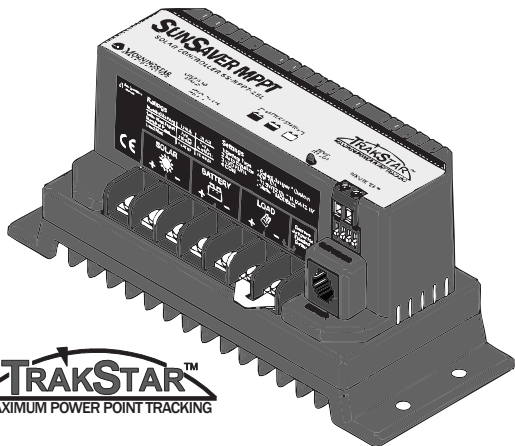


# SUNSAVER MPPT™

MIT TRAKSTAR™ MPPT-TECHNOLOGIE

## Installations- und Bedienungshandbuch



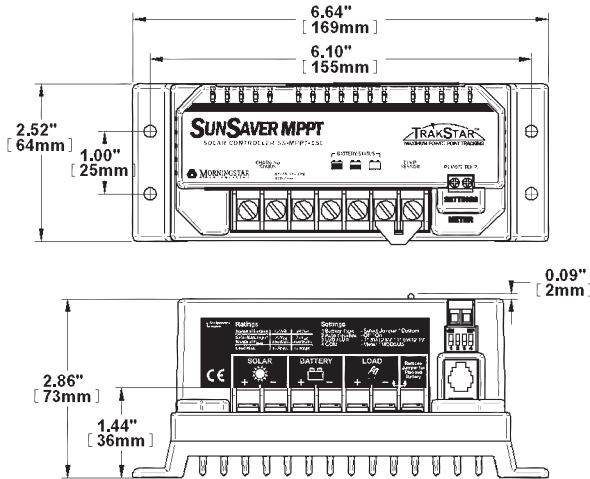
**TRAKSTAR™**  
MAXIMUM POWER POINT TRACKING

Modell: SS-MPPT-15L

 **MORNINGSTAR**  
corporation

1098 Washington Crossing Road  
Washington Crossing, PA 18977 USA  
[www.morningstarcorp.com](http://www.morningstarcorp.com)

## SunSaver MPPT-Abmessungen



## Zusammenfassung der technischen Daten

Systemspannung	12 Volt / 24 Volt
Batterienennstrom	15 A
Nennlaststrom	15 A
Max. Eingangsspannung**	75 Volt
Nenneingangsleistung	
12-Volt-System	200 Watt
24-Volt-System	400 Watt

Vollständige technische Angaben finden Sie im Abschnitt 7.0

\*\* Die Spannung der Anordnung sollte die maximale Eingangsspannung niemals überschreiten. Informationen über die maximal zu erwartende Ruhespannung ( $V_{oc}$ ) der Anordnung, so wie sie über die minimal zu erwartende Umgebungstemperatur für den Systemstandort definiert wird, finden Sie in der Solarmodul-Dokumentation.

## Inhalt

<b>1.0 Wichtige Sicherheitsinformationen</b>	<b>4</b>
<b>2.0 Allgemeine Informationen</b>	<b>5</b>
2.1 Überblick	5
2.3 Optionales Zubehör	8
<b>3.0 Installationsanweisungen</b>	<b>9</b>
3.1 Allgemeine Installationshinweise	9
3.2 Konfiguration	10
3.3 Befestigung	13
3.4 Verkabelung	15
<b>4.0 Betrieb</b>	<b>20</b>
4.1 LED-Anzeigen	20
4.2 TrakStar™ MPPT -Technologie	22
4.3 Informationen zum Ladevorgang	25
4.4 Informationen zur Lastregelung	27
4.5 Schutzmaßnahmen	29
4.6 Inspektion und Wartung	31
4.7 Programmieren anwendungsspezifischer Sollwerte	32
<b>5.0 Fehlersuche</b>	<b>33</b>
5.1 Fehleranzeigen	33
5.2 Allgemeine Probleme	34
<b>6.0 Garantiebedingungen</b>	<b>35</b>
<b>7.0 Technische Daten</b>	<b>36</b>
<b>Anhang A - Kabeldiagramme</b>	<b>41</b>

## 1.0 Wichtige Sicherheitsinformationen

### Bewahren Sie diese Anweisungen auf

Dieses Handbuch enthält wichtige Sicherheits-, Installations- und Betriebsanweisungen für den SunSaver MPPT- Solarregler.

Die folgenden Symbole werden im vorliegenden Handbuch verwendet, um auf potenzielle Gefahrensituationen und wichtige Sicherheitsanweisungen hinzuweisen.



**WARNUNG:** Kennzeichnet eine potenzielle Gefahrensituation. Dieser Arbeitsschritt muss mit äußerster Vorsicht ausgeführt werden.



**ACHTUNG:** Kennzeichnet eine kritische Vorgehensweise für den sicheren und sachgemäßen Betrieb des Reglers.



**HINWEIS:** Kennzeichnet eine Vorgehensweise oder Funktion, die für den sicheren und sachgerechten Betrieb des Reglers wichtig ist.

### Allgemeine Sicherheitsinformationen

- Lesen Sie alle Anweisungen und Sicherheitshinweise in diesem Handbuch, bevor Sie mit der Installation beginnen.
- Der SunSaver MPPT enthält keine vom Benutzer zu wartende Bauteile. Nehmen Sie den Regler nicht auseinander und versuchen Sie nicht, ihn zu reparieren!
- Unterbrechen Sie alle Stromzuführungen zum Regler, bevor Sie den SunSaver PPT installieren oder einstellen.
- Der SunSaver MPPT weist keinerlei Sicherungen oder Trennschalter auf. Installieren Sie externe Sicherungen/ Schutzschalter nach Bedarf.
- Lassen Sie kein Wasser in den Regler eindringen.
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgungskabel festgezogen sind, um eine übermäßige Erwärmung aufgrund einer losen Verbindung zu vermeiden.

## 2.0 Allgemeine Informationen

### 2.1 Überblick

Vielen Dank dafür, dass Sie sich für den SunSaver MPPT-Laderegler mit der *TrakStar Technology™* entschieden haben. Der SunSaver MPPT (SS-MPPT) ist ein hochentwickeltes Solar-Batterieladegeräte mit MPP (Maximum Power Point)-Tracking und ein Laderegler für eigenständige photovoltaische Systeme. Der Regler ist mit einem intelligenten Tracking-Algorithmus ausgestattet, der die Energie aus den Solarmodulen maximiert und über eine Lastregelung ein übermäßiges Entladen der Batterie verhindert.

Der SS-MPPT-Batterieladeprozess wurde für eine lange Lebensdauer der Batterie und eine verbesserte Systemleistung optimiert. Selbstdiagnose und elektronischer Fehlerschutz verhindern Schäden am System, wenn die Installation fehlschlägt oder ein Systemfehler auftritt. Der Regler verfügt zudem über vier (4) Einstellungsschalter für eine verbesserte Einstellbarkeit, einen Anzeigeinstrumentanschluss und Anschlussklemmen, um die Batterietemperatur remote zu messen (optional).

Der SS-MPPT ist zwar sehr einfach zu konfigurieren und zu handhaben, nehmen Sie sich dennoch die Zeit, dieses Bedienungshandbuch durchzulesen und sich mit dem Regler vertraut zu machen. So stellen Sie sicher, dass Sie die vielen Vorteile des SS-MPPT für Ihr photovoltaisches System optimal nutzen.

Abbildung 1 unten zeigt die Funktionen des SunSaver MPPT. Jede Funktion wird zudem erklärt.

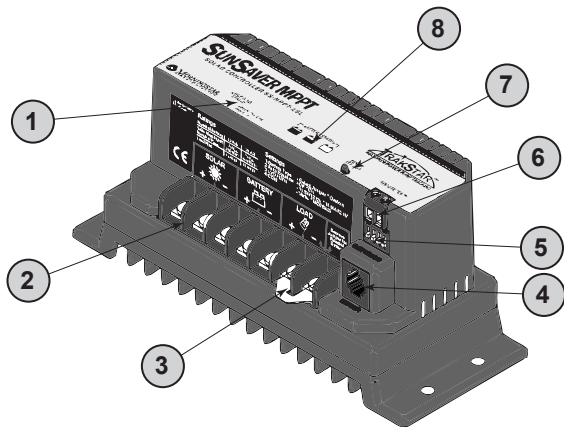


Abbildung 1. SunSaver MPPT-Funktionen.

### 1 - LED-Statusanzeige

Eine LED-Anzeige zeigt neben dem Ladestatus an, ob ein Solareingabefehler besteht.

### 2 - Klemmleiste

Kabelanschlussklemmen für Solar-, Batterie- und Lastanschlüsse.

### 3 - Batterieauswahl-Jumper

Ein entfernbarer Jumper zur Auswahl des Batterietyps.

### 4 - Messinstrumentanschluss

Ein Kommunikationsanschluss für das Morningstar Fernanzeigeeinstrument oder einen PC. Ein MSC-Adapter ist erforderlich (separat erhältlich).

### 5 - Einstellungsschalter

Einstellungsschalter zur Definition der Betriebsparameter des SunSaver MPPT.

### 6 - Anschlussklemmen für den Temperatur-Fernfühler (RTS)

Anschlusspunkt für einen Morningstar Temperatur-Fernfühler (optional) zur Fernüberwachung der Batterietemperatur.

### 7 - Lokaler Temperaturfühler

Misst die Umgebungstemperatur. Die Batterieregelung wird der Umgebungstemperatur angepasst, es sein denn, ein optionaler Temperatur-Fernfühler ist installiert.

### 8 - LED-Batteriestatusanzeigen

Zeigen den ungefähren *Ladezustand* der Batterie sowie System- oder Last-Störzustände an.

## 2.3 Optionales Zubehör

Folgendes Zubehör ist separat bei Ihrem autorisierten Morningstar Händler erhältlich.

### Temperatur-Fernfühler (Modell: RTS)

Der Temperatur-Fernfühler misst die Batterietemperatur zur präzisen Temperaturkompensation und wird empfohlen, wenn die Batterieumgebungstemperatur um +/- 5 Grad Celsius oder mehr von der Umgebungstemperatur des Reglers abweicht. Ein Temperatur-Fernfühler kann zu jeder Zeit am SunSaver MPPT angeschlossen werden. Wenn ein Temperatur-Fernfühler installiert ist, dann wird er automatisch vom SunSaver MPPT zur Batterie-Temperaturkompensation verwendet. Die standardmäßige Kabellänge beträgt 10 m und kann nach Bedarf auf 30 m verlängert werden. Entsprechenden Installationsanweisungen sind im Lieferumfang des RTS enthalten.

### Fernanzeigeeinstrument (Modell: RM-1)

Das digitale *Fernanzeigeeinstrument* zeigt Informationen zum Betriebszustand des Systems, Fehlermeldungen und Eigendiagnosedaten an. Die Informationen werden auf einer vierstelligen LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung dargestellt. Die große numerische Anzeige mit Piktogrammen ist leicht ablesbar, und große Tasten ermöglichen ein einfaches Navigieren durch die Menüs des Anzeigeelements. Zudem sorgen eine LED-Statusanzeige und drei (3) Batterie-Ladezustandsanzeigen für einen schnellen Überblick über den Betriebszustand des Systems.

Das Anzeigeelement kann entweder bündig in der Wand oder mittels einer Halterung (im Lieferumfang enthalten) auf der Wandoberfläche befestigt werden. Der RM-1 wird mit einem 10 m langen Kabel, einer Halterung und Befestigungsschrauben geliefert. Das RM-1 kann am RJ- 11-Anzeigeelementanschluss des SunSaver MPPT angeschlossen werden.

### PC MeterBus Adapter™ (Modell: MSC)

Der MSC konvertiert die elektrische MeterBus RJ-11-Schnittstelle in eine separate standardmäßig RS-232-Schnittstelle, die die Kommunikation zwischen dem SunSaver MPPT und einem Personal Computer (PC) ermöglicht. Der MSC wird für die Programmierung von anwendungsspezifischen Auflade-Sollwerten und für die Datenprotokollierung benötigt. Weitere Hinweise finden Sie im *Abschnitt 4.7, „Programmierung anwendungsspezifischer Sollwerte“* oder auf der Morningstar Website.

## 3.0 Installationsanweisungen

### 3.1 Allgemeine Installationshinweise

- Lesen Sie den gesamten Abschnitt zur Installation durch, bevor Sie mit der Installation beginnen.
- Gehen Sie mit Batterien sehr vorsichtig um. Tragen Sie eine Schutzbrille. Halten Sie frisches Wasser zum Waschen und Reinigen bei etwaigem Kontakt mit Batteriesäure bereit.
- Verwenden Sie isolierte Werkzeuge und bringen Sie Metallobjekt nicht in Batterienähe.
- Während des Ladevorgangs treten möglicherweise explosive Batteriegase aus. Stellen Sie eine ausreichende Belüftung der Ableitung der Gase sicher.
- Vermeiden Sie eine Installation an Orten, an denen möglicherweise Wasser in den Regler eindringen kann.
- Lose Netzanschlüsse oder korrodierte Leiter können zu widerstandsbehafteten Anschlüssen führen, die die Kabelisolationen schmelzen, umliegendes Material anbrennen **und sogar Brände verursachen können**. Achten Sie auf festgezogene Anschlüsse, und verwenden bei beweglichen Anwendungen Kabelklemmen zur Sicherung der Kabel.
- Laden Sie nur Bleibatterien oder Nickel-Cadmium-Batterien auf.
- Der SunSaver MPPT-Batterieanschluss ist möglicherweise an eine einzelne Batterie oder an eine Batteriebank angeschlossen. Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf eine einzelne Batterie, es wird jedoch impliziert, dass der Batterieanschluss an eine einzelne Batterie oder eine Gruppe von Batterien in einer Batteriebank erfolgen kann.

### 3.2 Konfiguration

Mit den vier (4) *Einstellungsschaltern* und dem *Batterie-Auswahl-Jumper* werden der SS-MPPT-Batterietyp, die Lastregelung sowie die Ausgleich- und Kommunikationseinstellungen vorgenommen. In diesem Abschnitt wird die Konfiguration für jede Einstellung im Detail beschrieben.

#### Auswahl des Batterietyps

Der SS-MPPT unterstützt vier (4) verschiedene Batterietypen (siehe Tabelle 1 unten). Verwenden Sie den *Einstellungsschalter 1* und den *Batterie-Auswahl-Jumper* zur Auswahl des Batterietyps. Detaillierte Ladeinformationen für jeden Batterietyp finden Sie im *Abschnitt 7.0 „Technische Daten“*.

Der Batterie-Auswahl-Jumper ist in der Klemmleiste zwischen der Klemme Nr. 6 und der Klemme Nr. 7 befestigt (siehe Abbildung 2). Die zweite Spalte der Tabelle 1 gibt an, ob der Jumper entfernt oder in seiner Position verbleiben soll, abhängig davon, welcher Batterietyp gewünscht wird.

Batterietyp	Batterie-Jumper	Schalter 1
Gel <sup>1</sup>	EINGESETZT	EIN(↑)
Versiegelt	EINGESETZT	AUS(↓)
AGM <sup>1</sup>	ENTFERNT	EIN(↑)
Geflutet	ENTFERNT	AUS(↓)

(1) Die Sollwerte für diesen Batterietypen können mit anwendungsspezifischem Programmieren geändert werden. Weitere Hinweise finden Sie im Abschnitt 4.7 „Programmieren anwendungsspezifischer Sollwerte“.

Tabelle 1. Auswahl des Batterietyps

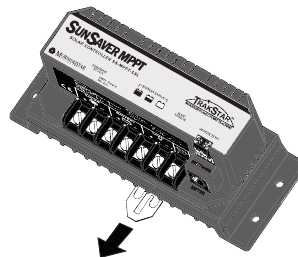


Abbildung 2. Entfernen des Batterie-Auswahl-Jumper.

**Lastregelung – LVD (Low Voltage Disconnect/ Niederspannungsabschaltung) / LVR (Low Voltage Reconnect (Niederspannungswiederzuschaltung))**  
Wählen Sie aus den zwei (2) Lastregelungseinstellungen *Niederspannungsabschaltung / Niederspannungswiederzuschaltung* aus.

- SCHALTER 2 AUS (↓): LVD = 11,50 V, LVR = 12,60 V
- SCHALTER 2 EIN (↑): LVD = 11,00 V, LVR = 12,10 V<sup>2</sup>

(2) Diese Werte können über anwendungsspezifisches Programmieren geändert werden. Weitere Hinweise finden Sie im Abschnitt 4.7 „Programmieren anwendungsspezifischer Sollwerte“.

#### Aktivieren/Deaktivieren der automatischen Ausgleichung

Schalten Sie die automatische Ausgleichfunktion AUS oder EIN. Die automatische Ausgleichfunktion verabreicht eine Ausgleichladung (nur für geflutete Batterien) alle 28 Tage oder wenn sich die Batterie am Vorabend nicht ausreichend entlädt. Für Gelbatterien oder versiegelte Batterien gibt es keine Ausgleichladung.

- SCHALTER 3 AUS (↓): AUTOM. AUSGLEICHUNG AUS
- SCHALTER 3 EIN (↑): AUTOM. AUSGLEICHUNG EIN  
(Nur für AGM- und geflutete Batterien)

## Kommunikation – Anzeigeeinstrument / MODBUS®

Wählen Sie das gewünschte Kommunikationsprotokoll für den RJ-11-Anzeigeeinstrumentanschluss aus. Wählen Sie das *Anzeigeeinstrument*-Protokoll für die Kommunikation mit einem Morningstar Fernanzeigeeinstrument (optionales Zubehör) aus.

Wählen Sie das *MODBUS®*-Protokoll für die Kommunikation mit einem PC<sup>2</sup> und der MSView-Software von Morningstar aus. *MODBUS®* ist ein offener Kommunikationsprotokollstandard, der von der Morningstar MSView PC-Software und anderer Drittanbieter-Hardware/Software verwendet wird.

SCHALTER 4 AUS (↓):	MORNINGSTAR FERNANZEIGEINSTRUMENT
SCHALTER 4 EIN (↑):	MODBUS® PROTOKOLL FÜR MSVIEW, DRITTANBIETGERÄTE

(2) Morningstar PC Meterbus Adapter (Modell: MSC) erforderlich. Nicht im Lieferumfang enthalten. Weitere Hinweise finden Sie auf der Morningstar Website. [www.morningstarcorp.com](http://www.morningstarcorp.com).

MODBUS® ist eine eingetragene Marke von Modbus-IDA ([www.modbus-ida.org](http://www.modbus-ida.org))

## 3.3 Befestigung



**HINWEIS:** Stellen Sie bei der Befestigung des SunSaver MPPT sicher, dass eine ungehinderte Luftströmung um die Lamellen des Kühlkörpers gewährleistet ist. Für eine ordnungsgemäße Kühlung muss ein Abstand von mindestens 150 mm oberhalb und unterhalb des Reglers eingehalten werden. Bei der Befestigung in einem Gehäuse wird eine Belüftung dringend empfohlen.



**WARNUNG:** Explosionsgefahr! Installieren Sie den SunSaver MPPT niemals zusammen mit belüfteten (gefüllten) Batterien in einem abgedichteten Gehäuse! Nicht in einem abgeschlossenen Bereich installieren, indem sich Batteriegase ansammeln können!

### Step 1: Auswahl der Befestigungsstelle

Befestigen Sie den SunSaver MPPT an einer vertikalen Fläche, die vor direkter Sonneneinstrahlung, hohen Temperaturen und Wasser geschützt ist.

### Step 2: Prüfen Sie auf ausreichend Abstand

Positionieren Sie den SunSaver MPPT an der Stelle, an der er befestigt werden soll. Stellen Sie sicher, dass genügend Platz zum Verlegen der Kabel vorhanden ist und dass oberhalb und unterhalb des Reglers ein ausreichender Abstand für die Luftströmung eingehalten wird.

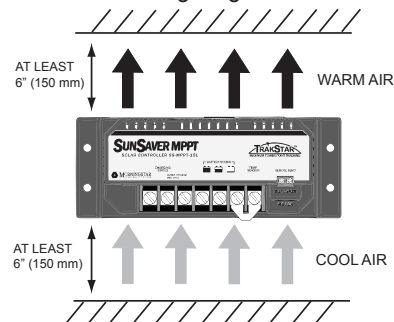


Abbildung 3. Befestigung und Kühlung

### Schritt 3: Befestigungslöcher markieren

Markieren Sie die Positionen der vier (4) Befestigungslöcher auf der Montagefläche mit einem Bleistift oder Kugelschreiber.

### Schritt 4: Löcher bohren

Entfernen Sie den Regler und bohren Sie an den markierten Stellen Löcher mit einem Durchmesser von 2,5 mm.

### Schritt 5: Regler befestigen

Positionieren Sie den Regler auf der Montagefläche, und richten Sie die Befestigungslöcher auf die im Schritt 4 gebohrten Löcher aus. Befestigen Sie den Regler mit den Befestigungsschrauben (im Lieferumfang enthalten).

## 3.4 Verkabelung



**HINWEIS:** Für maximale Sicherheit während der Installation wurde eine Anschlusssequenz empfohlen. Der Regler wird nicht beschädigt, ganz gleich, welche Anschlusssequenz gewählt wird.



**HINWEIS:** Beim SS-MPPT handelt es sich um einen negativ geerdeten Regler. Es kann jede beliebige Kombination aus Minuspolanschlüssen geerdet werden. Die Erdung wird für den ordnungsgemäßen Betrieb empfohlen, ist aber nicht erforderlich.



**ACHTUNG:** Die gesamte Stromentnahme aller Systemlasten, die an die SS-MPPT Lastklemmen angeschlossen sind, darf 15 A Lastnennstrom nicht übersteigen.



**ACHTUNG:** Stellen Sie sicher, dass die Kabel bei beweglichen Anwendungen gesichert sind. Verwenden Sie Kabelklemmen, um zu verhindern, dass sich die Kabel beim Bewegen des Fahrzeugs mitbewegen. Nicht gesicherte Kabel können lose und widerstandsbehaftete Anschlüsse bewirken, die möglicherweise zu einer Überhitzung und/oder Bränden führen können.



## Step 1: Lastverkabelung

Der SS-MPPT-Lastausgangsanschluss liefert die Batteriespannung für Systemlasten wie Beleuchtung, Pumpen, Motoren und elektronische Geräte. Weitere Hinweise zur Lastregelung finden Sie im *Abschnitt 4.4* „Informationen zur Lastregelung“.

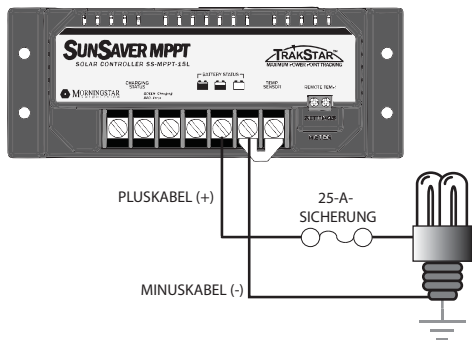


Abbildung 4. Lastverkabelung

Schließen Sie das Pluskabel (+) und das Minuskabel (-) an die Systemlast(en) oder an die Lastverteilungstafel an, wie in Abbildung 4 gezeigt. Die richtige Kabelstärke finden Sie im Kabelstärkendiagramm auf Seite 41 dieses Handbuchs.

Nach Bedarf kann der negative Anschluss geerdet werden. Verwenden Sie die für den Installationsort geeignete Kabelstärke und Erdungsmethode.

Ein Reihensicherungshalter sollte in Reihe im Pluskabel (+) gemäß der Abbildung verkabelt werden. **STECKEN SIE ZU DIESEM ZEITPUNKT NOCH KEINE SICHERUNG IN DEN SICHERUNGSHALTER.**

Wenn der Lastanschluss mit der Lastverteilungstafel verkabelt wird, sollte jeder Lastkreis getrennt mit einer Sicherung versehen werden. Die gesamte Lastentnahme sollte den Lastnennwert von 15 A nicht überschreiten

## Schritt 2: Batterieverkabelung

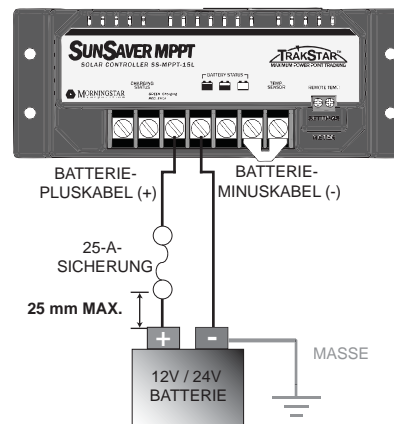


Abbildung 5. Batterieverkabelung.

Messen Sie die Batteriespannung, bevor Sie die Batterie anschließen. Sie muss über 7 Volt liegen, um den Regler mit Strom zu versorgen. Für 24-Volt-Systeme muss die Batteriespannung über 15,5 Volt liegen, damit eine 24V-Batterie erkannt wird. Die 12/24-Volt-Batterieerkennung erfolgt automatisch und wird nur zu Beginn durchgeführt.

Schließen Sie die Batterie an den SS-MPPT an. Die richtige Kabelstärke finden Sie im Kabelstärkendiagramm auf Seite 41 dieses Handbuchs.

Nach Bedarf kann der negative Batterieanschluss geerdet werden. Verwenden Sie die für den Installationsort geeignete Kabelstärke und Erdungsmethode.

Verkabeln Sie den Reihensicherungshalter im Abstand von höchstens 150 mm vom Batteriepluspol. **STECKEN SIE ZU DIESEM ZEITPUNKT NOCH KEINE SICHERUNG IN DEN SICHERUNGSHALTER.**

### Schritt 3: Solarverkabelung



**WARNUNG: Elektroschockgefahr! Gehen Sie bei der Solarverkabelung mit äußerster Vorsicht vor. Die Hochspannung der Solarmodulanordnung kann schweren Schock oder schwere Verletzungen verursachen. Decken Sie das Modul gegen Sonnenbestrahlung ab, bevor Sie die Solarkabel anbringen.**

Der SunSaver MPPT ist für standardmäßige 12-V-, 24-V- oder 36-V-Solarmodulanordnungen geeignet, die nicht ans Stromnetz angeschlossen sind. Ans Stromnetz angeschlossene Solarmodule können möglicherweise verwendet werden, wenn die Ruhespannung ( $V_{oc}$ ) den maximalen SS-MPPT-Solar-Eingangsnennwert von 75 Volt nicht überschreitet. Die Solarmodul-Nennspannung muss gleich der oder größer als die Batterie-Nennspannung sein. Für 24-V-Systeme muss eine standardmäßige 24-V- oder eine 36-V-Solarmodulanordnung verwendet werden.

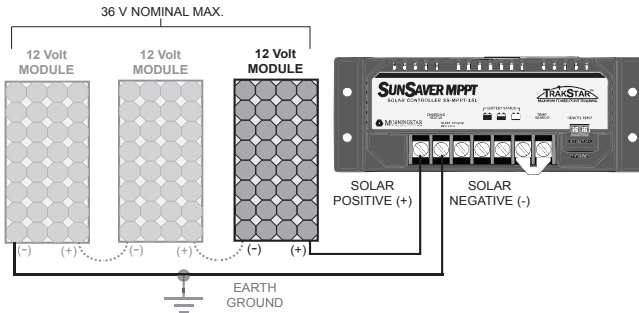


Abbildung 6. Solarmodul-Eingangverkabelung.

Schließen Sie das/die Solarmodul(e) an den SS-MPPT an. Die richtige Kabelstärke finden Sie im Kabelstärkendiagramm auf Seite 41 dieses Handbuchs.

Nach Bedarf kann der negative Solaranschluss geerdet werden. Verwenden Sie die für den Installationsort geeignete Kabelstärke und Erdungsmethode.

### Schritt 4: Zubehör (optional)

Installieren Sie den *Temperatur-Fernfühler* und das *Fernanzeigeelement* (beide getrennt erhältlich) nach Bedarf. Detaillierte Installationsverfahren finden Sie in den Anweisungen, die für jedes Zubehörteil mitgeliefert werden.

### Schritt 5: Verkabelung bestätigen

Prüfen Sie die in den Schritten 1 bis 4 beschriebene Verkabelung nochmals genau nach. Stellen Sie sicher, dass die Kabel am richtigen Pol angeschlossen wurden. Prüfen Sie nach, ob alle sieben (7) SS-MPPT-Polklemmen fest sitzen.

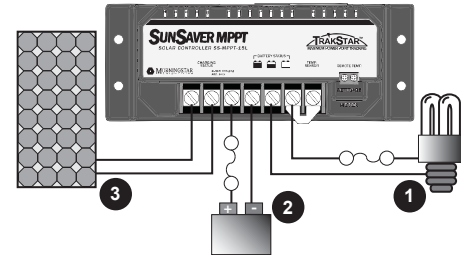


Abbildung 7. Prüfen der Systemverkabelung

### Step 6: Sicherungen installieren

Setzen Sie eine 25-A-Gleichstrom-Sicherung in jeden Sicherungshalter in der folgenden Reihenfolge ein:

1. Lastkreis
2. Batteriekreis

### Schritt 7: Einschalten prüfen

Wenn Batteriestrom zugeführt wird, sollte der SS-MPPT die Einschalt-LED-Sequenz zeigen. Die Batteriestatus-LEDs sollte nacheinander einmal blinken.

Wenn der SS-MPPT nicht gestartet werden kann, oder wenn ein Fehler in der Blinksequenz der LED-Anzeigen auftritt, lesen Sie bitte im *Abschnitt 6.0 „Fehlersuche“* nach.

## 4.1 LED-Anzeigen

### STATUS-LED

Die LED-Statusanzeige dient zur Anzeige des Aufladestatus und etwaiger Solareingangsfehler. Die LED-Statusanzeige ist während des Aufladens tagsüber eingeschaltet und nachts ausgeschaltet. Die LED-Statusanzeige blinkt rot, wenn eine Fehler auftritt. Die LED-Statusanzeigen sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Farbe	Anzeige	Betriebsstatus
Keine	Aus (mit „Herzschlag“)	Nachts
Grün	Dauerhaft ein (mit Herzschlag <sup>2</sup> )	Aufladen
Rot	Blinkend	Fehler
Rot	Dauerhaft ein (mit Herzschlag <sup>2</sup> )	Kritischer Fehler

<sup>1</sup> Herzschlag - LED-Statusanzeige leuchtet alle 5 Sekunden kurzzeitig auf

<sup>2</sup> Herzschlag - LED-Statusanzeige erlischt alle 5 Sekunden kurzzeitig  
Tabelle 2. Definitionen der LED-Statusanzeigen

Weitere Hinweise zu LED-Fehleranzeigen finden Sie im *Abschnitt 5.1, „Fehleranzeigen“*.

Drei (3) Batterie-„Ladezustand“-LEDs zeigen den Ladezustand der Batterie an. Die Ladezustandsanzeige basiert ausschließlich auf den Batteriespannungswerten und gibt daher nur den ungefähren Ladezustand der Batterie an.

In Tabelle 3 sind die LED-Ladezustandsanzeigen aufgelistet.

LED-Ladezustandsanzeige	Anzeige	Batteriestatus	Ladezustand
Grün	Fast Flashing (2 Blitze pro Sekunde)	Ausgleichladung	Last ein
Grün	Mittelschnelles Blinken (1 Blitz pro Sekunde)	Absorptionsladung	Last ein
Grün	Langsames Blinken (1 Blitz alle 2 Sek.)	Erhaltungsladung	Last ein
Grün	Dauerhaft ein	Fast voll	Last ein
Gelb	Dauerhaft ein	Halbvoll	Last ein
Rot	Blinkend (1 Blitz pro Sekunde)	Batterie niedrig	LVD-Warnung (Last ein)
Rot	Dauerhaft ein	Batterie leer	LVD (Last aus)

Tabelle 3. Definition der LED-Ladezustandsanzeigen für die Batterie



**ACHTUNG:** Wenn mehrere Batterie-LED-Ladezustandsanzeigen kurz aufleuchten, deutet dies auf einen Fehlerzustand hin. *Weitere Hinweise finden Sie im Abschnitt 5.1 „Fehleranzeigen“*.

## 4.2 TrakStar™ MPPT -Technologie

Der SS-MPPT nutzt die MPP (Maximum Power Point)-Tracking-Technologie von Morningstar, um maximale Leistung (Energie) aus den Solarmodulen zu gewinnen. Der Tracking-Algorithmus ist voll automatisiert und erfordert keinerlei Einstellungen seitens des Benutzers. Die Trakstar-Technologie verfolgt die *maximale Power Point-Spannung* ( $V_{mp}$ ) der Solarmodulanordnung je nach Wetterbedingung und stellt somit sicher, dass die Solarmodulanordnung während des Tages eine maximale Energieleistung erzielt.

### Stromverstärkung

In vielen Fällen verstärkt die TrakStar MPPT-Technologie den Solarmodul-Ladestrom. Beispiel: In einem System fließen möglicherweise 2 A Solarstrom in den SS-MPPT und 5 A Ladestrom aus der Batterie. Der SS-MPPT erzeugt keinen Strom! Sie können versichert sein, dass die Leistung, die in den SS-MPPT hineinfließt, dieselbe Leistung ist, die aus dem SS-MPPT herausfließt. Da Leistung ein Produkt aus Spannung und Stromstärke (Volt x A) ist, gilt Folgendes:

- (1) Leistung in den SS-MPPT = Leistung aus dem SS-MPPT
- (2) Volt hinein x A hinein = Volt heraus x A heraus

\* bei angenommener 100%iger Effizienz. Es treten Verluste bei der Verkabelung und Konvertierung auf.

Wenn die maximale Power Point-Spannung ( $V_{mp}$ ) größer als die Batteriespannung ist, muss der Batteriestrom folglich proportional größer als der Solareingangsstrom sein, damit Eingangs- und Ausgangsleistung ausgeglichen sind. Je größer der Unterschied zwischen der maximalen Stromspannung und der Batteriespannung, um so größer fällt die Stromverstärkung aus. Die Stromverstärkung kann in Systemen eine wichtige Rolle spielen, in denen die Solarmodulanordnung über eine höhere Nennspannung als die Batterie verfügt (siehe nächster Abschnitt).

### Hochspannungs-Strings und an das Stromnetz angeschlossene Module

Ein weiterer Vorteil der TrakStar MPPT-Technologie liegt darin, 12-Volt- oder 24-Volt-Batterien mit Solarmodulanordnungen höherer Nennspannungen aufladen zu können. Eine 12-V-Batteriebank kann mit einer standardmäßigen 12-V-, 24-V- oder 36-V-Solarmodulanordnung aufgeladen werden, die nicht an ein Stromnetz angeschlossen ist. Bestimmte, an ein Stromnetz angeschlossene Solarmodule werden möglicherweise auch verwendet, solange die *Ruhespannung* ( $V_{oc}$ ) den maximalen Eingangsspannungsnennwert des SS-MPPT von 75 V bei der kältesten Modultemperatur nicht übersteigt. Vergleichsdaten zwischen Ruhespannung ( $V_{oc}$ ) und Temperatur finden Sie in der Solarmodul-Dokumentation.

Eine höhere Solareingangsspannung resultiert in niedrigeren Solareingangsstromwerten für eine bestimmte Eingangsleistung. Hochspannung-Solarmodul-Strings ermöglichen eine kleinere Kabelgröße für die Solarverkabelung. Dies ist besonders nützlich für Systeme mit langen Verkabelungsstrecken zwischen der Solarmodulanordnung und dem SS-MPPT.

### Überlegenheit im Vergleich zu herkömmlichen Reglern

Herkömmliche Regler schließen das Solarmodul beim erneuten Aufladen direkt an die Batterie an. Dies erfordert, dass das Solarmodul in einem Spannungsbereich betrieben wird, der unter dem  $V_{mp}$ -Wert des Moduls liegt. In einem 12-V-System beispielsweise kann die Batteriespannung zwischen 10 und 15 V Gleichstrom liegen, doch der  $V_{mp}$ -Wert des Moduls liegt meist bei 17 V. Abbildung 8 zeigt eine typische Vergleichskurve für die Strom- und Spannungsleistung eines standardmäßigen 12-V-Moduls, das nicht an ein Stromnetz angeschlossen ist.

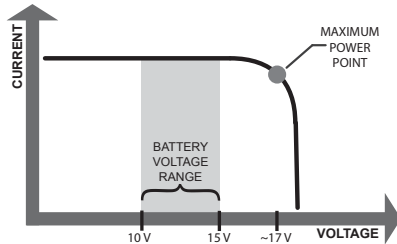


Abbildung 8. I-V-Kurve eines standardmäßigen 12-V-Solarmoduls

Die  $V_{mp}$ -Spannung der Solarmodulanordnung ist die Spannung, für die das Ergebnis aus Stromstärke und Spannung ( $A \times V$ ) am größten ist. In Abbildung 8 ist dies der „Knickpunkt“ der I-V-Kurve des Solarmoduls.

Da herkömmliche Regler nicht im  $V_{mp}$ -Bereich der Solarzellenanordnung betrieben werden, wird Energie verschwendet, die zum Laden der Batterie und zur Stromversorgung der Systemlasten verwendet werden könnte. Je größer die Differenz zwischen der Batteriespannung und der  $V_{mp}$ -Spannung des Moduls, umso mehr Energie wird verschwendet.

Die TrakStar MPPT-Technologie berücksichtigt die  $V_{mp}$ -Spannung, was zu einer geringeren Energieverschwendung im Vergleich mit herkömmlichen Reglern führt.

### 4.3 Informationen zum Ladevorgang

Der SunSaver MPPT verfügt über einen 4-phasigen Ladealgorithmus für ein schnelles, effizientes und sicheres Aufladen der Batterie. Abbildung 9 zeigt die Sequenz dieser Phasen.

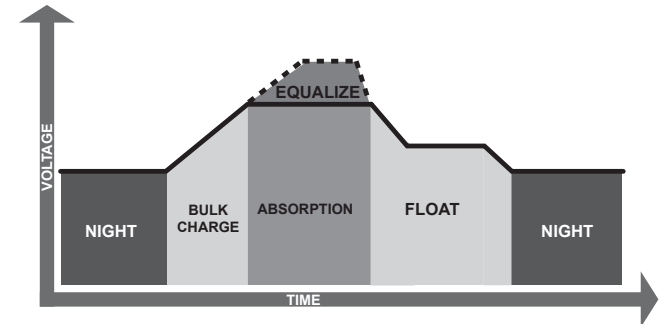


Abbildung 9. Ladealgorithmus des SunSaver MPPT

#### Hauptladung

In dieser Phase hat die Batteriespannung die Absorptionsspannung noch nicht erreicht, und 100% der verfügbaren Sonnenenergie werden zum Aufladen der Batterie verwendet.

#### Absorption

Wenn die Batterie bis zum Sollwert der Absorptionsspannung wiederaufgeladen wurde, wird die Konstantspannungsregelung verwendet, um eine übermäßige Erwärmung und Batteriegasbildung zu verhindern.

#### Pufferung

Wenn die Batterie wieder vollständig aufgeladen ist, reduziert der SS-MPPT die Batteriespannung auf eine

4.0

Pufferungsladung, die gelegentlich auch als *Erhaltungsladung* bezeichnet wird.

Je nach Batteriehistorie verbleibt die Batterie für 3 oder 4 Stunden in der Absorptionsphase, bevor sie in die Pufferungsphase übergeht.

### Ausgleich (nur für geflutete Batterien)

Bei Aktivierung der automatischen Ausgleichfunktionen gleicht der SS-MPPT die geflutete Batterie für drei (3) Stunden alle 28 Tage aus. Die Ausgleichladung erhöht die Batteriespannung über die standardmäßig Absorptionsspannung hinaus, so dass die Füllsäure Gase abgibt. Dieser Prozess verhindert eine Elektrolytschichtung und gleicht die einzelnen Zellspannungen innerhalb der Batterie aus.

## 4.4 Informationen zur Lastregelung

Die Lastregelungsfunktion verfolgt den primären Zweck, die Systemlasten abzuschalten, wenn sich die Batterie stark entladen hat (niedriger Ladezustand), und die Systemlasten wieder zuzuschalten, wenn die Batterie ausreichend wiederaufgeladen wurde. Systemlasten können Leuchten, Pumpen, Motoren, Gleichstromgeräte und andere elektronische Geräte sein. Die gesamte Stromentnahme aller Systemlasten darf den maximalen SS-MPPT-Lastennennwert von 15 A nicht übersteigen.



**ACHTUNG:** Verkabeln Sie keinen WS-Wechselrichter ganz gleich welcher Größe mit den Lastklemmen des SunSaver MPPT. Der Lastregelungskreis kann möglicherweise beschädigt werden. Verkabeln Sie Wechselrichter direkt mit der Batterie oder der Batteriebank.

### Lastregelungseinstellungen

Die Lastregelung ist vollständig automatisiert. Mit dem Schalter Nr. 2 können Sie zwischen den beiden (2) Einstellungen LVD (Low Voltage Disconnect/ Niederspannungsabschaltung) und LVR (Low Voltage Reconnect/Niederspannungswiederzuschaltung) wechseln. Weitere Hinweise finden Sie im *Abschnitt 3.2 „Konfiguration“*.

### Stromausgleich

Alle LVD- und LVR-Sollwerte sind stromausgeglichen. Unter Last sinkt die Batteriespannung im Verhältnis zur Stromentnahmen für die Last. Eine kurzfristige große Last kann eine vorzeitige LVD-Abschaltung ohne Stromausgleich bewirken. Die LVD- und LVR-Sollwerte werden niedriger gemäß der folgenden Tabelle eingestellt.

Systemspannung	Stromausgleich
12 Volt	-15 mV pro Ampere Last
24 Volt	-30 mV pro Ampere Last

Tabelle 4. Stromausgleichswerte

## LVD-Warnung

Wenn sich die Batterie entlädt, ändert sich die *Batteriestatusanzeige* der LEDs von Grün nach Gelb und von Gelb nach blinkendem Rot. Die blinkende rote Anzeige ist eine Warnung, dass eine Niederspannungsabschaltung bald eintreten wird. Die Zeit, die von der grünen Ladezustandsanzeige bis zur Niederspannungsabschaltung verstreicht, hängt von vielen Faktoren ab, darunter:

- Entladegeschwindigkeit (Menge der entnommenen Last)
- Kapazität der Batterie
- Zustand der Batterie
- LVD-Sollwert

Wenn sich die Batterie bis zum LVD-Sollwert entlädt, wird die Last abgeschaltet und die Batteriestatus-LED leuchtet dauerhaft rot.

## Allgemeine Hinweise zur Lastregelung

- Für alle Batterietypen gilt der maximale Regelspannungsgrenzwert von 15 V (standardmäßig 30 V @ 24 V). Dieser Grenzwert stellt sicher, dass die Spannung der Batterie und der Lastklemmen 15 V/30 V niemals überschreitet. Dadurch werden Gleichstromlasten geschützt, die durch eine hohe Eingangsspannung beschädigt würden.
- Vermeiden Sie es, mehrere SunSaver MPPT-Lastausgänge zusammen und parallel zu verkabeln, um Gleichstromlasten mit einer Stromentnahme zu versorgen, die 15 A überschreitet. Eine gleichmäßige Stromaufteilung kann dann nicht garantiert werden, und es wird wahrscheinlich eine Überlastung bei einem oder bei mehreren Reglern eintreten.
- Gehen Sie vorsichtig vor, wenn Sie Lasten mit einer bestimmten Polarität an einen Nutzlastkreis anschließen. Die Last kann möglicherweise durch eine Polaritätsumkehr beschädigt werden. Prüfen Sie Lastanschlüsse stets nach, bevor Sie Strom zuführen.

## 4.5 Schutzmaßnahmen

### Solar-Überlastung

(Keine LED-Anzeige) Der SunSaver MPPT begrenzt den Batteriestrom auf maximal 15 A. Eine überdimensionale Solarmodulanordnung funktioniert nicht bei maximaler Eingangsleistung. Die Solarmodulanordnung sollte unter der maximalen SS-MPPT-Eingangsnennleistung liegen, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Weitere Hinweise finden Sie im *Abschnitt 7.0 „Technische Daten“*.

### Überladung der Last

(Batteriestatus-LEDs: Rot/Gelb-Grün-Sequenz) Wenn der Laststrom den maximalen Lastnennstrom übersteigt, schaltet SS-MPPT die Last ab. Je größer die Überlastung, umso schneller wird die Last abgeschaltet. Bei einer kleinen Überlastung kann die Abschaltung einige Minuten dauern.

Der SS-MPPT versucht, die Last zwei (2) Mal abzuschalten. Jeder Versuch dauert ca. 10 Sekunden. Wenn die Überlastung nach zwei (2) Versuchen bestehen bleibt, bleibt die Last abgeschaltet, bis die Stromzufuhr deaktiviert und dann wieder aktiviert wird.

### Solar-Kurzschluss

(LED-Ladestatusanzeige: AUS) Die Solar-Eingangsstromkabel sind kurzgeschlossen. Wenn der Kurzschluss beseitigt ist, startet der Ladevorgang automatisch erneut.

### Lastkurzschluss

(Batteriestatus-LEDs: Rot/Gelb-Grün-Sequenz) Vollständig gegen Lastverkabelungs-Kurzschlüsse geschützt. Nach zwei (2) automatischen Lastwiederzuschaltungsversuchen (10 Sekunden zwischen den einzelnen Versuchen), muss der Fehler durch Stromabschaltung und Wiedereinschaltung behoben werden.

### Hochspannungseingang

(LED-Ladestatusanzeige: blinkt rot) Wenn die Solareingangsruhe-spannung ( $V_{oc}$ ) den maximalen Nennwert von 75 V übersteigt, bleibt die Anordnung solange abgeschaltet, bis die Ruhespannung ( $V_{oc}$ ) sicher unter den maximalen Nennwert abfällt.

### Batteriepolari-tätsumkehr

(Keine LED-Anzeige, keine Stromzufuhr) Vollständig gegen Batteriepolari-tätsumkehr geschützt. Der Regler wird als Folge nicht beschädigt. Korrigieren Sie die falsche Verkabelung, um den normalen Betrieb wiederherzustellen.

### Lokaler Temperaturfühler ist beschädigt

(LED-Ladeanzeige: leuchtet durchgehend rot) Der lokale Umgebungstemperaturfühler ist kurzgeschlossen oder beschädigt. Die Aufladung wird unterbrochen, um ein übermäßiges oder unzureichendes Aufladen zu vermeiden. Dies ist ein kritischer Fehler. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Morningstar-Händler zwecks Wartung.

### Interner Temperaturfühler ist beschädigt

(LED-Ladeanzeige: leuchtet durchgehend rot) Der interne Kühlkörpertemperaturfühler ist kurzgeschlossen oder beschädigt. Dies ist ein kritischer Fehler. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Morningstar-Händler zwecks Wartung.

### Hohe Temperatur

(LED-Batteriestatusanzeige: Rot-Gelb-Sequenz) Die Kühlkörpertemperatur hat die sicheren Grenzwerte überschritten, und die Last ist abgeschaltet. Die Last wird wieder automatisch zugeschaltet, wenn sich der Kühlkörper auf eine sichere Temperatur abgekühlt hat.

### Temperatur-Fernfühler (RTS)

(LED-Batteriestatusanzeige: Rot/Gelb- und Grün/Gelb-Sequenz) Der Temperaturfühler wurden beim Aufladen durch

einen beschädigten RTS-Anschluss oder ein abgetrenntes RTS-Kabel abgeschaltet. Wenn das Problem behoben ist, startet der Ladevorgang automatisch erneut. Um den Betrieb ohne einen Temperatur-Fernfühler fortzusetzen, schalten Sie die gesamte Stromzufuhr zum SunSaver MPPT ab und anschließend wieder zu.

### Hochspannungsstöße

Solarmodule, Batterie und die Laststromanschlüsse sind gegen Hochspannungsstöße geschützt. In blitzanfälligen Gegenden wird eine zusätzliche externe Unterdrückung empfohlen.

## 4.6 Inspektion und Wartung

Zur optimalen Funktion des Reglers werden die folgenden Inspektions- und Wartungsaufgaben mindestens zwei Mal pro Jahr empfohlen.

- Ziehen Sie alle Anschlüsse fest. Prüfen Sie auf lose, unterbrochene oder korrodierte Verbindungen.
- Prüfen Sie, dass alle Kabelklemmen und -halterungen fest sind.
- Prüfen Sie, dass der Regler in einer sauberen Umgebung befestigt ist, die frei von Schmutz, Insekten und Korrosion ist.
- Prüfen Sie gegebenenfalls, dass die Belüftung des Gehäuses und die Luftströmlöcher nicht blockiert sind.
- Prüfen Sie, ob die LED-Anzeige mit dem momentanen Betriebszustand des Systems übereinstimmt.
- Prüfen Sie, ob der Temperatur-Fernfühler (falls vorhanden) sicher an den RTS-Anschlüssen befestigt ist.



## 4.7 Programmieren anwendungsspezifischer Sollwerte



**ACHTUNG:** Diese Funktion sollte nur von geübten Benutzern ausgeführt werden, deren Aufladungs- und/oder Lastregelungsanforderungen sehr speziell sind und von den werkseitigen Standardeinstellung für Aufladung und Lastregelung nicht erfüllt werden. Die werkseitigen Standardeinstellungen sind für die meisten Benutzer ausreichend.

Anwendungsspezifische Auflade- und Last-Sollwerte können in den nicht flüchtigen SS-MPPT-Speicher mit einem PC programmiert werden, auf dem die Morningstar MSView Software und ein Meterbus to Serial-Adapter (Modell: MSC) installiert sind. Detaillierte Anweisungen finden Sie in den MSView Hilfedateien. Die MSView PC-Software kann kostenlos von unserer Website unter:

<http://www.morningstarcorp.com/> heruntergeladen werden.

Ein Setup-Assistent führt Sie durch den Konfigurationsprozess für die Sollwerte. Weitere Hinweise finden Sie in den MSView Hilfedateien.

Für die Verwendung anwendungsspezifischer Sollwerte müssen die Einstellungsschalter wie folgt eingestellt sein:

**SCHALTER NR. 1 EIN (↑)** UM ANWENDUNGSSPEZIFISCHE SOLLWERTE ZU VERWENDEN. VERWENDEN SIE DEN BATTERIAUSWAHL-JUMPER, UM ZWISCHEN ZWEI VERSCHIEDENEN GRUPPEN ANWENDUNGSSPEZIFISCHER AUFLADUNGSSOLLWERTE AUSZUWÄHLEN.

**SCHALTER NR. 2 EIN (↑)** UM ANWENDUNGSSPEZIFISCHE LASTREGELUNGSSOLLWERTE ZU VERWENDEN.



**HINWEIS:** Bei der Programmierung anwendungsspezifischer Sollwerte werden die standardmäßigen Werte für Gel- und AGM-Batterien, die werkseitig in den Speicher einprogrammiert wurden, überschrieben. Notieren Sie sich die neuen anwendungsspezifischen Werte in diesem Handbuch für späteres Nachschlagen.

### 5.1 Fehleranzeigen



**HINWEIS:** Falls ein optionales Fernanzeigeelement an den SunSaver MPPT angeschlossen ist, dann stellen Sie die Ursache der Fehleranzeige mittels der Eigendiagnose-Funktion fest. Weitere Hinweise finden Sie im Bedienungshandbuch für das Fernanzeigeelement

#### LED-Fehleranzeigen

- |                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| • PV-Hochspannungsabschaltung  | rotes Blinken                        |
| • RTS-Kurzschluss              | rotes Blinken                        |
| • RTS-Abschaltung              | rotes Blinken                        |
| • Lokaler Temperaturfühler     | dauerhafte rote Anzeige <sup>1</sup> |
| • Beschädigter Kühlkörper-     | dauerhafte rote Anzeige <sup>1</sup> |
| • Beschädigte Eingangs-MOSFETs | dauerhafte rote Anzeige <sup>1</sup> |
| • Firmware-Fehler              | dauerhafte rote Anzeige <sup>1</sup> |

1 - Herzschlag - LED-Statusanzeige erlischt alle 5 Sekunden kurzzeitig

#### LED-Batteriestatus-Fehleranzeigen

- |                                                          |                                    |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| • Last/Hochspannungsabschaltung                          | Rot-Grün-Sequenz                   |
| • Hohe Temperatur/Abschaltung                            | Rot/Gelb-Sequenz                   |
| • Fehler beim Temperatur- Fernfühler                     | Gelb/Rot und Grün/<br>Gelb-Sequenz |
| • Externer Verkabelungsfehler                            | Grün/Rot/Gelb-Sequenz              |
| • Überlaststrom                                          | Gelb/Rot/Grün-Sequenz              |
| • Lastkurzschluss                                        | Grün/Rot/Gelb-Sequenz              |
| • Aktualisierung der<br>anwendungsspezifischen Sollwerte | grünes/gelbes/rotes Blinken        |
| • Selbsttestfehler                                       | Rot/Gelb/Grün-Sequenz              |

## 5.2 Allgemeine Probleme

**Problem:** Keine LED-Anzeige

**Lösung:** Prüfen Sie die Spannung der Batterieanschlüsse am SS-MPPT mit einem Vielfachmessinstrument. Die Batteriespannung muss mindestens 7 V betragen, damit der SS-MPPT eingeschaltet werden kann.

**Problem:** Der SS-MPPT lädt die Batterie nicht auf.

**Lösung:** Wenn die Status-LED-Anzeige dauerhaft rot leuchtet oder rot blinkt, sehen Sie bitte im *Abschnitt 5.1 „Fehleranzeigen“* nach. Wenn die LED-Statusanzeige deaktiviert ist, messen Sie die Spannung an den Solar-Eingangsanschlüssen des SS-MPPT. Die Eingangsspannung muss größer als die Batteriespannung sein. Prüfen Sie die Sicherungen und die Solarverkabelungsanschlüsse. Prüfen Sie die Solaranordnung auf Schatten.

**Die komplette Testdokumentation ist auf unserer Website unter**

<http://support.morningstarcorp.com/> verfügbar.

## 6.0 Garantiebedingungen

Der SunSaver MPPT Laderegler ist garantiert fehlerfrei im Hinblick auf Material und Verarbeitung für eine Gewährleistungsfrist von FÜNF (5) Jahren, ab Datum des Versands an den ursprünglichen Endbenutzer. Morningstar verpflichtet sich, jegliche fehlerhafte Produkte nach eigenem Ermessen entweder zu reparieren oder zu ersetzen.

### GELTENDMACHUNG VON SCHADENSERSATZ-ANSPRÜCHEN

Lesen Sie in der Betriebsanleitung nach, bevor Sie einen Garantieanspruch geltend machen, um sicherzustellen, dass der Regler defekt ist. Senden Sie das defekte Produkt unter Vorauszahlung der Versandkosten an Ihren autorisierten Morningstar-Händler zurück. Legen Sie einen Nachweise des Erwerbsdatums und -ortes vor.

Um Serviceleistungen unter dieser Garantie zu erhalten, müssen die zurückgesendeten Produkte das Modell, die Seriennummer, die detaillierte Ursache des Fehlers, den Modultyp, die Größe der Solarmodulanordnung, den Typ der Batterien sowie die Systemlasten enthalten. Diese Informationen sind kritisch für eine schnelle Bearbeitung Ihres Garantieanspruchs.

Morningstar trägt die Kosten für die Rücksendung, falls die Reparaturen durch diese Garantie abgedeckt sind.

### GARANTIEAUSSCHLÜSSE UND -BESCHRÄNKUNGEN

Diese Garantie gilt nicht unter den folgenden Bedingungen:

- Schäden durch Unfall, Fahrlässigkeit, Missbrauch oder unsachgemäße Bedienung.
- Photovoltaische oder Lastströme, die die zulässigen Stromstärken für das Produkt übersteigen
- Nicht autorisierte Produktveränderungen oder versuchte Reparaturen
- Während des Transports eingetretene Schäden.

DIE OBEN AUFGEFÜHRTEN GARANTIE UND RECHTSMITTEL HABEN AUSSCHLIESSLICHEN CHARAKTER UND ERSETZEN ALLE ANDEREN GARANTIE, GANZ GLEICH OB AUSDRÜCKLICHE ODER STILLSCHWEIGENDE GARANTIE. IM BESONDEREN LEHNT MORNINGSTAR JEGLICHE UND ALLE STILLSCHWEIGENDEN GARANTIE AB, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF GARANTIE DER MARKTFÄHIGKEIT ODER DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. Weder die Händler, noch die Beauftragten oder Mitarbeiter von Morningstar sind dazu berechtigt, Veränderungen oder Erweiterungen dieser Garantie vorzunehmen.

MORNINGSTAR IST NICHT HAFTBAR FÜR FOLGESCHÄDEN JEGLICHER ART, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF, GEWINNEINBUSSEN, AUSFALLZEITEN, FIRMENWERT ODER SCHÄDEN AN GERÄTEN ODER EIGENTUM.

1098 Washington Crossing Road,  
Washington Crossing, PA 19877 USA  
E-Mail: [info@morningstarcorp.com](mailto:info@morningstarcorp.com)  
Website: [www.morningstarcorp.com](http://www.morningstarcorp.com)

## 7.0 Technische Daten

### Elektrische Daten

System-Nennspannung	12 oder 24 V GS
Max. Batteriestromstärke	15 A
Batteriespannungsbereich	7 V – 36 V
Max. Solar-Eingangsspannung	75 V
Max. Nenneingangsleistung	
12 Volt	200 Watt
24 Volt	400 Watt
Eigenverbrauch	35 mA
Genauigkeit	
Spannung	1,0 %
Stromstärke	2,0 %
Anzeigeinstrumentanschluss	RJ-11 mit 6 Anschlussstiften
Schutz gegen vorübergehende Spannungsspitzen	1500 Watt

### Batterieaufladung

Regelungsmethode	4 Phasen
Temp.- Kompensationskoeffizient	-5 mV / °C / Zelle (25°C Referenzwert)
Temp.- Kompensationsbereich	- 30°C bis + 60°C
Temp.- kompensierte Sollwerte	Aufnahme Pufferung Ausgleich

### Batteriestatus-LEDs

	V fallend	V steigend	
Grün nach Gelb	12,1	13,1	Gelb nach Grün
Gelb nach blinkendem Rot	11,7	12,6	Blinkendes Rot nach Gelb
Blinkendes Rot nach Rot	11,5	12,6	Rot nach Gelb

*Hinweis: Mit x2 für 24-Volt-Systeme multiplizieren*

## Batterie-Sollwerte (@ 25°C)

	Gel	Versiegelt	AGM	Geflutet
Absorptionsspannung	14,0 V	14,1 V	14,3 V	14,4 V
Pufferungsspannung	13,7 V	13,7 V	13,7 V	13,7 V
Zeit bis zur Pufferung	3 Std	3 Std	3 Std	3 Std
Ausgleichsspannung	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	14,5 V	14,9 V
Ausgleichdauer	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	3 Std	3 Std
Ausgleichkalender	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	28 Tage	28 Tage
Max. Regelspannung <sup>1</sup>	15 V / 30 V			
Niederspannungsab- schaltung <sup>2</sup>	11,5 V / 11,0 V			
Niederspannungswie- derzuschaltung <sup>2</sup>	12,6 V / 12,1 V			

<sup>1</sup> Nicht temperaturkompensiert. 15 V @ 12 V standardmäßig, 30 V @ 24 V standardmäßig

<sup>2</sup> Mit Schalter einstellbar, nicht temperaturkompensiert. 11,0-V- / 12,1-V-Einstellung kann in anwendungsspezifischen Einstellungen geändert werden.



**HINWEIS: Die Temperaturkompensation erhöht die Regelspannung bei kalten Temperaturen. Die maximale Batteriespannung von 15 V (30 V @ 24 V standardmäßig) verhindert Beschädigungen anempfindlichen Gleichstromlasten.**

### Umgebungsdaten

Umgebungstemperaturbereich	-40°C bis +60°C
Aufbewahrungstemperatur	-55°C bis +100°C
Feuchtigkeit	100% (nicht kondensierend)
Gehäuse	IP10 (innen)

## Mechanische Daten

Netzklemmen-Kabelstärke (max.) einadrig	16 mm <sup>2</sup> / 6 AWG (America Wire Gauge)
mehradrig	16 mm <sup>2</sup> / 6 AWG
dünnadrig	10 mm <sup>2</sup> / 8 AWG
Anschlussklemmen-Durchmesser	5,4 mm / 0,21 Zoll
Netzklemmen-Anschlussmoment (max.)	4 Nm / 35 Zoll-Pfund
Temperatur-Fernfühler-Anschlussklemmen (max.)	
Kabelstärke (min.)	0,3 mm <sup>2</sup> / 22 AWG
Kabelstärke (max.)	3,0 mm <sup>2</sup> / 12 AWG
RTS-Netzklemmen-Anzugsmoment (max.)	0,4 Nm / 3,5 Zoll-Pfund
Abmessungen	siehe Innenseite des vorderen Handbuchdeckels
Gewicht	0,60 kg / 1,3 lbs

## Leistungsfähigkeit und Lastminderungsfaktoren

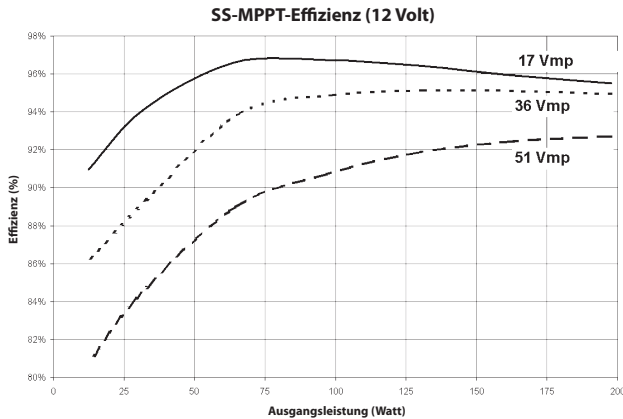


Abbildung 10. SS-MPPT-12-Volt-Effizienzkurven

**SS-MPPT-Effizienz (24 Volt)**

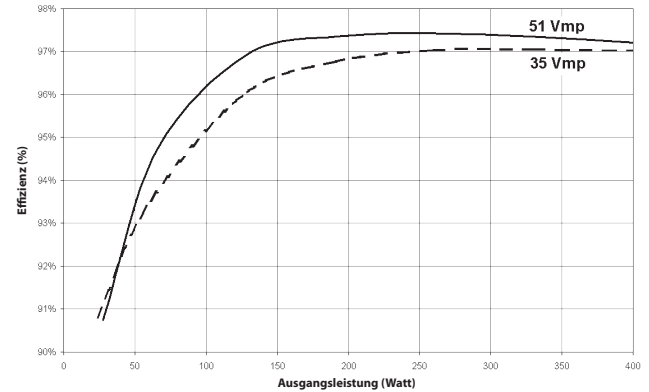


Abbildung 11. SS-MPPT-24-Volt-Effizienzkurven

**Ausgangsstrom im Vergleich zur Kühlkörpertemperatur**

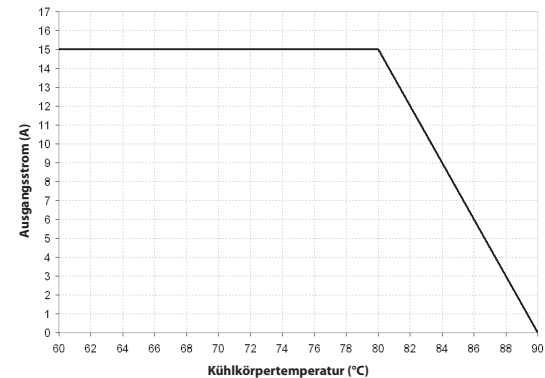


Abbildung 12. Ausgangsstrom im Vergleich zur Kühlkörpertemperatur

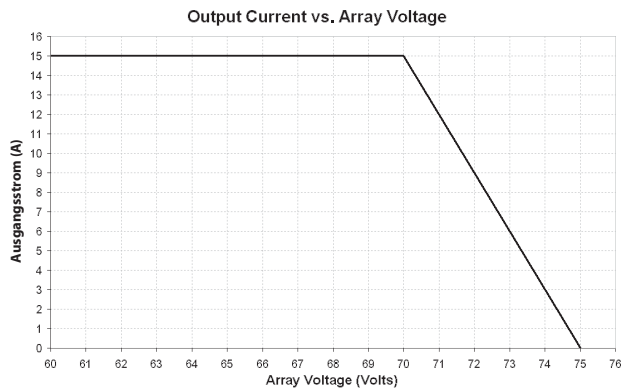


Abbildung 13. Ausgangsstrom im Vergleich zur Anordnungsspannung

Die technischen Daten können ohne Vorankündigung geändert werden.  
 Entwickelt in den U.S.A.  
 Montiert in Taiwan  
 © 2008 Morningstar Corporation



## Anhang A - Kabeldiagramme

### Standardmäßiges 12-Volt-Kabeldiagramm

Am- pere	Kabelabstand in einer Richtung (Fuß) Kabelstärke (AWG=American Wire Gauge)					Kabelabstand in einer Richtung (Meter) Kabelstärke (mm <sup>2</sup> )				
	14	12	10	8	6	2,0	3,0	5,0	8,0	13,0
2	70	112	180	287	456	21	34	55	87	139
4	35	56	90	143	228	11	17	27	44	69
8	18	28	45	72	114	5	8	14	22	35
12	12	19	30	48	76	4	6	9	15	23
15	9	15	24	38	61	3	5	7	12	19

3% Spannungsabfall, geglühter Kupferdraht bei 20°C

### Standardmäßiges 24-Volt-Kabeldiagramm

Am- pere	Kabelabstand in einer Richtung (Fuß) Kabelstärke (AWG=American Wire Gauge)					Kabelabstand in einer Richtung (Meter) Kabelstärke (mm <sup>2</sup> )				
	14	12	10	8	6	2,0	3,0	5,0	8,0	13,0
2	140	224	360	574	912	43	68	110	175	278
4	70	112	180	286	456	21	34	55	87	139
8	36	56	90	144	228	11	17	27	44	69
12	24	38	60	96	152	7	12	18,3	29	46
15	18	30	48	76	122	5	9	15	23	37

3% Spannungsabfall, geglühter Kupferdraht bei 20°C

### Standardmäßiges 36-Volt-Kabeldiagramm

Am- pere	Kabelabstand in einer Richtung (Fuß) Kabelstärke (AWG=American Wire Gauge)					Kabelabstand in einer Richtung (Meter) Kabelstärke (mm <sup>2</sup> )				
	14	12	10	8	6	2,0	3,0	5,0	8,0	13,0
2	210	336	540	861	1368	64	102	165	262	417
4	105	168	270	429	684	32	51	82	131	208
8	54	84	135	216	342	16	26	41	66	104
12	36	57	90	144	228	11	17	27	44	69
15	27	45	72	114	183	8	14	22	35	56

3% Spannungsabfall, geglühter Kupferdraht bei 20°C