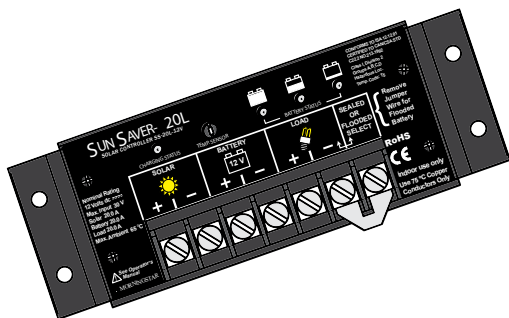


SUNSAVER

Manual de uso e instalación

Manuel d'installation et de fonctionnement

Bedienungs- und Installationsanleitung



1.0 Información de seguridad	3
2.0 Características	5
3.0 Instrucciones de instalación	6
3.1 Notas generales de instalación	6
3.2 Selección del usuario	6
3.3 Montaje	7
3.4 Conexiones y cableado	10
4.0 Uso del controlador	16
4.1 Indicaciones luminosas	16
4.2 Información sobre carga de baterías	17
4.3 Información de control de carga	19
4.4 Protecciones	20
5.0 Diagnóstico de fallas	23
5.1 Indicación de errores	23
6.0 Garantía	24
7.0 Especificaciones técnicas	25



ADVERTENCIA:

Indica una condición potencialmente peligrosa. Usar extrema precaución para ejecutar esta tarea.



PRECAUCIÓN:

Indica un procedimiento de crítica importancia para la seguridad y el uso apropiado del controlador.



NOTA:

Indica un procedimiento o una función que es importante para la seguridad y el uso apropiado del controlador.



ADVERTENCIA:

Estas instrucciones de servicio deben ser aplicadas sólo por personal capacitado. Para reducir el riesgo de electrocución realizar únicamente los procedimientos de servicio especificados en las instrucciones de uso, a menos que usted sea un técnico capacitado para realizar el procedimiento.

Información de seguridad

- Antes de comenzar la instalación leer todas las instrucciones y precauciones contenidas en este manual.
- No hay partes internas que el usuario deba mantener en el SunSaver. No desarmar el controlador ni tratar de repararlo.
- Antes de instalar o calibrar el SunSaver desconectar toda alimentación eléctrica al mismo.
- No hay fusibles ni interruptores internos en el SunSaver. No intente repararlo personalmente.
- Instalar fusibles o interruptores externos según sea necesario.



PRECAUCIÓN:

UNA BATERÍA REPRESENTA RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, QUEMADURAS POR ALTA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO, INCENDIO O EXPLOSIÓN DE LOS GASES LIBERADOS. TOMA LAS PRECAUCIONES ADECUADAS.

Instalación en lugares peligrosos

ESTE EQUIPO SOLO ES APTO PARA USO EN CLASE I, DIVISIÓN 2, GRUPOS A, B, C y D O UBICACIONES NO PELIGROSAS.



PRECAUCIÓN:

Para ubicaciones peligrosas, el dispositivo debe ser instalado dentro de una herramienta clasificada de forma adecuada asegurada recinto

Medidas de seguridad para la instalación

- Instalar el SunSaver en interiores. Evitar que quede expuesto a la intemperie y no dejar que se filtre agua al controlador.
- Instalar el SunSaver donde no entre en contacto casual con personas. El disipador de calor del SunSaver puede calentarse considerablemente por el uso.
- Usar herramientas con aislación al trabajar con baterías.
- No usar joyas durante la instalación.
- El banco de baterías debe estar compuesto por baterías del mismo tipo, de la misma marca y la misma antigüedad.
- No fumar cerca del banco baterías.
- Instalar el controlador al menos a 3 pies (1 metro) de las baterías o separado de las mismas con una barrera o directamente en un compartimiento separado.
- Mantener las conexiones eléctricas bien ajustadas para evitar el sobrecalentamiento por falso contacto.
- Usar conductores e interruptores de capacidad adecuada.
- Este controlador de carga debe conectarse únicamente a circuitos de corriente continua. Estas conexiones de CC están identificadas con el siguiente símbolo.



Símbolo de corriente continua

2.0 Características

En la Figura 1 se muestran las características del SunSaver. A continuación se explica cada característica.

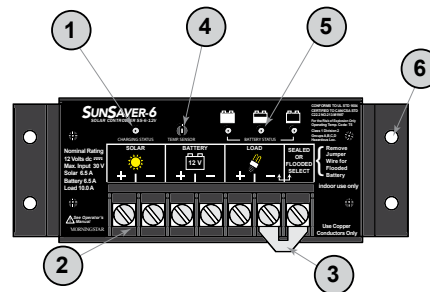


Figura 1. Características del SunSaver.

1 - LED de estado

Este LED indica el estado de carga y la existencia de una falla en una entrada solar.

2 - Bornera de conexiones eléctricas

Terminales de conexión del circuito solar, de batería y de carga.

3 - Puente de selección de batería

Es un puente extraíble para seleccionar el tipo de batería.

4 - Sensor de temperatura local

Mide la temperatura ambiente. Las baterías se regulan en base a los cambios de temperatura ambiente.

5 - Indicador de estado de baterías

Indica el *estado de carga* aproximado y también la existencia de una falla del sistema o de la carga.

6 - Orificios de montaje

Cuatro orificios de montaje (con tornillos suministrados).

3.0 Instrucciones de instalación

3.1 Notas generales de instalación

- Antes de comenzar la instalación, leer toda la sección de instrucciones de instalación.
- Tomar precauciones para trabajar con baterías. Usar protección ocular. Tener a mano agua limpia para limpiar contactos que pudieran tener ácido de batería.
- Usar herramientas con aislamiento y no colocar objetos metálicos cerca de las baterías.
- Durante la carga de baterías podrían liberarse gases que son explosivos. Asegurarse de que haya suficiente ventilación para extraer los gases.
- No instalar el controlador donde pueda entrar agua al mismo.
- Las conexiones flojas y/o los conductores corroídos pueden crear una resistencia de contacto que podría derretir el aislamiento, quemar materiales aledaños o incluso **causar un incendio**. Ajustar bien las conexiones y usar abrazaderas para fijar los cables y evitar que se muevan en aplicaciones móviles de la unidad.
- El algoritmo de carga del SunSaver es compatible con baterías de plomo-ácido y de níquel-cadmio.
Las baterías de NiMH, Li-ion y otros tipos no son compatibles con el algoritmo de carga del SunSaver.

3.2 Selección del usuario

Selección del tipo de batería

El SunSaver tiene un *Puente de selección de batería*. El puente está instalado en la bornera de conexiones, entre los terminales 6 y 7 (como se muestra en la figura 2a).

Tipo de batería	Puente de batería	Absorción	Carga flotante	Carga ecualizada
Sellada	Colocado	14,10 V	13,70 V	N/C
Inmersión ¹	Desconectado	14,60 V	13,70 V	14,90 V

1. Valor de absorción inundado / AGM efectivo con números de serie de la unidad 2038 0001 y superior

Tabla 1. Selección del tipo de batería

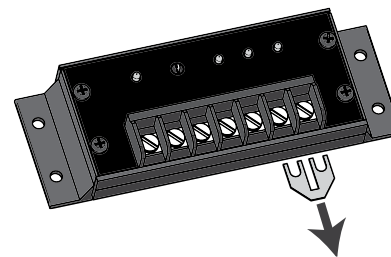


Figura 2a. Extracción del puente de selección de batería.

3.3 Montaje



PRECAUCIÓN: Daños al equipo o riesgo de explosión. No instalar el SunSaver en el mismo compartimiento de baterías ventiladas/de inmersión. Los gases liberados por las baterías son inflamables y corroen y destruyen los circuitos del SunSaver.



PRECAUCIÓN: Posible daño al equipo. Asegurarse de que haya suficiente ventilación en el lugar de instalación del SunSaver. La instalación en un compartimiento sin ventilación causará sobrecalentamiento y acortará la vida útil del equipo.

Paso 1: Elegir el lugar de instalación

Montar el SunSaver en una superficie vertical donde no haya incidencia directa de luz solar, alta temperatura ni entre agua. La unidad debe estar a la misma temperatura ambiente que la batería. Montar el controlador a no más de 3 metros de distancia del banco de baterías. El montaje del controlador

sobre una superficie horizontal no favorece la óptima circulación de aire y podría causar sobrecalentamiento.

Elegir el método de regulación de carga (opcional)

Elegir entre carga con *Modulación de ancho de pulso (PWM)* o *Conmutación lenta*. La carga con modulación de ancho de pulso es el método preasignado de regulación de carga y es el método recomendado para la mayoría de los sistemas.

El método de conmutación lenta se utiliza solamente si el método de modulación causa algún tipo de interferencia durante la carga. Este método limita la frecuencia de conmutación a 10 Hz como máximo y esto elimina los problemas de interferencia en algunos sistemas. El método de modulación de ancho de pulso está preasignado de fábrica para el sistema.

Para activar el método de *Conmutación lenta* hacer lo siguiente:

1. Quitar los cuatro tornillos de la tapa del SunSaver. Véase Figura 2b.
2. Quitar la tapa suavemente. Ocasionalmente, el sellante de epoxi causa la adherencia de la tapa. En tal caso usar un destornillador para separar la tapa. Véase Figura 2c.
3. Se verá un bucle de conductor sobresaliendo del sellante de epoxi. Para cambiar el método a conmutación lenta cortar con un alicate el conductor del bucle. Véase Figura 2d.
4. Cubrir los extremos cortados con cinta aislante para evitar que entren en contacto con la tapa.
5. Volver a colocar la tapa en su lugar y ajustar los cuatro tornillos.

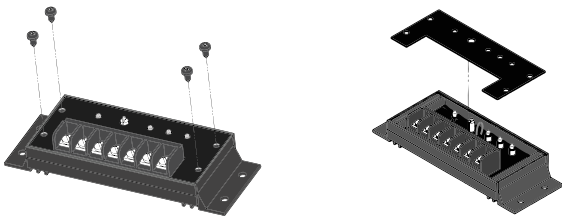


Figura 2b y 2c. Quitar los tornillos de la tapa. Quitar la tapa.

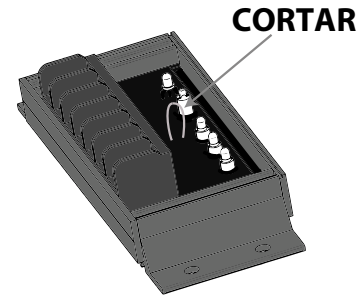


Figura 2d. Cortar el bucle de selección de regulación de carga.

Paso 2: Espacio libre

Verificar que en el lugar de instalación del SunSaver haya suficiente espacio para el tendido de cables y para circulación de aire arriba y abajo de la unidad.

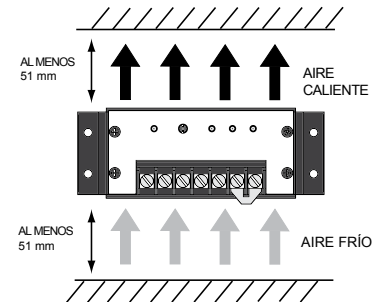


Figura 3. Montaje y ventilación.

Paso 3: Marcar los agujeros de montaje

Marcar con un lápiz la ubicación de los cuatro agujeros de montaje.

Paso 4: Hacer los agujeros

Hacer agujeros de 2.5 mm en los lugares marcados.

Paso 5: Fijar el controlador

Alinear los orificios del controlador con los agujeros de montaje y fijarlo en esa posición con los tornillos suministrados.

3.4 Conexiones y cableado

NOTA:

La carga total conectada a los terminales de carga (LOAD) del SunSaver no debe superar la corriente nominal del controlador.



NOTA:

En aplicaciones móviles asegurar bien los cables. Usar abrazaderas de cable para evitar el movimiento de los mismos con el vehículo en movimiento. Los cables flojos pueden aumentar la resistencia de conexión y crear riesgo de sobrecalentamiento e incluso incendio.



Paso 1: Conexiones de la carga

A través de la salida de carga, el SunSaver alimentará con voltaje de batería a luces, bombas, motores y aparatos electrónicos. En la *Sección 4.3 Información sobre control de carga* se brindan más detalles sobre este tema.

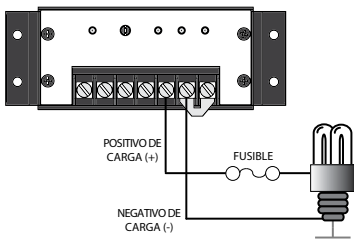


Figura 4. Conexiones de carga.

Conectar el positivo (+) y el negativo (-) a los terminales de carga (o a un tablero de distribución), tal como se muestra en la Figura 4. Consultar la tabla de medidas de cables en la página 30 de este manual. Usar cable de cobre para 75 SDgrC.

Instalar un fusible en la línea del positivo de la carga, tal como muestra. **NO COLOCAR EL FUSIBLE EN ESTE MOMENTO DE LA INSTALACIÓN.** Puede utilizarse un interruptor en lugar de un fusible. Por el momento, dejar el interruptor abierto.

Paso 2: Conexiones de batería

El voltaje nominal de batería debe ser igual al voltaje nominal del SunSaver. Para modelos SunSaver de 12 V, usar una batería de 12 V. Para modelos SunSaver de 24 V, usar una batería de 24 V.

Conectar el fusible a no más de 150 mm del terminal positivo de la batería. **NO COLOCAR EL FUSIBLE EN ESTE MOMENTO DE LA INSTALACIÓN.** Puede utilizarse un interruptor en lugar de un fusible. Por el momento, dejar el interruptor abierto.

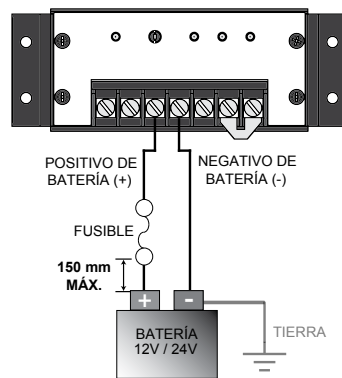


Figura 5. Conexiones de batería

Paso 3: Conexiones del circuito solar



ADVERTENCIA: Peligro de electrocución
El sistema solar fotovoltaico puede generar con circuito abierto más de 40 VCC con luz solar. Antes de instalar los cables del sistema verificar que el interruptor del circuito esté abierto (o desconectado).



ADVERTENCIA: Riesgo de daño
Si se conecta el sistema solar a los terminales de la batería se dañará permanentemente el controlador.

El voltaje nominal del módulo solar debe ser igual al voltaje nominal del SunSaver. Para modelos SunSaver de 12 V usar un módulo solar cuyo voltaje a circuito abierto sea de 30 V como máximo. Para modelos SunSaver de 24 V usar un módulo solar 24 V o dos de 12 V en serie. El voltaje máximo a circuito abierto del módulo de 24 V debe ser inferior a 60 V.

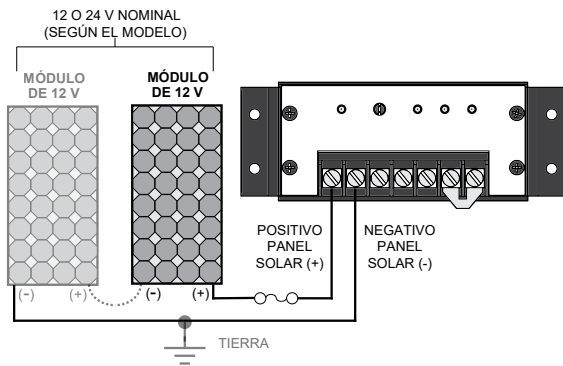


Figura 6. Conexiones del módulo solar



NOTA:
No usar módulos fotovoltaicos de mayor voltaje diseñados para redes de módulos, con el controlador SunSaver ni controladores con modulación de ancho de pulso. Usar paneles de alto voltaje usar únicamente controladores con detección de punto de máxima potencia (MPPT).

Paso 4: Verificar las conexiones

Revisar las conexiones de los pasos 1 a 3 y confirmar la polaridad. Verificar que los siete terminales de conexión del SunSaver estén bien ajustados.

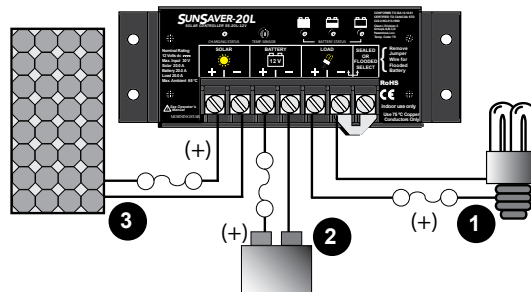


Figura 7. Revisión de las conexiones del sistema

Paso 5: Colocar la tapa de los terminales

La tapa impide el contacto con los terminales cuando la unidad está energizada. **En los sistemas aprobados por UL / ETL debe instalarse la tapa de la bornera.** En los sistemas no aprobados por UL/ETL, la instalación de la tapa de bornera es opcional.

Extraer los dos tornillos inferiores de la tapa del controlador, tal como se muestra en la Figura 8a. Dejar los tornillos a un lado.

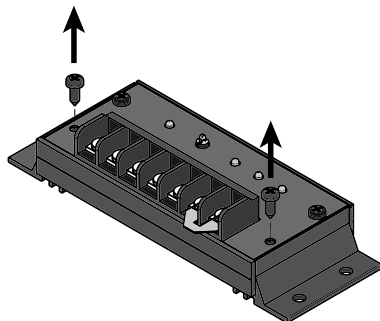


Figura 8a. Quitar los dos tornillos de la tapa.

Luego colocar la tapa de la bornera, tal como se muestra en la Figura 8b. Los orificios de la tapa de bornera deben quedar alineados con los dos orificios de la tapa del controlador.

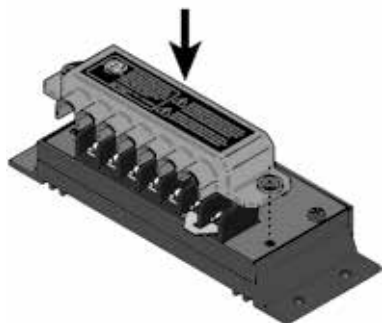


Figura 8b. Colocar la tapa de la bornera.

Fijar la tapa de la bornera con los dos tornillos suministrados.

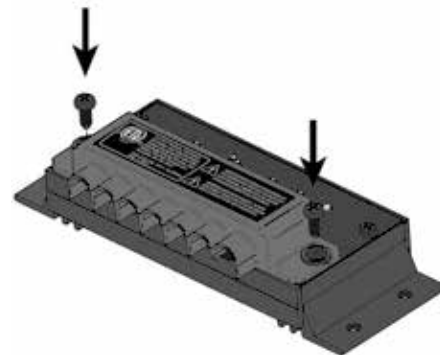


Figura 8c. Fijar la tapa de la bornera con dos tornillos

Paso 6: Colocar los fusibles o cerrar los interruptores

Colocar los fusibles para CC de la capacidad que corresponda, en el siguiente orden:

1. Circuito de carga
2. Circuito de batería
3. Circuito solar

Si se usaran interruptores, cerrar primero el de carga y luego el de batería.

Paso 7: Verificar el encendido de la unidad

El SunSaver deberá iniciar la secuencia de encendido al recibir voltaje de batería. El LED indicador de estado de batería titilará una vez.

Si el SunSaver no inicia la secuencia de encendido o hay indicación de un error, consultar la *Sección 5.0: Diagnóstico de fallas*.

4.1 Indicaciones luminosas

LED DE ESTADO

El LED de estado indica el estado de carga y toda condición de error en el panel solar. El LED de estado está encendido durante la carga de día y apagado de noche. El LED de estado se encenderá intermitentemente de color rojo si hay un error. En la Tabla 2 se mencionan las indicaciones luminosas de estado.

Color	Indicación	Estado
Ninguno	Apagado (con encendido ocasional ¹)	De noche
Verde	Encendido (con apagado ocasional ²)	En carga
Rojo	Intermitente	Error
Rojo	Encendido (con apagado ocasional ²)	Error crítico

¹ El LED se enciende brevemente cada 5 segundos

² El LED se apaga brevemente cada 5 segundos

Tabla 2. Indicaciones luminosas de estado

En la *Sección 5.1: Indicación de errores* se brinda más información sobre la indicación de errores.

INDICACIÓN DE ESTADO DE CARGA DE BATERÍA

El nivel de carga de la batería está indicado con tres LED de estado de carga. Esta indicación se basa en valores de voltaje de batería, por lo cual es sólo una indicación aproximada de su carga. En la Tabla 3 se mencionan las indicaciones luminosas del estado de carga.

LED de estado de carga	Indicación	Estado de batería	Estado de carga
Verde	Intermitente rápido (2 veces/segundo)	Batería cargada Carga con ecualización	Carga conectada
Verde	Intermitente mediano (1 vez/segundo)	Batería cargada Carga de absorción	Carga conectada
Verde	Intermitente lento (1 vez/2 segundos)	Batería cargada Carga flotante	Carga conectada
Verde	Encendido	Batería casi cargada	Carga conectada
Amarillo	Encendido	Batería a media carga	Carga conectada
Rojo	Intermitente (1 vez/segundo)	Poca carga	Advertencia de desconexión por bajo voltaje (carga conectada)
Rojo	Encendido	Batería descargada	Desconexión por bajo voltaje (carga desconectada)
Ninguno	LED apagados	Batería no detectada	Carga desconectada

Tabla 3. LED de estado de carga de batería

4.2 Información sobre carga de baterías

Con la aplicación de un algoritmo, el SunSaver efectúa la carga en 4 etapas, de manera rápida, eficiente y segura. En la figura 9 se muestra la secuencia de las etapas.

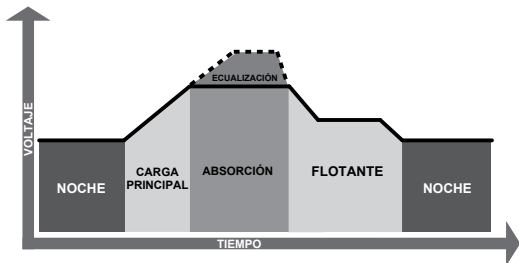


Figura 9. Algoritmo de carga del SunSaver.

Carga principal

En esta etapa, el voltaje no ha alcanzado el nivel de absorción y se utiliza el 100% de energía solar para la carga.

Absorción

Cuando la carga alcanza el nivel de la etapa de Absorción se regula la carga a voltaje constante para evitar el calentamiento y la generación excesiva de gases.

Carga flotante

Una vez que la batería está cargada, el SunSaver reduce el voltaje de batería a un nivel de carga flotante, que a veces se llama también *carga por "goteo"*.

Según la respuesta de la batería, la etapa de absorción dura de 3 a 4 horas antes de pasar a la etapa de carga flotante.

Ecualización (baterías de inmersión únicamente)

El SunSaver ecualizará la carga de una batería durante tres horas cada 28 días. La carga de ecualización eleva el voltaje de la batería sobre el voltaje normal de absorción para permitir la liberación de gases del electrolito. Este proceso evita la estratificación del electrolito e iguala el voltaje de cada celda de la batería.



ADVERTENCIA: Riesgo de explosión
La ecualización de baterías ventiladas produce gases explosivos. El banco de baterías debe estar ventilado adecuadamente.

Carga de baterías descargadas

El SunSaver tiene una función especial de carga para recuperar baterías totalmente descargadas. Si el voltaje en bornes de batería es mayor de 1 Voltio, el SunSaver detectará la batería y suministrará aproximadamente el 85% de la corriente de carga hasta que la batería alcance el voltaje mínimo para funcionar con el controlador.

4.3 Información de control de carga

El objetivo principal de la función de control de carga es desconectar las cargas del sistema cuando la batería se ha descargado hasta un nivel muy bajo, y volver a conectarlas con la batería suficientemente cargada. Las cargas del sistema pueden ser luces, bombas, motores, artefactos de corriente continua y otros aparatos electrónicos. El consumo total de todas las cargas no debe superar la capacidad nominal del SunSaver.



NOTA:

No conectar un inversor de CA de ningún tipo a los terminales de carga del SunSaver. Esto podría dañar el circuito de control de cargas. Los inversores deben conectarse directamente a la batería o al banco de baterías.

Ejecución del control de carga

El control de la carga es totalmente automático. La carga se desconectará o conectará de acuerdo con los límites establecidos para Desconexión por bajo voltaje (LVD) y Conexión a voltaje mínimo (LVR).

Advertencia de desconexión por bajo voltaje

La luz roja intermitente es una advertencia de que pronto se producirá una desconexión por bajo voltaje. Si la batería se descarga hasta el nivel de desconexión, la carga será desconectada y se encenderá una luz roja de estado de batería.

Notas generales sobre el control de carga

- Solamente los modelos SS-6L/10L/20L tienen control de carga.
- La salida a la carga NO es una salida de voltaje regulado. El voltaje de salida a carga es aproximadamente el mismo que el de la batería, a menos que el controlador esté en estado de desconexión por bajo voltaje (carga desconectada).
- No conectar varias cargas en paralelo que consuman más potencia que la nominal máxima del controlador. Si al encender el SunSaver el voltaje de batería es igual o menor que 11.7 V / 23.4 V, el controlador pasará directamente a modo de desconexión de carga por bajo voltaje.

4.4 Protecciones

Sobrecarga del panel solar

(LED de estado de carga: rojo intermitente) Si la corriente en el circuito solar supera el máximo admisible, el SunSaver detendrá el proceso de carga hasta que la corriente vuelva a su valor normal.

Sobrecarga de consumo

(LED de estado de batería: secuencia verde/rojo - amarillo) Si la corriente de carga supera el máximo admisible, el SunSaver desconectará la carga. Después de dos intentos, el estado de falla debe eliminarse desconectando y volviendo a conectar la alimentación eléctrica a la unidad.

Cortocircuito en los paneles solares

(LED de estado de carga: apagado) Hay un cortocircuito en la entrada al controlador del sistema solar. La carga se reanuda automáticamente al solucionarse el cortocircuito.

Cortocircuito en la carga

(LED de estado de batería: secuencia verde/rojo - amarillo) Protección completa contra cortocircuitos en la carga. Después de dos intentos de conexión automática (a un intervalo de 10 segundos), el estado de falla debe eliminarse desconectando y volviendo a conectar la alimentación eléctrica a la unidad.

Polaridad invertida del panel fotovoltaico

(LED de estado de carga: apagado) Protección completa contra inversión de polaridad del panel solar. No se causará daño al controlador. Corregir el problema antes de continuar con la operación normal.

Polaridad invertida de batería

(Sin indicación LED) Protección completa contra inversión de polaridad de batería. No se causará daño al controlador. Corregir el problema antes de continuar con la operación normal.

Sensor de temperatura local dañado

(LED de estado de batería: secuencia rojo-amarillo-verde de LED de estado de carga: rojo encendido) El sensor de temperatura ambiente está averiado o en cortocircuito. La carga se detiene para evitar irregularidades de carga. Este es un error crítico.

Sensor de temperatura interna dañado

(LED de estado de batería: secuencia rojo-amarillo-verde de LED de estado de carga: rojo encendido) El sensor de temperatura del dissipador interno de calor está averiado. Este es un error crítico.

Alta temperatura

(LED de estado de batería: secuencia rojo-amarillo) La temperatura del disipador de calor ha excedido los límites de seguridad. Se desconecta el panel solar y la carga.

Desconexión por alto voltaje

(LED de estado de batería: secuencia rojo-verde) El voltaje de batería ha excedido el máximo regulado por el controlador.

5.0 Diagnóstico de fallas

5.1 Indicación de errores

Indicación de errores de LED de estado

- | | |
|---|-----------------------------|
| • Sobrecarga del panel solar | Rojo intermitente |
| • Desconexión por alto voltaje | Rojo intermitente |
| • Desconexión por alta temperatura | Rojo intermitente |
| • Sensor de temperatura local dañado | Rojo encendido ¹ |
| • Sensor de temperatura del disipador de calor dañado | Rojo encendido ¹ |
| • MOSFET de entrada dañados | Rojo encendido ¹ |
| • Error de software interno (Firmware) | Rojo encendido ¹ |

1 - El LED parpadea brevemente cada cinco segundos. El LED rojo encendido permanentemente indica la detección de una falla crítica. Las fallas críticas normalmente indican que el controlador está dañado y necesita reparación.

Indicación de errores de LED de estado de batería

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| • Desconexión por alto voltaje | Secuencia rojo-verde |
| • Desconexión por alta temperatura | Secuencia rojo-amarillo |
| • Error de cableado externo | Secuencia rojo/verde - amarillo |
| • Sobrecorriente del lado de la carga | Secuencia rojo/verde - amarillo |
| • Cortocircuito en la carga | Secuencia rojo/verde - amarillo |
| • Error de autodiagnóstico | Secuencia rojo - amarillo - verde |

Nota:

Interpretación de indicaciones de error:

“secuencia rojo-verde” significa que se enciende el LED rojo y el verde se encienden alternativamente.

“secuencia rojo/verde - amarillo” significa que se enciende el LED rojo y el verde, después sólo el amarillo, después otra vez rojo y verde, y así.

6.0 Garantía

Se garantiza que todos los productos Morningstar Professional Series™, excepto el inversor SureSine™, están libres de defectos en materiales y mano de obra por un período de CINCO (5) años a partir de la fecha de envío al usuario final original. La garantía de las unidades reemplazadas o los componentes reemplazados en el campo se limitará solo a la duración de la cobertura del producto original.

Se garantiza que los productos Morningstar Essentials Series™ y SureSine™ están libres de defectos en materiales y mano de obra por un período de DOS (2) años a partir de la fecha de envío al usuario final original. La garantía de las unidades reemplazadas o los componentes reemplazados en el campo se limitará solo a la duración de la cobertura del producto original.

Morningstar, a su elección, reparará o reemplazará cualquier unidad defectuosa.

PROCEDIMIENTO DE RECLAMOS POR GARANTÍA

Antes de solicitar servicios de garantía, consultar el Manual del usuario para verificar que el problema se encuentre en el controlador. Enviar el producto defectuoso al distribuidor de Morningstar con el franqueo pagado. Adjunte el recibo de compra.

Para obtener servicios de garantía hay que especificar el modelo, número de serie, descripción detallada de la falla, tipo y capacidad del módulo solar utilizado, tipo de batería y carga del sistema. Esta información es importante para la ejecución sin demoras del reclamo de garantía.

Si las reparaciones son justificadas bajo los términos de la garantía, Morningstar pagará los gastos de envío del instrumento reparado.

EXCLUSIONES Y LIMITACIONES DE LA GARANTÍA

Esta garantía no es válida bajo las siguientes condiciones:

- Daños por accidente, negligencia, maltrato o uso inapropiado.
- Corriente del panel fotovoltaico o de carga superior a la capacidad nominal del producto.
- Modificación o reparación no autorizada del producto.
- Daños sufridos durante el envío.

LA GARANTÍA Y LAS MEDIDAS CORRECTIVAS MENCIONADAS ANTERIORMENTE SON LAS ÚNICAS RECONOCIDAS, Y SE OFRECEN EN LUGAR DE CUALQUIER OTRA GARANTÍA, SEA EXPRESA O IMPLÍCITA. MORNINGSTAR NO RECONOCERÁ NINGUNA OTRA GARANTÍA IMPLÍCITA, INCLUYENDO, ENTRE OTRAS, GARANTÍAS DE APTITUD COMERCIAL O PARA PROPÓSITOS PARTICULARES. Ningún distribuidor, agente o empleado de Morningstar está autorizado a efectuar modificaciones o extensiones de esta garantía.

MORNINGSTAR NO SE RESPONSABILIZA POR PERJUICIOS DIRECTOS NI INDIRECTOS DE NINGÚN TIPO, INCLUYENDO LUCRO CESANTE, TIEMPO IMPRODUCTIVO Y DAÑOS MATERIALES.

E-mail: info@morningstarcorp.com
Website: www.morningstarcorp.com

7.0 Especificaciones técnicas

Parámetros eléctricos

Voltaje nominal del sistema	12 o 24 VCC
Voltaje máximo de entrada del panel solar	30 V o 60 V
Corriente máxima del panel solar	6.5 A o 10 A o 20 A
Rango de voltaje de batería	6 V – 15 V o 30 V
Consumo propio	< 8 mA
Precisión de lectura de voltaje	1.0 %
Protección contra picos transitorios	1500 Watts por conexión

Carga de batería

Método de regulación de carga	Modulación ancho de pulso de 4 etapas
Coefficiente de compensación de temperatura	12 V: -30 mV / °C 24 V: -60 mV / °C (referencia: 25°C)
Rango de compensación de temperatura	-30°C a +60°C
Puntos prefijados de compensación de temperatura	Absorción Carga flotante Carga ecualizada

LED de estado de batería

	Caida de voltaje	Subida de voltaje	
Verde a amarillo	12,1	13,1	Amarillo a verde
Amarillo a rojo intermitente	11,7	12,6	Rojo a amarillo
Rojo intermitente a rojo estable	11,5		

Nota: Multiplicar por 2 para sistemas de 24 Voltios

Nota: Sólo los SunSaver con control de carga tienen indicación de LED rojo intermitente

Calibraciones de batería (a 25°C)

	Sellada 12 V o 24 V	Inmersión 12 V o 24 V
Voltaje de absorción ¹	14,1 V o 28,2 V	14,6 V o 29,2 V
Duración etapa de absorción ²	3 horas	3 horas
Voltaje etapa flotante	13,7 V o 27,4 V	13,7 V o 27,4 V
Voltaje de ecualización	ninguno	14,9 V o 29,8 V
Duración de ecualización	ninguna	3 horas
Calendario de ecualización	ninguno	28 días
Regulación máxima de voltaje ³	15 V o 30 V	
Desconexión por bajo voltaje	11,5 V o 23,0 V	
Conexión a voltaje mínimo	12,6 V o 25,2 V	
Desconexión por bajo voltaje en arranque	11,7 V o 23,4 V	
Desconexión por bajo voltaje instantánea	10,0 V o 20,0 V	

- Valores de absorción inundados / AGM efectivos con los números de serie de la unidad 2038 0001 o superior
- Según el ciclo de trabajo típico de PWM y la profundidad de descarga, la duración real puede variar
- Sin compensación de temperatura: 15V a 12 V nominal, 30V a 24 V nominal



NOTA: La compensación de temperatura aumenta la regulación de voltaje con baja temperatura ambiente. Un límite de 15 V (30 V a 24 V nominal) como máximo evita el daño a cargas sensibles de CC.

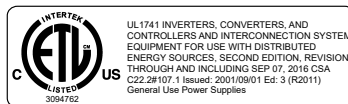
Condiciones ambientales

Rango de temperatura ambiente	-40 °C a +60 °C
Temperatura de almacenamiento	-55 °C a +80 °C
Humedad	100%, sin condensación
Caja	IP10 (para interior)

Características físicas

Tamaño de conductores para bornera eléctrica (máximo)	
Conductor sólido	5 mm ²
Multifilar	5 mm ²
Trenzado fino	5 mm ²
Diámetro de terminal	5.4 mm
Torque en terminales de bornera eléctrica (máximo)	1.2 N-m
Dimensiones	ver en el interior de la tapa
Peso (sin embalaje)	0,23 kg

Certificaciones



UL121201 / CSA C22.2 # 213 Equipo eléctrico no inflamable para uso en lugares peligrosos (clasificados) de Clase I, División 2, Grupos A, B, C, D.

Directivas EMC

- Protección: EN61000-6-2:1999
- Emisiones: EN55022:1994 A1 y A3 Clase B1
- Seguridad: EN60335-1 y EN60335-2-29 (cargadores de batería)

Especificaciones sujetas a cambio sin aviso previo.

Diseñado en EE.UU.

Armado en Taiwán.

© 2020 Morningstar Corporation

MS-001272 v3

1.0 Informations de sécurité	29
2.0 Fonctions	31
3.0 Instructions d'installation	32
3.1 Remarques générales	32
3.2 Sélections de l'utilisateur	32
3.3 Montage	33
3.4 Câblage	36
4.0 Fonctionnement	42
4.1 Indications des LED	42
4.2 Informations de chargement de la batterie	44
4.3 Informations de contrôle des charges	45
4.4 Protections	46
5.0 Dépannage	49
5.1 Indications d'erreurs	49
6.0 Garantie	50
7.0 Caractéristiques techniques	51

1.0 Informations de sécurité importantes



AVERTISSEMENT:

Indique une condition dangereuse potentielle. Effectuer cette tâche avec circonspection.



AVERTISSEMENT:

Il indique une procédure critique pour un fonctionnement convenable et sûr du contrôleur.



REMARQUE:

Elle indique une procédure ou une fonction importante pour un fonctionnement convenable et sûr du contrôleur.



AVERTISSEMENT:

Ces consignes d'entretien s'adressent exclusivement à un personnel qualifié. Pour réduire le risque de chocs électriques, n'effectuer aucun entretien autre que celui spécifié dans les consignes de fonctionnement à moins d'être spécialement qualifié pour ce faire.

Informations de sécurité

- Lire toutes les consignes et avertissements dans le manuel avant de procéder à l'installation.
- Aucune pièce de rechange pour l'utilisateur ne se trouve à l'intérieur du SunSaver. Ne pas démonter ou ne pas tenter de réparer le contrôleur.
- Débrancher toutes les sources d'alimentation au contrôleur avant d'installer ou d'ajuster le SunSaver.
- Aucun fusible ni raccord ne se trouve à l'intérieur du SunSaver. Ne pas tenter de réparer.
- Installer les fusibles externes/disjoncteurs tel que requis.



AVERTISSEMENT:

UNE BATTERIE PEUT PRÉSENTER UN RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE, DE BRÛLURE DE COURTS-CIRCUITS À COURANT ÉLEVÉ, DE FEU OU D'EXPLOSION DE GAZ DISPERSÉS DANS L'ATMOSPHÈRE. OBSERVER LES PRÉCAUTIONS NÉCESSAIRES;

Installation dans des endroits dangereux

CET ÉQUIPEMENT NE CONVIENT QUE POUR UNE UTILISATION EN CLASSE I, DIVISION 2, GROUPES A, B, C et D OU DANS DES ENDROITS NON DANGEREUX.



MISE EN GARDE:

Pour les emplacements dangereux, l'appareil doit être installé à l'intérieur d'un outil de type approprié sécurisé enceinte

Précaution de sécurité pour l'installation

- Monter le SunSaver à l'intérieur. Éviter toute exposition aux éléments et empêcher l'eau d'entrer dans le contrôleur.
- Installer le SunSaver dans un endroit hors de tout contact occasionnel. Le dissipateur thermique du SunSaver peut devenir très chaud au cours du fonctionnement.
- Utiliser des outils isolés pour travailler avec les batteries.
- Éviter de porter des bijoux au cours de l'installation.
- Le banc de batteries doit comprendre des batteries du même type, fabrication et âge.
- Ne pas fumer près du banc de batteries.
- Monter le contrôleur à au moins 1 m des batteries ouvertes à moins qu'elles ne soient séparées par une barrière ou situées dans un compartiment séparé.
- Les connexions électriques doivent rester serrées pour éviter l'excès de chaleur provoquée par une connexion desserrée.
- Utiliser des conducteurs de dimension convenable et des interrupteurs de circuit.
- Ce contrôleur de charge doit être branché aux circuits CC seulement. Ces connexions CC sont identifiées par le symbole ci-dessous.



Symbole du courant continu

2.0 Fonctions

Les fonctions du SunSaver sont illustrées à la figure 1 ci-dessous. Une explication de chaque fonction est fournie.

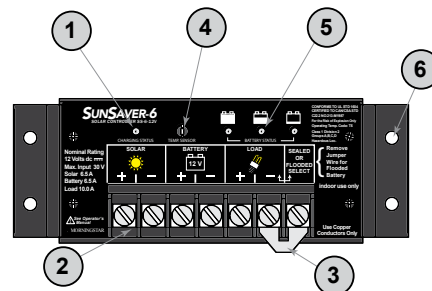


Figure 1. Fonctions du SunSaver.

1 - LED d'état

Une LED indique l'état de chargement et ainsi que l'existence d'une condition d'anomalie d'entrée solaire.

2 - Bornier d'alimentation

Connexions de sortie d'alimentation pour les connexions solaire, batterie et charge du système.

3 - Cavalier de sélection de batterie

Cavalier amovible pour sélectionner le type de batterie.

4 - Capteur de température locale

Il mesure la température ambiante. La régulation de la batterie s'effectue en fonction des variations de la température ambiante.

5 - LED d'état de la batterie

Fournit un *état de charge* de la batterie approximatif et indique également l'existence d'une condition de défaut de charge ou de système.

6 - Trous de montage

Quatre (4) trous de montage (vis de montage fournies)

3.0 Instructions d'installation

3.1 Remarques générales relatives à l'installation

- Lire entièrement la section sur l'installation avant de commencer l'installation.
- Faire très attention en travaillant avec les batteries. Porter des lunettes de protection. Avoir à la portée de l'eau claire pour laver et nettoyer toute forme de contact avec l'acide sulfurique.
- Utiliser des outils isolés et éviter de placer des objets métalliques à proximité des batteries.
- La batterie peut émettre des gaz explosifs au cours du chargement. S'assurer qu'il y ait suffisamment de ventilation pour libérer les gaz.
- Ne pas installer dans des endroits enclins aux infiltrations d'eau dans le contrôleur.
- Des connexions électriques desserrées et/ou fils corrodés pourraient entraîner des connexions résistives faisant fondre l'isolement des fils, brûlant les matériaux environnants ou susceptibles de **causer un incendie**. Vérifier que les connexions sont bien serrées et utiliser des serre-câbles pour fixer les câbles et éviter qu'ils ne pendent lors des applications mobiles.
- L'algorithme de chargement du SunSaver est compatible avec les batteries au plomb ou les batteries NiCd. **NiMH, Li-ion, et autres compositions chimiques de batteries ne sont pas compatibles avec l'algorithme de chargement du SunSaver.**

3.2 Sélections de l'utilisateur

Sélectionner un type de batterie

Le SunSaver fournit un *Cavalier de sélection de batterie* pour choisir le type de batterie. Le cavalier de sélection de batterie est installé dans le bornier entre la borne de batterie n° 6 et la borne de batterie n° 7 tel qu'illustré à la figure 2a.

Type de batterie	Cavalier de batterie	Absorption	Compensation	Égalisation
Scellé	Inséré	14,10 V	13,70 V	ND
À électrolyte liquide ¹	Enlevé	14,60 V	13,70 V	14,90 V

1. Valeur d'absorption inondée / AGM effective avec les numéros de série de l'unité 2038 0001 ou supérieur

Tableau 1. Sélection du type de batterie

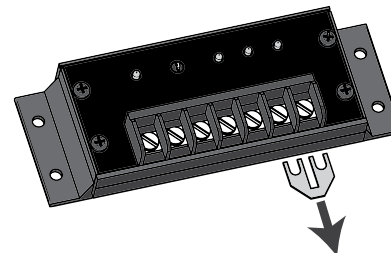


Figure 2a. Enlèvement du cavalier de sélection de batterie.



3.3 Montage

AVERTISSEMENT: Endommagement de l'équipement ou risque d'explosion. Ne jamais installer dans un boîtier avec des batteries ouvertes/à électrolyte liquide. Les vapeurs de batterie sont inflammables, elles corrodent et détruisent les circuits du SunSaver.



AVERTISSEMENT: Endommagement à l'équipement. En installant dans un boîtier, assurer une bonne ventilation. L'installation dans un boîtier scellé entraînera une surchauffe et réduira la durée de vie du produit.

Étape 1: Choisir l'emplacement du montage

Placer le SunSaver sur une surface verticale protégée des rayons du soleil, des températures élevées et de l'eau. L'unité doit être placée à la même température ambiante que celle de la batterie. Placer le contrôleur dans une limite de 3 mètres du banc de batteries.

Le montage du contrôleur sur une surface horizontale ne donne pas une excellente circulation de l'air et pourrait produire une surchauffe.

Choisir la méthode de régulation (facultatif)

Choisir entre le chargement par *modulation de largeur d'impulsions* (MLI) ou le chargement à *commutation lente*. Le chargement par MLI est une méthode de régulation par défaut ; c'est la méthode recommandée pour la plupart des systèmes.

La régulation à *commutation lente* doit être sélectionné uniquement en cas de bruit ou d'interférences dans le système à cause du chargement par MLI. Cette méthode de régulation limite la fréquence de commutation à 10 Hz (maximum), éliminant les problèmes de bruit dans certains systèmes. Le chargement par MLI est sélectionné par défaut. Pour activer la régulation à *commutation lente* procéder comme suit:

1. Enlever les quatre vis qui fixent la plaque sur le SunSaver. Voir la Figure 2b.
2. Retirer délicatement la plaque du SunSaver. La résine d'encapsulation époxy risque de faire coller la plaque. Utiliser un petit tournevis à tête plate pour séparer la plaque du corps du SunSaver. Voir la Figure 2c.
3. Une boucle de fil fait saillie hors de l'époxy. Couper la boucle avec des pinces pour brancher la méthode de réglage à commutation lente. Voir la Figure 2d.
4. Mettre du ruban isolant sur les extrémités coupées pour éviter tout contact avec la plaque.
5. Remplacer la plaque et la fixer avec les quatre vis.

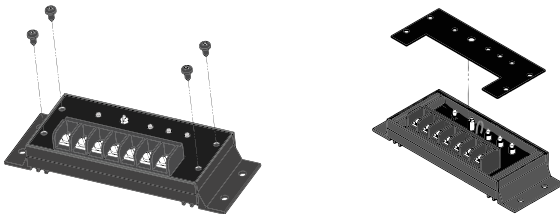


Figure 2b et 2c. Enlever les vis de la plaque. Enlever la plaque.

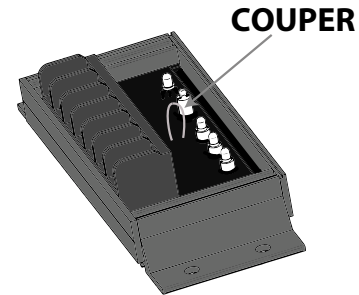


Figure 2d. Couper la boucle du fil de sélection de la régulation.

Étape 2: Vérifier l'espace libre.

Placer le SunSaver dans l'emplacement où il sera monté. Vérifier s'il y a assez d'espace pour faire passer les fils et que l'espace au-dessus et au-dessous suffit amplement pour la circulation de l'air.

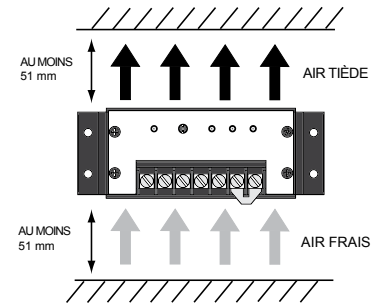


Figure 3. Montage et refroidissement.

Étape 3: Marquer les trous.

Utiliser un crayon pour marquer les quatre (4) emplacements des trous de montages sur la surface de montage.

Étape 4: Percer les trous

Enlever le contrôleur et les trous de 2,5 mm dans les emplacements marqués.

Étape 5: Fixer le contrôleur

Placer le contrôleur sur la surface et aligner les trous de montage avec les trous percés à l'étape 4. Fixer le contrôleur en utilisant les vis de montage (incluses).

3.4 Câblage



REMARQUE:

La consommation totale de courant de toutes les charges du système branchées sur les bornes CHARGE du Sun-Saver ne peut dépasser le courant de charge du contrôleur.



REMARQUE:

Pour les applications mobiles, s'assurer de fixer tous les câbles. Utiliser des serre-câbles pour éviter que les câbles ne pendent lorsque le véhicule est en mouvement. Des câbles non fixés créent des connexions résistives et desserrées qui pourraient entraîner une surchauffe excessive et/ou un incendie.

Étape 1: Câblage des charges

La connexion de sortie des charges du SunSaver fournira la tension de batterie aux charges du système comme les lumières, pompe, moteurs et dispositifs électroniques. Voir *Section 4.3 Informations sur le contrôle des charges* pour plus de détails sur le contrôle des charges.

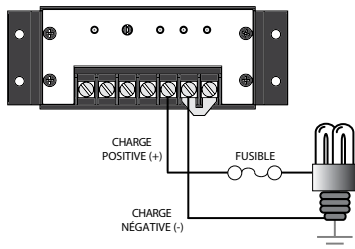


Figure 4. Câblage des charges.

Brancher les câbles des charges positive (+) et négative (-) aux charges du système ou tableau de distribution des charges tel qu'illustré à la figure 4. Se référer au tableau des épaisseurs de fil à la page 30 de ce manuel pour obtenir la bonne dimension du fil. Utiliser un fil en cuivre 75 SDgrC.

Un porte-fusible en ligne doit être câblé en série dans le câble de la charge positive (+) tel qu'illustré. **NE PAS INSÉRER DE FUSIBLE TOUT DE SUITE.** Il est possible d'utiliser un disjoncteur au lieu d'un fusible. Garder le disjoncteur en position ouverte (débranchée) au cours de cette étape.

Étape 2: Câblage de la batterie

La tension nominale de la batterie doit correspondre à la tension du SunSaver. Pour les modèles 12 V SunSave, seule une batterie 12 V peut être utilisée. Brancher seulement une batterie 24V à des modèles 24V SunSaver.

Câbler un boîtier de fusible en ligne ne dépassant pas 150 mm de la borne positive de la batterie. **NE PAS INSÉRER DE FUSIBLE TOUT DE SUITE.** Il est possible d'utiliser un disjoncteur au lieu d'un fusible. Garder le disjoncteur en position ouverte (débranchée) au cours de cette étape.

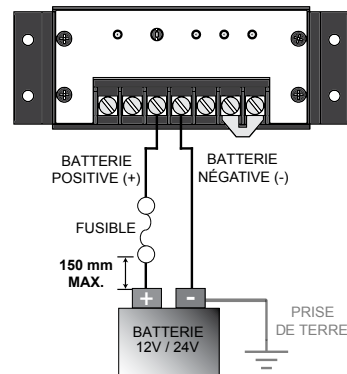


Figure 5. Câblage de batterie.

Étape 3: Câblage Solaire



AVERTISSEMENT: Danger de choc

Le panneau photovoltaïque solaire peut produire des forces électromotrices en excès de 40 Vdc lorsqu'il fait soleil. Contrôler si l'entrée du disjoncteur ou l'appareil de sectionnement est bien ouvert (débranché) avant d'installer les fils du système.



AVERTISSEMENT: Risque de dommage

Le fait de brancher le panneau photovoltaïque solaire sur la borne de la batterie endommagera de façon permanente le.

La tension nominale du module solaire doit correspondre à la tension du SunSaver. Pour les modèles 12 V SunSaver, seul un module solaire 12 V nominal ayant une tension de circuit ouverte maximale de 30V peut être utilisé. Ne brancher que des modules solaires 24V nominal (ou deux panneaux photovoltaïques solaires 12V en série) aux modèles 24V SunSaver. La tension de circuit ouverte maximale du panneau photovoltaïque doit être inférieure à 60V.

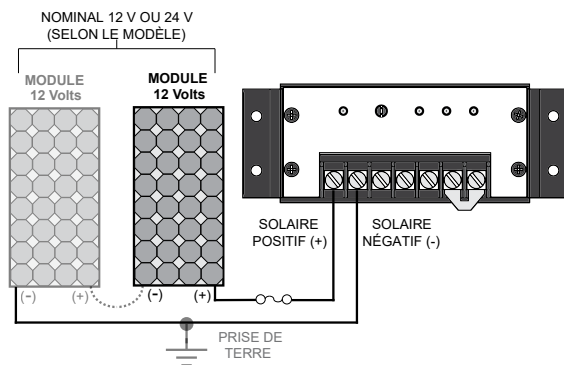


Figure 6. Câblage d'entrée Solaire.



REMARQUE:

Les modules du panneau photovoltaïque à tension plus élevée conçus pour des réseaux reliés photovoltaïques ne doivent pas être utilisés avec le SunSaver ou tout contrôleur MLI. Utiliser exclusivement des contrôleurs à conversion optimale d'énergie (MPPT) avec les modules à haute tension.

Étape 4: Confirmer le câblage

Vérifier de nouveau le câblage aux étapes 1 à 3. Confirmer la bonne polarité à chaque connexion. Vérifier si les sept (7) bornes d'alimentation SunSaver sont bien serrées.

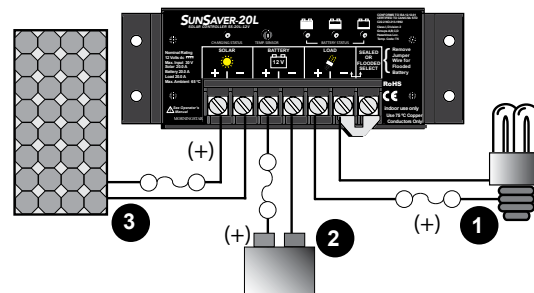


Figure 7. Révision du système de câblage.

Étape 5: Installer le couvercle de la borne

Le couvercle de la borne prévient tout contact avec les bornes d'alimentation lorsqu'elles sont sous tension. **Les systèmes UL / ETL répertoriés doivent avoir un couvercle de borne installé.** L'installation du couvercle de la borne est optionnelle pour les systèmes qui ne sont pas répertoriés UL / ETL.

Commencer en enlevant les deux (2) vis des plaques inférieures comme illustré à la figure 8a. Mettre les vis de côté.

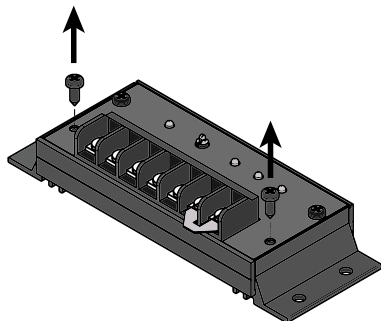


Figure 8a. Enlever les 2 vis de la plaque.

Ensuite, placer le couvercle de la borne sur le bornier comme dans la Figure 8b. Les trous de montage du couvercle doivent s'aligner avec les deux (2) trous des vis de la plaque frontale.

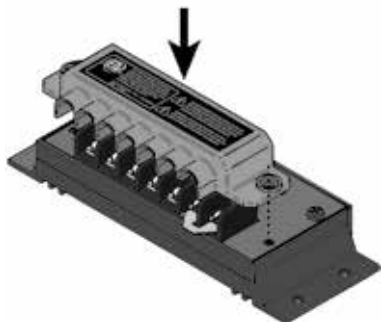


Figure 8b. Placer le couvercle du bornier.

À la fin, fixer le couvercle de la borne avec les deux (2) vis comprises dans le couvercle.

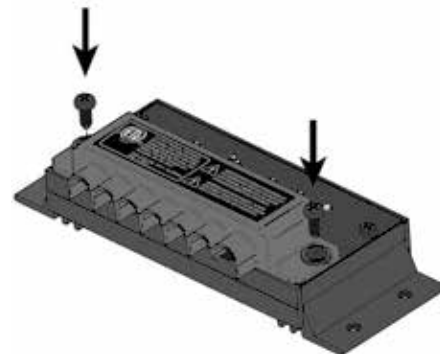


Figure 8c. Fixer le couvercle du bornier avec 2 vis.

Étape 6: Installer les fusibles ou fermer les disjoncteurs

Installer un fusible convenablement en courant continu nominal dans chaque boîtier de fusibles en respectant l'ordre suivant :

1. Circuit de charge
2. Circuit de batterie
3. Circuit solaire

En cas d'utilisation de disjoncteurs, fermer l'interrupteur de charge d'abord et ensuite le disjoncteur de batterie.

Étape 7: Confirmer la mise sous tension

Le SunSaver doit commencer la séquence de mise sous tension des LED lorsque l'alimentation de la batterie est activée. Observer que les LED d'état de la batterie clignotent une fois chacune.

Si le SunSaver ne se met pas sous tension ou si les LED ne clignotent pas dans l'ordre, se référer à la *Section 5.0 Dépannage*.

4.0 Fonctionnement

4.1 Indications des LED

LED D'ÉTAT

Les LED indiquent l'état du chargement et toutes les conditions d'erreur d'entrée solaire existantes. Les LED s'allument pendant le chargement au cours de la journée et s'éteignent la nuit. Les LED qui clignotent rouge indiquent une condition d'erreur. Le tableau 2 énumère les indications des LED d'état.

Couleur	Indication	État de fonctionnement
Aucun	Éteinte (avec battement de coeur ¹)	Nuit
Vert	Allumée fixe (avec battement de coeur ²)	Chargement
Rouge	Clignotant	Erreur
Rouge	Allumée fixe (avec battement de coeur ²)	Erreur critique

¹ L'indication battement de coeur de la LED d'état signifie un bref clignotement ALLUME toutes les 5 secondes

² L'indication battement de coeur de la LED d'état signifie un bref clignotement ETEINT toutes les 5 secondes

Tableau 2. Définitions des LED d'état

Pour plus d'informations sur les erreurs des LED d'état, voir la *Section 5.1 Indications d'erreurs*.

LED D'ÉTAT DE CHARGE DES BATTERIES

Trois (3) LED d'«état de charge» (SOC) de la batterie indiquent le niveau de charge sur la batterie. L'indication d'état de charge se base sur les points de consigne de tension de la batterie, qui ne fournissent qu'une approximation de l'état actuel de charge de la batterie. Le tableau 3 énumère les indications des LED d'état de charge (SOC).

LED SOC	Indication	Etat de la batterie	Etat de charge
Vert	Clignotement rapide (2 clignotements / sec)	Batterie entièrement chargée : Égaliser la charge	Charge On (Marche)
Vert	Clignotement moyen (1 clignotement / sec)	Batterie entièrement chargée : Charge d'absorption	Charge On (Marche)
Vert	Clignotement lent (1 clignotement / 2 sec)	Batterie entièrement chargée : Charge de compensation	Charge On (Marche)
Vert	Allumée fixe	Batterie presque entièrement chargée	Charge On (Marche)
Jaune	Allumée fixe	Batterie à moitié chargée	Charge On (Marche)
Rouge	Clignotant (1 clignotement / sec)	Batterie faible	Avertissement LVD (Charge On/ Marche)
Rouge	Allumée fixe	Batterie vide	LVD (Charge Off/ Arrêt)
Aucun	Aucune LED allumée	Batterie manquante	(Charge Off/ Arrêt)

Tableau 3. Définitions des LED d'état de charge (SOC) de la batterie

4.2 Informations de chargement de la batterie

Le SunSaver présente un algorithme de chargement de la batterie à 4 niveaux pour un chargement de la batterie sûr, efficace et rapide. La Figure 9 montre la séquence des étapes.

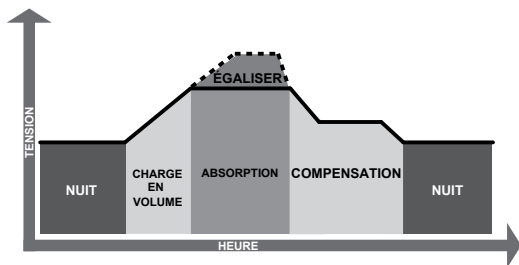


Figure 9. Algorithme de chargement du SunSaver.

Charge en volume

À ce niveau, la tension de la batterie n'a pas encore atteint la tension d'absorption et toute la puissance solaire disponible est utilisée pour recharger la batterie.

Absorption

Lorsque la batterie s'est rechargée au point de consigne de tension d'absorption, une régulation constante de la tension s'effectue pour prévenir le chauffage et le dégagement gazeux excessif de la batterie.

Compensation

Une fois la batterie entièrement chargée, le SunSaver réduit la tension de la batterie à une charge de compensation parfois appelée *charge d'entretien*.

Selon l'histoire de la batterie, celle-ci reste à l'étape d'absorption pendant 3 ou 4 heures avant de passer à l'étape de compensation.

Égalisation (type de batterie à électrolyte liquide seulement)

Le SunSaver égalisera la batterie à électrolyte liquide pendant trois (3) heures tous les 28 jours. L'égalisation du chargement élève la tension de la batterie au-dessus de la tension d'absorption standard de façon à ce que les gaz se libèrent de l'électrolyte. Ce processus prévient la stratification de l'électrolyte et égalise les tensions des cellules individuelles à l'intérieur de la batterie.



AVERTISSEMENT: Risque d'explosion

L'égalisation des batteries ouvertes produit des gaz explosifs. Le banc de batteries doit être convenablement ventilé.

Chargement de la batterie déchargée

Le SunSaver a une fonction de chargement spéciale pour récupérer les batteries qui sont trop déchargées. Si la tension de la borne de la batterie est supérieure à 1 Volt, le SunSaver détectera la batterie et fournira environ 85% du courant de charge disponible jusqu'à ce que la batterie atteigne la tension de fonctionnement minimale du contrôleur.

4.3 Informations de contrôle des charges

Le principal objectif de la fonction de contrôle des charges est de débrancher les charges du système lorsque la batterie est déchargée à un état inférieur de charge et de rebrancher les charges du système lorsque la batterie est suffisamment rechargée. Les charges du système peuvent être des lumières, pompes, moteurs, dispositifs à courant continu, et autres dispositifs électroniques. La consommation totale de courant de toutes les charges ne doit pas excéder le courant de charge maximum.



REMARQUE:

Ne pas câbler un onduleur CA de n'importe quelle dimension sur les bornes de charge du SunSaver. Cette procédure risque d'endommager le circuit de contrôle des charges. Brancher les onduleurs directement sur la batterie au sur le banc de batteries.

Réglages du contrôle des charges

Le contrôle des charges est complètement automatique. La charge sera débranchée et rebranchée selon les seuils de tension débranchement à basse tension (LVD) et du rebranchement à basse tension (LVR).

Avertissement LVD

L'indication clignotante rouge avertit qu'un événement de débranchement à basse tension se produira bientôt. Si la batterie se décharge au point de consigne LVD, la charge se débranchera et une indication de LED d'état de la batterie rouge fixe s'allume.

Remarques générales relatives au contrôle des charges

- Seuls les modèles SS-6L/10L/20L assurent un contrôle des charges.
- La connexion des charges N'EST PAS une sortie de tension régulée. La tension des bornes des charges est environ la même que celle de la batterie à moins que le contrôleur ne soit en condition LVD (charge fermée).
- Ne pas câbler plusieurs sorties de charge du SunSaver ensemble en parallèle aux charges d'alimentation en courant continu avec une alimentation de courant supérieure à la limite de charge nominale la plus basse du contrôleur. Le SunSaver ira droit au LVD sur le démarrage si la tension de la batterie est à 11,7V / 23,4V ou au-dessous.

4.4 Protections

Surcharge Solaire

(LED d'état de chargement : clignotement rouge) Si le courant solaire dépasse la valeur solaire maximale, le SunSaver cessera de charger jusqu'à ce que le courant solaire retourne dans son courant nominal de fonctionnement.

Surcharge des charges

(LED d'état de la batterie : séquence G&R - Y) Si le courant de charge excède le maximum du courant nominal de charge, le SunSaver débranchera la charge. Après deux tentatives l'anomalie doit être effacée en désactivant et en réactivant l'alimentation.

Court circuit solaire

(LED d'état de chargement : off/arrêt) Les fils d'alimentation d'entrée solaire sont court-circuités. Le chargement reprend automatiquement quand le court-circuit est effacé.

Court-circuit des charges

(LED d'état de la batterie : séquence G&R - Y) Entièrement protégé contre les courts-circuits du câblage des charges. Après deux (2) tentatives automatiques de rebranchement des charges (10 secondes à part), l'anomalie doit être effacée en désactivant et réactivant l'alimentation.

Polarité inversée des photovoltaïques

(LED d'état du chargement : off/arrêt) Entièrement protégé contre la connexion solaire inversée. Aucun dommage au contrôleur n'en résultera Corriger l'erreur pour reprendre le fonctionnement normal.

Polarité inversée de la batterie

(Pas d'indication LED) Entièrement protégé contre la connexion de la batterie inversée. Aucun dommage au contrôleur n'en résultera Corriger l'erreur pour reprendre le fonctionnement normal.

Capteur de température locale endommagé

(LED d'état de la batterie : mise en séquence R - Y - G , LED d'état de chargement : R allumée fixe) Le capteur de température ambiante locale est court-circuité ou endommagé. Le chargement s'arrête pour éviter la surcharge ou le manque de charge. Ceci est une erreur critique.

Capteur de température interne endommagé

(LED d'état de la batterie : mise en séquence R - Y - G , LED d'état du chargement : R allumée fixe) Le capteur de température interne du dissipateur thermique interne est endommagé. Ceci est une erreur critique.

Température élevée

(LED d'état de la batterie : mise en séquence R - Y) La température du dissipateur thermique a dépassé les limites de sécurité et le solaire ainsi que la charge sont débranchés.

Débranchement à haute tension

(LED d'état de la batterie : mise en séquence R - G) La tension de la batterie a dépassé la limite de régulation maximale du contrôleur.

5.0 Dépannage

5.1 Indications d'erreurs

Indication d'erreurs des LED d'état

- | | |
|---|-------------------------|
| • Surcharge Solaire | Clignotement rouge |
| • Débranchement à haute tension | Clignotement rouge |
| • Débranchement à haute température | Clignotement rouge |
| • Capteur de temp. locale endommagé | Rouge fixe ¹ |
| • Capteur de temp. locale dissipateur thermique endommagé | Rouge fixe ¹ |
| • Transistors MOSFET d'entrée endommagés | Rouge fixe ¹ |
| • Erreur de firmware | Rouge fixe ¹ |

1 - L'indication battement de coeur de la LED d'état signifie un bref clignotement ETEINT toutes les 5 secondes. Une LED d'état allumée rouge fixe indique qu'une erreur critique a été détectée. Les erreurs critiques indiquent habituellement que le contrôleur est endommagé et qu'il faut effectuer un entretien.

Indications d'erreurs des LED d'état de la batterie

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------|
| • Débranchement à haute tension | Mise en séquence R - G |
| • Débranchement à haute température | Mise en séquence R - G |
| • Erreur de câblage externe | Mise en séquence R&G - Y |
| • Surintensité de la charge | Mise en séquence R&G - Y |
| • Court-circuit de la charge | Mise en séquence R&G - Y |
| • Erreur d'auto-test | Mise en séquence R - Y - G |

REMARQUE:

Les indications d'erreurs des LED peuvent être interprétées comme suit :

«mise en séquence R - G» signifie que la LED rouge s'allume, puis la LED verte s'allume puis la LED rouge s'allume...

«mise en séquence R&G - Y » signifie que les LED rouge et verte s'allument, puis seule la LED jaune s'allume, puis les LED rouge et verte s'allument...

6.0 Garantie

Tous les produits Morningstar Professional Series™, à l'exception de l'onduleur SureSine™, sont garantis contre tout défaut de matériaux et de fabrication pendant une période de CINQ (5) ans à compter de la date d'expédition à l'utilisateur final d'origine. La garantie sur les unités remplacées ou les composants remplacés sur site sera limitée uniquement à la durée de la couverture du produit d'origine.

Les produits Morningstar Essentials Series™ et SureSine™ sont garantis contre les défauts de matériaux et de fabrication pendant une période de DEUX (2) ans à compter de la date d'expédition à l'utilisateur final d'origine. La garantie sur les unités remplacées ou les composants remplacés sur site sera limitée uniquement à la durée de la couverture du produit d'origine.

Morningstar réparera ou remplacera, à sa discrétion, ces unités défectueuses

PROCÉDURE DE RÉCLAMATION

Avant de demander des services de garantie, vérifier dans le Manuel de l'opérateur afin de s'assurer qu'il y a un problème avec le contrôleur. Retourner le produit défectueux à votre distributeur Morningstar avec les frais de livraison prépayés. Fournir une preuve de la date et de l'endroit de l'achat.

Pour obtenir un service d'entretien sous cette garantie, les produits retournés doivent inclure le modèle, numéro de série, raisons détaillées du dysfonctionnement, le type de module, la dimension du panneau photovoltaïque, le type de batterie et les charges du système. Ces informations sont fondamentales pour obtenir une réponse rapide à votre réclamation de garantie.

Morningstar paiera les frais de livraison de retour si les réparations sont couvertes par la garantie.

EXCLUSIONS ET LIMITATIONS DE GARANTIE

Cette garantie ne s'applique pas dans les conditions suivantes :

- Dommage dû à un accident, négligence, abus ou usage impropre.
- Panneau photovoltaïque ou courants de charge excédant les charges nominales du produit.
- Modification du produit non autorisée ou tentative de réparation.
- Dommage produit lors de l'expédition.

LA GARANTIE ET RECOURS INVOQUÉS CI DESSUS SONT EXCLUSIFS ET TIENNENT LIEU DE TOUTS LES AUTRES, EXPLICITES OU IMPLICITES. MORNINGSTAR RENONCE SPÉCIFIQUEMENT À TOUTES LES GARANTIES IMPLICITES Y COMPRIS, MAIS NE S'Y LIMITANT PAS, LES GARANTIES DE MARCHANDISAGE ET D'ADAPTATION À UN USAGE PARTICULIER. Aucun distributeur Morningstar, agent ou employé n'est autorisé à faire des modifications ou une extension de cette garantie.

MORNINGSTAR N'EST PAS RESPONSABLE DES DOMMAGES INDIRECTS OU CONSÉCUTIFS, Y COMPRIS MAIS NE S'Y LIMITANT PAS, LES PERTES DE PROFITS, TEMPS DE PANNE, SURVALEURS OU DOMMAGE À L'ÉQUIPEMENT OU À LA PROPRIÉTÉ.

Courriel : info@morningstarcorp.com
Site Web : www.morningstarcorp.com

7.0 Caractéristiques techniques

Electricité

Tension de système nominale	12 V ou 24 Vdc
Tension d'entrée solaire max	30 V ou 60 V
Courant solaire max.	6.5 A ou 10 A ou 20 A
Plage de tensions de la batterie	6 V – 15 V ou 30 V
Autoconsommation	< 8 mA
Précision de la tension	1.0 %
Limitation de surtension transitoire	1500 W par connexion

Chargement de la batterie

Méthode de régulation	4 étapes MLI
Temp. Coefficient de compensation	12 V: -30 mV / °C 24 V: -60 mV / °C (25°C référence)
Temp. Gamme de compensation	-30°C à +60°C
Temp. Points de consigne compensés	Absorption Compensation Égalisation

LED d'état de la batterie

	Descendant V	Montant V	
G à Y	12,1	13,1	Y à G
Y à Clignotement R	11,7	12,6	R à Y
Clignotement R à R	11,5		

Remarque : Multiplier x2 pour systèmes 24Volt.

Remarque : Seuls les SunSavers avec contrôle des charges affichent l'indication LED rouge clignotante.

Points de consigne de la batterie (à 25°C)

	Scellé 12 V ou 24 V	À électrolyte liquide 12 V ou 24 V
Tension d'absorption ¹	14,1 V ou 28,2 V	14,6 V ou 29,2 V
Durée de l'absorption ²	3 hr	3 hr
Tension de compensation	13,7 V ou 27,4 V	13,7 V ou 27,4 V
Tension d'égalisation	aucun	14,9 V ou 29,8 V
Durée d'égalisation	aucun	3 hrs
Calendrier d'égalisation	aucun	28 jours
Max. Tension de régulation ³	15 V ou 30 V	
Débranchement à basse tension	11,5 V ou 23,0 V	
Rebranchement à basse tension	12,6 V ou 25,2 V	
Démarrage LVD	11,7 V ou 23,4 V	
LVD instantané	10,0 V ou 20,0 V	

1. Valeurs d'absorption inondées / AGM efficaces avec les numéros de série des unités 2038 0001 ou supérieur

2. Basé sur le cycle de service PWM typique et la profondeur de décharge - la durée réelle peut varier

3. Non compensé en température: 15V @ 12V nominal, 30V @ 24 V nominal



REMARQUE : La compensation de la température augmente la tension de régulation en température faible. Une limite de tension de batterie maximale de 15 V (30 V à 24 V nominal) évite tout dommage aux charges en CC sensibles.

Environnement

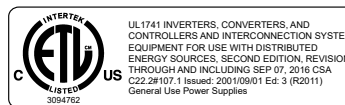
Amplitude thermique ambiante	-40°C à +60°C
Température de stockage	-55°C à +80°C
Humidité	100% N.C.
Enciente	IP10 (intérieur)

Mécanique

Dimension du câble des bornes d'alimentation (max.)

Solide	5 mm ²
Multibrinds	5 mm ²
Brin fin	5 mm ²
Diamètre de la borne	5,4 mm
Couple des bornes d'alimentation (max.)	1.2 Nm
Dimensions	voir à l'intérieur du couvercle avant
Poids (emballé)	0,23 kg

Certifications



UL121201 / CSA C22.2 # 213 Équipement électrique non incendiaire pour utilisation dans les emplacements dangereux (classifiés) de classe I, division 2, groupes A, B, C, D.

Directives EMC

- Immunité : EN61000-6-2:1999
- Émissions: EN55022:1994 avec A1 et A3 Class B1
- Sécurité : EN60335-1 et EN60335-2-29 (chargeurs de batterie)

Caractéristiques soumises à des modifications sans préavis.
Conçu aux États-Unis
Assemblé à Taïwan.

© 2020 Morningstar Corporation

MS-001272 v3

1.0 Wichtige Sicherheitshinweise	55
2.0 Merkmale	57
3.0 Installationsanleitung	58
3.1 Allgemeine Hinweise zur Installation	58
3.2 Auswahl durch den Anwender	59
3.3 Montage	59
3.4 Verkabelung	63
4.0 Betrieb	70
4.1 LED-Anzeige	70
4.2 Informationen zur Batterieladung	71
4.3 Informationen zur Verbrauchersteuerung	73
4.4 Schutzfunktionen	75
5.0 Fehlerbehebung	77
5.1 Fehler-Anzeigen	77
6.0 Garantie	78
7.0 Technische Spezifikationen	79



ACHTUNG:
Hinweis auf eine möglicherweise gefährliche Situation. Seien Sie besonders vorsichtig.



VORSICHT:
Kritischer Hinweis für den gefahrlosen und einwandfreien Betrieb des Reglers.



HINWEIS:
Hinweis auf ein Verhalten oder eine Funktion, die für den gefahrlosen und einwandfreien Betrieb des Reglers von Bedeutung sind.



ACHTUNG:
Die hier beschriebenen Wartungsarbeiten dürfen ausschließlich durch qualifizierte Fachkräfte erfolgen. Gefahr durch Stromschlag. Führen Sie keine anderen als die in der Bedienungsanleitung dargelegten Wartungsarbeiten durch, es sei denn, Sie verfügen über eine entsprechende Qualifikation.

Sicherheitshinweise

- Lesen Sie vor Beginn der Installation alle Anweisungen und Vorsichtsmaßnahmen in der Anleitung.
- Im Innern des SunSaver befinden sich keine Bauteile, die durch den Anlagenbetreiber gewartet werden könnten. Nehmen Sie den Regler nicht auseinander und versuchen Sie nicht, ihn selbst zu reparieren.
- Unterbrechen Sie jegliche Stromversorgung des Reglers, ehe Sie den SunSaver installieren oder Einstellungen daran vornehmen.
- Im Innern des SunSaver befinden sich keine Sicherungen oder Trennschalter. Unternehmen Sie keine Reparaturversuche.
- Installieren Sie bei Bedarf externe Sicherungen/Leitungsschutzschalter.

**VORSICHT:**

Bei Batterien besteht die Gefahr von Stromschlägen sowie von Verbrennungen durch hohe Kurzschlussströme, Brände oder Explosion austretender Gase. Treffen Sie geeignete Sicherheitsmaßnahmen:

Installation an explosionsgefährdeten Orten

DIESE AUSRÜSTUNG IST NUR FÜR DEN GEBRAUCH IN KLASSE I, ABTEILUNG 2, GRUPPEN A, B, C und D ODER NICHT GEFÄHRLICHEN STANDORTEN GEEIGNET.



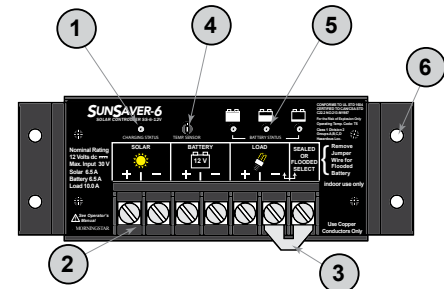
VORSICHT: Für explosionsgefährdete Bereiche muss das Gerät sein installiert in einem entsprechend bewerteten Werkzeug gesichert Gehege

Sicherheitsvorkehrungen

- Installieren Sie den SunSaver im Innenbereich. Der Regler darf nicht der Witterung ausgesetzt sein und muss vor eintretendem Wasser geschützt sein.
- Installieren Sie den SunSaver so, dass unbeabsichtigte Berührungen vermieden werden. Der Kühlkörper des SunSaver kann während des Betriebs sehr heiß werden.
- Verwenden Sie bei der Arbeit an Batterien isolierte Werkzeuge.
- Tragen Sie bei der Installation keinen Schmuck.
- Alle Batterien der Batteriebank müssen vom gleichen Typ und gleicher Bauart sein und das gleiche Alter haben.
- Rauchen Sie nicht in der Nähe der Batteriebank.
- Montieren Sie den Regler mit einem Abstand von mindestens einem Meter (1 m) zu belüfteten Batterien, es sei denn, diese sind durch eine Abdeckung getrennt oder befinden sich in einem abgeschlossenen Bereich.
- Die Stromanschlüsse müssen fest sitzen, um ein Überhitzen durch lose angeschlossene Leitungen zu vermeiden.
- Verwenden Sie korrekt dimensionierte Leitungen und Leitungsschutzschalter.
- Dieser Laderegler darf nur an DC-Stromkreise angeschlossen werden. Die DC-Anschlüsse sind mit dem folgenden Symbol gekennzeichnet.

**Symbol für Gleichstrom****2.0 Merkmale**

Die Merkmale des SunSaver sind in der nachfolgenden Abbildung 1 dargestellt. Jedes Merkmal wird kurz erläutert.

**Abbildung 1. Merkmale des SunSaver****1 - LED-Statusanzeige**

Die LED-Statusanzeige stellt den Ladezustand dar und zeigt Fehler am Solareingang an.

2 - Anschlussklemmenblock

Stromanschlüsse für Solar, Batterie und Verbraucheranschlüssen.

3 - Jumper für Batterieauswahl

Abnehmbarer Jumper für die Auswahl des Batterietyps.

4 - Lokaltemperatursensor

Misst die Umgebungstemperatur. Die Batterieregelung erfolgt gemäß den Veränderungen der Umgebungstemperatur.

5 - LED-Statusanzeige Batterie

Zeigt den ungefähren Ladezustand der Batterie sowie gegebenenfalls vorhandene System- oder Ladestörungen an.

6 - Montagebohrungen

Vier (4) Montagebohrungen (Montageschrauben im Lieferumfang enthalten).

3.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

- Lesen Sie den gesamten Abschnitt über die Installation durch, bevor Sie mit der Installation beginnen.
- Seien Sie vorsichtig im Umgang mit Batterien. Tragen Sie eine Schutzbrille. Stellen Sie für den Fall, dass Sie mit Batteriesäure in Kontakt kommen, frisches Wasser zum Auswaschen und Reinigen bereit.
- Verwenden Sie isoliertes Werkzeug und bringen Sie keine Metallgegenstände in die Nähe der Batterien.
- Während des Ladevorgangs können explosive Batteriegase austreten. Stellen Sie eine ausreichende Belüftung sicher, damit die Gase entweichen können.
- Installieren Sie den Regler nicht an Stellen, an denen Wasser in ihn eindringen kann.
- Lose Stecker und/oder korrodierte Kabel können zu widerstandsbehafteten Verbindungen und damit zum Schmelzen der Isolierung, zum Brennen der Materialien in der Umgebung oder **sogar zu Bränden** führen. Stellen Sie sicher, dass die Verbindungen fest sind und verwenden Sie bei mobiler Anwendung Kabelklemmen, um die Kabel zu befestigen und so Bewegungen zu vermeiden.
- Der Ladealgorithmus des SunSaver kann für Bleibatterien und NiCd-Batterien verwendet werden. **Für NiMH-, Lithium-Ionen-Batterien und Batterien anderer chemischer Zusammensetzungen kann der Ladealgorithmus des SunSaver nicht eingesetzt werden.**

3.2 Auswahl durch den Anwender

Wahl des Batterietyps

Für die Wahl des Batterietyps steht am SunSaver ein *Jumper für die Batterieauswahl* zur Verfügung. Wie in Abbildung 2a dargestellt, wird dieser Jumper im Klemmenblock zwischen Klemme #6 und Klemme #7 befestigt.

Batterietyp	Jumper	Dauerladung	Erhaltungsladung	Ausgleichsladung
Versiegelt	Gesteckt	14,10 V	13,70V	Entfällt
Geflutet ¹	Ohne	14,60V	13,70V	14,90V

1. Überfluteter / AGM-Absorptionswert, wirksam mit den Seriennummern der Einheit. 2038 0001 und höher

Tabelle 1: Auswahl des Batterietyps

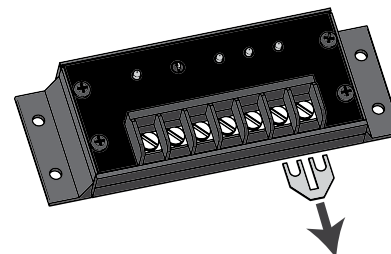


Abbildung 2a. Entfernen des Jumpers für die Batterieauswahl.

3.3 Montage



VORSICHT: Gefahr von Schäden am Gerät und Explosionsgefahr

Installieren Sie den c_SunSaver niemals gemeinsam mit belüfteten/gefluteten Batterien in einem Gehäuse. Batteriegase sind entzündlich und führen zur Korrosion und Zerstörung der Stromkreise des SunSaver.



VORSICHT: Gefahr von Schäden am Gerät
Stellen Sie eine ausreichende Belüftung sicher, wenn der c_SunSaver in einem Gehäuse installiert wird. Die Installation in einem geschlossenen Gehäuse führt zu Überhitzung und verkürzt die Produktlebensdauer.

Schritt 1: Wahl des Montageorts

Platzieren Sie den SunSaver auf einer senkrechten Fläche, auf der er vor direktem Sonnenlicht, hohen Temperaturen und Wasser geschützt ist. Die Umgebungstemperatur des Gerätes und der Batterie sollten gleich sein. Platzieren Sie den Regler in einem Abstand von nicht mehr als 3 Metern zur Batteriebank. Eine horizontale Montage des Reglers bietet keine optimale Luftzirkulation und könnte zu Überhitzung führen.

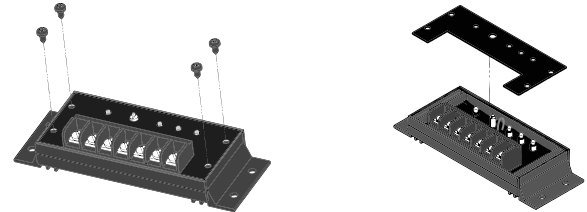
Auswahl der Regelungsmethode (optional)

Wählen Sie für die Ladung zwischen *Pulsweitenmodulation (PWM)* und *niedrigfrequenter Regelung*. Der PWM-Ladevorgang ist die Standardregelung und wird für die meisten Systeme empfohlen.

Die *niedrigfrequente Regelung* sollte nur ausgewählt werden, wenn der PWM-Ladevorgangs Rauschen oder Interferenzen im System verursacht. Bei dieser Regelung wird die Schaltfrequenz auf (maximal) 10 Hz begrenzt, was bei manchen Systemen störendes Rauschen behebt. Als Standardregelung ist der PWM-Ladevorgang ausgewählt. Gehen Sie wie folgt vor, um die niedrigfrequente Regelung zu aktivieren:

1. Entfernen Sie alle Schrauben, mit denen die Blende am SunSaver befestigt ist. Siehe Abbildung 2b.
2. Entfernen Sie vorsichtig die Blende vom SunSaver. Manchmal klebt die Blende an der Epoxidverkleidung fest. Lösen Sie die Blende in diesem Fall mit Hilfe eines kleinen Schraubendrehers für Schlitzschrauben vom SunSaver. Siehe Abbildung 2c.

3. Eine Drahtschleife ragt aus der Verkleidung hervor. Um auf niedrigfrequente Regelung umzustellen, schneiden Sie diese Schleife mit einem Seitenschneider durch. Siehe Abbildung 2d.
4. Kleben Sie die Drahtenden mit Isolierband ab, um Berührungen mit der Blende zu verhindern.
5. Setzen Sie die Blende wieder auf den SunSaver und befestigen Sie sie mit den vier Schrauben.



Abbildungen 2b und 2c. Entfernen der Schrauben. Entfernen der Blende.

DURCHTRENNEN

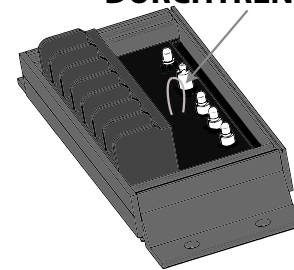


Abbildung 2d. Durchtrennen der Schleife für die Regelungsauswahl.

Schritt 2: Abstand überprüfen

Positionieren Sie den SunSaver am vorgesehenen Montageort. Stellen Sie sicher, dass ausreichend Platz zum Verlegen der Kabel vorhanden ist und über und unter dem

Regler ein ausreichender Abstand für die Luftströmung eingehalten wird.

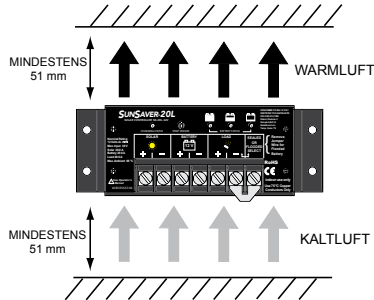


Abbildung 3. Installation und Belüftung.

Schritt 3: Markieren der Löcher

Markieren Sie die Positionen der vier (4) Montagebohrungen auf der Montagefläche mit einem Stift.

Schritt 4: Bohren der Löcher

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

Schritt 5: Befestigung des Reglers

Platzieren Sie den Regler auf der Montagefläche und richten Sie die Montagebohrungen an den in Schritt 4 gebohrten Löchern aus. Befestigen Sie den Regler mit den (mitgelieferten) Montageschrauben.

3.4 Verkabelung



HINWEIS:

Die Gesamtstromentnahme aller an den SunSaver-LADE-Klemmen angeschlossenen Systemverbraucher darf den Nennstrom des Reglers für Verbraucher nicht überschreiten.



HINWEIS:

Stellen Sie bei mobilen Anwendungen sicher, dass die Verkabelung gut befestigt ist. Verwenden Sie Kabelklemmen, um Bewegungen der Kabel während der Fahrt zu vermeiden. Ungesicherte Kabel führen zu losen und widerstandsbehafteten Verbindungen, sodass Überhitzung und/oder Brände möglich sind.

Schritt 1: Anschluss der Verbraucher

Der Verbraucherausgang des SunSaver stellt Spannung für Systemverbraucher wie Beleuchtung, Pumpen, Motoren und Elektrogeräte zur Verfügung. Weitere Details zur Verbrauchersteuerung finden Sie im Abschnitt 4.3. *Informationen zur Verbrauchersteuerung.*

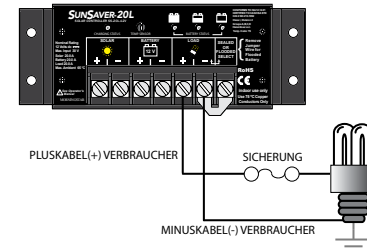


Abbildung 4. Anschluss der Verbraucher.

Schließen Sie die (+)Plus- und (-)Minuskabel für Verbraucher gemäß Abbildung 4 an den bzw. die Systemverbraucher oder an den Verteiler an. Die korrekte Kabelstärke können Sie der Tabelle auf Seite 30 dieser

Anleitung entnehmen. Verwenden Sie 75 °C-Kupferdraht.

Ein Sicherungshalter sollte wie dargestellt am (+) Pluskabel des Verbrauchers in Reihe geschaltet werden. **SETZEN SIE ZU DIESEM ZEITPUNKT KEINE SICHERUNG EIN.** Statt einer Sicherung kann ein Leitungsschutzschalter verwendet werden. Belassen Sie den Leitungsschutzschalter zu diesem Zeitpunkt in der geöffneten Position (getrennt).

Schritt 2: Anschluss der Batterien

Die Batterienennspannung muss der Nennspannung des SunSaver entsprechen. Für SunSaver-Modelle mit 12 V dürfen also nur 12 V-Batterien verwendet werden. Schließen Sie 24-V-Batterien nur an SunSaver-Modelle mit 24 V an.

Schließen Sie einen Sicherungshalter in einem Abstand von höchstens 150 mm vom Pluspol der Batterie an. **SETZEN SIE ZU DIESEM ZEITPUNKT KEINE SICHERUNG EIN.** Statt einer Sicherung kann ein Leitungsschutzschalter verwendet werden. Belassen Sie den Leitungsschutzschalter zu diesem Zeitpunkt in der geöffneten Position (getrennt).

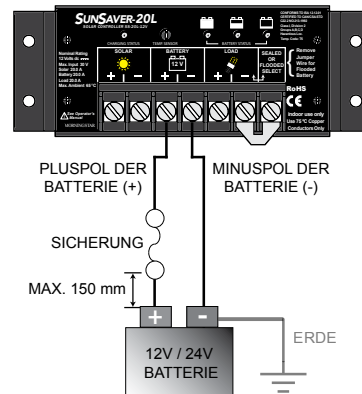


Abbildung 5. Anschluss der Batterien.

Schritt 3: Solaranschluss



ACHTUNG: Beschädigungsgefahr
Das Anschließen des Solargenerators an die Anschlüsse der Batterie **zerstört** den c_SunSaver **dauerhaft**.



ACHTUNG: Gefahr eines Stromschlags
Im Solargenerator kann es bei Sonneneinstrahlung zu Leerlaufspannungen von über 40 VDC kommen. Stellen Sie vor der Installation der Systemkabel sicher, dass der Leitungsschutzschalter oder der Trennschalter am Solareingang geöffnet (getrennt) ist.

Die Nennspannung des Solarmoduls muss der Nennspannung des SunSaver entsprechen. Für SunSaver-Modelle mit 12 V darf nur ein Solarmodul mit 12 V Nennspannung und einer maximalen Leerlaufspannung von 30 V verwendet werden. Schließen Sie an Solarmodule mit 24 V Nennspannung (oder zwei 12 V-Generatoren in Reihe) nur SunSaver-Modelle mit 24 V an.

Die maximale Leerlaufspannung des 24 V-Generators darf 60 V nicht überschreiten.

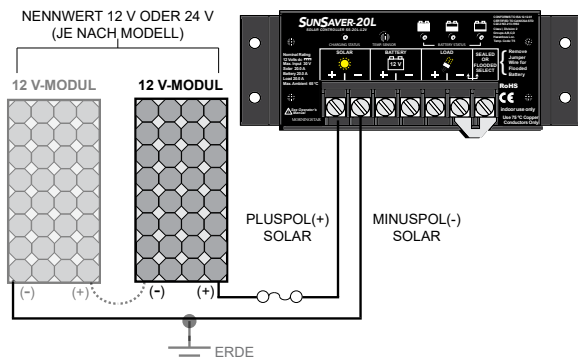


Abbildung 6. Anschluss Solareingang.

HINWEIS:

PV-Module mit höherer Spannung, die für netzgebundene Anwendungen ausgelegt sind, sollten nicht mit dem SunSaver oder anderen PWM-Reglern verwendet werden. Verwenden Sie für Module mit hoher Spannung ausschließlich Maximum-Power-Point-Regler (MPPT).

Schritt 4: Überprüfung der Verkabelung

Überprüfen Sie die in Schritt 1 bis 3 vorgenommene Verkabelung. Vergewissern Sie sich bei jeder Verbindung, dass die korrekte Polarität vorhanden ist. Stellen Sie sicher, dass alle sieben (7) SunSaver-Stromanschlüsse fest angeschlossen sind.

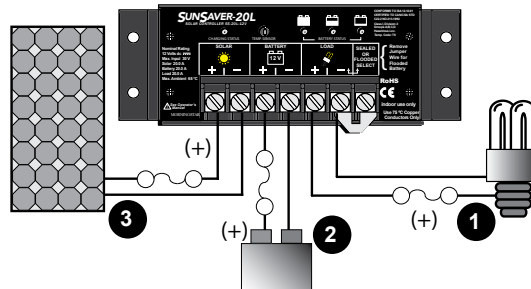


Abbildung 7. Überprüfung der Systemverkabelung.

Schritt 5: Montage der Klemmenblende

Die Klemmenblende verhindert die Berührung mit den Stromanschlüssen, wenn diese unter Strom stehen.

In UL- und ETL-registrierten Systemen muss die Klemmenblende montiert werden. Für Systeme, die nicht als UL-/ETL-System gelistet sind, ist die Montage der Klemmenblende optional.

Entfernen Sie zuerst die beiden (2) unteren Schrauben der Blende, vgl. Abbildung 8a. Legen Sie die Schrauben beiseite.

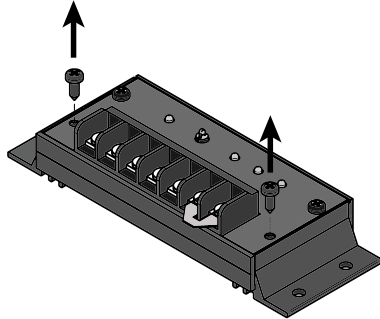


Abbildung 8a. Entfernen der 2 Schrauben der Blende.

Platzieren Sie dann die Klemmenblende über dem Klemmenblock, siehe Abbildung 8b. Die Montagebohrungen der Abdeckung sollten nach den beiden (2) Schraubenlöchern der Blende ausgerichtet sein.

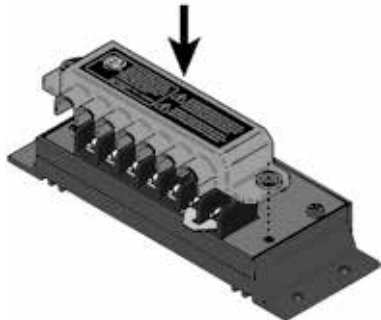


Abbildung 8b. Platzieren der Klemmenblende.

Abschließend befestigen Sie die Klemmenblende mit den beiden (2) mit der Abdeckung gelieferten Schrauben.

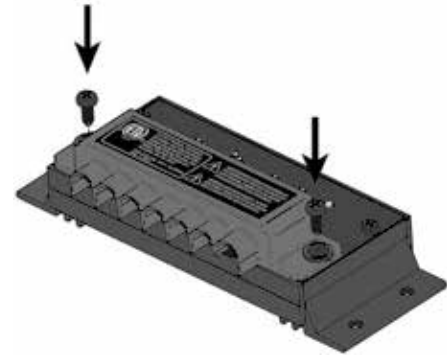


Abbildung 8c. Befestigen der Klemmenblende mit 2 Schrauben.

Schritt 6: Installation der Sicherungen bzw. Schließen der Leitungsschutzschalter

Installieren Sie in jedem Sicherungshalter eine korrekt dimensionierte Gleichstromsicherung in dieser Reihenfolge:

1. Verbraucherstromkreis
2. Batteriestromkreis
3. Solarstromkreis

Wenn Sie Leitungsschutzschalter verwenden, schließen Sie zuerst den Schalter am Verbraucherstromkreis, dann den Schalter am Batteriestromkreis.

Schritt 7: Bestätigung des Hochfahrens

Der SunSaver sollte nach dem Anlegen der Batterieversorgung die Hochfahr-LED-Sequenz starten. Beobachten Sie, ob die Status-LEDs der Batterie nacheinander jeweils einmal blinken.

Sollte der SunSaver nicht hochfahren oder die LEDs eine Fehlersequenz anzeigen, informieren Sie sich in Abschnitt 5.0 *Fehlerbehebung*.

4.1 LED-Anzeige

LED-Statusanzeige

Die LED zeigt den Ladezustand und jegliche am Solareingang vorhandene Fehler an. Die LED leuchtet, wenn bei Tag geladen wird, und ist in der Nacht ausgeschaltet. Die Status-LED blinkt immer dann rot, wenn Fehler auftreten. In Tabelle 2 sind die einzelnen LED-Statusanzeigen aufgeführt.

Farbe	Anzeige	Betriebsstatus
Keine	Aus (mit Flackern ¹)	Nacht
Grün	Dauerhaft ein (mit Flackern ²)	Laden
Rot	Blinken	Fehler
Rot	Dauerhaft ein (mit Flackern ²)	Kritischer Fehler

¹ „Flackern“ der LED-Statusanzeige: Die LED leuchtet alle 5 Sekunden kurz AUF.

² „Flackern“ der LED-Statusanzeige: Die LED geht alle 5 Sekunden kurz AUS.

Tabelle 2: Definitionen der LED-Statusanzeige.

Weitere Informationen zur LED-Statusfehleranzeige finden Sie in Abschnitt 5.1. *Fehleranzeigen*.

LEDS FÜR BATTERIELADEZUSTAND

Der Ladezustand der Batterie wird über drei (3) LEDs für den Batterieladezustand (SOC) angezeigt. Die SOC-Anzeige basiert ausschließlich auf Batteriesollwerten und stellt somit lediglich eine ungefähre Anzeige des

tatsächlichen Ladezustands der Batterie dar. In Tabelle 3 sind die einzelnen LED-SOC-Anzeigen aufgeführt.

SOC-LED	Anzeige	Batteriestatus	Ladezustand
Grün	Schnelles Blinken (blinkt 2 Mal/ Sek.)	Batterie voll: Ausgleichsladen	Ladung ein
Grün	Mittelschnelles Blinken (blinkt 1 Mal/Sek.)	Batterie voll: Dauerladen	Ladung ein
Grün	Langsames Blinken (blinkt 1 Mal/2 Sek.)	Batterie voll: Erhaltungsladen	Ladung ein
Grün	Dauerhaft ein	Batterie fast voll	Ladung ein
Gelb	Dauerhaft ein	Batterie halb voll	Ladung ein
Rot	Blinken (blinkt 1 Mal/ Sek.)	Batterie fast leer	Warnung Niederspannungsrichtlinie (Ladung ein)
Rot	Dauerhaft ein	Batterie leer	Niederspannungsrichtlinie (Ladung aus)
Keine	Keine LED an	Keine Batterie	Ladung aus

Tabelle 3: LED-Bedeutung Batterieladezustand

4.2 Informationen zur Batterieladung

Der Ladealgorithmus des SunSaver verfügt für schnelles, effizientes und gefahrloses Laden über vier Stufen. Die Reihenfolge dieser Stufen ist in Abbildung 9 dargestellt.

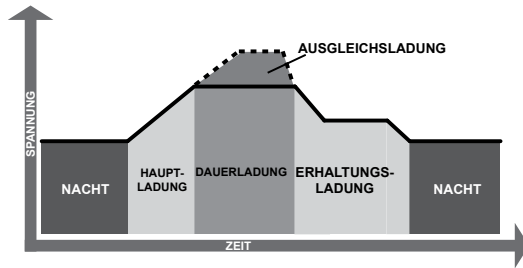


Abbildung 9. Ladealgorithmus des SunSaver.

Hauptladung

Bei dieser Stufe entspricht die Batteriespannung noch nicht der Dauerladung und 100 % der zur Verfügung stehenden Solarenergie wird für das Laden der Batterie verwendet.

Dauerladung

Sobald die Batterie die für Dauerladung eingestellte Spannung erreicht, wird mit Spannungsregelung bei konstanter Pulsbreite ein Überhitzen der Batterie und ein Austreten von Batteriegasen verhindert.

Erhaltungsladung

Wenn die Batterie vollständig geladen ist, schaltet der SunSaver auf *Erhaltungsladung* um.

In Abhängigkeit ihrer früheren Ladung/Verwendung verbleibt die Batterie für 3 bis 4 Stunden auf der Stufe Dauerladung, ehe sie auf Erhaltungsladung umstellt.

Ausgleichsladung (nur bei gefluteten Batterien)

Für geflutete Batterien führt der SunSaver alle 28 Tage drei (3) Stunden lang eine Ausgleichsladung durch. Bei der Ausgleichsladung steigt die Batteriespannung über die

übliche Dauerladung, sodass das Elektrolyt gast. Dadurch wird eine Säureschichtung vermieden und die Spannungen der einzelnen Zellen der Batterie werden ausgeglichen.



ACHTUNG: Explosionsgefahr
Beim Ausgleichen belüfteter Batterien entstehen explosive Gase. Die Batteriebank muss angemessen belüftet sein.

Ladung nach Tiefentladung der Batterie

Der SunSaver verfügt über eine besondere Ladefunktion für Batterien, die zu stark entladen wurden. Liegt die Endspannung der Batterie über 1 Volt, erkennt der SunSaver diesen Batteriezustand und stellt für diese Batterie solange ca. 85 % des Ladestroms zur Verfügung, bis die Batterie die minimale Betriebsspannung des Reglers erreicht.

4.0

4.3 Informationen zur Verbrauchersteuerung

Der Hauptzweck der Funktion Verbrauchersteuerung ist, die Systemverbraucher zu trennen, sobald die Batterie einen niedrigen Ladezustand erreicht und sie wieder zu verbinden, wenn die Batterie ausreichend aufgeladen ist. Systemverbraucher können Beleuchtung, Pumpen, Motoren, Gleichstrom- und andere Elektrogeräte. Die Gesamtstromentnahme aller Verbraucher darf den maximalen Nennwert des SunSaver für Verbraucher nicht überschreiten.



HINWEIS:
Schließen Sie keine Wechselrichter, egal welcher Größe, an die Verbraucherklammern des SunSaver an. Dies kann den Stromkreis der Verbrauchersteuerung beschädigen. Schließen Sie Wechselrichter direkt an die Batterie bzw. Batteriebank an.

Einstellungen der Verbrauchersteuerung

Die Verbrauchersteuerung funktioniert vollautomatisch. Der Verbraucher wird gemäß den Schwellen für Trennung wegen zu geringer Spannung (TgS) und für Wiederverbindung nach zu geringer Spannung (WgS) ab- und zugeschaltet.

Warnung Niederspannungsrichtlinie

Das Blinken des roten Lichts warnt, dass eine Trennung wegen zu geringer Spannung bevorsteht. Wenn die Batterieentladung die TgS-Schwelle überschreitet, wird der Verbraucher abgeschaltet und die Status-LED der Batterie leuchtet dauerhaft rot.

Allgemeine Hinweise zur Verbrauchersteuerung

- Nur die Modelle SS-6L/10L/20L verfügen über eine Verbrauchersteuerung.
- Der Verbraucheranschluss ist KEIN geregelter Spannungsausgang. Die Spannung der Verbraucherklammern entspricht in etwa der Batteriespannung, es sei denn, der Regler steht auf TgS (Verbraucher abgeschaltet).
- Schalten Sie für den Betrieb mehrerer Gleichstromverbraucher, deren Stromentnahme höher ist als die des Reglers mit dem niedrigsten maximalen Verbrauchernennwert, nicht mehrere Verbraucherausgänge des SunSaver parallel. Liegt die Batteriespannung bei oder unter 11,7 V/23,4 V, schaltet der SunSaver bei Inbetriebnahme sofort auf TgS.

4.4 Schutzfunktionen

Solarüberlast

(LED-Anzeige Ladezustand: (blinkt rot) Übersteigt der Solarstrom den maximalen Solarnennwert, beendet der SunSaver die Ladung, bis der Solarstrom wieder den Betriebsnennwert erreicht.

Verbraucherüberlast

(LED-Anzeige Batteriestatus: Grün&Rot-Gelb-Folge) Übersteigt der Verbraucherstrom den maximalen Verbraucherstromnennwert, trennt der SunSaver die Verbindung zum Verbraucher. Nach zwei (2) Vorfällen muss der Fehler durch das Trennen und erneute Anschließen des Stroms gelöscht werden.

Kurzschluss im Solarstromkreis

(LED-Anzeige Ladezustand: aus) Kabel am Solareingang sind kurzgeschlossen. Nach Behebung des Kurzschlusses wird der Ladevorgang automatisch wieder aufgenommen.

Kurzschluss am Verbraucher

(LED-Anzeige Batteriestatus: Grün&Rot-Gelb-Folge) Vollständig gegen Kurzschlüsse am Verbraucher geschützt. Nach zwei (2) automatischen Wiederverbindungsversuchen (im Abstand von 10 Sekunden) muss der Fehler durch das Trennen und erneute Anschließen des Stroms gelöscht werden.

Umgekehrte Polarität PV

LED-Anzeige Ladezustand: aus) Vollständig gegen umgekehrte Polarität am Solaranschluss geschützt. Der Regler wird nicht beschädigt. Beheben Sie den Fehler und nehmen Sie den normalen Betrieb wieder auf.

Umgekehrte Polarität Batterie

(Keine LED-Anzeige) Vollständig gegen umgekehrte Polarität des Batterieanschlusses geschützt. Der Regler wird nicht beschädigt. Beheben Sie den Fehler und nehmen Sie den normalen Betrieb wieder auf.

Lokaltemperatursensor defekt

(LED-Anzeige Batteriestatus: Rot-Gelb-Grün-Folge, LED-Anzeige Ladezustand: Rot dauerhaft an) Der Lokaltemperatursensor ist kurzgeschlossen oder beschädigt. Der Ladevorgang wird unterbrochen, um ein Über- oder Unterladen zu verhindern. Dies ist ein kritischer Fehler.

Interner Temperatursensor defekt

(LED-Anzeige Batteriestatus: Rot-Gelb-Grün-Folge, LED-Anzeige Ladezustand: Rot dauerhaft an) Der interne Temperatursensor des Kühlkörpers ist beschädigt. Dies ist ein kritischer Fehler.

Hohe Temperatur

(LED-Anzeige Batteriestatus: (Rot-Gelb-Folge): Die Temperatur des Kühlkörpers ist für einen gefahrlosen Betrieb zu hoch; Trennung des Solar- und des Verbraucheranschlusses.

Trennung bei Hochspannung

(LED-Anzeige Batteriestatus: Rot-Grün-Folge) Die Batteriespannung übersteigt das Regelmimum des Reglers.

5.0 Fehlerbehebung

5.1 Fehler-Anzeigen

LED-Statusanzeige Fehler

- | | |
|---|----------------------------|
| • Solarüberlast | Blinkt rot |
| • Lasttrennung wegen hoher Spannung | Blinkt rot |
| • Lasttrennung wegen hoher Temperatur | Blinkt rot |
| • Lokaltemperatursensor defekt | Dauerhaft rot ¹ |
| • Temperatursensor des Kühlkörpers defekt | Dauerhaft rot ¹ |
| • MOSFET-Eingang defekt | Dauerhaft rot ¹ |
| • Firmware-Fehler | Dauerhaft rot ¹ |

¹ Bei flackernder Anzeige schaltet die LED-Statusanzeige alle 5 Sekunden kurz ab. Ein dauerhaftes rotes Leuchten der LED-Statusanzeige zeigt an, dass ein kritischer Fehler festgestellt wurde. Kritische Fehler bedeuten meist, dass der Regler beschädigt ist und repariert werden muss.

LED-Statusanzeige Batteriefehler

- | | |
|---------------------------------------|---------------------|
| • Lasttrennung wegen hoher Spannung | Rot-Grün-Folge |
| • Lasttrennung wegen hoher Temperatur | Rot-Gelb-Folge |
| • Externer Anschlussfehler | Rot&Grün-Gelb-Folge |
| • Überstrom Verbraucher | Rot&Grün-Gelb-Folge |
| • Kurzschluss am Verbraucher | Rot&Grün-Gelb-Folge |
| • Fehler Selbsttest | Rot-Gelb-Grün-Folge |

Hinweis:

LED-Fehleranzeigen können wie folgt interpretiert werden:

„Rot-Grün-Folge“ bedeutet, dass die rote, dann die grüne, dann wieder die rote... LED nacheinander leuchten.

„Rot&Grün-Gelb-Folge“ bedeutet, dass die rote und die grüne LED gleichzeitig leuchten, dann die gelbe, dann wieder die rote und die grüne gleichzeitig...

6.0 Garantie

Für alle Produkte der Morningstar Professional SeriesTM mit Ausnahme des SureSineTM-Wechselrichters wird eine Garantie von fünf (5) Jahren ab Versanddatum an den ursprünglichen Endbenutzer garantiert, dass sie frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind. Die Garantie auf ausgetauschte Einheiten oder vor Ort ersetzte Komponenten ist nur auf die Dauer der ursprünglichen Produktabdeckung beschränkt.

Für Morningstar Essentials SeriesTM- und SureSineTM-Wechselrichter wird garantiert, dass sie für einen Zeitraum von ZWEI (2) Jahren ab dem Datum des Versands an den ursprünglichen Endbenutzer frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind. Die Garantie auf ausgetauschte Einheiten oder vor Ort ersetzte Komponenten ist nur auf die Dauer der ursprünglichen Produktabdeckung beschränkt.

Morningstar repariert oder ersetzt nach eigenem Ermessen solche defekten Einheiten

GELTENDMACHUNG VON ANSPRÜCHEN

Informieren Sie sich in der Bedienungsanleitung, um sicherzustellen, dass der Regler tatsächlich defekt ist, ehe Sie Garantieansprüche geltend machen. Senden Sie das defekte Produkt auf eigene Kosten an Ihren autorisierten Morningstar-Händler. Fügen Sie Belege über Kaufort und -datum bei.

Damit diese Garantie greift, müssen den zurückgesandten Produkten die Seriennummer, eine genaue Beschreibung des Schadens sowie Angaben zu Modultyp, Generatorgröße, Batterietyp und Systemverbrauchern beigelegt werden. Diese Angaben sind für eine schnelle Bearbeitung Ihres Garantieanspruchs entscheidend.

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

AUSNAHMEN UND BESCHRÄNKUNGEN DER GARANTIE

Diese Garantie greift nicht unter den folgenden Bedingungen:

- Schäden, die durch einen Unfall, Fahrlässigkeit, Missbrauch oder unsachgemäßen Gebrauch verursacht wurden.
- PV- oder Verbraucherströme, die die Nennwerte des Produkts überschreiten.
- Nicht autorisierte Änderungen oder Reparaturversuche am Produkt.
- Transportschäden.

DIESE GARANTIE UND DIE VORSTEHEND BESCHRIEBENEN ABHILFEMASSNAHMEN SIND AUSSCHLIESSLICH UND ERSETZEN ALLE ANDEREN AUSTRÜCKLICH ODER STILLSCHWEIGEND VEREINBARTEN GARANTIE UND ABHILFEMASSNAHMEN. INSBESONDERE SCHLIESST MORNINGSTAR JEGLICHE GARANTIE AUS, EINSCHLIESSLICH INSBESONDERE DER GARANTIE FÜR HANDELSGÄNGIGKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. Kein Morningstar-Händler, -Vertreter oder -Mitarbeiter ist befugt, diese Garantie zu ändern oder zu erweitern.

MORNINGSTAR HAFTET NICHT FÜR BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN JEDLICHER ART, EINSCHLIESSLICH JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF ENTGANGENE GEWINNE, AUSFALLZEITEN, VERLUST VON FIRMENWERT ODER SCHÄDEN AN ANLAGEN ODER IMMOBILIEN.

E-mail: info@morningstarcorp.com
Webseite: www.morningstarcorp.com

7.0 Technische Spezifikationen

Elektrische Daten

Nennspannung des Systems	12 V oder 24 VDC
Max. Solareingangsspannung	30 V oder 60 V
Max. Solarstrom	10 A oder 20 A
Spannungsbereich der Batterie	6 V–15 V oder 30 V
Eigenverbrauch	< 8 mA
Spannungsgenauigkeit	1,0 %
Überspannungsschutz	1500 W pro Anschluss

Ladevorgang Batterie

Regelung	Vier-Stufen-PWM
Temperaturkompensationskoeffizient	12 V: -30 mV/°C 24 V: -60 mV/°C (Referenz: 25°C)
Temperaturkompensationsbereich	-30°C bis +60°C
Temperaturkompensierte Sollwerte	Dauerladung Erhaltungsladung Ausgleichsladung

LED-Anzeige Batteriestatus:

	V fallend	V steigend
Grün auf Gelb	12,1	13,1
Gelb auf blinkend Rot	11,7	12,6
Blinkend Rot auf Rot	11,5	

Hinweis: Für 24 V-Systeme Werte verdoppeln.

Hinweis: Nur SunSaver mit Verbrauchersteuerung verfügen über die Anzeige mit blinkenden LEDs.

Batteriesollwerte (bei 25°C)

	Versiegelt 12 V oder 24 V	Geflutet 12 V oder 24 V
Spannung Dauerladung ¹	14,1 V oder 28,2 V	14,6 V oder 29,2 V
Zeitraum Dauerladung ²	3 Std.	3 Std.
Spannung Erhaltungsladung	13,7 V oder 27,4 V	13,7 V oder 27,4 V
Spannung Ausgleichsladung	Keine	14,9 V oder 29,8 V
Zeitraum Ausgleichsladung	Keine	3 Std.
Ausgleichsrhythmus	Kein	28 Tage
Max. Regelungsspannung ³	15 V oder 30 V	
Trennung bei Hochspannung	11,5 V oder 23,0 V	
Wiedereinschaltung nach Niedrigspannung	12,6 V oder 25,2 V	
Hochfahren TgS	11,7 V oder 23,4 V	
Auslöser TgS	10,0 V oder 20,0 V	

- Überflutete / AGM-Absorptionswerte, die mit den Seriennummern der Einheit wirksam sind 2038 0001 oder höher
- Basierend auf dem typischen PWM-Arbeitszyklus und der Entladungstiefe kann die tatsächliche Dauer variieren
- Nicht temperaturkompensiert: 15V bei 12 V, 30V bei 24 V.



HINWEIS: Bei niedrigen Temperaturen wird die **Regelungsspannung durch Temperaturkompensation erhöht. Durch eine maximale Batteriespannung von 15 V (30 V bei Nennwert 24 V) werden empfindliche Gleichstromverbraucher vor Schäden geschützt.**

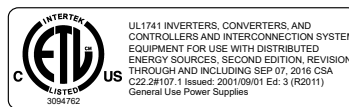
Umgebungsdaten

Umgebungstemperaturbereich	-40°C bis +60°C
Lagerungstemperatur	-55°C bis +80°C
Luftfeuchtigkeit	100%, nicht kondensierend
Gehäuse	IP10 (innen)

Mechanische Daten

Kabelstärke Stromanschlüsse (max.)	
Volldraht	5 mm ²
Mehradrig	5 mm ²
Feindrähtig	5 mm ²
Anschlussklemmendurchmesser	5,4 mm
Drehmoment Stromanschlüsse (max.)	1,2 Nm
Abmessungen	Siehe Innenseite
	Vorderdeckel
Gewicht (ohne Verpackung)	0,23 kg

Zertifizierungen



Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals

UL121201 / CSA C22.2 # 213 Nicht zündende elektrische Geräte zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C, D.

EMV-Richtlinien

- Störfestigkeit: EN61000-6-2:1999
- Emissionen: EN55022:1994 mit A1 und A3 Klasse B1
- Sicherheit: EN60335-1 und EN60335-2-29 (Batterieladegeräte)

Änderungen vorbehalten.

Entwickelt in den USA.

Montiert in Taiwan.

© 2020 Morningstar Corporation

MS-001272 v3