



Manual

EN

Regulatoare de încărcare BlueSolar

MPPT150/45-Tr	MPPT150/45-MC4
MPPT150/60-Tr	MPPT150/60-MC4
MPPT150/70-Tr	MPPT150/70-MC4
MPPT 150/85-Tr	MPPT 150/85-MC4
MPPT 150/100-Tr	MPPT150/100-MC4

1. Descriere generală

1.1 Urmărirea ultra-rapidă a punctului de putere maximă (MPPT) În special în cazul unui cer înnorat, când intensitatea luminii se schimbă continuu, un controler MPPT ultra-rapid va îmbunătăți captarea energiei cu până la 30% în comparație cu controlerile de încărcare PWM și cu până la 10% în comparație cu controlerile MPPT mai lente.

1.2 Detectare avansată a punctului de putere maximă în condiții de umbră parțială

Dacă apare umbră parțială, pe curba putere-tensiune pot exista două sau mai multe puncte de putere maximă.

Controlerile MPPT convenționale tind să se fixeze pe un MPP local, care s-ar putea să nu fie MPP-ul optim.

Algoritmul inovator BlueSolar va maximiza întotdeauna producția de energie prin fixarea pe MPP-ul optim.

1.3 Eficiență de conversie excepțională

Fără ventilator de răcire. Eficiența maximă depășește 98%. Curent de ieșire maxim până la 40 °C (104 °F).

1.4 Algoritm flexibil de încărcare

Opt algoritmi preprogramați, selectabili cu ajutorul unui comutator rotativ.

1.5 Protecție electronică extinsă

Protecție la supraîncălzire și reducere a puterii atunci când temperatura este ridicată.

Protecție împotriva scurtcircuitului și a polarității inverse a sistemului fotovoltaic. Protecție împotriva curentului invers al sistemului fotovoltaic.

1.6 Senzor intern de temperatură

Compensează tensiunile de încărcare de absorbție și de menținere în funcție de temperatură.

1.7 Recunoaștere automată a tensiunii bateriei

Controlerile se vor adapta automat la un sistem de 12 V, 24 V sau 48 V. Este necesar un computer sau un panou ColorControl pentru a seta controlerul la 36 V.



1.8 Încărcare adaptivă în trei etape

Controlerul de încărcare BlueSolar MPPT este configurat pentru un proces de încărcare în trei etape: Bulk – Absorbție – Menținere.

Se poate programa, de asemenea, o încărcare de egalizare periodică: consultați secțiunea 3.8 din acest manual.

1.8.1. Etapa de încărcare rapidă

În această etapă, controlerul furnizează cât mai mult curent de încărcare posibil pentru a reîncărca rapid bateriile.

1.8.2. Etapa de absorbție

Când tensiunea bateriei atinge valoarea setată pentru tensiunea de absorbție, controlerul comută în modul de tensiune constantă.

Atunci când au loc doar descărcări superficiale, timpul de absorbție este menținut scurt pentru a preveni supraîncărcarea bateriei. După o descărcare profundă, timpul de absorbție este mărit automat pentru a se asigura că bateria este complet reîncărcată. În plus, perioada de absorbție se încheie și atunci când curentul de încărcare scade sub 2 A.

1.8.3. Etapa de menținere

În această etapă, tensiunea de menținere este aplicată bateriei pentru a o menține într-o stare de încărcare completă.

1.9 Conectivitate

Consultați secțiunea 3.8 din acest manual.

1.10 Pornire-oprire de la distanță

Este necesar cablul de pornire/oprire de la distanță neinvertor VE.Direct (ASS030550300). O intrare HIGH ($V_i > 8\text{ V}$) va porni controlerul, iar o intrare LOW ($V < 2\text{ V}$ sau flotantă) va opri controlerul.

Exemplu de aplicație: controlul pornirii/opririi printr-un BMS VE.Bus la încărcarea bateriilor Li-ion.

1.11 Afișarea datelor în timp real pe smartphone-uri, tablete și alte dispozitive Apple și Android

Este necesar un adaptor VE.Direct pentru Bluetooth Low Energy (BLE): consultați site-ul nostru web.



2. Instrucțiuni de siguranță



WARNING

Pericol de explozie din cauza scânteilor. Pericol de electrocutare

- Vă rugăm să citiți cu atenție acest manual înainte de instalarea și punerea în funcțiune a produsului.
- Acest produs a fost proiectat și testat în conformitate cu standardele internaționale. Echipamentul trebuie utilizat numai pentru aplicația pentru care a fost conceput.
- Instalați produsul într-un mediu rezistent la căldură. Asigurați-vă, prin urmare, că nu există substanțe chimice, piese din plastic, perdele sau alte materiale textile etc. în imediata vecinătate a echipamentului.
- Asigurați-vă că echipamentul este utilizat în condiții corespunzătoare de funcționare. Nu îl folosiți niciodată într-un mediu umed.
- Nu utilizați niciodată produsul în locuri unde ar putea avea loc explozii de gaze sau praf.
- Asigurați-vă că există întotdeauna suficient spațiu liber în jurul produsului pentru ventilație.
- Consultați specificațiile furnizate de producătorul bateriei pentru a vă asigura că bateria este adecvată pentru utilizarea cu acest produs. Instrucțiunile de siguranță ale producătorului bateriei trebuie respectate întotdeauna.
- Protejați modulele solare de lumina directă în timpul instalării, de exemplu acoperindu-le.
- Nu atingeți niciodată capetele neizolate ale cablurilor.
- Utilizați numai scule izolate.
- Conexiunile trebuie realizate întotdeauna în ordinea descrisă în secțiunea 3.5.
- Instalatorul produsului trebuie să asigure un mijloc de detensionare a cablurilor pentru a preveni transmiterea tensiunii către conexiuni.
- În plus față de acest manual, manualul de funcționare sau de service al sistemului trebuie să includă un manual de întreținere a bateriilor aplicabil tipului de baterii utilizate.
- Utilizați cablu flexibil din cupru multifilar pentru conexiunile bateriei și ale sistemului fotovoltaic.
Diametrul maxim al fiecărui fir este de 0,4 mm/0,125 mm² (0,016 inch/AWG26).



Un cablu de 25 mm², de exemplu, trebuie să aibă cel puțin 196 de fire (clasa 5 sau o împletitură superioară conform VDE 0295, IEC 60228 și BS 6360). Cunoscut și sub denumirea de cablu H07V-K.

Un cablu de calibru AWG 2 ar trebui să aibă cel puțin 259/26 de fire (259 de fire de AWG 26).

În cazul unor fire mai groase, suprafața de contact va fi prea mică, iar rezistența de contact ridicată rezultată va provoca o supraîncălzire severă, ducând în cele din urmă la un incendiu.



3. Instalare

3.1 Generalități

- Montați vertical pe o suprafață neinflamabilă, cu bornele de alimentare orientate în jos.
- Montați-l aproape de baterie, dar niciodată direct deasupra acesteia (pentru a preveni deteriorarea cauzată de degajarea de gaze din baterie).
- Împământare: radiatorul controlerului trebuie conectat la punctul de împământare.

Modele Tr: utilizați cablu flexibil din cupru multifilar pentru conexiunile la baterie și la panourile fotovoltaice: consultați instrucțiunile de siguranță.

Modele MC4: vor fi necesare mai multe perechi de splitteri pentru a conecta în paralel șirurile de panouri solare.

3.2 Configurația PV

- Regulatorii vor funcționa numai dacă tensiunea fotovoltaică depășește tensiunea bateriei (Vbat).
- Tensiunea fotovoltaică trebuie să depășească Vbat + 5 V pentru ca controlerul să pornească. Ulterior, tensiunea fotovoltaică minimă este Vbat + 1 V.
- Tensiunea maximă fotovoltaică în circuit deschis: 150 V.

Controlerile pot fi utilizate cu orice configurație fotovoltaică care îndeplinește cele trei condiții menționate mai sus.

De exemplu:

baterie de 24 V și panouri monocristaline sau policristaline

- Numărul minim de celule în serie: 72 (2 panouri de 12 V în serie sau un panou de 24 V).

- Numărul recomandat de celule pentru eficiența maximă a controlerului: 144 de celule (4 panouri de 12 V sau 2 panouri de 24 V în serie).
- Maxim: 216 celule (6 panouri de 12 V sau 3 panouri de 24 V în serie). Baterie de 48 V și panouri monocristaline sau policristaline
- Numărul minim de celule în serie: 144 (4 panouri de 12 V sau 2 panouri de 24 V în serie).
- Maxim: 216 celule.

Observație: la temperaturi scăzute, tensiunea în circuit deschis a unui sistem solar cu 216 celule poate depăși 150 V, în funcție de condițiile locale și de specificațiile celulelor. În acest caz, numărul de celule în serie trebuie redus.

3.3 Secvența de conectare a cablurilor (vezi figura

1) În primul rând: conectați bateria.

În al doilea rând: conectați sistemul solar (dacă este conectat cu polaritate inversă, controlerul se va încălzi, dar nu va încărca bateria).

3.4 Mai multe informații despre recunoașterea automată a tensiunii bateriei

Tensiunea sistemului este stocată într-o memorie nevolatilă.

În cazul unei baterii de 24 V sau 48 V, o resetare (la 12 V) are loc numai atunci când tensiunea de ieșire scade sub 2 V, iar tensiunea la intrarea fotovoltaică depășește 7 V. Acest lucru se poate întâmpla atunci când bateria a fost deconectată înainte ca tensiunea fotovoltaică să înceapă să crească dimineața devreme. Când bateria (de 24 V sau 48 V) este reconectată mai târziu în cursul zilei, tensiunea sistemului este restabilă la 24 V, respectiv 48 V, după 10 secunde, dacă tensiunea bateriei depășește 17,5 V, respectiv 35 V.

Recunoașterea automată a tensiunii poate fi dezactivată, iar o tensiune fixă a sistemului de 12/24/36 sau 48 V poate fi setată cu ajutorul unui computer sau al unui panou de control Color.

Controlerul poate fi resetat prin scurtcircuitarea ieșirii și aplicarea unei tensiuni mai mari de 7 V la intrare (de exemplu, cu o sursă de alimentare mică sau un panou solar) timp de câteva secunde. După o resetare, controlerul se va adapta automat la un sistem de 12 V, un sistem de 24 V (la conectarea unei baterii de 24 V cu cel puțin 17,5 V) sau un sistem de 48 V (la conectarea unei baterii de 48 V cu cel puțin 35 V). Este necesar un computer sau un panou Color Control pentru a seta MPPT la 36 V.



3.5 Configurarea controlerului

Algoritm de încărcare complet programabil (consultați pagina dedicată software-ului de pe site-ul nostru) și opt algoritmi de încărcare preprogramați, selectabili cu ajutorul unui comutator rotativ:

Pos	Tipul de baterie recomandat	Absorbție V	Float V	Tensiune de egalizare @%Inom	dV/dT mV/°C
0	Gel Victron longlife (OPzV) Gel Exide A600 (OPzV) GelMK	28,2	27,6	31,8 @8%	-32
1	Gel Victron cu descărcare profundă Gel Exide A200 AGM Victron descărcare profundă Staționar tubular cu plăci (OPzS) Rolls Marine (cu electrolit lichid) RollsSolar (cu electrolit lichid)	28,6	27,6	32,2 @8%	-32
2	Setare implicită Gel Victron descărcare profundă Gel Exide A200 AGM Victron descărcare profundă Placă tubulară staționară (OPzS) Rolls Marine (cu electrolit lichid) RollsSolar (cu electrolit lichid)	28,8	27,6	32,4 @8%	-32
3	Celule AGM spiralate Placă tubulară fixă (OPzS) Rolls AGM	29,4	27,6	33,0 @8%	-32
4	Baterii de tracțiune Pz cu plăci tubulare sau baterii OPzS	29,8	27,6	33,4 la 25 %	-32
5	Baterii de tracțiune Pz cu plăci tubulare sau baterii OPzS	30,2	27,6	33,8 la 25 %	-32
6	Baterii de tracțiune Pz cu plăci tubulare sau baterii OPzS	30,6	27,6	34,2 la 25 %	-32
7	Baterii cu litiu-fier-fosfat (LiFePO_4)	28,4	27,0	n.a.	0

Notă: Împărțiți toate valorile la doi în cazul unui sistem de 12 V și înmulțiți cu doi în cazul unui sistem de 48 V.

Un cod binar de LED-uri ajută la determinarea poziției comutatorului rotativ.

După schimbarea poziției comutatorului rotativ, LED-urile vor clipi timp de 4 secunde după cum urmează:

Comutator Comutator	LED Flotor	LED Abs	LED În vrac	Clipire frecvență
0	1	1	1	rapid
1	0	0	1	lent
2	0	1	0	lent
3	0	1	1	lent
4	1	0	0	lent
5	1	0	1	lent
6	1	1	0	lent
7	1	1	1	lent

După aceea, afișajul revine la normal, așa cum este descris mai jos.

3.6 LED-uri

Indicația LED-urilor:

- aprins continuu
- ◎ intermitent
- în

afara funcționării

LED-uri	În vrac	Absorbție	Float
Normal (*1)	●	○	○
Absorbție	○	●	○
Egalizare automată (*2)	○	●	●
Float	○	○	●

Notă (*1): Indicatorul de nivel va clipi scurt la fiecare 3 secunde atunci când sistemul este alimentat, dar nu există suficientă energie pentru a începe încărcarea.

Notă (*2): Egalizarea automată a fost introdusă în versiunea de firmware v1.16

Situații de eroare

LED-uri	Încărcare în bloc	Absorbție	Mentineră
Temperatura încărcătorului prea ridicată	○	○	◎
Supracurent la încărcător	◎	○	◎
Supratensiune la încărcător sau panou	○	◎	◎
Eroare internă (*3)	◎	◎	○

Notă (*3): De exemplu, pierderea datelor de calibrare și/sau de setări, problemă la senzorul de curent.



3.7 Informații privind încărcarea bateriei

Controlerul de încărcare începe un nou ciclu de încărcare în fiecare dimineață, când soarele începe să strălucească.

Durata maximă a perioadei de absorbție este determinată de tensiunea bateriei măsurată chiar înainte de pornirea încărcătorului solar dimineața:

Tensiunea bateriei V_b (la pornire)	Durata maximă de absorbție
$V_b < 23,8 \text{ V}$	6 h
$23,8 \text{ V} < V_b < 24,4 \text{ V}$	4 h
$24,4 \text{ V} < V_b < 25,2 \text{ V}$	2 h
$V_b > 25,2 \text{ V}$	1 h

(împărțiți tensiunile la 2 pentru un sistem de 12 V și înmulțiți cu doi în cazul unui sistem de 48 V)

Dacă perioada de absorbție este întreruptă din cauza unui nor sau a unei sarcini cu consum mare de energie, procesul de absorbție va fi reluat atunci când tensiunea de absorbție va fi atinsă din nou mai târziu în cursul zilei, până la finalizarea perioadei de absorbție.

Perioada de absorbție se încheie, de asemenea, atunci când curentul de ieșire al încărcătorului solar scade sub 2 A, nu din cauza unei puteri reduse a panourilor solare, ci deoarece bateria este complet încărcată (întreruperea curentului rezidual).

Acest algoritm previne supraîncărcarea bateriei datorată încărcării zilnice de absorbție atunci când sistemul funcționează fără sarcină sau cu o sarcină mică.

3.7.1 Egalizare automată

Egalizarea automată este setată implicit pe „OFF”. Folosind instrumentul de configurare mpptpref, această setare poate fi configurată cu un număr cuprins între 1 (în fiecare zi) și 250 (o dată la 250 de zile). Când egalizarea automată este activă, încărcarea de absorbție va fi urmată de o perioadă de curent constant cu tensiune limitată (a se vedea tabelul din secțiunea 3.5). Curentul este limitat la 8% din curentul de încărcare principal pentru toate bateriile VRLA (Gel sau AGM) și pentru unele baterii cu electrolit lichid, și la 25% din curentul de încărcare principal pentru toate bateriile cu plăci tubulare și pentru tipul de baterie definit de utilizator. Curentul de încărcare principal este curentul nominal al încărcătorului, cu excepția cazului în care a fost aleasă o setare mai mică a curentului maxim. În cazul tuturor bateriilor VRLA și al unor baterii cu electrolit lichid (algoritmul nr. 0, 1, 2 sau 3), egalizarea automată se încheie la atingerea limitei de tensiune maxV sau după ce

$t = (\text{timpul de absorbție})/8$, oricare dintre aceste condiții se îndeplinește mai întâi.

Pentru toate bateriile cu plăci tubulare și tipul de baterie definit de utilizator, egalizarea automată se încheie după $t = (\text{timpul de absorbție})/2$.

Dacă egalizarea automată nu se finalizează complet într-o singură zi, aceasta nu va fi reluată a doua zi, iar următoarea sesiune de egalizare va avea loc conform intervalului zilnic stabilit.

3.8 Conectivitate

Mai mulți parametri pot fi personalizați (este necesar un cablu VE.Direct la USB, ASS030530000, și un computer). Consultați documentul tehnic privind comunicarea datelor de pe site-ul nostru web.

Software-ul necesar poate fi descărcat de pe <http://www.victronenergy.nl/support-and-downloads/software/>

Controlerul de încărcare poate fi conectat la un controler MPPT sau la un panou de control Color (BPP000300100R), cu ajutorul unui cablu VE.Direct la VE.Direct.



MPPTControl



Controlul culorilor

4. Depanare

Problemă	Cauză posibilă	Soluție
Încărcătorul nu funcționează	Conectare PV inversată	Conectați corect sistemul fotovoltaic
	Conectare inversă a bateriei	S-a ars siguranța care nu poate fi înlocuită. Returnați la VE pentru reparații
Bateria nu este complet baterie	Conectare defectuoasă a bateriei	Verificați conexiunea bateriei
	Pierderile în cabluri sunt prea mari	Utilizați cabluri cu secțiune transversală
	Temperatură ambientă ridicată Diferența de temperatură între încărcător și ($T_{\text{ambient_baterie}}$) ($T_{\text{ambient_batt}}$)	Asigurați-vă că condițiile de mediu sunt identice pentru încărcător și baterie
	<i>Numai pentru un sistem de 24 V: a fost aleasă o tensiune de sistem greșită (12 V în loc de 24 V) de către încărcător controlerul</i>	Deconectați sistemul fotovoltaic și bateria, după ce vă asigurați că tensiunea bateriei este de cel puțin >19V, reconectați în mod corespunzător (reconectați mai întâi bateria mai întâi)
Bateria este supraîncărcată	O celulă a bateriei este defectă	Înlocuiți bateria
	Diferență mare de temperatură ambientă între încărcător și baterie ($T_{\text{ambient_chrg}} < T_{\text{ambient_batt}}$)	Asigurați-vă că condițiile de mediu sunt identice pentru încărcător și baterie

5. Specificații

Regulator de încărcare BlueSolar	MPPT 150/45	MPPT 150/60	MPPT 150/70
Tensiunea bateriei	12/24/48 V AutoSelect (36 V: manual)		
Curent maxim al bateriei	45 A	60 A	70 A
Putere maximă PV, 12 V 1a, b)	650 W	860 W	1000 W
Putere fotovoltaică maximă, 24 V, 1a, b)	1300 W	1720 W	2000 W
Putere fotovoltaică maximă, 48 V, 1 A, b)	2600 W	3440 W	4000 W
Tensiune maximă în circuit deschis PV	150 V		
Randament maxim	98 %		
Autoconsum	Mai puțin de 35 mA la 12 V / 20 mA la 48 V		
Tensiune de încărcare „absorbție”	Setare implicită: 14,4 V / 28,8 V / 57,6 V (reglabilă)		
Tensiune de încărcare „de egalizare”	Setare implicită: 16,2 V / 32,4 V / 64,8 V (reglabilă)		
Tensiune de încărcare „de menținere”	Setare implicită: 13,8 V / 27,6 V / 55,2 V (reglabilă)		
Algoritm de încărcare	adaptiv în mai multe etape (opt algoritmi preprogramați)		
Compensare de temperatură	-16 mV/°C/-32 mV/°C/-64 mV/°C		
Protecție	Polaritate inversă a bateriei (siguranță, inaccesibilă utilizatorului) Scurtcircuit la ieșire / Supraîncălzire		
Temperatură de funcționare	-30 până la +60 °C (putere nominală maximă până la 40 °C)		
Umiditate	95 %, fără condens		
Altitudine maximă	2000 m		
Condiții de mediu	În interior, fără climatizare		
Grad de poluare	PD3		
Port de comunicații de date și pornire/oprire de la distanță	VE.Direct Consultați documentul tehnic privind comunicarea de date de pe site-ul nostru		
Funcționare în paralel	Da, dar nu sincronizate		

CARCASĂ

Culoare	Albastru (RAL 5012)
Terminale fotovoltaice 2)	35 mm ² /AWG 2 (modele Tr), conectori MC4 dubli (modele MC4)
Clemele bateriei	35 mm ² /AWG2
Clasa de protecție	IP43 (componente electronice) IP 22 (zona de conectare)
Greutate	3 kg
Dimensiuni (înălțime x lățime x adâncime)	Modele Tr: 185 x 250 x 95 mm Modele MC4: 215 x 250 x 95 mm

STANDARDE

Siguranță	EN/IEC 62109
1a) Dacă este conectată o putere fotovoltaică mai mare, controlerul va limita puterea de intrare la puterea maximă. 1b) Tensiunea fotovoltaică trebuie să depășească Vbat + 5 V pentru ca controlerul să pornească. După aceea, tensiunea minimă fotovoltaică este Vbat + 1 V. 2) Modele MC4: vor fi necesare mai multe perechi de splitteri pentru a conecta în paralel șirurile de panouri solare	



Specificații, continuare

Regulator de încărcare BlueSolar	MPPT 150/85	MPPT 150/100
Tensiunea bateriei	12/24/48 V Selectare automată (36 V: manual)	
Curent maxim al bateriei	85 A	100 A
Putere maximă PV, 12 V 1a, b)	1200 W	1450 W
Putere fotovoltaică maximă, 24 V, 1a,b)	2400 W	2900 W
Putere fotovoltaică maximă, 48 V 1a, b)	4900 W	5800 W
Tensiunea maximă în circuit deschis a sistemului fotovoltaic	150 V	
Randament maxim	98 %	
Autoconsum	Mai puțin de 35 mA la 12 V / 20 mA la 48 V	
Tensiune de încărcare „absorbție”	Setare implicită: 14,4 V / 28,8 V / 57,6 V (reglabilă)	
Tensiune de încărcare „de egalizare”	Setare implicită: 16,2 V / 32,4 V / 64,8 V (reglabilă)	
Tensiune de încărcare „de menținere”	Setare implicită: 13,8 V / 27,6 V / 55,2 V (reglabilă)	
Algoritm de încărcare	adaptiv în mai multe etape (opt algoritmi preprogramați)	
Compensare de temperatură	-16 mV/°C/-32 mV/°C/-64 mV/°C	
Protecție	Polaritate inversă a bateriei (siguranță, inaccesibilă utilizatorului) Scurtcircuit la ieșire / Supraîncălzire	
Temperatură de funcționare	-30 până la +60 °C (putere nominală maximă până la 40 °C)	
Umiditate	95 %, fără condens	
Altitudine maximă	2000 m	
Condiții de mediu	În interior, fără climatizare	
Grad de poluare	PD3	
Port de comunicații de date și pornire/oprire de la distanță	VE.Direct Consultați documentul tehnic privind comunicarea de date de pe site-ul nostru	
Funcționare în paralel	Da (nesincronizată)	

CARCASĂ

Culoare	Albastru (RAL 5012)
Terminale fotovoltaice 2)	35 mm²/AWG 2 (modele Tr), sau trei perechi de conectori MC4 (modele MC4)
Clemele bateriei	35 mm²/AWG2
Categoria de protecție	IP43 (componente electronice) IP 22 (zona de conectare)
Greutate	4,5 kg
Dimensiuni (h x l x p)	Modele Tr: 216 x 295 x 103 mm Modele MC4: 246 x 295 x 103 mm

STANDARDE

Siguranță	EN/IEC 62109
1a) Dacă este conectată o putere fotovoltaică mai mare, controlerul va limita puterea de intrare la puterea maximă. 1b) Tensiunea fotovoltaică trebuie să depășească Vbat + 5 V pentru ca controlerul să pornească. După aceea, tensiunea minimă fotovoltaică este Vbat + 1V.	
2) Modele MC4: vor fi necesare mai multe perechi de splitteri pentru a conecta în paralel șirurile de panouri solare	

