

MPPT-REGULATOR

SRNE SR-ML2420-2430-2440



INNEHÅLL

1. Introduktion
2. Tekniska data
3. Säkerhetsföreskrifter
4. Översikt och LCD-display
5. Laddningsstadier
6. Installation
7. Användning och display
8. Viktiga funktioner
9. Skyddsfunktioner
10. Felkodlista
11. Parametrar för olika batterityper
12. Effektivitetskurvor (omvandling)
13. Avfallshantering

1. INTRODUKTION

Denna MPPT-regulator övervakar den effekt solpanelen genererar och spårar de högsta spännings- och strömvärdena i realtid, vilket gör att systemet kan ladda batteriet med maximal effekt. Regulatorn är utformad för att användas i solcellsanläggningar utanför nätet för att samordna driften av solpanelen, batteriet och belastningen, och fungerar som styrenhet i solcellssystem utan nätanslutning.

Regulatorn har en LCD-skärm som dynamiskt visar driftstatus, driftparametrar, styrloggar, kontrollparametrar etc. Användaren kan enkelt kontrollera parametrarna med knapparna och ändra styrparametrar för att tillgodose olika systemkrav.

Produkten har elektronisk feldetektering och elektroniska skyddsfunktioner inbyggda i styrenheten, vilket innebär att komponentsskador som orsakas av installationsfel eller systemfel i största möjliga utsträckning kan undvikas.

2. TEKNISKA DATA

Parameter	Värde		
Typ	MPPT-regulator		
Modellnamn	ML2420	ML2430	ML2440
Systemspänning	9V till 35V		
Batterispänning	12V/24V DC Autoigenkänning		
Max Ingångsspänning	100 V (25 °C) 90 V (-25 °C)		
Max ingångseffekt	260W/12V 520W/24V	400W/12V 800W/24V	550W/12V 1100W/24V
Temperaturområde	-35°C to +45°C		
Kapslingsklass	IP32		
Kommunikation	RS232/RS485		
Vikt (kg)	1.4	2	2
Mått (mm)	210*151*59.5	238*173*72.5	238*173*72.5

3. SÄKERHETSFÖRESKRIFTER

- Regulatorn hanterar spänningar som överskrider den övre gränsen för människors säkerhet, och ska därför inte användas innan du har läst den här handboken noggrant och slutfört utbildning i säkerhetsdrift.
- Regulatorn har inga interna komponenter som behöver underhåll eller service, så försök inte ta isär eller reparera styrenheten.
- Installera regulatorn inomhus och undvik exponering av komponenter och vattenintrång.
- Under drift kan regulatorn nå en mycket hög temperatur, installera därför styrenheten på en plats med god ventilation.
- En säkring eller brytare bör installeras utanför regulatorn.
- Innan du installerar och kopplar in regulatorn, koppla bort solcellerna och säkringen eller brytaren nära batteripolerna.
- Kontrollera efter installation att alla anslutningar är solida och pålitliga för att undvika lösa anslutningar som kan ge upphov till faror som orsakas av värmeackumulering.
- **Varning!** Risk för elchock. Innan du utför systemunderhåll eller andra åtgärder på anläggningen, se alltid till att strömförsörjningen till regulatorn är avstängd.

Säkerhetsföreskrifter vid laddning

Varning! Explosionsrisk. Vid utjämningsladdning kan ett öppet blysyrbatteri producera explosiv gas, därför ska batterikammaren ha goda ventilationsförhållanden.

Varning! Om du kopplar bort batteriet när styrenheten är i normalt laddningsläge, kan det påverka DC-belastningarna negativt och i extrema fall kan lasterna skadas.

Varning! Inom 10 minuter efter att styrenheten slutar ladda, och om batteriets poler är omvända, kan de interna komponenterna i regulatorn skadas.

Säkerhetsföreskrifter vid installation

Varning! Explosionsrisk. Installera aldrig regulatoren och ett öppet batteri i samma slutna utrymme! Regulatorn får inte heller installeras i ett slutet utrymme där batterigas kan ackumuleras.

Varning! Risk för högspänning. Solceller kan producera en mycket hög öppen kretsspänning. Koppla från brytaren eller säkringen innan du drar ledningar och var mycket försiktig under kopplingsprocessen.

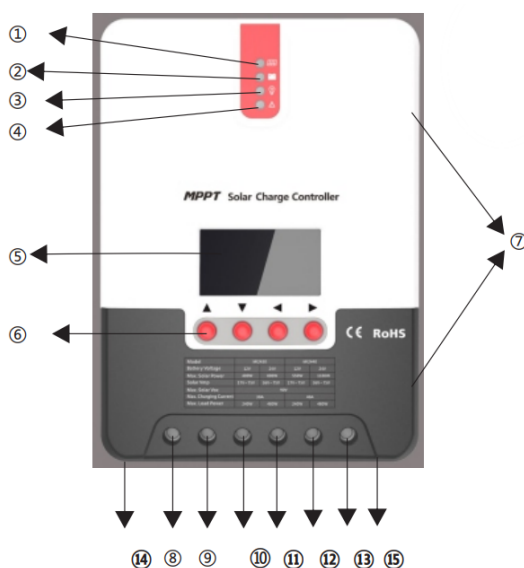
OBS! När du installerar regulatoren, se till att tillräckligt med luft strömmar genom regulatorns radiator/fåkt och lämna minst 150 mm utrymme både ovanför och under regulatoren för att säkerställa naturlig konvektion för värmeavledning. Om styrenheten är installerad i en sluten låda, se till att lådan ger tillräcklig värmeavledningseffekt.

Varning! Risk för elchock! Vi rekommenderar starkt att säkringar eller brytare ansluts vid solcellsanläggningens sida, belastningssidan och batterisidan för att undvika elektrisk stöt under drift eller på grund av felaktiga kopplingar, se till att säkringarna och brytarna är fränkopplade före ledningsdragning.

Varning! Explosionsrisk! När batteriets positiva och negativa poler eller ledningar som ansluts till de två terminalerna blir kortslutna, uppstår brand eller explosion. Var alltid försiktig vid användning. Anslut först batteriet, sedan lasten och slutligen solpanelen. Vid inkoppling följ alltid ordningen först "+" och sedan "-".

4. ÖVERSIKT OCH LCD-DISPLAY

1. Laddindikator
2. Batteriindikator
3. Lastindikator
4. Indikator för fel
5. LCD-skärm
6. Manöverknappar
7. Installationshål(baksida)
8. Solpanel +
9. Solpanel -
10. Batteri +
11. Batteri -
12. Last +
13. Last -
14. Extern temperaturavläsare
15. RS232/RS485 kommunikationsport



5. LADDNINGSTADIER

Laddningsläget MPPT används i flera lägen för att på bästa sätt slutföra laddningen av batteriet. En komplett laddningsprocess för AGM- batterier inkluderar: snabbaddning, kontinuerlig laddning och flytande laddning. Laddningskurvan för AGM-, och Litium-batterier visas nedan:

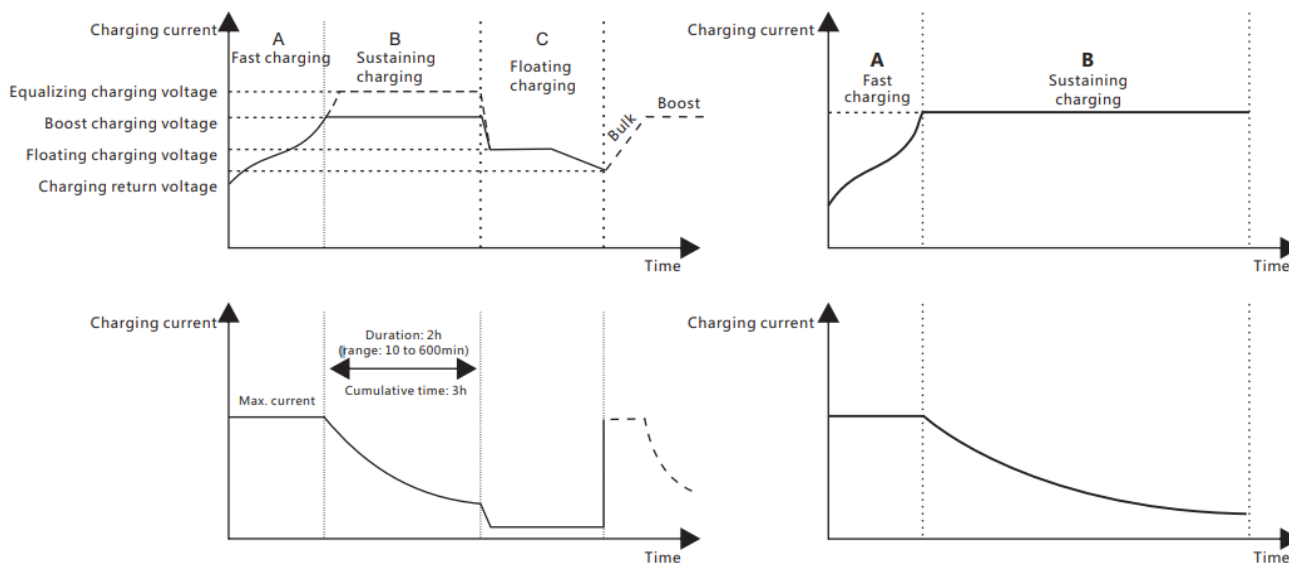


Fig 5.1 Laddstadiet för AGM-batterier

Fig 5.2 Laddstadiet för Litium-batterier

A Snabbladdning

I snabbladdningsstadiet, innan batteriet har nått förinställt värde för spänning, kommer regulatören att utföra MPPT-laddning på batteriet med maximal solenergi. När batterispänningen når det förinställda värdet startar laddning med konstant spänning.

B Upprätthållande laddning

När batterispänningen når det förinställda värdet, växlar styrenheten till laddning med konstant spänning. I denna process kommer ingen MPPT-laddning att utföras, och laddningsströmmen kommer också att minska gradvis. Upprätthållande laddning består av två delsteg, utjämningsladdning och boost-laddning, dessa två delsteg utförs inte på ett upprepat sätt, utan istället aktiveras utjämnande laddning en gång var 30:e dag.

Boost-laddning

Som standardinställning varar boost-laddningen i två timmar, men användaren kan justera inställningarna och boostspänningspunkt efter faktiska behov. När boost-laddningen når det inställda värdet byter systemet till flytande laddning.

C Utjämningsladdning

Vissa typer av batterier drar nytta av regelbunden utjämningsladdning som kan röra om elektrolyten, balansera batterispänningen och avsluta den elektrokemiska reaktionen. Utjämningsladdningen höjer batterispänningen till en nivå som är högre än standardmatningsspänningen och förgasar batteriets elektrolyt. Standardinställningen för utjämningsladdning är 120 minuter. För att undvika för mycket gasutveckling eller överhettning av batteriet, upprepas inte utjämningsladdning och boost-laddning under en komplett laddcykel.

OBS! 1. Om systemet på grund av installationsmiljön eller arbetsbelastningen inte kan stabilisera batterispänningen på en konstant nivå, kommer styrenheten att starta en tidsprocess och tre timmar efter att batterispänningen når det förinställda värdet, växlar systemet automatiskt till utjämningsladdning.

2. Om ingen kalibrering har gjorts på styrenhetens klocka, utför regulatören utjämningsladdning regelbundet enligt dess interna klocka.

Flytande laddning

När upprätthållande laddning är på väg att avslutas kommer styrenheten att växla till flytande laddning där regulatören minskar laddströmmen och bibehåller batterispänningen vid det inställda värdet för flytande laddning. Här utförs mycket lätt laddning för att batteriet ska behålla laddningen. I detta stadie kan systemet utnyttja nästan all solenergi. Om lasten sedan använder mer energi än solpanelen kan ge, kommer batterispänningen att sjunka. När batterispänningen sjunker till det inställda värdet för boost-laddning kommer systemet att lämna flytande laddning och gå in i snabbladdning.

6. INSTALLATION

- Var mycket försiktig när du installerar batteriet. För öppna blysyrbatterier, använd ett par skyddsglasögon under installationen, och i händelse av kontakt med batterisyra, spola omedelbart med vatten.
- Lösa anslutningar eller rostangripen tråd kan orsaka överdriven värmeproduktion som kan smälta trådens isolerskikt och bränna omgivande material och till och med orsaka brand, se därför till att alla anslutningar är ordentligt åtdragna. Var försiktig om du behöver flytta batteriet så att anslutningarna inte lossnar.
- Kabelanslutningarna på regulatören kan anslutas till ett enda batteri eller till ett batteripaket. Följande beskrivningar i denna handbok gäller för system som använder antingen ett enda batteri eller ett batteripaket.
- Följ säkerhetsanvisningarna från batteritillverkaren.
- När du väljer anslutningskablar till systemet, följ kriteriet att strömtätheten inte är större än 4 A/ mm².

Kopplingspecifikationer

Elektriska ledningar och installationer måste ske i överensstämmelse med nationella och lokala lagar och föreskrifter. Kabelspecifikationerna för batteriet och lasterna måste väljas enligt märkströmmar, se följande tabell för kabelspecifikationer:

Modell	Max laddström	Max urladdningsström	Batterikabel Ø (mm ²)	PV-kabel Ø (mm ²)
ML2420	20A	20A	5mm ²	5mm ²
ML2430	30A	20A	6mm ²	5mm ²
ML2440	40A	20A	10mm ²	5mm ²

Installation och inkoppling

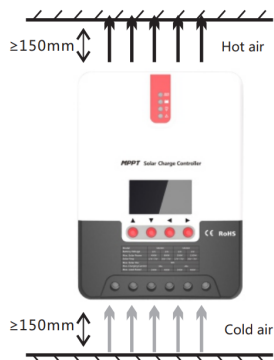


Fig 6.1 Installation och värmeavledning

Steg 1: Välj installationsplats

Installera inte regulatoren på en plats där den utsätts för direkt solljus, hög temperatur eller vatten, och se till att den omgivande miljön är väl ventilerad.

Steg 2: Förbered uppsättning

Placera först installationsschablonen på rätt plats, använd en märkpenna för att markera monteringspunkterna, borra sedan fyra monteringshål vid de markerade punkterna.

Steg 3: Montera regulatoren

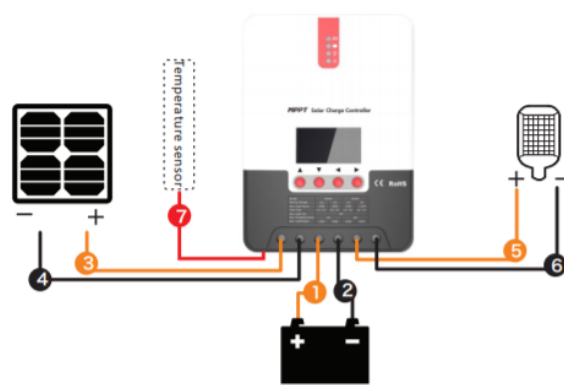
Placera regulatorns fästhål ovanpå skruvhålen, sätt i skruvarna och skruva fast regulatoren.

Steg 4: Anslut kablage

Lossa först skruvarna på regulatoren, lägg in kabeln och dra åt. För att garantera installationens säkerhet rekommenderar vi följande kopplingschema.

(Du kan dock välja att inte följa denna rekommendation och det kommer inte att skada regulatoren).

1. Batteriets pluspol till regulator
2. Batteriets minuspol till regulator
3. Solpanelens pluskabel till regulator
4. Solpanelens minuskabel till regulator
5. Ev last, plus till regulator
6. Ev last, minus till regulator
7. Anslut temperatursensorn. Placeras max 50cm från batteriet. Vid flera batterier placeras sensorn mellan dem.



Om du behöver koppla bort din regulator gör du det i omvänd ordning.





- När du har anslutit alla kablar på ett stabilt och säkert sätt, kontrollera igen att ledningsdragningen är korrekt och att de positiva och negativa polerna inte är omvända.
- Efter att ha bekräftat att inga fel finns, koppla in batteriets säkring eller brytare, och kontrollera att LED-indikatorerna tänds och att LCD-skärmen visar information. Om LCD-skärmen inte visar information, koppla från säkringen eller brytaren omedelbart och kontrollera om alla anslutningar är korrekt utförda.
- Om batteriet fungerar normalt, anslut solpanelen. Om solljuset är tillräckligt intensivt tänds eller blinkar styrenhetens laddningsindikator och börjar ladda batteriet.

OBS! Batteriets säkring eller brytare ska installeras så nära batteriets sida som möjligt. Installationsavståndet bör inte vara mer än 150 mm.






- Om ingen fjärrtemperaturgivare är ansluten till regulatoren kommer batteriets temperaturvärde att ligga på +25 °C.
- Om en inverter används i systemet ska du ansluta inverter direkt till batteriet och inte ansluta den till styrenhetens laddningsanslutningar.

7. ANVÄNDNING OCH DISPLAY

➤ LED-Indikatorer

	1. Solpanelsindikator	Indikerar regulatorns laddningsläge
	2. Batteriindikator	Anger batteriets laddningsläge
	3. Lastindikator	Indikerar last Av/På och läge
	4. Felindikator	indikerar om regulatorn fungerar normalt eller ej

➤ Solpanelsindikator

Nr.		Indikatorstatus	Laddningsläge
1	 BULK	Konstant på	Laddar med maxström
2	 ACCEPTANCE	Blinkar långsamt (2sek cykel av/på 1/1sek)	Boost-laddning
3	 FLOAT	Enkel blinkning (2sek cykel av/på 0,1/1,9sek)	Flytande laddning
4	 EQUALIZE	Snabb blinkning (0,2sek cykel av/på 0,1/0,1sek)	Utjämningsladdning
5	 CURRENT-LIMITED	Bubbla blinkningar (2sek cykel av/på/av/på 0,1/0,1/0,1/1,7sek)	Begränsad laddning
6		Av	Ingen laddning

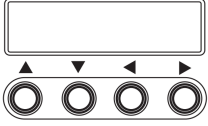
➤ Batteriindikator

➤ Lastindikator

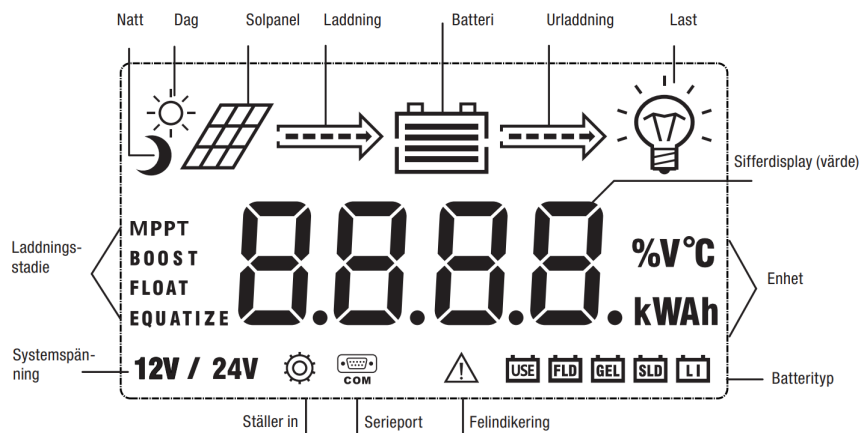
Indikatorstatus	Batteristadie	Indikatorstatus	Batteristadie
Konstant på	Normal batterispänning	Av	Last av
Blinkar långsamt	Batteriet är urladdat	Konstant på	Överladdning/kortslutning
Snabbt blinkande	Hög batterispänning	Snabbt blinkande	Last fungerar normalt

➤ Felindikator

➤ 8. VIKTIGA FUNKTIONER

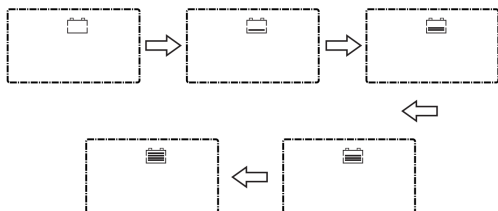
Indikatorstatus	Batteristadie		
Av	Systemet fungerar normalt	▲ Bläddra upp; öka parameter	
Konstant på	Systemet fungerar inte. Se felkod	▼ Bläddra ner; minska parameter	
		◀ Tillbaka till föregående meny (utan att spara)	
		▶ Till undermeny: ställ in/spara Slå av/på last (i manuellt läge)	

Start- och huvudmeny i display



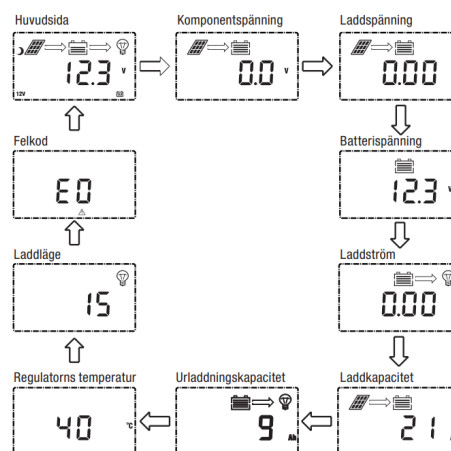
Start

Under start blinkar först de fyra indikatorerna och efter självinspektion startar LCD-skärmen och visar batteriets spänningsnivå som antingen är en fast spänning som är inställd av användaren, eller en automatiskt igenkänd spänning.



Huvudmeny

För att växla i menyn, tryck pil ner.



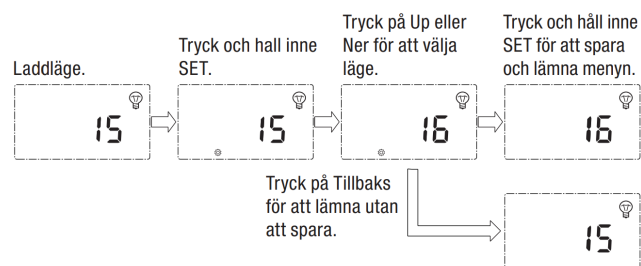
Introduktion till laddlägen

Regulatorn har fem laddlägen som beskrivs nedan.

NR	Läge	Förklaring
0	Enkel ljusstyrning (natt på och dagtid av)	När solen inte skiner är solpanelens spänning lägre än ljusstyrningsspänningen, och efter en tidsfördröjning kommer regulatorn att slå på lasten; när solljuset återvänder kommer solpanelens spänning bli högre än ljusstyrningsspänningen och efter en tidsfördröjning kommer regulatorn att stänga av lasten.
1-14	Ljuskontroll + tidskontroll 1-14 timmar	När det inte finns något solljus är solpanelens spänning lägre än ljusstyrningsspänningen och efter en tidsfördröjning kommer styrenheten att sätta på lasten. Lasten stängs av efter en förinställd tidsperiod.
15	Manuellt läge	Användaren slår på eller av lasten med knapparna, oavsett om det är dag eller natt. Detta läge är utformat för vissa speciella laster och används också i felsökningen.
16	Felsökningsläge	Används för felsökning. Med ljussignaler stängs lasten av, utan ljussignaler är lasten påslagen. Detta läge möjliggör snabb kontroll av att systeminstallationen är korrekt.
17	Normalt ON- läge	Lastläget är alltid på och tillgängligt. Detta läge är lämpligt för laster som behöver strömförsörjning dygnet runt.

Justering av laddlägen

Användare kan justera laddläget efter behov på egen hand, standardläget är felsökningsläge (se "Beskrivning av lastlägen"). För användning i stugor är det lämpligt att ställa om till läge 15 eller 17 vid användning av lastutgången. Så här justerar du lastlägena ➤



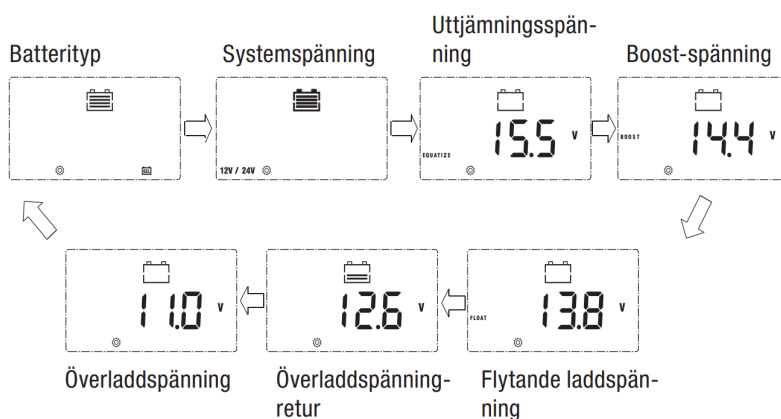
OBS! Manuell justering är möjligt endast när lastläget är i manuellt läge (15). Tryck på Set-knappen för att slå på/av lasten oavsett var du befinner dig i meny.

Inställning av parametrar

I alla menyer utom i laddlägena, tryck och håll ner Set-knappen ►, för att komma till inställning av parametrar.

När du har kommit till inställningsmenyn, tryck på Set-knappen för att välja mellan de olika parametrarna och tryck på Upp eller Ned-knappen för att öka eller minska parametervärdet i meny. Håll sedan ned Set-knappen för att spara inställningen och avsluta eller tryck på Retur-tangenten ◀ för att avsluta (utan att spara parameterinställning).

OBS! Efter inställning av systemets spänning måste strömförsörjningen stängas av och sedan sättas på igen, annars kan systemet arbeta med en onormal systemspänning.



Parameterinställningar

Styrenheten gör det möjligt för användaren att anpassa parametrarna enligt de faktiska förhållandena. Detta skall göras under ledning av en professionell person, annars kan felaktiga parameterinställningar göra att systemet inte fungerar normalt, och i värsta fall kan det leda till skador av systemdelar. Se tabellen för rekommenderade parametrar.

Display	Beskrivning	Parameterintervall	Förinställda värden
TYPE OF BAT	Batterityp	User/flooded/Sealed/Gel	Sealed(AGM-typ)
VOLT OF SYS	Systemspänning	12/24 V	Auto
EQUALIZ CHG	Spänning, utjämningsladdning	9-17 V	14,6 V
BOOST CHG	Spänning, Boost-laddning	9-17 V	14,4 V
FLOAT CHG	Spänning, Flytande laddning	9-17 V	13,8 V
LOW VOL RECT	Återladdningsspänning för överladdning	9-17 V	12,6 V
LOW VOL DISC	Överladdningsspänning	9-17 V	11 V

9. SKYDDSFUNKTIONER

Begränsning av ingångseffekt

När solpanelens effekt överstiger den nominella effekten, kommer styrenheten att begränsa solpanelens effekt under den nominella effekten för att förhindra att alltför stora strömmar skadar regulatorm och går in i begränsad laddning.

Omvänt anslutningsskydd för batteriet

Om batteriet är omvänt anslutet fungerar inte systemet -helt enkelt för att skydda regulatorm att förstöras.

Skydd mot högspänning

Om spänningen på ingångssidan för solceller är för hög kommer regulatorm automatiskt att stänga av solceller in.

Kortslutningsskydd

Om ingångssidan blir kortsluten, kommer styrenheten att stoppa laddningen, och när kortslutningen är åtgärdad återupptas laddningen automatiskt.

Skydd mot omvänd anslutning

Vid omvänd anslutning kommer inte styrenheten att gå sönder. När anslutningsproblemet är löst återupptas normal drift.

Skydd mot för höga laster

När lasteffekten överstiger det nominella värdet kommer lasten att gå in i fördröjningsskydd.

Kortslutningsskydd för last

När lasten kortsluts implementerar regulatorm kortslutningsskyddet snabbt, och kommer att försöka slå på lasten igen efter en tidsfördröjning. Detta skydd kan utföras upp till fem gånger om dagen. Användaren kan också manuellt åtgärda kortslutningsproblemet när de upptäcker att lasten har kortsluts via felkoderna på displayen.

Omvänt laddningsskydd på natten

Denna skyddsfunktion förhindrar att batteriet laddas ur av solpanelen på natten.

TVS-ljusskydd

Överhettningsskydd

När regulatorns temperatur överskrider det inställda värdet, kommer laddströmmen minska eller laddningen stoppas.

Systemunderhåll

För bibehålla regulatorns prestanda på optimal nivå rekommenderar vi att följande punkter kontrolleras två gånger om året.

1. Se till att luft ödet runt regulatorm inte är blockerat och rensa bort smuts eller skräp på kylaren.
2. Kontrollera att kablarna är hela och att isoleringen runt kablarna är hel och inte uttorkad, sprucken eller sönderskavd. Reparera eller byt ut skadade kablar.
3. Kontrollera att systemindikatorerna fungerar i enlighet med funktionerna. Observera eventuella fel eller visade fel och vidta åtgärder vid behov.
4. Kontrollera alla ledningsplintar för tecken på korrosion, isolerskador, överhettning, förbränning eller missfärgning och dra åt anslutningsskruvarna ordentligt.
5. Kontrollera om det finns smuts, insekter eller korrosion och rengör vid behov.
6. Om åskledaren är skadad, byt ut den mot en ny i rätt tid för att förhindra att regulatorm och andra enheter skadas av blixtnedslag.

10. FELKODER

Felkod	Förklaring	LED-lampor indikationer
E0	Inget fel	Felindikator av
E1	Batteriöverladdning	Batteriindikatorn blinkar snabbt. Felindikatorn lyser med fast sken.
E2	För hög spänning i systemet	Batteriindikatorn blinkar snabbt. Felindikatorn lyser med fast sken.
E3	För låg batterispänning	Felindikatorn lyser med fast sken.
E4	Kortslutning	Laddindikatorn blinkar snabbt. Felindikatorn lyser med fast sken.
E5	Överbelastning	Laddindikatorn blinkar snabbt. Felindikatorn lyser med fast sken.
E7/E6	För hög temperatur inuti regulatorn/batteriet	Felindikatorn lyser med fast sken
E8	Överladdning	Felindikatorn lyser med fast sken
E10	Överbelastning	Felindikatorn lyser med fast sken
E13	Solpanel, omvänd polaritet	Felindikatorn lyser med fast sken
E15	Batteriet inte anslutet eller matningsskydd för litiumbatteri	Felindikatorn lyser med fast sken. När litiumbatteriet uppnår rätt laddningsförhållanden kommer det att aktivera laddningen.
E16	Batteriet överhettat	Felindikatorn lyser med fast sken. Stäng av strömmen.
E18	BMS Överbelastningsskydd	Felindikatorn lyser med fast sken. Stäng av laddningen.
E20	Batteri, omvänd polaritet	Felindikatorn lyser med fast sken. Stäng av laddningen och strömmen.

11. PARAMETRAR FÖR OLIKA BATTERITYPER

Rekommenderad spänning(Volt) för olika batterityper

	Sealed Lead-Acid battery (AGM)	Gel Blysyra-batteri	Öppet blysyra-batteri	Li-batteri	User(manuell inställning)
Överspänningsgräns	16,0 V	16,0 v	16,0	--	9 ~ 17 V
Utjämningsspänning	14,6 V	--	14,8 v	--	9 ~ 17 V
Boost-laddningsspänning	14,4 V	14,2 v	14,6 v	14,4 V	9 ~ 17 V
Flytande laddningsspänning	13,8 V	13,8 v	13,8 v	--	9 ~ 17 V
Boost återställningsspänning	13,2 V	13,2 v	13,2 v	--	9 ~ 17 V
Lågspänning avstängningsvärde (V)	12,6 V	12,6 v	12,6 v	12,6 V	9 ~ 17 V
Varning för låg spänning	12,0 V	12,0 v	12,0 v	--	9 ~ 17 V
Avstängning vid låg spänning	11,1 V	11,1 v	11,1 v	11,1 V	9 ~ 17 V
Gräns för urladdning	10,6 V	10,6 v	10,6 v	--	9 ~ 17 V
Fördröjning vid överurladdning	5s	5s	5s	--	1 ~ 30s
Utjämningsladdning, varaktighet	120min	--	120min	--	0 ~ 600min
Utjämningsladdning, intervall	30dag	0dag	30dag	--	0 ~ 250dag (0 innebär att utjämningsladdning är inaktiverad)
Boost-laddning, varaktighet	120min	120min	120 min	--	10 ~600min

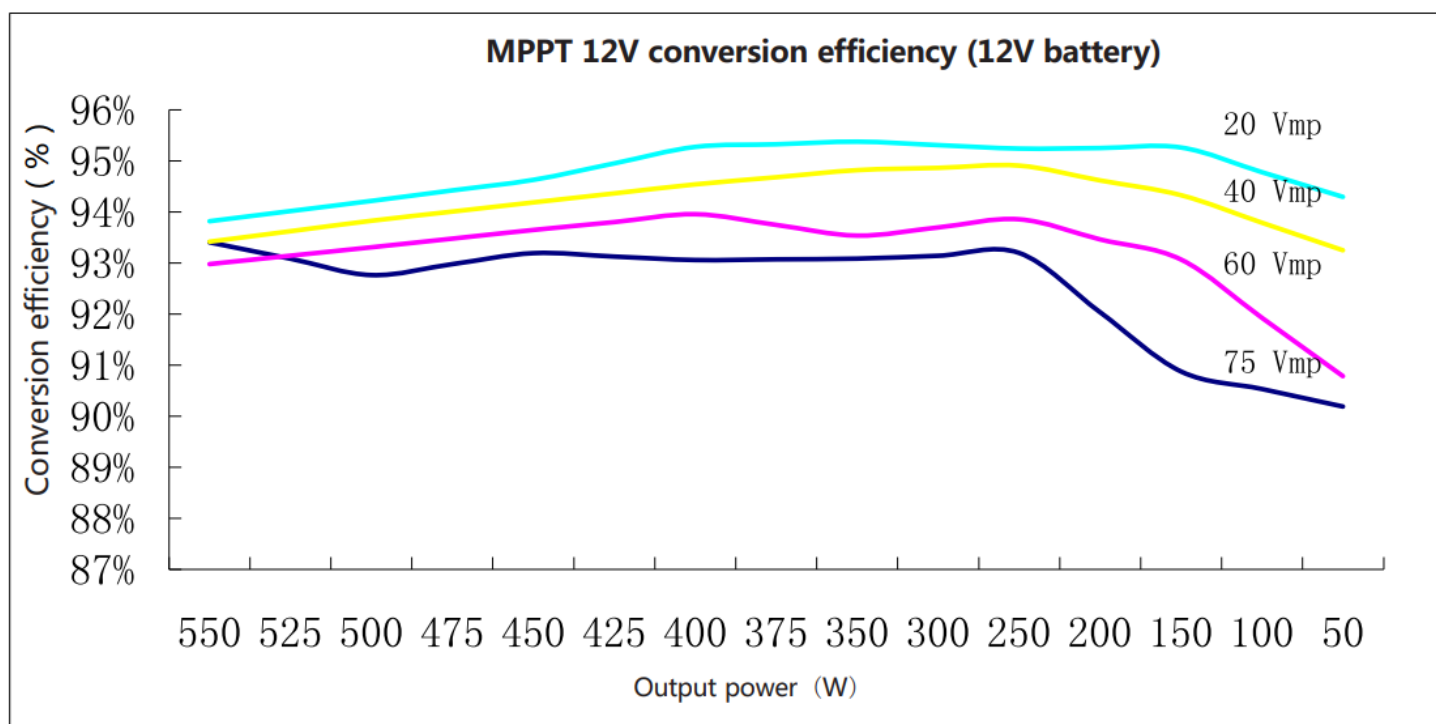
Vid val av manuell inställning (User) anpassas batteritypen av er, och i detta fall blir standardspänningsparametrarna överensstämmande med ett förseglat blybatteri.

Följande regler måste följas vid ändring av parametrar för batteriladdning och urladdning:

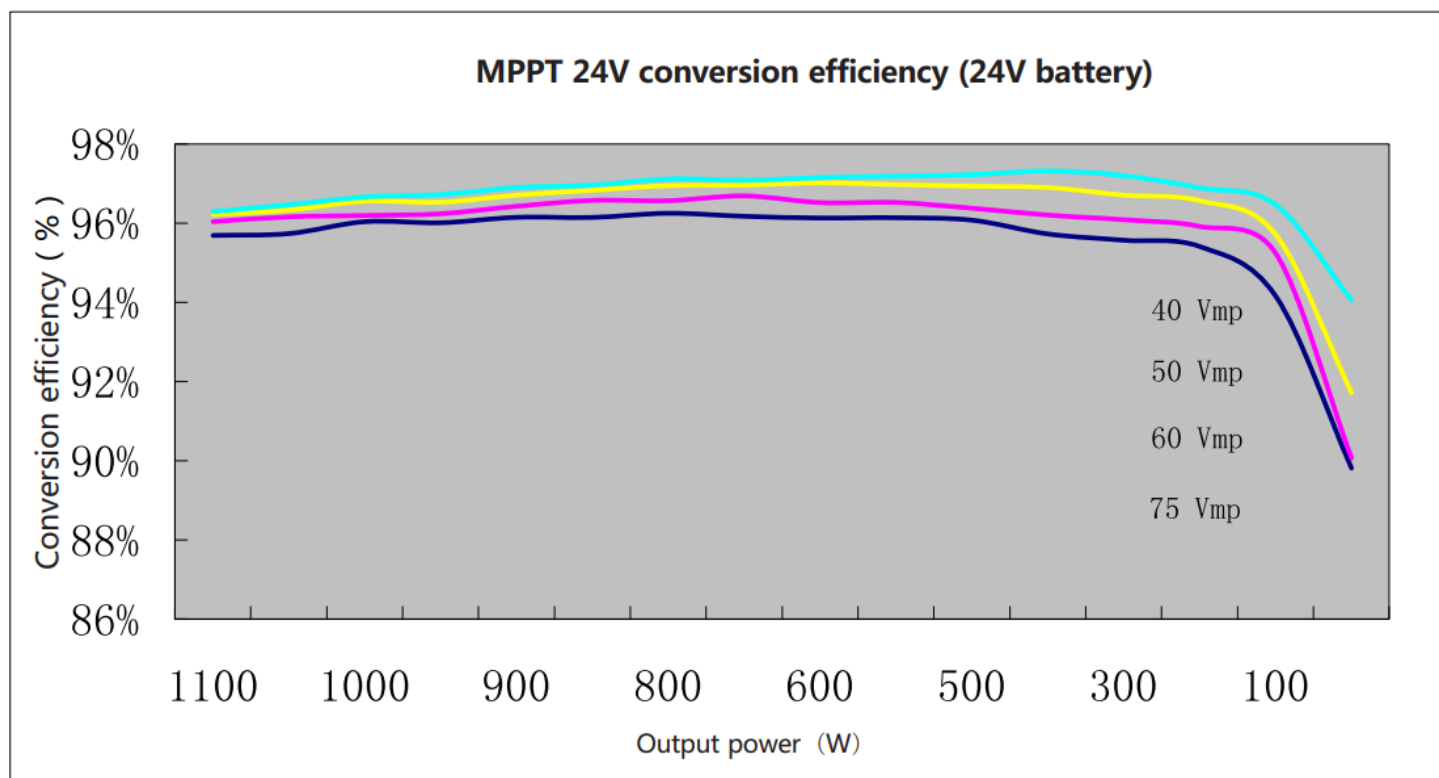
- Over-voltage cut-off voltage > Charging limit voltage ≥ Equalizing voltage ≥ Boost voltage ≥ Floating charging voltage > Boost return voltage;
- Over-voltage cut-off voltage > Over-voltage cut-off return voltage;
- Low-voltage cut-off return voltage > Low-voltage cut-off voltage ≥ Discharging limit voltage; •Under-voltage warning return voltage > Under-voltage warning voltage ≥ Discharging limit voltage;
- Boost return voltage > Low-voltage cut-off return voltage

12. KONVERTERINGSKURVOR

Effektivitetskurva 12V



Effektivitetskurva 24V



13. AVFALLSHANTERING



EL-avfall

Förbrukade elektriska och elektroniska produkter, däribland alla typer av batterier, ska lämnas till avsett insamlingsställe för återvinning. (Enligt direktiv 2012/19/EU och 2006/66/EC).