

SunSaver

REGLER FÜR FOTOVOLTAISCHE ANLAGEN

Bedienungsanleitung

**IN DIESER ANLEITUNG BERÜCKSICHTIGTE
SUNSAVER MODELLE**

- **SS-6 / SS-6L** **6A / 12V**
 - **SS-10 / SS-10L** **10A / 12V**
 - **SS-10-24V / SS -10L-24V** **10A / 24V**
 - **SS-20L** **20A / 12V**
 - **SS-20L-24V** **20A / 24V**
-

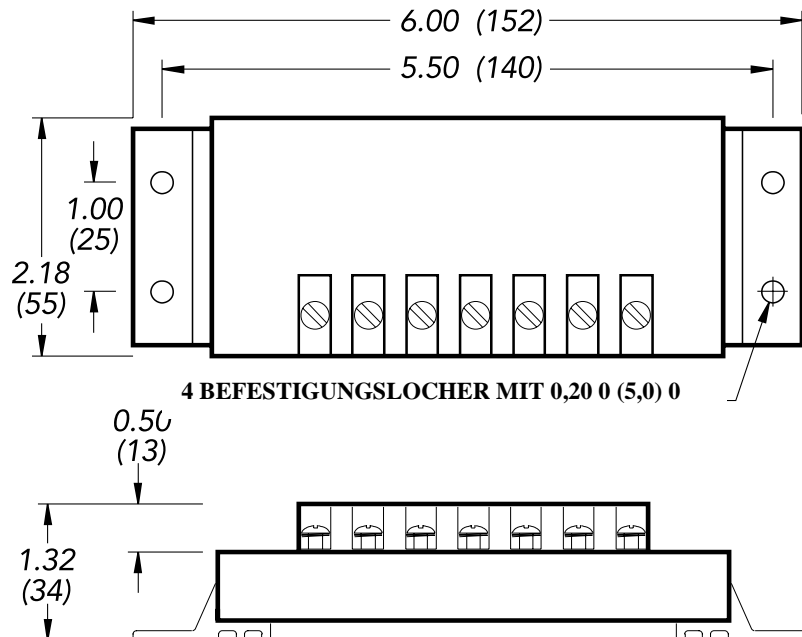


**1098 Washington Crossing Road
Washington Crossing, PA 18977 USA
Website- www.morningstarcorp.com**

ZUSAMMENFASSUNG DER TECHNISCHEN DATEN

		SS-6	SS-10	SS-20	24 Volt
Systemspannungen	(V)	12	12	12	24
Höchste fotovoltaische Spannungen	(V)	25	25	25	44
Fotovoltaischer Nenneingangsstrom	(A)	6,5	10	20	entfällt
Nennlast	(A)	6	10	20	entfällt
Maximaler Kurzschlußstrom des Generators	(A)	8,1	12,5	25	entfällt
Sollwerte:					
Pulsbreitenmodulierte Trockenbatterieaufladung	(V)	14,1	14,1	14,1	28,2
Pulsbreitenmodulierte Naßbatterieaufladung	(V)	14,4	14,4	14,4	28,8
Unterspannungstrennung	(V)	11,5	11,5	11,5	23,0
Wiedereinschaltung im Unterspannungstrennbetrieb	(V)	12,6	12,6	12,6	25,2
Umgebungstemperaturbereich	(°C)	-40 bis 60	-40 bis 60	-40 bis 60	-40 bis 60
Temperaturkompensation	(mV/°C)	-28	-28	-28	-56

ABMESSUNGEN ZOLL (MM)



INHALT

1.0 Allgemeine Angaben	4
2.0 Wichtige Sicherheitsvorschriften	4
2.1 Installationen in explosionsgefährdet eingestuftem Bereichen	4
3.0 Schnellstartanweisungen	5
4.0 Dioden-Leuchtmelder	6
5.0 Installationsanweisungen	7
5.1 Kenndaten und Grenzwerte	7
5.2 Verpolschutz	8
5.3 Installationsablauf	8
6.0 Betrieb	10
6.1 Aufgaben der Bedienung	10
6.2 Betrieb und Funktionen	11
6.3 Inspektion und Wartung	12
7.0 Prüfung und Störungsbeseitigung	13
7.1 Prüfung mit einer Stromversorgungseinheit	13
7.2 Störungsbeseitigung	13
8.0 Technische Daten	16

1.0 ALLGEMEINE ANGABEN

Vielen Dank für die Wahl des SunSaver™ Solarreglers. Der SunSaver ist ein hochentwickelter Regler mit fortschrittlicher Technologie und seriengeschalteter, pulsbreitenmodulierter (PWM) Ladung. Die Batterieladung wurde im Hinblick auf größere Lebensdauer der Batterie und verbesserte Anlagenleistung optimiert.

Viele der technischen Daten des SunSaver sind einzigartig. Obgleich der SunSaver sehr leicht zu verwenden ist, sollte doch ein Blick in die Bedienungsanleitung geworfen werden, um mit dem Regler vertraut zu werden. Es erleichtert die Ausnutzung der vielen Vorteile, die der SunSaver für Ihre Solaranlage zu bieten hat.

2.0 WICHTIGE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

- DIESE ANWEISUNGEN MÜSSEN AUFBEWAHRT WERDEN -- Die Anleitung enthält wichtige Angaben, die bei der Installation und Wartung des SunSaver Reglers beachtet werden sollten.
- WARNUNG - Die Handhabung der Batterien muß mit großer Vorsicht erfolgen. Bleiakkumulatoren können explosionsfähige Gase erzeugen, und Kurzschlüsse können Tausende von Ampere aus der Batterie ziehen. Alle der Batterie beiliegenden Anweisungen müssen gelesen werden.
- Die Nennspannung oder Nennstromstärke des Reglers dürfen nicht überschritten werden. Er darf nur mit einer 12 Volt oder 24 Volt Batterie verwendet werden.
- Der Solargenerator oder die Last **DÜRFEN NICHT** kurzgeschlossen werden, während sie an den Regler angeschlossen sind. Der Regler wird dadurch **BESCHÄDIGT**.
- Der Regler sollte vor direktem Sonnenlicht geschützt werden. Es ist für ausreichend Raum für Luftzirkulation um den Regler herum zu sorgen.
- Druckklemmenverbinder werden nicht benötigt. Es darf nur Kupferleiter mit Mindestisulations-Bemessungsdaten für 75°C und Drahtquerschnitten von 2,1 mm² (14 AWG) bis 5,2 mm² (10 AWG) verwendet werden.
- Der negative Leiter des Systems sollte gut geerdet werden. Die Erdung muß gemäß den örtlichen Vorschriften erfolgen.

2.1 Installationen in explosionsgefährdet eingestuftten Bereichen

Die Reihe der SunSaver Ladungsregler ist gemäß UL1604 und CSA 22.2 Nr. 213-M1987 für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen der Klasse 1, Abschnitt 2, Gruppe A, B, C und D zugelassen. Zur Erfüllung der UL- und CSA-Normen *) sollte die Installation eines SunSaver in explosionsgefährdet eingestuftten Bereichen gemäß

*) UL = Underwriters Laboratories Inc., Prüf- und Zulassungsstelle für elektrische Geräte in den USA.

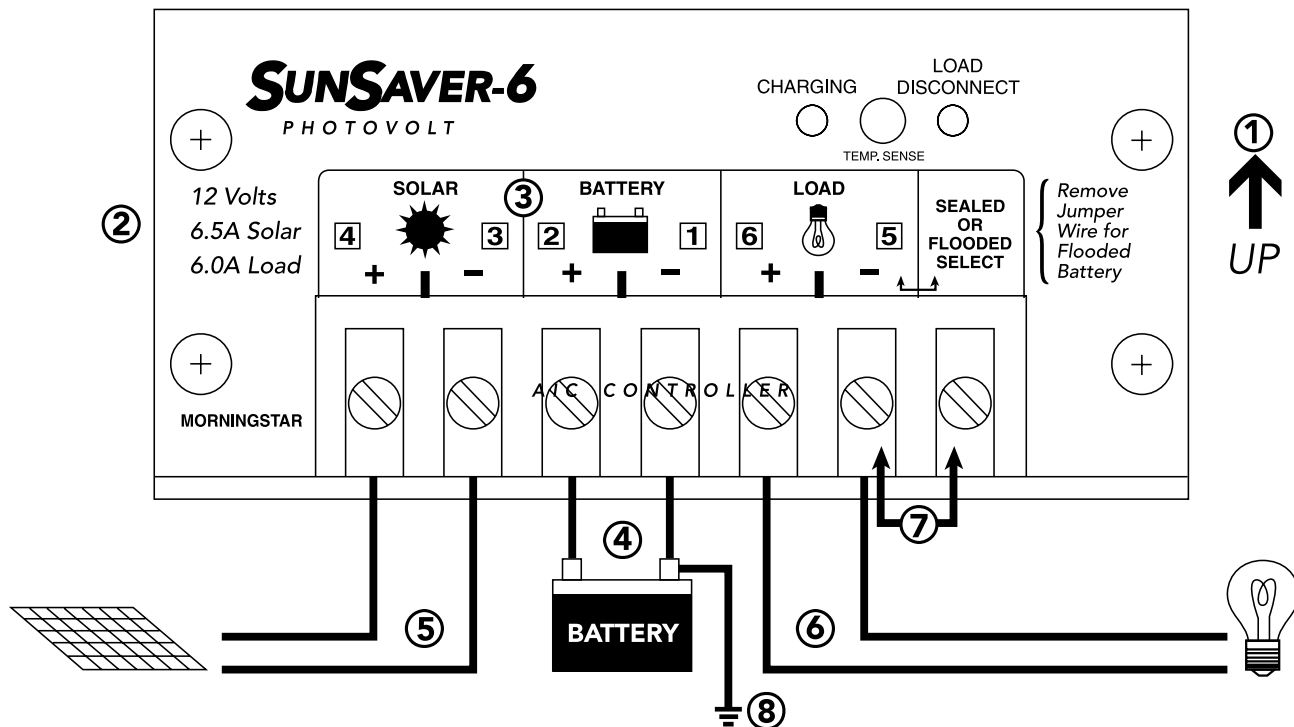
CSA = Canadian Standards Association = Kanadischer Normenverband

den Anforderungen des National Electrical Code, Artikel 501-4(b) und / oder des Canadian Electrical Code, Artikel 18-156 *) erfolgen.

Warnung: Eine unter Spannung stehende Schaltung darf nur in einem als nicht nichtexplosionsgefährdet bekannten Bereich getrennt werden.

3.0 SCHNELLSTARTANWEISUNGEN

Dieser Abschnitt gibt einen kurzen Überblick der Inbetriebnahme des SunSaver Reglers. Zur Gewährleistung von maximaler Leistungsfähigkeit und jahrelangem, störungsfreiem Betrieb sollte jedoch die gesamte Anleitung durchgesehen werden.



1. Der SunSaver wird an einer vertikalen Fläche angebracht. Über und unter dem Regler muß Raum für Luftzirkulation gelassen werden.
2. Es ist dafür zu sorgen, daß die Stromstärke des Solargenerators und der Last nicht die Bemessungswerte des zu installierenden SunSaver Modells übersteigen.
3. Die sechs Anschlußklemmen des SunSaver sind auf dem Schild numeriert. Es wird empfohlen, die Anschlüsse in der Reihenfolge 1 bis 6 vorzunehmen.

*) National Electrical Code = Elektrische Normen der USA.
Canadian Electrical Code = Kanadische elektrische Normen.

4. Die **BATTERIE**-Klemmen werden zuerst angeschlossen. Es ist darauf zu achten, daß keine blanken Drähte mit dem Metallgehäuse des Reglers in Berührung kommen.
5. Als Nächstes werden die **SOLAR**-Klemmen (Solargenerator) angeschlossen. Der grüne Dioden-Leuchtmelder leuchtet, wenn Sonnenlicht vorhanden ist.
6. Die **LAST**-Klemmen werden zuletzt angeschlossen. Falls das Modell mit Unterspannungstrennung (LVD / Low Voltage Disconnect) ausgestattet ist und der rote Dioden-Leuchtmelder leuchtet, ist die Batterieleistung niedrig, und die Batterie sollte vor der Beendigung der Installation aufgeladen werden (siehe Abschnitt 5.3).
7. Der Regler besitzt beim Versand eine Klemmenbrücke. Diese Einstellung des Reglers ist für das Laden von **TROCKENBATTERIEN** vorgesehen. Bei der Verwendung einer **NASSBATTERIE** wird die Brücke einfach abgenommen, um optimales Laden der Naßbatterie zu ermöglichen. Beim Wiederaufsetzen der Brücke erfolgt die Aufladung wieder gemäß den Sollwerten einer Trockenbatterie (siehe Abschnitt 5.3).
8. Zur Erzielung des wirkungsvollsten Überspannungsschutzes wird eine gute Erdung des Minuspols der Batterie empfohlen.

4.0 DIODEN-LEUCHTMELDER

Grüne Leuchtdiode:

Der grüne Dioden-Leuchtmelder leuchtet sobald Sonnenlicht für das Laden der Batterie vorhanden ist. Die grüne Leuchtdiode erlischt bei Nacht.

Auf Grund des pulsbreitenmodulierten Ladeverfahrens mit konstanter Spannung des SunSaver wird der Batterie gewöhnlich immer eine gewisse Energiemenge zugeführt. Obgleich der Ladestrom sehr klein wird, wenn die Batterie volle Ladung erreicht, bleibt die grüne Leuchtdiode an (während des Tages). Dadurch wird angezeigt, daß der Regler funktioniert und daß Energie des Solargenerators zum Laden zur Verfügung steht.

Rote Leuchtdiode:

Falls automatische Lasttrennung (LVD / Low Voltage Disconnect) zur Ausstattung des SunSaver Modells gehört, ist auch ein roter Dioden-Leuchtmelder vorhanden. Sobald der Ladezustand der Batterie unter den Sollwert der Unterspannungstrennung fällt, wird die Last getrennt, und die rote Leuchtdiode leuchtet. Damit wird angezeigt, daß der Regler die Last getrennt hat, um die Batterie vor weiterer Entladung und möglicher Beschädigung zu bewahren.

Nach einer gewissen Ladezeit, wenn die Batterie wieder 40 bis 50 Prozent ihrer Nennleistung erreicht hat, wird die Last automatisch wieder verbunden, und die rote Leuchtdiode erlischt.

5.0 INSTALLATIONSANWEISUNGEN

5.1 Kenndaten und Grenzwerte

- Der SunSaver ist für Solargeneratoranlagen mit 12 Volt (oder 24 Volt) ausgelegt. Er darf nicht an einen Solargenerator mit einer Leerlaufspannung von über 25 Volt (oder 44 Volt) angeschlossen werden.
- Der maximal zulässige Nennkurzschlußstrom der Generatoren beträgt beim:

SunSaver-6 8,1 Ampere

SunSaver-10 12,5 Ampere

SunSaver-20 25,0 Ampere

- Da es sich bei dem SunSaver um einen Hauptstromregler handelt, wird die fotovoltaische Nennstromstärke für die Spitzenstromstärke des Solargenerators angegeben. Der SunSaver schließt den Solargenerator NICHT zum Regeln kurz, und es ist nicht nötig, die Betriebswerte des Reglers für Kurzschlußstrom herabzusetzen wie es bei Nebenschlußreglern üblich ist.
- Die SunSaver Modelle mit automatischer Lasttrennung bei Unterspannung besitzen je nach Modell eine Nennlast von 6, 10 oder 20 Ampere.
- Die SunSaver Modelle ohne Unterspannungstrennung sind für eine Höchstlast von 10 Ampere bemessen. Alle an die **LAST**-Klemmen des SunSaver angeschlossenen Lasten dürfen eine Stromstärke von 10 Ampere nicht überschreiten.

***Hinweis:** Es ist nicht nötig, die Lastklemmen des SunSaver zu verwenden. Die Nennlast des SunSaver überschreitende Lasten können direkt an die Batterie angeschlossen werden.*

- Der fotovoltaische Nenneingangsstrom und der Nennlaststrom können beide fünf Minuten lang um 25% überschritten werden. Eine 25%-ige Überlast reduziert die Sicherheitsspanne bei Stromstößen und verursacht Erwärmung, die möglicherweise zu kürzerer Lebensdauer des Reglers führt.

Aus den obigen Gründen sollten diese höheren Überlastwerte **NICHT** für den Normalbetrieb verwendet werden. Sie dienen nur zur Angabe der Überlastfähigkeit für die Auslegung des Systems.

- Der SunSaver ist für Dauerbetrieb bei 60°C Umgebungstemperatur ausgelegt. Der Regler sollte jedoch nicht in der Nähe einer Wärmequelle oder in direktem Sonnenlicht angebracht werden. Dadurch könnte die zulässige Temperatur überschritten und der Regler beschädigt werden.
- Das Herstellungsdatum ist in der Herstellungsnummer (Unterseite des Gehäuses) angegeben. Die ersten vier Ziffern geben das Jahr und die Woche an.

5.2 Verpolschutz

Der SunSaver ist generell gegen vertauschte Anschlüsse geschützt, aber der Betreiber der Anlage und andere Anlagenkomponenten sind bei vertauschter Polung (+ und -) gefährdet. Vor jedem Anschluß muß sorgfältig geprüft werden, daß die Polung richtig ist.

5.3 Installationsablauf

Hinweise:

- Bei Nacht verhindert der SunSaver Rückwärtsleckstrom, weshalb keine Sperrdiode in der Anlage benötigt wird.
- Die Anschlußklemmen sind für eine maximale Drahtstärke von 5,2 mm² (AWG #10) vorgesehen. Ein Schlitzschraubendreher wird benötigt. (Einige Gabelschuhtypen der Größe #10 passen möglicherweise nicht auf diese Klemmen.)
- Jede Anschlußklemmschraube wird mit einem Drehmoment von 2,26 Nm (20 inch-pound) festgezogen.
- Der SunSaver ist für die Regelung der Leistung eines Solargenerators vorgesehen. Andere Generatoren können direkt an die Batterie angeschlossen werden, ohne dabei den SunSaver zu beeinflussen.
- Es dürfen keine Leitungen der Anlage (Solar, Batterie, Last) an die Klemme **WAHL VON TROCKEN ODER NASS** angeschlossen werden.
- Die Installation sollte gemäß den Anforderungen des U.S. National Electrical Code, Abschnitt 690 erfolgen.
- Die Installation sollte gemäß den Anforderungen des National Electrical Code, Artikel 501-4(b) und / oder des Canadian Electrical Code, Artikel 18-156 erfolgen, wenn der SunSaver in einem explosionsgefährdet eingestuftem Bereich installiert wird.

Der Anschlußplan auf Seite 5 zeigt jeden der folgenden Installationsschritte.

1. Der Regler wird auf Transportschäden inspiziert. Nach Möglichkeit wird der SunSaver an einer vertikalen Fläche angebracht.

Über und unter dem Regler muß mindestens 5 cm (2 Zoll) Raum für Luftzirkulation gelassen werden. Der Regler muß vor direktem Sonnenlicht oder anderen Wärmequellen geschützt werden.

Der SunSaver kann draußen angebracht werden. Die Anbringung in direktem Regen muß vermieden werden, damit sich kein Wasser unter dem Deckel sammeln kann. Bei der Unterbringung in einem Gehäuse wird Ventilation empfohlen, um die Betriebstemperaturen möglichst gering zu halten.

Hinweis: Der SunSaver ist sehr korrosionsbeständig. Das Gehäuse ist mit einer Hartoxidschicht versehen, die Deckelschrauben bestehen aus rostfreiem Stahl, der Stromkreis ist vergossen und die Klemmen bestehen aus verkupfertem und vernickeltem Messing.

2. Es ist zu bestätigen, daß der Solargenerator und die Last den entsprechenden Nennstrom des zu installierenden SunSaver Modells nicht überschreiten (siehe die technischen Daten auf Seite 2).

Hinweis: Mehrere SunSaver können zum Aufladen einer einzelnen Batterie parallelgeschaltet werden. Es ist dafür zu sorgen, daß keiner der einzelnen photovoltaischen Nebengeneratoren die solare Leistung des SunSaver übersteigt, und es ist darauf zu achten, daß keine Last angeschlossen wird, die die Nennlast eines einzelnen SunSaver übersteigt. Getrennte Lasten können an verschiedene SunSaver angeschlossen werden.

3. **ANSCHLUSSREIHENFOLGE** Auf dem Schild sind die Anlagenanschlüsse von 1 bis 6 nummeriert. Die Anschlüsse sollten in dieser Reihenfolge vorgenommen werden. Eine andere Reihenfolge führt jedoch nicht zur Beschädigung des Reglers.
4. **BATTERIE** Die 12 Volt (oder 24 V) Batterie der Anlage wird angeschlossen. Die grüne Leuchtdiode leuchtet nicht. Falls das betreffende Modell mit einer roten Leuchtdiode (LASTTRENNUNG) ausgestattet ist, die aufleuchtet, ist die Batterie unzureichend geladen und sollte vor der Beendigung der Installation aufgeladen werden.

Hinweis: Bei einer Batteriespannung unter 11,5 Volt (oder 23,0 V) wird die Last wegen sehr niedrigem Ladezustand der Batterie automatisch getrennt, und die Batterie muß aufgeladen werden.

Hinweis: Bei einer Batteriespannung zwischen 11,5 und 12,0 (oder 23 und 24) Volt startet der SunSaver manchmal während der Erstinstantion im Unterspannungstrennbetrieb (bei getrennter Last). Sobald die Batteriespannung 12,6 (oder 25,2) Volt übersteigt, wird dieser Zustand automatisch gelöscht. Der Unterspannungstrennbetrieb kann auch von Hand zurückgestellt werden (nur, wenn die Batteriespannung über 11,5 (oder 23) Volt liegt). Dazu wird zuerst der **SOLARZELLENTRÄGER** angeschlossen (siehe nachstehenden Schritt 5). Als Nächstes wird der positive Leiter der Batterie getrennt und wieder angeschlossen. Die rote Leuchtdiode erlischt und zeigt damit an, daß der Unterspannungstrennbetrieb zurückgestellt ist.

5. **SOLAR** Zunächst muß sichergestellt sein, daß die Batterie (+ und -) richtig angeschlossen ist. Dann wird der Solargenerator an die **SOLAR**-Klemmen angeschlossen. (Es muß **SICHERGESTELLT** sein, daß die fotovoltaischen Leiter für + und - richtig angeschlossen sind). Die grüne Leuchtdiode leuchtet, wenn der Generator bei Tag angeschlossen wird.

***Vorsicht:** Es ist zu beachten, daß der Solargenerator Strom erzeugt, sobald Sonnenlicht vorhanden ist. Außerdem muß sorgfältig darauf geachtet werden, daß der Solargenerator bei verbundenem Regler nicht **KURZGESCHLOSSEN** wird, weil dadurch der Regler **BESCHÄDIGT** wird.*

6. **LAST** Die Last wird abgeschaltet. Die Last wird an die **LAST**-Klemmen angeschlossen und dann eingeschaltet.

Falls die Last kurz nach dem Einschalten der Last zum Aufleuchten der roten Leuchtdiode führt (bei Modellen mit Unterspannungstrennung), muß die Batterie neu aufgeladen werden. (Siehe Abschnitt 6.2)

7. **WAHL VON TROCKEN ODER NASS** Der SunSaver besitzt beim Versand eine Klemmenbrücke zwischen der negativen **LAST**-Klemme (Anschluß 5) und der Klemme **WAHL VON TROCKEN ODER NASS**. Bei gesetzter Brücke ist der SunSaver für das Laden von **TROCKENBATTERIEN** eingestellt.

Falls die Solaranlage mit einer **NASSBATTERIE** ausgerüstet ist, wird die Brücke einfach abgenommen, um den SunSaver in ein Ladegerät für Naßbatterien umzustellen. (Siehe Abschnitt 6.2)

Der SunSaver kann mit Hilfe der Brücke beliebig oft zwischen TROCKEN und NASS umgestellt werden. Die Brücke sollte aufbewahrt werden, um im Falle eines Wechsels des Batterietyps später zur Verfügung zu stehen. Falls die Brücke verloren geht, kann auch ein Draht dafür benutzt werden.

8. Aus Sicherheitsgründen sowie zur Erzielung des wirkungsvollsten Blitzschutzes sollte der Minusleiter der Solaranlage gut geerdet werden. Der SunSaver besitzt eine interne UL-konforme*) Verbindung zwischen dem fotovoltaischen Minusleiter, dem Minusleiter der Batterie und dem Minusleiter der Last. Der negative Strompfad enthält keine Schaltelemente.

6.0 BETRIEB

6.1 Aufgaben der Bedienung

Der SunSaver ist ein vollautomatischer Regler für fotovoltaische Anlagen, der elektronische Schutzfunktionen für den Regler und die fotovoltaische Anlage einschließt. Das Laden der Batterie erfolgt mit Hilfe eines Algorithmus für Pulsbreitenmodulation mit konstanter Spannung, der für fotovoltaische Anlagen optimiert wurde.

Die einzigen manuellen Aufgaben des Bedienungspersonals sind:

- a. Installation (siehe Abschnitt 5.3)
- b. Wahl des Batterietyps (siehe Abschnitt 5.3-7)
- c. Wartung (siehe Abschnitt 6.3)

6.2 Betrieb und Funktionen

Das Bedienungspersonal der fotovoltaischen Anlage sollte sich mit den folgenden Betriebsfunktionen und der Konstruktion des SunSaver Reglers vertraut machen. Die Sollwerte und die anderen Parameter sind im Abschnitt 'Technische Daten' (Abschnitt 8.0) zu finden.

- **100% elektronische Schaltung**
Die gesamte Leistungsschaltung erfolgt mit Hilfe von FETs. Der Regler besitzt keine mechanischen Relais.
- **Laderegulierung der Batterie**
Der SunSaver verwendet eine moderne pulsbreitenmodulierte Laderegulierung zur Aufladung der Batterie bei konstanter Spannung. Die wahre Pulsbreitenmodulation von 0 bis 100% ist sehr schnell und stabil, und sorgt für sicheres Aufladen unter allen Anlagebedingungen.
- **Temperaturkompensation**
Ein Sensor neben der grünen Leuchtdiode mißt die Umgebungstemperatur. Der SunSaver korrigiert den Konstantspannungssollwert um -28 (-56 bei 24 V) $\text{mV}/^\circ\text{C}$ auf der Basis einer Bezugstemperatur von 25°C . Diese Korrektur dient der Anpassung der Batterieladung an die veränderlichen elektrochemischen Eigenschaften der Batterie, und die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn sich Batterie und Regler in einer Umgebung mit ähnlichen Temperaturverhältnissen befinden.
- **Wahl von Trocken / Naß**
Naßbatterien benötigen eine stärkere Aufladung, um eine Schichtung zu vermeiden, und Trockenbatterien benötigen präzise Steuerung, um Gasaustreibung zu vermeiden. Der Konstantspannungssollwert des SunSaver beträgt $14,4$ (oder $28,8$) Volt für Naßbatterien und $14,1$ (oder $28,2$) Volt für Trockenbatterien. Weitere Angaben sind in Abschnitt 5.3-7 zu finden.
- **Dioden-Leuchtmelder**
Siehe Abschnitt 4.0.

- **Unterspannungstrennung (LVD)**
Die automatische Lasttrennung ist eine Sonderausstattung. Beim Unterschreiten einer Batteriespannung von 11,5 (oder 23,0) Volt wird die Last zum Schutz gegen schädliche Entladung von der Batterie getrennt. Eine Verzögerung von zwei Sekunden verhindert die Lasttrennung bei Transienten. Die Last wird automatisch wieder verbunden, wenn die Batteriespannung wieder 12,6 (oder 25,2) Volt erreicht.
- **Trennung der Batterie**
Falls die Batterie während des Tages getrennt wird, wird die Stromversorgung des Reglers aus dem Solargenerator fortgesetzt. Der SunSaver geht sofort in den Pulsbreitenmodulationsbetrieb und versorgt die Last mit Strom von konstanter Spannung. Dieser Zustand wird beibehalten, solange ausreichend Strom vom Solargenerator zur Verfügung steht.
- **Parallele Regler**
Die SunSaver Regler arbeiten sehr gut in parallelen Anordnungen. Sperrdioden werden nicht benötigt. Die einzige Beschränkung besteht darin, daß jeder Regler seinen unabhängigen und getrennten Solargenerator und seine unabhängige und getrennte Last besitzt. Es ist dafür zu sorgen, daß die Bemessungswerte der einzelnen SunSaver Regler von der photovoltaischen Stromstärke und der Laststromstärke nicht überschritten werden. (Siehe Abschnitt 5.3-2)
- **Hilfsgeneratoren**
Generatoraggregate und andere Stromquellen können zum Aufladen direkt an die Batterie angeschlossen werden. Der SunSaver braucht nicht von der Batterie getrennt werden. Der SunSaver darf jedoch nicht zum Regeln dieser anderen Generatoren verwendet werden.
- **Rückwärtsstrom**
Der SunSaver verhindert, daß die Batterie bei Nacht über den Solargenerator entladen wird. Eine Sperrdiode braucht zu diesem Zweck nicht eingebaut zu werden.
- **Geräusch**
Die Schaltung des SunSaver hält Schaltgeräusch möglichst klein und filtert die Rauschleistung auf extrem geringe Werte, wenn die Anlage gut geerdet ist. Rauschen in einer Telekommunikationslast beruht höchstwahrscheinlich auf Erdungsproblemen in der Anlage.

6.3 Inspektion und Wartung

Zur Gewährleistung größter Leistungsfähigkeit des Reglers sollten die folgenden Inspektionen und Wartungsarbeiten mindestens einmal jährlich vorgenommen werden.

1. Es ist zu bestätigen, daß der richtige Batterietyp (mit der Brücke auf trocken oder naß) eingestellt ist.

2. Es ist zu bestätigen, daß der Strompegel des Solarzellenträgers und der Last die Bemessungswerte des SunSaver nicht überschreitet.
3. Alle Klemmen müssen festgezogen werden. Bei der Inspektion muß auf lose, gebrochene oder verbrannte Leiteranschlüsse geachtet werden. Es ist dafür zu sorgen, daß keine Teilleiter des Drahtes andere Klemmen berühren.
4. Der Regler wird darauf überprüft, daß eine gute Anbringung in einer sauberen Umgebung vorhanden ist. Es erfolgt eine Inspektion auf Schmutz, Insekten und Korrosion.
5. Es ist zu überprüfen, daß die Luftzirkulation um den Regler herum nicht blockiert ist.
6. Der Regler muß vor direktem Sonnenlicht und Regen geschützt werden. Es ist zu bestätigen, daß sich kein Wasser unter dem Deckel sammelt.
7. Die Funktion des Reglers sowie die richtige Anzeige der vorliegenden Anlagenzustände durch die Dioden-Leuchtmelder wird geprüft.

7.0 PRÜFUNG UND STÖRUNGSBESEITIGUNG

7.1 Prüfung mit einer Stromversorgungseinheit

Der normale Betrieb des SunSaver kann mit einer Stromversorgungseinheit an der Stelle des Solargenerators oder der Batterie geprüft werden. Zur Gewährleistung, daß der SunSaver nicht beschädigt wird, müssen die folgenden Vorsichtshinweise beachtet werden:

- Die Stromstärke der Stromversorgungseinheit muß auf die Hälfte des Nennwertes des SunSaver begrenzt werden.
- Die Spannung der Stromversorgungseinheit muß bei 12 Volt Anlagen auf 15 Volt Gleichstrom oder weniger und bei 24 Volt Anlagen auf 30 Volt oder weniger eingestellt werden.
- An den Regler darf nur eine Stromversorgungseinheit angeschlossen werden.

Hinweis: Weitere Angaben für die Prüfung des SunSaver Reglers mit einer Stromversorgungseinheit sind auf der WWW-Seite von Morningstar für Prüfverfahren zu finden.

7.2 Störungsbeseitigung

Der SunSaver ist sehr robust und für die extremsten Betriebsbedingungen ausgelegt. Die meisten Probleme von Solaranlagen werden durch Anschlüsse, Spannungsabfälle und Lasten erzeugt.

Die Störungsbeseitigung für den SunSaver Regler ist einfach. Die grundlegenden Schritte einer Störungsbeseitigung sind auf der folgenden Seite aufgeführt.

Vorsichtshinweise:

1. Die Störungsbeseitigung sollte nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

2. Es ist zu beachten, daß eine Batterie beim Kurzschließen große Schäden verursachen kann.

3. Im SunSaver gibt es keine Sicherungen, Schutzschalter oder Teile, die vom Benutzer gewartet werden können.

4. Alle normalen Vorsichtsmaßnahmen für Arbeiten an stromführenden Schaltungen müssen beachtet werden.

1. Die Batterie lädt nicht auf

- a) Prüfen des grünen Dioden-Leuchtmelders. Die grüne **LADE**-Leuchtdiode sollte bei Tag leuchten.
- b) Prüfen der Einstellung des richtigen Batterietyps (trocken oder naß).
- c) Prüfen aller Leiteranschlüsse der Anlage auf Richtigkeit und festen Anschluß. Prüfung der Polung (+ oder -) der Anschlüsse.
- d) Messen der Leerlaufspannung des Solargenerators und Bestätigung, daß sie im normalen Bereich liegt. Falls die Spannung niedrig oder null ist, müssen die Anschlüsse direkt am Solargenerator geprüft werden. Für Arbeiten am Solargenerator muß dieser vom Regler getrennt werden.
- e) Prüfen, daß die Last nicht mehr Strom zieht, als der Solargenerator zur Verfügung stellen kann.
- f) Prüfen, ob übermäßige Spannungsabfälle zwischen dem Regler und der Batterie vorhanden sind. Hierdurch würde die Batterie unzureichend geladen.
- g) Prüfen des Batteriezustandes. Prüfen, ob die Batteriespannung bei Nacht ohne Last abnimmt. Es liegt möglicherweise ein Schaden der Batterie vor, wenn sie die Spannung nicht hält.
- h) Messen der Spannung des Solargenerators und der Batterie an den Klemmen des SunSaver. Falls die Spannung an den Klemmen gleich ist (innerhalb ein paar zehntel Volt), lädt der Solargenerator die Batterie auf. Falls die fotovoltaische Spannung in der Nähe der Leerlaufspannung der Zellenfläche liegt und die Batteriespannung niedrig ist, lädt der Regler die Batterie nicht auf und ist möglicherweise beschädigt.

2. Die Batteriespannung ist zu hoch

- a) Zunächst müssen die Betriebsbedingungen geprüft werden, um zu bestätigen, daß die Spannung über dem spezifizierten Wert liegt. Die Temperaturkompensation des pulsweitenmodulierten Sollwertes des Reglers muß berücksichtigt werden. Zum Beispiel liegt die Regelspannung für 0°C bei etwa 15,1 Volt (für Naßbatterien von 12 Volt).

- b) Prüfen der Einstellung des richtigen Batterietyps (trocken oder naß).
- c) Prüfen aller Leiteranschlüsse der Anlage auf Richtigkeit und festen Anschluß.
- d) Trennen des Solargenerators und kurzzeitiges Trennen des Leiters vom Pluspol der **BATTERIE**. Wiederanschießen an den Batteriepol bei weiterhin getrenntem Solargenerator. Das grüne Ladelicht sollte erloscht sein. Messen der Spannung an den **SOLAR**-Klemmen (bei weiterhin getrenntem Generator). Falls das grüne Ladelicht leuchtet oder die Batteriespannung an den **SOLAR**-Klemmen vorliegt, ist der Regler möglicherweise beschädigt.

3. Betriebsstörung der Last

- a) Prüfen, ob die Last eingeschaltet ist. Prüfen der Sicherungen der Anlage auf Ausfall. Prüfen der Schutzschalter der Anlage auf Auslösung. Es wird darauf hingewiesen, daß sich keine Sicherungen oder Schutzschalter im SunSaver befinden.
- b) Prüfen der Lastanschlüsse sowie der anderen Anschlüsse am Regler und an der Batterie. Es muß sichergestellt werden, daß die Spannungsabfälle in der Anlagenverdrahtung nicht zu hoch sind.
- c) Prüfen der Leuchtdiodenanzeigen des SunSaver auf Richtigkeit. Falls die rote Leuchtdiode **LASTTRENNUNG** leuchtet, wurde die Last wegen niedriger Batteriespannung getrennt. Hierbei handelt es sich gewöhnlich um einen Normalzustand, wenn die Last die Leistung des Solargenerators auf Grund der Wetter- oder anderer Sonnenlichtverhältnisse überschreitet.
- d) Messen der Spannung an den **BATTERIE**-Klemmen des Reglers. Falls diese Spannung über dem Wert der Unterspannungstrennung liegt, sollte Strom für die Last vorhanden sein. Daraufhin wird die Spannung an den **LAST**-Klemmen des Reglers gemessen. Falls dort keine Spannung anliegt, ist der Regler möglicherweise fehlerhaft.

Hinweis: Wenden Sie sich an die WWW-Seite von Morningstar, falls detailliertere Prüfanweisungen benötigt werden.

8.0 Technische Daten

ZUVERLÄSSIGKEIT

5-Jahres-Ausfallrate bei 95% Vertrauensniveau

- SunSaver-6 < 0,1%
- SunSaver-10 0,2%

ELEKTRISCHE LEISTUNGSDATEN

- Genauigkeit:
 - Trocken +/-35 mV
 - Naß +/-60 mV
 - Unterspannungstrennung (LVD) +/-100/160 mV
- Maximale Generatorspannung 25 V / 44 V
- Kleinste Betriebsspannung 6 V
- Erde negativ
- Parallele Anschlußmöglichkeit ja
- Eigenverbrauch 8 bis 10 mA
- Spannungsabfall (typisch):
 - Generator / Batterie 0,4 V
 - Batterie / Last 0,3 V
- Lebensdauer 15 Jahre
- Überspannungsbegrenzer:
 - Impulsleistungswert 1500 Watt
 - Ansprechzeit < 5 Nanosek.
- 25% Überstrombelastbarkeit 5 Minuten
- Sperrleckstrom < 10 µA

UMGEBUNGSDATEN

- Betriebstemperatur -40 bis +85°C
- Max. Umgebungstemperatur +60°C
- Lagerungstemperatur -55 bis +100°C
- Feuchtigkeit 100%

MECHANISCHE DATEN

- Abmessungen: (Zoll) 6,0 x 2,2 x 1,3 (B•H•T)
 - (mm) 152 x 56 x 33 (B•H•T)
- Gewicht (oz) 8
 - (Kg) 0,23
- Leitungsanschlüsse:
 - Leiter pro Anschluß 1 oder 2
 - Max. Leitergröße # 10 AWG
 - 5,2 mm²
 - Schraubenwerkstoff vernickeltes Messing
 - Anschlußklemmenwerkstoff verzinnertes / verkupfertes Messing

- Vergußkapselung Epoxidharz
- Gehäuse 6063-T5 Aluminium
- Oberflächenbeschaffenheit elektrolytisch oxidiert
- Anbringungsrichtung beliebig

REGELSOLLWERTE

	<u>Trocken</u>	<u>Naß</u>
• Lasttrennung bei Unterspannung	11,5	11,5
• Wiedereinschaltung im Unterspannungstrennbetrieb	12,6	12,6
• Konstantspannungsregelung (Für 24 Volt werden die 12 Volt Sollwerte verdoppelt)	14,1	14,4

REGELPARAMETER

- Ladealgorithmus konstante Spannung
Serienkonfiguration
- Pulsbreitenmodulation 0 - 100%
- Koeffizient der Temperaturkompensation -28 mV/°C (25°C Bezugstemp.) 12 V
-56 mV/°C (25°C Bezugstemp.) 24 V
- Verzögerung der Unterspannungstrennung .. 2 Sekunden

Technische Änderungen ohne Mitteilung vorbehalten.

E112204 [logo]

Zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen der Kl. I, Abschn. 2, Gruppe
ABCD

UL 1604 CSA 22.2 Nr. 213-M1987

CE

101G-R4-2/00