



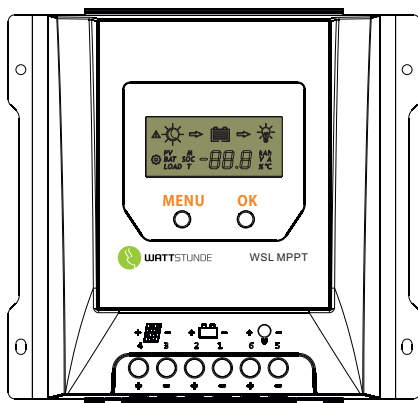
WATTSTUNDE

WSL 20.100 MPPT

WSL 30.100 MPPT

WSL 40.100 MPPT

MPPT Solar Laderegler



Handbuch

Version 1.3_de

Technische Daten unterliegen unangekündigten Änderungen

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank, dass Sie sich für einen WSL-MPPT Laderegler entschieden haben.
Bitte lesen Sie die Gebrauchsanweisung sorgfältig durch, bevor Sie den Laderegler in Betrieb nehmen. Die Bedienungsanleitung gibt Ihnen wichtige Hinweise für die Installation sowie den Gebrauch des Ladereglers.

1, Sicherheitshinweise und Haftungsausschluss

1.1 Sicherheitshinweise

Ein Laderegler ist ein empfindliches Gerät mit Mikroelektronik.
Neuste Ladetechnologie stellt dabei sicher, dass die angeschlossenen Batterien schnell und sicher geladen werden.

Verwenden Sie den Solarladeregler nicht in staubigen Umgebungen, in der Nähe von Lösungsmitteln oder an Orten, an denen brennbare Gase und Dämpfe vorhanden sein können.

Diese Bedienungsanleitung ist für Endverbraucher bestimmt. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an einen qualifizierten Techniker.



- 1) Im Inneren des Reglers befinden sich keine vom Endanwender zu wartenden Teile. Versuchen Sie nicht, den Regler zu zerlegen oder zu reparieren.
- 2) Halten Sie Kinder von Batterien und dem Laderegler fern.

1.2 Haftungsausschluss

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, insbesondere an der Batterie, die durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch oder durch Nichtbeachtung der Empfehlungen des Batterieherstellers entstehen. Der Hersteller haftet nicht, wenn eine Wartung oder Reparatur durch eine ungeschulte Person, eine nicht vorgesehene Verwendung oder eine falsche Installation durchgeführt wurde.

2, Funktionsübersicht

Mit Ihrem neuen Solarladeregler der aktuellen WSL-MPPT-Serie von WATTSTUNDE besitzen Sie ein Gerät, das nach dem neuesten Stand der Technik entwickelt wurde, die integrierte MPPT Technologie stellt höchste Erträge sicher.

Folgende Funktionen zeichnen das Gerät aus:

- Innovatives Maximum Power Point Tracking: Höchste Erträge durch MPPT Technologie
- Durch mikroprozessorgesteuerte Digitaltechnik wird ein Wirkungsgrad von bis zu 98 % erreicht
- LCD Anzeige, um Betriebszustände, Systemdaten und Energieströme in Echtzeit anzuzeigen
- Automatische Erkennung der Systemspannung: 12 V und 24 V
- Unterstützt AGM und GEL Batterien
- Externen Temperatursensor zur automatischen Temperaturkompensation
- Eingebauter Temperatursensor zur Anpassung der Ladespannungen
- Vierstufiger Ladealgorithmus: MPPT, boost, equalation, float Ladephasen zur optimalen Ladung
- Standardisiertes RS-485 Modbus Protokoll schafft Kommunikationsmöglichkeiten mit Rj11 Interface
- Möglichkeiten zur automatischen Laststeuerung: Manuell und einstellbare Nachtlichtfunktion
- Hohe EMV Sicherheit und großzügige Kühlvorrichtung
- Automatische Schutzfunktionen bei Anschlussfehlern

2.1 MPPT

Die Abkürzung MPPT bedeutet Maximum Power Tracking, zu Deutsch ungefähr **Verfolgung des Punktes der maximalen Energieausbeute.**

Es handelt sich hierbei um eine fortschrittliche Technologie, die in Echtzeit den optimalen Betriebspunkt eines Solarmoduls bestimmt. Technisch ausgedrückt wird das Maximum der U-I Kennlinie fortwährend bestimmt und so eine Ertragsmaximierung durchgeführt.

Anhebung des Ladestroms

Da die Spannung der Solarmodule größer ist als die Batteriespannung kann der Spannungsüberschuss in einen erhöhten Strom umgewandelt werden. Dieser Ladestromzugewinn resultiert in kürzeren Ladezeiten und die bestmögliche Leistungsausnutzung der Solaranlage.

Solaranlagen mit hohen Spannungen betreiben

Ein weiterer Vorteil der MPPT Technologie ist die Möglichkeit, Batterien niedriger Spannung mit Solarsystemen mit deutlich höherer Spannung zu laden.

Beispielsweise könnte eine 12 V Batterie so mit einem 12-,24-,36- oder sogar 48 V Solarsystem geladen werden. Solange die verschalteten Solarmodule nicht die zulässige Leerlaufspannung des Ladereglers überschreiten, können auch hohe Spannungen angeschlossen werden.

Vorteil von hohen Solarspannungen ist das bessere Leistungsverhalten bei hohen Temperaturen und die Möglichkeit, auf dünnere Anschlusskabel zurückzugreifen.

Vorteile gegenüber den verbreiteten PWM/Serien Reglern

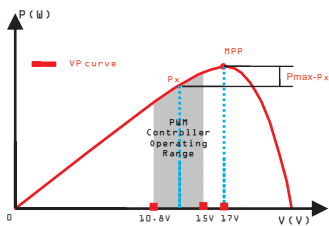
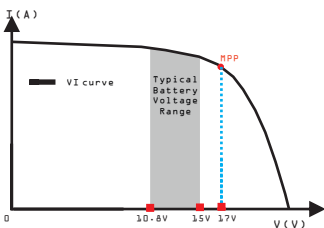
Konventionellen Laderegler verbinden das Solarmodul direkt mit der Batterie, um diese zu laden.

Weil die Batteriespannung deutlich niedriger ist als die Spannung des Moduls im Leerlauf, stellt sich ein Arbeitspunkt nahe der Batteriespannung ein. Dies resultiert in einem Arbeitspunkt, der oft nicht optimal ist.

So können mit einem MPPT Regler gegenüber den konventionellen PWM Reglern bis zu 20 % Mehrträge erzielt werden.

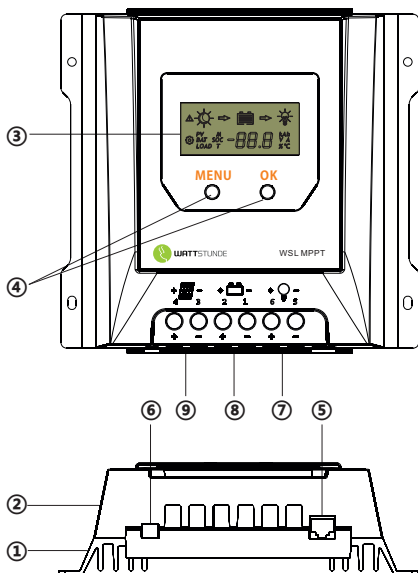
In der rechten Abbildung ist die nutzbare Leistung in Abhängigkeit der Solarspannung dargestellt. Durch das MPPT- Tracking kann der optimale Betriebspunkt, also der höchste Punkt der Kurve, genutzt werden.

Einfache PWM Regler können nur einen fest-einprogrammierten Betriebspunkt nutzen und so nicht das maximale an Erträgen erzeugen.



Nominal 12 Volt Solar Module I-V curve and output power graph.

Anschlussmöglichkeiten



- ① Kühlkörper
- ② Gehäuse
- ③ LCD Anzeige
- ④ Bedientasten: MENU, OK
- ⑤ RJ11 interface
- ⑥ Anschluss externer Temperatursensor
- ⑦ Anschluss für kleine Lasten
Ermöglicht es, leistungsarme DC Verbraucher wie zu betreiben. Die Batterie wird vor einer Tiefentladung geschützt.
- ⑧ Anschluss für die Batterie
Die Verbindung zur Batterie muss mit möglichst kurzen Anschlusskabeln und einem ausreichenden Kabelquerschnitt erfolgen!
- ⑨ Anschluss für Solarmodule
Nur Module entsprechend der technischen Angaben anschließen. Die Daten sind der Tabelle am Ende des Handbuchs zu entnehmen.

3.1 externer Temperatur Sensor

Um die Batterie optimal zu Laden kann ein externen Temperatursensor angeschlossen werden. Bei hohen Temperaturen wird die Batterie mit einer verminderten Ladespannung geschont, bei niedrigen Temperaturen kann die Ladespannung hingegen erhöht werden.

4, Installation



ACHTUNG:

**Bitte lesen Sie vor der Installation alle Anweisungen und Vorsichtsmaßnahmen im Handbuch!
Wir empfehlen, die Schutzfolie der LCD Anzeige zu entfernen.**

4.1 Installationshinweise

Der Solarladeregler darf nur in PV-Anlagen gemäß dieser Betriebsanleitung in Verbindung mit passenden Solarmodulen verwendet werden. An den Solarladeregler darf keine andere Energiequelle als Solarmodule angeschlossen werden!

Achten Sie bitte darauf, dass nur Lademodule angeschlossen werden, die den technischen Spezifikationen entsprechen, die Sie den Tabellen am Ende des Handbuchs entnehmen können.

Batterien speichern eine große Menge an Energie, unter keinen Umständen darf eine Batterie kurzgeschlossen werden! Wir empfehlen, Batterieanschlusskabel mit einer Sicherung zu verwenden.

Beim Arbeiten mit Batterien ist isoliertes Werkzeug zu verwenden. Achten Sie darauf, konzentriert zu arbeiten und vermeiden Sie Fehler bei der Verkabelung. Bei Kontakt mit Batteriesäure sofort die Hände waschen.

Verhindern Sie das Eindringen von Wasser in den Regler. Die ungeschützte Installation im Freien ist nicht möglich. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden.

Den Regler bitte so installieren, dass eine ausreichende Luftzirkulation möglich ist, um ein Überhitzen des Gerätes zu vermeiden.

Nach der Installation ist die ordnungsgemäße Installation der Anschlusskabel zu überprüfen:

- Sind die Kabel ausreichend festgeschraubt?
- Sind blanke Kabelende freiliegend?

4.2 Anforderungen an den Installationsort

Montieren Sie den Solarladeregler nicht im Freien oder in Nassräumen. Setzen Sie den Solarladeregler keiner direkten Sonneneinstrahlung oder anderen Wärmequellen aus.

Schützen Sie den Solarladeregler vor Schmutz und Feuchtigkeit. Möglichst auf einem nicht brennbaren Untergrund montieren und dabei ausreichend Abstand zu den Seiten einhalten, um eine ungehinderte Luftzirkulation zu gewährleisten. Montieren Sie den Solarladeregler so nah wie möglich an den Batterien.

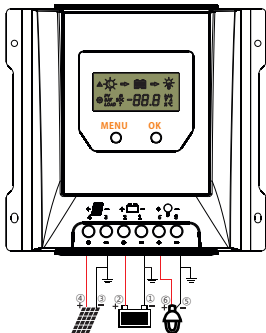
5 Verbindung / Anschluss der Kabel

Solarmodule erzeugen Strom, wenn Licht auf sie trifft. Der erzeugte Strom variiert mit der Lichtintensität, aber auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen wird die volle Spannung von den Modulen geliefert. Schützen Sie also die Solarmodule während der Installation vor Lichteinfall.

Berühren Sie niemals unisolierte Kabelenden.

Stellen Sie sicher, dass der Anschluss der Kabel gemäß der unten beschriebenen Reihenfolge vorgenommen wird.

Wichtig: Nur Komponenten anschließen, die den technischen Spezifikationen entsprechen!



Erster Schritt: Anschluss der Batterie

Schließen Sie das Batterieanschlusskabel mit der richtigen Polarität an das mittlere Klemmenpaar (Anschluss 1 und 2 mit dem Batteriesymbol) des Solarladereglers an.

Die Systemspannung (12 V oder 24 V) wird automatisch erkannt. Stellen Sie bitte sicher, dass die Batterien ausreichend geladen sind, damit die Spannung korrekt erkannt werden kann.

Zweiter Schritt: Anschluss der Solarmodule

Stellen Sie sicher, dass das Solarmodul beim Anschluss vor Lichteinfall geschützt ist. Achten Sie darauf, dass das Solarmodul den maximal zulässigen Eingangsstrom nicht überschreitet und auch die Leerlaufspannung nicht überschritten wird. Schließen Sie das Anschlusskabel des Solarmoduls mit richtiger Polarität an das linke Klemmenpaar am Solarladeregler an (Anschluss 3 und 4 mit dem Solarsymbol).

Dritter Schritt: Anschluss der Lasten (OPTIONAL!)

Eine kleine Last kann an dem Lastausgang des Reglers betrieben werden. Diese Last wird mit 12 V bzw. 24 V versorgt. Größere Verbraucher wie Wechselrichter sind unbedingt direkt an die Batterie anzuschließen!

Hinweise zur Auswahl der Kabel

Bitte wählen Sie zum Anschluss der Solarmodule, der Batterie oder Lasten Kabel aus, die über einen ausreichenden Kabelquerschnitt verfügen.

Besonders das Batterieanschlusskabel sollte großzügig dimensioniert werden, wir empfehlen dieses mit einer passenden Sicherung auszustatten, um einem Kurzschlussfall vorzubeugen.

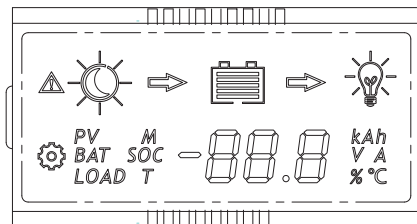
Mit steigenden Kabellängen wird der Widerstand größer, weshalb bei langen Kabelwegen unbedingt der Querschnitt entsprechend angepasst werden muss!

Hinweise zur Erdung:














Falls das Gerät in einem Fahrzeug verbaut werden, so kann eine gemeinsame Masse genutzt werden. Um die Erdung umzusetzen, kann nur der negative Minuspol verwendet werden, da sich diese Anschlüsse alle auf dem gleichen Potential befinden.

Für ein freistehendes Solarsystem ist eine Erdung nicht zwingend erforderlich.

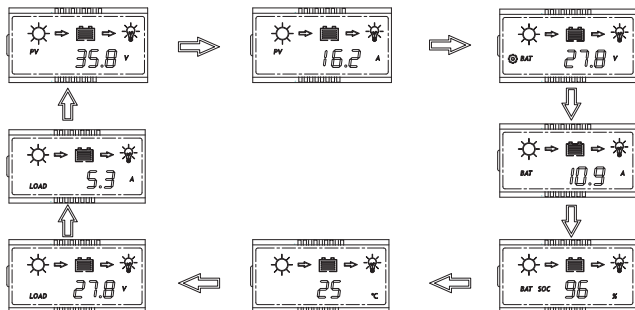
6, LCD Anzeige



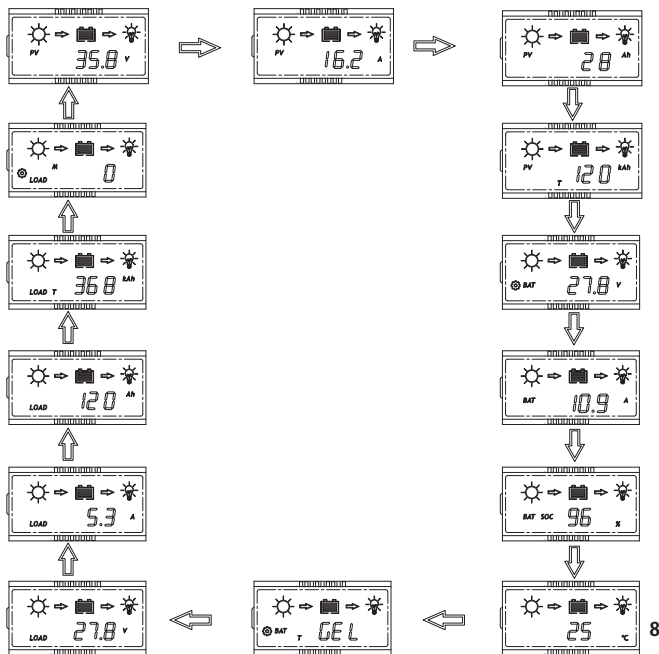
6.1.1 Statusanzeigen

Komponente	Symbol	Bedeutung
Solarzellen	 	Tag, keine Ladung der Batterie
	 → 	Tag, Batterie wird geladen
		Nacht
	PV	Solarzellen: Anzeige von Spannung und Strom
	PV T	Insgesamt erzeugten Energie der Solarzellen
Batterie		Ladestand der Batterie
	 BAT	Batteriespannung
	BAT	Batteriestrom
	BAT SOC	Ladezustand der Batterie
	25 °C	Temperatur
	 BAT T GEL	Batterietyp (einstellbar)
Last	LOAD	Spannung und Strom der Last, Verbrauch der letzten 24h
	LOAD T	Gesamtverbrauch der Last
	 LOAD M	Eingestellter Modus am Lastausgang
	 → 	Last ist eingeschaltet
	 	Last ist ausgeschaltet

6.1.2 Folgende Bildschirme werden automatisch im Wechsel angezeigt




6.1.3 Folgende Bildschirme können manuell durch Betätigen der „OK“ Taste durchgeschaltet werden












6.2 Funktionen der Bedientasten












Betriebsmodus	Funktion
Bildschirme durchblättern	OK Taste kurz betätigen
automatisches Durchblättern deaktivieren	Drücken Sie die MENU - und OK -Taste gleichzeitig für 1s, das automatische Durchblättern der Anzeigebildschirme wird deaktiviert. Drücken Sie die MENU- und OK-Taste erneut für 1s, um das automatische Durchblättern wieder zu aktivieren
Einstellungen vornehmen	Betätigen Sie die MENU Taste 3s lang, um in den Einstellungsmodus zu gelangen. Dies ist möglich, wenn das  Symbol angezeigt wird.
Last an/aus	Wenn der manuelle Lastmodus aktiviert ist, drücken Sie die MENU Taste für 1s, um die Last einzuschalten. Ein erneutes kurzes Drücken der MENU Taste schaltet diese wieder aus. Nach einer Minute wird die Last automatisch ausgeschaltet.

6.3.1 Anzeige von Fehlern

Status	Symbol	Beschreibung des Systemzustandes
Kurzschluss	  E1	Lasten sind aus, das Fehlersymbol wird angezeigt, das Lastsymbol blinkt, es wird E1 angezeigt
Überstrom	  E2	Lasten sind aus, das Fehlersymbol wird angezeigt, das Lastsymbol blinkt, es wird E2 angezeigt
Niedrige Spannung	  E3	Batteriesymbol ist leer, Fehlersymbol wird angezeigt, das Batteriesymbol blinkt, es wird E3 angezeigt
Überspannung	  E4	Batteriesymbol ist voll, Fehlersymbol wird angezeigt, das Batteriesymbol blinkt, es wird E4 angezeigt
Temperatur überschritten	 °C E5	Ladung und Entladung der Batterie sind deaktiviert, das °C Symbol blinkt, es wird E5 angezeigt

6.3.2 Beheben von Fehlern

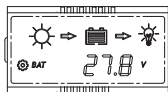
Fehler	Grund	Lösungsvorschlag
  E1	Kurzschluss	Alle Verbraucher abschalten, Kurzschluss beseitigen. Last wird automatisch nach 1 min wieder verbunden.
  E2	Überstrom	Reduzieren Sie die Last, der Regler fängt nach 1 Minute wieder an zu arbeiten.
  E3	Batteriespannung zu niedrig	Die Verbraucher werden wieder eingeschaltet, sobald die Batterie wieder ausreichend geladen ist
  E4	Batteriespannung zu hoch	Überprüfen Sie, ob andere Ladegeräte die Batterie überladen haben.
 °C E5	Übertemperatur	Wenn der Regler abgekühlt ist, läuft das System automatisch weiter.
LCD Anzeige zeigt nichts an	Batteriespannung ist nicht im zulässigen Bereich	Die Batterie muss so entladen oder geladen werden, dass sie sich in dem normalen Betriebsbereich (10-15 V / 20-30 V) befindet.
Batterie wird bei ausreichender Einstrahlung nicht geladen	Solarmodul oder Anschlusskabel defekt	Module und Anschlusskabel überprüfen.

6.4 Einstellungen vornehmen

Erscheint das ☉ Symbol, so kann der angezeigte Parameter eingestellt werden.

Durch ein langes Drücken der MENU Taste beginnt das ☉ Symbol zu blinken. Betätigen Sie die OK Taste, um den Parameter einzustellen. ein kurzes Drücken der MENU Taste speichert die vorgenommene Einstellung

6.4.1 Tiefentladeschutz und Wiederverbinden der Last



Im links dargestellten Bildschirm kann nach langem Drücken der MENU Taste der Unterspannungsschutz des Reglers eingestellt werden.

① Batteriespannungskontrolle (frei einstellbar)

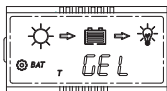
Im folgenden Bereich kann die Abschaltspannung eingestellt werden: 10.8~11.8V/21.6~23.6V.

Die automatische Wiedereinschaltung der Last erfolgt, wenn die Batteriespannung 0.8 V / 1.6 V höher ist als die Abschaltspannung.

② vordefinierte Abschaltspannungsbereiche

Anzeige	Tiefentladespannung	Wiedereinschaltung
S-1	11.0~11.6V/22.0~23.2V	12.4/24.8V
S-2	11.1~11.7V/22.2~23.4V	12.5/25.0V
S-3	11.2~11.8V/22.4~23.6V	12.6/25.2V
S-4	11.4~11.9V/22.8~23.8V	12.7/25.4V
S-5	11.6~12.0V/23.2~24.0V	12.8/25.6V

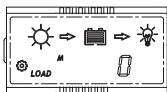
6.4.2 Einstellung der Batterieart



Im dargestellten Bildschirm kann der **Batterietyp** eingestellt werden. Nach langem Drücken der MENU Taste blinkt das ☉ Symbol und die der Batterietyp kann gewählt werden.

Display	Batterie Typ
GEL	GEL (voreingestellt)
AG-	AGM
L19	Liquid

6.4.3 Lastmodus / Laststeuerung



Im dargestellten Bildschirm kann der **Lastmodus** eingestellt werden. Nach langem Drücken der MENU Taste blinkt das ☉ Symbol und die Einstellung kann vorgenommen werden.

Anzeige	Lastmodus
0	Standard, 24H(voreingestellt)
1	Nachtlichtmodus (Last ist gesamte Nacht eingeschaltet)
2 3 4 5 6 7 8 9	Last wird für 2~9h nach Sonnenuntergang eingeschaltet
USE	manuelle Laststeuerung über MENU Taste

Hinweis: Bei der manuellen Laststeuerung kann der Verbraucher durch ein kurzes Drücken der MENU Taste ein- und ausgeschaltet werden.

Wenn der Solarladeregler eine Tiefentladung der Batterie erkennt, wird die Last automatisch ausgeschaltet. Der Lastausgang wird wieder aktiviert, wenn die Batterie wieder ausreichend geladen ist. Eine automatische Abschaltung der Last erfolgt auch, wenn ein anderer Fehler (beispielsweise Übertemperatur) auftritt.

7, Schutzfunktionen des Reglers

7.1 Schutzfunktionen

-PV Kurzschluss

Wenn ein Kurzschluss am Solar-Eingang auftritt, stoppt der Laderegler die Batterieladung, um das System zu schützen.

-Solarmodule nicht polrichtig angeschlossen

Der Regler ist vollständig gegen Verpolungsfehler der Solarmodule geschützt. Nach korrektem Anschluss der Solarmodule ist ein ordnungsgemäßer Betrieb sichergestellt.

-Batterie nicht polrichtig angeschlossen

Der Regler ist vollständig gegen Verpolungsfehler beim Verbinden mit den Batterien geschützt. Nach korrektem Anschluss der Batterien ist ein ordnungsgemäßer Betrieb sichergestellt.

-Schutz vor Überladung der Batterie

Wird eine Batteriespannung von 15.5 / 31.0 V überschritten, so stoppt der Regler den Ladevorgang. Ein Überladen der Batterien wird so ausgeschlossen.

-Tiefenentladeschutz für Batterie

Wenn die Batteriespannung unter den eingestellten Wert sinkt, so wird eine angeschlossene Last automatisch deaktiviert, um eine Tiefenentladung der Batterie vorzubeugen.

-Überstromschutz am Lastausgang

Wird am Lastausgang ein zu großer Strom entnommen, so wird dieser automatisch deaktiviert, um einen Schaden am Laderegler zu verhindern,

-Kurzschlusschutz am Lastausgang

Tritt am Lastausgang ein Kurzschluss auf, so wird automatisch ein Kurzschlusschutz am Lastausgang aktiviert.

-Schutz vor Übertemperatur

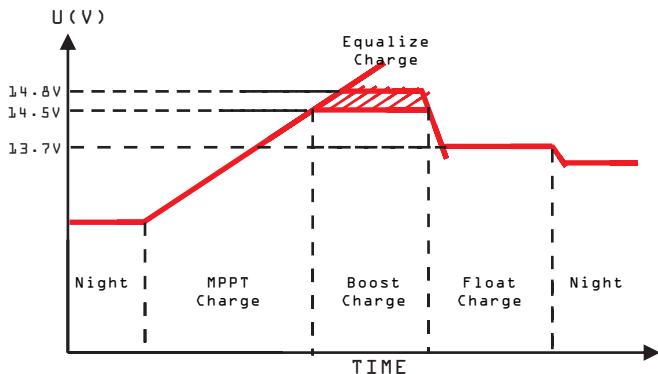
Der intern verbaute Temperatursensor überwacht die Betriebstemperatur des Reglers. Wird eine Grenztemperatur überschritten, so wird eine Schutzfunktion aktiviert und der Regler arbeitet erst wieder, wenn die Temperatur wieder abgesunken ist.

8.1, Anhang: Technische Daten

	Parameter	MPPT 20.100	MPPT 30.100	MPPT40.100
Batterie Parameter	Maximaler Ladestrom	20 A	30 A	40 A
	Systemspannung	12 V/24 V (automatische Erkennung)		
	MPPT Ladespannung	< 14.5/29.0 V @ 25 °C		
	Boost Spannung	14.5/29.0 V @ 25 °C		
	Equalization Spannung	14.8/29.6 V @ 25 °C (Liquid, AGM)		
	Float Spannung	13.7/27.4 V @ 25 °C		
	Low Volt. Disconnect	10.8~11.8 V/21.6~23.6 V, SOC1~5(default: 11.2/22.4 V)		
	Reconnect Voltage	11.6~12.8 V/23.2~25.6 V (default: 12.0/24.0 V)		
	Überladungsschutz	15.5/31.0 V		
	Max. Spannung Batterie	35 V		
	Temp. Kompensation	-4.17mV/K je Zelle (Boost, Equalization), -3.33mV/K je Zelle (Float)		
	Batterietypen	Gel, AGM, Liquid (default: Gel)		
Solar Parameter	Max. Eingangsspann. PV	100V(-20 °C), 90V(25 °C)		
	Max PV Leistung (12/24 V)	260/520 W	390/780 W	520/1040 W
	Dusk/Dawn Spannung	8.0/16.0 V		
	MPPT tracking Bereich	(Batteriespannung + 1.0 V) ~Voc*0.9		
Last	max. Ausgangsstrom	20 A	30A	
	Einstellbare Modi	Standard, D2D, Street lamp, benutzerdefiniert		
System Parameter	Max. MPPT Wirkungsgrad	> 99.9 %		
	Max. Umwandlungseffekt.	98.0 %		
	Maße (mm)	189 * 182 * 64	189 * 255 * 69	
	Gewicht	1.3 kg	2 kg	
	Eigenverbrauch	≤8mA(12V); ≤12mA(24V)		
	Kommunikation	RS485(RJ11 interface)		
	Erdung	möglich, gemeinsame negative Masse		
	Anschlüsse	16 mm ²		
	zul. Umgebungstemp.	-20 ~ +55 °C		
	zul. Lagerungstemp.	-25 ~ +80 °C		
	zul. Luftfeuchtigkeit	0 ~ 100 %RH		
	Schutzklasse	IP32		
Max. Höhe	4000 m			

*1.Voc ist die Leerlaufspannung der angeschlossenen Solarmodule

8.2, Anhang: Ladecharakteristik



Abschließende Hinweise



WATTSTUNDE

Elektronische Altgeräte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden.
Recyclen Sie an entsprechenden Sammelstellen.
Informationen erhalten Sie auf Ihrer Behörde vor Ort oder bei Ihrem Händler.

Technische Daten unterliegen unangekündigten Änderungen.

Urheberrecht © WATTSTUNDE GmbH
Version Bedienungsanleitung 1.3_de

WATTSTUNDE GmbH
Pulverweg 6
D-21337 Lüneburg
www.wattstunde.de



IP31