

LTC

Användarmanual för LTC 15 AMP MPPT regulator

User's manual of LTC 15 AMP MPPT solar charge controller



Kära användare:

Tack för förtroendet med ert köp av denna produkt! Ni har köpt en MPPT regulator med permanent och pålitlig funktion för ert solcellssystem. Manualen hjälper er med viktiga rekommendationer för installation och användning av denna MPPT regulator. Vänligen läs denna manual noggrant innan användning.

Funktioner:

(1) Maximum Power Point Tracking tekniken (MPPT)

Regulatorn använder Buck omvandlarkretsar och MCU-teknik för att hitta den punkten då solcellen ger som mest vid olika solinflöden och temperaturer för att sedan använda denna information för att öka effektiviteten hos solcellspanelen och därmed minska antalet solcellspaneler som behövs.

(2) Flerstegs laddningskontroll

Startspänningen vid laddning är olika för olika batterityper. Regulatorn använder olika laddmetoder för att slutföra laddningen på bästa sätt. Om batteriets spänning är under 12,4Volt när laddningen påbörjas (för 12Volts batterier) kommer batteriet att gå igenom tre steg under laddningen, först bulk-/huvudladdning, sedan absorptionsladdning, sedan underhållsladdning. Om batteriets spänning är högre än 12,4Volt (för 12Volts batterier) när laddningen påbörjas kommer batteriet att genomgå en tvåstegsladdning, först bulkkladdning sedan underhållsladdning.

Huvudladdning (Bulk)

Regulatorn laddar batteriet med maximal strömstyrka. Då används MPPT-tekniken maximalt.

Absorptionsladdning

Regulatorn börjar begränsa laddströmmen till batteriet för att få en fixerad batterispänning (denna spänning har temperaturkompensering) under 2 timmar. Detta ökar mättnaden hos batteriet och förebygger att gas läcker ut från batteriet, det kan även öka livslängden på batteriet.

Underhållsladdning,

Batteriet är fulladdat och regulatorn laddar batteriet med en konstant spänning för att hålla en jämn batterispänning (denna spänning har temperaturkompensering).

(8) Överhettningsskydd

Om temperaturen inne i regulatorn blir för hög kommer regulatorn att stänga av. Regulatorn startar igen när temperaturen sjunkit.

(9) Överspänningsskydd för solcellen

Om spänningen från solcellerna blir högre än den högsta tillåtna spänningen för regulatorn kommer regulatorn sluta ladda och gå i skyddsläge. När spänningen sjunkit under det högst tillåtna värdet igen kommer regulatorn att starta igen.

(10) Strömbegränsning

Om laddströmmen överstiger det högsta tillåtna värdet för regulatören kommer regulatören att sluta att använda MPPT tekniken och till vanlig teknik och på så sätt begränsa utgångsströmmen från regulatören.

(11) Överbelastningsskydd för belastningsutgången

Om den tillåtna utgångsströmmen överstigs kommer utgången att stängas av. I diagrammet nedan kan du se hur länge regulatören klarar av överström på förbrukarutgången.

Strömstyrka Varaktighet

11-12 Amp	120
12-15 Amp	60
15-18 Amp	10
> 18 Amp	0.2

Regulatören startar om var tredje minut (MPPT 10A)/ femte minut (MPPT 20A), men man kan även starta om regulatören genom att trycka på reset-knappen.

MPPT-Tekniken

Solceller är icke linjära material, och uteffekten påverkas framför allt av hur mycket ljusstyrka som träffar solcellernas yta, solcellernas temperatur och belastningens impedans (motstånd). När ljusstyrkan och temperaturen är konstanta påverkas utgångseffekten bara av belastningens impedans.

Olika impedanser på belastningen gör att solcellerna fungerar på olika sätt och ger olika uteffekter.

Punkt D

Utspänningen är 22,3Volt, uteffekten är 0Watt. Vid denna punkt är solcellen inte kopplad till någon belastning. Detta kallas solcellens open circuit point.

Punkt C

Utspänningen är 0Volt, uteffekten är 0Watt. Vid denna punkt är solcellen kortsluten. Detta kallas för solcellens short circuit point.

Punkt A

Utspänningen är 13Volt, uteffekten är 74Watt. Det här är arbetspunkten för en vanlig regulator (ej

MPPT regulator). Då är solcellens spänning bestämd av batteriets spänning.

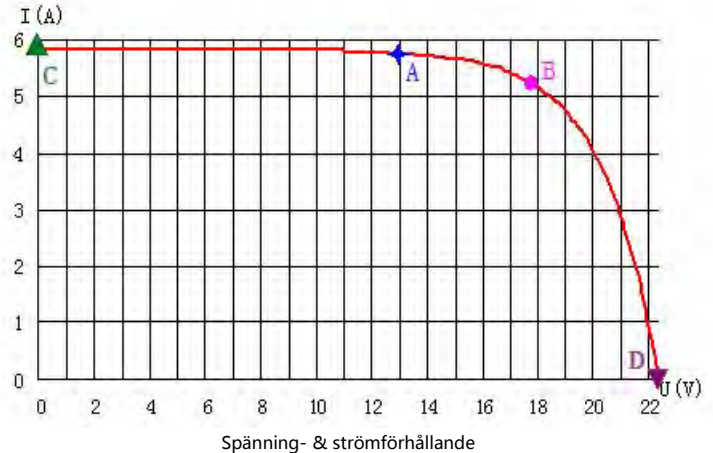
Punkt B

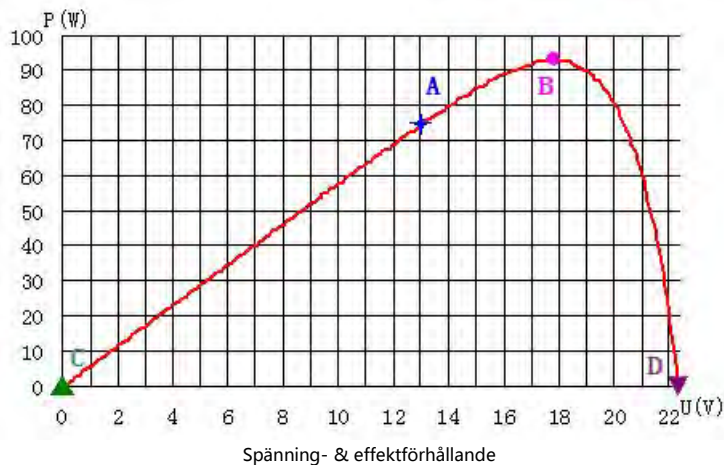
Utspänningen är 17,6Volt, uteffekten är 92Watt. Det här är MPPT regulatorns fördel.

MPPT regulatorn

kan sänka spänningen till batteriets spänning och då ökas strömmen ut. Effekten är spänningen x

strömmen. Detta gör att man med en MPPT regulator får en högre utgångsström än med en vanlig regulator.





Spänning- & effektförhållande

Säkerhetsanvisningar

- ◆ (1) Regulatorn är utvecklad för att anslutas till ett off-grid solcellssystem. Regulatorn hanterar laddning för blysyrebatterier av följande art: fritt ventilerade, AGM och Gel från 12volt till 24volt. Använd ej regulatorn till andra batterityper eller batterier med annan spänning än 12volt eller 24volt. Regulatorn skall ej anslutas till växelströmssystem eller vindkraftsgeneratorer.
- ◆ (2) Regulatorn är för inomhusbruk, skydda den från direkt solljus och placera den i en torr miljö.
- ◆ (3) Batterier genererar explosiva gaser vid normalt användande. Det är viktigt att man aldrig tillåter gnistbildning eller eldsflammar i batteriets närhet.
- ◆ (4) Se till att hålla barn borta från batterierna och batterisyran.
- ◆ (5) Plocka aldrig isär regulatorn, den har inga delar som konsumenten själv kan byta.
- ◆ (6) Regulatorn blir varm vid normal användning. Rör ej kylflänsen på regulatorns undersida.

Installation

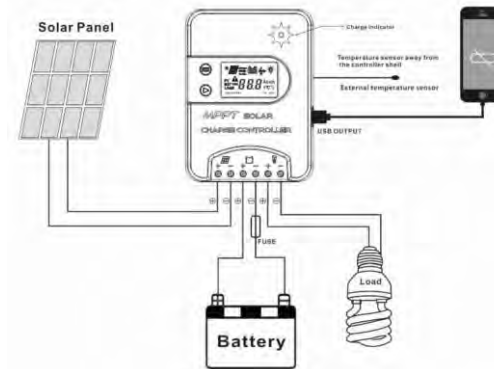
■ Montering av regulator

- 1) Regulatorn ska installeras på en väl ventilerad plats, ej i direkt solljus, hög temperatur eller där vatten kan komma i kontakt med regulatorn.
- 2) Välj rätt skruvar för att montera regulatorn. Skruv M4 eller M5, Skruvhuvudet bör inte överstiga en diameter på än 10mm.
- 3) Vänligen reservera tillräckligt med utrymme mellan väggen och regulatorn för att möjliggöra kylning och kabelanslutning.
- 4) Avståndet på monteringshålen är 124mm*105mm , hålens diameter är 6mm.

- Aluminiumflänsar för kylning. Vi rekommenderar en vertical installation, för bättre kyleffekt.

■ Regulatoranslutningar

- ★ Alla anslutningsterminaler är hårt skruvade från fabriken. Lossa skruvarna innan installation.
- ★ Anslut enligt manualen. Regulatorn har automatisk batterispänningskänning och känner av fespänningar i systemet.
- ★ Innan anslutning, bekräfta att systemspänningen passar regulatorn, att solcellens maxström och maxspänning är inom regulatorns specifikationer.



För att undvika fel vid installation, följ punkterna nedan.

- 1) Som bilden visar, anslut först batteriet till regulatoren (kontrollera +/-). För att undvika kortslutning, skruva fast kablarna till regulatoren först och sedan till batteriet. Om anslutningen är korrekt kommer displayen att visa batterispänning och annan teknisk data. Om displayen inte visar något, vänligen kontrollera anslutningarna. Försök att minimera längden på kablarna mellan regulatoren och batteriet, 30cm-100cm.

Om regulatoren kortsluts finns risk för gnistbildning och batteriet kan förstöras. (Vi rekommenderar att man sätter en säkring mellan regulator och batteri, som är på 1,5*maxström för regulatoren.)

Anslut solcellen till regulatoren enligt bilden. Om anslutningen görs korrekt, och solen skiner, kommer displayen visa en solcell och en pil från solpanelen mot batteriet. Tänk på följande punkter vid installation av solcell:

- ◆ Det finns risk för elektiska stötar. Var noggrann med säkerheten.
- ◆ Den maximala ingångsspänningen från solpanelen kan uppnå 100v, försök att koppla solcellerna i serie för att underlätta kabeldragningen.
- ◆ Vid seriekoppling blir laddströmmen lägre och därför kan man ha en mindre kabelarea vid installation.

Till exempel: Om man använder två st parallellkopplade 120W solceller med 17V för att ladda ett 12V-batteri - med en regulator är laddspänningen 17V och strömmen 14A. I så fall behöver man använda en 5 mm² kabel. Om man istället seriekopplar solcellerna blir laddspänningen 34V och laddströmmen 7A. Då räcker det med en 2.5 mm² kabel vid installation.



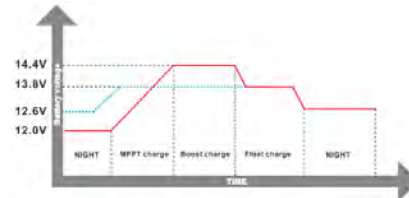
- 2) Anslut belastningen korrekt till regulatoren. För att undvika skador från laddspänningen bör belastningsutgången på regulatoren först stängas av med knappen (på regulatoren). Regulatoren har inget skydd mot att felkoppla polerna på belastningsutgången, så var uppmärksam, felkoppling kan förstöra den anslutna belastningen.



- 3) USB-laddning : Utgångsspänning för USB är 5V, max 1000mA.
Varning: USB-ugången är ej gjord för att kopplas vidare till andra delar i ditt system. Jorden på USB-ugången ligger i serie med belastningsutgången, så då kan det bli jordfel/kortslutning.

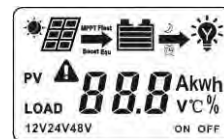
Batteriladdning

Denna regulator har en 3-stegsladdkurva: Bulk (huvudladdning), Boost (snabbladdning) och Float (underhållsladdning), som genom ett snabbt högeffektivt laddningsläge, förlänger batteriets livslängd på ett effektivt sätt.












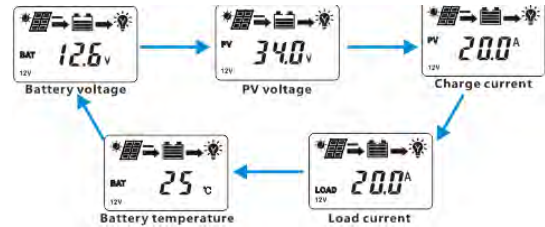
- ① **Bulk/huvudladdning** : Regulatoren laddar batteriet med maximal strömstyrka. Då används MPPT-tekniken maximalt.
- ② **Boost/snabbladdning** : Om batterispänningen understiger 12.6V så går regulatoren över till snabbladdning. När laddspänningen når 14.4V kommer regulatoren att lämna en konstant laddspänning och gradvis reducera laddströmmen under 2H, sedan gå över till underhållsladdning.
- ③ **Float/underhållsladdning** : Efter att regulatoren övergått till underhållsladdning kommer laddströmmen att minska till en minimal nivå för att hålla batterispänningen jämn.

Regulatorns anslutningar

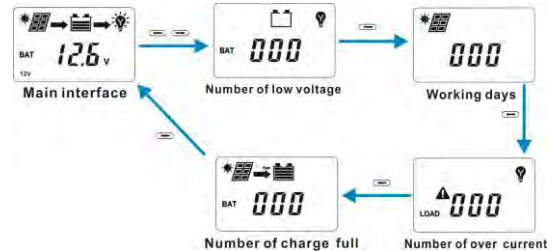


	Symbol	Funktionsindikator
Solcell		Korrekt ansluten solcell i dagsljus
		Ej korrekt ansluten solcell eller ej dagsljus

		Laddar
		Float / underhållsladdning
		Boost / snabbladdning
		Laddar ej
	PV	Laddningsinformation
Batteri		Batterikapacitet
	12V24V48V	Batterispänning
	BAT	Batteriiinformation
	BAT TYPE	Batterityp
Belastning		Belastningsutgången PÅ
		Belastningsutgången AV
		Timer på belastningsutgången
		Konstantläge (ej timer) för belastningsutgången
	LOAD	Belastningsinformation
	LOAD TYPE	Visar läge för belastningsutgången



- ❖ Tryck kort på "→" i huvudmenyn för att slå av/på belastningsutgången.
- ❖ Tryck på "←" and "→" i 5 sekunder i huvudmenyn för att visa loggen över LVD (hur många gånger regulatören kopplat ifrån pga låg spänning), hur länge regulatören varit i drift, hur många gånger regulatören fått överström och kopplat ifrån pga hög spänning.



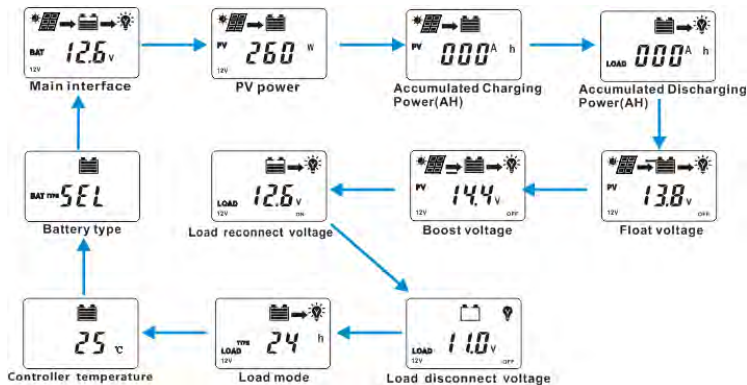
- **Tryck på "←" i huvudmenyn för att gå in i menyläge**

Tryck på "←" i mer än 5 sek i huvudmenyn för att komma till inställningar. Släpp knappen och tryck kort "←" och "→" för att ändra inställningar. Tryck åter på "←" i mer än 5 sek för att spara inställningarna.

Regulatorns funktioner & display

➤ Huvudfunktioner

- ❖ Om inget val görs inom 10 sek, visar displayen batterispänning, omgivande temperatur, batterityp (varje parameter visas i 3 sek). Tryck och håll inne "→" för att växla visningarna.



- 1) Genererad ström: Displayen visar hur mycket ström solcellen visar.
- 2) Laddström Ah: visar hur mycket ström som genereras i snitt per timme. Tryck på "→" i mer än 5 sek för att nollställa.
- 3) Strömförbrukning Ah: Visar hur mycket ström i snitt per timme som tas ut från belastningsutgången. Tryck på "→" i mer än 5 sek för att nollställa.
- 4) Underhållsspänning: När batterispänningen når till denna inställning, startar regulatorn ett konstant spänningsladdläge, begränsar ökningen av batterispänningen, minskar laddningsströmmen för att hålla batteriet i full drift. Tryck på "←" för att nå menyn för underhållsladdning. Tryck på "←" i mer än 5 sek för att ändra inställningen. Släpp knappen, tryck på "←" eller "→" för att ändra inställningen. Tryck och håll in "←" mer än 5 sek för att bekräfta inställningen. Om man inte trycker på något på 20 sek visar displayen automatiskt huvudmenyn igen.
- 5) Snabbladdningsspänning: När batterispänningen är lägre än 12.6V startar snabbladdningssläget. Snabbladdningen pågår i max 2h eller tills spänningen når 14.4V, sedan övergår regulatorn till underhållsladdning igen.
- 6) Low Voltage Reconnection Voltage (LVR) / Återanslutningsspänning: När regulatorn har slagit ifrån pga för låg batterispänning och sedan uppnår 12,6V (default) igen startas belastningsutgången igen. Eller tryck på "→" för att tvinga igång belastningsutgången.
- 7) Low Voltage Disconnection Voltage (LVD) / Lågspänningskydd: När regulatorn upptäcker att batterispänningen är för låg (under 11V som default) stängs belastningsutgången av. Då måste batteriet laddas eller tryck på "→" för att tvinga

igång belastningsutgången.

8) Load Working Mode Selection / Lagesväljare belastningsutgång: När man valt Load Working Time till 24h (default) kommer belastningsutgången alltid vara påslagen så länge det inte blir någon felindikering. Om man väljer >23 startar timerfunktionen. Om batteriet har tillräcklig kapacitet startar belastningsutgången vid solnedgången. Belastningsutgången fungerar sedan de valda timmarna eller till soluppgången.

9) Temperaturavkänning i regulatorn: När temperaturen i regulatorn går över 75°C minskar sladdströmmen. Överstiger temperaturen 85°C stängs laddningen av.






10) Val av batteri: Det finns tre förvalda inställningar. Olika batterier har olika laddningsparametrar. (Default är för slutna batterier.)

Observera: Om man vill ändra parametrar för batterierna så kontrollera med batteritillverkaren först för att undvika skador på batteriet.

Batterityp	SEL	GEL	FLD	LF4(LiFeP04 LF8(LiFeP04	4S(1 2V) 8S(24V)	LI3(LiCoMn)0235(1 2V) LI6(LiCoMn)0265(24V)
Överspännings bortkoppling	16.0 V	16.0V	16.0V	16.0 V	13.5V	
Laddspännings begränsning	15.0V	15.0V	15.0V	14.5 V	13V	
Överspännings återkoppling	15.0V	15.0V	15.0V	14.5 V	13V	
Snabbladdning	14.4 V	14.2 V	14.6 V	14.6V	12.6V	
Underhållsladdning	13.5V	13.5V	13.5V	14.2V	12.3V	
Snabbladdning återstart	12.6V	12.6V	12.6V	13V	11.5V	
Återanslutningsspänning	12.6V	12.6V	12.6V	12.6V	11.0 V	
Lågspänningskydd	11.0 V	11.0 V	11.0 V	10.5V	9.2V	

Skyddsfunktioner

❖ Felindikeringsymboler

Feltyp	Symbol	Indikering
Lågspännings-skydd		Tomt batteri och varningssymbol blinkar tillsammans
Batteriöver-spänningskydd		Fullt batteri och varningssymbol blinkar tillsammans
Överströms-skydd för belastnings-utgången		Symbolen för belastning och varning blinkar tillsammans
Temperatur-skydd för regulatorn		Temperatursymbolen och varning blinkar tillsammans
Överspännings-skydd för solcell		Solcell och varning blinkar tillsammans

❖ Kortslutning och felpolariseringskydd (Solcell)

När solcellen har kortslutning eller felpolaritet kommer regulatorn att sluta ladda omedelbart. När felet är åtgärdat kommer regulatorn automatiskt att börja ladda igen.

❖ Överspänningskydd för solcellsingången

När ingångsspänningen för solcellen översstiger 100V kommer regulatorn avbryta laddningen omedelbart. När ingångsspänningen är under 100V igen återstartar regulatorn automatiskt laddningen.

❖ Skydd mot omvänd polaritet

Om batteriet kopplas med omvänd polaritet kommer regulatorn inte att gå sönder men inte heller fungera. Skifta polariteten och regulatorn kommer att fungera normalt igen.

❖ Överspänningskydd för batteriet

När batterispänningen överstiger 16,5V, slutar regulatorn automatiskt att ladda och stänger belastningsutgången för att undvika skador på batteri eller belastningen.

❖ Lågspänningskydd för batteri (LVD)

När batterispänningen når LVD stänger regulatorn automatiskt belastningsutgången för att undvika att batteriet laddas ur för mycket.

❖ Överbelastningskydd

Om laddströmmen är större än 1.1 gånger mer än regulatorns märkström stänger regulatorn av belastningsutgången efter 60 sek under och låses. Användaren måste minska belastningen och trycka "→" för att låsa upp regulatorn igen. Eller vänta 30sek då regulatorn automatiskt startar igen.

❖ Kortslutningskydd belastningsutgången

När belastningen drar mer än 2 gånger regulatorns märkström stänger regulatorn direkt av belastningsutgången, samt låses.

Användaren måste minska belastningen och trycka "→" för att låsa upp regulatorn igen. Eller vänta 30sek då regulatorn automatiskt startar igen.

❖ Övertemperaturskydd

När temperaturen i regulatorn går över 75°C kommer regulatorn sluta ladda. Temperatur- & varningssymbolerna kommer att blinka. När temperaturen går under 65°C startar regulatorn automatiskt igen.

❖ Åskskydd

Åskskyddet i regulatorn skyddar mot mindre nedslag. Vi rekommenderar att man kopplar ett externt åskskydd till regulatorn vid behov.

Fel och årgård

Felindikering	Möjlig orsak	Lösning
Displayen visar inget efter anslutning	Lågt batteri Felpolaritet Anslutningen bruten	Kontrollera batterispänningen och/eller återanslut regulatorn korrekt till batteriet.
Displayen visar ingen symbol för solcellen eller laddning trots fullt solsken	Anslutningen till solcellen har lossnat eller är ej korrekt (kortsloten eller felpolaritet)	Kontrollera kablarna till solcellen.
Displayen visar LVD	Batteriet är helt urladdat	Kontrollera att kablar är rätt kopplade. Ladda batteriet.
Displayen visar överspänningsskydd för batteriet	Batterispänningen är för hög	Koppla bort solcellen och se om spänningen blir normal igen. Om felet kvarstår, koppla bort batteriet från regulatorn och anslut det sedan igen.
Displayen visar överströmsskydd	Belastningen är kortsloten, eller drar för mycket ström	Kontrollera så att kablarna till belastningen inte är kortslutna och/eller att belastningen drar inte drar för mycket ström.

Teknisk data

Modell	TD2107	TD2207	TD2307
Systemspänning	12V/24V		
Max Ingångsspänning för solcell	75V		
Max Ingångseffekt	12V 200W ; 24V 400W	12V260W ; 24V 520W	12V 390W ; 24V 780W
Egenförbrukning	≤23mA		

Max Laddström	15A	20A	30A
LVD	11.0V ADJ 9V...12V ; ×2/24V		
LVR	12.6V ADJ 11V...13.5V ; ×2/24V		
Underhållsladdning Float	13.8V ADJ 13V...15V ; ×2/24V ;		
Snabbbladdning Boost	14.4V ; ×2/24battery voltage less than 12.6v restart boost 2hours		
Överspänningsskydd batteri	16.5V ; ×2/24V		
Skydd mot omvänd polaritet	Ja		
Överbelastningsskydd	Ja		
Övertemperaturskydd	Ja		
Laddningstyp	MPPT		
Temperaturkompensering	-24 mV /°C for 12Vsystem ; ×2/24V ; ×4/48V		
Driftstemperatur	-20°C---+55°C		
Max kabelarea	10mm ²	10mm ²	16 mm ²
Skyddsklass	IP32		
Storlek	165×123 ×46mm	195*123*46mm	205*157*53mm
Vikt	0.56KG	0.73KG	1.2KG

Vi på LTC förbehåller oss rätten att förbättra samt ändra specifikationer och prestanda utan speciellt meddelande.

LTC Lejontrading Co AB

Hortensiaogatan 4
256 68 Helsingborg
Sverige

+46 42225170

info@ltc.se

condition. Obtain Max power from solar panel anytime, increased the charging efficiency of solar panel. Used for communication system, off-grid solar system, solar street light system and field monitoring. Excellent digital protect function and professional connector maximum degree avoid damage due to system fault or installation error.

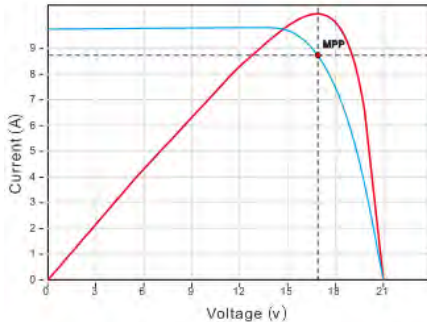
Features:

- Advanced MPPT technology, fast and stable track the Maximum Power Point, tracking accuracy 99.5%
- Adopt Synchronous Rectifier Technology, significantly improve the transfer efficiency of circuit, maximum 98%.
- accurate identification and tracking multi peak power point function
- PV array limited power input function, to ensure that the controller does not overload operation under any conditions.
- Widely range of Maximum Power Point of PV array, Max PV input Voltage 75V
- 12/24VDC system voltage automatic recognition
- Humanized LCD displaying, dynamic display operation data and working state
- Built-in operation log, account system working state
- Multi load control mode: Normal Mode, Sensor Mode, Timer and Sensor Mode
- 3 stages charging mode, Sealed, Gel, Flooded 3 types battery charging procedure selection
- Temperature Compensation Function
- Accumulation function of charging and discharging, actual time display power generation function
- Fulllest digital protection functions: Reverse connection, Overcharging, Over-discharging, Over voltage, Overload, Short circuit.
- 16mm² connectors, red and black connector distinguish plus and minus

MPPT Technology Introduction

MPPT means Maximum Power Point Tracking, it is more advanced solar charging mode. In view of nonlinearity feature of solar panels, there is a Maximum Power output Point(P_{Max}), and this point under changing light intensity and temperature. Using traditional PWM solar charge controller, the voltage of solar panel will be clamped by battery, the voltage can not be maintained at P_{Max} to charge the battery, greatly reduce the utilization rate of solar panels. MPPT technology adopt high efficiency DC-DC power transform technology, with advanced algorithm to track the MPP of solar panels in actual time to obtain Max power from solar panel for charging battery. Compare with PWM controller, MPPT solar charge controller could increase the energy utilization rate 15%-30%.

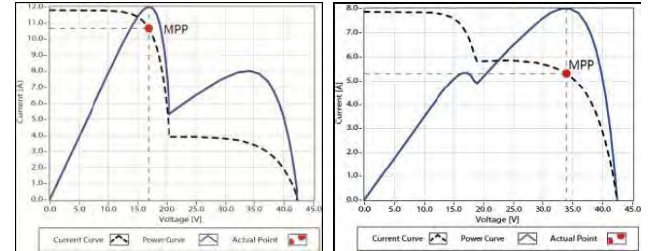
The solar panel used for 12 system V_{pp} is 17V, due to the constant current characteristic of solar panels, when the 12V battery is charged by solar panel, the voltage of solar panel will be clamped by battery. If the max charging current is 10A at this time, then the input power to the battery = $10A \times 12V = 120W$, not yet completely play the maximum utilization rate of solar panels. MPPT controller could adjust the voltage and current of solar panels to reach Max output power, the input power to the battery = $9A \times 17V \times 0.98(\text{circuit exchange efficiency}) = 150W$, it can be seen that the MPPT controller could significantly improve the charging efficiency.



The MPPT point under changing light intensity and temperature of

environment, The MPPT controller could adjust the MPP timely according to different conditions.

In application the solar panel have burnt cells or shadow effect, may cause multi MPP appearance, but only one of these point is actual MPP as shown below.



MPPT double peaks drawing

When multi MPP points appear, if the program is not perfect, it will cause the solar system to work in the non actual MPP points, waste most of power from solar panel, seriously affect the normal operation of solar system. Our company's MPPT controller could accurately track the actual MPP point in the double peaks or multi peaks state, improve the utilization of solar array and avoid the waste of resources.

Important Safety Information


- ① This controller is base on solar panel feature researching, if use other power supply instead of solar panel, the controller may cause fault.
- ② It is better to install controller in the room, if install the controller outside, please keep the environment dry, avoid direct sunlight and waterproof well.
- ③ The controller will be hot in process of working, please keep the environment ventilation, away from flammable.
- ④ The V_{oc} of solar panels is high (especially 24V/48V system, please take care.
- ⑤ The battery had acidic electrolysis, please put on goggles during installation. If you accidentally exposed to electrolysis, please rinse with water.
- ⑥ The battery has huge power, forbid any conductor short circuit the positive and negative poles of battery. Suggest to adding a fuse between battery and controller.



(Slow motion type, the action current of the fuse should be 1.5 times rated current of the controller)

- ⑦ Please install the controller in a place where children can not touch.

The suggest of using

- ① The controller could detect the temperature of environment to adjust the voltage of charging, so that the controller should be closed to battery as near as possible. 
- ② Recommend system current density of cables less than $3A/mm^2$. Unreasonable cable selection will increase the system consumption, even burning.
- ③ Try to use multi strand copper wire in order to connecting with the terminal firmly. Loose power connection and/or corroded wires may result in resistive connections that melt wire insulation, burn surrounding materials or even cause fire.
- ④ Please keep the battery full charged (one time each month at least), or the battery will be destroyed.
- ⑤ This product have limited solar panel input power function, in theory, no matter how much power of solar panel input, the controller will limited the input power under rated power, but must pay attention to the following two points:
 - ◆The short circuit of solar panel less than rated current of controller.
 - ◆The Open Circuit Voltage of solar panel increased with decreasing temperature, please ensure in any case, the Open Circuit Voltage of solar panel array will not exceed 100V, otherwise it will trigger protection or damage to the controller.



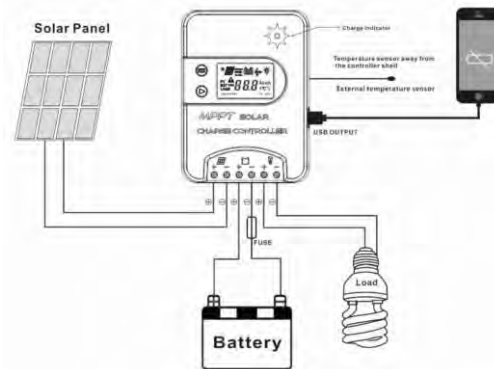
Installation of Instruction

■ Controller Fixed

- 1) The controller should be installed well-ventilated place, avoid direct sunlight, high temperature and do not install in location where water can enter the controller.
- 2) Please select correct screw to fix the controller on the wall or other platform. Screw M4 or M5, Screw cap diameter less than 10mm.
- 3) Please reserve enough space between the wall and controller, to allow for cooling and cable connection.
- 4) The mounting holes distance is **189mm*85mm** , diameter of hole is 5mm.
- 5) Aluminum fins for natural cooling, we strong suggest hanging installation, this is better for air flow cooling effect.

■ Controller Connection

- ★ All terminals are in tight status after factory, in order to well connected, please loose all terminals at first.
- ★ The following order of connection please do not free change, the controller have battery voltage auto selection function, or cause system voltage recognition fault.
- ★ Before connection, please confirm the voltage of system fit for our controller, the open circuit of solar panel and maximum power at the using range of controller.



In order to avoid fault installation, please refer to below procedure

- 1) As figure, first connected the battery to controller correct poles. In order to avoid short circuit, please screw the cable of battery to the controller in advance, then connected to battery poles secondly. If your connection is correct, the LCD displaying will show battery voltage and other technical data. If LCD no displaying, please check the fault. The length of cable between battery and controller as shorter as possible. Suggest to 30CM -100CM.

If short circuit happened on the terminals of controller, it will be result in fire or explode. Please be careful. (We strongly suggest to connecting a fuse at the battery side 1.5time of rated current of controller.)

- 2) As figure, connected solar panels with controller correctly, if the connection is successful and sunshine is full, the LCD will show solar panel and an arrow from solar panel to battery will be light, we have below suggestions about solar panels connection.

- ◆ Risk of electric shock, please pay attention to protection
- ◆ The max input voltage from solar panel could reach 100v, please try to use series connection in order to simplified cables.
- ◆ In series connection could get down the current of solar panel, reduce sectional area of cable and voltage drop.

For example: 17V 120Wx2 solar panels charge 12V battery, if we use PWM controller, we have to in parallel connection, the solar panel array voltage is 17V, current is 14A, current density is 3A/mm². So we need sectional area 5 mm². If we in series connection solar panels array voltage is 34V, current is 7A, At this time we need sectional area of cable 2.5 mm², half conductor area reduced than parallel connection.



- 3) As figure, connected loads with controller correctly. In order to avoiding injury from load voltage, please close to the output of controller with button at first, then connected the load on the controller. The controller do not offer reverse connection protection for load, so please take care, reverse connection for output will be destroy loads.

Attention: If users want to connect inverter or inrush starting current loads, please connected them with battery directly, do not connected them with controller, or the controller load can not be start or destroy.



- 4) Insert type external temperature sensor: external temperature sensor used for temperature compensation, please closed to battery as nearer as possible, if the temperature sensor do not plug in, the controller will default 25°C.
- 5) RS485 communication interface: Monitored by professional wire and host computer. (optional)
- 6) USB output : USB could offer 5V , Max 1000mA for mobile, laptop, MP3 and so on. **(40A not available USB output at the moment)**

Warning: Please do not connect USB loads to anywhere, the USB output negative poles is in series with Load negative poles.

■ **About ground connection of solar system**

Please noted, this solar charge controller designed by all positive

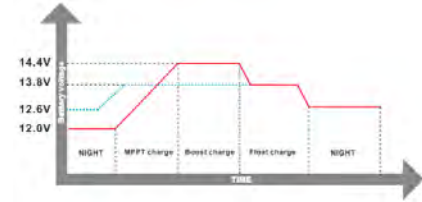


connection, all components inside the controller are positive combined together. If your solar system needs ground connection, please let positive ground connection.

Warning: For some force to ground connected system, such as solar communication system, portable solar system, they are negative ground connected, at this time please do not positive connected, or can cause short circuit.

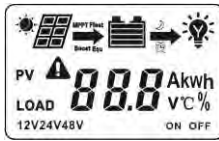
Battery Charging Process

This controller has 3stages charging mode, bulk, boost, float, through fast high efficiency safety charging mode, effectively prolong the service life of the battery.



- ① **Bulk charging** : Fast charging stage, the voltage of battery is not reach to full charged set point. (Float point or Boost point), the controller will be work at MPPT mode. In process of Maximum Power of solar panel charging.
- ② **Boost charging** : Each time the battery voltage less than 12.6V, the controller will auto boost charging one time. When the boost voltage reach to set point, the controller will join into constant voltage charging mode instead of MPPT mode, and gradually reduce the charging current, the boost charging continued 2H then go to float charging mode. (Due to the load capacity and generated changing, the controller can't keep constant voltage charging, the constant voltage charging time will be accumulated, accumulate 2hours cancel boost charging mode.
- ③ **Float charging** : After join into float mode, the controller will get down charging current, to carry out weak charging to keep the battery at float voltage. (If the battery isn't less than 12.6V, the controller will not start boost charging mode, only keep floating)

Main Interface



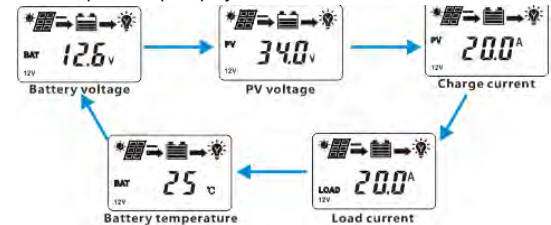
Name	Symbol	Indicate function
Solar Panel		Correct connect solar panel and in daytime
		No connect solar panel or wrong connection or at night
		charging
		Float charging mode
		Boost charging mode
		no charging
Battery	PV	Data about charging
		Battery capacity indicating
	12V24V48V	Present System Voltage Show
	BAT	Data about battery
Load	BAT TYPE	Battery Type
		Load on
		Load off
		Load Sensor Timer mode output

	Load Sensor mode output
LOAD	Data about load
LOAD ^{TYPE}	Load working mode

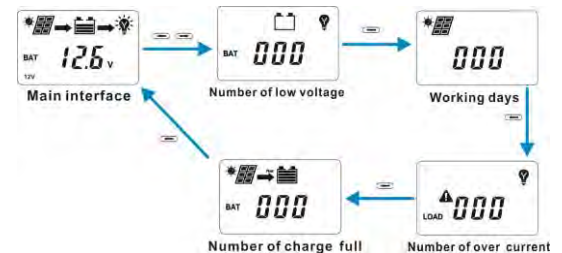
Operation and Indication of controller

➤ Main Interface

- ❖ If no operation at main interface inner 10s, the main interface will cycle show battery voltage, temperature of environment, battery type, each parameter keep 3s, Long press “←” could speed loop display.



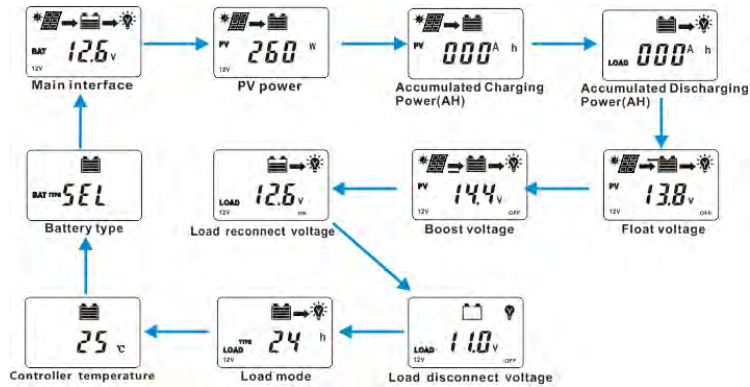
- ❖ At main interface short press “→” could on or off the load.
- ❖ At main interface, long press “←” and “→” together 5s could show operation log, such as times of LVD, working days, times of over current protection, times of HVD.



➤ At main interface press “←” button could enter into menu interface

At main interface, long press “←” button ≥5S could join into data setting state, loose button and short press “←” and “→” could set the data, long press “←” again more than

5s could save the data and cancel setting state.



- 1) Generated Power : This interface show the solar panels current output power.
- 2) Charging Ampere hour number: account current system generation ampere hour, long press “→” button could zero clearing.
- 3) Discharging Ampere hour number: account current system using ampere hour, long press “→” button could zero clearing.
- 4) Float Voltage: When the voltage of battery reach to this set point, the controller will start constant voltage charging mode, limited the rising of battery voltage, decrease the charging current to keep the battery in full condition. Press “←” button enter into menu interface of float voltage. Long press “←” button $\geq 5S$ the parameter on the interface will be flash, here is set up state. Loose the button, press “←” or “→” could plus or minus the data. After confirm the needed data, long press “←” $\geq 5S$, the data save and come out set up state. If no any operation inner 20s, automatically back to main interface.
- 5) Boost Voltage: When the battery voltage less than 12.6V, the HVD auto reach to 14.4V at the same time keep 2hours then back to float voltage.
- 6) Low Voltage Reconnection Voltage (LVR): When the controller detected and closed the output of load. If the controller reconnect the output, the voltage of battery must be higher than LVR voltage or press “→” at main interface force to release. The procedure same with (4).
- 7) Low Voltage Disconnection Voltage(LVD): When the voltage of battery is low, the

load output will be cut off. When the controller detected the battery voltage was less than LVD point, the cut off function will be immediately working. At the same time, the status of controller is in lock. Users have to charge the battery, when the battery voltage is higher than LVD voltage or press “→” at main interface force to release. The procedure same with (4)

- 8) Load Working Mode Selection: The control default load working 24hours. When the Load Working Time set to 24hours, the load will keep working 24hours in no fault status. When the load working time set to $\leq 23H$, it means the load start timer or sensor function. If the battery capacity is enough, the load will be started at sunset. The load will work under timer setting hours or stop working till sunrise.

When the load join into timer or sensor mode, if the reset working time more than actual night time, the load output will be closed at sunrise, although the working time is not reach to setting hours. For example, the local actual night time is 10hours, user reset the working time at night is 12hours, but 10hours later the output will be closed automatically, the balance hours will be back to zero. The load will be working with next sunset signal.






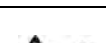
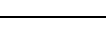
- 9) **Temperature detection inside controller:** When the inside temperature of controller more than 75°C, the charging current will be down, exceed 85°C closed charging.
- 10) Battery Type Selection: Built-in 7 types battery data. Different battery will use different parameter. (Default SEL battery parameter)

Attention: About the control parameter of battery, we had fully consider user’ s working condition, if customers want to adjust the parameter, please refer to battery supplier suggestion, or unreasonable adjust will destroy battery.

Batterityp	SEL	GEL	FLD	LF4(LiFeP04 4S/1 2V) LF8(LiFeP04 8S/24V)	Li3(LiNiCoMn)0235/1 2V) Li6(L kNiCoMn)0265/24V)
Over Voltage Disconnect	16.0 V	16.0V	16.0V	16.0 V	13.5V
Charging Limited Voltage	15.0V	15.0V	15.0V	14.5 V	13V
Over Voltage Reconnect	15.0V	15.0V	15.0V	14.5 V	13V
Boost charge	14.4 V	14.2 V	14.6 V	14.6V	12.6V
Float charge	13.5V	13.5V	13.5V	14.2V	12.3V
Boost Restart Voltage	12.6V	12.6V	12.6V	13V	11.5V
Low voltage reconnect	12.6V	12.6V	12.6V	12.6V	11.0 V
Low voltage disconnect	11.0 V	11.0 V	11.0 V	10.5V	9.2V

Protection Function

❖ Fault Symbol Indication

State	Symbol	Condition
LVD Protection		Battery empty and Warning Flash together
Battery Over Voltage Protection		Battery full and Warning Flash together
Load Over Current Protection		Load and Warning Flash together
Controller Over Temperature Protection		Temperature symbol and Warning Flash together
Solar Panel Over Voltage Protection		Solar Panel symbol and Warning Flash together

❖ Short Circuit and Reverse Connected Protection (Solar Panel)

When the solar panels have short circuit or reverse connection, the controller will be off the charging immediately, after clearing of the short circuit, the charging will be automatically feedback.

❖ Solar Panel Over Voltage Protection

When the input voltage from solar panel more than 100V, the controller will be off immediately, after input voltage less than 100V the controller will be auto restart charging.

❖ Reverse Connection of battery Protection

If the battery reverse connection, the controller will not destroy, corrected the connection the controller will be normally working.

❖ Battery Over Voltage Protection

When the voltage of battery was more than 16.5V, the controller will be auto closed charging and output to avoid the damage of the battery and loads.

❖ Battery Low Voltage Protection (LVD)

When the voltage of battery was reach to LVD (Low Voltage Disconnection) point, the controller will be auto closed the output in order to avoid over-discharge the battery.

❖ Overload Protection

If the current of load is more than 1.1times rated current of controller, the controller will be cut off the output after 60s and lock. Users have to decrease loads and press “→” unlock, or 30s later the controller will auto restart unlock.

❖ Load Short Circuit Protection

When the current of load more than 2times of rated current, the controller will be confirm short circuit, the controller will be auto cut off the output and lock. Users have to clearing the short circuit and press “→” unlock, or 30s later the controller will auto restart unlock

❖ Over Temperature Protection

When the inside temperature of controller was more than 75°C, the controller will be off the charging and discharging, temperature symbol and warning flash, when the temperature get down to 65°C, the controller auto feedback.

❖ Lightning Protection

This product could only protect small lightning induction, we suggest users to use lightning rod at frequency area.

Fault and Handling

Fault Phenomenon	Possible reason	Solution
LCD no display after connected with battery	<ul style="list-style-type: none"> Battery Low Battery Reverse Connection The connection cut off 	Please confirm the voltage of battery reconnect the controller with battery firmly and correctly.
Full of sunshine vertical on solar panel, no solar symbol and no charging symbol on LCD.	The solar panel connection open circuit, short circuit, or reverse connected	Please check the cable of solar panels if they are correct connection and firmly.
The controller displaying LVD	The battery is over discharging	Please check the system design is reasonable or not. Please full charge the battery
The controller displaying Over Voltage Protection of battery	The voltage of battery is too high	Please first cut off the solar panel and see if the voltage get down normal level. If the fault do not finish, please cut off the battery with controller and reconnect again
The controller displaying Over Current Protection	The load is short circuit, or over load or high surge power	Please check the load cables have short circuit, the power of the load over rated design, the surge power of load too high

Technical Data

Mode	TD2107	TD2207	TD2307
System Voltage	12V/24V		
PV Max Input Voltage	75V		
PV Max Input Power	12V 200W ; 24V 400W	12V260W ; 24V 520W	12V 390W ; 24V 780W
Self-consumption	≤23mA		
Max Charging current	15A	20A	30A
Max Discharging current	15A	20A	30A
LVD	11.0V ADJ 9V....12V ; ×2/24V		
LVR	12.6V ADJ 11V....13.5V ; ×2/24V		
Float Voltage	13.8V ADJ 13V....15V ; ×2/24V ;		
Boost Voltage	14.4V ; ×2/24battery voltage less than 12.6v restart boost 2hours		
Battery Over Voltage Protection	16.5V ; ×2/24V		
Reverse Connection Protection	Yes		
Load Over Current Protection	Yes, each 30s auto restart again		
Controller Over Temperature Protection	Yes		
Charging Type	MPPT		
Temperature Compensation	-24 mV /°C for 12Vsystem ; ×2/24V ; ×4/48V		
Working Temperature	-20°C---+55°C		
Terminals scale	10mm ²	10mm ²	16 mm ²
Waterproof grade	IP32		
Size	165×123 ×46mm	195*123*46mm	205*157*53mm
New weight	0.56KG	0.73KG	1.2KG

* Please under rated power using under high temperature environment.

Version number : 201705

LTC reserve the right to improve and change specifications and performance without special message.

LTC Lejontrading Co AB
Hortensiagatan 4
256 68 Helsingborg
Sverige

+46 42225170
info@ltc.se