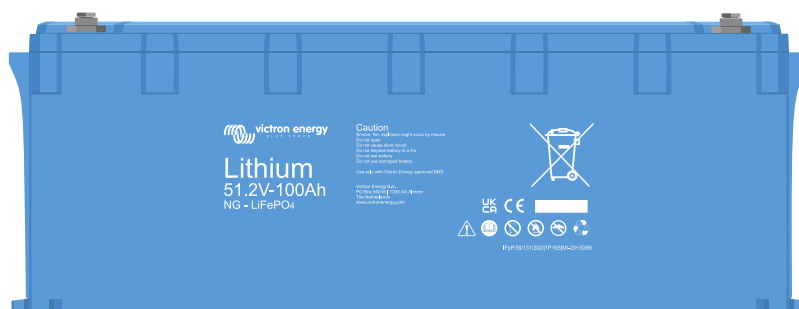




Lithium NG 51,2V battery manual

100Ah

Rev 07 - 05/2025

Acest manual este disponibil și în format [HTML5](#).

Cuprins

1. Măsuri de siguranță	1
1.1. Avertismente generale	1
1.2. Avertismente de încărcare și descărcare	1
1.3. Avertismente de transport	2
1.4. Eliminarea bateriilor cu litiu	2
2. Introducere	3
2.1. 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 a BMS-ului	5
3.3. Modelele de BMS	6
3.3.1. Lynx Smart BMS NG	7
3.3.2. SmallBMS NG	7
3.4. Încărcarea de la un alternator	9
3.5. Monitorizarea bateriei	9
4. Instalarea	10
4.1. Despachetarea și manipularea bateriei	10
4.2. Descărcați și instalați aplicația VictronConnect	10
4.2.1. Actualizarea firmware-ului bateriei și BMS-ului	10
4.3. Încărcare inițială înainte de utilizare	11
4.3.1. De ce să încărcați bateriile înainte de utilizare?	11
4.3.2. Modul de încărcare a bateriilor înainte de utilizare	11
4.4. Montarea	13
4.5. Conectarea cablurilor bateriei	13
4.5.1. Secțiunea transversală a cablului și valorile nominale ale siguranței	13
4.5.2. Conectarea unei singure baterii	13
4.5.3. Conectarea mai multor baterii în serie	14
4.5.4. Conectarea mai multor baterii în paralel	14
4.5.5. Conectarea mai multor baterii în serie/paralel	14
4.5.6. Bânci de baterii formate din diferite baterii	15
4.6. Conectarea BMS	15
4.7. Setări încărcător	16
4.8. Punere în funcțiune	16
5. Operarea	17
5.1. Monitorizare și control	17
5.1.1. Monitorizarea bateriei prin VictronConnect	17
5.1.2. Monitorizarea bateriei prin intermediul unui dispozitiv GX	18
5.1.3. Monitorizarea bateriei prin portalul VRM	18
5.2. Încărcarea și descărcarea bateriei	18
5.2.1. Încărcarea bateriei și setările recomandate pentru încărcător	18
5.2.2. Descărcarea	20
5.3. Respectarea condițiilor de funcționare	20
5.4. Întreținerea bateriei	22
6. Depanare și asistență	23
6.1. Probleme ale bateriilor	23
6.1.1. Cum să recunoașteți dezechilibrul celulelor	23
6.1.2. Cauzele pentru dezechilibrul celulei sau o variație a tensiunilor celulei	23
6.1.3. Modalitatea de a recupera o baterie dezechilibrată	25
6.1.4. Capacitate mai mică decât cea estimată	25
6.1.5. Tensiune foarte scăzută la bornele bateriei	26
6.1.6. Bateria este aproape de sfârșitul ciclului de viață sau a fost utilizată necorespunzător	27
6.2. Probleme legate de BMS	29
6.2.1. BMS dezactivează frecvent încărcătorul bateriei	29
6.2.2. BMS oprește încărcătoarele mult prea devreme	29
6.2.3. BMS oprește sarcinile mult prea devreme	29

6.2.4. BMS afișează o alarmă, în timp ce toate tensiunile celulelor se află în intervalul corect	29
6.2.5. Cum se testează funcționalitatea BMS	30
7. Avertismente, alarme și erori	31
8. Date tehnice	32
8.1. Specificații baterie	32
8.2. Dimensiuni carcasă	34

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 scurtcircuitele, 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. Opriti utilizarea și solicitați sfaturi suplimentare.

1.2. Avertismente de încărcare și descărcare



- Utilizați numai cu un BMS de tip NG aprobat de Victron Energy.
- Supraîncărcarea sau descărcarea profundă va deteriora grav o baterie cu litiu și o poate face nesigură pentru utilizarea continuă. Prin urmare, un releu de siguranță extern este obligatoriu.
- 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.
- Bateria poate fi încărcată între 5 °C și 50 °C. Încărcarea acesteia la temperaturi din afara acestui interval poate cauza deteriorări grave ale bateriei sau poate reduce durata de viață a acesteia.
- 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 litium trebuie să aibă fixat o etichetă de avertizare aprobată.
- Transportul aerian al bateriilor din litium 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, subsecțiunea 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 litium



- 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 NG sunt baterii litiu-fosfat de fier (LiFePO₄ sau LFP) disponibile în diferite capacități cu tensiuni nominale de **12,8 V, 25,6 V și 51,2 V**. Acestea pot fi conectate în serie, în paralel sau o combinație a ambelor pentru a crea bancuri de baterii pentru tensiuni de sistem de 12 V, 24 V sau 48 V. Se pot utiliza maximum 50 de baterii atunci când se configurează un banc cu baterii de 12 V sau 24 V, în timp ce se pot utiliza până la 25 de baterii cu baterii de 48 V. Acest lucru permite o capacitate maximă de stocare a energiei de 192 kWh cu baterii de 12 V, până la 384 kWh cu baterii de 24 V și 128 kWh cu baterii de 48 V.

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-ul 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. BMS-ul (trebuie achiziționat separat; consultați capitolul [Modelele de BMS](#) pentru o prezentare generală a modelelor și funcționalităților BMS-urilor disponibile) primește acest semnal de alarmă, care oprește încărcăturile și/sau încărcătoarele în consecință.

Sunt integrat

- Datele bateriei (tensiunea, curentul și temperatura bateriei) sunt transmise către BMS și evaluate acolo, adică pentru a calcula starea de încărcare, care poate fi apoi citită prin VictronConnect sau un [centru de comunicare GX](#), sau pentru a crea și emite avertismente și alarme specifice.

Configurare automată, monitorizare și control prin VictronConnect sau un dispozitiv GX și portalul VRM

- BMS-ul gestionează automat toți parametrii bateriei. Acesta detectează tensiunea sistemului și numărul de baterii în conexiuni paralele, serie și serie/paralel. BMS (în continuare Lynx Smart BMS NG 500 A/1000 A, vor urma alte modele) este obligatoriu și trebuie achiziționat separat.
- Monitorizarea și controlul au loc prin intermediul VictronConnect (fiecare model BMS are Bluetooth), un centru de comunicații GX sau portalul VRM. Puteți vizualiza parametrii bateriei, precum starea celulelor, tensiunile, curentul bateriei și temperatura în timp real. De asemenea, BMS-ul actualizează automat firmware-ul bateriei. Vă rugăm să consultați capitolul [Monitorizare și control \[17\]](#) pentru detalii.
- Pentru a afla mai multe despre aplicația VictronConnect și funcțiile acesteia, consultați manualul VictronConnect, care poate fi descărcat de pe [pagina produsului](#).

Montare facilă cu suport

- Suportul de montare facilitează instalarea și asigură că bateria este securizată în mod optim împotriva alunecării și căderii. Opțional, bateriile pot fi fixate și cu curele.

Protecție crescută împotriva infiltrațiilor (clasificare IP)

- Bateriile Lithium NG sunt etanșate în mod eficient împotriva prafului și pot rezista la jeturi de apă la presiune scăzută, fiind adecvate pentru medii în care expunerea la apă și praf este o îngrijorare.

Rată scăzută de autodescărcare

- Rata de autodescărcare a fost îmbunătățită semnificativ, fiind acum de maximum 3 % din capacitatea bateriei pe lună. O rată de autodescărcare scăzută contribuie la performanța, longevitatea și fiabilitatea generale ale bateriilor NG.

Alte caracteristici

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

3. Designul sistemului și ghidul de selecție BMS

Prezentul capitol descrie modul în care bateria interacționează cu BMS, respectiv interacțiunea BMS cu consumatorii și încărcătoarele, în scopul protejării bateriei. Aceste informații sunt importante 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

Un sistem poate utiliza până la 50 de baterii Victron Lithium NG atunci când este configurat cu baterii de 12 V sau 24 V și până la 25 de baterii atunci când utilizează baterii de 48 V, indiferent de Victron BMS NG utilizat. Acest lucru permite capacități de stocare a energiei de până la 384 kWh cu baterii de 24 V, 192 kWh cu baterii de 12 V și 128 kWh cu baterii de 48 V, în funcție de capacitatea și numărul de baterii utilizate. Consultați capitolul [Instalarea \[10\]](#) pentru detalii de instalare.

Consultați tabelul de mai jos pentru a vedea cum poate fi obținută capacitatea maximă de stocare (folosind ca exemplu baterii de 12,8 V/300 Ah, 25,6 V/300 Ah și 51,2 V/100 Ah):

Tensiune sistem	12,8 V/300 Ah	Energie nominală	25,6 V/300 Ah	Energie nominală	51,2 V/100 Ah	Energie nominală
12 V	50 în paralel	192 kWh	na	na	na	na
24 V	50 în 2S25P	192 kWh	50 în paralel	384 kWh	na	na
48 V	48 în 4S12P	184 kWh	50 în 2S25P	384 kWh	25 în paralel	128 kWh

3.2. Semnalele de alarmă ale bateriei și acțiunile BMS

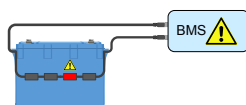
Bateria însuși monitorizează tensiunile celulelor, curentul și temperatura bateriei. BMS-ul procesează constant aceste date și, pe lângă afișarea lor prin intermediul aplicației VictronConnect și/sau al unui dispozitiv GX, creează avertismente și alarme după cum este necesar, de exemplu, atunci când este iminentă o tensiune scăzută a celulelor sau când temperatura bateriei devine prea scăzută pentru a permite încărcarea bateriei.

Pentru a proteja bateria, BMS-ul oprește apoi consumatorii și/sau încărcătoarele sau generează o prealarmă pentru a avea suficient timp să ia contramăsuri.

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

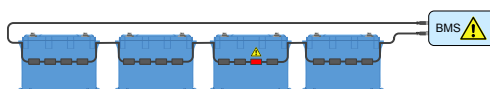
Semnal de alarmă BMS	Acțiune BMS
Avertizare de prealarmă privind tensiunea scăzută a celulei ($\leq 3,0$ V)	BMS generează un semnal de pre-alarmă
Alarmă de tensiune scăzută a celulelor cu o întârziere minimă de 30 de secunde ($\leq 2,8$ V)	BMS oprește consumatorii
Alarmă de tensiune ridicată a celulei ($\geq 3,6$ V)	BMS oprește încărcătoarele
Alarmă de temperatură scăzută a bateriei (< 5 °C)	BMS oprește încărcătoarele
Alarmă de temperatură ridicată a bateriei (> 50 °C)	BMS oprește încărcătoarele

Bateria comunică datele sale către BMS prin intermediul cablurilor BMS.



BMS-ul 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.



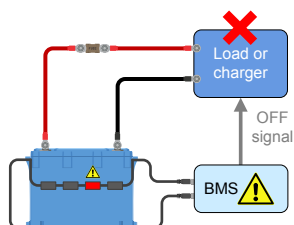
BMS-ul primește o tensiune ridicată de la o celulă dintr-o configurație cu baterii multiple

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](#).

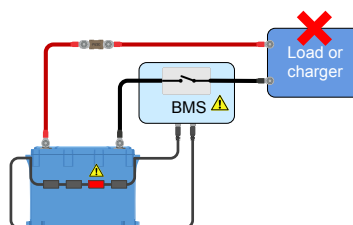
Există două moduri în care BMS poate controla consumatorii și încărcătoarele:

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 [Cyrix Li-ion](#).

Toate tipurile BMS disponibile pentru bateria NG 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 a BMS-ului

Scopul prealarmei este de a avertiza că BMS-ul este pe cale să oprească încărcăturile deoarece una sau mai multe celule au atins pragul de prealarmă de subtensiune a celulei (3,0 V, codificat). Vă recomandăm să conectați ieșirea de prealarmă a BMS-ului la un dispozitiv de alarmă vizibil sau sonor. În situația în care pre alarma este ridicată, utilizatorul poate porni un încărcător pentru a preveni oprirea sistemului de curent continuu.

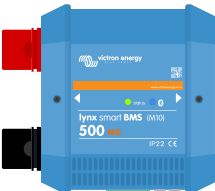
Comportamentul de comutare

În cazul unei opriri iminente sub tensiune, ieșirea de prealarmă a BMS-ului se va activa. Dacă tensiunea continuă să scadă, sarcinile sunt oprite (deconectarea sarcinii) și, în același timp, ieșirea de prealarmă se va opri din nou. În cazul în care tensiunea crește din nou (operatorul a activat un încărcător sau a redus sarcina), ieșirea de prealarmă se va dezactiva odată ce cea mai mică tensiune a celulei a fost peste 3,2 V.

BMS-ul 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.

3.3. Modelele de BMS

În prezent, există 2 modele diferite de BMS care pot fi utilizate cu bateria Lithium NG. Alte modele vor urma la o dată ulterioară. Disponibilitatea Lynx Smart BMS NG este programată pentru mai 2024, iar smallBMS NG va fi disponibil mai târziu. Prezentarea de mai jos explică diferențele dintre acestea și aplicațiile lor tipice.

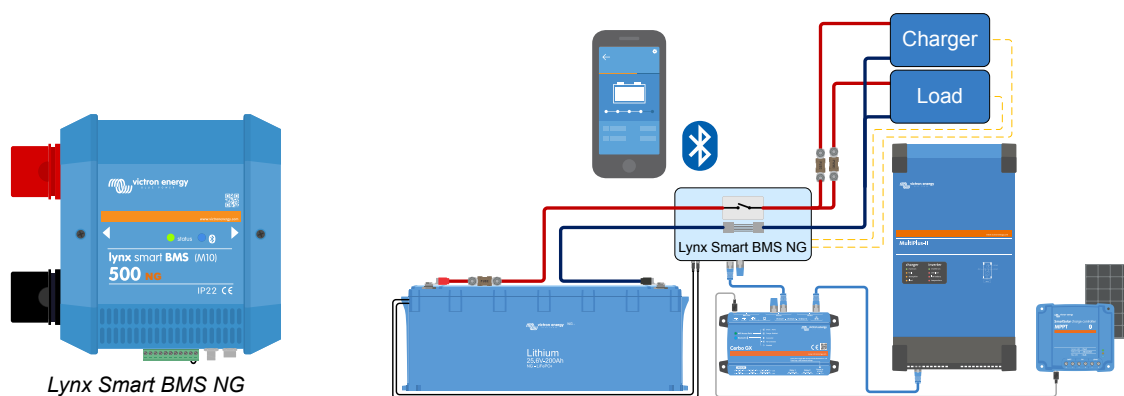
Tip BMS	Tensiune	Funcții	Utilizare tipică
 SmallBMS NG	12, 24 sau 48 V	Bluetooth. Controlează sarcinile și încărcătoarele prin semnalele de pornire/oprire Generează semnale de pre-alarmă Pornire/Oprire la distanță Citire instantanee prin Bluetooth	Sisteme de mici dimensiuni fără inverter/încărcătoare.
 Lynx Smart BMS 500 A NG și Lynx Smart BMS 1000 A NG	12, 24 sau 48 V	Controlează sarcinile și încărcătoarele prin semnalele de pornire/oprire Poate controla invertoare/încărcătoare, încărcătoare solare și încărcătoare CC și CA selectate prin DVCC Generează semnale de pre-alarmă Contactori de 500 A sau 1000 A pentru deconectarea pozitivă a sistemului Monitor baterie Bluetooth Se poate conecta la un dispozitiv GX prin VE.Can Poate fi combinată cu toate produsele Lynx M10 busbar Pornire/Oprire/Inactivitate prin aplicația VictronConnect sau printr-un dispozitiv GX Instalat în sistemul pozitiv și negativ Citire instantanee prin Bluetooth	Sisteme mai mari cu integrare digitală sau în situațiile unde este necesar un releu de protecție încorporat De asemenea, sisteme cu inverter/încărcătoare, dacă este prezent un dispozitiv GX

3.3.1. Lynx Smart BMS NG

Lynx Smart BMS NG 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 poate controla echipamentele compatibile Victron Energy prin DVCC.

- În cazul unei tensiuni scăzute a celulelor, BMS-ul va trimite un semnal de „deconectare a sarcinii” pentru a opri sarcina (sarcinile).
- Înainte de a opri un consumator, acesta va transmite un semnal de pre-alarmă indicând o iminentă tensiune scăzută a celulei.
- În situația unei tensiuni ridicate a celulelor sau unei temperaturi scăzute/înalte a bateriei, BMS-ul va trimite un semnal de „deconectare a încărcării” 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 NG, care poate fi găsit pe [pagina de produs a Lynx Smart BMS](#).



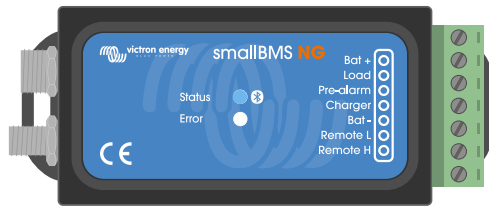
Lynx Smart BMS NG va opri consumatorii și încărcătoarele prin intermediul semnalelor de „deconectare consumator” și „deconectare încărcare” și va controla inverterul/încărcătorul prin intermediul unui dispozitiv GX. În cazul în care bateria se descarcă și mai mult, BMS o va deconecta de la sistemul cu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

3.3.2. SmallBMS NG

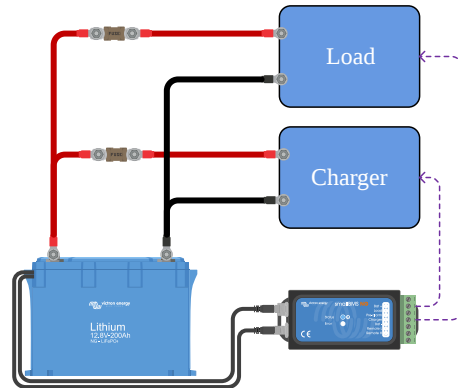
SmallBMS NG este echipat cu o deconectare de sarcină, o deconectare de încărcare și un contact de prealarmă.

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

Pentru mai multe informații, consultați [pagina produsului smallBMS NG](#).



SmallBMS NG



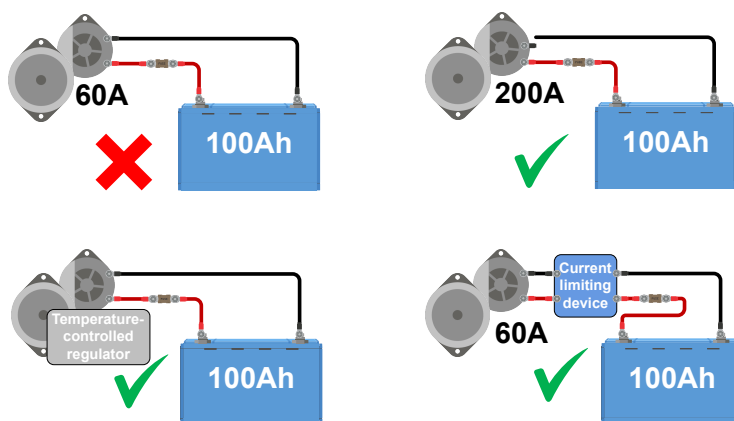
SmallBMS NG controlează încărcăturile și încărcătoarele prin semnale de deconectare a încărcăturii și de deconectare a încărcăturii

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 de faptul că 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.

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 bateriei, temperatura bateriei, curentul bateriei și tensiunile celulelor pot fi citite prin Bluetooth folosind aplicația VictronConnect prin intermediul BMS. Dacă un dispozitiv GX (cu internet) este utilizat împreună cu un Lynx Smart BMS NG, datele vor fi disponibile și pe portalul VRM.

Dacă, din anumite motive, utilizați un monitor de baterie suplimentar în sistem, asigurați-vă că sunt efectuate următoarele setări, astfel încât calculul SoC și al energiei încărcate și descărcate să se facă corect:

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

De asemenea, asigurați-vă că monitorul extern al bateriei este alimentat de la borna de sarcină a BMS-ului și nu direct de la baterie pentru a preveni descărcarea accidentală a bateriei.

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

4. Instalarea

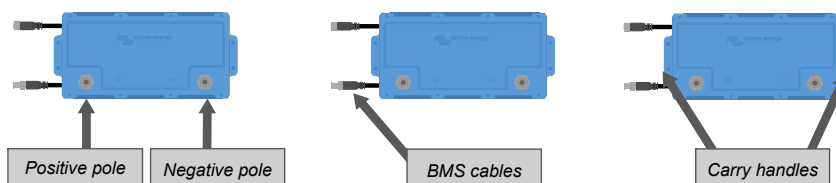
4.1. Despachetarea și manipularea bateriei

Aveți grijă când despachetați bateria. Bateriile sunt grele. Nu o ridicați ținând-o de borne sau de cablurile BMS. Bateria are două mânere de transport pe ambele părți laterale. Greutatea sa este specificată în capitolul [Date tehnice \[32\]](#).

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.

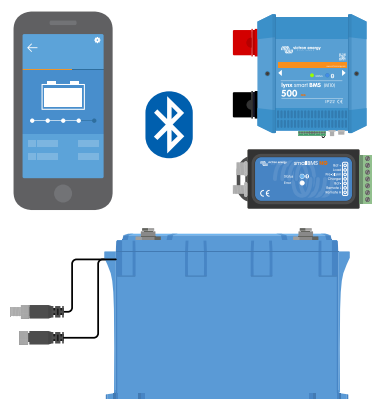
Aveți grijă să împiedicați ruperea sau deteriorarea cablurilor BMS când manipulați bateria.



Vedere de sus și vedere laterală care prezintă bornele bateriei (+ și -), cablurile BMS și mânerul de transport

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 BMS-ul prin Bluetooth

4.2.1. Actualizarea firmware-ului bateriei și BMS-ului

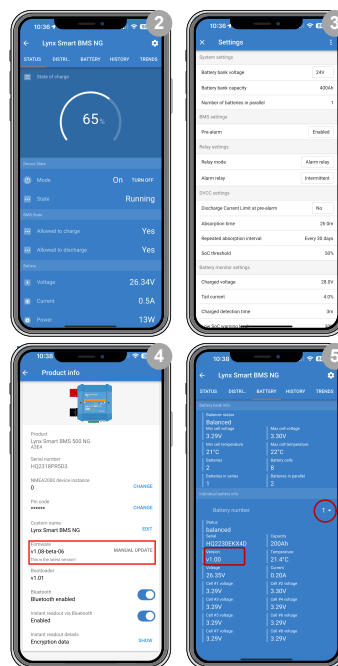
La actualizarea firmware-ului BMS-ului, firmware-ul bateriei este, de asemenea, actualizat automat. Acest lucru se întâmplă fie prin aplicația VictronConnect, fie, în cazul unui Lynx Smart BMS NG împreună cu un dispozitiv GX, prin portalul VRM. De asemenea, asigurați-vă că aveți cea mai recentă versiune VictronConnect. Acest lucru asigură disponibilitatea celei mai recente versiuni de firmware pentru baterie și BMS.

La prima conectare, este posibil ca VictronConnect să solicite actualizarea firmware. Într-o astfel de situație, permiteți-i să efectueze actualizarea.

Dacă una sau mai multe baterii sunt adăugate la sistem la o dată ulterioară, firmware-ul bateriei va fi actualizat automat de BMS.

Pentru a verifica versiunea firmware a bateriei și a BMS, procedați după cum urmează:

1. Conectați-vă la BMS utilizând aplicația VictronConnect.
2. Faceți clic pe pictograma roții dințate din dreapta sus pentru a merge la pagina Settings (Setări).
3. Pe pagina Settings (Setări), faceți clic pe simbolul Option (Opțiuni) pentru a merge la pagina Product info (Informații despre produs).
4. Verificați dacă rulați cel mai recent firmware și căutați textul: "This is the latest version."/„Aceasta este cea mai recentă versiune”.
5. Pentru a vizualiza versiunea curentă de firmware a bateriei, reveniți la pagina Settings și faceți clic pe fila Battery. Dacă sunt instalate mai multe baterii, selectați bateria făcând clic pe numărul bateriei (cercul roșu).
6. Dacă BMS-ul nu are cel mai recent firmware, efectuați o actualizare a firmware-ului. Vă rugăm să consultați manualul BMS-ului pentru detalii.



4.3. Încărcare inițială înainte de utilizare

4.3.1. De ce să încărcați bateriile înainte de utilizare?

Această secțiune se aplică numai dacă intenționați să conectați bateriile în serie.

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.

Încărcarea individuală a bateriilor noi înainte de conectarea lor în serie va scurta timpul de încărcare.

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.

4.3.2. Modul de încărcare a bateriilor înainte de utilizare



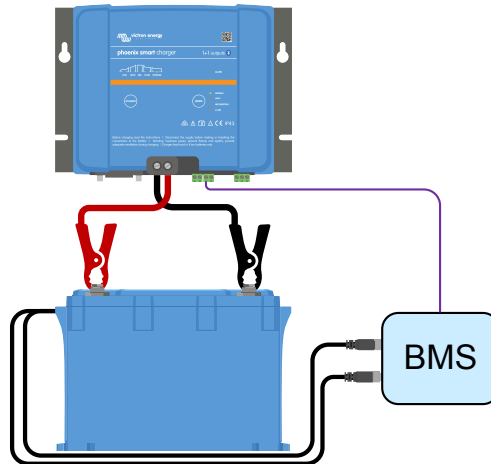
Utilizați întotdeauna un încărcător controlat prin BMS atunci când încărcați individual bateriile cu litiu.

Procedura inițială de încărcare:

1. În situația în care 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-ului pentru instrucțiuni privind configurarea acestuia.
2. Setati încărcătorul conform profilului de încărcare specificat în secțiunea [Încărcarea bateriei și setările recomandate pentru încărcător \[18\]](#).
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-ul 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 „stabilizată” în aplicația VictronConnect. În cazul în care starea celulelor bateriei este specificată ca „necunoscută” sau „destabilizată”, încărcătorul bateriei trebuie repornit de mai multe până când starea devine „stabilizată”.



Încărcarea inițială folosind un BMS

4.4. Montarea

Montarea trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

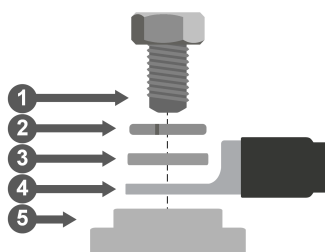
1. Bateria poate fi montată în poziție verticală și pe o parte, dar nu cu bornele bateriei orientate în jos
2. Bateria trebuie să se folosească doar în interior și trebuie amplasată într-un loc uscat.
3. Bateriile sunt grele. În situația în care bateriile se pun în locația dorită, utilizați un echipament 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

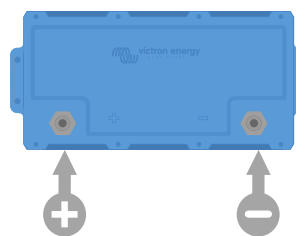
Respectați polaritatea bateriei atunci când conectați bornele bateriei la un sistem CC sau la alte baterii. Aveți grijă să nu scurtcircuitați bornele bateriei.

Conectați cablurile așa cum este indicat în diagramă:

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



Conectarea cablului la baterie



Bornele bateriei



Strângeți șuruburile cu un cuplu de 10 Nm. Utilizați numai unelte izolate care corespund dimensiunii capului șurubului.

4.5.1. Secțiunea transversală a cablului și valorile nominale ale siguranței

Folosii 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.

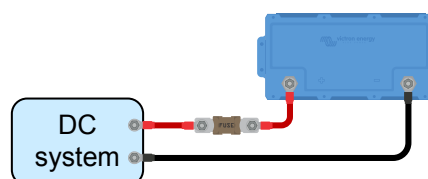
Cablurile bateriei trebuie să fie dimensionate să poată transporta curentul maxim așteptat de sistem. Trebuie utilizată o siguranță adecvată pentru dimensiunea cablului bateriei.

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 \[32\]](#). 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

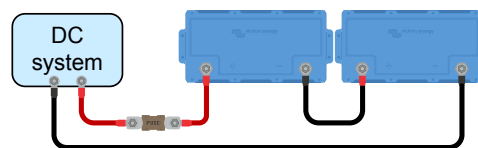
- Puneți siguranța bateriei pe conductorul pozitiv.
- Conectați bateria la sistemul de CC



O singură baterie

4.5.3. Conectarea mai multor baterii în serie

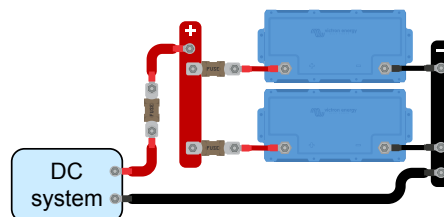
- Fiecare baterie trebuie să fi fost complet încărcată și echilibrată.
- Legați în serie cel mult patru baterii de 12,8 V sau maximum două baterii de 25,6 V.
- Conectați borna negativă la borna pozitivă a următoarei baterii.
- Puneți siguranța șirului de baterii pe conductorul pozitiv.
- Conectați bancul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



Mai multe baterii în serie

4.5.4. Conectarea mai multor baterii în paralel

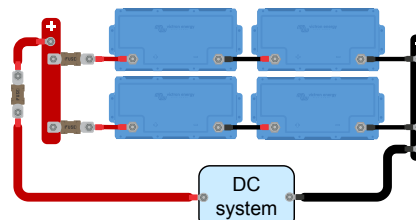
- Un total de 50 de baterii pot fi conectate în paralel.
- Puneți siguranța fiecărei baterii pe conductorul pozitiv.
- Conectați cablurile sistemului CC în diagonală pentru a asigura același nivel de curent prin fiecare baterie.
- Asigurați-vă că zona secțiunii transversale a cablului de sistem este 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](#) pentru mai multe informații despre construirea unui banc paralel de baterii.



Mai multe baterii în paralel

4.5.5. Conectarea mai multor baterii în serie/paralel

- Conectați maximum 50 de baterii într-o combinație în serie/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.



Mai multe baterii în serie/paralel



Nu interconectați punctele mediane sau nimic altceva în punctele mediane

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

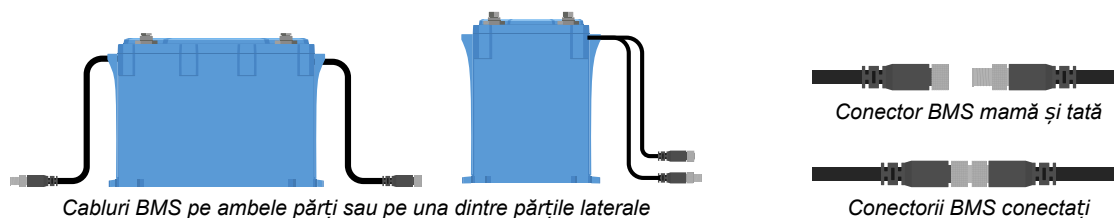
¹⁾ Toate bateriile trebuie să fie de aceeași capacitate nominală și să aibă același număr de piesă
²⁾ Diferența de vârstă nu trebuie să depășească 3 ani

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.

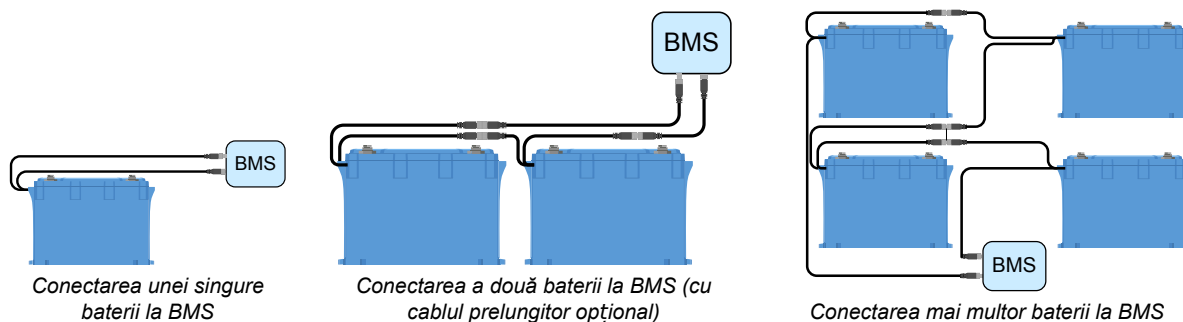
4.6. Conectarea BMS

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



Conectarea cablurilor:

- Pentru o singură baterie, conectați ambele cabluri direct la BMS.
- Pentru o bancă de baterii formată din mai multe baterii, interconectați fiecare baterie (în lanț) și conectați primul și ultimul cablu la BMS. Bateriile pot fi interconectate în orice ordine.
- Dacă BMS este prea departe și cablurile nu ajung până în acea poziție, folosiți cabluri opționale extensibile. Cablurile extensibile sunt disponibile în pereche și au o varietate de lungimi. Pentru mai multe informații, [consultați pagina de produs a cablului extensibil](#).



4.7. Setări încărcător

Parametrii de încărcare recomandați pentru sursele de încărcare sunt:

- **Pentru modelele de 12,8 V:** tensiune de etapa „absorption” 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” 28,4 V, 2 ore durată de absorption și 27,0 V tensiune în regim „float”
- **Pentru modelul de 51,2 V:** Tensiune de etapa „absorption” (absorbție) 56,8 V, 2 ore durată de absorption și 54,0 V tensiune în regim „float”

Pentru curenții de încărcare recomandați, consultați capitolul [Încărcarea bateriei și setările recomandate pentru încărcător \[18\]](#) și consultați tabelul din capitolul [Date tehnice \[32\]](#).

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

Reglarea tensiunilor de încărcare nu este necesară pentru invertoarele/încărcătoarele controlate de DVCC și încărcătoare precum Orion XS și încărcătoarele solare MPPT. Această setare este automată și ușor diferită de o setare manuală. Pentru mai multe informații despre DVCC, consultați manualul dispozitivului GX pe [pagina produsului respectiv](#).

4.8. Punere în funcțiune

După efectuarea tuturor conexiunilor, trebuie verificat cablajul sistemului, sistemul trebuie alimentat și funcționarea sistemului BMS trebuie verificată. Urmăriți 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 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. Monitorizare și control

Un BMS este întotdeauna necesar pentru a monitoriza și controla bateria.

Parametrii bateriei pot fi citiți în diferite moduri:

1. Prin Bluetooth cu [aplicația VictronConnect](#)
2. Prin intermediul [VictronConnect Remote \(VC-R\)](#): Aceasta necesită ca un dispozitiv GX să fie conectat la un Lynx Smart BMS NG, iar datele trebuie să fie transmise către portalul VRM.
3. Prin intermediul [portalului VRM](#): Aceasta necesită ca un dispozitiv GX să fie conectat la un Lynx Smart BMS NG, iar datele trebuie să fie transmise către portalul VRM.

În funcție de calea de transmisie, pot fi citiți următorii parametri:

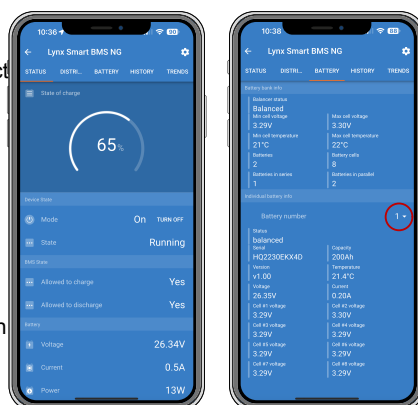
Paramentru baterie	Bluetooth	Dispozitivul GX	VC-R	VRM
Starea echilibrului	Da			
Tensiunea minimă și maximă a celulei	Da	Da	Da	Da
Temperatura minimă și maximă a celulei	Da	Da	Da	Da
Număr de baterii	Da	Da	Da	Da
Numărul de celule ale bateriei	Da	Da	Da	Da
Număr de baterii în serie	Da	Da	Da	Da
Număr de baterii în paralel	Da	Da	Da	Da
Număr serie	Da	Nu	Nu	Nu
Capacitate	Da	Nu	Nu	Nu
Versiune Firmware	Da	Nu	Nu	Nu
Tensiune baterie	Da	Da	Da	Da
Temperatura baterie	Da	Da	Da	Da
Intensitate baterie	Da	Nu	Nu	Nu
Tensiunile individuale ale celulelor	Da	Nu	Nu	Nu

5.1.1. Monitorizarea bateriei prin VictronConnect

Aplicația VictronConnect poate fi utilizată pentru a monitoriza bateria prin Bluetooth sau VC-R. Tabelul din secțiunea anterioară enumeră parametrii disponibili pentru fiecare tip de conexiune.

Pentru a verifica parametrii bateriei, procedați după cum urmează

1. Deschideți aplicația VictronConnect și, din Lista dispozitivelor, atingeți BMS-ul care este conectat la baterie.
2. Atingeți fila Baterie pentru a vizualiza toți parametrii bateriei.
3. Fiecare baterie are propria pagină, pe care o puteți selecta cu ajutorul selectorului de baterie marcat cu un cerc roșu.



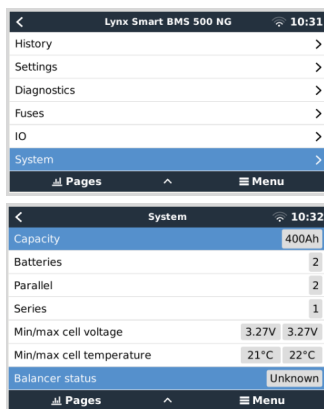
Rețineți că mesajele de avertisment, alarmă sau eroare se afișează numai în timpul conexiunii active la BMS prin VictronConnect. Aplicația nu e activă în fundal și nici când ecranul este oprit.

5.1.2. Monitorizarea bateriei prin intermediul unui dispozitiv GX

Parametrii bateriei pot fi, de asemenea, citiți cu un dispozitiv GX prin intermediul consolei la distanță împreună cu un Lynx Smart BMS NG. Tabelul din secțiunea anterioară enumeră parametrii disponibili pentru fiecare tip de conexiune.

Pentru a verifica parametrii bateriei, procedați după cum urmează

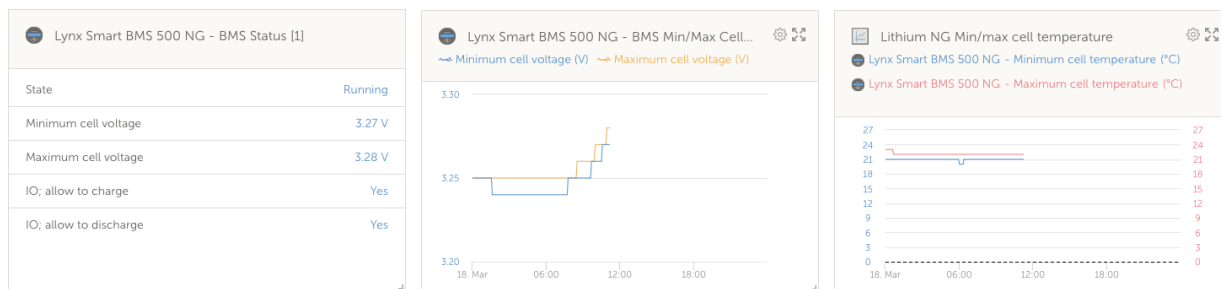
1. Deschideți Consola la distanță și, din lista de dispozitive, faceți clic pe Lynx Smart BMS NG.
2. Derulați în jos până la „System” (Sistem) și deschideți submeniul făcând clic pe acesta pentru a vizualiza toți parametrii disponibili ai bateriei.



5.1.3. Monitorizarea bateriei prin portalul VRM

Parametrii bateriei pot fi citiți și prin intermediul portalului VRM (necesită un dispozitiv GX împreună cu un Lynx Smart BMS NG care transmite datele sale către VRM). Tabelul din secțiunea anterioară enumeră parametrii disponibili pentru fiecare tip de conexiune.

Parametrii bateriei pot fi vizualizați prin fila Advanced (Avansat). Pentru mai multe informații, consultați [documentația noastră VRM Portal](#).



5.2. Încărcarea și descărcarea bateriei

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

5.2.1. 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:** 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.

- **Tensiune de 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.

Unele încărcătoare au o setare a tensiunii de regim bulk. În acest caz, setați tensiunea de regim bulk la aceeași valoare ca tensiunea de 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.

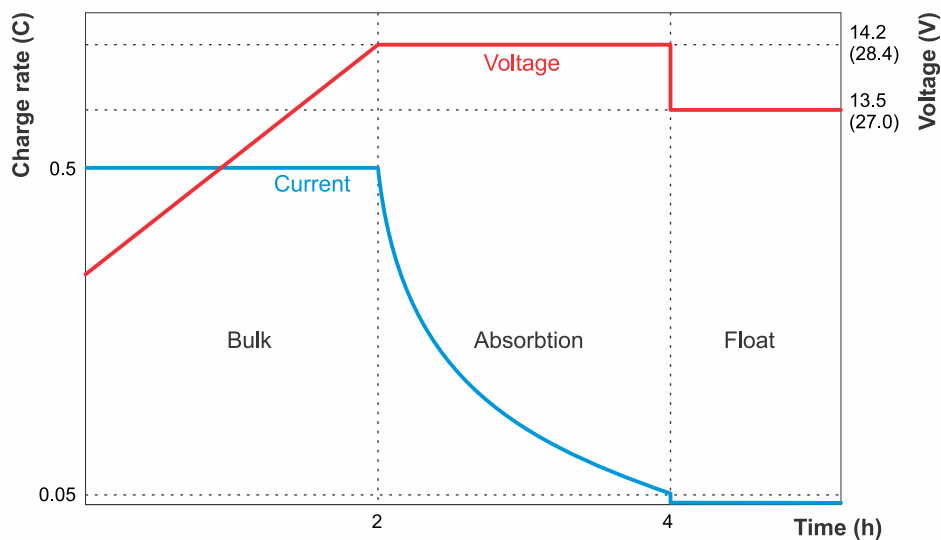
Curent de încărcare recomandat

Chiar dacă bateria poate fi încărcată cu un curent de încărcare mult mai mare (consultați [Date tehnice \[32\]](#) pentru curentul de încărcare continuu maxim), vă recomandăm un curent de încărcare de 0,5C, care va încărca complet o baterie complet descărcată în 2 ore. Un curent de încărcare de 0,5C 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 de absorption
- Alte două ore de absorption pentru a da timp echilibratorului 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

5.2.2. Descărcarea

Chiar dacă este utilizat un BMS, există încă câteva scenarii posibile în care descărcarea excesivă poate deteriora bateria. 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, curenți 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-ului 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 acționarea imediată (reîncărcarea bateriei) dacă s-a produs o deconectare din cauza tensiunii scăzute a celulei.

Curent de descărcare recomandat

Nu depășiți curentul maxim de descărcare continuă de $\leq 1C$. La utilizarea unei rate de descărcare mai mare, bateria va produce mai multă căldură decât atunci când se utilizează o rată de descărcare mică. Este necesar mai mult spațiu de ventilație în jurul bateriilor și, în funcție de instalare, ar putea fi necesară extragerea aerului cald sau răcirea forțată a aerului. De asemenea, unele celule pot atinge pragul de tensiune scăzută mai repede decât altele. Acest lucru se poate datora unei combinații de temperatură ridicată a celulelor și îmbătrânire a 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 \[32\]](#) 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 respectiv de baterie din fișa tehnică se bazează pe 25 °C la o rată de descărcare de 1 C. Aceste cifre sunt reduse cu ~20 % la 0 °C și se reduc și mai mult la ~50 % la -20 °C. Cu toate acestea, deoarece SoC nu este calculat în baterie, ci în monitorul bateriei, care, prin urmare, nu arată SoC real, este mult mai important să supravegheați tensiunea bateriei și a celulelor atunci când descărcați la temperaturi scăzute.

5.3. Respectarea condițiilor de funcționare

Condițiile de funcționare pentru încărcarea și descărcarea bateriei trebuie, de asemenea, respectate. Parametrii diferă în funcție de modelul bateriei.

Acestea sunt în detaliu:

- Descărcarea este permisă numai în intervalul de temperatură de la -20 °C la +50 °C. Rata de încărcare depinde, de asemenea, de temperatura bateriei. La temperaturi de 0 °C sau mai mici, curentul de descărcare trebuie redus la 0,5C. La temperaturi de peste 35 °C, curentul de descărcare trebuie, de asemenea, redus. A se vedea și diagrama de mai jos.

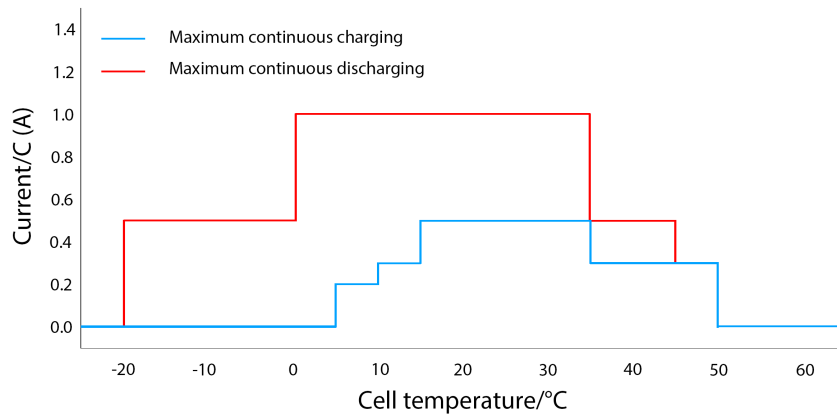
Asigurați-vă că toți consumatorii sunt opriți corespunzător când temperatura depășește limitele (în mod ideal, consumatorii au un port de pornire/oprire la distanță controlat de BMS).

- Încărcarea bateriei este permisă numai într-un interval de temperatură de la +5 °C la +50 °C.

La temperaturi sub 15 °C, curentul de încărcare trebuie redus la maximum 0,3 C. La temperaturi peste 35 °C, curentul de încărcare trebuie, de asemenea, redus. A se vedea și diagrama de mai jos.

Asigurați-vă că toate încărcătoarele sunt oprite corespunzător atunci când se atinge limita minimă de temperatură (în mod ideal, încărcătorul are un port de pornire/oprire la distanță controlat de BMS) pentru a preveni încărcarea sub +5 °C sau peste 50 °C.

Maximum continuous charge / discharge rate dependent on cell temperature



5.4. 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 a BMS-ului 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. BMS-ul se asigură că bateriile petrec suficient timp în regim absorption cel puțin o dată pe lună pentru a asigura suficient timp în modul de echilibrare. Nu întrerupeți procesul de încărcare până când starea dispozitivului de echilibrare nu afișează „Echilibrat” pentru fiecare baterie individuală din sistem.
5. Când sistemul este lăsat nesupravegheat o perioadă de timp, asigurați-vă că bateriile se vor menține încărcate sau că acestea sunt încărcate (aproape) complet, apoi deconectați sistemul CC de la baterie.

6. Depanare și asistență

Primul pas în depanare ar trebui să fie urmarea pașilor 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 punctul de achiziție este necunoscut, consultați [pagina web Victron Energy Support](#).

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

Dacă BMS-ul dezactivează încărcătoarele mult mai devreme decât o făcea înainte, chiar dacă tensiunea generală a bateriei pare în continuare OK, acesta este un indiciu 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 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 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 echilibratorului suficient timp să echilibreze corespunzător celulele.

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

Etapa „float” (sau stocare) urmează etapei de absorption. În această etapă, tensiunea de încărcare scade la 13,5 V (într-un sistem de 12 V) și bateria este considerată a fi plină. Dacă încărcătorul nu ajunge niciodată în această etapă, acesta este un semn că etapa 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 excesive, una sau mai multe celule ale sale poate ajunge cu mult sub pragurile de tensiune scăzută (2,60 V codificat hardcoded). Bateria poate fi salvată prin restabilizare, însă există și o șansă realistă ca una sau mai multe celule să fie defecte și ca restabilizarea să nu aibă succes. Considerați celula ca fiind defectă. Această situație nu este acoperită de garanție.

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 are loc numai în timpul etapei de absorption. De fiecare dată când încărcătorul intră în regim float, acesta trebuie repornit manual. Reechilibrarea poate dura mult timp (până la câteva zile) și necesită 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 atunci când curentul de încărcare este egal sau mai mare de 1,8 A sau când BMS-ul a dezactivat temporar încărcătorul.
- Echilibrarea se va finaliza în momentul în care curentul de încărcare scade sub 1,5 A și tensiunile celulei sunt aproape de 3,55 V.
- Procesul de reechilibrare este finalizat în momentul în care curentul de încărcare a scăzut și mai mult, astfel încât toate celulele au 3,55 V.



Asigurați-vă 100 % că încărcătorul este controlat de BMS; când nu este, pot apărea supratensiuni periculoase în celule. Verificați acest aspect prin monitorizarea tensiunilor în celule din aplicația VictronConnect. Tensiunea celulelor complet încărcate va urca lent până la 3,7 V. În 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 este compusă din 4 celule, fiecare celulă are 3,2 V. Acestea sunt conectate în serie. Prin urmare, $3,2 \times 4 = 12,8$ V. Fiecare celulă are o capacitate de 200 Ah.

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

Curentul de echilibrare 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 absorption. 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 absorption. De asemenea, dezactivați tensiunea de stocare și/sau setați la 14,2 V. Alternativ, setați durata de absorption 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:

- Dezechilibrul celulelor bateriei provoacă alarme premature de tensiune joasă, care, la rândul lor, determină BMS-ul să oprească sarcinile.

Consultați secțiunea [Modalitatea de a recupera o baterie dezechilibrată \[25\]](#).

- 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 este descărcată prea tare, tensiunea va scădea mult sub 12 V (24 V). Dacă bateria are o tensiune mai mică de 10 V (20 V sau 40 V, respectiv pentru bateriile de 24 V și 48 V) sau dacă una dintre celulele bateriei are o tensiune 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.

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. Setați un încărcător sau o sursă de alimentare la 13,8 V (27,6 V, 55,2 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.
Acest lucru se poate întâmpla de mai multe ori și este un comportament normal în cazul unui dezechilibru semnificativ al celulelor.
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, 55,2 V), creșteți tensiunea de încărcare la 14,2 V (28,4 V, 56,8 V) și creșteți 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.
Aceasta trebuie să rămână la peste 12,8 V (25,6 V, 51,2 V), cum ar fi 13,2 V (26,4 V, 52,8 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. Măsurați tensiunile din nou.
Dacă tensiunea bateriei este sub 12,8 V (25,6 V, 51,2 V) sau există un dezechilibru vizibil al celulelor, considerați bateria deteriorată irecuperabil.

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

Pe măsură ce bateria îmbătrânește, capacitatea acesteia se va reduce și, în cele din urmă, unul sau mai multe elemente ale bateriei vor deveni defecte. Vârsta bateriei este legată de numărul de cicluri de încărcare/descărcare prin care a trecut bateria. De asemenea, o baterie poate avea o capacitate redusă sau celule defecte dacă a fost utilizată în mod necorespunzător, de exemplu, dacă a fost descărcată prea tare.

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.

Pentru a verifica dacă bateria este aproape de durata sa de viață și dacă bateria a fost utilizată în mod necorespunzător:

1. Conectați-vă la BMS utilizând aplicația VictronConnect.
2. Faceți clic pe fila History (Istoric).
3. Aflați la câte cicluri de încărcare-descărcare a fost supusă bateria. Durata de viață a bateriei este legată de numărul de cicluri.
4. Aflați nivelul la care a fost descărcată bateria. Bateria va dura mai puține cicluri de descărcare profundă decât cicluri de descărcare superficială.
5. Cât de adânc au fost descărcate celulele bateriei? Sub 2,5 V indică faptul că una sau mai multe celule au fost descărcate prea mult, iar bateria este probabil chiar deteriorată.
6. Cât de mult au fost încărcate celulele bateriei? Peste 3,7 V indică faptul că încărcarea a avut loc fără un BMS sau că încărcătorul nu a fost controlat de BMS (ATC) și, prin urmare, a continuat încărcarea necontrolat.
7. Câte sincronizări au avut loc? Monitorul bateriei se va sincroniza de fiecare dată când bateria este complet încărcată. Acest lucru poate fi utilizat pentru a verifica dacă bateria primește o încărcare completă în mod regulat.
8. Cât timp a trecut de la ultima încărcare completă? Bateria trebuie să fie încărcată complet cel puțin o dată pe lună.
9. Este bateria umedă? Bateria nu este rezistentă la apă și nu trebuie să se folosească în exterior.
10. Bateria a fost montată în poziția corectă? Bateria poate fi montată fie în poziție verticală, fie pe o parte, dar nu cu polii bateriei orientați în jos.
11. Există deteriorări mecanice la baterie, la bornele acesteia sau la cablurile BMS? Orice deteriorare mecanică va anula garanția.
12. Este BMS-ul conectat și funcțional? Neutilizarea bateriei cu un BMS aprobat de Victron Energy pentru baterii Lithium NG anulează garanția.

Pentru informații suplimentare privind ciclul de viață, consultați capitolul [Date tehnice](#).



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 când toate celulele sunt complet încărcate și echilibrate. Acest proces poate dura câteva ore. Depinde de nivelul de dezechilibru. Acest proces poate dura până la 12 ore în caz de dezechilibru grav. Echilibrarea va continua pe parcursul acestui proces, chiar și atunci când încărcătorul este dezactivat. Activarea și dezactivarea continuă a încărcătorului poate părea ciudată, dar fiți siguri că nu există nicio problemă. BMS doar 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 tensiunile celulelor tuturor bateriilor conectate la BMS.

6.2.3. BMS oprește sarcinile mult prea devreme

- Acest lucru se poate datora unui dezechilibru celular.
- Atunci când tensiunea unei celule scade sub limita minimă a bateriei de 2,6 V, BMS-ul oprește sarcina.
- Verificați tensiunile celulelor tuturor bateriilor conectate la BMS utilizând aplicația VictronConnect.



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. 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, asigurați-vă de faptul că tensiunile celulei și temperatura tuturor bateriilor conectate sunt în intervalul corect. Dacă acestea sunt în intervalul corect, urmați una dintre următoarele proceduri.

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

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 prelungitor BMS între ambii conectori ai cablului BMS. Cablul BMS trebuie să fie conectat într-o buclă, așa cum se arată în diagrama de mai jos. Bucla păcălește BMS ca acesta să creadă că o baterie este conectată fără nicio alarmă.



BMS-ul este defect dacă alarma este încă activă după ce bucla a fost plasată.

Dacă BMS-ul a eliminat alarma după ce bucla a fost plasată, acest lucru înseamnă că bateria este defectă.

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.

Repetati această operațiune pentru următoarea baterie dacă alarma nu a fost eliminată.

BMS-ul este defect în situația în care alarma este încă activă după ce toate bateriile au fost evitate.

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

6.2.5. 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

7. Avertismente, alarme și erori

Avertismentele, alarmele și codurile de eroare ale bateriei sunt furnizate și afișate de BMS, de exemplu prin VictronConnect sau un dispozitiv GX conectat.

Pentru informații detaliate, consultați secțiunea [Indicații LED](#), [coduri de avertismente](#), [alarmă și eroare](#) în manualul Lynx BMS NG.

8. Date tehnice

8.1. Specificații baterie

TENSIUNE ȘI CAPACITATE	
Model baterie	LFP 51,2 V/100 Ah
Tensiune nominală	51,2 V
Capacitate nominală @ 25 °C*	100 Ah
Energie nominală @ 25 °C*	5120 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 %
* Curent de descărcare ≤1C	
DURATA DE VIAȚĂ A CICLULUI (capacitate ≥ 80 % din valoarea nominală)	
80 % DoD	2500 cicluri
70 % DoD	3000 cicluri
50 % DoD	5000 cicluri
DESCĂRCARE	
Curent maxim continuu de descărcare (Rata C)	100 A (1C)
Curent de descărcare puls max. 10 s (Rata C)	200 A (2C)
Tensiune la finalul descărcării	44,8 V
Rezistență internă	8 mΩ
ÎNCĂRCARE	
Tensiune de încărcare	Între 56 V și 56,8 V
Tensiune la încărcarea în regim float	54 V
Curent de încărcare continuu max. (Rata C)	100 A (1C)
Curent de încărcare puls max. 10 s (Rata C)	200 A (2C)
GENERAL	
BMS	Lynx Smart BMS NG 500 A/1000 A (busbar-uri M10), trebuie achiziționat separat
Măsurători celulă	Tensiuni și temperaturi celulă, curent baterie
Interfață BMS baterie	Cablu masculin + feminin cu conector circular M8 cu comunicare digitală de mare viteză, lungime 50 cm Cablurile de prelungire M8 sunt disponibile separat pentru achiziționare în diferite lungimi între 1 și 5 metri
Caracteristică alarmă	Contact alarmă prealabilă pe BMS
Bluetooth	În BMS
Max. baterii per BMS	25 (128 kWh per BMS ³⁾)
Actualizări firmware baterie	Firmware-ul bateriei este actualizat automat de BMS
Reparații	Da (capacul poate fi demontat cu șuruburi)

CONDIȚII DE FUNCȚIONARE	
Temperatura de funcționare	Descărcare: -20 °C până la +50 °C Încărcare: +5 °C până la +50 °C
Temperatura de depozitare	-45 °C până la +70 °C
Umiditate (fără condensare)	Max. 95 %
Clasa de protecție	IP65
MONTARE	
Opțiuni de montare	Curea sau suporturi de montare (cu suporturi)
Pot fi așezate pe partea laterală	Da ²⁾
ALTELE	
Rată de autodescărcare	≤ 3 % pe lună @ 25 °C
Conexiuni de alimentare	M8 (insertii și știfturi filetate)
Dimensiuni (î x l x a) mm	235 x 648 x 162
Greutate (aprox.)	37 kg
STANDARDE	
Siguranță	Celulele: UL1973 UL9540A IEC62619 (toate trei în așteptare)
	Baterie: IEC62619 (în curs)
CEM	EN 61000-6-3, EN 61000-6-2
Auto	ECE R10-6 (în curs)
Performanță	IEC 62620 (în curs)
¹⁾ Când este complet încărcată ²⁾ Bateria cu litiu poate fi montată în poziție verticală și pe o parte, dar nu cu bornele bateriei orientate în jos ³⁾ Până la 5 BMS-es pot fi puse în paralel.	

8.2. Dimensiuni carcasă

