două cabluri BMS, 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.

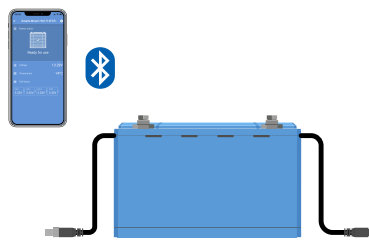
Aveți grijă să împiedicați ruperea sau deteriorarea cablurilor BMS când manipulați bateria.



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

4.2. Descărcați și instalați aplicația VictronConnect

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



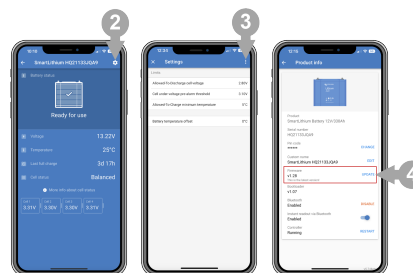
Aplicația VictronConnect comunică cu bateria prin Bluetooth

4.2.1. Actualizați firmware-ul bateriei

Înainte de utilizarea bateriei, este important să verificați dacă aceasta 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. Conectarea la baterie
2. Faceți clic pe simbolul de setări ⚙️ pentru a accesa pagina Setări
3. Faceți clic pe simbolul opțiuni ⋮ pentru a accesa Informațiile despre produs
4. Verificați dacă aveți cel mai recent firmware și căutați textul: „Aceasta este cea mai recentă versiune”
5. Dacă bateria nu are cel mai recent firmware, efectuați actualizarea firmware



4.3. Încărcare inițială înainte de utilizare

4.3.1. De ce să încărcați bateriile înainte de utilizare?

Bateriile cu litiu sunt încărcate doar la 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 încorporat de echilibrare a celulelor bateriei este capabil să corecteze doar micile diferențe ale stării de încărcare de la o baterie la alta. Bateriile noi pot avea diferențe mari între stările lor de încărcare, iar acest lucru nu va fi corectat, dacă acestea sunt instalate astfel, mai ales dacă sunt conectate în serie. Vă rugăm să rețineți că diferențele privind starea de încărcare a bateriilor diferă de dezechilibrul de tensiunile celulelor din cadrul unei baterii. Acest lucru se datorează faptului că circuitele de echilibrare a celulelor din cadrul unei baterii nu pot afecta celulele din altă baterie. Pentru detalii mai aprofundate despre echilibrarea celulelor, consultați capitolul [Echilibrarea celulelor \[44\]](#).

4.3.2. Modul de încărcare a bateriilor înainte de utilizare

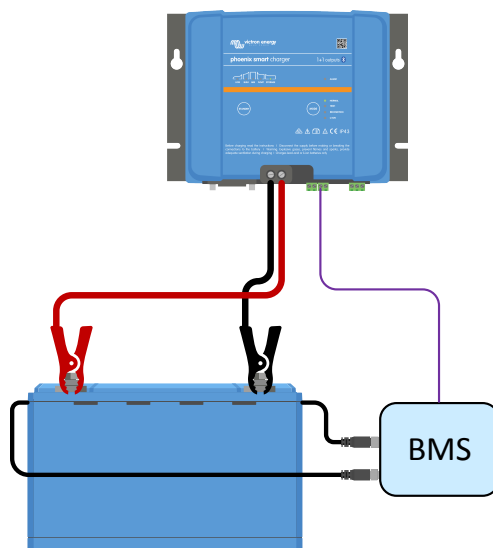


Utilizați întotdeauna un încărcător controlat prin BMS atunci când încărcați individual bateriile cu litiu.

Dacă, dintr-un motiv anume, procedura inițială de încărcare trebuie efectuată fără BMS (nu este recomandat), consultați capitolul [Procedura de încărcare inițială fără BMS \[40\]](#) din anexă, pentru detalii.

Procedura inițială de încărcare:

1. Dacă un banc de baterii va fi alcătuit din baterii conectate în serie pentru a forma un banc cu tensiune mai ridicată, atunci fiecare baterie trebuie încărcată mai întâi în mod individual. Folosiți un încărcător sau un inverter/încărcător dedicat cu un BMS pentru a efectua încărcarea inițială.
Doar o singură baterie sau un banc de baterii conectate în paralel pot fi încărcate ca o singură unitate.
Consultați manualul BMS pentru configurarea BMS.
2. Setati încărcătorul conform profilului de încărcare specificat în secțiunea [Setări încărcător \[21\]](#).
3. Asigurați-vă că bateria, BMS și încărcătorul comunică între ele. Verificați acest lucru prin deconectarea unuia dintre cablurile BMS ale bateriei de la BMS și verificați dacă încărcătorul se oprește. Reconectați apoi cablul BMS și verificați dacă încărcătorul repornește.
4. Porniți încărcătorul și confirmați că bateria se încarcă.
Rețineți că, dacă în timpul încărcării există vreun dezechilibru între celulele bateriei, atunci BMS poate opri și porni încărcătorul în mod repetat. Este posibil să observați că încărcătorul este oprit timp de câteva minute și apoi este repornit pentru o perioadă scurtă de timp înainte de a fi oprit din nou. Nu vă îngrijorați, acest model se va repeta până când celulele sunt echilibrate. Dacă celulele sunt echilibrate, încărcătorul nu se va opri până când bateria nu este încărcată complet.
5. Bateria este complet încărcată în momentul în care încărcătorul bateriei atinge regimul „float” și starea celulelor bateriei este prezentată ca fiind „echilibrată” în aplicația VictronConnect. În cazul în care starea celulelor bateriei este specificată ca „necunoscută” sau „dezechilibrată”, încărcătorul bateriei va fi repornit de mai multe ori, până când starea celulei bateriei devine „echilibrată”. Stările diferite sunt descrise în capitolul [Echilibrarea celulelor \[44\]](#).



Încărcarea inițială folosind un BMS

4.4. Montarea

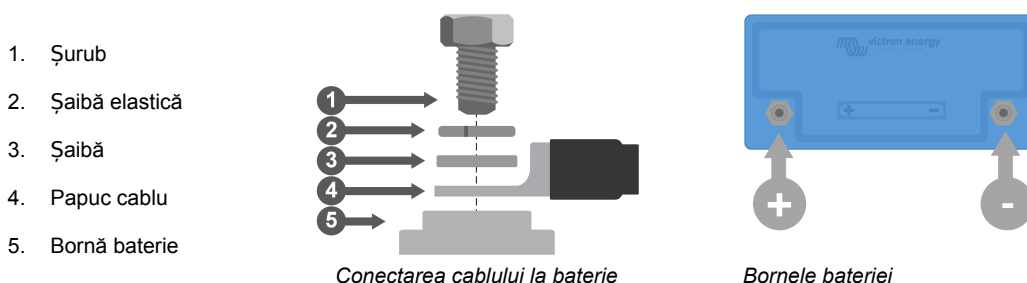
Montarea trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

1. Bateria poate fi montată în poziție verticală sau pe o parte, dar nu cu bornele bateriei orientate în jos. Rețineți că acest lucru nu se aplică pentru modelul de 12,8 V/330 Ah, care poate fi montat numai în poziție verticală.
2. Bateria trebuie să se folosească doar în interior și 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. Asigurați o montare corespunzătoare și fixă, deoarece bateria poate deveni un proiectil dacă aceasta este implicată într-un accident rutier.
5. Bateriile produc o anumită cantitate de căldură în momentul în care sunt încărcate sau descărcate. Păstrați un spațiu de 20 mm pe fiecare parte a bateriei pentru ventilație.

4.5. Conectarea cablurilor bateriei

Respectați polaritatea bateriei atunci când conectați bornele bateriei la un sistem CC sau la alte baterii. Aveți grijă să nu scurtcircuitați bornele bateriei.

Conectați cablurile așa cum este indicat în diagramă:



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

Model baterie	Filet	Cuplu
12,8 V – 50 Ah, 60 Ah, 100 Ah și 25,6 V – 100 Ah	M8	10 Nm
12,8 V – 160 Ah, 200 Ah și 25,6 V – 200 Ah	M8	14 Nm
12,8 V – 300 Ah, 330 Ah	M10	20 Nm

4.5.1. Secțiunea transversală a cablului și valorile nominale ale 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.

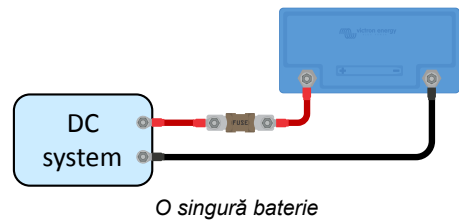
Cablurile bateriei trebuie să fie dimensionate să poată transporta curentul maxim așteptat de sistem. Trebuie utilizată o siguranță adecvată pentru dimensiunea cablului bateriei.

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

Capacitatea maximă de descărcare a bateriei este specificată în tabelul [Date tehnice \[38\]](#). Curentul sistemului și, prin urmare, capacitatea siguranței nu trebuie să depășească această valoare. Siguranța trebuie să fie compatibilă pentru cea mai mică valoare nominală de curent, respectiv valoarea curentului nominal al cablului, curentul nominal al bateriei sau curentul nominal al sistemului.

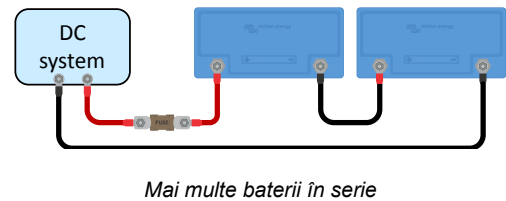
4.5.2. Conectarea unei singure baterii

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



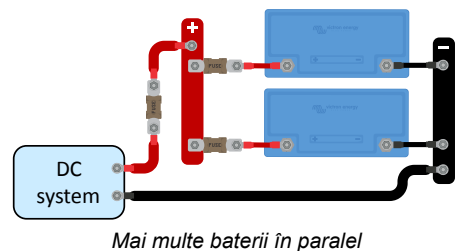
4.5.3. Conectarea mai multor baterii în serie

- Fiecare baterie trebuie să fi fost complet încărcată și echilibrată.
- 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.



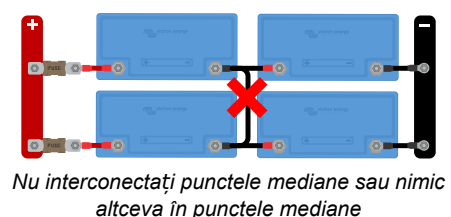
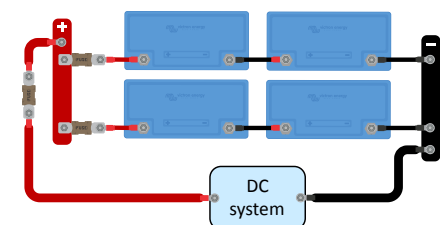
4.5.4. Conectarea mai multor baterii în paralel

- 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 că zona secțiunii transversale a cablului de sistem este egală cu cea a firelor cablului, înmulțit cu numărul de fire.
- Puneți siguranța pe conductorul pozitiv principal care leagă bancul de baterii.
- Conectați bancul de baterii la sistemul CC.
- Consultați [cartea Wiring Unlimited](https://www.victronenergy.com/upload/documents/Wiring-Unlimited-EN.pdf) pentru mai multe informații despre construirea unui banc paralel de baterii <https://www.victronenergy.com/upload/documents/Wiring-Unlimited-EN.pdf>.



4.5.5. 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 și echilibrată.
- Puneți siguranța fiecărui șir de baterii pe conductorul pozitiv.
- Nu interconectați punctele mediane sau nimic altceva în punctele mediane.
- Conectați cablurile sistemului în diagonală pentru a asigura același nivel de curent prin fiecare șir de baterii.
- Asigurați-vă că zona secțiunii transversale a cablului de sistem este egală cu cea a firelor cablului, înmulțit cu numărul de fire.
- Puneți siguranța pe conductorul pozitiv principal care leagă bancul de baterii.
- Conectați bancul de baterii la sistemul CC.



4.5.6. 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:

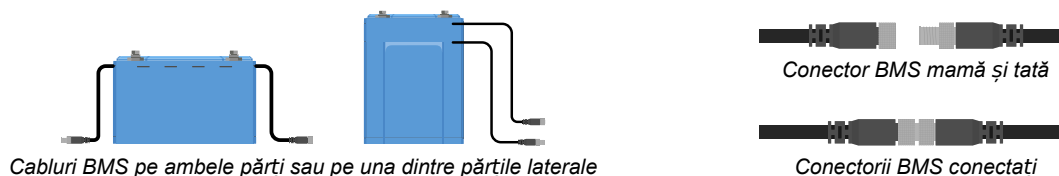
Din cauză că bateriile vechi pot avea capacitate redusă, conectarea lor în serie cu baterii noi sau conectarea în serie a unor baterii cu capacități diferite va conduce la dezechilibru. Acest dezechilibru se va mări în timp și cauzează o reducere a capacității totale a bancului de baterii. În teorie, bateria care are cea mai mică capacitate va determina capacitatea totală a unui șir de baterii în serie, dar 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. Aceasta este singura excepție la conectarea unui dispozitiv la punctele de interconectare a bateriei.

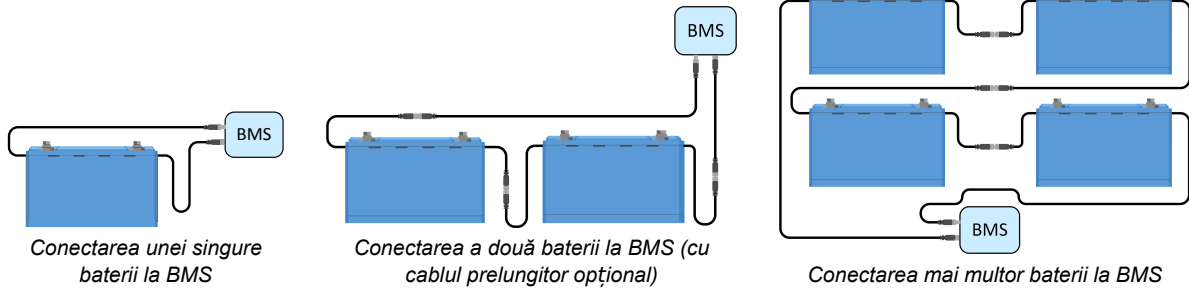
4.6. Conectarea BMS

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 BTV direct 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 BTV la BMS. Bateriile pot fi interconectate în orice ordine.
- Dacă BMS este situat prea departe și cablurile nu ajung până în acea poziție, folosiți cabluri opționale extensibile. Cablurile extensibile BTV sunt disponibile în pereche și au o varietate de lungimi. Pentru mai multe informații, [consultați pagina cablului extensibil BTV](#).

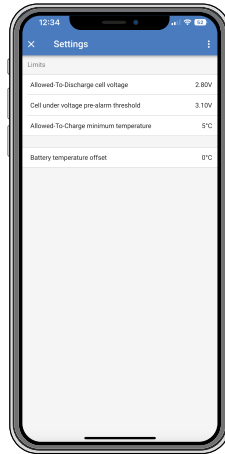


4.7. Setările și configurarea bateriei prin VictronConnect

4.7.1. 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

4.7.2. 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 la -10 °C până la +10 °C.

4.7.3. Temperatura minimă pentru încărcare

- Această setare definește cea mai scăzută temperatură la care sistemul BMS permite încărcarea bateriei.
- O celulă de baterie cu litiu se va deteriora permanent când este încărcată la temperaturi de sub 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.

4.7.4. 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, consultați capitolul [Semnalul de pre-alarmă \[5\]](#).
- Valoarea implicită este de 3,10 V, iar intervalul este de la 2,80 V 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.

4.7.5. Tensiunea permisă pentru descărcarea celulei

O celulă a bateriei cu litiu va fi deteriorată dacă tensiunea în celulă scade prea mult. Pentru a evita acest lucru, BMS va dezactiva toți consumatorii prin transmiterea unui semnal la acesta sau la dispozitivul de deconectare a consumatorilor imediat ce una dintre celule atinge pragul setat de „permisă pentru descărcare”.

- Valoarea implicită (cea mai scăzută tensiune a celulei bateriei, la care descărcarea bateriei nu este permisă) este de 2,80 V (interval de la 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, în care 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 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 fie o capacitate de rezervă cât mai mare. Când capacitatea de rezervă este mai mică, bateria va trebui să fie reîncărcată aproape imediat după ce a avut loc o oprire de joasă tensiune. Dacă bateria nu este reîncărcată, aceasta se va descărca în continuare datorită descărcării proprii și va atinge rapid punctul în care una sau mai multe celule sunt deteriorate din cauza tensiunii scăzute a celulei. Acest lucru va cauza o reducere permanentă a capacității și/sau a duratei de viață a bateriei.

4.8. Setări încărcător

Parametrii de încărcare recomandați pentru sursele de încărcare sunt:

- **Pentru modelele de 12,8 V:** Tensiune de etapa „absorption” (absorbție) 14,20 V, 2 ore durată de absorption și 13,50 V tensiune în regim „float”
- **Pentru modelele de 25,6 V:** Tensiune de etapa „absorption” (absorbție) 28,40 V, 2 ore durată de absorption și 27,00 V tensiune în regim „float”

Pentru curenții de încărcare recomandați, consultați capitolul [Încărcarea bateriei și setările recomandate pentru încărcător](#) [24] și consultați tabelul din capitolul [Date tehnice](#) [38].

Pentru mai multe informații despre setările de încărcare ale încărcătoarelor individuale sau ale invertoarelor/încărcătoarelor, consultați manualele de pe pagina produsului respectiv.

4.9. Punere în funcțiune

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

- Verificați polaritatea tuturor cablurilor bateriei.
- Verificați zona secțiunii transversale a tuturor cablurilor bateriei.
- Verificați că toate bornele cablului bateriei au fost configurate corect.
- Verificați că toate conexiunile cablului bateriei sunt strânse (să nu depășească cuplul maxim).
- Trageți de fiecare cablu al bateriei ușor și vedeți dacă conexiunile sunt strânse.
- Verificați toate conexiunile cablului BMS și asigurați-vă că inelele șurubului conectorului sunt înșurubate până la capăt.
- Conectați-vă cu VictronConnect la fiecare baterie.
- Verificați dacă fiecare baterie are versiunea firmware cea mai recentă.
- 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).
- Montați siguranțele (dacă este cazul).
- Verificați valoarea siguranței principale.
- Montați 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. Configurare, monitorizare și control prin VictronConnect

Configurarea, monitorizarea și controlul se fac în întregime prin Bluetooth, folosind aplicația VictronConnect.

5.1.1. Configurarea limitelor bateriei

Parametrii individuali pentru limitele bateriei sunt explicați în capitolul [Setările și configurarea bateriei prin VictronConnect \[19\]](#). Se recomandă să lăsați acești parametri la setările lor implicite.

5.1.2. Monitorizarea bateriei

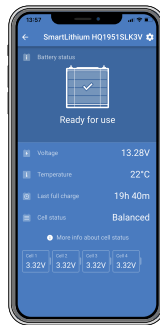
Aplicația VictronConnect se poate folosi pentru monitorizarea bateriei prin Bluetooth în două moduri:

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 nevoia stabilirii unei conexiuni.

Asociere Bluetooth

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

- Stare baterie
- Tensiune baterie
- Temperatura baterie
- durata de la ultima încărcare completă;
- starea de stabilizare a celulelor;
- tensiunile individuale ale celulelor.



Conexiune asociată

Rețineți că mesajele de avertisment, alarmă sau eroare se afișează numai în timpul conexiunii active la baterie prin VictronConnect. Aplicația nu e activă în fundal și nici când ecranul este oprit.

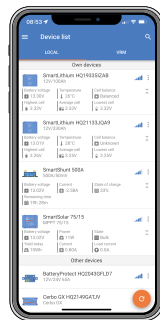
Citire instantanee

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
- Mesaje de avertisment, alarmă și eroare



Citire instantanee

5.1.3. Actualizarea firmware-ului bateriei

Pentru detalii, consultați capitolul [Actualizați firmware-ul bateriei \[14\]](#).

5.2. Încărcarea bateriei și setările recomandate pentru încărcător

Încărcătoare de baterie recomandate

Asigurați-vă că încărcătorul furnizează curentul și tensiunea corecte pentru baterie, prin urmare, nu folosiți un încărcător de 24 V pentru o baterie de 12 V.

De asemenea, se recomandă ca încărcătorul să aibă un profil/algorithm de încărcare care se potrivește cu chimia bateriei (LiFePO4) sau un profil personalizat care poate fi ajustat să corespundă parametrilor de încărcare corespunzători ai bateriei cu litiu. Toate încărcătoarele Victron ([încărcătoare CA](#) inclusiv [invertor/încărcătoare](#), [încărcătoare solare](#) și [încărcătoare CC-CC](#)) au aceste profiluri de încărcare prestabilite încorporate. Asigurați-vă că acest profil este selectat. Consultați și manualele respective ale încărcătoarelor.

Setări recomandate pentru încărcător

Parametrii importanți de încărcare sunt tensiunea de regim absorption, durata de absorption și tensiunea în regim float.

- **Tensiune de regim absorption (absorbție):** 14,2 V pentru o baterie cu litiu de 12,8 V (28,4 V/56,8 V pentru un sistem de 24 V sau 48 V)
- **Durata de absorption:** 2 ore. Recomandăm o durată minimă de absorption de 2 ore pe lună pentru sistemele cu ciclu ușor, cum ar fi cele de rezervă sau aplicații UPS și de la 4 până la 8 ore pe lună pentru sistemele cu cicluri mai intense (sisteme autonome sau ESS). Aceasta permite echilibrului suficient timp să echilibreze corespunzător celulele. Vă rugăm consultați capitolul [Echilibrarea celulelor \[44\]](#) pentru o explicație mai detaliată despre motivul pentru care este necesară echilibrarea celulelor și cum funcționează aceasta.
- **Tensiune în regim float:** 13,5 V pentru o baterie cu litiu de 12,8 V (27 V/54 V pentru un sistem de 24 V sau 48 V)

Anumite profiluri de încărcare oferă un mod de stocare. Acesta nu este necesar 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 în regim float.

Anumite încărcătoare au o setare de tensiune în regim bulk. Dacă acesta este cazul, setați tensiunea bulk la aceeași valoare ca și tensiunea absorption.

Încărcarea cu compensare de temperatură nu este necesară pentru bateriile cu litiu; dezactivați compensarea temperaturii sau setați compensarea temperaturii la 0 mV/°C în încărcătoarele de baterii.

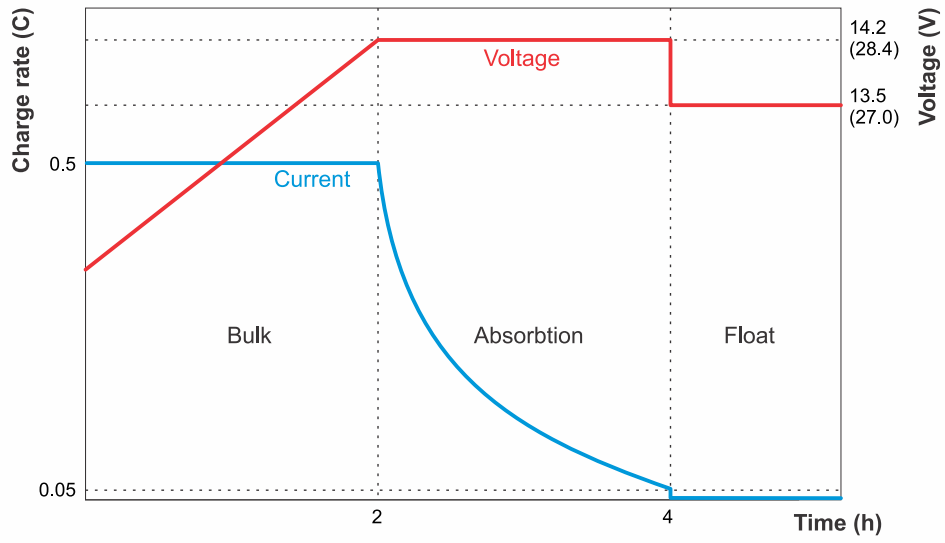
Curent de încărcare recomandat

Chiar dacă bateria poate fi încărcată cu un curent de încărcare mult mai mare (consultați [Date tehnice \[38\]](#) pentru curentul de încărcare continuu maxim), vă recomandăm un curent de încărcare de 0,5 C, care va încărca complet o baterie complet descărcată în 2 ore. Un curent de încărcare de 0,5 C pentru o baterie de 100 Ah corespunde unui curent de încărcare de 50 A.

Profilul de încărcare

Un profil de încărcare tipic rezultat din cele de mai sus arată apoi ca graficul de mai jos:

- După pornirea încărcătorului, durează două ore pentru a ajunge la tensiunea absorption
- Alte două ore de absorption pentru a da timp echilibrului să echilibreze corect celulele
- La sfârșitul duratei de absorption, tensiunea de încărcare este redusă la 13,5 V tensiune în regim float



Grafic de încărcare a bateriei cu litiu

5.3. Descărcarea

Chiar dacă se utilizează un BMS, pot apărea câteva scenarii în care bateria este deteriorată din cauza descărcării excesive. Asigurați-vă că respectați următorul avertisment.



Bateriile cu litiu sunt scumpe și pot fi deteriorate din cauza descărcării prea mari sau a supraîncărcării.

Se pot produce deteriorări din cauza supradescărcării dacă consumatorii mici (cum ar fi sistemele de alarmă, relee, curentul de inactivitate al unor consumatori sau regulatoarele de încărcare) descarcă lent bateria când sistemul nu este utilizat.

O oprire din cauza unei tensiuni scăzute a celulei de către BMS ar trebui întotdeauna utilizată doar ca ultimă soluție pentru a preveni deteriorarea iminentă a bateriei. Vă recomandăm să nu lăsați să se ajungă atât de departe în primul rând și, în schimb, să folosiți funcția de pornire/oprire de la distanță a BMS ca comutator de pornire/oprire a sistemului atunci când lăsați nesupravegheat pentru perioade lungi de timp sau și mai bine, utilizarea unui întrerupător de baterie, scoaterea siguranței bateriei sau deconectarea bornei pozitive a bateriei când sistemul nu este folosit. Înainte de a face acest lucru, asigurați-vă că bateria este suficient de încărcată, astfel încât să existe întotdeauna suficientă capacitate de rezervă în baterie.

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. După oprirea din cauza tensiunii scăzute a celulei, în baterie rămâne o capacitate de rezervă de capacitate de aproximativ 1 Ah la 100 Ah de capacitate a bateriei. Bateria va fi deteriorată dacă rezerva de capacitate rămasă este extrasă din baterie, de exemplu, un curent rezidual de doar 10 mA poate deteriora o baterie de 200 Ah dacă sistemul este lăsat descărcat mai mult de 8 zile.

Este necesară acțiunea imediată (reîncărcarea bateriei) dacă s-a produs o deconectare din cauza tensiunii scăzute a celulei.

Curent de descărcare recomandat

Vă recomandăm un curent de descărcare continuu de ≤ 1 C chiar și dacă curentul de descărcare maxim admis este mult mai mare (consultați [Date tehnice \[38\]](#)). 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. În jurul bateriilor este necesar mai mult spațiu de ventilație și, în funcție de instalație, pot fi necesare extracția aerului cald sau răcirea forțată cu aer. De asemenea, anumite celule pot atinge pragul de joasă tensiune mai repede decât alte celule. Acest lucru se poate datora unei combinații de temperatură ridicată a celulei și îmbătrânirea bateriei.

Adâncimea de descărcare (DoD)

Adâncimea de descărcare are o influență decisivă asupra duratei de viață a bateriei cu litiu. Cu cât mai mare este adâncimea de descărcare, cu atât mai redus este numărul de cicluri de încărcare posibile. Consultați [Date tehnice \[38\]](#) pentru numărul de cicluri de încărcare posibile, în funcție de adâncimea de descărcare.

Efectul temperaturii asupra capacității bateriei

Temperatura afectează capacitatea bateriei. Datele privind capacitatea nominală a modelului de baterie respectiv din fișa de date se bazează pe 25 °C la o rată de descărcare de 1C. Aceste valori sunt reduse cu ~20 % la 0 °C și se reduc și mai mult cu ~50 % la -20 °C. Cu toate acestea, deoarece SoC nu se calculează în baterie, ci în dispozitivul de monitorizare a bateriei, care, prin urmare, nu afișează SoC efectiv, este mult mai important să urmăriți tensiunile bateriei și ale celulei în timpul descărcării la temperaturi scăzute.

5.4. Respectarea condițiilor de funcționare

Condițiile de funcționare pentru încărcarea și descărcarea bateriei trebuie, de asemenea, respectate.

Acestea sunt în detaliu:

- Descărcarea este permisă numai într-un interval de temperatură de la -20 °C la +50 °C.
Asigurați-vă că toți consumatorii sunt opritți corespunzător când temperatura depășește limitele (în mod ideal, consumatorii au un port de pornire/oprire la distanță controlat de BMS).
- Încărcarea bateriei este permisă numai într-un interval de temperatură de la +5 °C la +50 °C.
Asigurați-vă că toate încărcătoarele sunt oprite corespunzător când este atinsă limita de temperatură minimă „permisă pentru descărcare” (în mod ideal, încărcătorul are un port de pornire/oprire la distanță controlat BMS) pentru a preveni încărcarea sub +5 °C sau peste 50 °C.

5.5. Întreținerea bateriei

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

Respectați liniile directoare de bază:

1. Preveniți descărcarea totală a bateriei în orice moment.
2. Familiarizați-vă cu funcția de pre-alarmă și acționați în momentul în care aceasta este activată, pentru a preveni oprirea sistemului.
3. 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 se află într-o stare profundă de descărcare.
4. Bateriile trebuie să stea lunar o perioadă de cel puțin 2 ore în modul de încărcare tip absorption pentru a putea asigura suficient timp în modul de echilibrare. Pentru informații detaliate despre cum funcționează procesul de echilibrare, consultați capitolul [Echilibrarea celulelor \[44\]](#).
5. 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, apoi deconectați sistemul CC de la baterie.

6. Depanare și asistență

Primul pas al procesului de depanare ar trebui să fie urmați pașii din acest capitol pentru problemele comune ale bateriei.

Dacă întâmpinați probleme cu VictronConnect, consultați mai întâi [manualul VictronConnect](#), în special capitolul de depanare.

În cazul în care toate acestea nu reușesc să rezolve problema, examinați întrebările frecvente și răspunsurile cu privire la produsul dvs. și adresați întrebări comunității de experți din [Comunitatea Victron](#). În cazul în care problema persistă, contactați punctul de achiziție pentru asistență tehnică. Dacă nu cunoașteți punctul de achiziție, consultați [pagina web Asistență Victron Energy](#).

6.1. Probleme ale bateriilor

6.1.1. Cum să recunoașteți dezechilibrul celulelor

- **BMS dezactivează frecvent încărcătorul**

Această situație indică faptul că bateria este dezechilibrată. Încărcătorul nu va fi niciodată dezactivat de sistemul BMS în situația în care bateria este bine echilibrată. Chiar și în cazul unei încărcări complete, sistemul BMS va lăsa încărcătorul 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 absorption**

În momentul în care încărcătorul se află în etapa de absorption, 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 considerată ca fiind defectă.

6.1.2. Cauzele pentru dezechilibrul celulei sau o variație a tensiunilor celulei

1. **Bateria nu a petrecut suficient timp în etapa de încărcare tip absorption.**

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, apar tot timpul mici diferențe între tensiunile celulelor. Aceste diferențe sunt rezultatul unor ușoare diferențe între rezistența internă și valorile de auto-descărcare ale fiecărei celule. Etapa sarcinii tip absorption rezolvă aceste mici diferențe. Recomandăm o durată minimă de absorption de 2 ore pe lună pentru sistemele cu ciclul ușor, cum ar fi cele de rezervă sau aplicații UPS și de la 4 până la 8 ore pe lună pentru sistemele cu cicluri mai intense (sisteme autonome sau ESS). Aceasta permite echilibrului suficient timp să echilibreze corespunzător celulele.

2. **Bateria nu atinge niciodată etapa de regim float (sau stocare).**

Etapa de regim float (sau stocare) urmează etapa de absorption. 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 absorption 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).

3. **Bateria a fost descărcată prea profund.**

În timpul unei descărcări complete, una sau mai multe celule din baterie poate să ajungă cu mult sub pragurile lor de joasă tensiune. Bateria poate fi recuperată prin reechilibrare, dar există și o șansă realistă ca una sau mai multe celule să fie acum defecte și ca reechilibrarea să nu reușească. Considerați celula ca fiind defectă. Acest lucru nu este acoperit de garanție.

4. **Bateria este veche și aproape că a ajuns la durata maximă de viață a ciclului.**

În situația în care bateria a ajuns la durata maximă de viață a ciclului, una sau mai multe celule ale bateriei vor începe să se deterioreze, iar tensiunea celulei va fi mai mică decât tensiunile celorlalte celule. Acesta nu este un dezechilibru, deși poate părea așa. Reechilibrarea nu este o soluție în acest caz. Considerați celula ca fiind defectă. Acest lucru nu este acoperit de garanție.

5. **Bateria are o celulă defectă.**

O celulă poate deveni defectă după o descărcare foarte profundă când se află la sfârșitul ciclului său de viață sau din cauza unui defect de fabricație. O celulă defectă nu este dezechilibrată (deși ar putea părea așa). Reechilibrarea nu este o soluție

În acest caz. Considerați celula ca fiind defectă. Descărcarea foarte profundă și sfârșitul ciclului de viață nu sunt acoperite de garanție.

6.1.3. Modalitatea de a recupera o baterie dezechilibrată

- Încărcați întotdeauna bateria folosind un încărcător configurat pentru litium și controlat de sistemul BMS.
- Rețineți faptul că echilibrarea celulelor se desfășoară doar în etapa de absorpție. Repornirea manuală a încărcătorului va fi necesară de fiecare dată când încărcătorul intră în regimul float. Reechilibrarea poate dura mult timp (până la câteva zile) și va necesita multe reporniri manuale ale încărcătorului.
- Rețineți că poate părea că nimic nu se întâmplă în timpul echilibrării celulelor. Tensiunile celulei pot rămâne aceleași mult timp, iar BMS 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 și 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 acest moment, BMS va dezactiva încărcătorul și tensiunile în celule vor scădea din nou. Acest proces se va repeta continuu până la restabilirea echilibrului.

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

Pentru acest exemplu, imaginați-vă o baterie de 12,8 V 200 Ah cu o celulă puternic subîncărcată (descărcată).

O baterie de 12,8 V conține 4 celule, fiecare cu o tensiune nominală de 3,2 V. Acestea sunt conectate în serie. Rezultă $3,2 \times 4 = 12,8$ V. Fiecare celulă are o capacitate de 200 Ah.

Să spunem că celula dezechilibrată este doar la 50 % din capacitatea sa, în timp ce celelalte celule sunt complet încărcate. Procesul de reechilibrare va trebui să adauge 100 Ah la celula respectivă pentru a restabili echilibrul.

Curentul de echilibrare este de 1,8 A (per baterie și toate dimensiunile de baterii, cu excepția modelului de 12,8 V/50 Ah, care are un curent de echilibrare de 1 A). Reechilibrarea celulei va dura cel puțin $100/1,8 = 55$ ore.

Echilibrarea se desfășoară în momentul în care încărcătorul este în stadiul de absorpție. Pentru un algoritm de încărcare cu litium de 2 ore, încărcătorul trebuie să repornească 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 și utilizatorii profesioniști Victron Energy: Folosiți următorul truc pentru a evita repornirea continuă a încărcătorului. Configurați tensiunea float la 14,2. Aceasta va avea același efect ca în etapa de absorpție. De asemenea, dezactivați tensiunea de stocare și/sau setați la 14,2 V. Alternativ, setați durata de absorpție la o durată foarte lungă. Important este ca încărcătorul să mențină o tensiune de încărcare continuă de 14,2 V în timpul procesului de reechilibrare. După ce bateria a fost reechilibrată, setați încărcătorul înapoi la algoritmul normal de încărcare pentru litium. Nu lăsați niciodată un încărcător conectat în așa fel încât sistemul să opereze. Floata bateriei la o astfel de tensiune mare va reduce durata de viață a bateriei.

6.1.4. Capacitate mai mică decât cea estimată

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

- Bateria are un dezechilibru al celulelor, generând alarme de joasă tensiune premature, care, la rândul lor, cauzează oprirea consumatorilor de către BMS.

Consultați secțiunea [Modalitatea de a recupera o baterie dezechilibrată \[30\]](#).

- Bateria este veche și aproape că a ajuns la durata maximă de viață a ciclului.

Verificați cât timp a funcționat sistemul, câte cicluri a parcurs bateria și la care profunzime de descărcare medie 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 profund și una sau mai multe dintre celulele bateriei 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 către BMS. Este posibil ca bateria să fi avut o descărcare foarte profundă?

6.1.5. 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 celulei 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 celulei scade sub 2 V.

Puteți încerca să recuperați bateria utilizând procedura de reîncărcare de joasă tensiune de mai jos. Rețineți că acest proces nu este garantat, recuperarea poate să nu fie finalizată cu succes și există șanse realiste ca bateria să prezinte deteriorări permanente ale celulei, 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.

1. Configurați un încărcător sau o sursă de alimentare la 13,8 V (27,6 V).
2. În situația în care oricare dintre tensiunile celulei 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 supervisor trebuie să monitorizeze bateria și să oprească încărcătorul imediat ce bateria devine fierbinte sau se umflă. Dacă acest lucru se întâmplă, bateria este deteriorată irecuperabil.
3. Când tensiunea celulei celei mai reduse a urcat la peste 2,5 V, curentul de încărcare trebuie mărit la 0,1C.
Pentru o baterie de 100 Ah, acesta e un curent de încărcare de 10 A.
4. Conectați bateria la un sistem BMS și asigurați-vă că BMS-ul poate controla încărcătorul bateriei.
5. Notați tensiunea inițială la bornele bateriei și tensiunile celulelor bateriei.
6. Porniți încărcătorul.
7. 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.
8. Notați tensiunile la intervale regulate.
9. 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.
10. Verificați temperatura bateriei la intervale regulate.
Dacă vedeți o creștere bruscă a temperaturii, se consideră că bateria nu mai poate fi recuperată, iar procedura de încărcare trebuie oprită.
11. Odată ce bateria a ajuns la 13,8 V (27,6 V), 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, acesta e un curent de încărcare de 50 A.
12. Tensiunile celulei vor crește mai încet. Această situație este normală în partea de mijloc a procesului de încărcare.
13. Lăsați încărcătorul să rămână conectat timp de 6 ore.
14. Verificați tensiunile celulei; acestea trebuie să fie la 0,1 V una față de altă.
Dacă una sau mai multe celule au o diferență mult mai mare de tensiune, se consideră că bateria este deteriorată.
15. Lăsați bateria să se odihnească preț de câteva ore.
16. Verificați tensiunea bateriei.
Tensiunea ar trebui să se situeze confortabil la peste 12,8 V (25,6 V), de ex., la 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.
17. Lăsați bateria să se odihnească pentru o perioadă de 24 de ore.

18. Măsurăți tensiunile din nou.

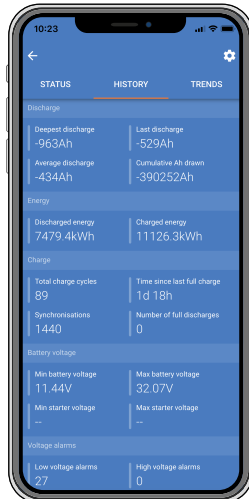
Dacă tensiunea bateriei este sub 12,8 V (25,6 V) sau dacă există un dezechilibru vizibil al celulei, se consideră că bateria este deteriorată irecuperabil.

6.1.6. 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.
- Cât de profund a fost bateria descărcată în medie? Bateria va dura mai puține cicluri de descărcare profundă decât cicluri de descărcare superficială.
- Pentru informații suplimentare privind ciclul de viață, consultați capitolul [Date tehnice \[38\]](#).

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.
- A fost montată bateria în poziția corectă? Bateria poate fi montată fie în poziție verticală, fie pe o parte, dar nu cu polii orientați în jos, cu excepția bateriei de 12,8 V/330 Ah, care poate fi montată numai în poziție verticală.
- Verificați setarea „Permite încărcarea la temperatură minimă” în aplicația VictronConnect. De asemenea, verificați 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.

6.2. Probleme legate de BMS

6.2.1. 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.

Verificați tensiunile celulelor tuturor bateriilor conectate la BMS folosind VictronConnect.

Când este vorba despre un dezechilibru moderat sau mare între celule, 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 și după scăderea sub 3,6 V, încărcătorul va fi activat din nou. 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 câteva secunde), după care încărcătorul va fi dezactivat din nou și așa mai departe. Acest lucru nu indică o problemă a bateriei sau a celulelor. 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 pur și simplu protejează celulele de supratensiune.

6.2.2. 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.

6.2.3. 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. De asemenea, verificați dacă toate bateriile au aceleași setări „Permis să se 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.

6.2.4. 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.

6.2.5. BMS afișează o alarmă, în timp ce toate tensiunile celulelor se află 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.

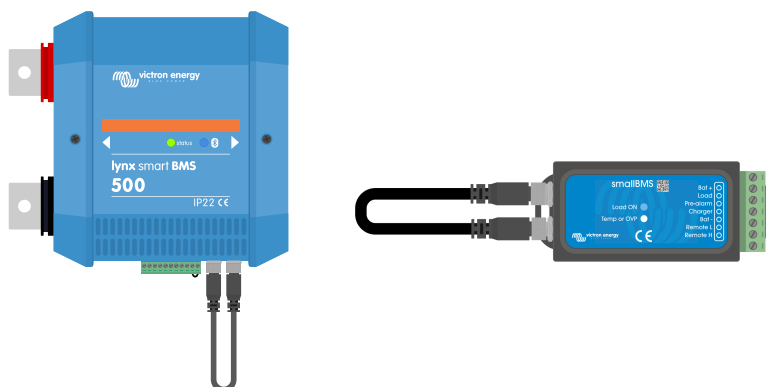
Ca primă măsură, excludeți faptul că tensiunile celulei și temperatura tuturor bateriilor conectate sunt în intervalul corect. Dacă acestea sunt în intervalul corect, urmați una dintre următoarele proceduri.

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

O modalitate de a exclude situația în care o defecțiune se datorează 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 să creadă 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.

Mai multe baterii și verificare BMS:

1. Ocoliți o baterie deconectând ambele cabluri BMS
2. Conectați cablurile BMS ale bateriilor aflate în vecinătate (sau bateriei și BMS) între ele, ocolind efectiv bateria.
3. 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.

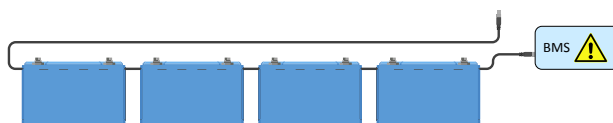
Dacă sistemul BMS a șters alarma atunci când o anumită baterie a fost ocolită, acest lucru înseamnă că bateria respectivă este defectă.



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

6.2.6. Cum se testează funcționalitatea BMS

Deconectați unul dintre cablurile BMS ale bateriei și verificați dacă BMS intră în modul alarmă.



Verificați funcționalitatea BMS prin deconectarea intenționată a unui cablu BMS

6.3. Probleme VictronConnect


6.3.1. Nu se poate realiza conexiunea între VictronConnect și baterie

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

1. Este acesta un produs „Smart” (inteligent)?
Produsele care nu sunt inteligente nu suportă funcția Bluetooth.
2. Tensiunea bateriei este în acest moment suficient de mare?
Ca măsură de precauție, modulul Bluetooth este oprit imediat ce tensiunea de la borna bateriei scade sub 8 V sau când una dintre celule scade sub 2 V. Modulul Bluetooth se va porni din nou după încărcarea bateriei. Când reîncărcați bateria după un eveniment de tensiune scăzută, utilizați procedura de încărcare la tensiune scăzută descrisă în secțiunea [Tensiune foarte scăzută la bornele bateriei \[31\]](#).
3. 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.
4. Sunteți la o distanță suficient de mică de produs?
În spațiu deschis, distanța maximă este de aprox. 20 de metri.
5. Folosiți versiunea pentru Windows a aplicației VictronConnect?
Versiunea Windows nu poate folosi funcția Bluetooth. Folosiți în schimb un dispozitiv cu sistem Android, iOS sau macOS.
6. 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.
7. 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](#).

6.3.2. Codul PIN a fost pierdut

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

1. Navigați la lista de dispozitive din aplicația VictronConnect. Faceți clic pe simbolul opțiunilor  de lângă lista produselor.
2. Se va deschide o nouă fereastră care vă permite să resetați codul PIN la valoarea implicită: 000000.
3. Introduceți codul PUK unic al bateriei, imprimat pe autocolantul de pe produs.
4. Mai multe informații și instrucțiuni specifice pot fi găsite în manualul [VictronConnect](#).

6.3.3. Actualizare firmware întreruptă

- Acesta poate fi recuperat.
Pur și simplu actualizați din nou firmware-ul.

6.4. Avertismente, alarme și erori

6.4.1. W-SL11: Avertisment subtensiune (pre-alarmă)

- Tensiunea uneia sau mai multor celule devine prea scăzută sau a scăzut sub valoarea setată de pre-alarmă.



Reîncărcați bateria cât mai curând posibil pentru a remedia acest avertisment.

6.4.2. A-SL11: Alarmă subtensiune

- Tensiunea uneia sau mai multor celule este sub tensiunea celei Permite-descărcare configurată și descărcarea a fost dezactivată



Reîncărcați bateria cât mai curând posibil pentru a remedia acest avertisment.

6.4.3. A-SL9 Alarmă supratensiune

- Tensiunea uneia sau mai multor celule a devenit prea ridicată.



Dezactivați de îndată toate încărcătoarele și contactați persoana responsabilă cu instalarea sistemului pentru a verifica dacă toate încărcătoarele au fost verificate corect de contactul „deconectare încărcare” de pe sistemul BMS. În momentul în care acesta este controlat corect, nu se poate declanșa o situația de înaltă tensiune, deoarece BMS-ul va deconecta toate încărcătoarele înainte de a declanșa alarma tensiune înaltă.

6.4.4. A-SL22: Alarma temperatură scăzută

- Bateria a atins pragul de temperatură scăzută și încărcarea este dezactivată.



Imediat ce temperatura crește peste pragul setat, procesul de încărcare va continua.

6.4.5. A-SL15: Alarma temperatură ridicată

- Bateria a atins pragul de temperatură ridicată și încărcarea este dezactivată.



Asigurați o ventilație adecvată și asigurați-vă că există suficient spațiu în jurul bateriei. Reduceți curentul de încărcare și/sau consumatorii.

6.4.6. E-SL119: Pierderea datelor setărilor

- Datele de setări din memoria bateriei s-au pierdut.



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

Dacă această eroare nu este rezolvată după o resetare a setărilor, contactați agentul sau distribuitorul Victron Energy și solicitați transmiterea acestei probleme către Victron Energy, deoarece această eroare nu ar trebui să se întâmple niciodată. Includeți numărul de serie al bateriei și versiunea de firmware.

6.4.7. E-SL24: Defecțiune hardware

Această eroare este generată în următoarele circumstanțe:

- Una (sau mai multe) celule sunt foarte profund descărcate sau defecte.



Verificați tensiunea la bornele bateriei. Dacă tensiunea la borna bateriei este prea mică, consultați capitolul [Tensiune foarte scăzută la bornele bateriei \[31\]](#) despre ce trebuie făcut în continuare.

- Placa internă de circuite are o defecțiune hardware.



Pentru a rezolva problema, contactați agentul sau distribuitorul Victron Energy.



Pentru a remedia o „eroare hardware”, întotdeauna consultați mai întâi capitolul [Depanare și asistență \[28\]](#) din acest manual înainte de a contacta reprezentantul sau distribuitorul dumneavoastră Victron Energy. Acest lucru se realizează pentru a exclude primele două cauze posibile ale acestei erori. Nu presupuneți pur și simplu că o defecțiune hardware cauzează eroarea.

6.4.8. E-SL1: Eroare stabilizator



Contactați-vă dealer-ul sau distribuitorul pentru a rezolva această situație.

6.4.9. E-SL2: Eroare comunicare internă



Contactați-vă dealer-ul sau distribuitorul pentru a rezolva această situație.

6.4.10. E-SL9: eroare de tensiuni suprapuse;



Contactați-vă dealer-ul sau distribuitorul pentru a rezolva această situație.

6.4.11. E-SL10: eroare la actualizarea stabilizatorului.



Contactați-vă dealer-ul sau distribuitorul pentru a rezolva această situație.

7. Date tehnice

Specificații baterie								
TENSIUNE ȘI CAPACITATE								
Bateria model LFP-Smart	12,8/50	12,8/100	12,8/160	12,8/180	12,8/200	12,8/330	25,6/100	25,6/200-a
Tensiune nominală	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	25,6 V	25,6 V
Capacitate nominală @ 25 °C*	50 Ah	100 Ah	160 Ah	180 Ah	200 Ah	330 Ah	100 Ah	200 Ah
Capacitate nominală @ 0 °C*	40 Ah	80 Ah	130 Ah	150 Ah	160 Ah	260 Ah	80 Ah	160 Ah
Capacitate nominală @ -20 °C*	25 Ah	50 Ah	80 Ah	90 Ah	100 Ah	160 Ah	50 Ah	100 Ah
Energie nominală @ 25 °C*	640 Wh	1280 Wh	2048 Wh	2304 Wh	2560 Wh	4220 Wh	2560 Wh	5210 Wh
Pierderi de capacitate	(la 100 cicluri, @ 25 °C, adâncimea de descărcare 100 %): <1 %							
Pierderi de energie	(la 100 cicluri, @ 25 °C, adâncimea de descărcare 100 %): <1 %							
Eficiența deplasării dus-întors	92 %							

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	200 A	320 A	360 A	400 A	400 A	200 A	400 A
Curent de descărcare continuă recomandat	≤50 A	≤100 A	≤160 A	≤180 A	≤200 A	≤300 A	≤100 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	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 stocare	-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 float	13,5 V/27 V

ÎNCĂRCARE								
Curent maxim de încărcare	100 A	200 A	320 A	360 A	400 A	400 A	200 A	400 A
Curent de încărcare recomandat	≤30 A	≤50 A	≤80 A	≤90 A	≤100 A	≤150 A	≤50 A	≤100 A

MONTARE								
Pot fi așezate pe partea laterală	Da ²⁾	Da ²⁾	Da ²⁾	Da ²⁾	Da ²⁾	Nu ¹⁾	Da ²⁾	Da ²⁾

ALTELE								
Timp maxim de depozitare @ 25 °C ¹⁾	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	M8	M8
Dimensiuni (î x l x l) mm	199 x 188 x147	197 x 321 x 152	237 x 321 x 152	237 x 321 x 152	237 x 321 x 152	265 x 359 x 206	197 x 650 x 163	237 x 650 x 163
Greutate	7 kg	14 kg	18 kg	18 kg	20 kg	29 kg	28 kg	39 kg

STANDARDE	
Siguranță	<p>Bateria model LFP-Smart 12,8/50 & 12,8/100: Celulele: UL1973 + IEC62619:2017 + UL9540A</p> <p>Bateria model LFP-Smart 12,8/160: Celulele: IEC 62133:2012</p> <p>Bateria model LFP-Smart 12,8/200: Celulele: UL1973 + IEC62619:2017 + UL9540A Baterie: IEC62619:2017 + IEC62620:2014</p> <p>Bateria model LFP-Smart 12,8/330: Celulele: UL1642</p> <p>Bateria model LFP-Smart 25,6/100: Celulele: UL1973 + UL9540A</p> <p>Bateria model LFP-Smart 25,6/200-a: Celulele: UL1973 + IEC62619:2017 + UL9540A Baterie: IEC62620:2014</p> <p>EN 60335-1:2012/AC:2014, EN-IEC 62368-1: 2020, IEC 61427-1:2013</p>
CEM	EN-IEC 61000-6-3:2007/A1:2011/AC:2012 - EN 55014-1:2017/A11:2020
Auto	ECE R10-6
<p>* Curent de descărcare ≤1C</p> <p>¹⁾ Când este complet încărcată</p> <p>²⁾ Bateria cu litiu poate fi montată în poziție verticală și pe o parte, dar nu cu bornele bateriei orientate în jos</p> <p>³⁾ Bateria cu litiu de 12,8 V/330 Ah poate fi montată numai în poziție verticală</p>	

8. Anexă

8.1. Procedura de încărcare inițială fără BMS

Dacă, dintr-un anumit motiv, procedura inițială de încărcare trebuie efectuată fără un BMS, trebuie să urmați această procedură. Această procedură se referă doar la încărcarea unei singure baterii. Rețineți că nu recomandăm acest lucru, deoarece acest proces poate fi riscant. Această procedură trebuie efectuată numai sub supraveghere constantă. O sesiune VictronConnect constantă trebuie să fie deschisă pentru a monitoriza în permanență tensiunile celulelor. Tensiunile celulelor pot crește foarte repede pe măsură ce se apropie de încărcarea completă, prin urmare, persoana care supraveghează trebuie să intervină imediat pentru a preveni un scenariu periculos de supratensiune a celulei. O celulă nu trebuie să depășească niciodată 4 V.



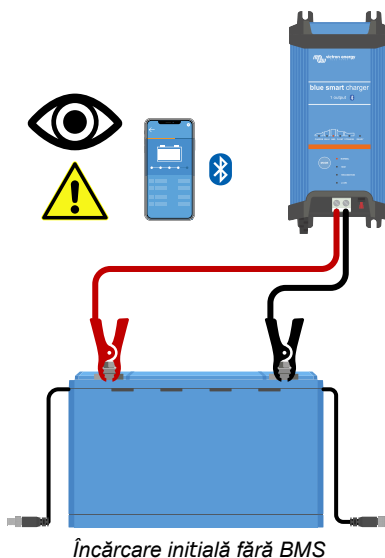
Încărcarea fără BMS nu este metoda preferată. Aceasta este riscantă, iar un supraveghetor trebuie să fie prezent în permanență.

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 float	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 A ¹⁾	60 A	Litiu, fix	27,0 V	12 h	27,6 V	27,0 V

¹⁾ Vă rugăm să rețineți că valorile tensiunii de absorbție, de flotare și de stocare pentru bateriile de 25,6 V diferă de cele pentru bateriile de 12,8 V. Acestea nu se dublează. Acest lucru se datorează numărului diferit de celule.



Procedura de încărcare:

1. Utilizați un încărcător de baterii potrivit pentru baterii cu litiu, cum ar fi un încărcător Blue Smart.
2. Setați încărcătorul conform profilului de încărcare specificat în tabelul de mai sus.

3. Supervizorul se conectează la baterie folosind aplicația VictronConnect.
4. Supervizorul monitorizează în permanență tensiunile celulei.
5. Supervizorul întrerupe imediat procesul de încărcare a bateriei în cazul în care o tensiunea unei celule a bateriei depășește 4 V.
6. Procesul este complet în momentul în care toate tensiunile celulei sunt între 3,5 V și 3,6 V

8.2. Procedura de pornire/oprire a microcontrolerului



Efectuarea acestei proceduri poate fi necesară numai atunci când bateria a fost descărcată mult. Înainte de a deschide bateria, urmați cu atenție instrucțiunile de mai jos pentru a determina dacă această procedură trebuie efectuată. 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 a bateriei. Procedura trebuie efectuată numai de agenții și distribuitorii Victron Energy, de tehnicieni și de utilizatorii profesioniști. Dacă aveți neclarități privind efectuarea acestei proceduri, consultați agentul sau distribuitorul dvs. Victron Energy.

Instrucțiuni și momentul în care să utilizați această procedură:

După descărcarea excesivă a unei baterii cu tensiuni la bornă sub 8 V sau 16 V pentru baterii de 12 V și 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 \[31\]](#). 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.

Rețineți că informațiile din acest capitol sunt concepute să ajute instalatorii și utilizatorii cu calificări tehnice să recupereze o baterie dintr-o stare de descărcare excesivă la fața locului, în cazurile în care nu ar fi practică trimiterea bateriei pentru reparații. În cazul în care nu sunteți confortabil(ă) să realizați această procedură pe cont propriu, contactați un centru de reparații sau service Victron, care vă vor ajuta cu plăcere. Din nou, rețineți că odată ce tensiunile celulelor scad sub 2 V, capacitatea bateriei va fi redusă considerabil; în cel mai rău caz, bateria trebuie înlocuită.

Cum să recunoașteți un microcontroler blocat:

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

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

Acum, verificați dacă BMS semnalizează în continuare consumatorilor 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

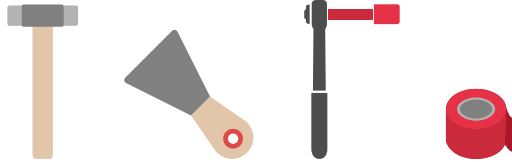
În ultimul rând, verificați dacă bateria apare în lista de dispozitive a VictronConnect. Dacă bateria este afișată, microcontrolerul funcționează normal și repornirea nu este necesară.

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.

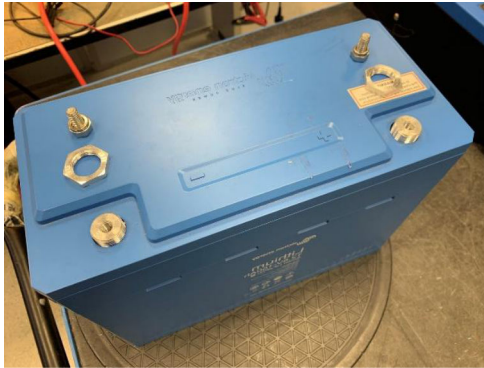
1



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

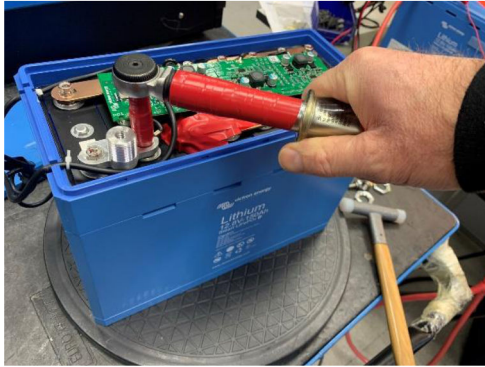


- Izolați borna busbar negativă aflată lângă borna pozitivă a bateriei. Faceți acest lucru acoperind busbar-ul cu bandă izolatoare. Consultați banda roșie din imaginea din stânga.



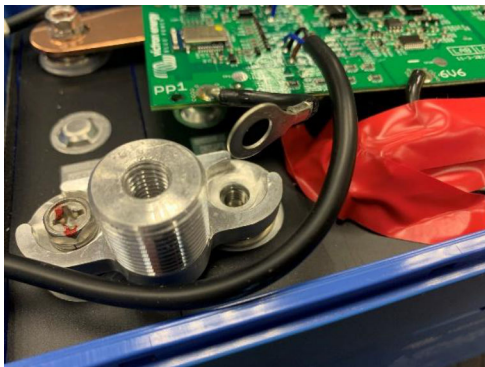
Banda izolatoare este o măsură de precauție pentru a preveni un posibil scurtcircuit între borna pozitivă a bateriei și busbar-ul negativ.

6



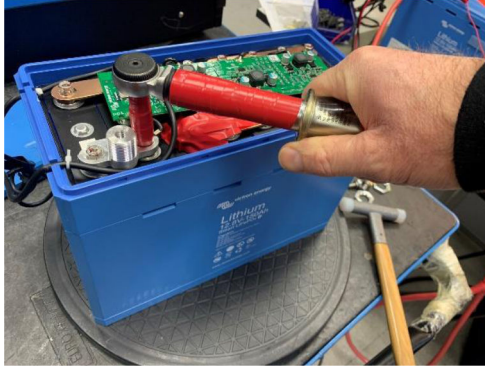
- Slăbiți și scoateți știftul care ține borna pozitivă a cablului plăcii de circuit.

7



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

8



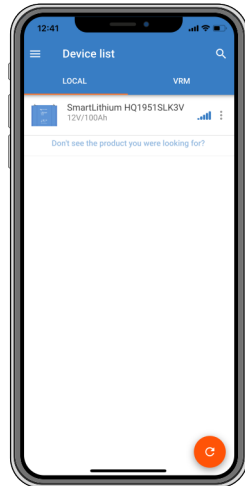
- Reinstalați borna pozitivă a cablului plăcii de circuit și știftul.
- Strângeți știftul cu un cuplu de 10 Nm.
- Îndepărtați banda izolatoare.

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 consumatori 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 \[35\]](#) pentru mai multe informații.

8.3. Echilibrarea celulelor

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 ciclitate, unele celule vor fi încărcate sau descărcate mai devreme decât altele. Astfel de diferențe se vor mări în timp dacă celulele nu sunt echilibrate în mod regulat.

Când sunt complet încărcate, curentul care circulă printr-o celulă cu litiu este aproape de zero. Celulele rămase în urmă nu vor continua să fie încărcate fără „ajutor” de la sisteme electronice de echilibrare a celulelor.

Modul de funcționare al stabilizării celulelor

Bateria este echipată cu echilibrare „activă” și „pasivă” încorporată a celulelor. Acest lucru asigură că toate celulele sunt echilibrate. 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 „activ” de echilibrare a celulelor începe când prima celulă a atins 3,3 V sau mai puțin pentru baterii sever dezechilibrate.

Procesul „pasiv” de echilibrare a celulelor începe când tensiunile în celule sunt de 3,50 V. Acest lucru se poate întâmpla numai în timpul etapei de încărcare tip absorption, deoarece în această etapă, 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 echilibrare 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. Echilibrarea este completă când curentul de încărcare a scăzut și mai mult.

Cum să vă asigurați că bateria rămâne stabilizată?

Se recomandă o perioadă fixă de absorpție de 2 ore pentru bateriile cu litiu, astfel încât să existe suficient timp pentru echilibrarea celulelor. Este important să încărcați complet bateria în mod regulat. Acest lucru are rolul de a lăsa bateria să petreacă suficient timp în faza de absorpție. 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 echilibrată, 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.

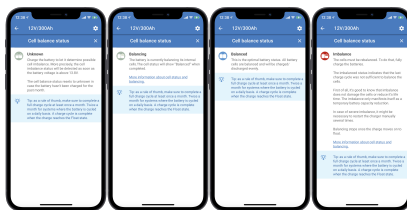
Nu este posibilă accelerarea procesului de echilibrare a celulelor

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
- Echilibrare
- Echilibrat
- Dezechilibrat



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



Pentru informații detaliate despre aceste 4 etape, faceți clic pe textul de informații ⓘ aflat sub lista stării celulei și se va deschide o fereastră pop-up cu o explicație a fiecărei etape.

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.