

ProStar™

**Régulateur de charge solaire
Solarladesystem-Regler
Controlador del sistema de carga solar**

**Manuel de l'utilisateur...2
Bedienerhandbuch.....67
Manual del operador...129**

Le présent document est un manuel abrégé. Pour consulter le manuel intégral du produit, veuillez vous référer à la version papier en anglais ou à la version électronique sur :
www.morningstarcorp.com

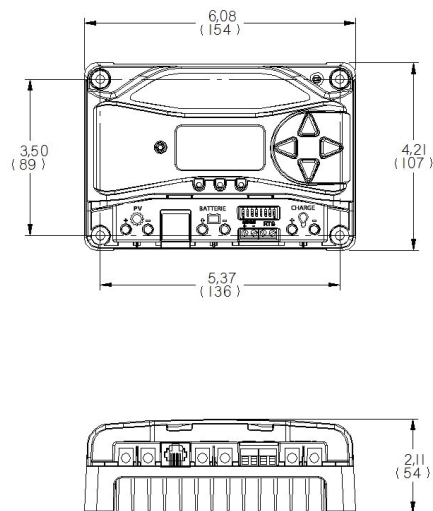
Dieses Handbuch wurde gekürzt. Das vollständige Produkthandbuch finden Sie in der gedruckten englischen Version des Handbuchs oder in elektronischer Version unter:
www.morningstarcorp.com

Este es un manual resumido. Para consultar el manual completo del producto, consulte la versión impresa en inglés del manual o la versión que se encuentra en: www.morningstarcorp.com



PS-15
PS-30
PS-15M
PS-30M

DIMENSIONS [pouces (millimètres)]



SYNTHÈSE DES SPÉCIFICATIONS		
	PS-15 / PS-15M	PS-30 / PS-30M
Tension nominale de la batterie	12 / 24 V	12 / 24 V
Tension maximale en circuit ouvert du système PV*	30 / 60 V	30 / 60 V
Courant maximal de charge de la batterie	15 A	30 A
Courant de charge nominal	15 A	30 A

* La tension du générateur ne doit jamais excéder cette limite.

1.0 CONSIGNES DE SÉCURITÉ IMPORTANTES

CONSERVEZ CES INSTRUCTIONS.

Le présent manuel contient des consignes de sécurité ainsi que des instructions d'installation et d'utilisation importantes concernant le régulateur de charge solaire ProStar.

Les symboles suivants sont utilisés tout au long du présent manuel pour signaler les situations potentiellement dangereuses ou souligner les consignes de sécurité importantes :



ATTENTION : signale une situation potentiellement dangereuse. Faites preuve d'une extrême prudence pour effectuer cette tâche.



MISE EN GARDE : signale une procédure essentielle pour l'utilisation sûre et adéquate du régulateur.



REMARQUE : signale une procédure ou une fonction importante pour l'utilisation sûre et adéquate du régulateur.

Informations relatives à la sécurité

- Veuillez lire l'intégralité des instructions et des mises en garde contenues dans le présent manuel avant de procéder à l'installation.
- Le ProStar ne contient aucune pièce susceptible d'être réparée par l'utilisateur. N'essayez pas de le démonter ou de le réparer.
- L'utilisation d'un sectionneur solaire et d'un sectionneur de batterie externes est requise.
- Débranchez toutes les sources d'alimentation du régulateur avant d'installer ou de régler le ProStar.
- Le ProStar ne contient pas de fusibles ni de sectionneurs. N'essayez pas de le réparer.

Consignes de sécurité lors de l'installation

- Installez le ProStar PWM à l'abri de tout contact accidentel. Le dissipateur thermique du ProStar PWM peut devenir très chaud lors du fonctionnement.
- Certifié UL/CEI 62109 pour utilisation avec mise à la terre négative ou systèmes flottants uniquement.

Un dispositif de sectionnement doit être mis en place pour l'ensemble des pôles d'alimentation. Ce dispositif doit être incorporé au câblage fixe.

Une mise à la terre permanente et fiable doit être établie via la borne de terre du ProStar PWM.

Les bornes d'alimentation négatives du ProStar sont ordinaires et doivent être mises à la terre conformément aux instructions, aux codes locaux et à la réglementation.

Le conducteur de terre doit être protégé contre toute déconnexion accidentelle.

Consignes de sécurité relatives à la batterie



ATTENTION : les batteries peuvent présenter un risque d'électrocution ou de brûlure en raison des quantités importantes de courant de court-circuit ainsi qu'un risque d'incendie ou d'explosion lié aux gaz libérés. Veuillez prendre les précautions requises.



ATTENTION : risque d'explosion. Veuillez à mettre au rebut les batteries de manière appropriée. Ne jetez pas les batteries au feu. Veuillez vous référer à la réglementation ou aux codes locaux pour connaître les exigences en matière de mise au rebut.



MISE EN GARDE : lors du remplacement des batteries, veuillez utiliser les valeurs, dimensions, types et caractéristiques nominales approprié(e)s en fonction de l'application et du design du système.

- Déconnectez la source de charge avant de connecter ou de déconnecter les bornes de la batterie.
- Faites attention à ne pas court-circuiter les câbles reliés à la batterie.
- Demandez à quelqu'un de rester à proximité pour vous aider en cas d'accident.
- Ne fumez jamais à proximité de la batterie.
- Assurez-vous que le niveau de l'électrolyte de la batterie est suffisant avant la mise en charge. N'essayez pas de charger une batterie gelée.
- Recyclez la batterie en cas de remplacement.
- Des gaz de batterie explosifs peuvent être libérés lors de la charge. Assurez-vous que la ventilation est suffisante pour permettre à ces gaz de s'échapper.

2.0 INFORMATIONS GÉNÉRALES

2.1 Caractéristiques

Les caractéristiques du ProStar sont illustrées dans les figures 2-1 à 2-3 ci-dessous. Chacune des caractéristiques est expliquée ci-après.

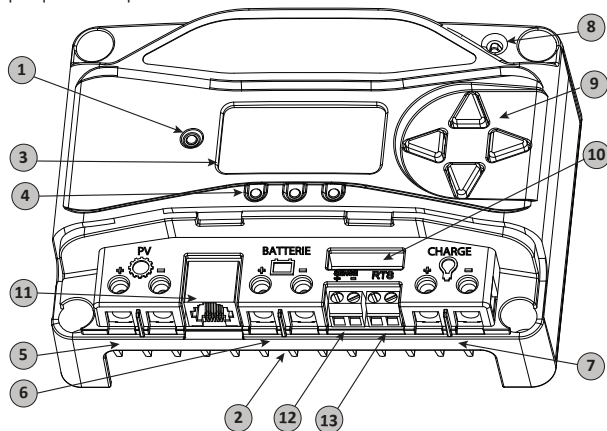


Figure 2-1. Caractéristiques du ProStar

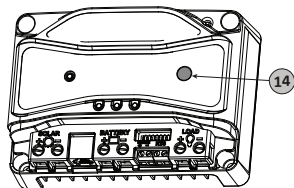


Figure 2-2. Bouton poussoir des unités dépourvues de compteur

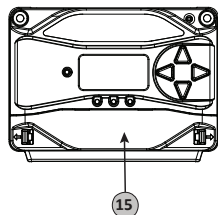


Figure 2-3. Cache amovible des bornes

1 – DEL d'état de charge / d'erreur

Indique l'état du courant de charge et les erreurs

2 – Dissipateur thermique

Le dissipateur thermique en aluminium (situé sur la face postérieure) dissipe la chaleur du régulateur (pour plus de fiabilité, le ProStar est refroidi de manière entièrement passive)

3 – Écran du compteur (en option)

Écran LCD numérique pour le suivi et la programmation

4 – Indicateurs DEL d'état de la batterie / d'anomalie

Trois indicateurs DEL d'état de charge (SOC) indiquent l'état de charge et les anomalies du régulateur

5 – Bornes PV positive et négative

Connexions d'alimentation destinées aux terminaisons des câbles PV positif et négatif

6 – Bornes positive et négative de la batterie

Connexions d'alimentation destinées aux terminaisons des câbles positif et négatif de la batterie

7 – Bornes de charge positive et négative

Connexions d'alimentation destinées aux terminaisons des câbles de charge positif et négatif

8 – Capteur de température local

Compense la charge en fonction de la température ambiante en l'absence de capteur de température distant

9 – Touches directionnelles du compteur

Utilisées pour naviguer dans la structure des programmes du compteur

10 – Interrupteurs DIP

Huit (8) commutateurs permettent de configurer l'utilisation du ProStar

11 – Port MeterBus™

Prise RJ-11 pour les connexions réseau du MeterBus™ Morningstar

12 – Bornes de détection de la batterie

Points de connexion des câbles de détection de la batterie

13 – Bornes du capteur de température distant (RTS)

Points de connexion pour le contrôle de la température à distance à l'aide d'un RTS Morningstar

14 – Bouton poussoir (modèle dépourvu de compteur)

Lance l'égalisation manuelle, supprime les éventuel(le)s anomalies ou rappels, amorce un test d'éclairage, rétablit les réglages d'usine

15 – Cache amovible des bornes

Le cache protège le circuit imprimé et les bornes de raccordement

3.0 INSTRUCTIONS D'INSTALLATION

3.1 Remarques générales relatives à l'installation

- Veuillez lire l'intégralité de la section relative à l'installation avant de commencer l'installation.
- Installez le régulateur à l'abri des infiltrations d'eau.
- Les branchements électriques lâches et/ou les câbles corrodés peuvent entraîner des connexions résistives susceptibles de faire fondre l'isolation des câbles, de brûler les matériaux situés à proximité, voire de provoquer un incendie. Assurez-vous que les raccordements sont serrés et utilisez des serre-câbles pour fixer les câbles et les empêcher de bouger dans les applications mobiles.



PRUDENCE : *Endommagement de l'équipement*
Assurez une ventilation suffisante en cas d'installation du ProStar dans une enceinte. L'installation dans une enceinte hermétique peut entraîner une surchauffe et une réduction de la durée de vie du produit.

- Les profils de charge préréglés sont généralement conçus pour des batteries plomb-acide. Des paramètres personnalisés peuvent être utilisés pour différentes exigences de charge (consultez les sections 3.2 et 4.5 pour plus d'informations). Veuillez noter que certains types de batteries ne sont pas compatibles.
- Les bornes de la batterie du ProStar peuvent être raccordées à une batterie ou à un banc de batteries. Les instructions suivantes mentionnent une batterie unique, il est toutefois entendu que les bornes de la batterie peuvent être raccordées à une batterie unique ou à un groupe de batteries

dans un banc de batteries.

- Le ProStar comporte des éléments de fixation en acier inoxydable, un dissipateur thermique en aluminium anodisé et un revêtement conforme qui le protège des conditions extrêmes. Toutefois, afin de garantir une durée de vie correcte, évitez d'exposer l'appareil à des températures extrêmes ou à des environnements marins.
- Le ProStar empêche tout courant de fuite inverse pendant la nuit, il n'est donc pas nécessaire d'installer une diode de blocage dans le système.
- Le ProStar est EXCLUSIVEMENT conçu pour réguler l'énergie solaire (photovoltaïque). Toute connexion avec une autre source d'alimentation (éolienne, moteur éolien, etc.) peut entraîner l'annulation de la garantie. Toutefois, d'autres sources d'alimentation peuvent être connectées directement à la batterie.
- La section maximale des câbles compatibles avec les bornes de raccordement est de 16 mm² / 6 AWG (multibrins) ou 10 mm² / 8 AWG (multibrins). Utilisez un tournevis isolé à tête plate et serrez fermement selon un couple allant jusqu'à 3,95 N m (35 lb-in).



AVERTISSEMENT : Risque d'électrocution et d'incendie

Des déconnexions de batterie, de charge et de générateur photovoltaïque et une protection contre les surintensités sont nécessaires dans le système. Ces dispositifs de protection sont externes au contrôleur ProStar PWM.



AVERTISSEMENT : Risque d'électrocution et d'incendie

Tous les disjoncteurs doivent être correctement dimensionnés en fonction du courant maximal du circuit.



ATTENTION : les caractéristiques nominales d'interruption du dispositif de protection contre les surcharges doivent être d'au moins 2 000 A pour les systèmes 12 V et 4 000 A pour les systèmes 24 V.



PRUDENCE :

Pour les applications en environnement dangereux - IECEx / ATEX, voir l'addendum - référence MS-003244-FR - à ce manuel.



REMARQUE : observez attentivement les DEL après chaque raccordement. Les DEL indiquent la bonne polarité et un raccordement sûr.

3.2 Configuration

Le boîtier DIP illustré sur la figure 3.1 ci-dessous est utilisé pour définir les paramètres de fonctionnement du ProStar.

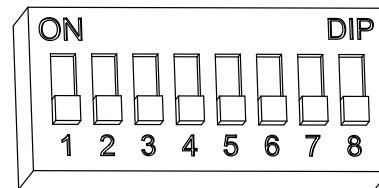


Figure 3.1. Boîtier DIP pour la définition des paramètres de charge

Interrupteur 1 : Charge / Éclairage

Mode	Interrupteur 1
Normal	OFF
Éclairage	ON

Interrupteurs 2 et 3 : Tension système

Trois (3) configurations sont disponibles pour la tension système, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tension système	Interrupteur 2	Interrupteur 3
Automatique	OFF	OFF
12	OFF	ON
24	ON	OFF



REMARQUE : avant de raccorder la batterie, mesurez la tension en circuit ouvert. Celle-ci doit être supérieure à 10 V pour démarrer le régulateur. Si les interrupteurs DIP de paramétrage de la tension système sont réglés sur auto-détection, toute tension de batterie supérieure à 15,5 V est détectée en tant que batterie à tension nominale de 24 V et l'unité adapte la charge en conséquence. La sélection automatique 12 / 24 V est effectuée uniquement au démarrage et la tension système détectée ne changera jamais pendant le fonctionnement.

Il est recommandé de définir les interrupteurs DIP 2 et 3 sur la tension système appropriée. Utilisez l'auto-détection par défaut uniquement si vous ne connaissez pas la tension système nominale.

Interrupteurs 4, 5 et 6 : Sélection du type de batterie

Les options prééglées de charge de la batterie du ProStar figurent dans le tableau 3-1 ci-dessous. Tous les paramètres de tension indiqués correspondent à des batteries ayant une tension nominale de 12 V. Multipliez les paramètres de tension par deux (2) pour les systèmes 24 V.



REMARQUE : Ces paramètres sont des indications générales dont l'utilisation est laissée à la discrétion de l'utilisateur. Le ProStar peut être programmé pour répondre à un large éventail de paramètres de charge. Renseignez-vous auprès du fabricant de la batterie pour en connaître les paramètres de charge optimaux.

Paramétrage des interrupteurs DIP 4, 5 et 6	Type de batterie	Phase d'absorption (V)	Phase d'entretien (V)	Phase d'égalisation (V)	Temps d'absorption (min.)	Temps d'égalisation (min.)	Durée limite d'égalisation (min.)	Intervalle d'égalisation (jours)
off-off-off	1 – Étanche*	14,00	13,50		150			
off-off-off	2 – Étanche*	14,15	13,50	14,40	150	60	120	28
off-on-off	3 – Étanche*	14,30	13,50	14,60	150	60	120	28
off-on-on	4 – AGM / ouverte	14,40	13,50	15,10	180	120	180	28
on-off-off	5 – Ouverte	14,60	13,50	15,30	180	120	180	28
on-off-on	6 – Ouverte	14,70	13,50	15,40	180	180	240	28
on-on-off	7 – L16	15,40	13,40	16,00	180	180	240	14
on-on-on	8 – Personnalisé	Personnalisé	Personnalisé	Personnalisé	Personnalisé	Personnalisé	Personnalisé	Personnalisé

* Les batteries « étanches » incluent les batteries gel et les batteries AGM.

Tableau 3.1. Paramètres de charge pour chaque type de batterie sélectionnable

Interrupteur 7 : Égalisation de la batterie

Mode	Interrupteur 7
Égalisation manuelle	OFF
Égalisation automatique	ON

Interrupteur 8 : Paramètres modulation de largeur d'impulsion / Commutation lente

Mode	Interrupteur 8
Modulation de largeur d'impulsion	OFF
Commutation lente	ON

3.3 Montage

Vérifiez que le régulateur n'a subi aucun dommage pendant le transport. Montez le ProStar sur une surface verticale (4 vis autotaraudeuses no 8 en acier inoxydable incluses). Serrez les vis de fixation en faisant attention à ne pas fissurer le boîtier en plastique. N'installez pas l'appareil directement sur une surface facilement inflammable puisque le dissipateur thermique peut devenir chaud dans certaines conditions de fonctionnement.



REMARQUE : le dissipateur thermique doit être en position verticale (ailettes en haut et en bas).

Afin de garantir la bonne circulation de l'air, prévoyez un espace d'au moins 15 cm (6 in) au-dessus et en-dessous du régulateur et un espace latéral de 50 mm (2 in) (cf. figure 3-2 ci-dessous). Installez l'appareil dans un endroit protégé contre une exposition directe à la pluie et au soleil.

Si le régulateur est installé dans une armoire, il est recommandé de prévoir un dispositif de ventilation. N'installez pas l'appareil dans une armoire où les gaz de batterie sont susceptibles de s'accumuler.

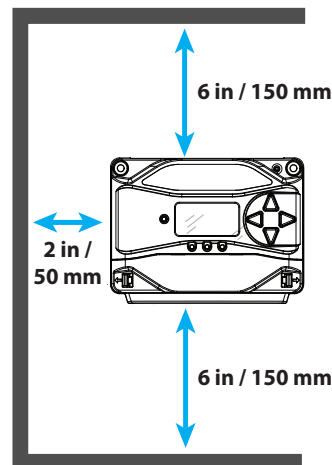


Figure 3-2. Espacements requis pour le refroidissement passif

3.4 Wiring

3.4.1 Dimensionnement des fils

.....



PRUDENCE : Exigences du Code

Le câblage installé aux États-Unis doit être conforme à toutes les exigences actuelles du NEC américain, ANSI/NFPA 70 et à toute réglementation locale. Non américain les installations doivent répondre à toutes les exigences nationales et locales du pays d'installation.

Les bornes d'alimentation sont dimensionnées pour un fil #14 - 6 AWG (2,5 - 16 mm²). Utilisez un tournevis à tête plate isolé de 3/16 po (4,76 mm) et serrez fermement jusqu'à 35 po-lb (4 N-m).

Les bornes sont conçues pour les conducteurs en cuivre et en aluminium. Utilisez un fil toronné de classe B ou de classe C homologué UL pour 300 volts et 75C ou plus. Le cuivre est recommandé en raison de sa facilité d'utilisation, de sa bonne conductivité, de sa résistance et de ses faibles propriétés de dilatation thermique.

Il est essentiel que l'ampérage (capacité de transport de courant) des conducteurs soit suffisant pour permettre le courant maximal des circuits de puissance. Les bornes d'alimentation ProStar sont conçues pour 75 °C. Lorsque des fils avec une température nominale de 90°C sont utilisés avec des bornes ayant une température nominale de 75°C, l'ampacité du fil à 75°C doit être utilisée. Cela s'applique également aux températures nominales du disjoncteur et des bornes de sectionnement.

L'ampérage de la batterie du contrôleur et du fil de charge doit être supérieur ou égal à 125 % du courant nominal du contrôleur ProStar. Les tailles minimales des câbles de batterie sont les suivantes : ProStar-15/M : #12 AWG (4 mm²) ou #10 AWG

(6 mm²) si plus de 50 °C à l'intérieur du conduit ProStar-30/M : #8 AWG (10 mm²) ou #10 AWG (6 mm²) si la température est supérieure à 50 °C à l'intérieur du conduit.

REMARQUE : Pour les disjoncteurs ou les fusibles plus petits, une taille de fil plus petite peut être utilisée. Les tailles de câble minimales basées sur le courant nominal du disjoncteur ou du fusible sont les suivantes :

#14 AWG avec disjoncteurs ou fusibles 15A

#16 AWG avec disjoncteurs ou fusibles 10A (courant continu maximum inférieur à 8A)

#18 AWG avec disjoncteurs ou fusibles inférieurs à 7 A (courant continu maximum inférieur à 5,6 A)

Le courant admissible du fil d'entrée PV doit être supérieur ou égal à 156 % de PV Array Isc sans facteurs de correction et d'ajustement, et également supérieur ou égal à 125 % de PV Array Isc après correction et facteurs d'ajustement.

Des facteurs de correction et d'ajustement du courant admissible du fil peuvent également être nécessaires pour tenir compte des éléments suivants :

températures à différentes parties du circuit (toits ou salles des machines, par exemple)

cotes de température des bornes de fil

câbles multiconducteurs

remplissage du conduit et autres facteurs

Une bonne conception de système nécessite généralement de grands conducteurs/fils qui limitent les pertes de chute de tension à 2 % ou moins.

**AVERTISSEMENT : risque d'incendie**

Si plusieurs unités sont utilisées en parallèle pour plus de courant de charge, le câblage du conducteur de la batterie doit être dimensionné pour la somme totale de tous les courants nominaux des contrôleurs combinés.

3.4.2 Required Overcurrent Protection Devices (OCPDs) and Disconnect Switches

.....

**AVERTISSEMENT : Risque d'incendie**

Ces dispositifs de protection sont externes au contrôleur ProStar et doivent être dimensionnés conformément aux exigences du NEC américain, local ou du code d'installation du pays.

**AVERTISSEMENT : Risque d'électrocution**

Le système PV nécessite un moyen de déconnecter la batterie, la charge et le générateur PV. Les disjoncteurs ou les sectionneurs peuvent servir de moyens de déconnexion et doivent être situés à un endroit facilement accessible. Pour les meilleures pratiques et les conseils de sécurité, voir NEC 690 "Partie III - Disconnecting Means" pour les exigences de déconnexion des systèmes PV en plus des autres exigences du code.

**AVERTISSEMENT : Risque d'électrocution**

Les fusibles, les disjoncteurs unipolaires ou les sectionneurs unipolaires ne doivent être installés que sur des conducteurs de système non mis à la terre. Le NEC autorise et peut exiger l'utilisation de disjoncteurs bipolaires ou de sectionneurs bipolaires qui coupent à la fois les conducteurs mis à la terre et non mis à la terre du générateur photovoltaïque.

DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF DE DÉCONNEXION DE LA BATTERIE ET DE PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS

Le NEC américain exige l'installation de disjoncteurs CC ou de sectionneurs à fusibles dans tous les circuits de batterie afin de fournir à la fois un moyen de déconnexion et une protection contre les surintensités.

Le disjoncteur de batterie ou le(s) sectionneur(s) à fusibles doivent être situés près de la batterie ou du jeu de barres de la batterie. Lorsque les bornes de la batterie du contrôleur sont à plus de 1,5 m (5 pieds) de la batterie, ou lorsque les circuits de ces bornes traversent un mur ou une cloison, le NEC américain exige qu'un moyen de déconnexion soit fourni au niveau de la batterie et du contrôleur solaire.

Le courant nominal minimum du sectionneur de batterie est le courant nominal du contrôleur installée. Pour fournir une protection contre les surintensités lors de l'utilisation d'un sectionneur, d'un fusible de taille appropriée ou disjoncteur doit être installé en série.

Les disjoncteurs de batterie ou les fusibles doivent être dimensionnés avec un minimum de 125 % du courant de sortie continu puissance du régulateur solaire. Courants nominaux recommandés pour le fusible ou le disjoncteur du circuit de batterie :

ProStar-15/M : 20 A

ProStar-30/M : 40 A

PV INPUT DISCONNECT AND OVER-CURRENT PROTECTION DEVICE SIZING



AVERTISSEMENT : Risques d'électrocution et d'incendie

La tension en circuit ouvert du générateur solaire (V_{oc}) à la température de module la plus défavorable (la plus froide) doit ne pas dépasser les valeurs nominales de tension de déconnexion PV ou de protection contre les surintensités.

Comme défini dans la section 690.9 du NEC, les sectionneurs d'entrée PV doivent avoir un courant nominal supérieur ou égal au courant maximal du générateur PV ($1,25 \times I_{sc}$ du générateur PV). L'ICC du générateur PV est égal au nombre de chaînes multiplié par l'indice ICC (STC) du module. Notez que les circuits de chaîne PV individuels ne nécessitent pas de déconnexions.

La section 690.9 du NEC fournit également des exigences pour la protection contre les surintensités. Le courant nominal du disjoncteur ou du fusible d'entrée PV ne doit pas être inférieur au courant nominal du disjoncteur immédiatement supérieur au-dessus de 125 % du courant maximal du générateur PV (156 % du I_{sc} du générateur PV). Les valeurs nominales maximales du disjoncteur ou du fusible PV sont :

ProStar-15/M : 20 ampères

ProStar-30/M : 40 Ampères

Une protection contre les surintensités de chaîne est également requise pour les chaînes parallèles et est généralement incluse avec le PV combinateur de cordes.

Il peut y avoir d'autres exigences de code spécifiques à l'installation d'un générateur photovoltaïque particulier.

DIMENSIONNEMENT DES DISPOSITIFS DE DÉCONNEXION DE LA CHARGE ET DE PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS

Le disjoncteur de sortie de charge ou le sectionneur à fusible doit se trouver près des bornes de sortie de charge du contrôleur. Un fusible de charge doit être installé entre la sortie du contrôleur et le sectionneur de charge.

Le sectionneur de sortie de charge doit avoir un courant nominal minimum supérieur ou égal au courant nominal du fusible, mais il n'est pas nécessaire qu'il soit supérieur au courant nominal de sortie de charge du contrôleur.

Le fusible ou le disjoncteur de charge doit être dimensionné à un minimum de 125 % du courant de sortie de charge continu maximum. Le courant de sortie de charge maximal est la somme des circuits de charge de dérivation ou le courant nominal de sortie de charge du contrôleur.

Le courant nominal maximal du disjoncteur ou du fusible de sortie de charge est :

ProStar-15/M : 20 A

ProStar-30/M : 40 A

3.4.3 Connexions de câblage

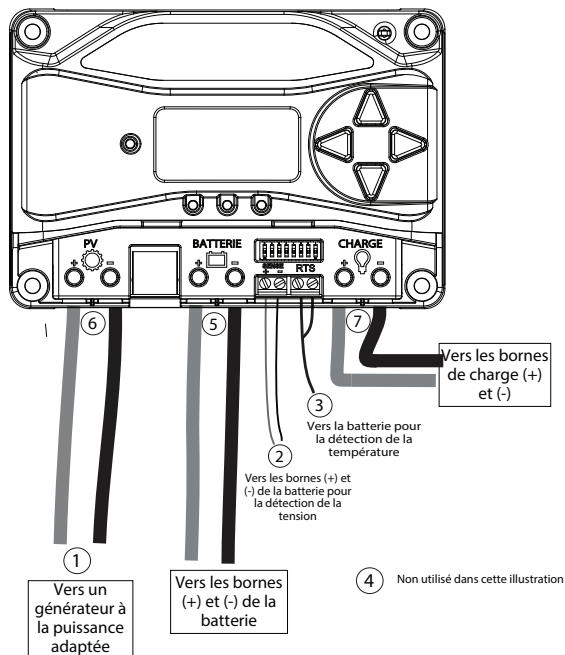


Figure 3-3. Raccordement du ProStar

VEUILLEZ VOUS REPORTER À LA FIGURE 3.3 EN APPLIQUANT LES INSTRUCTIONS DE RACCORDEMENT SUIVANTES

ÉTAPE 1 : Vérifiez les limites du contrôleur

Vérifiez que la tension en circuit ouvert (Voc) et le courant de charge du générateur solaire compensé en température les plus élevés ne dépassent pas les valeurs nominales de la version ProStar en cours d'installation.

Plusieurs contrôleurs peuvent être installés en parallèle sur le même groupe de batteries pour obtenir un courant de charge total plus élevé. Dans ce type de système, chaque ProStar doit avoir son propre générateur solaire. Les bornes de charge de plusieurs contrôleurs ne peuvent être câblées ensemble que si la consommation totale de charge ne dépasse pas le courant de la plaque signalétique du contrôleur le PLUS BAS.

ÉTAPE 2 : Fils de détection de tension de batterie



AVERTISSEMENT : Risque d'incendie

Lors de la connexion des câbles de détection de batterie, installez un Fusible de 5 A dans le fil de détection (+), à six pouces de la borne (+) de la batterie.

En raison de la connexion et de la résistance des câbles, les chutes de tension sont inévitables dans les câbles d'alimentation qui transportent du courant, y compris les câbles de batterie ProStar. Si les fils de détection de batterie ne sont pas utilisés, le contrôleur doit utiliser la lecture de tension aux bornes d'alimentation de la batterie du contrôleur pour la régulation. Cette tension sera supérieure à la tension réelle du groupe de batteries pendant la charge de la batterie. La pratique de câblage généralement acceptée consiste à limiter les chutes de tension entre le chargeur et la batterie à 2 %. Même un câblage correctement dimensionné avec une chute de 2 % peut entraîner une chute de 0,29 volt pour une charge de 14,4 V. Les chutes de tension entraîneront une sous-charge de la batterie.

Le contrôleur commencera l'absorption ou limitera l'égalisation à une tension de batterie inférieure car le contrôleur mesure une tension plus élevée aux bornes du contrôleur que la tension réelle de la batterie. Par exemple, si le contrôleur est programmé pour démarrer l'absorption à 14,4 V, lorsque le contrôleur «voit» 14,4 V à ses bornes de batterie, la tension réelle de la batterie ne serait que de 14,1 V, s'il y a une chute de 0,3 V entre le contrôleur et la batterie .

Notez que les fils de détection de la batterie n'alimenteront pas le contrôleur, et les fils de détection ne compenseront pas les pertes dans les fils d'alimentation entre le contrôleur et la batterie. Les fils de détection de batterie sont utilisés pour améliorer la précision de la charge de la batterie.

Les deux fils de détection peuvent varier en taille de 1,0 à 0,25 mm² (16 à 24 AWG) et doivent être coupés à la longueur requise pour connecter la batterie aux bornes de détection de tension. Une borne à 2 positions (voir Figure 3.3) est utilisée pour la connexion de détection de batterie. Un câble à paire torsadée est recommandé mais pas obligatoire. Utilisez des conducteurs de 300 volts homologués UL. Les fils de détection de tension peuvent être tirés à travers un conduit avec les conducteurs d'alimentation.

En observant la polarité correcte, connectez les deux fils de détection de tension de batterie au ProStar à la borne de détection de batterie à 2 positions et aux bornes (+) et (-) de la batterie. Aucun dommage ne se produira si la polarité est inversée, mais le contrôleur ne peut pas lire une tension de

détection inversée.

Serrez les vis du connecteur à 5 in-lb (0,56 Nm) de couple. La longueur maximale autorisée pour chaque fil de détection de tension de batterie est de 98 pieds (30 m).

La connexion des fils de détection de tension aux bornes RTS déclenchera une alarme.



REMARQUE : si la tension d'entrée de la batterie présente un écart de plus de 5 V avec la *détection de la batterie* en raison de chutes de tension ou de raccords défectueux, l'entrée de *détection de la batterie* ne sera pas reconnue par le ProStar.

Une connexion de détection de tension de batterie n'est pas nécessaire pour faire fonctionner le contrôleur ProStar, mais elle est recommandée pour de meilleures performances.

Les fils de détection de tension de la batterie permettent au ProStar de mesurer avec précision la tension aux bornes de la batterie sans chute de tension.

ÉTAPE 3 : Capteur de température distant



ATTENTION : *risque d'incendie.*

Si aucun capteur de température distant (RTS) n'est connecté, utilisez le ProStar à moins de 3 m (10 ft) des batteries. En cas de non-utilisation du RTS, une compensation thermique interne aura lieu. L'utilisation du RTS est fortement recommandée.

Tous les paramètres de charge sont basés sur 25 °C (77 °F). Si la température de la batterie varie de 5°C, le réglage de charge changera de 0,15 Volts pour une batterie 12 Volts.

Il s'agit d'un changement substantiel dans la charge de la batterie, et l'utilisation du capteur de température à distance (RTS) en option est recommandée pour ajuster la charge à la

température réelle de la batterie.

Le besoin de compensation de température dépend des variations de température, du type de batterie, de la manière dont le système est utilisé et d'autres facteurs. Si la batterie semble trop gazer ou ne pas se charger suffisamment, le RTS peut être ajouté à tout moment après l'installation du système.

Connectez le RTS à la borne à 2 positions située à gauche de la borne de charge (+) (voir Figure 3.3).

Le RTS est fourni avec un câble de 33 pieds (10 m) de 22 AWG (0,34 mm²). Il n'y a pas de polarité, donc l'un ou l'autre des fils (+ ou -) peut être connecté à l'une ou l'autre des bornes à vis.

Le câble RTS peut être tiré à travers un conduit avec les câbles d'alimentation. Serrez les vis du connecteur à 5 in-lb (0,56 Nm) de couple. Des instructions d'installation séparées sont fournies à l'intérieur du sac RTS.



ATTENTION : endommagement de l'équipement

Ne placez jamais le capteur de température à l'intérieur d'une cellule de batterie. Le RTS et la batterie seraient tous deux endommagés.



MISE EN GARDE : en cas de non-utilisation du

RTS, leProStar utilisera le capteur de température local pour la compensation.



REMARQUE : le câble du RTS peut être raccourci si

nécessaire. Assurez-vous de replacer la bobine d'arrêt à noyau de ferrite à l'extrémité du RTS si vous ôtez une longueur de câble. Cette bobine garantit la conformité avec les normes relatives aux émissions électromagnétiques.

ÉTAPE 4 : Mise à la terre



REMARQUE : Selon le pays d'installation, les conducteurs identifiables grâce à leur couleur verte ou une combinaison de vert et de jaune doivent être utilisés exclusivement comme conducteurs de terre.

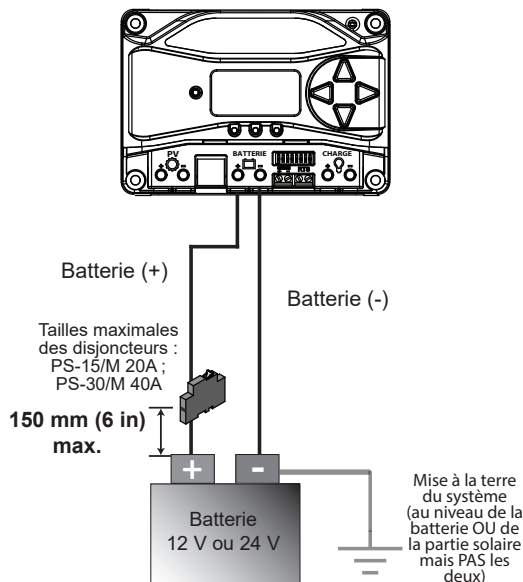
Afin de garantir la sécurité et une protection efficace contre la foudre, il est recommandé, voire obligatoire dans certaines régions, que le conducteur négatif du système de charge soit correctement mis à la terre. N'utilisez qu'une prise de terre.

ATTENTION: Risque d'incendie



NE PAS relier le négatif électrique du système CC à la borne de mise à la terre du contrôleur. Le négatif du système doit être relié à la terre en un seul point, et via un GFDI si nécessaire.

ÉTAPE 5 : Connexions de la batterie - lire les instructions ci-dessous avant le câblage



Assurez-vous que les commutateurs DIP 2 et 3 sont réglés sur 12 ou 24 V, comme décrit dans la section 3.2.



REMARQUE : Avant de brancher la batterie, mesurez la tension en circuit ouvert. Il doit être supérieur à 10 volts pour démarrer le contrôleur. Si les commutateurs de paramètres de tension du système sont réglés sur Détection automatique, une tension de batterie supérieure à 15,5 V sera détectée comme une batterie nominale de 24 V et l'appareil se chargera en conséquence. La sélection automatique 12/24V ne se fait qu'au démarrage.

Installez une batterie OCPD OUVERTE et connectez les fils de la batterie - en respectant la polarité correcte - comme indiqué ci-dessous. **NE PAS FERMER LA BATTERIE OCPD POUR LE MOMENT.**

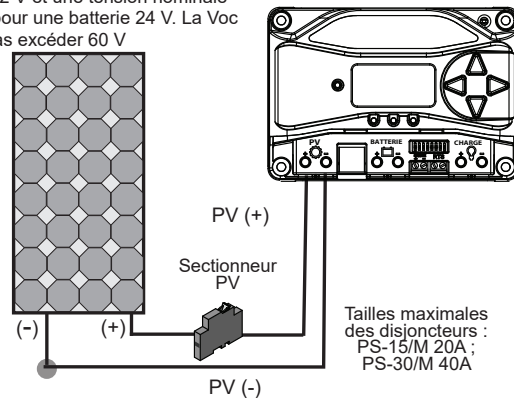


ATTENTION : *risque d'électrocution* Le générateur PV peut produire une tension en circuit ouvert pouvant atteindre 60 V DC lorsqu'il est exposé au soleil. Vérifiez que le sectionneur d'entrée PV ou le disjoncteur est ouvert (déconnecté) avant d'installer les câbles du système.

ÉTAPE 6 : Connexions du générateur PV - voir schéma ci-dessous

Installez un OCPD solaire OUVERT et connectez les fils solaires - en respectant la polarité correcte - comme indiqué ci-dessous. Soyez prudent, car le panneau solaire produira du courant chaque fois qu'il est exposé au soleil. **NE FERMEZ PAS L'OCPD POUR LE MOMENT.**

REMARQUE : Pour les besoins de la conception, le générateur doit avoir une tension nominale de 12 V pour une batterie 12 V et une tension nominale de 24 V pour une batterie 24 V. La Voc ne doit pas excéder 60 V



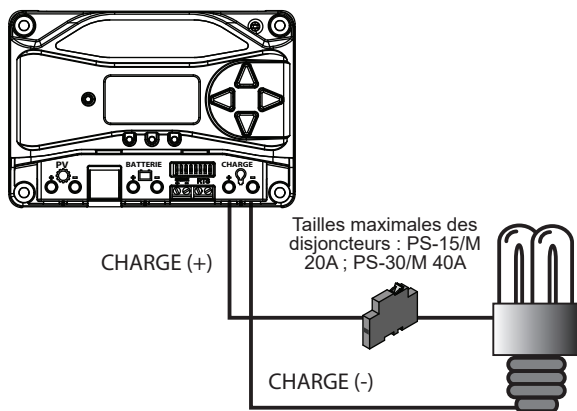
ÉTAPE 7 : Connexions de la charge - voir schéma ci-dessous



PRUDENCE : Dommages Matériels

Ne câblez aucun onduleur CA aux bornes de charge du ProStar. Cela pourrait endommager le circuit de commande de charge. Un onduleur doit être connecté directement à la batterie. S'il y a une possibilité qu'une autre charge, par ex. pompes ou moteurs dépassent parfois la tension maximale ou les limites de courant du Prostar, l'appareil doit être connecté directement à la batterie / banque de batteries. Si un contrôle de charge est nécessaire, contactez l'assistance technique de Morningstar pour obtenir de l'aide.

Avec les charges désactivées, installez un OCPD à charge OUVERTE et connectez les fils de charge - en respectant la polarité correcte - comme indiqué ci-dessous. NE FERMEZ PAS L'OCPD POUR LE MOMENT.



ÉTAPE 8 : mise sous tension et contrôle du fonctionnement du système

Fermez le coupe-batterie pour démarrer le processeur et activez les protections du contrôleur. Observez l'état de charge, puis les trois voyants d'état de charge de la batterie (SOC) clignotent en séquence (G-Y-R), confirmant le bon démarrage. S'ils ne s'allument pas, vérifiez la polarité (+/-) et la tension de la batterie.

La LED verte, jaune ou rouge s'allume en fonction de l'état de charge de la batterie (SOC). Vérifiez que l'un de ces voyants est allumé avant de passer à l'étape suivante.

Fermez la déconnexion solaire. Si l'entrée solaire est connectée en plein soleil, le voyant LED de charge s'allume. Vérifiez que la connexion est correcte en observant le voyant de charge.

Insérez le fusible de charge ou fermez le disjoncteur et allumez la charge pour confirmer une connexion correcte. Si la charge ne s'allume pas, cela peut être pour diverses raisons : le ProStar est en LVD (LED rouge allumée) ; il y a un court-circuit dans la charge (LED clignotantes R/G - Y) ; il y a une condition de surcharge (LED clignotantes R/Y - G) ; la charge n'est pas connectée, ne fonctionne pas ou est éteinte. Une fois toutes les connexions terminées, observez les voyants pour vous assurer que le contrôleur fonctionne normalement pour les conditions du système. Si le compteur numérique en option est utilisé, observez que l'affichage défile avec les valeurs de tension et de courant appropriées. De plus, un auto-test peut être effectué avec des compteurs numériques.

ÉTAPE 9 : mise hors tension



ATTENTION : risque d'endommagement

Déconnectez la batterie du ProStar **UNIQUEMENT**

APRÈS avoir déconnecté l'entrée PV. Le régulateur peut être endommagé si la batterie est retirée alors que le ProStar est en charge.

- Afin d'éviter tout dommage, la mise hors tension doit être effectuée dans le sens inverse de la mise sous tension.

4.0

UTILISATION

4.1 Informations relatives à la charge de la batterie

4.1.1 Charge en 4 étapes

Le ProStar est doté d'un algorithme de charge de la batterie en 4 étapes permettant une charge rapide, efficace et sûre de la batterie. La figure 4-1 ci-dessous illustre le déroulement des étapes.

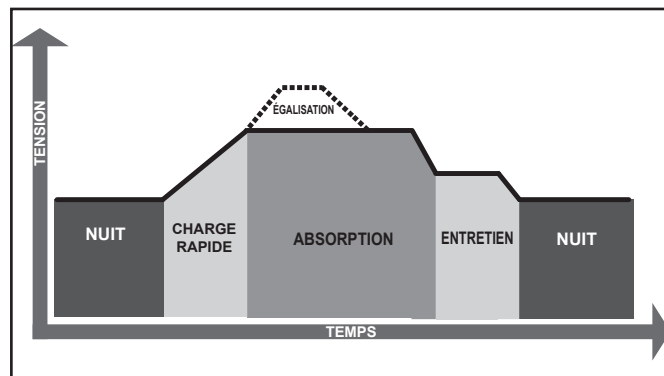


Figure 4.1. Algorithme de charge du ProStar

4.1.2 Phase de charge rapide

Lors de la charge rapide, l'état de charge de la batterie n'est pas de 100 % et la tension de la batterie n'a pas encore atteint la valeur de consigne de la tension d'absorption. Le régulateur délivre 100 % de l'énergie solaire disponible pour recharger la batterie.

4.1.3 Phase d'absorption

Lorsque la charge de la batterie atteint la valeur de consigne de la tension d'absorption, la régulation de tension constante est employée pour maintenir la tension de la batterie à la valeur de consigne de la tension d'absorption. Cela permet d'éviter tout échauffement et dégagement excessif de gaz. La batterie peut atteindre la pleine charge à partir de la valeur de consigne de la tension d'absorption. Au cours de la phase d'absorption, la DEL SOC verte clignote une fois par seconde. La batterie doit rester en phase d'absorption pendant 120 à 150 minutes sans interruption selon le type de batterie avant le passage à la phase d'entretien. Toutefois, le temps d'absorption devra être prolongé de 30 minutes si la batterie s'est déchargée en deçà de 12,50 V (système 12 V) la nuit précédente.

La valeur de consigne d'absorption est compensée en température via le capteur de température local intégré ou un capteur de température distant (RTS) en option.

4.1.4 Phase d'entretien

Une fois la batterie complètement chargée en phase d'absorption, le ProStar réduit la tension de la batterie à la valeur de consigne de la tension d'entretien. Lorsque la batterie est complètement rechargée, aucune réaction chimique ne peut plus avoir lieu et l'intégralité du courant de charge est transformée en chaleur et en gaz. La phase d'entretien fournit un taux de charge de maintien très faible tout en réduisant l'échauffement et le dégagement de gaz de la batterie complètement chargée. L'objectif de l'entretien consiste à protéger la batterie contre une surcharge prolongée. Au cours de la phase d'entretien, la DEL SOC verte clignote toutes les deux (2) secondes.

Lors de la phase d'entretien, les charges peuvent continuer de s'alimenter via la batterie. Si la ou les charge(s) du système excèdent le courant de charge PV, le régulateur ne sera plus en mesure de maintenir la batterie à la valeur de consigne d'entretien. Si la tension de la batterie demeure inférieure à la valeur de consigne d'entretien pendant 60 minutes sans interruption, le régulateur quittera la phase d'entretien et reprendra la charge rapide.

La valeur de consigne d'entretien est compensée en température via le capteur de température local intégré ou un capteur de température distant (RTS) en option.

4.1.5 Phase d'égalisation



ATTENTION : risque d'explosion

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



MISE EN GARDE : endommagement de l'équipement

L'égalisation augmente la tension de la batterie à des niveaux susceptibles d'endommager les charges DC sensibles. Avant de commencer une charge d'égalisation, vérifiez que toutes les charges du système sont adaptées à la tension d'égalisation compensée en température.



MISE EN GARDE : endommagement de l'équipement

Toute surcharge excessive ou dégagement gazeux trop important est susceptible d'endommager les plaques de la batterie et d'entraîner la perte de matières actives des plaques. Toute égalisation trop élevée ou trop longue peut entraîner des dommages. Vérifiez les spécifications requises pour la batterie utilisée dans votre système.

Certains types de batteries bénéficient d'une charge rapide périodique permettant de mélanger l'électrolyte, d'égaliser la tension des cellules et de réaliser les réactions chimiques. La charge d'égalisation augmente la tension de la batterie au-delà de la tension d'absorption standard afin que l'électrolyte génère des gaz. Lors de la charge d'égalisation, la DEL SOC verte clignote rapidement deux (2) fois par seconde.

La durée de la charge d'égalisation est déterminée par le type de batterie sélectionné. Reportez-vous au tableau 4-1 dans cette section pour plus de détails. Le temps d'égalisation correspond au temps passé à la valeur de consigne d'égalisation. Si le courant de charge est insuffisant pour atteindre la tension d'égalisation, l'égalisation s'arrêtera après 60 minutes supplémentaires afin d'éviter tout dégagement gazeux excessif ou échauffement de la batterie.

Si le temps d'égalisation de la batterie doit être prolongé, une égalisation peut être requise à l'aide du compteur TriStar ou du bouton poussoir permettant de poursuivre avec un ou plusieurs cycles d'égalisation.

La valeur de consigne d'égalisation est compensée en température via le capteur de température local intégré ou un capteur de température distant (RTS) en option.

Pourquoi procéder à une égalisation ?

Les cycles d'égalisation de routine sont souvent essentiels pour les performances et la durée de vie de la batterie, particulièrement dans un système de charge PV. Lorsque la batterie se décharge, l'acide sulfurique est consommé et des cristaux souples de sulfate de plomb se forment sur les plaques. Si la batterie demeure partiellement déchargée, les cristaux souples durcissent au fil du temps. Ce processus, appelé sulfatation, entraîne le durcissement des cristaux au fil du temps. Il est alors plus difficile de les reconvertir en matières actives souples. La sulfatation due à une décharge chronique constitue la principale cause de défaillance des batteries dans les systèmes PV. L'accumulation de sulfate réduit non seulement les capacités de la batterie mais il s'agit aussi de la cause la plus fréquente de déformation des plaques et de fissure des grilles. Les batteries à décharge profonde sont particulièrement sujettes à la sulfatation.

La charge normale de la batterie permet de reconvertir le sulfate en matière active souple si la batterie est complètement rechargée. Toutefois, les batteries PV atteignent rarement la pleine charge, les cristaux de sulfate de plomb durcissent donc au fil du temps. Seule une surcharge contrôlée prolongée, ou égalisation, à plus haute tension peut inverser le durcissement des cristaux de sulfate.

Quand procéder à une égalisation ?

La fréquence idéale d'égalisation dépend du type de batterie (plomb-calcium, plomb-antimoine, etc.), du degré de décharge, de l'âge de la batterie, de la température et d'autres facteurs. Une orientation générale consiste à égaliser les batteries ouvertes tous les 1 à 3 mois ou après 5 à 10 décharges profondes. Certaines batteries comme les batteries de type L16 requièrent des égalisations plus fréquentes.

La différence de tension entre les cellules de la batterie peut également indiquer la nécessité d'effectuer une égalisation. Il est possible de mesurer la densité ou la tension des cellules. Le fabricant de la batterie peut recommander des valeurs de densité ou de tension pour votre batterie.

Préparation de l'égalisation

Vérifiez d'abord que toutes les charges du système sont adaptées à la tension d'égalisation. Veuillez noter qu'à 0 °C (32 °F) la tension d'égalisation s'élève à 16,75 V pour les batteries de type L16 avec capteur de température. Déconnectez toute charge susceptible d'être endommagée par la haute tension d'entrée. Si vous utilisez des recombineurs Hydrocaps, veillez à les retirer avant de démarrer l'égalisation. Remplacez les Hydrocaps par des bouchons de cellule de batterie standard. Les Hydrocaps peuvent devenir très chauds au cours de l'égalisation. Une fois l'égalisation terminée, ajoutez de l'eau distillée dans chaque cellule afin de compenser les pertes gazeuses. Vérifiez que les plaques de la batterie sont couvertes.

Comment égaliser une batterie scellée ?

Le tableau des paramètres de charge de la batterie (voir tableau 4-1 dans cette section) indique deux paramétrages du cycle d'égalisation pour les batteries étanches. Il s'agit de cycles de survoltage minimaux permettant d'égaliser les cellules individuelles. Il ne s'agit pas d'une égalisation et cela ne permettra pas d'évacuer les gaz des batteries étanches qui requièrent une tension de charge allant jusqu'à 14,4 V (batteries 12 V). De nombreuses batteries VRLA, y compris les batteries AGM et gel, ont des exigences de charge allant jusqu'à 14,4 V (batteries 12 V). En fonction des recommandations du fabricant de la batterie, le cycle de survoltage des cellules étanches peut être désactivé le cas échéant en réglant l'interrupteur de paramétrage de l'égalisation sur manuel.

4.1.6 Paramètres de charge de la batterie

 **REMARQUE :** ces paramètres sont des indications générales dont l'utilisation est laissée à la discrétion de l'utilisateur. Le ProStar peut être programmé pour répondre à un large éventail de paramètres de charge. Renseignez-vous auprès du fabricant de la batterie pour en connaître les paramètres de charge optimaux.

Le ProStar comprend sept (7) paramètres standard de charge de la batterie pouvant être sélectionnés à l'aide des interrupteurs de paramétrage (voir le tableau 4.1 ci-dessus). Ces paramètres de charge standard conviennent pour les batteries plomb-acide, qu'elles soient étanches (gel, AGM, sans entretien) ou ouvertes, ainsi qu'aux cellules de type L16. En outre, un huitième paramètre de charge permet d'utiliser des valeurs de consigne personnalisées via le logiciel pour PC MSView™. Le tableau 4-1 ci-dessus synthétise les principales caractéristiques des paramètres de charge standard.

Para- métrage des interrupt- eurs DIP 4, 5 et 6	Type de batterie	Phase d'absorp- tion (V)	Phase d'entretien (V)	Phase d'égalisa- tion (V)	Temps d'absorp- tion (min.)	Temps d'égalisa- tion (min.)	Durée limite d'égalisa- tion (min.)	Intervalle d'égalisa- tion (jours)
off-off-off	1 – Étanche*	14,00	13,50		150			
off-off-on	2 – Étanche*	14,15	13,50	14,40	150	60	120	28
off-on-off	3 – Étanche*	14,30	13,50	14,60	150	60	120	28
off-on-on	4 – AGM / ouverte	14,40	13,50	15,10	180	120	180	28
on-off-off	5 – Ouverte	14,60	13,50	15,30	180	120	180	28
on-off-on	6 – Ouverte	14,70	13,50	15,40	180	180	240	28
on-on-off	7 – L16	15,40	13,40	16,00	180	180	240	14
on-on-on	8 – Personnalisé	Person- nalisé	Person- nalisé	Person- nalisé	Person- nalisé	Person- nalisé	Person- nalisé	Person- nalisé

* Les batteries « étanches » incluent les batteries gel et les batteries AGM.

Tableau 4.1. Paramètres de charge pour chaque type de batterie sélectionnable

Les paramètres communs indiqués dans le tableau 4-2 sont valables pour tous les types de batteries.

Paramètres communs	Valeur	Unité
Tension d'extension de l'absorption	12,50	volts
Délai d'extension de l'absorption	Temps d'absorption + 30	minutes
Durée limite de l'entretien	30	minutes
Tension d'annulation de l'entretien	12,10	volts
Durée limite de l'égalisation	Durée de l'égalisation + 60	minutes
Coefficient de compensation de la température	- 30	millivolts / °C / 12 V

Tableau 4.2. Paramètres de batterie communs à tous les types de batterie

4.2 Informations relatives au contrôle de la charge

Le principal objectif de la fonction de contrôle de la charge consiste à déconnecter les charges du système lorsque la batterie se décharge jusqu'à un faible état de charge et à reconnecter les charges du système lorsque la batterie est suffisamment rechargée. Les charges du système peuvent être des lampes, des pompes, des moteurs, des appareils fonctionnant au courant continu et d'autres appareils électroniques. Le courant total consommé par l'ensemble des charges ne doit pas excéder la charge nominale maximale de 15 ou 30 A du ProStar.



MISE EN GARDE : Dégâts matériels
Ne connectez aucun onduleur CA aux bornes de charge du ProStar. Cela pourrait endommager le circuit de contrôle de charge. Un onduleur doit être connecté directement à la batterie. S'il existe une possibilité que toute autre charge, par ex. pompes ou moteurs, dépassent parfois les limites maximales de tension ou de courant de Prostar, l'appareil doit être connecté directement à la batterie / au groupe de batteries. Si le contrôle de la charge est requis, contactez l'assistance technique de Morningstar pour obtenir de l'aide.

Compensation de courant :

Toutes les valeurs de consigne du LVD et de la LVR disposent d'une compensation de courant. En charge, la tension de la batterie baisse proportionnellement au courant consommé par la charge. Une charge importante à court-terme peut causer un LVD prématuré sans la fonctionnalité de compensation de courant. Les valeurs de consigne du LVD et de la LVR sont ajustées à la baisse selon le tableau suivant.

Tension système	Compensation de courant
12 V	- 20 mV par A de charge
24 V	- 40 mV par A de charge

Tableau 4-3. Valeurs de compensation de courant du LVD et de la LVR

Avertissement de sectionnement à basse tension :

À mesure que la batterie se décharge, les DEL d'état de la batterie passent de vert à jaune, puis de jaune à rouge clignotant. La lumière rouge clignotante indique qu'un sectionnement à basse tension est imminent.
Le délai entre l'affichage du voyant SOC vert et la déconnexion des charges dépend de nombreux facteurs, notamment :

- le taux de décharge (quantité de charge consommée)
- la capacité de la batterie
- l'état de la batterie
- la valeur de consigne du LVD

Si la batterie se décharge jusqu'à la valeur de consigne du LVD, les charges sont déconnectées et le voyant DEL rouge d'état de la batterie est allumé en continu.

Remarques générales relatives au contrôle de la charge :

Ne raccordez pas plusieurs sorties de charge du ProStar ensemble parallèlement à des charges DC ayant une consommation de courant supérieure à 15 ou 30 A selon le modèle de ProStar. La répartition équitable du courant ne peut être garantie et il est probable qu'un ou plusieurs régulateurs subissent une surcharge.

Soyez prudent lorsque vous raccordez des charges dotées d'une polarité spécifique à un circuit de charge sous tension. Toute inversion de polarité lors du raccordement est susceptible d'endommager la charge. Revérifiez toujours les raccordement avant la mise sous tension.

4.3 Signification des DEL

LÉGENDE :

V = vert	V - J - R = clignotent tour à tour
J = jaune	V / J = clignotent en même temps
R = rouge	V / J - R = V et J clignotent en même temps, en alternance avec R

4.3.1. Mise sous tension

Mise sous tension normale : la DEL d'état **V** clignote, puis les DEL **SOC V – J – R** clignent, ensuite les DEL **SOC** indiquent l'état de charge de la batterie à l'aide de la DEL d'état de la batterie.

Erreur de démarrage : la DEL d'état V clignote, puis les DEL SOC V – J clignotent puis la DEL J s'allume en continu.

4.3.2 DEL d'état

La DEL d'état indique l'état de charge et les éventuelles erreurs d'entrée PV. La DEL d'état est allumée lors de la charge le jour et éteinte la nuit. La DEL d'état clignote en rouge dès qu'une erreur se produit. Le tableau 4.4 ci-dessous contient la liste des significations des DEL d'état.

Couleur	Voyant	État de fonctionnement
Aucune	Éteint (avec pulsations ¹)	Nuit
Vert	Allumé en continu (avec pulsations ²)	En charge
Rouge	Clignotant	Erreur
Rouge	Allumé en continu (avec pulsations ²)	Erreur critique

¹ les pulsations consistent à allumer brièvement la DEL d'état toutes les 5 secondes

² les pulsations consistent à éteindre brièvement la DEL d'état toutes les 5 secondes

Tableau 4.4. Description des voyants de la DEL d'état

REMARQUES :

- 1) Le clignotement **R** correspond généralement à une anomalie ou une erreur pouvant être corrigée par l'utilisateur.
- 2) Si la DEL d'état **R** est ALLUMÉE avec pulsations et S'ÉTEINT toutes les 5 secondes, il s'agit d'une anomalie critique qui requiert généralement une réparation. Veuillez vous reporter au paragraphe « DEL d'état de charge allumée en continu avec anomalies SOC d'autodiagnostic (R–J–V) » dans la section 5.1.

4.3.3 DEL d'état de charge

La signification des DEL SOC de la batterie est indiquée dans le tableau 4-5 ci-dessous :

État	Voyant
Absorption	Clignotement V toutes les secondes
Entretien	Clignotement V toutes les 2 secondes
Démarrer l'égalisation (bouton poussoir)	[V / J / R] x2 - V - V
Arrêter l'égalisation (bouton poussoir)	[V / J / R] x2 - R - R
Égalisation	Clignotement V 2 fois par seconde
SOC > 13,5 V	V continu
13,5 V > SOC > 13,0 V	V / J continu
13,0 V > SOC > 12,5 V	J continu
SOC < 12,5 V	J / R continu
Avertissement de sectionnement à basse tension	Clignotement R toutes les secondes
Sectionnement à basse tension	R continu

Tableau 4.5. Signification des DEL SOC de la batterie

4.4 Utilisation du bouton poussoir sur les modèles dépourvus de compteur

La version sans compteur du ProStar dispose d'un bouton-poussoir qui fonctionne comme suit en fonction du réglage du commutateur DIP 1:

Mode normal (DIP 1 OFF), (Fonctionnement effectif avec Firmware v6.0 et supérieur)

Une pression rapide sur le push-betton fera basculer la tension de charge entre ON et OFF.

- La charge ne bascule pas ON-OFF lorsque l'unité est en LVD.
- Quel que soit le réglage DIP 7, appuyez sur le bouton poussoir et maintenez-le enfoncé pendant cinq secondes pour lancer ou arrêter une égalisation (EQ).

Mode de contrôle de l'éclairage (DIP 1 ON)

Une pression rapide effectuera alors un test d'éclairage de dix minutes. Un test d'éclairage est utilisé pour vérifier le câblage correct dans le circuit de charge et / ou vérifier que les composants d'éclairage sont opérationnels. Un test d'éclairage annulera LVD pendant dix minutes - la durée de forçage n'est pas programmable.

- Appuyez sur le bouton-poussoir et maintenez-le enfoncé pendant cinq secondes pour lancer ou arrêter un égaliseur.

Réinitialiser ProStar aux paramètres d'usine

Pour restaurer les paramètres d'usine: Déconnectez PV; débranchez l'alimentation de la batterie; appuyez sur le bouton-poussoir et maintenez-le enfoncé; redémarrez le ProStar en connectant la batterie; maintenez le bouton-poussoir enfoncé pendant 3 à 5 secondes, jusqu'à ce que les voyants de la batterie commencent à effectuer un cycle R-J-V.

Une erreur de modification des paramètres personnalisés se produit - voir la section 5 pour plus de détails. L'unité devra alors être remise sous tension pour reprendre son fonctionnement normal.

4.5 Paramètres personnalisés

4.5.1 Programmation à l'aide du compteur

Le ProStar est disponible avec ou sans compteur. Le modèle équipé d'un compteur offre :

- Une programmation personnalisée, y compris des programmes d'éclairage, directement sur l'unité.
- De nombreux ajustements des paramètres et informations détaillées, comme partiellement indiqué dans la figure 4-6 ci-après.

Modèles :
PS-15M
PS-30M

Écrans et programmation

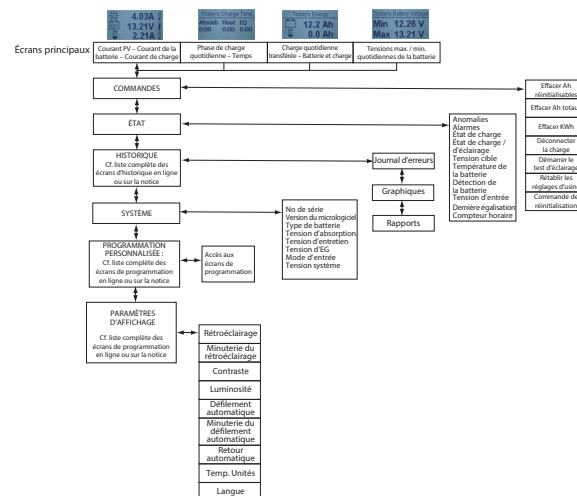


Figure 4-6. Structure simplifiée du compteur. Pour les modèles équipés de compteurs, veuillez vous reporter à la notice fournie qui détaille la structure complète des menus du compteur, également disponible dans la documentation relative au ProStar sur :

www.morningstarcorp.com

4.5.2 Programmation dans MSView

Outre les options préréglées à l'aide des interrupteurs DIP, le profil de charge du ProStar et tous les autres paramètres peuvent être personnalisés grâce au logiciel pour PC MSView disponible sur : www.morningstarcorp.com

Avec une connexion à un PC et au port RJ-11 du ProStar, l'assistant de configuration MSView ProStar est capable d'éditer tous les paramètres de charge et d'éclairage, pour les télécharger sur le contrôleur. L'assistant de configuration et les rubriques de l'onglet Aide décrivent en détail les procédures de programmation. Les différents aspects de la connexion et de la programmation sont abordés dans le Manuel de connectivité du produit :

www.morningstarcorp.com

4.5.3 Utilisation de l'écran du compteur

4.5.3.1 Utilisation et fonctionnement des touches directionnelles / Navigation parmi les menus du compteur

La structure des menus du compteur du ProStar comporte deux axes principaux : les principaux écrans de suivi quotidien à l'horizontale et les écrans imbriqués du menu principal à la verticale. Les quatre touches directionnelles triangulaires rétroéclairées permettent de naviguer pour atteindre le point voulu dans la structure des menus.

Les touches éclairées indiquent des directions valides dans la structure des menus. La position actuelle est affichée sur l'écran à l'aide d'un titre de colonne et d'une description en gras.

4.5.3.2 Paramétrage de l'écran du compteur

Comme indiqué dans la figure 4-6, les paramètres de l'écran du compteur peuvent être ajustés en sélectionnant et en modifiant les paramètres ou variables requis à l'aide des touches directionnelles.

4.5.4 Utilisation de l'écran du compteur pour programmer les valeurs de consigne de la charge, le contrôle de la charge, les communications et les paramètres avancés

Veuillez vous reporter à la notice détaillant la structure complète des menus pour les ProStar équipés d'un compteur. À partir de l'un des écrans de suivi principaux, faites défiler l'écran vers le bas jusqu'à l'écran Menu principal – Programmation personnalisée. Sélectionnez la catégorie souhaitée puis modifiez les variables ou les paramètres comme indiqué sur l'écran du compteur. Notez que les points de consigne de charge doivent être saisis comme pour un système 12V - les réglages des commutateurs DIP 2 et 3 invitent le contrôleur à multiplier si nécessaire. Voir la section 3.2 pour les détails de configuration.

La catégorie Contrôle de la charge comprend les rubriques Normal (déconnexion de la charge) et Programmation de l'éclairage. La catégorie Paramètres avancés comprend des paramètres accessoires de charge et de contrôle de la charge.

REMARQUE : si les interrupteurs DIP 4,5 et 6 ne sont pas réglés sur ON (vers le haut), seuls les paramètres des adresses de communication apparaîtront dans la structure des menus. Pour afficher et programmer les paramètres personnalisés via l'écran du compteur, les interrupteurs DIP 4,5 et 6 doivent être réglés sur ON (vers le haut).

4.5.5 Contrôle de l'éclairage / Synthèse de la programmation

Le ProStar offre des possibilités de programmation approfondies de la charge d'éclairage. Si l'interrupteur DIP 1 est réglé sur ON (vers le haut), un système d'éclairage crépuscule-aurore est activé, si le minutage de l'éclairage n'a pas été programmé dans MSView ou à l'aide du compteur ; si les interrupteurs DIP 1, 4, 5 et 6 sont réglés sur ON et que l'unité est programmée, le minutage personnalisé prend effet. Si l'interrupteur DIP 1 est réglé sur OFF (vers le bas), toutes les fonctions de contrôle de l'éclairage sont désactivées.

Quatre canaux sont disponibles via MSView ou l'écran du compteur pour paramétrer les minuteries qui peuvent fonctionner séparément ou ensemble.

Veuillez vous reporter à la section 4.5.6 « Programmation de l'éclairage à l'aide de l'écran du compteur » pour plus d'informations.

4.5.6 Programmation de l'éclairage à l'aide de l'écran du compteur

Les possibilités de programmation de l'éclairage sont accessibles à l'aide du compteur via Programmation personnalisée -> Contrôle de la charge -> Éclairage. La modification des paramètres d'éclairage s'effectue à l'aide des instructions affichées sur l'écran.

- La synthèse fournit une représentation graphique de la configuration globale de l'éclairage.
- Le sectionnement à basse tension (LVD) et la reconnexion à basse tension (LVR) peuvent être utilisés pendant le fonctionnement d'un programme d'éclairage.
- Les seuils de lever et de coucher du soleil permettent d'ajuster

les pourcentages de la tension maximale détectée du générateur PV afin de déclencher les événements diurnes et nocturnes.

- Il existe quatre canaux disposant chacun de deux minuteries et pouvant être utilisés séparément ou ensemble..
- Les événements et les actions sont utilisés respectivement comme des références et des commandes. Un événement correspond à l'un des huit points d'une journée (par ex. lever du jour ou minuit). Il est possible de modifier chaque événement pour définir un délai avant le déclenchement d'une action, à savoir « Ne rien faire », « Allumer les lumières » ou « Éteindre les lumières ».
- Les paramètres de combinaison de chaque canal permettent de définir si les actions et événements : ne fonctionnent pas du tout (pas de combinaison) ; fonctionnent lorsque les paramètres des deux minuteries sont identiques (ET) ; fonctionnent pour les paramètres de l'une ou l'autre des minuteries (OU).

4.5.7 Repli à basse température

Le ProStar dispose d'une option de repli basse température qui peut être utilisée pour empêcher les batteries au lithium d'être chargées dans des conditions froides. Les paramètres personnalisés définissant les limites de la réduction du courant de charge en raison d'une faible température de la batterie peuvent être programmés dans MSView, ou avec les options de paramètres personnalisés avancés avec l'interface d'affichage.

Les options de paramètres personnalisés avancés sont disponibles avec les modèles de compteurs intégrés ProStar. La limite supérieure définit la température la plus basse à laquelle le contrôleur fournira 100% du courant de charge

de sortie nominal du contrôleur. La limite basse définit la température à laquelle le contrôleur arrêtera de fournir le courant de charge de la batterie. Le courant de charge diminue linéairement de la limite haute à la limite basse.

REMARQUE : Configuration de l'affichage du compteur local requise pour la limite inférieure <1 ° Celsius.

5.1 Alarmes

Limitation du courant à haute température

Le ProStar limite le courant d'entrée PV lorsque la température du dissipateur thermique dépasse les limites de sécurité. Le courant de charge PV sera réduit (à 0 A le cas échéant) afin de faire baisser la température du dissipateur thermique. Le ProStar est conçu pour fonctionner à la tension nominale et à la température ambiante maximales. Cette alarme indique que la circulation de l'air est insuffisante et que la température du dissipateur thermique devient trop élevée. Si le régulateur affiche régulièrement cette alarme, des mesures correctives doivent être prises afin d'améliorer la circulation de l'air ou le régulateur doit être installé dans un endroit plus frais.

RTS coupé

Le capteur de température distant n'est pas connecté au régulateur. L'utilisation du RTS est recommandée pour la bonne charge de la batterie.

Capteur de température du dissipateur thermique coupé / court-circuité

Le capteur de température du dissipateur thermique est endommagé. Veuillez retourner le régulateur à un distributeur Morningstar agréé pour réparation.

Détection de la batterie hors plage / déconnectée (seulement alarme avec indications LED)

LED d'état de la batterie: séquençage R / Y - G / Y. Un câble de détection de la batterie est déconnecté. Contrôlez le raccordement de la détection de la batterie. Cette alarme se déclenche lorsqu'il existe un écart de plus de 5 V entre la

tension de détection de la batterie et la tension aux bornes de la batterie.

Non étalonné

Le régulateur n'a pas été étalonné en usine. Veuillez retourner le régulateur à un distributeur Morningstar agréé pour réparation.

5.2 Voyants DEL d'anomalie

Surcharge PV

LED d'état d'erreur : rouge clignotant. LED d'état de la batterie : séquençage R / Y-G. Lorsque le courant d'entrée nominal du ProStar est dépassé, l'unité interrompt le courant du réseau jusqu'à ce qu'il tombe en dessous de la capacité maximale du contrôleur.

Si l'entrée solaire dépasse 100% du courant nominal du ProStar, le courant moyen sera réduit au maximum du ProStar. Le contrôleur est capable de gérer jusqu'à 130% de l'entrée solaire nominale. Lorsque 130% du courant nominal est dépassé, l'entrée solaire sera déconnectée et un défaut sera indiqué. Les commutateurs FET d'entrée resteront ouverts pendant dix (10) secondes. Ensuite, les interrupteurs sont à nouveau fermés et la charge peut reprendre. Ces cycles peuvent se poursuivre sans limite.

Surcharge de la charge

DEL d'état d'erreur : rouge clignotant. DEL d'état de la batterie : clignotements R / J-V. Si le courant de charge dépasse le courant de charge nominal maximal, le ProStar déconnecte la charge. Plus la surcharge est importante, plus la charge sera déconnectée rapidement. Plusieurs minutes peuvent être nécessaires pour déconnecter la charge en cas de surcharge peu importante. Le ProStar essaiera de reconnecter la charge deux (2) fois. Chacune de ces tentatives a lieu à environ 10 secondes d'intervalle. Si la surcharge demeure après les

deux (2) tentatives, la charge restera déconnectée jusqu'à ce que l'alimentation ait été déconnectée et reconnectée.

Court-circuit PV

DEL d'état de charge : ÉTEINTE. Les câbles d'alimentation d'entrée PV sont court-circuités. Une fois le court-circuit supprimé, la charge reprend automatiquement.

Polarité de la batterie inversée

Pas de voyant DEL, l'unité n'est pas alimentée. Le régulateur ne sera pas endommagé. Corrigez le mauvais raccordement pour reprendre le fonctionnement normal.

Court-circuit de la charge

DEL d'état d'erreur : rouge clignotant. DEL d'état de la batterie : clignotements R / V – J. Protection complète contre les courts-circuits de raccordement de la charge. Après deux (2) tentatives de reconnexion de la charge (à 10 secondes d'intervalle), l'anomalie doit être supprimée en déconnectant et en reconnectant l'alimentation.

Sectionnement à haute tension PV

DEL d'état de charge : R clignotant. Pas de voyant d'état de la batterie. Si la tension d'entrée PV en circuit ouvert (Voc) dépasse la tension nominale maximale de 60 V, le générateur sera déconnecté jusqu'à ce que la Voc retombe en dessous de la tension nominale maximale en toute sécurité.

Capteur de température distant (RTS)

DEL d'état d'erreur : rouge clignotant. DEL d'état de la batterie : clignotements R / J – V / J. Un raccordement défectueux ou un câble sectionné du RTS ont déconnecté le capteur de température au cours de la charge. La charge reprend automatiquement une fois le problème réglé. Pour reprendre le fonctionnement sans RTS, déconnectez toutes les sources d'alimentation du ProStar puis reconnectez-les. Si la défaillance est toujours présente lors du

redémarrage, il est possible que le régulateur ne détecte pas que le RTS est connecté et les DEL n'indiqueront pas d'anomalie. Vous pouvez utiliser un modèle équipé d'un compteur, un compteur RM-1 ou le logiciel pour PC MSView pour contrôler le bon fonctionnement du RTS.

Déconnexion haute tension de la solaire-batterie (HVD)

LED d'état d'erreur: rouge clignotant. LED d'état de la batterie: séquençage R-G. Ce défaut est défini lorsque la tension de la batterie est supérieure aux limites de fonctionnement normales. Le contrôleur déconnectera l'entrée solaire et définira un défaut de déconnexion solaire haute tension. Ce défaut est généralement causé par d'autres sources de charge dans le système, chargeant la batterie au-dessus de la tension de régulation ProStar. La récupération se produit au seuil de reconnexion HVD et le défaut disparaîtra automatiquement.

Déconnexion haute tension de charge (HVD) - désactivée par défaut

LED d'état d'erreur: aucune. LED d'état de la batterie: séquençage R-G. Ce défaut est défini lorsque la tension de la batterie est supérieure aux limites de fonctionnement normales. Le contrôleur déconnectera la sortie de charge et définira un défaut de déconnexion de haute tension de charge. Ce défaut est conçu pour protéger les charges sensibles d'une tension excessive. La récupération se produit au seuil de reconnexion HVD, si programmé, et le défaut disparaîtra automatiquement.

Température du dissipateur thermique élevée

DEL d'état d'erreur : rouge clignotant. DEL d'état de la batterie : clignotements R-J. La température du dissipateur thermique a dépassé les valeurs de sécurité. Le chargement sera interrompu et la charge déconnectée. La charge sera reconnectée automatiquement lorsque la température du dissipateur thermique sera de nouveau sûre.

Modification des interrupteurs de paramétrage (DIP)

DEL d'état d'erreur : rouge clignotant. DEL d'état de la batterie : clignotements R-J-V. Si la position d'un interrupteur de paramétrage est modifiée alors que le régulateur est sous tension, les DEL se mettent à clignoter et l'entrée PV est déconnectée. Le régulateur doit être redémarré pour supprimer l'anomalie et reprendre le fonctionnement avec les nouveaux paramètres.

Modification des paramètres personnalisés

DEL d'état d'erreur : rouge clignotant. DEL d'état de la batterie : clignotements R-J-V. Une valeur a été modifiée dans la mémoire des paramètres personnalisés. Le régulateur interrompt la charge et signale une anomalie. Une fois tous les paramètres modifiés, le régulateur doit être réinitialisé en déconnectant puis en reconnectant son alimentation. Les nouveaux paramètres programmés seront appliqués après la remise sous tension.

Échec de mise à jour du micrologiciel

La programmation de la mise à jour du micrologiciel a échoué. Lors de la réinitialisation, le régulateur n'affiche pas la séquence complète de clignotement de démarrage V-J-R des DEL. À la place, le régulateur affiche une DEL verte puis s'arrête à la DEL jaune. La DEL jaune reste allumée, le régulateur ne démarre pas complètement et n'amorce pas la charge. Essayez une nouvelle mise à jour du micrologiciel. Le micrologiciel doit être correctement chargé avant le démarrage du régulateur.

Alimentation interne hors plage

DEL d'état d'erreur : Rouge continu. DEL d'état de la batterie : clignotements R-J-V. La tension d'alimentation du processeur est incorrecte. Contactez votre distributeur Morningstar pour réparation.

DEL D'ÉTAT DE CHARGE ALLUMÉE EN CONTINU avec ANOMALIES SOC D'AUTODIAGNOSTIC (R-J-V)

Vérifiez qu'il n'existe aucune erreur de raccordement. Si c'est le cas, cette erreur est probablement critique. Contactez un distributeur Morningstar agréé pour obtenir une assistance.

Anomalie	DEL d'état de charge	DEL SOC de la batterie
FET PV court-circuité	Rouge continu	Clignotements R-J-V
FET de charge court-circuité	Rouge continu	Clignotements R-J-V
FET de charge coupé	Rouge continu	Clignotements R-J-V
Capteur de température local endommagé	Rouge continu (uniquement si le RTS est invalide)	Clignotements R-J-V
Capteur de température du dissipateur thermique endommagé	Rouge continu	Clignotements R-J-V
Logiciel	Rouge continu	Clignotements R-J-V
Alimentation interne hors plage	Rouge continu	Clignotements R-J-V

ANOMALIES SOC D'AUTODIAGNOSTIC (R-J-V) RÉINITIALISABLES

Anomalie	–	DEL SOC de la batterie
Modification des paramètres personnalisés	–	Clignotements R-J-V
Modification des interrupteurs DIP	–	Clignotements R-J-V

6.0

GARANTIE LIMITÉE

Les produits de la série intégrée, les onduleurs SureSine Family (Gen 2) et les autres produits Morningstar Professional Series™, à l'exception de l'onduleur SureSine™-300 Classic (Gen 1), sont garantis contre les défauts 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 l'onduleur SureSine™-300 Classic (Gen 1) sont garantis contre tout défaut 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.

EXCLUSIONS ET LIMITATIONS DE GARANTIE :

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

- dommages par accident, négligence, abus ou mauvaise utilisation
- Courants PV ou de charge dépassant les valeurs nominales du produit
- modification non autorisée du produit ou tentative de réparation
- les dommages survenus pendant le transport
- dommages résultant d'actes de la nature tels que la foudre, des conditions météorologiques extrêmes ou une infestation

LA GARANTIE ET LES RECOURS ÉNONCÉS CI-DESSUS SONT EXCLUSIFS ET REMPLACENT TOUTES LES AUTRES, EXPRESSES OU IMPLICITES. MORNINGSTAR DÉCLINE SPÉCIFIQUEMENT TOUTE GARANTIE IMPLICITE, Y COMPRIS, SANS LIMITATION, LES GARANTIES DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER. Aucun distributeur, agent ou employé de Morningstar n'est autorisé à apporter une quelconque modification ou extension à cette garantie.

MORNINGSTAR N'EST PAS RESPONSABLE DES DOMMAGES ACCESSOIRES OU CONSÉCUTIFS DE QUELQUE NATURE QUE CE SOIT, Y COMPRIS, MAIS SANS S'Y LIMITER, LA PERTE DE PROFITS, LES TEMPS D'ARRÊT, LA BONNE VOLONTÉ OU LES DOMMAGES À L'ÉQUIPEMENT OU À LA PROPRIÉTÉ.

Société Morningstar
8 Pheasant Run, Newtown, PA 18940 États-Unis
(215) 321-4457

www.morningstarcorp.com
support@morningstarcorp.com

R20-4/23

7.0 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

PS-PWM-15 PS-PWM-30
PS-PWM-15M PS-PWM-30M

Spécifications électriques :

Tension nominale de la batterie	12 ou 24 V	
Plage de tension de la batterie	De 10 à 35 V	
Précision de la tension	Tous : 0,1 %, ± 50 mV	
Courant maximal de la batterie	15 A	30 A
Tension maximale en circuit ouvert du système PV	60 Volts ¹	
Courant de charge nominal	15 A	30 A
Consommation	< 22 mA	< 40 mA

(sans compteur) (avec compteur)

Signification des DEL (1) état, (3) SOC de la batterie
Parasurtenseur 1500 W (PV, batterie, charge)

Spécifications mécaniques :

Dimensions (l x L x p) :	6,01 in x 4,14 in x 2,17 in 15,3 cm x 10,5 cm x 5,5 cm	
Poids	391 g (13,8 oz.) sans compteur 428 g (15,1 oz.) avec compteur	

Plage de section des câbles :

Bornes d'alimentation De 2,5 à -16 mm² / de 14 à 6 AWG

Couple maximal 35 lb-in / 3,95 N m

Capteur de batterie / température De 0,25 à 1,0 mm² / de 24 à 16 AWG

Armoire IP20, Type 1

Charge de la batterie :

Charge en 4 étapes : Charge rapide, absorption, entretien, égalisation

Compensation de température

Coefficient : -30 mV / 12 V / °C

Valeurs de consigne compensées

en température : Absorption, entretien, égalisation, HVD

¹ Spécifications matérielles - pas à des fins de conception

Valeurs de consigne de charge de la batterie (à 25 °C) :
[multipliez les valeurs de tension par deux (2) pour les systèmes 24 V]

Paramètre des interrupteurs DIP 4, 5 et 6	Type de batterie	Phase d'absorption (V)	Phase d'entretien (V)	Phase d'égalisation (V)	Temps d'absorption (min.)	Temps d'égalisation (min.)	Durée limite d'égalisation (min.)	Intervalle d'égalisation (jours)
off-off-off	1 – Étanche*	14,00	13,50		150			
off-off-on	2 – Étanche*	14,15	13,50	14,40	150	60	120	28
off-on-off	3 – Étanche*	14,30	13,50	14,60	150	60	120	28
off-on-on	4 – AGM / ouverte	14,40	13,50	15,10	180	120	180	28
on-off-off	5 – Ouverte	14,60	13,50	15,30	180	120	180	28
on-off-on	6 – Ouverte	14,70	13,50	15,40	180	180	240	28
on-on-off	7 – L16	15,40	13,40	16,00	180	180	240	14
on-on-on	8 – Personnalisé	Personnalisé	Personnalisé	Personnalisé	Personnalisé	Personnalisé	Personnalisé	Personnalisé

* Les batteries « étanches » incluent les batteries gel et les batteries AGM.

Compensation de courant :

Systèmes 12 V -15 mV / A

Systèmes 24 V -30 mV / A

Valeurs de consigne compensées LVD

Charge et régulation solaire :

[multipliez les valeurs de tension par deux (2)
pour les systèmes 24 V] :

Valeurs par défaut (personnalisable)

LVD¹ 11,5 V

LVR¹ 12,6 V

LVD instantané 10,0 V

HVD – charge¹ Inactif

HVD – PV (à 25 °C) Point de consigne le plus élevé dans le profil de charge préréglé + 0,5V

HVR – charge¹ Inactif

HVR – PV (à 25 °C) 13,8 V

¹ S'applique aux unités avec Firmware v18 et supérieur

Avertissement LVD 10 min.

Dépassement LVD - test d'éclairage	10 min.
Nombre Maximal de dépassements LVD (non personnalisable)	Pas de limite sauf si tension batterie < LVD instantané

Contrôle de l'éclairage (DIP 1 réglé sur ON) :

Paramètre de la minuterie d'éclairage	Crépuscule-aurore (par défaut)
Minuterie du test d'éclairage	10 min.

Données et communications :

Port de communication	MeterBus
Protocoles de communication	MeterBus Morningstar ; MODBUS
Enregistrement des données	6 à 8 mois, rapports quotidiens
Logiciel pour PC	MSView

Compteur numérique :

Résolution	128 x 64 pixels
Écran	50 mm x 25 mm
Couleur d'affichage	Bleu sur fond blanc
Rétroéclairage	DEL
Température de fonctionnement	- 20 °C à + 70 °C
Température de stockage	- 30 °C à + 80 °C

Spécifications environnementales :

Altitude de fonctionnement	Inférieure à 2 000 mètres
Température de fonctionnement Certifié T5	- 40 °C à + 60 °C
Température de stockage	- 40 °C à + 80 °C
Humidité	100 % sans condensation
Tropicalisation	Circuits imprimés avec revêtement conforme ; bornes adaptées à une utilisation en milieu marin

Pour les applications en environnement dangereux - IECEx / ATEX, voir l'addendum - référence MS-003245-FR - à ce manuel.

Protections

Mise sous tension malgré les anomalies actives

Polarité inversée – batterie et générateur

Court-circuit PV

Surintensité solaire

Sectionnement à haute tension PV

Température du dissipateur thermique élevée – réduction du courant

Température du dissipateur thermique élevée – déconnexion de la charge

Court-circuit de la charge

Surcharge de la charge

Limitation de température du dissipateur thermique

Bornes du RTS

Bornes de détection de la batterie

Réduction du courant PWM

POUR LES LISTES DE CERTIFICATION DÉTAILLÉES ACTUELLES, SE RÉFÉRER À:

<https://www.morningstarcorp.com/support/library>

Sous «Type», choisissez «Déclaration de conformité (DOC)» pour afficher la liste des DOC produits.

ProStar™ et MeterBus™ sont des marques déposées de Morningstar Corporation

MODBUS™ et MODBUS TCP/IP™ sont des marques déposées de Modbus IDA. www.modbus-ida.org.

© 2023 Morningstar Corporation. Tous droits réservés.

MS-003214 v4.0

PROSTAR GEN 3 ADDENDUM AU MANUEL DE L'OPÉRATEUR

Certifications



ONDULEURS, CONVERTISSEURS ET CONTRÔLEURS UL1741 ET ÉQUIPEMENT DE SYSTÈME D'INTERCONNECTION À UTILISER AVEC DES SOURCES D'ÉNERGIE DISTRIBUÉES, DEUXIÈME ÉDITION, RÉVISION JUSQU'AU 07 SEPTEMBRE 2016

CSA C22.2 # 107.1-0 1 ÉQUIPEMENT DE CONVERSION DE PUISSANCE

UL121201 / CSA C22.2 # 213 Équipement électrique non incendiaire à utiliser dans les emplacements dangereux (classifiés) de classe I, division 2, groupes A, B, C, D, groupe de température : T5 (voir les spécifications environnementales du manuel du produit)

Directives CEM

- Immunité : EN 61000-6-2
- Émissions : EN 61000-6-4
CISPR 55022

Directive basse tension:
IEC/EN 62109-1

**Emplacements dangereux pour les applications IECEx
/ ATEX**

IECEX ETL 20.0068X
ITS20ATEX25936X

IECEX: Ex ec ic IIC T5 Gc
ATEX:  II 3G Ex ec ic IIC T5 Gc
-40°C ≤ Tamb ≤ +60°C

Prostar Gen 3 doit être vérifié avec un test de résistance diélectrique spécifié par la norme industrielle pertinente.

L'équipement doit être placé à l'intérieur d'un boîtier classé Ex IP 54 conformément à la série CEI 60079. Un outil est nécessaire pour accéder aux équipements à l'intérieur de l'enceinte.

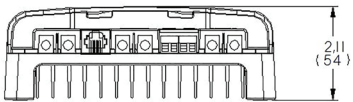
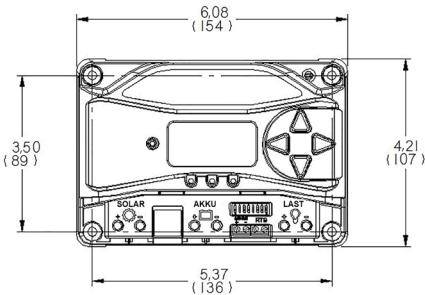
Morningstar Corporation

8 Pheasant Run, Newtown, PA 18940 USA

10611 Iron Bridge Road, Ste. L, Jessup, MD 20794 USA

MS-003245-FR-5

ABMESSUNGEN [Zoll (Millimeter)]



ÜBERSICHT DER TECHNISCHE DATEN		
	PS-15 / PS-15 M	PS-30 / PS-30 M
Akku-Nennspannung	12 / 24 V	12 / 24 V
Max. PV-Ruhe ­ spannung*	30 / 60 V	30 / 60 V
Max. Akku-Ladestrom	15 A	30 A
Nenn-Laststrom	15 A	30 A

* Anlagenspannung darf diese Grenze niemals überschreiten.

1.0 WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

BEWAHREN SIE DIESE ANWEISUNGEN AUF.

Dieses Handbuch enthält wichtige Sicherheits-, Installations- und Betriebsanweisungen für den ProStar Solarladeregler.

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch verwendet, um potenziell gefährliche Bedingungen anzuzeigen oder wichtige Sicherheitsanweisungen zu kennzeichnen:



WARNUNG: Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation. Seien Sie extrem vorsichtig beim Ausführen dieser Tätigkeit.



ACHTUNG: Kennzeichnet einen für Sicherheit und ordnungsgemäßen Betrieb des Reglers kritischen Vorgang.



HINWEIS: Kennzeichnet einen für sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb des Reglers wichtigen Vorgang.

Sicherheitsinformation

- Lesen Sie alle Anweisungen und Warnhinweise in diesem Handbuch, bevor Sie mit der Installation beginnen.
- Es gibt keine zu wartenden Teile im Inneren des ProStar. Unternehmen Sie keine Reparaturversuche.
- Externe Solar- und Akkutrennschalter sind erforderlich.
- Trennen Sie alle Stromquellen vom Regler, bevor Sie den ProStar installieren oder einstellen.
- Es gibt keine Sicherungen oder Trennschalter im Inneren des ProStar. Unternehmen Sie keine Reparaturversuche.

Installations-Sicherheitshinweise

- Installieren Sie den ProStar PWM an einem Ort, an dem zufälliger Kontakt vermieden wird. Der Kühler des ProStar PWM kann im Betrieb sehr heiß werden.
- UL/IEC 62109 ist nur für Verwendung in geerdeten oder schwimmenden Systemen zertifiziert.

Es muss eine Einrichtung zum Abschalten der gesamten Stromversorgung vorhanden sein. Diese Trennschalter müssen in die feste Verdrahtung integriert sein.

Eine dauerhafte, zuverlässige Erdung mit Verbindung zum Masseanschluss des ProStar PWM muss hergestellt werden.

Die negativen Anschlussklemmen des ProStar entsprechen allgemeiner Bauform und müssen gemäß Anweisungen, örtlichen Vorschriften und Bestimmungen geerdet werden.

Der Erdleiter muss gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden.

Akkusicherheit



WARNUNG: Ein Akku kann ein Risiko von elektrischen Schlägen oder Verbrennungen aufgrund hoher Kurzschlussströme oder ein Feuer- oder Explosionsrisiko aufgrund austretender Gase darstellen. Beachten Sie die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen.



WARNUNG: Explosionsgefahr. Ordnungsgemäße Entsorgung der Akkus ist erforderlich. Werfen Sie die Akkus nicht ins Feuer. Beachten Sie die lokalen Vorschriften oder Gesetze für die Entsorgung.



ACHTUNG: Wenn Sie Akkus ersetzen, verwenden Sie die korrekt angegebenen Anzahlen, Größen, Typen und Leistungen entsprechend Anwendung und Systemdesign.

- Trennen Sie die Ladequelle vor dem Anschließen oder Trennen von Akkuklemmen.
- Seien Sie sehr vorsichtig, die an den Akku angeschlossenen Kabel nicht kurzzuschließen.
- Stellen Sie sicher, dass jemand in Ihrer Nähe ist, um Sie im Falle eines Unfalls zu unterstützen.
- Rauchen Sie niemals im Bereich der Akkus.
- Achten Sie darauf, dass der Elektrolytstand im Akku korrekt ist, bevor Sie mit dem Laden beginnen. Versuchen Sie nicht, einen gefrorenen Akku zu laden.
- Recyceln Sie den Akku, wenn er ersetzt wird.
- Während des Ladevorgangs können explosive Gase austreten. Achten Sie auf ausreichende Belüftung, um diese Gase zu entfernen.

2.0. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

2.1 Merkmale

Die Merkmale des ProStar sind in Abb. 2.1 bis Abb. 2.3 unten dargestellt. Es folgt eine Erläuterung der einzelnen Merkmale.

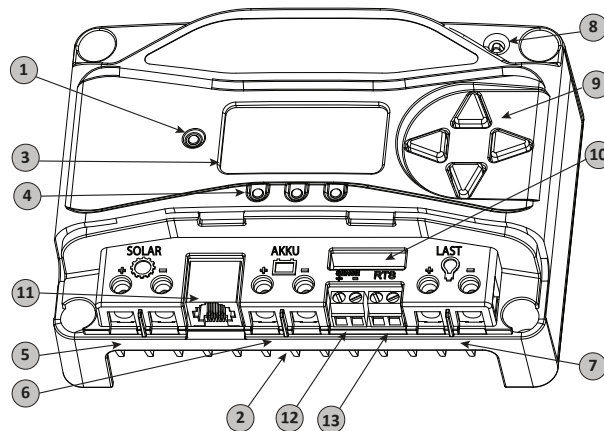


Abbildung 2.1 ProStar-Merkmale

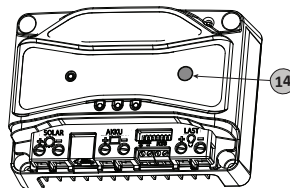


Abbildung 2.2 Drucktaste, Version ohne Messgerät-Anzeige

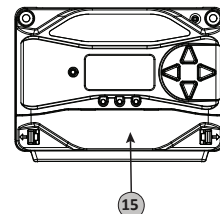


Abbildung 2.3 Abnehmbare Schutzklappe

1 - Ladestatus-/Fehler-LED

Zeigt Status von Ladestrom und Fehlerzuständen an.

2 - Kühlkörper

Aluminium-Kühlkörper (unten) zum Abführen der Wärme des Reglers (der ProStar ist für mehr Zuverlässigkeit zu 100 % passiv gekühlt)

3 - Messdisplay (optional)

Digitales LCD-Display zur Überwachung und Programmierung

4 - Akkustatus-/Störungs-LED-Anzeigen

Drei LED-Anzeigen zeigen Ladezustände (SOC) und Störungen des Reglers an.

5 - Solar Positiv- und Negativ-Anschlussklemmen

Stromanschlüsse für Solar (+) und (-) Kabelanschlüsse

6 - Akku Positiv- und Negativ-Anschlussklemmen

Stromanschlüsse für Akku (+) und (-) Kabelanschlüsse

7 - Laden Positiv- und Negativ-Anschlussklemmen

Stromanschlüsse für Laden (+) und (-) Kabelanschlüsse

8 - Lokaler Temperatursensor

Kompensiert Laden basierend auf Umgebungstemperatur (wenn kein Temperatur-Fernsensor angeschlossen ist)

9 - Messgerät-Richtungstasten

Zum Navigieren innerhalb des Anzeigefeldes

10 - DIP Schalter

Acht (8) Einstellschalter zum Konfigurieren des Betriebs des ProStar

11 - MeterBus™ Anschluss

RJ-11-Buchse für Morningstar MeterBus™ Netzwerkverbindungen

12 - Anschlussklemmen Akkusensor

Anschlusspunkte für Akkuspannungssensorleitungen

13 - Anschlussklemmen Temperatur-Fernsensor (RTS)

Anschlusspunkte für einen Morningstar RTS zur Fernüberwachung der Akkutemperatur

14 - Drucktaste (Version ohne Messgerät-Anzeige)

Zum Auslösen einer Equalization, löscht alle bestehenden Fehler oder Erinnerungen, führt einen Lichttest durch, stellt die werkseitigen Einstellungen wieder her

15 - Abnehmbare Schutzklappe

Klappe zum Schutz von Leiterplatte und Anschlüssen

3.0 INSTALLATIONSANWEISUNGEN

3.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

- Lesen Sie den gesamten Abschnitt zur Installation durch, bevor Sie die Installation durchführen.
- Installieren Sie den Regler nicht in Bereichen, wo Wasser in den Regler eindringen kann.
- Lose Netzanschlussleitungen und/oder korrodierte Leitungen können zu resistiven Verbindungen führen, die die Kabelisolation schmelzen, umliegende Materialien in Brand setzen oder ein Feuer verursachen können. Achten Sie auf feste Verbindungen und verwenden Sie Kabelschellen, um die Kabel zu sichern und zu verhindern, dass sie in mobilen Anwendungen schwingen.



VORSICHT: Geräteschäden

Achten Sie beim Einbau des ProStar in ein Gehäuse auf ausreichende Belüftung. Die Installation in einem geschlossenen Gehäuse kann zu Überhitzung und einer verkürzten Produktlebensdauer führen.

- Voreingestellte Ladeprofile sind im Allgemeinen für Bleisäureakkus ausgelegt. Für verschiedenste Ladeanforderungen können benutzerdefinierte Einstellungen verwendet werden (siehe Abschnitte 3.2 und 4.5 für Einzelheiten). Beachten Sie, dass einige Akkutypen möglicherweise nicht kompatibel sind.
- Der ProStar-Akkuanschluss kann an einen Akku oder eine Akkubank angeschlossen werden. Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf eine einzelne Batterie, es wird jedoch impliziert, dass der Batterieanschluss an eine einzelne Batterie oder eine Gruppe von Batterien in einer

Batteriebank erfolgen kann.

- Der ProStar verfügt über Befestigungselemente aus Edelstahl, einen anodisierten Aluminium-Kühlkörper und Schutzlack, um ihn vor rauen Bedingungen zu schützen. Für eine akzeptable Lebensdauer sollten jedoch extreme Temperaturen und Meerwasser-Umgebungen vermieden werden.
- Der ProStar verhindert Rückwärtsleckstrom bei Nacht, eine Sperrdiode ist also im System nicht erforderlich.
- Der ProStar ist NUR für die Regelung von Solarstrom (Photovoltaikstrom) ausgelegt. Der Anschluss an andere Stromquellen wie Windkraftanlagen oder Generatoren lässt den Garantieanspruch verfallen. Andere Stromquellen können jedoch direkt an die Akkus angeschlossen werden.
- Die Anschlussklemmen können eine maximale Leitungsstärke von AWG 6/16 mm² (mehradrig) oder AWG 8/10 mm² (feinadrig) aufnehmen. Verwenden Sie einen flachen isolierten Schraubendreher und ziehen Sie mit einem Drehmoment von rund 4 Nm fest.



WARNUNG: Stromschlag- und Brandgefahr

Im System sind Batterie-, Last- und PV-Array-Trennschalter sowie ein Überstromschutz erforderlich. Diese Schutzgeräte befinden sich außerhalb des ProStar-PWM-Controllers.



WARNUNG: Stromschlag- und Brandgefahr

Alle Leistungsschalter müssen entsprechend dem maximalen Stromkreis richtig dimensioniert sein.



WARNUNG: Die minimale Trennrate der Überstromschutzeinrichtung muss bei 2000 A für 12-V-Systeme und 4000 A für 24-V-Systeme liegen.

**VORSICHT:**

Informationen zu IECEx / ATEX-Anwendungen für explosionsgefährdete Bereiche finden Sie im Anhang - Teile-Nr. MS-003245-DE - zu diesem Handbuch.



HINWEIS: Beobachten Sie die LEDs sorgfältig nach jedem Anschluss. Die LEDs zeigen korrekte Polarität und eine gute Verbindung.

3.2 Konfiguration

Der DIP-Schalterblock in Abbildung 3.1 unten wird zum Einstellen der Betriebsparameter des ProStar verwendet.

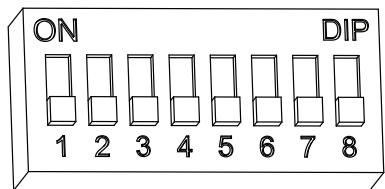


Abbildung 3.1 DIP-Schalterblock zum Einstellen der Ladeparameter

Schalter 1: Laden / Beleuchtung

Modus	Schalter 1
Normal	AUS
Licht	EIN

Schalter 2, 3: Systemspannung

Drei (3) Systemspannungskonfigurationen sind verfügbar, wie in folgender Tabelle dargestellt:

Systemspannung	Schalter 2	Schalter 3
Auto	AUS	AUS
12	AUS	EIN
24	EIN	AUS



HINWEIS: Messen Sie die Leerlaufspannung, bevor Sie den Akku anschließen. Zum Starten des Reglers

muss diese mehr als 10 Volt betragen. Wenn die DIP-Einstellschalter für Systemspannung auf Auto-Erkennung eingestellt sind, werden Akkuspannungen von über 15,5 V als Akku mit 24 V Nennspannung erkannt und das Gerät lädt entsprechend. Die Auto-Auswahl 12/24 V wird nur bei Inbetriebnahme durchgeführt und die erfasste Systemspannung wird niemals während des Betriebs geändert.

Es wird empfohlen, DIP 2 und 3 auf die korrekte Einstellung für die Systemspannung einzustellen. Verwenden Sie die Standardeinstellung Auto-Erkennung nur, wenn die Nennspannung des Systems nicht bekannt ist.

Schalter 4, 5, 6: Auswahl Akku-Typ

Voreingestellte ProStar Akkuladeoptionen sind in Tabelle 3.1 unten dargestellt. Alle aufgelisteten Spannungseinstellungen sind für Akkus mit 12 Volt Nennspannung. Für 24-Volt-Systeme multiplizieren Sie die Spannungseinstellungen mit zwei (2).



HINWEIS: Diese Einstellungen sind allgemeine Richtlinien für den Gebrauch nach Ermessen des Betreibers. Der ProStar kann programmiert werden, um eine Vielzahl an Ladeparameter zu erfüllen. Erkundigen Sie sich beim Akkuhersteller nach den optimalen Akkuladeeinstellungen.

DIP-Schaltereinstellungen 4-5-6	Akkutyp	Absorptionsstufe (Volt)	Float-Stufe (Volt)	Equalization-Stufe (Volt)	Absorp. Zeit (Minuten)	Equalization Zeit (Minuten)	Equalization Timeout (Minuten)	Equalization Intervall (Tage)
aus-aus-aus	1 - Sealed*	14,00	13,50		150			
aus-aus-ein	2 - Sealed*	14,15	13,50	14,40	150	60	120	28
aus-ein-aus	3 - Sealed*	14,30	13,50	14,60	150	60	120	28
aus-ein-ein	4 - AGM/Flüssigkeit	14,40	13,50	15,10	180	120	180	28
ein-aus-aus	5 - Flüssigkeit	14,60	13,50	15,30	180	120	180	28
ein-aus-ein	6 - Flüssigkeit	14,70	13,50	15,40	180	180	240	28
ein-ein-aus	7 - L-16	15,40	13,40	16,00	180	180	240	14
ein-ein-ein	8 - Benutzer-definiert	Benutzer-definiert	Benutzer-definiert	Benutzer-definiert	Benutzer-definiert	Benutzer-definiert	Benutzer-definiert	Benutzer-definiert

* Akkutyp „Sealed“ enthält Gel und AGM-Akkus.

Tabelle 3.1 Akku-Ladeeinstellungen für jeden wählbaren Akkutyp

Schalter 7: Akku-Ausgleich

Modus	Schalter 7
Manueller Ausgleich	AUS
Auto Ausgleich	EIN

Schalter 8: Pulsweitenmodulation / langsames Schalten

Modus	Schalter 8
Pulsweitenmodulation	AUS
langsames Schalten	EIN

3.3 Montage

Überprüfen Sie den Regler auf Transportschäden. Montieren Sie den ProStar an einer vertikalen Fläche (4-#8 selbstschneidende Edelstahlschrauben liegen bei). Ziehen Sie die Befestigungsschrauben an, aber achten Sie darauf, das Kunststoffgehäuse nicht zu beschädigen. Nicht direkt über einer leicht brennbaren Oberfläche installieren, da der Kühlkörper unter bestimmten Betriebsbedingungen heiß werden kann.



HINWEIS: Der Kühlkörper muss sich in einer vertikalen Position befinden (Kühlrippen oben und unten).

Für eine ausreichende Luftzufuhr lassen Sie mindestens 15 cm (6 in) Abstand oberhalb und unterhalb des Reglers und 50 mm (2 in) an den Seiten - siehe Abbildung 3.2 unten. Installieren Sie den Regler in einem vor Regen und Sonne geschützten Bereich.

Wenn der Regler in einem Gehäuse installiert wird, wird eine Belüftung empfohlen. Vermeiden Sie Gehäuse, in denen sich austretende Gase sammeln können.

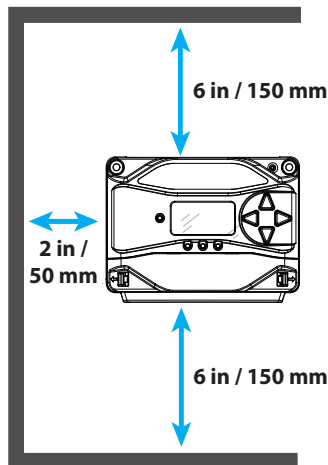


Abbildung 3.2 Korrekte Abstände für passive Kühlung

3.4 Verdrahtung

3.4.1 Drahtdimensionierung



ACHTUNG: Code-Anforderungen

Die in den USA installierte Verkabelung muss allen aktuellen Anforderungen des US-amerikanischen NEC, ANSI/NFPA 70 und allen örtlichen Vorschriften entsprechen. Nicht-USA Installationen müssen alle nationalen und lokalen Anforderungen des Installationslandes erfüllen.

Die Stromanschlüsse sind für Kabel Nr. 14–6 AWG (2,5–16 mm²) ausgelegt. Verwenden Sie einen isolierten 3/16 Zoll (4,76 mm) Schlitzschraubendreher und ziehen Sie ihn mit einem Drehmoment von bis zu 35 in-lb (4 Nm) an.

Die Klemmen sind für Kupfer- und Aluminiumleiter ausgelegt. Verwenden Sie UL-gelistete Litzen der Klasse B oder C mit einer Nennspannung von 300 Volt und 75 °C oder höher. Aufgrund der einfachen Handhabung, guten Leitfähigkeit, Festigkeit und geringeren Wärmeausdehnungseigenschaften wird Kupfer empfohlen.

Es ist wichtig, dass die Strombelastbarkeit (Strombelastbarkeit) der Leiter ausreicht, um den maximalen Strom der Stromkreise zu ermöglichen. Die ProStar-Stromanschlüsse sind für 75 °C ausgelegt. Wenn Drähte mit einer Temperaturbelastbarkeit von 90 °C mit Klemmen mit einer Temperaturbelastbarkeit von 75 °C verwendet werden, muss die Strombelastbarkeit der Kabel bei 75 °C verwendet werden. Dies gilt auch für die Temperaturwerte der Leistungsschalter- und Trennklemmen.

Die Strombelastbarkeit der Batterie des Controllers und des Lastkabels muss mindestens 125 % des Nennstroms des ProStar-Controllers betragen. Die Mindestgrößen der Batteriekabel sind wie folgt:

ProStar-15/M: #12 AWG (4 mm²) oder #10 AWG (6 mm²), wenn die Temperatur im Kabelkanal über 50 °C liegt;

ProStar-30/M: #8 AWG (10 mm²) oder #10 AWG (6 mm²), wenn die Temperatur im Kabelkanal über 50 °C liegt.

HINWEIS: Für kleinere Lasttrennschalter oder Sicherungen kann ein kleinerer Drahtquerschnitt verwendet werden. Die Mindestdrahtgrößen basierend auf der Nennstromstärke des Leistungsschalters oder der Sicherung sind wie folgt:

#14 AWG mit 15 A Leistungsschaltern oder Sicherungen

#16 AWG mit 10-A-Schutzschaltern oder Sicherungen (weniger als 8 A maximaler Dauerstrom)

#18 AWG mit weniger als 7 A Leistungsschaltern oder Sicherungen (weniger als 5,6 A maximaler Dauerstrom)

Die Strombelastbarkeit des PV-Eingangskabels muss ohne Korrektur- und Anpassungsfaktoren größer oder gleich 156 % des I_{sc} des PV-Arrays und nach Korrektur- und Anpassungsfaktoren auch größer oder gleich 125 % des I_{sc} des PV-Arrays sein.

Möglicherweise sind auch Korrektur- und Anpassungsfaktoren für die Draht strombelastbarkeit erforderlich, um Folgendes zu berücksichtigen:

- Temperaturen an verschiedenen Stellen des Kreislaufs (z. B. Dächer oder Maschinenräume)
- Temperaturwerte der Kabelklemmen
- Mehrleiterkabel
- Leitungsfüllung und andere Faktoren



WARNUNG: Brandgefahr

Wenn mehrere Einheiten parallel für mehr Ladestrom verwendet werden, muss die Batterieleiterverkabelung für die Gesamtsumme aller Nennströme der kombinierten Controller dimensioniert werden.

3.4.2 Erforderliche Überstromschutzgeräte (OCPDs) und Trennschalter

.....



WARNUNG: Brandgefahr

Diese Schutzvorrichtungen befinden sich außerhalb des ProStar-Controllers und müssen gemäß den Anforderungen des US-amerikanischen NEC sowie der örtlichen oder landesspezifischen Installationsvorschriften dimensioniert sein.



WARNUNG: Stromschlaggefahr

Das PV-System erfordert eine Möglichkeit zum Trennen der Batterie, der Last und des PV-Arrays. Leistungsschalter oder Trennschalter können als Trennmittel dienen und sollten an leicht zugänglichen Stellen angebracht werden. Best Practices und Sicherheitshinweise finden Sie im NEC 690 „Teil III – Trennmittel“ für Trennanforderungen für PV-Systeme zusätzlich zu anderen Code-Anforderungen.



WARNUNG: Stromschlaggefahr

Sicherungen, einpolige Leistungsschalter oder einpolige Trennschalter dürfen nur an ungeerdeten Netzleitern installiert werden. Der NEC erlaubt und erfordert möglicherweise die Verwendung von zweipoligen Leistungsschaltern oder zweipoligen Trennschaltern, die sowohl die geerdeten als auch die nicht geerdeten Leiter des PV-Arrays unterbrechen.

DIMENSIONIERUNG VON BATTERIETRENN- UND ÜBERSTROMSCHUTZGERÄTEN

Der US-amerikanische NEC verlangt die Installation von Gleichstrom-Trennschaltern oder Trennschaltern mit Sicherungen in allen Batteriekreisen, um sowohl eine Möglichkeit zur Trennung als auch einen Überstromschutz zu bieten.

Der Batterietrennschalter oder der/die Sicherungstrennschalter sollten sich in der Nähe der Batterie oder der Batteriesammelschiene befinden. Wenn die Batterieklemmen des Controllers mehr als 1,5 m (5 Fuß) von der Batterie entfernt sind oder wenn Stromkreise von diesen Klemmen durch eine Wand oder Trennwand verlaufen, verlangt der US-amerikanische NEC, dass an der

Batterie und am Solarregler eine Möglichkeit zur Trennung vorhanden ist.

Der minimale Nennstrom des Batterietrennschalters ist der Nennstrom des Controllers

Eingerichtet. Um einen Überstromschutz bei Verwendung eines Trennschalters zu gewährleisten, muss eine ordnungsgemäß dimensionierte Sicherung oder verwendet werden

Leistungsschalter müssen in Reihe installiert werden.

Batterieschalter oder Sicherungen müssen für mindestens 125 % des Dauer- ausgangstroms ausgelegt sein

Nennleistung des Solarreglers. Empfohlene Stromwerte für Batteriesicherungen oder -unterbrecher:

ProStar-15/M: 20 Ampere

ProStar-30/M: 40 Ampere

DIMENSIONIERUNG VON PV-EINGANGSTRENN- UND ÜBERSTROM-SCHUTZGERÄTEN



WARNUNG: Stromschlag- und Brandgefahr

Die Leerlaufspannung (Voc) der Solaranlage bei der ungünstigsten (kältesten) Modultemperatur muss sein Die Nennspannung des PV-Trennschalters oder des Überstromschutzes darf nicht überschritten werden.

Gemäß NEC Abschnitt 690.9 müssen PV-Eingangstrennschalter einen Nennstrom haben, der größer oder gleich dem maximalen PV-Array-Strom ist ($1,25 \times \text{PV-Array-Isc}$). Der Isc-Wert des PV-Arrays entspricht der Anzahl der Strings multipliziert mit der Isc-Bewertung (STC) des Moduls. Beachten Sie, dass für einzelne PV-Strangkreise keine Trennung erforderlich ist.

NEC Abschnitt 690.9 enthält auch Anforderungen für den Überstromschutz. Der Stromnennwert des PV-Eingangsschalters oder der Sicherung sollte nicht niedriger sein als der nächsthöhere Schalternennwert über 125 % des maximalen PV-Array-Stroms ($156 \% \text{ des PV-Array-Isc}$). Die maximalen Nennwerte für PV-Schutzschalter oder -Sicherungen sind:

ProStar-15 / M: 20 Ampere

ProStar-30 / M: 40 Ampere

Für parallele Strings ist auch ein String-Überstromschutz erforderlich, der normalerweise in der PV enthalten ist String-Kombinierer. Für die Installation einer bestimmten PV-Anlage können möglicherweise andere Vorschriften gelten.

DIMENSIONIERUNG VON LASTTRENN- UND ÜBERSTROM-SCHUTZGERÄTEN

Der Lastausgangsschalter oder der Sicherungstrennschalter sollte sich in der Nähe der Lastausgangsklemmen des Controllers befinden. Zwischen dem Reglerausgang und dem Lasttrennschalter sollte eine Lastsicherung installiert werden.

Der Lastausgangs-Trennschalter muss einen Mindestnennstrom haben, der größer oder gleich dem Nennstrom der Sicherung ist, darf aber nicht höher sein als der Lastausgangstrom der Steuerung.

Die Lastsicherung oder der Leistungsschalter sollte auf mindestens 125 % des maximalen Dauerlastausgangstroms ausgelegt sein. Der maximale Lastausgangstrom ist die Summe der Zweiglaststromkreise oder der Nennlastausgangstrom des Controllers.

Der maximale Nennstrom des Lastausgangsschalters oder der Sicherung beträgt:

ProStar-15/M: 20 Ampere

ProStar-30/M: 40 Ampere

3.4.3 Verdrahtungsanschlüsse

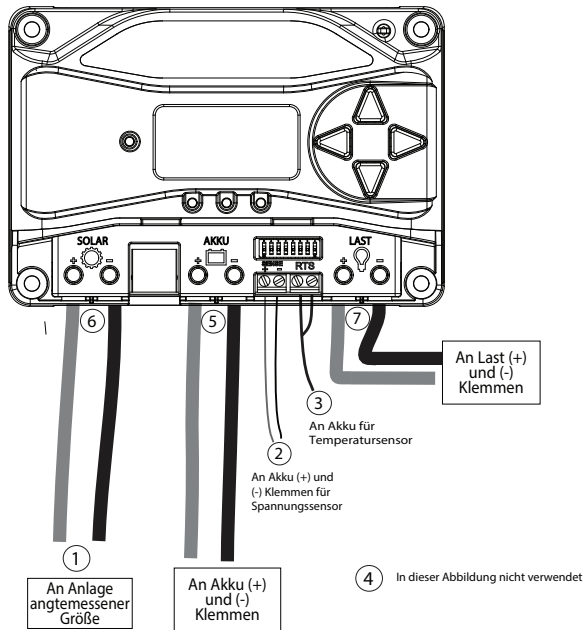


Abbildung 3.3 Verdrahtung des ProStar

DIE FOLGENDEN ANWEISUNGEN ZUR VERDRAHTUNG
BEZIEHEN SICH AUF ABBILDUNG 3.3

SCHRITT 1: Überprüfen der Einschränkungen für den Regler

Stellen Sie sicher, dass die höchste temperaturkompensierte Leerlaufspannung (U_{oc}) und der Ladestrom der Solaranlage die Nennwerte der installierten ProStar Version nicht überschreiten.

Mehrere Regler können parallel an der gleichen Akkubank installiert werden, um einen größeren Gesamtladestrom zu erreichen. In dieser Art System muss jeder ProStar an eine eigene Solaranlage angeschlossen sein. Die Ladeanschlüsse mehrerer Regler können nur dann zusammenschaltet werden, wenn die Gesamtlast nicht die NIEDRIGSTE auf dem Typenschild eines der Regler angegebene Stromstärke übersteigt.

SCHRITT 2: Batteriespannungs-Sensorkabel



WARNUNG: Brandgefahr

Installieren Sie beim Anschließen der Batteriesensorkabel a 5-A-Sicherung im (+)-Erfassungskabel, 15 cm vom (+)-Batteriepol entfernt.

Aufgrund von Anschluss- und Kabelwiderständen sind Spannungsabfälle in stromführenden Stromkabeln unvermeidlich, einschließlich der ProStar Akkuleitungen. Wenn keine Akku-Sensor-Leitungen verwendet werden, muss der Regler den Spannungswert an den Batteriestromanschlüssen für die Regelung verwenden. Diese Spannung wird höher sein als die tatsächliche Spannung der Akkubank (beim Laden des Akkus).

Eine Akkuspannungs-Sensorverbindung ermöglicht dem ProStar, die Akku-Klemmenspannung zu messen (mit kleinen Leitungsstärken, die sehr wenig Strom leiten und dementsprechend keinen Spannungsabfall bewirken). Bei direktem Anschluss an den Akku verbessern die Sensorleitungen die Ladegenauigkeit. Akkuspannungs-Sensorleitungen werden

empfohlen, wenn sich der Regler mehr als fünf Meter vom Akku entfernt befindet.

Allgemein anerkannte Verkabelungspraxis beschränkt den Spannungsabfall zwischen Ladegerät und Akku auf 2 %. Auch korrekt ausgelegte Verkabelung mit 2 % Spannungsabfall kann zu 0,29 Volt Abfall für 14,4 V Ladung führen. Spannungsabfälle verursachen Unterladung der Akkus. Der Regler beginnt mit Absorption oder Ausgleich bei einer niedrigeren Akkuspannung, weil der Regler an den Anschlussklemmen eine höhere Spannung misst als die tatsächliche Akkuspannung. Wenn der Regler zum Beispiel darauf programmiert ist, bei 14,4 V Absorption zu beginnen und an den Akkuklemmen 14,4 V „sieht“, beträgt die wahre Akkuspannung nur 14,1 V, da es einen Abfall von 0,3 V zwischen Ladegerät und Akku gibt.

Beachten Sie, dass die Akkusensorleitungen den Regler nicht einschalten und die Sensorleitungen keine Leistungsverluste zwischen Regler und Akku kompensieren. Die Akkusensorleitungen werden verwendet, um die Genauigkeit der Akkuladung zu verbessern.

Die Größe der beiden Messdrähte kann zwischen 1,0 und 0,25 mm² (16 bis 24 AWG) liegen und sollte auf die erforderliche Länge zugeschnitten werden, um die Batterie an die Spannungsmessklemmen anzuschließen. Für den Batteriemessanschluss wird eine 2-polige Klemme (siehe Abbildung 3.3) verwendet. Ein Twisted-Pair-Kabel wird empfohlen, ist aber nicht erforderlich. Verwenden Sie UL-zertifizierte 300-Volt-Leiter. Die Spannungsmessdrähte können mit den Stromleitern durch Kabelkanäle gezogen werden.

Achten Sie auf die richtige Polarität und schließen Sie beide Batteriespannungs-Erfassungskabel an den 2-poligen Batterie-Erkennungsanschluss des ProStar und an die (+) und (-) Anschlüsse der Batterie an. Wenn die Polarität umgekehrt wird,

entsteht kein Schaden, aber der Controller kann eine umgekehrte Sense-Spannung nicht lesen.

Ziehen Sie die Verbindungsschrauben mit einem Drehmoment von 0,56 Nm (5 in-lb) an.

Die maximal zulässige Länge für jedes Batteriespannungs-Erfassungskabel beträgt 98 Fuß (30 m).

Das Anschließen der Spannungsmessleitungen an die RTS-Klemmen löst einen Alarm aus.



HINWEIS: Wenn die Batterieeingangsspannung größer ist Wenn der Eingang „Battery Sense“ aufgrund von Spannungsabfällen oder fehlerhaften Anschlüssen um mehr als 5 Volt vom Battery Sense-Eingang abweicht, wird er vom ProStar nicht erkannt.

Für den Betrieb des ProStar-Controllers ist kein Batteriespannungsmessanschluss erforderlich, wird jedoch für eine optimale Leistung empfohlen.

Mithilfe der Batteriespannungsmesskabel kann der ProStar die Spannung an den Batterieklemmen genau und ohne Spannungsabfall messen.

SCHRITT 3: Temperatur-Fernsensor



WARNUNG: Brandgefahr.

Wenn kein Temperatur-Fernsensor (RTS) angeschlossen ist, verwenden Sie den ProStar innerhalb eines Abstands von 3 m (10 ft) von den Akkus. Wenn der RTS nicht angeschlossen ist, wird interne Temperaturkompensation verwendet. Die Verwendung des RTS wird dringend empfohlen.

Alle Ladeeinstellungen beruhen auf 25 °C (77 °F). Wenn die Akkutemperatur um 5 °C variiert, ändert sich die Ladeeinstellung um 0,15 Volt für einen 12-Volt-Akku. Dies stellt eine wesentliche

Änderung der Akkuladung dar, die Verwendung des optionalen Temperatur-Fernsensors (RTS) wird also empfohlen, um die Ladung der tatsächlichen Akkutemperatur anzupassen.

Die Notwendigkeit eines Temperatenausgleichs hängt von den Temperaturschwankungen, dem Akkutyp, dem Einsatz des Systems und anderen Faktoren ab. Wenn der Akku zu viel Gas bildet oder nicht ausreichend geladen wird, kann der RTS jederzeit nach Installation des Systems ergänzt werden.

Schließen Sie den RTS an die zweipolige Klemme zwischen Akku (-) und Masseanschlussfahnen (siehe Abbildung 3.3) an.

Der RTS wird mit 33 ft (10 m) 22 AWG (0,34 mm²) Kabel geliefert. Es gibt keine Polarität, es kann also jede Leitung (+) oder (-) an die entsprechende Klemme angeschlossen werden. Die RTS-Leitung kann mit den Stromleitern verlegt werden. Ziehen Sie die Anschlussschrauben mit 5 in-lb (0,56 Nm) Drehmoment an. Separate Installationsanweisungen finden Sie im Inneren der RTS-Tasche.



WARNUNG: Geräteschäden

Platzieren Sie den Temperatursensor niemals im Inneren einer Akkuzelle. Sowohl RTS als auch Akku werden beschädigt.



ACHTUNG: Der ProStar verwendet den lokalen

Temperatursensor zur Kompensation, wenn der RTS nicht verwendet wird.



HINWEIS: Das RTS-Kabel kann gekürzt werden, wenn die volle Länge nicht erforderlich ist. Achten Sie darauf, die Eisendrossel am Ende des RTS erneut zu installieren, wenn ein Stück Kabel entfernt wurde. Diese Drossel garantiert die Einhaltung der elektromagnetischen Emissionsnormen.

SCHRITT 4: Erdung



HINWEIS: Abhängig von dem Land, in dem die Installation erfolgt, dürfen Leiter mit der Farbe grün bzw. der Farbkombination grün/gelb nur für Erdungsleiter verwendet werden.

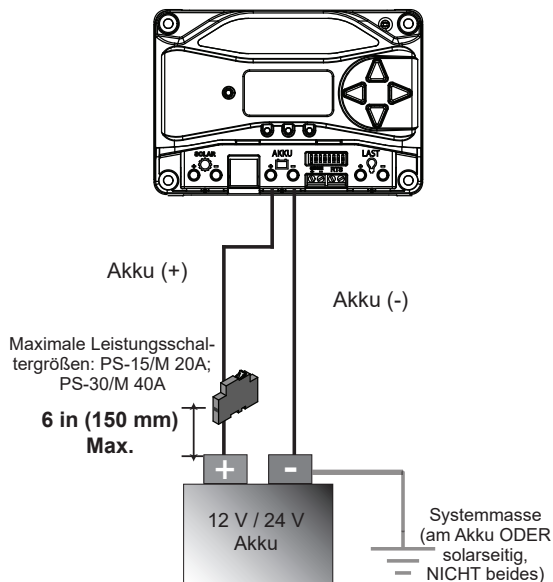
Aus Sicherheitsgründen und für einen wirksamen Blitzschutz wird eine ordnungsgemäße Erdung des Ladesystems empfohlen - u. U. auch lokal vorgeschrieben. Verwenden Sie nur eine Systemmasse. Die Anforderungen an den Leitungsquerschnitt sind den einschlägigen lokalen Bestimmungen oder Normen zu entnehmen.

WARNUNG: Brandgefahr



Verbinden Sie das elektrische Minuskabel des Gleichstromsystems NICHT mit der Erdungsklemme der Steuerung. Das Systemnegativ darf nur an einer Stelle und bei Bedarf über eine GFDI mit der Erdung verbunden werden.

SCHRITT 5: Batterieanschlüsse - Lesen Sie vor der Verkabelung die nachstehenden Anweisungen



Stellen Sie sicher, dass die DIP-Schalter 2 und 3 für 12 oder 24 V eingestellt sind, wie in Abschnitt 3.2 beschrieben.



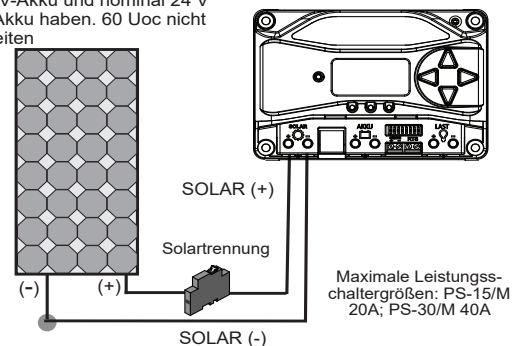
HINWEIS: Messen Sie die Leerlaufspannung, bevor Sie den Akku anschließen. Zum Starten des Reglers muss diese mehr als 10 Volt betragen. Wenn die Einstellschalter für Systemspannung auf Auto-Erkennung eingestellt sind, werden Akkuspannungen von über 15,5 V als Akku mit 24 V Nennspannung erkannt und das Gerät lädt entsprechend. Die Auto-Auswahl 12/24 V wird nur bei Inbetriebnahme durchgeführt.

Installieren Sie ein OPEN-Batterie-OCPD und schließen Sie die Batteriekabel unter Beachtung der richtigen Polarität an, wie unten gezeigt. **SCHLIESSEN SIE DEN BATTERIE-OCPD ZU DIESEM ZEITPUNKT NICHT.**

SCHRITT 6: Solaranschlüsse - siehe Diagramm unten

Installieren Sie ein OPEN-Solar-OCPD und schließen Sie die Solarkabel unter Beachtung der richtigen Polarität an, wie unten gezeigt. Seien Sie vorsichtig, da die Solaranlage bei Sonnenschein Strom erzeugt. **SCHLIESSEN SIE OCPD ZU DIESEM ZEITPUNKT NICHT.**

HINWEIS: Für Auslegungszwecke sollte die Anlage nominal 12 V für einen 12-V-Akku und nominal 24 V für 24-V-Akku haben. 60 Woc nicht überschreiten



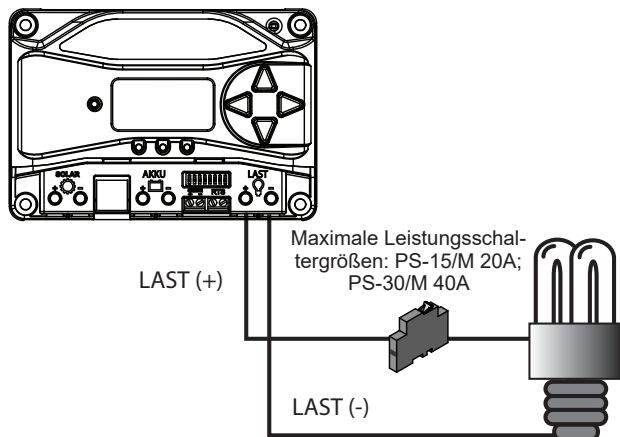
SCHRITT 7: Lastanschlüsse - siehe Diagramm unten



VORSICHT: Geräteschäden
Verdrahten Sie keinen Wechselrichter mit den Lastklemmen des ProStar. Dies kann zu Schäden am Laststeuerkreis führen. Ein Wechselrichter sollte direkt an die

Batterie angeschlossen werden. Wenn die Möglichkeit besteht, dass eine andere Last, z. Pumpen oder Motoren überschreiten manchmal die maximalen Spannungs- oder Stromgrenzen des Prostar. Das Gerät sollte direkt an die Batterie / Batteriebank angeschlossen werden. Wenn eine Laststeuerung erforderlich ist, wenden Sie sich an den technischen Support von Morningstar.

Installieren Sie bei ausgeschalteten Lasten ein OPEN-Last-OCPD und schließen Sie die Lastkabel an – achten Sie dabei auf die richtige Polarität – wie unten gezeigt. SCHLIESSEN SIE OCPD ZU DIESEM ZEITPUNKT NICHT.



SCHRITT 8: Einschalten und Überprüfen des Systembetriebs

Schließen Sie den Batterietrennschalter, um den Prozessor zu starten, und aktivieren Sie die Schutzfunktionen des Controllers. Beobachten Sie den Ladestatus, dann blinken die drei LEDs für den Batterieladezustand (SOC) nacheinander (G-Y-R) und bestätigen so den ordnungsgemäßen Start. Wenn sie nicht leuchten, überprüfen Sie die Batteriepolartität (+/-) und die

Batteriespannung.

Je nach Ladezustand (SOC) der Batterie leuchtet die grüne, gelbe oder rote LED. Vergewissern Sie sich, dass eine dieser LEDs leuchtet, bevor Sie mit dem nächsten Schritt fortfahren.

Solartrennschalter schließen. Wenn der Solareingang bei Sonnenlicht angeschlossen ist, leuchtet die Lade-LED-Anzeige. Bestätigen Sie die ordnungsgemäße Verbindung, indem Sie die Lade-LED beobachten.

Setzen Sie die Lastsicherung ein oder schließen Sie den Leistungsschalter und schalten Sie die Last ein, um den ordnungsgemäßen Anschluss zu überprüfen. Wenn sich die Last nicht einschaltet, kann dies verschiedene Gründe haben: Der ProStar befindet sich im LVD (rote LED an); es liegt ein Kurzschluss in der Last vor (LEDs blinken R/G – Y); es liegt ein Überlastzustand vor (LEDs blinken R/Y - G); Die Last ist nicht angeschlossen, funktioniert nicht oder ist ausgeschaltet. Nachdem alle Verbindungen hergestellt wurden, beobachten Sie die LEDs, um sicherzustellen, dass der Controller unter den Systembedingungen normal funktioniert. Wenn das optionale digitale Messgerät verwendet wird, achten Sie darauf, dass die Anzeige die richtigen Spannungs- und Stromwerte anzeigt. Außerdem kann mit digitalen Messgeräten ein Selbsttest durchgeführt werden.

SCHRITT 9: Ausschalten



WARNUNG: Gefahr von Schäden

Trennen Sie den Akku NUR vom ProStar, NACHDEM der Solareingang getrennt wurde. Schäden am Regler können die Folge sein, wenn der Akku entfernt wird, während der ProStar lädt.

- Um Schäden zu vermeiden, muss das Ausschalten in umgekehrter Reihenfolge des Einschaltens vorgenommen werden.

4.1 Informationen zur Akkuladung

4.1.1 4-Stufen-Ladung

Der ProStar verfügt über einen vierstufigen Akkuladealgorithmus für schnelles, effizientes und sicheres Akkuladen. Abbildung 4.1 unten zeigt die Stufenfolge.

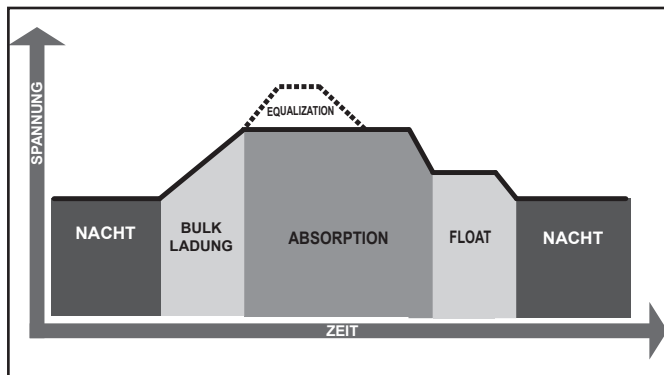


Abbildung 4.1 ProStar-Ladealgorithmus

4.1.2 Bulk-Charge-Stufe

Während des Bulk Charging befindet sich der Akku nicht bei 100 % Ladezustand und die Akkuspannung hat noch nicht den Sollwert für die Absorptionsstufe erreicht. Der Regler leitet 100 % der verfügbaren Solarleistung an das Aufladen des Akkus.

4.1.3 Absorptionsstufe

Wenn der Akku bis zum Sollwert für die Absorptionsspannung aufgeladen wurde, wird konstante Spannungsregelung verwendet, um die Akkuspannung auf dem Absorptionssollwert zu halten. Dies verhindert Erwärmung und übermäßige Gasbildung. Der Akku kann beim Sollwert für Absorptionsspannung auf 100 % Ladezustand kommen. Während der Absorptionsladung blinkt die grüne SOC-LED einmal pro Sekunde. Der Akku muss abhängig vom Akkutyp in der Absorptionsladestufe für insgesamt 120-150 Minuten verbleiben, bevor der Übergang zur Float-Stufe erfolgt. Allerdings wird die Absorptionszeit um 30 Minuten verlängert, wenn der Akku in der vorhergehenden Nacht auf unter 12,5 Volt (12-V-System) entladen wurde.

Der Absorptionssollwert ist temperaturkompensiert durch den lokalen Onboard-Temperatursensor oder einen optionalen Ferntemperatur-Sensor (RTS).

4.1.4 Float-Stufe

Nachdem der Akku in der Absorptionsstufe vollständig geladen wurde, reduziert der ProStar die Akkuspannung auf den Float-Spannungssollwert. Wenn der Akku vollständig aufgeladen ist, kann es keine chemischen Reaktionen mehr geben und der ganze Ladestrom wird in Wärme und Gas umgewandelt. Die Float-Stufe liefert eine sehr niedrige Rate von Erhaltungsladung bei gleichzeitiger Reduzierung der Wärme- und Gasbildung in

einem vollständig aufgeladenen Akku. Der Zweck der Float-Stufe ist es, den Akku vor langfristiger Überladung zu schützen.

Während der Float-Ladung blinkt die grüne SOC-LED einmal alle zwei (2) Sekunden.

Während der Float-Stufe kann auf der Lastseite weiterhin Leistung aus dem Akku abgezogen werden. Falls die Systemlast bzw. die Systemlasten den Solarladestrom übersteigen, kann der Regler den Akku nicht länger beim Sollwert der Float-Stufe halten. Sollte die Akkuspannung für insgesamt 60 Minuten den Float-Sollwert unterschreiten, beendet der Regler die Float-Stufe und kehrt zu Bulk-Ladung zurück.

Der Float-Sollwert ist temperaturkompensiert durch den lokalen Onboard-Temperatursensor oder einen optionalen Ferntemperatur-Sensor (RTS).

4.1.5 Stufe Equalization



WARNUNG: Explosionsgefahr

Equalization belüfteter Akkus produziert explosive Gase. Die Akkubank muss ausreichend belüftet werden.



ACHTUNG: Geräteschäden

Equalization erhöht die Akkuspannung auf eine Stufe, die empfindliche Gleichspannungslasten beschädigen kann. Überprüfen Sie, ob alle Systemlasten für die temperaturkompensierte Equalization-Spannung ausgelegt sind, bevor Sie eine Equalization-Ladung beginnen.



ACHTUNG: Geräteschäden

Übermäßige Überladung und zu starke Gasbildung kann die Akkuplatten beschädigen und ein Austreten von aktivem Material aus den Platten bewirken. Eine zu hohe oder zu lange Equalization kann schädlich sein. Überprüfen Sie die Anforderungen an die einzelnen Akkus, die in Ihrem System Verwendung finden.

Bestimmte Akkutypen profitieren von einer periodischen Boost-Ladung, die Elektrolyte werden durchmischt, die Zellenspannung ausgeglichen und die chemischen Reaktionen abgeschlossen. Die Equalization-Ladung erhöht die Akkuspannung über die Standard-Absorptionsspannung, sodass die Elektrolyte gasförmig werden. Während der Equalization-Ladung blinkt die grüne SOC-LED schnell zwei (2) Mal pro Sekunde.

Die Dauer der Equalization-Ladung wird vom ausgewählten Akkutyp bestimmt. Siehe Tabelle 4.1 in diesem Abschnitt für weitere Einzelheiten. Die Equalization-Zeit ist definiert als die Zeit, die beim Equalization-Sollwert verweilt wird. Wenn für das Erreichen der Equalization-Spannung nicht genügend Ladestrom zur Verfügung steht, wird die Equalization nach weiteren 60 Minuten beendet, um Gasbildung oder Erwärmung des Akkus zu vermeiden.

Wenn der Akku mehr Zeit in der Equalization benötigt, können ein oder mehrere Zyklen mit dem TriStar-Messgerät oder mit Drucktasten angefordert werden.

Der Equalization-Sollwert ist temperaturkompensiert durch den lokalen Onboard-Temperatursensor oder einen optionalen Ferntemperatur-Sensor (RTS).

Warum Equalization?

Routinemäßige Equalization-Zyklen sind häufig entscheidend für Leistung und Lebensdauer eines Akkus, insbesondere in einem Solarladesystem. Während des Entladens wird im Akku Schwefelsäure verbraucht und auf den Platten bilden sich weiche Bleisulfatkristalle. Wenn der Akku in einem teilweise entladenen Zustand bleibt, werden diese weichen Kristalle mit der Zeit hart. Dieser „Blei-Sulfatierung“ genannte Prozess bewirkt, dass die Kristalle mit der Zeit härter werden und es immer schwieriger wird, sie in weiche aktive Materialien zurückzukonvertieren. Sulfatierung aufgrund chronischer Unterladung der Akkus ist die häufigste Ursache für Akkuausfälle in Solarsystemen. Zusätzlich zur Verringerung der Akkukapazität ist die Bildung von Sulfaten die häufigste Ursache von gebrochenen Platten und Rissen im Netz. Akkus mit langen Zyklen sind besonders anfällig für Blei-Sulfatierung.

Normale Ladung des Akkus kann die Sulfate zurück in weiche aktive Materialien konvertieren, wenn der Akku wieder vollständig aufgeladen wurde. Jedoch wird ein Solarakku selten vollständig aufgeladen und so verhärteten sich die weichen Bleisulfatkristalle im Laufe der Zeit. Nur eine lange kontrollierte Überladung oder Equalization bei einer höheren Spannung kann das Aushärten der Sulfatkristalle umkehren.

Zeitpunkt für eine Equalization

Die ideale Frequenz der Equalization hängt vom Akkutyp (Blei-Calcium, Blei-Antimon, etc.) ab, der Tiefe der Entladung, dem Alter des Akkus, der Temperatur und anderen Faktoren. Ein sehr grobes Maß für Equalization ist es, Flüssigkeitsakkus alle 1 bis 3 Monate oder alle fünf bis zehn Tiefenentladungen auszugleichen. Einige Akkus, wie beispielsweise die L-16-Gruppe, benötigen häufigere Equalization.

Der Unterschied zwischen der höchsten und niedrigsten Zelle in einem Akku kann ebenfalls die Notwendigkeit für Equalization anzeigen. Es kann entweder die Dichte oder die Zellenspannung gemessen werden. Der Akkuhersteller kann für Ihren Akku jeweils Dichte- oder Spannungswerte empfehlen.

Vorbereitung der Equalization

Bestätigen Sie zuerst, dass alle Systemlasten für die Equalization-Spannung ausgelegt sind. Beachten Sie, dass bei 0 °C (32 °F) die Equalization-Spannung für L-16-Akkus mit installiertem Temperatursensor 16,75 Volt beträgt.

Trennen Sie alle Lasten bei Gefahr von Schäden durch die hohe Eingangsspannung.

Wenn Hydrocaps verwendet werden, müssen diese vor dem Beginn einer Equalization entfernt werden. Ersetzen Sie die Hydrocaps mit Standard-Akkuzellenverschlüssen. Die Hydrocaps können während einer Equalization sehr heiß werden. Nachdem die Equalization beendet ist, füllen Sie destilliertes Wasser in jeder Zelle zum Ausgleich der Gasverluste nach. Prüfen Sie, ob alle Akkuplatten bedeckt sind.

Equalization eines abgedichteten Akkus?

Die Tabelle „Akkuladeeinstellungen“ (siehe Tabelle 4.1 in diesem Abschnitt) zeigt zwei Einstellungen für abgedichtete Akkus mit Equalization-Zyklen. Es sind minimale „Boost“-Zyklen zum Ausgleich der einzelnen Zellen. Dies ist keine Equalization und entlässt kein Gas aus abgedichteten Akkus, die bis zu 14,4 V Ladung erfordern (12-V-Akku). Viele VRLA-Akkus, einschließlich AGM und Gel, haben Ladeanforderungen bis zu 14,4 V (12-V-Akku). Abhängig von den Empfehlungen des Akkuherstellers kann der „Boost“-Zyklus für abgedichtete Zellen durch Einstellen des Equalization-Schalters auf manuell deaktiviert werden, falls das erforderlich ist.

4.1.6 Einstellungen für Akkuladung

 **HINWEIS:** Diese Einstellungen sind allgemeine Richtlinien für die Verwendung nach Ermessen des Betreibers. Der ProStar kann programmiert werden, um eine Vielzahl an Ladeparameter zu erfüllen. Erkundigen Sie sich beim Akkuhersteller nach den optimalen Akkuladeeinstellungen.

DIP-Schalt- tereinstel- lungen 4-5-6	Akkutyp	Absorp- tionsstufe (Volt)	Float-S tufe (Volt)	Equalization- Stufe (Volt)	Absorp. Zeit (Minuten)	Equalization Zeit (Minuten)	Equalization Timeout (Minuten)	Equalization Intervall (Tage)
aus-aus-aus	1 - Sealed*	14,00	13,50		150			
aus-aus-ein	2 - Sealed*	14,15	13,50	14,40	150	60	120	28
aus-ein-aus	3 - Sealed*	14,30	13,50	14,60	150	60	120	28
aus-ein-ein	4 - AGM/Flüssigkeit	14,40	13,50	15,10	180	120	180	28
ein-aus-aus	5 - Flüssigkeit	14,60	13,50	15,30	180	120	180	28
ein-aus-ein	6 - Flüssigkeit	14,70	13,50	15,40	180	180	240	28
ein-ein-aus	7 - L-16	15,40	13,40	16,00	180	180	240	14
ein-ein-ein	8 - Benutzer- definiert	Benutzer- definiert	Benutzer- definiert	Benutzer- definiert	Benutzer- definiert	Benutzer- definiert	Benutzer- definiert	Benutzer- definiert

* Akkutyp „Sealed“ enthält Gel und AGM-Akkus.

Tabelle 4.1 Akku-Ladeeinstellungen für jeden wählbaren Akkutyp

Gemeinsame Einstellungen	Wert	Einhei- ten
Absorption Erweiterungsspannung	12,50	Volt
Absorption Erweiterungszeit	Absorptionszeit + 30	Minuten
Float beenden Time-out	30	Minuten
Float Abbruchspannung	12,10	Volt
Equalization Time-out	Equalization-Zeit + 60	Minuten
Temperaturkompensationskoeffizient	- 30	mV / °C / 12 V

Tabelle 4.2 Akkueinstellungen, die für alle Akkutypen gemeinsam gelten

Der ProStar bietet sieben (7) Standard-Akkuladeeinstellungen, die mit dem Einstellschalter ausgewählt werden (siehe Tabelle 4.1 oben). Diese Standard-Ladeeinstellungen sind passend für Bleisäureakkus, von abgedichteten (Gel, AGM, wartungsfrei) bis Flüssigkeits- und L-16-Zellen. Zusätzlich werden acht Ladeeinstellungen für individuelle Sollwerte über MSView™ PC Software angeboten. Tabelle 4.1 oben fasst die wichtigsten Parameter der Standard-Ladeeinstellungen zusammen. Die gemeinsamen Einstellungen in Tabelle 4.2 sind allgemein für alle Akkutypen gültig.

4.2 Laststeuerinformation

Der primäre Zweck der Laststeuerfunktion ist es, die Systemlasten zu trennen, wenn der Akku bis zu einem niedrigen Ladezustand entladen wurde, und die Systemlasten wieder anzuschließen, wenn der Akku ausreichend aufgeladen

wurde. Systemlasten können sein: Beleuchtung, Pumpen, Motoren, DC-Geräte und andere elektronische Geräte. Die Gesamtstromaufnahme aller Lasten darf die maximale Lastauslegung des ProStar von 15 oder 30 Ampere nicht überschreiten.



ACHTUNG: Geräteschäden

Verdrahten Sie keinen Wechselrichter mit den Lastklemmen des ProStar. Dies kann zu Schäden am Laststeuerkreis führen. Ein Wechselrichter sollte direkt an die Batterie angeschlossen werden. Wenn die Möglichkeit besteht, dass eine andere Last, z. Pumpen oder Motoren überschreiten manchmal die maximalen Spannungs- oder Stromgrenzen des Prostar. Das Gerät sollte direkt an die Batterie / Batteriebank angeschlossen werden. Wenn eine Laststeuerung erforderlich ist, wenden Sie sich an den technischen Support von Morningstar.

Stromkompensation:

Alle LVD- und LVR-Sollwerte sind stromkompensiert. Unter Last fällt die Akkuspannung proportional zur Stromaufnahme der Last ab. Eine kurzzeitige hohe Last kann ohne Stromkompensationsfunktion eine vorzeitige LVD verursachen. LVD- und LVR-Sollwerte werden entsprechend der folgenden Tabelle nach unten korrigiert.

Systemspannung	Stromkompensation
12 Volt	-20 mV pro A der Last
24 Volt	-40 mV pro A der Last

Tabelle 4.3 LVD- und LVR-Stromkompensationswerte

LVD-Warnung:

Wenn sich der Akku entlädt, gehen die Status-LEDs von Grün zu Gelb über und dann von Gelb zu blinkendem Rot. Das blinkende Rot ist eine Warnung, dass die Unterspannungstrennung unmittelbar bevorsteht.

Die Zeitspanne zwischen einer grünen SOC-Anzeige und Lasttrennung hängt von vielen Faktoren ab, einschließlich:

- Entladungsrate (Menge an Lastabzweig)
- Kapazität der Akkus
- Zustand der Akkus
- LVD-Sollwert

Wenn der Akku bis zum LVD-Sollwert entladen wurde, wird die Last getrennt und eine dauerhaft rote Akku-Status-LED wird angezeigt.

Allgemeine Hinweise zur Laststeuerung:

Schalten Sie nicht mehrere ProStar-Lastausgänge mit DC-Lasten von mehr als 15 oder 30 A parallel zusammen, abhängig vom ProStar Modell. Eine gleichmäßige Stromverteilung kann nicht sichergestellt werden und wahrscheinlich wird ein Überlastzustand an einem oder mehreren Reglern auftreten.

Gehen Sie beim Anschließen von Lasten mit spezifischer Polarität an eine Live-Lastschaltung mit Vorsicht vor. Eine Verpolung kann die Last beschädigen. Prüfen Sie die Lastanschlüsse vor dem Einschalten immer zweimal.

4.3 LED-Anzeigen

LEGENDE:

Gn = Grün	Gn - Ge - Rt = blinken nacheinander
Ge = Gelb	Gn / Ge = blinken zusammen
Rt = Rot	Gn / Ge - Rt = Gn und Ge blinken zusammen, im Wechsel mit blinkendem Rt

4.3.1. Einschalten

Normales Einschalten: Status-LED blinkt **Gn**, dann blinken SOC-LEDs **Gn - Ge - Rt**, dann zeigen SOC-LEDs den Akku-Ladestatus mit einer einzelnen Akku-Status-LED.

Bootloader fehlgeschlagen: Status-LED blinkt **Gn**, dann blinken SOC-LEDS **Gn - Ge** und stoppen mit dauerhaftem **Ge**.

4.3.2 Status-LED

Die Status-LED zeigt den Ladestatus und alle vorhandenen Fehlerbedingungen am Solareingang. Die Status-LED leuchtet während des Ladens am Tag und ist nachts aus. Die Status-LED blinkt rot im Falle von Fehlerbedingung(en). Tabelle 4.4 unten listet die Status-LED-Anzeigen auf.

Farbe	Anzeige	Betriebszustand
Keine	Aus (mit Herzschlag ¹)	Nacht
Grün	Dauerhaft ein (mit Herzschlag ²)	Ladung
Rot	Blinkt	Fehler
Rot	Dauerhaft ein (mit Herzschlag ²)	Kritischer Fehler

¹ Herzschlag-Anzeige schaltet die Status-LED alle 5 Sekunden kurz flimmernd ein

² Herzschlag-Anzeige schaltet die Status-LED alle 5 Sekunden kurz flimmernd aus

Tabelle 4.4 Status-LED Definitionen

HINWEISE:

1) Rt blinken ist in der Regel ein benutzeradressierbarer Fehler / eine Störung

2) **Rt** Ladestatus LED EIN mit Herzschlag-Flimmern AUS alle 5 Sekunden ist ein kritischer Fehler, der in der Regel repariert werden muss. Siehe „Dauerhafte **Ladestatus-LED mit Selbsttest (Rt-Ge-Gn) SOC-Fehler**“ in Abschnitt 5.1.

4.3.3 Ladestands-LEDs

Akku-SOC-LED-Anzeigen sind in Tabelle 4.5 unten dargestellt.

Zustand	Anzeige
Absorption	Gn blinkt - jede Sekunde
Float	Gn blinkt - alle 2 Sekunden
Starten Sie den Ausgleich (Druckknopf)	[Gn / Ge / Rt] 2x - Gn - Gn
Stoppen Sie den Ausgleich (Druckknopf)	[Gn / Ge / Rt] 2x - Rt - Rt
Ausgleich	Gn blinkt - zweimal in der Sekunde
SOC > 13,5 V	Gn dauerhaft
13,5 V > SOC > 13,0 V	Gn / Ge dauerhaft
13,0 V > SOC > 12,5 V	Ge dauerhaft

SOC < 12,5 V	Ge / Rt dauerhaft
Unterspannungs-Trennwarnung	Rt blinkt - jede Sekunde
Unterspannungstrennung	Rt dauerhaft

Tabelle 4.5 Akku-SOC-LED-Anzeigen

4.4 Verwendung der Drucktaste bei Versionen ohne Messgerät

Die Version des ProStar ohne Zähleranzeige verfügt über einen Druckknopf, der je nach Einstellung von DIP-Schalter 1 wie folgt funktioniert:

Normaler Modus (DIP 1 AUS), (Betrieb wirksam mit Firmware v6.0 und höher)

Durch kurzes Drücken des Druckbetons wird die Lastspannung zwischen EIN und AUS umgeschaltet.

- Die Last wird nicht ein- und ausgeschaltet, wenn sich das Gerät im LVD befindet.
- Halten Sie unabhängig von der DIP 7-Einstellung den Druckknopf fünf Sekunden lang gedrückt, um einen Equalization (EQ) zu starten oder zu stoppen.

Beleuchtungssteuerungsmodus (DIP 1 EIN)

Durch kurzes Drücken wird dann ein zehnminütiger Beleuchtungstest durchgeführt. Ein Beleuchtungstest wird verwendet, um die korrekte Verkabelung im Lastkreis zu überprüfen und / oder um sicherzustellen, dass die Beleuchtungskomponenten funktionsfähig sind. Ein Beleuchtungstest überschreibt LVD zehn

Minuten lang - die Übersteuerungsdauer ist nicht programmierbar.

- Halten Sie die Taste fünf Sekunden lang gedrückt, um einen EQ zu starten oder zu stoppen.

Setzen Sie ProStar auf die Werkseinstellungen zurück

So stellen Sie die Werkseinstellungen wieder her: Trennen Sie die PV; Batteriestrom trennen; Halten Sie den Druckknopf gedrückt. Starten Sie den ProStar neu, indem Sie den Akku anschließen. Halten Sie den Druckknopf 3-5 Sekunden lang gedrückt, bis die Batterie-LEDs beginnen, Rt-Ge-Gn zu schalten.

Ein Fehler beim Bearbeiten der benutzerdefinierten Einstellungen wird auftreten. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5. Das Gerät muss dann wieder mit Strom versorgt werden, um den normalen Betrieb wieder aufzunehmen.

4.5 Benutzerdefinierte Einstellungen

4.5.1 Programmierung mit der Messgeräte-Anzeige

Der ProStar ist verfügbar in Versionen mit und ohne Messgeräte-Anzeige. Das Modell mit Messgerät ermöglicht:

- Kundenspezifische Programmierung, einschließlich Lichtprogramme, direkt am Gerät.
- Umfangreiche Einstellungen, Anpassungen und Informationen wie teilweise in Abbildung 4.6 unten gezeigt:

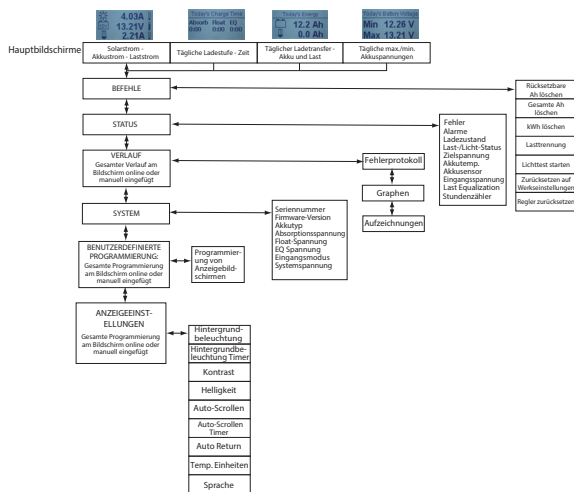


Abbildung 4.6 Vereinfachter Plan der Messgeräte-Anzeige.
Für Modelle mit Messgerät finden Sie den kompletten Plan beigefügt oder in den ProStar Support-Dokumenten unter:

www.morningstarcorp.com

4.5.2 Programmierung in MSView

Neben den voreingestellten DIP-Schalteroptionen können das Ladeprofil und alle anderen Einstellungen des ProStar mit der MSView PC-Software angepasst werden. Diese ist ebenfalls verfügbar unter:

www.morningstarcorp.com/msview

Mit einer Verbindung zu einem PC und zum RJ-11-Anschluss des ProStar kann der MSView ProStar-Einrichtungsassistent alle Lade- und Beleuchtungsparameter bearbeiten und auf den Controller hochladen. Der Einrichtungsassistent und die Themen auf der Registerkarte Hilfe beschreiben die Programmiervorgänge ausführlich. Alle Aspekte von Anschluss und Programmierung werden im Produkt-Connectivity-Handbuch beschrieben:

www.morningstarcorp.com

4.5.3 Arbeit mit der Messgeräte-Anzeige

4.5.3.1 Verwendung der Richtungstasten und Betrieb / Navigation im Anzeigenfeld

Das Anzeigenfeld des ProStar besteht aus zwei Hauptachsen: Der horizontale Top-Level-Bildschirm zur täglichen Überwachung und die vertikal gelisteten Bildschirme des Hauptmenüs. Die vier beleuchteten dreieckigen Richtungstasten ermöglichen die Bewegung und das Erreichen jedes Punktes im Menüplan. Eine beleuchtete Taste zeigt eine gültige Richtung im Plan an. Die aktuelle Position wird auf dem Display mit einer Spaltenüberschrift und Beschreibung in Fettdruck angezeigt.

4.5.3.2 Einstellung der Messgeräte-Anzeige

Die Einstelloptionen der Anzeige sind, wie in Abbildung 4.6 gezeigt, mit den Richtungstasten zur Auswahl und Bearbeitung der jeweiligen Einstellung oder Variablen einstellbar.

4.5.4 Verwendung der Messgeräte-Anzeige zum Programmieren von Ladung, Sollwerten, Laststeuerung, Kommunikation und erweiterten Einstellungen

Siehe vollständiger Plan, der ProStar-Modellen mit

Messgerät beiliegt. Scrollen Sie von einem Top-Level-Überwachungsbildschirm nach unten zum Hauptmenü-Bildschirm „Benutzerdefinierte Programmierung“.

Wählen Sie die gewünschte Kategorie und bearbeiten Sie die Variable oder Einstellungen, wie in der Messgeräte-Anzeige vorgegeben. Beachten Sie, dass die Ladesollwerte wie bei einem 12-V-System eingegeben werden sollten. Die Einstellungen der DIP-Schalter 2 und 3 veranlassen die Steuerung, sich bei Bedarf zu multiplizieren. Einzelheiten zur Konfiguration finden Sie in Abschnitt 3.2.

Die Kategorie „Laststeuerung“ enthält normale (Last getrennt) und Licht-Programmierung. Die Kategorie „Erweiterte Einstellungen“ enthält weitere optionale Lade- und Laststeuereinstellungen.

HINWEIS: Ohne DIPs 4, 5, 6 EIN (oben) erscheinen nur COM-Adressen-Einstellungsoptionen im Plan. Um benutzerdefinierte Einstellungen über die Anzeige anzusehen und zu programmieren, müssen DIPs 4, 5, 6 in der Position EIN (oben) sein.

4.5.5 Lichtsteuerung/Programmierung - Übersicht

Der ProStar verfügt über umfangreiche Licht-/Last-Programmierungsmöglichkeiten. Mit DIP-Schalter 1 EIN (oben) ist ein Abends-Morgens-Lichtprogramm aktiviert, wenn die Lichtzeit nicht in MSView oder mit dem Messgerät programmiert wurde; mit DIP 1, 4, 5, 6 EIN und der programmierten Einheit werden benutzerdefinierte Zeiten wirksam. Mit DIP 1 AUS (unten) sind alle Lichtsteuerfunktionen deaktiviert.

Bei Nutzung entweder von MSView oder der Messgeräte-Anzeige stehen vier Kanäle für die Einstellung von Timern zur Verfügung, die separat oder im Zusammenspiel arbeiten können. Siehe Abschnitt 4.5.6 „Lichtprogrammierung mit der

Messgeräte-Anzeige“ für weitere Details.

4.5.6 Lichtprogrammierung mit der Messgeräte-Anzeige

Lichtprogrammierung ist in der Anzeige zugänglich über „Benutzerdefinierte Programmierung->Laststeuerung->Licht“. Lichteinstellungen werden über Anweisungen auf dem Bildschirm vorgenommen.

- Die Übersicht liefert eine grafische Darstellung der kompletten Lichtkonfiguration.
- LVD/LVR können für die Verwendung festgelegt werden, wenn ein Lichtprogramm in Betrieb ist.
- Schwellenwerte für Sonnenauf- und Sonnenuntergang erlauben die Anpassung der Prozentsätze der maximalen Spannung der Solaranlage zum Auslösen von Tag- und Nachtereignissen.
- Es gibt vier Kanäle mit jeweils zwei Timern, die separat oder im Zusammenspiel arbeiten können.
- Ereignisse und Aktionen werden als Referenzen und zur Steuerung verwendet. Ein Ereignis ist einer von acht Punkten innerhalb eines Tages, z.B. Sonnenaufgang oder Mitternacht. Jedes Ereignis kann bearbeitet werden, um einen Zeitversatz zum Auslösen einer Aktion anzugeben, diese können sein: „Nichts tun“, „Licht ein“ oder „Licht aus“
- Die kombinierten Einstellungen jedes Kanals geben an, ob die Aktionen und Ereignisse jedes Timers wie folgt funktionieren: überhaupt nicht (keine Kombination); wenn die Einstellungen beider Timer übereinstimmen (UND); für die Einstellungen eines der Timer (ODER).

4.5.7 Rückklappen bei niedriger Temperatur

Der ProStar verfügt über eine Low Temperature Foldback-Option, mit der Lithiumbatterien vor dem Laden bei Kälte geschützt werden können. Benutzerdefinierte Einstellungen, die die Grenzen der

Ladestromreduzierung aufgrund niedriger Batterietemperatur definieren, können in MSView oder mit den erweiterten benutzerdefinierten Einstellungen über die Anzeigeoberfläche programmiert werden. Erweiterte benutzerdefinierte Einstellungen sind für integrierte ProStar-Messgeräte verfügbar.

Der obere Grenzwert definiert die niedrigste Temperatur, bei der der Controller 100% des Nennausgangsladestroms des Controllers liefert. Der untere Grenzwert definiert die Temperatur, bei der der Controller keine Batterieladeströme mehr liefert. Der Ladestrom verjüngt sich linear von der oberen zur unteren Grenze.

HINWEIS: Für die untere Grenze $<1^\circ$ Celsius ist eine lokale Anzeige des Messgeräts erforderlich.

5.0

FEHLERSUCHE

5.1 Alarme

Hochtemperatur-Strombegrenzung

Der ProStar begrenzt den Solareingangsstrom, wenn die Temperatur des Kühlkörpers die Sicherheitsgrenzen überschreitet. Der Solarladestrom wird zurückgefahren (auf 0 Ampere falls notwendig), um die Temperatur des Kühlkörpers zu senken. Der ProStar ist für den Betrieb bei Nennstrom und maximaler Nenn-Umgebungstemperatur ausgelegt. Dieser Alarm zeigt an, dass es nicht genügend Luftströmung gibt und dass sich die Temperatur des Kühlkörpers unsicheren Grenzen nähert. Wenn der Regler diese Alarmbedingung häufig meldet, müssen Korrekturmaßnahmen für bessere Luftströmung ergriffen werden oder der Regler muss an einen kühleren Ort verlegt werden.

RTS offen

Der Temperatur-Fernsensor ist nicht an den Regler angeschlossen. Die Verwendung des RTS wird für korrekte Akkuladung empfohlen.

Kühlkörper-Temperatursensor offen / Kurzschluss

Der Kühlkörper-Temperatursensor ist beschädigt. Senden Sie den Regler zur Reparatur an einen autorisierten Morningstar-Händler.

Akkusensor außerhalb des zulässigen Bereichs / getrennt (nur Alarm mit LED-Anzeigen)

Batteriestatus-LEDs: R / Y - G / Y-Sequenzierung. Eine Akku-Sensorleitung ist getrennt. Prüfen Sie die Akku-Sensoranschlüsse. Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn die Spannung am Akku-Sensoranschluss um mehr als 5 Volt von der Spannung an den Akkuklemmen abweicht.

Nicht kalibriert

Der Regler wurde im Werk nicht kalibriert. Senden Sie den Regler zur Reparatur an einen autorisierten Morningstar-Händler.

5.2 LED-Fehleranzeigen

Solar-Überstrom

Fehlerstatus-LED: Blinkt rot. Batteriestatus-LEDs: R / Y-G-Sequenzierung. Wenn der Nenn-Eingangsstrom des ProStar überschritten wird, unterbricht das Gerät den Array-Strom, bis er die maximale Kapazität des Controllers unterschreitet.

Wenn die Sonneneinstrahlung 100% der Stromstärke des ProStar überschreitet, wird der durchschnittliche Strom auf die maximale Stromstärke des ProStar reduziert. Der Regler kann bis zu 130% des Nenn-Solareinsatzes verwalten. Wenn 130% des Nennstroms überschritten werden, wird die Sonneneinstrahlung getrennt und ein Fehler angezeigt. Die Eingangs-FET-Schalter bleiben zehn (10) Sekunden lang geöffnet. Dann werden die Schalter wieder geschlossen und der Ladevorgang kann fortgesetzt werden. Diese Zyklen können unbegrenzt fortgesetzt werden.

Last-Überstrom

Fehler-Status-LED: Blinkt Rot. Akku-Status-LEDs: Rt/Ge-Gn-Reihenfolge. Wenn der Laststrom den maximalen Nenn-Laststrom übersteigt, trennt der ProStar die Last. Je größer die Überlast, desto schneller wird die Last getrennt. Eine leichte Überlast wird erst nach einigen Minuten getrennt. Der ProStar versucht zwei (2) Mal, die Last wieder zu verbinden. Jeder Versuch erfolgt nach etwa 10 Sekunden. Wenn die Überlast nach zwei (2) Versuchen noch besteht, bleibt die Last getrennt, bis die Stromversorgung getrennt und wieder neu verbunden wurde.

Solar-Kurzschluss

Lade-Status-LED: AUS. Solar-Eingangsleitungen sind kurzgeschlossen. Laden startet automatisch neu, wenn der Kurzschluss beseitigt wurde.

Akku-Verpolung

Keine LED-Anzeige, kein Strom am Gerät. Führt zu keinen Schäden am Regler. Die Verpolung muss korrigiert werden, um im Normalbetrieb fortzufahren.

Last-Kurzschluss

Fehler-Status-LED: Blinkt Rot. Akku-Status-LEDs: Rt/Gn-Ge-Reihenfolge. Vollständig gegen Kurzschlüsse in der Lastverdrahtung geschützt. Nach zwei (2) automatischen Versuchen, die Last wieder zu verbinden (10 Sekunden zwischen jedem Versuch), muss der Fehler durch Trennen und Neuverbinden der Stromzufuhr gelöscht werden.

Solar-Hochspannungstrennung

Lade-Status-LED: Rt blinkt. Keine Akkustatus-Anzeigen. Wenn die Solareingang-Leerlaufspannung (Uoc) das 60-Volt-Maximum überschreitet, bleibt die Anlage getrennt, bis die Uoc sicher unter das Maximum gefallen ist.

Temperatur-Fernsensor (RTS)

Fehler-Status-LED: Blinkt Rot. Akku-Status-LEDs: Reihenfolge Rt/Ge - Gn/Ge. Eine schlechte RTS-Verbindung oder eine abgetrennte RTS-Leitung haben den Temperatursensor während der Ladung getrennt. Laden startet automatisch neu, wenn das Problem behoben wurde. Um den Betrieb ohne RTS fortzusetzen, trennen Sie die komplette Stromzufuhr vom ProStar und schließen Sie sie dann wieder an. Wenn der Regler mit bestehendem Fehler neu gestartet wird, kann der Regler nicht erkennen, ob der RTS angeschlossen ist und die LEDs zeigen keinen Fehler an. Ein Modell mit Messgerät, ein RM-1-Messgerät oder MSView

PC-Software kann verwendet werden, um zu ermitteln, ob der RTS ordnungsgemäß arbeitet.

Batterie-Hochspannungs-Trennschalter (HVD)

Fehlerstatus-LED: Blinkt rot. Batteriestatus-LEDs: R-G-Sequenzierung. Dieser Fehler wird gesetzt, wenn die Batteriespannung über den normalen Betriebsgrenzen liegt. Die Steuerung trennt den Solareingang und setzt einen Fehler beim Trennen der Solar-Hochspannung. Dieser Fehler wird häufig durch andere Ladequellen im System verursacht, die den Akku über der ProStar-Regelspannung laden. Die Wiederherstellung erfolgt bei der HVD-Wiederverbindungsschwelle, und der Fehler wird automatisch behoben.

Load High Voltage Disconnect (HVD) - standardmäßig deaktiviert

Fehlerstatus-LED: Keine. Batteriestatus-LEDs: R-G-Sequenzierung. Dieser Fehler wird gesetzt, wenn die Batteriespannung über den normalen Betriebsgrenzen liegt. Die Steuerung trennt den Lastausgang und setzt einen Fehler beim Hochspannungs-Trennen der Last. Dieser Fehler soll empfindliche Lasten vor übermäßiger Spannung schützen. Die Wiederherstellung erfolgt bei programmierter HVD-Wiederverbindungsschwelle, und der Fehler wird automatisch behoben.

Hohe Kühlkörpertemperatur

Fehler-Status-LED: Blinkt Rot. Akku-Status-LEDs: Rt-Ge-Reihenfolge. Die Temperatur des Kühlkörpers hat die sicheren Grenzen überschritten. Der Ladevorgang wird beendet und die Last wird getrennt. Die Last wird automatisch neu verbunden und der Ladevorgang fortgesetzt, wenn der Kühlkörper auf eine sichere Temperatur abgekühlt ist.

Einstellungs-(DIP-)Schalter verändert

Fehler-Status-LED: Blinkt Rot. Akku-Status-LEDs: Rt-Ge-Gn-Reihenfolge. Wenn ein Einstellungsschalter geändert wird, während der Regler unter Strom steht, beginnen die LEDs in Reihenfolge zu leuchten und der Solareingang wird getrennt. Der Regler muss neu gestartet werden, um den Fehler zu löschen und den Betrieb mit den neuen Einstellungen aufzunehmen.

Benutzerdefinierte Einstellungen bearbeitet

Fehler-Status-LED: Blinkt Rot. Akku-Status-LEDs: Rt-Ge-Gn-Reihenfolge. Im Speicher der benutzerdefinierten Einstellungen wurde ein Wert geändert. Der Regler stoppt die Ladung und zeigt einen Fehlerzustand an. Nachdem alle Einstellungen geändert wurden, muss der Regler durch Trennen und Neuverbinden der Stromzufuhr zurückgesetzt werden. Nach dem Reset werden die neu programmierten Einstellungen verwendet.

Fehler bei Firmware-Update

Das Firmware-Update wurde nicht erfolgreich programmiert. Der Regler zeigt nicht die vollständige Inbetriebnahme-LED-Reihenfolge von Gn-Ge-Rt, wenn die Stromzufuhr wiederhergestellt wurde. Stattdessen zeigt der Regler Grün an und stoppt dann bei Gelb. Die gelbe LED leuchtet weiter und der Regler fährt nicht vollständig hoch und beginnt die Ladung. Wiederholen Sie das Firmware-Update. Die Firmware muss erfolgreich geladen sein, bevor der Regler gestartet wird.

Interne Stromversorgung außerhalb des zulässigen Bereichs

Fehler-Status-LED: Dauerhaft rot Akku-Status-LEDs: Rt-Ge-Gn-Reihenfolge. Die Versorgungsspannung für den Prozessor ist nicht korrekt. Kontaktieren Sie zwecks Wartung einen Morningstar-Händler.

DAUERHAFT LADESTATUS-LED mit SELBSTTEST (Rt-Ge-Gn) SOC FEHLER

Stellen Sie sicher, dass nichts falsch verkabelt wurde. Ist das nicht der Fall, ist der Fehler wahrscheinlich kritisch. Kontaktieren Sie zur Unterstützung einen autorisierten Morningstar-Händler.

Fehler	Lade-Status-LED	Akku-SOC-LEDs
PV-FET-Kurzschluss	Dauerhaft rot	Rt-Ge-Gn-Reihenfolge
Last-FET-Kurzschluss	Dauerhaft rot	Rt-Ge-Gn-Reihenfolge
Last-FET offen	Dauerhaft rot	Rt-Ge-Gn-Reihenfolge
Lokaler Temperatursensor beschädigt	Dauerhaft rot (nur wenn RTS ungültig ist)	Rt-Ge-Gn-Reihenfolge
Kühlkörper-Temperatursensor beschädigt	Dauerhaft rot	Rt-Ge-Gn-Reihenfolge
Software	Dauerhaft rot	Rt-Ge-Gn-Reihenfolge
Interne Stromversorgung außerhalb des zulässigen Bereichs	Dauerhaft rot	Rt-Ge-Gn-Reihenfolge

RÜCKSETZBARE SELBSTTEST (RT-GE-GN) SOC-FEHLER

Fehler	-	Akku-SOC-LEDs
Benutzerdefinierte Einstellungen bearbeitet	-	Rt-Ge-Gn-Reihenfolge
DIP-Schalter verändert	-	Rt-Ge-Gn-Reihenfolge

6.0 EINGESCHRÄNKTE GARANTIE

Für Produkte der Integrated Series, Wechselrichter der SureSine-Familie (Gen 2) und andere Produkte der Morningstar Professional Series™, mit Ausnahme des Wechselrichters SureSine™-300 Classic (Gen 1), gilt eine Garantie gegen Material- und Verarbeitungsfehler für einen Zeitraum von FÜNF (5) Jahren ab dem Versanddatum an den ursprünglichen Endbenutzer. Die Garantie für ersetzte Einheiten oder vor Ort ausgetauschte Komponenten ist nur auf die Dauer der ursprünglichen Produktabdeckung beschränkt. Für die Produkte der Morningstar Essentials Series™ und den Wechselrichter SureSine™-300 Classic (Gen 1) wird für einen Zeitraum von ZWEI (2) Jahren ab Versanddatum an den Endbenutzer des Produkts eine Garantie auf Material- und Verarbeitungsfehler gewährt. Herkunft. Die Garantie für ersetzte Einheiten oder vor Ort ausgetauschte Komponenten ist nur auf die Dauer der ursprünglichen Produktabdeckung beschränkt.

Morningstar wird solche defekten Einheiten nach eigenem Ermessen reparieren oder ersetzen.

GARANTIEAUSSCHLÜSSE UND -BESCHRÄNKUNGEN:

Diese Garantie gilt nicht unter den folgenden Bedingungen:

- Schäden durch Unfall, Fahrlässigkeit, Missbrauch oder Missbrauch
- PV- oder Lastströme überschreiten die Produktnennwerte
- unbefugte Modifikation des Produkts oder versuchte Reparatur
- Transportschäden
- Schäden, die durch Naturereignisse wie Blitzschlag, extreme Wetterbedingungen oder Befall entstehen

DIE OBEN GENANNTEN GARANTIEEN UND RECHTSMITTEL SIND AUSSCHLIESSLICH UND ERSETZEN ALLE ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN. MORNINGSTAR SCHLIESST AUSDRÜCKLICH ALLE STILLSCHWEIGENDEN GEWÄHRLEISTUNGEN AUS, EINSCHLIESSLICH, OHNE BESCHRÄNKUNG, GEWÄHRLEISTUNGEN DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. Kein Morningstar-Händler, Vertreter oder Mitarbeiter ist berechtigt, Änderungen oder Erweiterungen dieser Garantie vorzunehmen.

MORNINGSTAR IST NICHT VERANTWORTLICH FÜR ZUFÄLLIGE ODER FOLGESCHÄDEN JEDLICHER ART, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF ENTGANGENEN GEWINN, AUSFALLZEITEN, FIRMENWERT ODER SCHÄDEN AN DER AUSRÜSTUNG ODER AM EIGENTUM.

Morningstar-Unternehmen
8 Pheasant Run, Newtown, PA 18940 USA
(215) 321-4457
www.morningstarcorp.com
support@morningstarcorp.com

R20-4/23

7.0 TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

	PS-PWM-15	PS-PWM-30
	PS-PWM-15M	PS-PWM-30M
Elektrisch:		
Akku-Nennspannung	12 oder 24 V	
Akku-Spannungsbereich	10-35 V	
Spannungsgenauigkeit	Alle: 0,1 % +/- 50 mV	
Max. Akku-Ladestrom	15 Ampere	30 Ampere
Max. PV-Leerlaufspannung	60 Volts ¹	
Last-Nennstrom	15 Ampere	30 Ampere
Eigenverbrauch	< 22 mA	< 40 mA
	(kein Messgerät)	(Messgerät)

LED-Anzeigen (1) Status (3) Akku SOC
 Transient-Überspannungsschutz 1500 Watt (Solar, Akku, Last)

Mechanisch:

Abmessungen:	6,01(B) x 4,14 (L) x 2,17 (T) in. 15,3 (B) x 10,5 (L) x 5,5 (T) cm
Gewicht:	13,8 oz. / 391 g (kein Messgerät) 15,1 oz. / 428 g (mit Messgerät)

Leiterquerschnitte:	
Leistungsklemmen	2,5 - 16 mm ² / #14 - 6 AWG
Maximales Anzugsmoment	35 in-lb (4 Nm)
Akku/Temp. Sensor	0,25 - 1,0 mm ² / #24 - 16 AWG
Gehäuse	IP20, Typ 1

Akkuladung:

4-Stufen-Ladung:	Bulk, Absorption, Float, Equalization
Temperaturkompensations-	
Koeffizient:	-30 mV / 12 Volt / °C
Temperaturkompensierte	
Sollwerte:	Absorption, Float, Equalization, HVD

¹ Hardwarespezifikation - nicht für Designzwecke

Sollwerte Akkuladung (bei 25 °C):
 [Spannungen mit (2) multiplizieren für 24-Volt-Systeme]

DIP-Schal- tereinstel- lungen 4-5-6	Akkutyp	Absorp- tionsstufe (Volt)	Float- Stufe (Volt)	Equalization- Stufe (Volt)	Absorp. Zeit (Minuten)	Equalization Zeit (Minuten)	Equalization Timeout (Minuten)	Equalization Intervall (Tage)
aus-aus-aus	1 - Sealed*	14,00	13,50		150			
aus-aus-ein	2 - Sealed*	14,15	13,50	14,40	150	60	120	28
aus-ein-aus	3 - Sealed*	14,30	13,50	14,60	150	60	120	28
aus-ein-ein	4 - AGM/Flüssigkeit	14,40	13,50	15,10	180	120	180	28
ein-aus-aus	5 - Flüssigkeit	14,60	13,50	15,30	180	120	180	28
ein-aus-ein	6 - Flüssigkeit	14,70	13,50	15,40	180	180	240	28
ein-ein-aus	7 - L-16	15,40	13,40	16,00	180	180	240	14
ein-ein-ein	8 - Benutzer- definiert	Benutzer- definiert	Benutzer- definiert	Benutzer- definiert	Benutzer- definiert	Benutzer- definiert	Benutzer- definiert	Benutzer- definiert

* Akkutyp „Sealed“ enthält Gel und AGM-Akkus.

Stromkompensation:

12-Volt-Systeme	-15 mV / A
24-Volt-Systeme	-30 mV / A
Kompensierte Sollwerte	LVD

Lade- und Solarsteuerung:

[Spannungen mit (2) multiplizieren für 24-Volt-Systeme]:

Standardwerte (anpassbar)

LVD ¹	11,5 V
LVR ¹	12,6 V
Instant LVD	10,0 V
HVD - Last ¹	Inaktiv
HVD - Solar (bei 25 °C)	Höchster Sollwert im voreingestellten Ladeprofil [+ 0,5 V (bei 25 °C)]
HVR - Last ¹	Inaktiv
HVR - Solar (bei 25 °C)	13,8 V

¹ Gilt für Geräte mit Firmware v18 und höher

LVD-Warnung	10 Min.
LVD-Überschreibung Beleuchtungstest	10 Min.
Maximale Anzahl	Keine Beschränkung, außer
LVD-Überschreibungen	Keine Beschränkung, außer
(nicht anpassbar)	V _{akk} < Instant LVD

Lichtsteuerung (DIP 1 EIN):

Licht-Timer-Einstellung	Abends-Morgens (Standard)
Lichttest-Timer	10 Min.

Daten & Kommunikation:

Kommunikationsschnittstelle	MeterBus
Kommunikationsprotokolle	Morningstar MeterBus; MODBUS
Datenlogger	6-8 Monate, tägliche Aufzeichnungen
PC-Software	MSView

Digitales Messgerät:

Auflösung	128 x 64 Pixel
Sichtbarer Bereich	50 mm x 25 mm
Anzeigefarbe	Blau auf Weiß
Hintergrundbeleuchtung	LED
Betriebstemperatur	-20 °C bis +70 °C
Lagertemperatur	-30 °C bis +80 °C

Umgebungsbedingungen:

Betriebshöhe	Unter 2.000 Meter
Betriebstemperatur	
T5-zertifiziert	-40 °C bis +60 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +80 °C
Luftfeuchtigkeit	100 % nicht kondensierend
Tropenfestigkeit	Gleichmäßig beschichtete Leiterplatten; Anschlüsse nach Marinestandard

Informationen zu IECEx / ATEX-Anwendungen für explosionsgefährdete Bereiche finden Sie im Anhang - Teile-Nr. MS-003245-DE - zu diesem Handbuch.

Schutzfunktionen

Hochfahren gegen aktive Fehler
Verpolung - Akku und Anlage
Solar-Kurzschluss
Solar-Hochspannungstrennung
Solarüberstrom
Hohe Kühlkörpertemperatur - Stromabsenkung
Hohe Kühlkörpertemperatur - Lasttrennung
Last-Kurzschluss
Last-Überstrom
Kühlkörpertemperaturgrenze
RTS-Klemmen
Akkusensor-Klemmen
PWM Stromabsenkung

FÜR AKTUELLE DETAILLIERTE ZERTIFIZIERUNGSLISTEN
VERWEISEN SIE AUF:

<https://www.morningstarcorp.com/support/library>

Wählen Sie unter „Typ“ die Option „Konformitätserklärung
(DOC)“, um eine Liste der Produkt-DOCs anzuzeigen.

ProStar™ und MeterBus™ sind Marken von Morningstar
Corporation

MODBUS™ und MODBUS TCP / IP™ sind Marken von Modbus
IDA. www.modbus-ida.org

© 2023 Morningstar Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

MS-003214 v4.0

Zertifizierungen



UL1741 INVERTER, CONVERTERS UND CONTROL-
LER UND AUSRÜSTUNGSSYSTEMAUSRÜSTUNG FÜR
DEN GEBRAUCH MIT VERTEILTEN ENERGIEQUEL-
LEN, ZWEITE AUSGABE, ÜBERARBEITUNG DURCH
UND EINSCHLIESSLICH SEP 07, 2016

CSA C22.2 # 107.1-01 LEISTUNGSKONVERTI-
ERUNGSGERÄTE

UL121201 / CSA C22.2 # 213 Nicht brennende
elektrische Geräte zur Verwendung in gefährlichen
(klassifizierten) Orten der Klassen I, Division 2,
Gruppen A, B, C, D, Temperaturgruppe: T5 (siehe
Produkthandbuch Umgebungsspezifikationen)

EMV-Richtlinien

- Immunität: EN 61000-6-2
- Emissionen: EN 61000-6-4
CISPR 55022

Niederspannungsrichtlinie:
IEC/EN 62109-1

**Gefährliche Standorte für IECEx /
ATEX-Anwendungen**

IECEx ETL 20.0068X
ITS20ATEX25936X

IECEx: Ex ec ic IIC T5 Gc
ATEX:  II 3G Ex ec ic IIC T5 Gc
-40°C ≤ Tamb ≤ +60°C

Prostar Gen 3 muss mit einem dielektrischen
Festigkeittest überprüft werden, der in der
entsprechenden Industriestandard festgelegt ist.

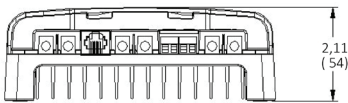
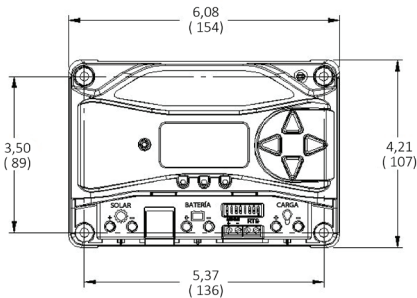
Das Gerät muss in einem IP 54-Gehäuse mit
Ex-Schutzklasse gemäß der Serie IEC 60079 aufgestellt
werden. Für den Zugriff auf die Geräte im Gehäuse ist ein
Werkzeug erforderlich.

Morningstar Corporation

8 Pheasant Run, Newtown, PA 18940 USA

10611 Iron Bridge Road, Ste. L, Jessup, MD 20794 USA

DIMENSIONES [pulgadas (milímetros)]



RESUMEN DE ESPECIFICACIONES

	PS-15 / PS-15 M	PS-30 / PS-30 M
Voltaje de batería nominal	12 / 24 V	12 / 24 V
Voltaje máximo del circuito abierto de energía fotovoltaica*	30 / 60 V	30 / 60 V
Corriente máxima de carga de batería	15 A	30 A
Corriente de carga nominal	15 A	30 A

*El voltaje del panel nunca debe rebasar este límite

MS-003245-DE-5

1.0 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD IMPORTANTES

GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES.

Este manual contiene instrucciones importantes de seguridad, instalación y operación para el controlador solar ProStar.

Los siguientes símbolos se utilizan en todo el manual para indicar condiciones potencialmente peligrosas o señalar instrucciones de seguridad importantes:



ADVERTENCIA: Indica una condición potencialmente peligrosa. Tenga mucho cuidado al realizar esta tarea.



PRECAUCIÓN: Indica un procedimiento crítico para el funcionamiento seguro y adecuado del controlador.



NOTA: Indica un procedimiento o función que es importante para el funcionamiento seguro y adecuado del controlador.

Información de seguridad

- Lea todas las instrucciones y precauciones en el manual antes de comenzar la instalación.
- No hay partes que puedan ser reparadas o reemplazadas por el usuario dentro del ProStar. No desmonte ni intente reparar el controlador.
- Se requieren dispositivos externos de desconexión solar y de la batería.
- Desconecte todas las fuentes de energía conectadas al controlador antes de instalar o ajustar el ProStar.
- No hay fusibles ni dispositivos de desconexión dentro del ProStar No intente repararlo.

Precauciones de seguridad de instalación

- Instale el ProStar PWM en un lugar que evite el contacto accidental. El disipador de calor ProStar PWM puede llegar a estar muy caliente durante la operación.
- Certificado por UL/IEC 62109 para su uso solamente en sistemas de tierra negativa o flotantes.

Se debe proporcionar un medio para desconectar todos los polos de la fuente de alimentación. Estos dispositivos de desconexión se deben incorporar en el cableado fijo.

Se debe establecer una conexión a tierra permanente y confiable con conexión a la terminal de tierra ProStar PWM.

Las terminales de potencia negativa ProStar son comunes y se deben aterrizar conforme a las instrucciones, códigos y regulaciones locales.

El conductor de conexión a tierra se debe asegurar contra cualquier desprendimiento accidental.

Seguridad de la batería



ADVERTENCIA: Una batería puede presentar un riesgo de descarga eléctrica o quemadura por grandes cantidades de corriente por cortocircuito, o bien de incendio o explosión por gases ventilados. Tome las precauciones adecuadas.



ADVERTENCIA: Riesgo de explosión. Se requiere llevar a cabo una eliminación adecuada de las baterías. No tire las baterías al fuego. Consulte las regulaciones o códigos locales para obtener información sobre los requisitos.



PRECAUCIÓN: Al cambiar las baterías, use los números, tamaños, tipos e índices especificados según la aplicación y el diseño del sistema.

- Desconecte la fuente de carga antes de conectar o desconectar las terminales de la batería.
- Tenga mucho cuidado de no provocar un cortocircuito con los cables conectados a la batería.
- Tenga a alguien cerca para que le ayude en caso de un accidente.
- Nunca fume en el área de la batería.
- Asegúrese de que el nivel de electrolito de la batería sea el correcto antes de iniciar la carga. No intente cargar una batería congelada.
- Recicle la batería cuando se reemplace.
- Pueden presentarse gases explosivos de la batería durante la carga. Asegúrese de que haya suficiente ventilación para liberar los gases.

2.0

INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Características

Las características de ProStar se muestran a continuación en las figuras 2-1 a la 2-3. También se incluye una descripción para cada una de las características.

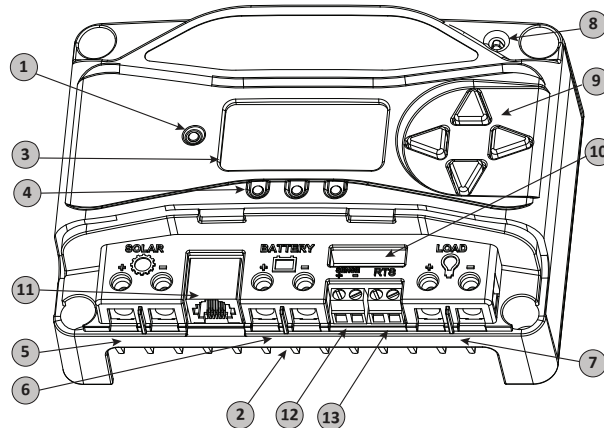


Figura 2-1. Características de ProStar

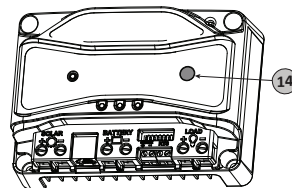


Figura 2-2. Botón pulsador sin medidor de la unidad

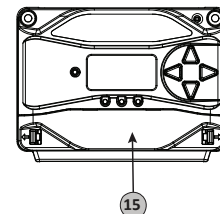


Figura 2-3. Cubierta extraíble de la terminal

1 - LED de estado de carga / de error

Muestra los estados de la corriente de carga y la condición de error.

2 - Disipador de calor

Disipador de calor de aluminio (debajo) para disipar el calor del controlador (el ProStar se enfría pasivamente al 100% para una mayor confiabilidad)

3 - Pantalla del medidor (opcional)

Pantalla digital LCD de monitoreo y programación

4 - Indicadores LED de estado de la batería / de falla

Los tres indicadores LED de estado de carga (SOC) muestran el estado de la carga y las fallas del controlador

5 - Terminales solares positivas y negativas

Conexiones de potencia para terminaciones (+) y (-) del cable solar

6 - Terminales de batería positivas y negativas

Conexiones de potencia para terminaciones (+) y (-) del cable de batería

7 - Terminales de carga positivas y negativas

Conexiones de potencia para terminaciones (+) y (-) del cable de carga

8 - Sensor local de temperatura

Compensa la carga basándose en la temperatura ambiente, en caso de no contar con el sensor remoto de temperatura

9 - Botones direccionales del medidor

Se utiliza para navegar por el mapa de medición

10 - Interruptores DIP

Ocho (8) interruptores de ajuste para configurar la operación del ProStar

11 - Puerto MeterBus™

Conector RJ-11 para las conexiones de red MeterBus™ de Morningstar

12 - Terminales de detección de batería

Puntos de conexión para los cables de detección de voltaje de la batería

13 - Terminales del sensor remoto de temperatura (RTS)

Puntos de conexión para un RTS de Morningstar para monitorear a distancia la temperatura de la batería

14 - Botón pulsador (versión sin medidor)

Inicia la ecualización manual, borra cualquier falla o recordatorio, lleva a cabo una prueba de iluminación, restaura la configuración a los ajustes predeterminados de fábrica

15 - Cubierta extraíble de la terminal

La cubierta protege la placa de circuito y los puntos de terminación

3.1 Notas generales de instalación

- Lea detenidamente la sección de instalación antes de comenzar con la misma.
- No lo instale en lugares donde el agua pueda entrar al controlador.
- Las conexiones eléctricas sueltas y/o los cables corroídos pueden resultar en conexiones resistivas que derritan el aislamiento del cable, quemen los materiales circundantes o incluso provoquen incendios. Asegúrese de que las conexiones estén apretadas y utilice abrazaderas de cable para fijar los cables y evitar que se mezan en aplicaciones móviles.



PRECAUCIÓN: daños al equipo

Al instalar el ProStar en un recinto, asegúrese de que haya suficiente ventilación. La instalación en un recinto sellado puede provocar un sobrecalentamiento y una reducción de la vida útil del producto.

- Los perfiles de carga preestablecidos están diseñados generalmente para baterías de plomo-ácido. Se pueden utilizar ajustes personalizados para diversos requisitos de carga (consulte las secciones 3.2 y 4.5 para obtener más detalles). Tenga en cuenta que algunos tipos de baterías pueden no ser compatibles.
- La conexión de batería ProStar puede conectarse a una sola batería o a un banco de baterías. Las siguientes instrucciones hacen referencia a una sola batería, pero queda implícito que la conexión de batería puede

llevarse a cabo ya sea con una sola o con un grupo de ellas contenidas en un banco de baterías.

- El ProStar utiliza sujetadores de acero inoxidable, un disipador de calor de aluminio anodizado y revestimiento conformado para protegerlo de condiciones adversas. Sin embargo, para obtener una vida útil aceptable, se deben evitar las temperaturas extremas y los ambientes marinos.
- El ProStar evita la fuga de corriente inversa por la noche, de modo que no es necesario un diodo de bloqueo en el sistema.
- El ProStar está diseñado para regular SOLAMENTE la potencia solar (fotovoltaica). La conexión a cualquier otro tipo de fuente de energía, como una turbina eólica o un generador, pueden anular la garantía. Sin embargo, otras fuentes de energía se pueden conectar directamente a la batería.
- Las terminales del conector admiten un calibre máximo de cable de AWG n.º 6 / 16 mm² (multifilamento) o AWG n.º 8 / 10 mm² (hilo fino). Utilice un destornillador plano y aislado, y apriete firmemente hasta 35 libras-pulgada.



ADVERTENCIA: Peligro de descarga eléctrica e incendio

Se requieren desconexiones de batería, carga y matriz PV y protección contra sobrecorriente en el sistema. Estos dispositivos de protección son externos al controlador ProStar PWM.



ADVERTENCIA: Peligro de descarga eléctrica e incendio

Todos los interruptores deben tener el tamaño adecuado en función de la corriente máxima del circuito.

 **ADVERTENCIA:** Los índices mínimos de interrupción del dispositivo de protección de sobrecorriente deben ser de 2000 A para sistemas de 12 V y de 4000 A para sistemas de 24 V.

 **PRECAUCIÓN:** Para los listados de certificación, consulte El addendum - parte no. MS-003245-es - a este Manual.

 **NOTA:** Observe cuidadosamente los interruptores LED después de cada conexión. Las luces LED indican si se cuenta con la polaridad adecuada y una conexión segura.

3.2 Configuración

El bloque de interruptores DIP que se muestra a continuación en la figura 3.1 se usa para ajustar los parámetros de operación para el ProStar.

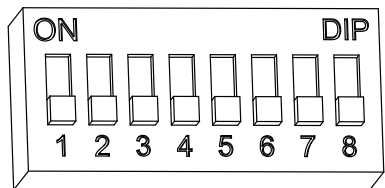


Figura 3.1. Bloque de interruptores DIP para ajustar los parámetros de carga

Interruptor 1: Carga / Iluminación

Modo	Interruptor 1
Normal	APAGADO
Iluminación	ENCENDIDO

Interruptores 2 y 3: Voltaje del sistema

Hay tres (3) configuraciones de voltaje del sistema disponibles tal como se muestra en la tabla a continuación:

Voltaje del sistema	Interruptor 2	Interruptor 3
Automático	APAGADO	APAGADO
12	APAGADO	ENCENDIDO
24	ENCENDIDO	APAGADO

 **NOTA:** Antes de conectar la batería, mida el voltaje del circuito abierto. Debe estar por encima de los 10 voltios para arrancar el controlador. Si los interruptores de ajuste de voltaje del sistema están ajustados en detección automática, un voltaje de batería por encima de los 15,5 V será detectado como una batería de 24 V nominal y la unidad se cargará de manera correspondiente. La selección automática de 12/24 V solo se hace en el arranque, y el voltaje detectado del sistema nunca cambiará durante la operación.

Se recomienda ajustar los interruptores DIP 2 y 3 a la configuración adecuada de acuerdo con el voltaje del sistema. Solamente haga uso del ajuste de detección

automática si desconoce el voltaje nominal del sistema.

Interruptores 4, 5 y 6: Selección del tipo de batería

Las opciones preestablecidas de carga de batería del ProStar se muestran en la tabla 3-1 a continuación. Todos los ajustes de voltaje listados son para baterías de 12 voltios nominales. Multiplique los ajustes de voltaje por dos (2) para los sistemas de 24 voltios.

 **NOTA:** Estos ajustes son directrices generales para utilizarse a criterio del operador. El ProStar se puede programar para satisfacer una amplia variedad de parámetros de carga. Consulte al fabricante de la batería para obtener información sobre sus ajustes óptimos de carga.

Ajuste de interruptores DIP 4-5-6	Tipo de batería	Etapas de absorción (voltios)	Etapas de mantenimiento (voltios)	Etapas de recarga (voltios)	Tiempo de absorción (min)	Tiempo de recarga (min)	Tiempo de espera de recarga (min)	Intervalo de recarga (días)
apagado apagado apagado	1 - Sellado*	14,00	13,50		150			
apagado apagado encendido	2 - Sellado*	14,15	13,50	14,40	150	60	120	28
apagado encendido apagado	3 - Sellado*	14,30	13,50	14,60	150	60	120	28
apagado encendido encendido	4 - AGM/inundado	14,40	13,50	15,10	180	120	180	28
encendido apagado apagado	5 - Inundado	14,60	13,50	15,30	180	120	180	28
encendido apagado encendido	6 - Inundado	14,70	13,50	15,40	180	180	240	28
encendido encendido apagado	7 - L-16	15,40	13,40	16,00	180	180	240	14
encendido encendido encendido	8 - Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado

* El tipo de batería “sellado” incluye baterías de gel y AGM

Tabla 3.1. Ajustes de carga de batería para cada tipo de batería seleccionable

Interruptor 7: Ecuación de la batería

Modo	Interruptor 7
Ecuación manual	APAGADO

Modo	Interruptor 7
Ecuación automática	ENCENDIDO

Interruptor 8: Ajustes de Modulación de ancho de pulso / Cambio lento

Modo	Interruptor 8
Modulación de ancho de pulso	APAGADO
Cambio lento	ENCENDIDO

3.3 Montaje

Inspeccione el controlador para comprobar si presenta daños por envío. Monte el ProStar en una superficie vertical (se incluyen 4 tornillos autorroscantes de acero inoxidable de #8). Apriete los tornillos de montaje con cuidado para no romper la caja de plástico. No instale directamente sobre una superficie fácilmente inflamable ya que el disipador de calor puede calentarse bajo ciertas condiciones de operación.

 **NOTA:** El disipador de calor debe encontrarse en posición vertical (aletas hacia arriba y hacia abajo).

Para el flujo de aire adecuado, deje al menos 15 cm (6 pulgadas) de espacio por encima y por debajo del controlador y 50 mm (2 pulgadas) a los lados. Vea la figura 3-2 a continuación. Instálelo en un área protegida de la lluvia y del sol directo.

Si el controlador está instalado en un lugar encerrado, se recomienda algo de ventilación. No lo ubique en un lugar encerrado donde los gases de la batería puedan acumularse.

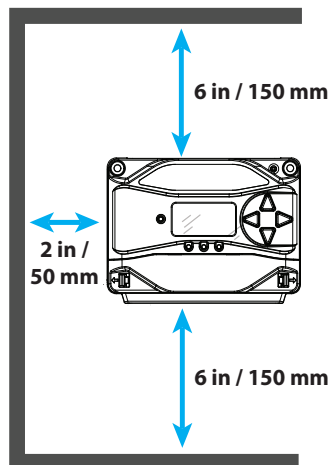


Figura 3-2. Espacios adecuados para una refrigeración pasiva

3.4 Cableado

3.4.1 Tamaño del cable



PRECAUCIÓN: requisitos del código

El cableado instalado en EE. UU. debe cumplir con todos los requisitos actuales de NEC, ANSI/NFPA 70 de EE. UU. y con cualquier normativa local. Fuera de los EE. UU. Las instalaciones deben cumplir con todos los requisitos nacionales y locales del país de instalación.

Los terminales de alimentación están dimensionados para cable #14 - 6 AWG (2,5 - 16 mm²). Utilice un destornillador aislado de cabeza plana de 3/16" (4,76 mm) y aplique un par de apriete de hasta 35 in-lb (4 N-m).

Los terminales están clasificados para conductores de cobre y aluminio. Utilice cable trenzado de clase B o clase C listado por UL clasificado para 300 voltios y 75 C o más. Se recomienda el cobre debido a su facilidad de uso, buena conductividad, resistencia y propiedades de menor expansión térmica.

Es fundamental que la ampacidad (capacidad de carga de corriente) de los conductores sea suficiente para permitir la corriente máxima de los circuitos de alimentación. Los terminales de alimentación ProStar están clasificados para 75°C. Cuando se utilizan cables con una clasificación de temperatura de 90 °C con terminales que tienen una clasificación de temperatura de 75 °C, se debe usar una ampacidad de cable de 75 °C. Esto también se aplica a los valores nominales de temperatura del disyuntor y los terminales de desconexión.

La ampacidad de la batería del controlador y del cable de carga debe ser mayor o igual al 125 % de la clasificación actual del controlador ProStar. Los tamaños mínimos de los

cables de la batería son los siguientes:

ProStar-15/M: #12 AWG (4 mm²) o #10 AWG (6 mm²) si es mayor a 50 °C dentro del conducto

ProStar-30/M: #8 AWG (10 mm²) o #10 AWG (6 mm²) si hay más de 50 °C dentro del conducto.

NOTA: Para interruptores de carga o fusibles más pequeños, se puede usar un tamaño de cable más pequeño. Los tamaños mínimos de cables basados en la clasificación de corriente del interruptor o fusible son los siguientes:

#14 AWG con disyuntores o fusibles de 15A

#16 AWG con disyuntores o fusibles de 10 A (corriente continua máxima inferior a 8 A)

#18 AWG con disyuntores o fusibles de menos de 7 A (corriente continua máxima de menos de 5,6 A)

La ampacidad del cable de entrada FV debe ser superior o igual al 156 % del Isc del conjunto FV sin factores de corrección y ajuste, y también superior o igual al 125 % del Isc del conjunto FV después de los factores de corrección y ajuste.

También se pueden requerir factores de corrección y ajuste de la ampacidad del cable para tener en cuenta lo siguiente:

- temperaturas en diferentes puntos del circuito (azoteas o salas de máquinas, por ejemplo)
- clasificaciones de temperatura del terminal del cable
- cables multiconductores
- relleno de conductos y otros factores

Un buen diseño del sistema generalmente requiere conductores/alambres grandes que limiten las pérdidas por caída de voltaje al 2% o menos.



ADVERTENCIA: Peligro de incendio

Si se utilizan varias unidades en paralelo para obtener más corriente de carga, el cableado del conductor de la batería debe dimensionarse para la suma total de todas las clasificaciones de corriente de los controladores combinados.

3.4.2 Dispositivos de protección contra sobrecorriente (OCPD) requeridos e interruptores de desconexión



ADVERTENCIA: Peligro de incendio

Se requiere protección contra sobrecorriente de batería, carga y matriz fotovoltaica (disyuntores o fusibles) en el sistema. Estos dispositivos de protección son externos al controlador ProStar y debe tener el tamaño requerido por los requisitos del código NEC de EE. UU., local o del país de instalación



ADVERTENCIA: Peligro de descarga

El sistema fotovoltaico requiere un medio para desconectar la batería, la carga y el conjunto fotovoltaico. Los interruptores automáticos o los interruptores de desconexión pueden servir como medio de desconexión y deben ubicarse en lugares fácilmente accesibles. Para obtener las mejores prácticas y orientación de seguridad, consulte NEC 690 "Parte III - Medios de desconexión" para conocer los requisitos de desconexión de los sistemas fotovoltaicos además de otros requisitos del código.



ADVERTENCIA: Peligro de descarga

Los fusibles, los disyuntores de un solo polo o los interruptores de desconexión de un solo polo solo deben instalarse en conductores del sistema sin conexión a tierra. El NEC permite, y puede exigir, el uso de disyuntores bipolares o interruptores de desconexión bipolares que

interrumpen tanto los conductores puestos a tierra como los no puestos a tierra de la energía fotovoltaica.

DIMENSIONAMIENTO DEL DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE Y DESCONEXIÓN DE LA BATERÍA

El NEC de EE. UU. requiere la instalación de disyuntores de CC o interruptores de desconexión con fusibles en todos los circuitos de la batería para proporcionar un medio de desconexión y protección contra sobrecorriente.

El disyuntor de la batería o los interruptores de desconexión con fusible deben estar ubicados cerca de la batería o de la barra colectora de la batería. Cuando los terminales de la batería del controlador estén a más de 1,5 m (5 pies) de la batería, o cuando los circuitos de estos terminales atraviesen una pared o tabique, el NEC de EE. UU. requiere que se proporcione un medio de desconexión en la batería y el controlador solar.

La corriente nominal mínima del interruptor de desconexión de la batería es la corriente nominal del controlador que se está instalado. Para proporcionar protección contra sobrecorriente cuando se utiliza un interruptor de desconexión, un fusible del tamaño adecuado o El interruptor debe instalarse en serie.

Los disyuntores o fusibles de la batería deben dimensionarse con un mínimo del 125 % de la corriente de salida continua clasificación del controlador solar. Fusible de circuito de batería recomendado o valores nominales de corriente del disyuntor:

ProStar-15/M: 20 amperios

ProStar-30/M: 40 amperios

DIMENSIONAMIENTO DEL DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE Y DESCONEXIÓN DE ENTRADA FV



ADVERTENCIA: Riesgos de descarga eléctrica e incendio

El voltaje de circuito abierto (Voc) del panel solar en la temperatura del módulo del peor de los casos (más fría) debe no exceda las clasificaciones de voltaje de protección contra sobrecorriente o de desconexión de PV.

Como se define en la Sección 690.9 de NEC, los interruptores de desconexión de entrada de PV deben tener una clasificación de corriente mayor o igual a la corriente máxima del conjunto de elementos PV ($1,25 \times I_{sc}$ del conjunto de elementos PV). El I_{sc} del conjunto de elementos fotovoltaicos es igual al número de cadenas multiplicado por la clasificación I_{sc} (STC) del módulo. Tenga en cuenta que los circuitos de cadenas fotovoltaicas individuales no requieren desconexiones.

NEC Sección 690.9 también proporciona requisitos para la protección contra sobrecorriente. El valor nominal de corriente del fusible o del disyuntor de entrada FV no debe ser inferior al valor nominal del siguiente disyuntor más alto por encima del 125 % de la corriente máxima del conjunto FV (156 % del I_{sc} del conjunto FV). Las clasificaciones máximas de fusibles o interruptores fotovoltaicos son:

ProStar-15/M: 20 Amperios

ProStar-30/M: 40 Amperios

La protección contra sobrecorriente de cadena también se requiere para cadenas paralelas y, por lo general, se incluye con el PV combinador de cadenas.

Puede haber otros requisitos de código específicos para la instalación de una matriz fotovoltaica en particular.

DIMENSIONAMIENTO DE DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE Y DESCONEXIÓN DE CARGA

El disyuntor de salida de carga o el interruptor de desconexión con fusible debe estar cerca de los terminales de salida de carga del controlador. Debe instalarse un fusible de carga entre la salida del controlador y la desconexión de carga.

El interruptor de desconexión de salida de carga debe tener una clasificación de corriente mínima superior o igual a la clasificación de corriente del fusible, pero no se requiere que sea mayor que la clasificación de corriente de salida de carga del controlador.

El fusible o disyuntor de carga debe tener un tamaño mínimo del 125 % de la corriente de salida de carga continua máxima. La corriente de salida de carga máxima es la suma de los circuitos de carga derivados o la clasificación de corriente de salida de carga del controlador.

La clasificación de corriente máxima del disyuntor o fusible de salida de carga es:

ProStar-15/M: 20 amperios

ProStar-30/M: 40 amperios

3.4.3 Conexiones de cableado

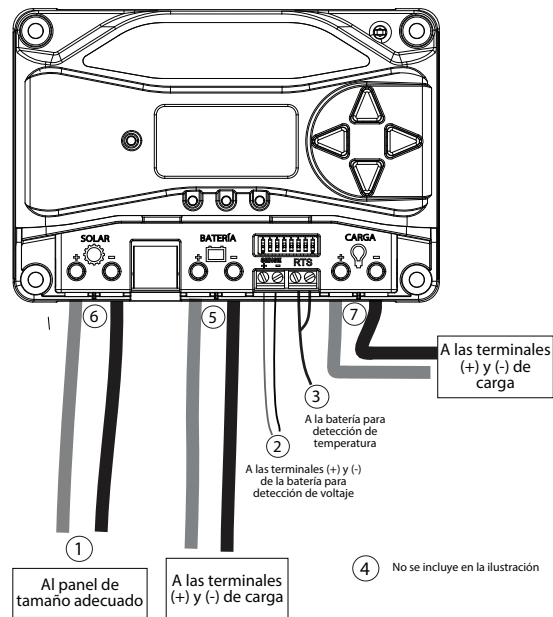


Figura 3-3. Cableado del ProStar

CONSULTE LA FIGURA 3.3 MIENTRAS SIGUE LAS INSTRUCCIONES DE CABLEADO QUE SE ENCUENTRAN A CONTINUACIÓN

PASO 1: Revise las limitaciones del controlador

Verifique que el mayor voltaje de circuito abierto del panel solar compensado por temperatura (Voc) y la corriente de carga no excedan los índices de la versión del ProStar que se está instalando.

Se pueden instalar múltiples controladores en paralelo en el mismo banco de baterías para lograr una mayor corriente total de carga. En este tipo de sistema, cada ProStar debe contar con su propio panel. Las terminales de carga de múltiples controladores solo pueden cablearse juntas si el consumo de carga total no rebasa la corriente de la placa de características del controlador de MENOR valor nominal.

PASO 2: Cables de detección de voltaje de la batería

Debido a la conexión y la resistencia del cable, las caídas de voltaje son inevitables en los cables de alimentación que llevan corriente, incluyendo los cables de batería del ProStar. Si no se usan los cables de detección de batería, el controlador debe usar la lectura de voltaje en las terminales de alimentación de la batería para la regulación. Este voltaje será más alto que el voltaje real del banco de baterías al momento de cargar la batería.

La conexión de detección de voltaje de la batería permite al ProStar medir de manera precisa el voltaje de la terminal de la batería a través de cables de calibre pequeño que transmiten muy poca corriente y, por lo tanto, no tienen caída de voltaje. Los cables de detección incrementan la precisión de la carga de la batería cuando se conectan directamente a la misma. Se recomienda hacer uso de los cables de detección de voltaje de la batería si el controlador se encuentra a más de cinco metros de distancia de la batería.

La práctica de cableado generalmente aceptada es la de limitar las caídas de voltaje entre el cargador y la batería a un 2%. Incluso el cableado de calibre adecuado con 2% de caída puede resultar en una caída de 0,29 voltios para cargas de 14,4 V. Las caídas de voltaje provocarán una cierta insuficiencia de carga de la batería. El controlador comenzará la absorción o limitará la equalización a un voltaje bajo de la batería porque el controlador mide un voltaje mayor en las terminales del controlador que el voltaje real de la batería. Por ejemplo, si el controlador está programado para comenzar la absorción a 14,4 V, cuando el controlador "ve" 14,4 V en sus terminales de batería, el voltaje real de la batería sería solo de 14,1 V si hay una caída de 0,3 V entre el controlador y la batería.

Tenga en cuenta que los cables de detección de batería no alimentarán el controlador y los cables de detección no compensarán las pérdidas en los cables de alimentación entre el controlador y la batería. Los cables de detección de batería se usan para mejorar la precisión de la carga de la batería.

Los dos cables de detección pueden variar en calibre de 1,0 a 0,25 mm² (16 a 24 AWG) y se deben cortar a la longitud necesaria para conectar la batería a las terminales de detección de voltaje. Una terminal de 2 posiciones (ver figura 3.3) se utiliza para la conexión de detección de la batería. Se recomienda un cable de par trenzado, pero no es obligatorio. Use conductores de 300 voltios con clasificación UL. Los cables de detección de voltaje pueden ser jalados a través del conducto con los conductores de potencia.

Teniendo en cuenta la polaridad correcta, conecte ambos cables de detección de voltaje de la batería al ProStar en la terminal de detección de la batería de 2 posiciones y a las terminales (+) y (-) de la batería. No se producirá ningún daño si se invierte la polaridad, pero el controlador no podrá leer un voltaje de detección invertido.

Apriete los tornillos del conector a un torque de 5 libras-pulgada (0,56 Nm).

La longitud máxima permitida para cada cable de detección de voltaje de la batería es de 98 pies (30 m).

Conectar los cables de detección de voltaje a la terminal del RTS disparará una alarma.



NOTA: Si el voltaje de entrada de la batería supera por más de 5 voltios a la *detección de la batería*, debido a caídas de voltaje o conexiones defectuosas, el ProStar no reconocerá la entrada de *detección de la batería*.

No se requiere una conexión de detección de voltaje de la batería para operar el controlador ProStar, pero se recomienda para obtener el mejor desempeño.

PASO 3: Sensor remoto de temperatura



ADVERTENCIA: Riesgo de incendio. Si no está conectado un sensor remoto de temperatura (RTS), use el ProStar dentro de un rango de 3 m (10 pies) de las baterías. Se utilizará la compensación interna por temperatura si el RTS no está conectado. El uso del RTS se recomienda enfáticamente.

Todos los ajustes de carga se basan en 25°C (77°F). Si la temperatura de la batería varía en 5°C, el ajuste de la carga cambiará en 0,15 voltios para una batería de 12 V. Esto es un cambio sustancial en la carga de la batería y se recomienda el uso del sensor remoto de temperatura (RTS) opcional para ajustar la carga a la temperatura real de la batería.

La necesidad de compensación de temperatura depende de factores tales como las variaciones en temperatura, el tipo de batería y la forma en que se utiliza el sistema. Si la batería parece tener gasificación excesiva o no carga

adecuadamente, se puede añadir el RTS en cualquier momento después de haber hecho la instalación del sistema.

Conecte el RTS a la terminal de 2 posiciones situada entre la orejeta de la batería (-) y la de la terminal de conexión a tierra del chasis (consulte la figura 3.3).

El RTS está equipado con un cable de 33 pies (10 m) de calibre 22 AWG (0,34 mm²). No hay polaridad, así que cualquier cable (+) o (-) se puede conectar a cualquiera de las dos terminales atornillables. Se puede pasar el cable del RTS a través del conducto junto con los cables de alimentación. Apriete los tornillos del conector a un torque de 5 libras-pulgada (0,56 Nm). Se proporcionan las instrucciones de instalación correspondientes dentro de la bolsa del sensor remoto de temperatura.



ADVERTENCIA: Daños al equipo Nunca coloque el sensor de temperatura dentro de una celda de batería. Tanto el RTS como la batería se dañarán.



PRECAUCIÓN: El ProStar utilizará el sensor local de temperatura para la compensación si no se usa el RTS.



NOTA: El cable del RTS se puede acortar si no se necesita en toda su extensión. Asegúrese de reinstalar el cilindro de ferrita en el extremo del RTS si corta un segmento de cable. Este filtro garantiza el cumplimiento con los estándares de emisiones electromagnéticas.

PASO 4: Conexión a tierra



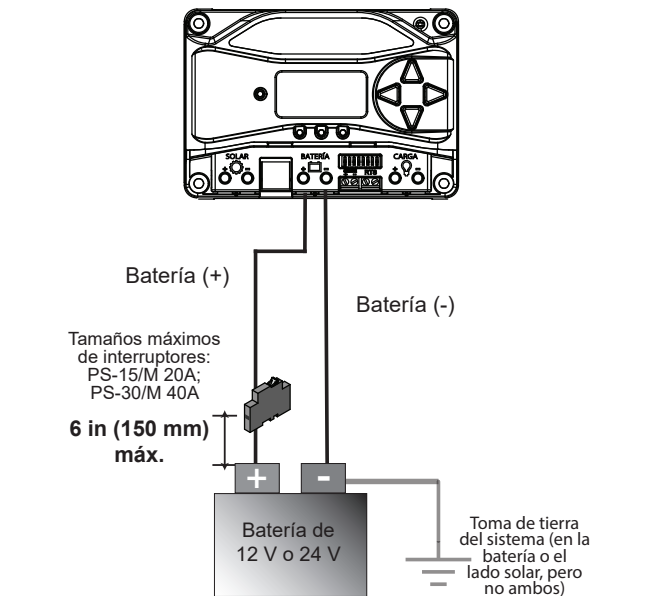
NOTA: Dependiendo del país de instalación, los conductores que se identifiquen por el color verde o una combinación de verde y amarillo deberán utilizarse solo para los conductores de conexión a tierra.

Por seguridad, y para obtener una protección de iluminación

efectiva, se recomienda, y se podría requerir en su localidad, que el conductor negativo del sistema de carga cuente con una conexión a tierra adecuada. Utilice solamente un sistema de conexión a tierra. Para más información sobre requisitos de tamaño de los conductores, consulte sus reglamentos y códigos locales aplicables.

⚡ ADVERTENCIA: Riesgo de incendio
NO adhiera el negativo eléctrico del sistema de CC al terminal de tierra del controlador. El sistema negativo debe estar conectado a tierra en un solo punto, y a través de un GFDI, si es necesario.

PASO 5: Conexiones de la batería - lea las instrucciones a continuación antes de cablear



Asegúrese de que los interruptores DIP 2 y 3 estén ajustados para 12 o 24 V, tal como se describe en la sección 3.2.

👉 NOTA: Antes de conectar la batería, mida el voltaje del circuito abierto. Debe estar por encima de los 10 voltios para arrancar el controlador. Si los interruptores de ajuste de voltaje del sistema están ajustados en detección automática, un voltaje de batería por encima de los 15,5 V será detectado como una batería de 24 V nominal y la unidad se cargará de manera correspondiente. La selección automática de 12/24 V solamente se hace durante el arranque.

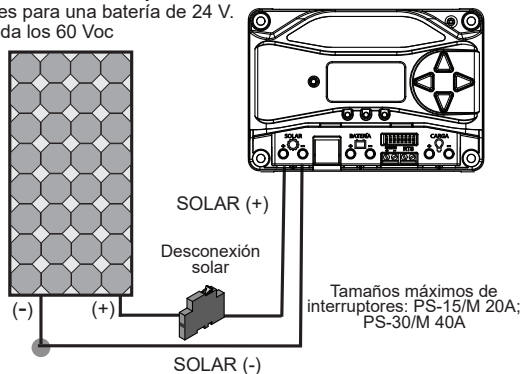
Instale un OCPD de batería ABIERTO y conecte los cables de la batería, observando la polaridad correcta, como se muestra a continuación. **NO CIERRE EL OCPD DE LA BATERÍA EN ESTE MOMENTO.**

PASO 6: Conexiones solares - ver diagrama a continuación

⚡ ADVERTENCIA: Peligro de descarga eléctrica
El panel solar fotovoltaico puede producir voltajes de circuito abierto de más de 60 Vdc cuando se encuentra bajo la luz del sol. Verifique que la desconexión o breaker de entrada solar se ha abierto (desconectado) antes de instalar los cables del sistema.

Instale un OCPD solar ABIERTO y conecte los cables solares (observando la polaridad correcta) como se muestra a continuación. Tenga cuidado, ya que el panel solar producirá corriente siempre que esté expuesto a la luz del sol. **NO CIERRE EL OCPD EN ESTE MOMENTO.**

NOTA: Por cuestiones de diseño, el panel debe ser de 12 V nominales para una batería de 12 V y de 24 V nominales para una batería de 24 V. No exceda los 60 Voc



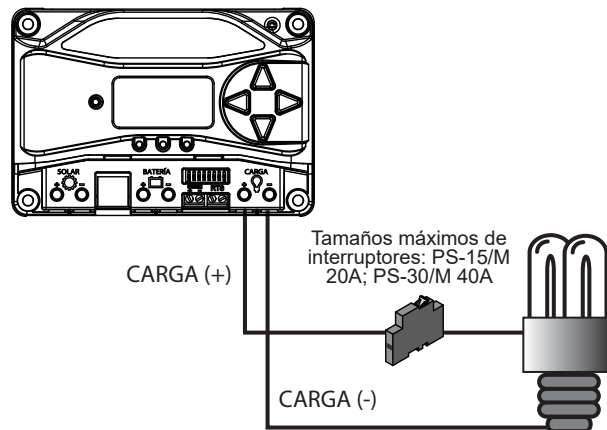
PASO 7: Conexiones de carga - ver diagrama a continuación



PRECAUCIÓN: Daño al equipo

No conecte ningún inversor de CA a los terminales de carga del ProStar. Se puede dañar el circuito de control de carga. Se debe conectar un inversor directamente a la batería. Si existe la posibilidad de que cualquier otra carga, p. bombas o motores, a veces exceden los límites máximos de voltaje o corriente de Prostar, el dispositivo debe conectarse directamente a la batería / banco de baterías. Si se requiere control de carga, comuníquese con el Soporte técnico de Morningstar para obtener ayuda.

Con las cargas apagadas, instale un OCPD de carga ABIERTO y conecte los cables de carga, respetando la polaridad correcta, como se muestra a continuación. NO CIERRE EL OCPD EN ESTE MOMENTO.



PASO 8: Encendido y verificación de la operación del sistema

Cierre el breaker de la batería para arrancar el procesador y activar las protecciones del controlador. Vea el estado de carga y, posteriormente, los tres indicadores LED de estado de carga (SOC) parpadearán en secuencia (verde-amarillo-rojo) para confirmar que ha arrancado correctamente. Si no se encienden, revise la polaridad (+/-) y el voltaje de la batería.

Se iluminará el indicador LED verde, amarillo o rojo, dependiendo del estado de carga de la batería (SOC). Confirme que uno de estos indicadores LED está encendido antes de continuar con el siguiente paso.

Cierre la desconexión solar. Si la entrada solar está conectada mientras está expuesto a la luz del sol, el indicador LED de carga se iluminará. Confirme la conexión adecuada observando el LED de carga.

Inserte el fusible de carga y encienda la carga para confirmar una conexión adecuada.

Si la carga no se enciende, esto podría deberse a varias razones: el ProStar está en desconexión por bajo voltaje (LVD) (indicador LED rojo encendido); hay un cortocircuito en la carga (indicadores LED parpadeando rojo/verde – amarillo); hay una condición de sobrecarga (indicadores LED parpadeando rojo/amarillo – verde); la carga no está conectada, no está funcionando o está apagada. Después de que todas las conexiones se hayan completado, observe los LED para asegurarse de que el controlador está funcionando normalmente para las condiciones del sistema. Si se utiliza el medidor digital opcional, observe que la pantalla se desplace con los valores de voltaje y corriente adecuados. Además, se puede realizar una auto-comprobación con los medidores digitales.

PASO 9: Para apagar

 **ADVERTENCIA:** *Riesgo de daño*
SOLAMENTE desconecte la batería desde el ProStar DESPUÉS de que la entrada solar se haya desconectado. Se puede dañar el controlador si la batería se retira mientras el ProStar se está cargando.

- Para evitar daños, se debe realizar el apagado en el orden inverso al del encendido.

4.1 Información sobre la carga de la batería

4.1.1 Carga en 4 etapas

El ProStar tiene un algoritmo de carga de batería de 4 etapas para una carga rápida, eficiente y segura de la batería. La figura 4-1 que se encuentra a continuación muestra la secuencia de las etapas.

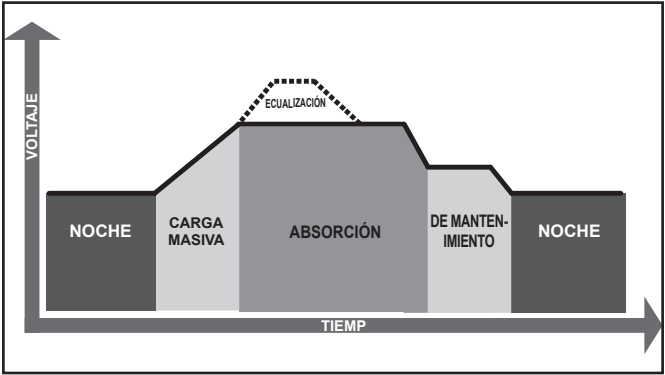


Figura 4.1. Algoritmo de carga del ProStar

4.1.2 Etapa de carga masiva

Durante la carga masiva, la batería no está en un estado de carga al 100% y el voltaje de la batería aún no ha cargado hasta el punto de ajuste de voltaje de absorción. El controlador suministrará el 100% de la energía solar disponible para recargar la batería.

4.1.3 Etapa de absorción

Cuando la batería se ha cargado hasta el punto de ajuste de voltaje de absorción, se utiliza la regulación de voltaje constante para mantener el voltaje de la batería en el punto de ajuste de absorción. Esto evita el calentamiento y la gasificación excesiva de la batería. Se permite que la batería llegue a un estado de carga completo en el punto de ajuste de voltaje de absorción. El LED de SOC verde parpadeará una vez por segundo durante la carga por absorción. La batería debe permanecer en la etapa de carga por absorción por un total acumulado de 120 - 150 minutos, dependiendo del tipo de batería, antes de que se produzca la transición a la etapa de mantenimiento. Sin embargo, el tiempo de absorción se extenderá por 30 minutos si la batería se descarga por debajo de 12,50 voltios (sistema de 12 V) la noche anterior.

El punto de ajuste de absorción se compensa basándose en la temperatura, ya sea a través del sensor local de temperatura incorporado o del sensor remoto de temperatura (RTS).

4.1.4 Etapa de mantenimiento

Después de que la batería está completamente cargada en la etapa de absorción, el ProStar reduce el voltaje de la batería hasta el punto de ajuste de voltaje de mantenimiento. Cuando la batería está completamente recargada, no puede haber más reacciones químicas y toda la corriente de carga se convierte en calor y gasificación. La etapa de mantenimiento proporciona una muy baja tasa de carga de mantenimiento, mientras que reduce el calentamiento y la gasificación de una batería completamente cargada. El propósito del mantenimiento es proteger la batería de la sobrecarga a largo plazo.

El LED de SOC verde parpadeará una vez cada dos (2) segundos durante la carga de mantenimiento. Una vez en la etapa de mantenimiento, las cargas pueden continuar consumiendo energía de la batería. En caso de que la(s) carga(s) del sistema exceda(n) la corriente de carga solar, el controlador ya no podrá mantener la batería en el punto de ajuste de mantenimiento. Si el voltaje de la batería se mantiene por debajo del punto de ajuste de mantenimiento durante un período acumulado de 60 minutos, el controlador saldrá de la etapa de mantenimiento y regresará a la de carga masiva.

El punto de ajuste de mantenimiento se compensa basándose en la temperatura, ya sea a través del sensor local de temperatura incorporado o del sensor remoto de temperatura (RTS).

4.1.5 Etapa de equalización



ADVERTENCIA: Riesgo de explosión

Equalizar baterías ventiladas produce gases explosivos. El banco de baterías debe estar adecuadamente ventilado.



PRECAUCIÓN: Daños al equipo

La equalización incrementa el voltaje de la batería a niveles que pueden dañar las cargas de corriente continua sensibles. Verifique que todas las cargas del sistema estén diseñadas para el voltaje de equalización compensado por temperatura antes de comenzar una carga de equalización.



PRECAUCIÓN: Daños al equipo

La sobrecarga excesiva y la gasificación demasiado vigorosa pueden dañar las placas de la batería y ocasionar el desprendimiento del material activo de las placas. Una ecualización demasiado elevada o sostenida por un largo periodo de tiempo puede ser perjudicial. Revise los requisitos para la batería en particular que se utilice en su sistema.

Ciertos tipos de baterías se benefician de una carga de impulso periódico para agitar el electrolito, nivelar los voltajes de la celda y completar las reacciones químicas. La carga de ecualización eleva el voltaje de la batería por encima del voltaje de absorción estándar de modo que el electrolito se gasifica. El LED de SOC verde parpadeará dos (2) veces por segundo durante la carga de ecualización.

La duración de la carga de ecualización se determina por el tipo de batería seleccionado. Vea la tabla 4-1 de esta sección para obtener mayores detalles. El tiempo de ecualización se define como el tiempo durante el cual se permanece en el punto de ajuste de ecualización. Si la corriente de carga no es suficiente para alcanzar el voltaje de ecualización, la ecualización terminará después de otros 60 minutos para evitar el exceso de gasificación o el calentamiento de la batería.

Si la batería requiere más tiempo para la ecualización, se puede solicitar una ecualización mediante el medidor TriStar o el botón pulsador para continuar por uno o más ciclos adicionales de ecualización.

El punto de ajuste de ecualización se compensa basándose en la temperatura, ya sea a través del sensor local de temperatura incorporado o del sensor remoto de temperatura (RTS).

¿Por qué ecualizar?

Los ciclos de ecualización de rutina suelen ser de vital importancia para el rendimiento y la vida útil de una batería, especialmente en un sistema de carga solar. Durante la descarga de la batería, se consume el ácido sulfúrico y se forman cristales de sulfato de plomo blandos en las placas. Si la batería se mantiene en un estado parcialmente descargado, los cristales blandos se convertirán en cristales duros con el tiempo. Este proceso, denominado “sulfatación del plomo”, hace que los cristales se vuelvan más duros con el tiempo y que sea más difícil convertirlos de nuevo en materiales activos suaves. La sulfatación por carga insuficiente crónica de la batería es la principal causa de las fallas de baterías en los sistemas solares. Además de que reduce la capacidad de la batería, la acumulación de sulfato es la causa más común de placas pandeadas y rejillas agrietadas. Las baterías de ciclo profundo son particularmente susceptibles a la sulfatación del plomo.

La carga normal de la batería puede convertir el sulfato nuevamente en material activo blando si la batería se recarga completamente. Sin embargo, una batería solar rara vez se recarga completamente, por lo que los cristales de sulfato de plomo blandos se endurecen después de un período de tiempo. Solo una sobrecarga controlada largamente, o ecualización, a un voltaje mayor puede revertir el endurecimiento de los cristales de sulfato.

¿Cuándo ecualizar?

La frecuencia ideal de ecualización depende del tipo de batería (plomo-calcio, plomo-antimonio, etc.), la profundidad de la descarga, la edad de la batería, la temperatura y otros factores. Como pauta general, las baterías inundadas deben ecualizarse cada 1 a 3 meses o cada 5 a 10 descargas profundas. Algunas baterías, como las del grupo L-16, necesitarán ecualizaciones más frecuentes.

Si hay diferencia entre la celda más alta y la más baja en una batería esto también puede indicar la necesidad de una ecualización. Se puede medir la gravedad específica o el voltaje de la celda. El fabricante de la batería puede recomendar los valores de gravedad específica o de voltaje para su batería en particular.

Preparación para la ecualización

En primer lugar, confirme que todas las cargas del sistema estén diseñadas para el voltaje de ecualización. Tenga en cuenta que a 0°C (32°F) el voltaje de ecualización alcanzará los 16,75 voltios para las baterías L-16 con un sensor de temperatura instalado.

Desconecte todas las cargas con riesgo de daño debido al alto voltaje de entrada.

Si se utilizan tapones Hydrocap, asegúrese de retirarlos antes de iniciar una ecualización. Reemplace los tapones Hydrocap por tapones estándares para celdas de batería. Los tapones Hydrocap se pueden calentar mucho durante una ecualización. Después de que la ecualización haya terminado, añada agua destilada a cada celda para compensar las pérdidas por gasificación. Revise que las placas de la batería estén cubiertas.

¿Ecualizar una batería sellada?

En la tabla de Ajustes de carga de la batería (vea la tabla 4-1 de esta sección) se muestran dos ajustes de batería sellada con ciclos de ecualización. Estos son ciclos mínimos de "impulso" para nivelar las celdas individuales. Esto no es una ecualización y no se ventilará el gas de las baterías selladas que requieran hasta 14,4 V de carga (batería de 12 V). Muchas baterías VRLA, incluyendo las de AGM y de gel, tienen requisitos de carga de hasta 14,4 V (batería de 12 V). Dependiendo de la recomendación del fabricante de la batería, el ciclo de "impulso" para las celdas selladas se puede desactivar cambiando el interruptor de ajuste de

ecualización a modo manual, si fuera necesario.

4.1.6 Ajustes de carga de la batería



NOTA: Estos ajustes son directrices generales para utilizarse a discreción del operador. El ProStar se puede programar para satisfacer una amplia variedad de parámetros de carga. Consulte al fabricante de la batería para obtener información sobre sus ajustes óptimos de carga.

Ajuste de interruptores DIP 4-5-6	Tipo de batería	Etapas de absorción (voltios)	Etapas de mantenimiento (voltios)	Etapas de ecualización (voltios)	Tiempo de absorción (min)	Tiempo de ecualización (min)	Tiempo de espera de ecualización (min)	Intervalo de ecualización (días)
apagado-apagado-apagado	1 - Sellado*	14,00	13,50		150			
apagado-apagado-encendido	2 - Sellado*	14,15	13,50	14,40	150	60	120	28
apagado-encendido-apagado	3 - Sellado*	14,30	13,50	14,60	150	60	120	28
apagado-encendido-encendido	4- AGM/Inundado	14,40	13,50	15,10	180	120	180	28
encendido-apagado-apagado	5 - Inundado	14,60	13,50	15,30	180	120	180	28
encendido-apagado-encendido	6 - Inundado	14,70	13,50	15,40	180	180	240	28
encendido-encendido-apagado	7 - L-16	15,40	13,40	16,00	180	180	240	14
encendido-encendido-encendido	8 - Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado

* El tipo de batería "sellado" incluye baterías de gel y AGM

Tabla 4.1. Ajustes de carga de batería para cada tipo de batería seleccionable

Ajustes compartidos	Valor	Unidades
Voltaje de extensión de absorción	12,50	voltios
Tiempo de extensión de absorción	Tiempo de absorción + 30	minutos
Tiempo de espera para salida de mantenimiento	30	minutos
Voltaje de cancelación de mantenimiento	12,10	voltios
Tiempo de espera de equalización	Tiempo de equalización + 60	minutos
Coefficiente de compensación por temperatura	- 30	milivoltios / °C / 12 V

Tabla 4.2. Ajustes de batería compartidos entre todos los tipos de baterías

El ProStar ofrece siete (7) ajustes estándares de carga de batería que se seleccionan mediante los interruptores de ajuste (vea la tabla 4.1 en la parte de arriba). Estos ajustes estándares de carga de batería son adecuados para baterías de plomo-ácido que van desde celdas selladas (gel, AGM, libres de mantenimiento) hasta celdas inundadas y L-16. Además, un octavo ajuste de carga permite puntos de ajuste personalizados utilizando el software MSView™ para PC. La tabla 4-1 anterior resume los principales parámetros de los ajustes estándares de carga. Los ajustes compartidos en la tabla 4-2 son comunes para todos los tipos de baterías.

4.2 Información de control de carga

El propósito principal de la función de control de carga es desconectar las cargas del sistema cuando la batería se haya descargado a un estado bajo de carga y reconectar las cargas del sistema cuando la batería esté lo suficientemente recargada. Las cargas del sistema pueden ser luces, bombas, motores, aparatos de corriente continua y otros dispositivos electrónicos. El consumo total de corriente de todas las cargas no debe exceder la capacidad de carga máxima de 15 o 30 amperes del ProStar.



PRECAUCIÓN: Daño al equipo

No conecte ningún inversor de CA a los terminales de carga del ProStar. Se puede dañar el circuito de control de carga. Se debe conectar un inversor directamente a la batería. Si existe la posibilidad de que cualquier otra carga, p. bombas o motores, a veces exceden los límites máximos de voltaje o corriente de Prostar, el dispositivo debe conectarse directamente a la batería / banco de baterías. Si se requiere control de carga, comuníquese con el Soporte técnico de Morningstar para obtener ayuda.

Compensación de corriente:

Todos los puntos de ajuste LVD y LVR están compensados por corriente. Bajo carga, el voltaje de la batería caerá en forma proporcional al consumo de corriente de la carga. Una carga grande a corto plazo podría ocasionar una desconexión por bajo voltaje (LVD) prematura si no cuenta con la característica de compensación de corriente. Los puntos de ajuste LVD y LVR se colocan a un nivel inferior como lo indica la siguiente tabla.

Voltaje del sistema	Compensación de corriente
12 voltios	-20 mV por amperio de carga
24 voltios	-40 mV por amperio de carga

Tabla 4-3. Valores de compensación de corriente LVD y LVR

Advertencia de desconexión por bajo voltaje (LVD):

A medida que la batería se descarga, los indicadores LED de estado de la batería harán la transición de verde a amarillo y luego de amarillo a rojo intermitente. El indicador rojo intermitente es una advertencia de que un evento de desconexión por bajo voltaje (LVD) se producirá en breve.

La cantidad de tiempo entre una indicación verde de SOC y una desconexión de la carga dependerá de muchos factores, incluyendo:

- tasa de descarga (cantidad de consumo de corriente)
- capacidad de la batería
- estado de la batería
- punto de ajuste de desconexión por bajo voltaje (LVD)

Si la batería se descarga hasta el punto de ajuste de desconexión por bajo voltaje (LVD), la carga se desconectará y se mostrará un LED rojo continuo de indicación de estado de la batería.

Notas generales sobre el control de carga:

No conecte múltiples salidas de carga del ProStar en paralelo para alimentar cargas de corriente continua con un consumo de corriente mayor a 15 o 30 A, dependiendo del modelo de ProStar. No se puede asegurar el reparto equitativo de corriente y es probable que ocurra una condición de sobrecarga en uno o más controladores.

Tenga cuidado al conectar cargas con polaridad específica a un circuito de carga activo. Una conexión de polaridad

inversa puede dañar la carga. Siempre repase las conexiones de carga antes de aplicar energía.

4.3 Indicaciones LED

CLAVE:

G = verde G - Y - R = verde, amarillo y rojo
parpadeando secuencialmente
Y = amarillo G / Y = parpadeando juntos
R = rojo G / Y - R = verde y amarillo parpadeando
juntos, alternando con rojo
intermitente

4.3.1. Encendido

Encendido normal: El LED de estado parpadea en G (verde), luego los indicadores LED de SOC parpadean en G - Y - R (verde-amarillo-rojo), luego los indicadores LED de SOC indican el estado de carga de la batería con un solo LED de estado de la batería.

Carga de arranque fallida: El LED de estado parpadea en G (verde), luego los indicadores LED de SOC parpadean en G - Y (verde - amarillo) y se detienen en Y (amarillo) continuo.

4.3.2 LED de estado

El LED de estado indica el estado de carga y cualquier condición de error de entrada solar. El LED de estado está encendido al cargar durante el día y se apaga en la noche. El LED de estado parpadeará en rojo siempre que exista una condición de error. La tabla 4.4 que se encuentra a continuación lista las indicaciones del LED de estado.

Color	Indicación	Estado de operación
Ninguno	Apagado (con latido ¹)	Noche
Verde	Encendido continuo (con latido ²)	Cargando
Rojo	Parpadeando	Error
Rojo	Encendido continuo (con latido ²)	Error crítico

¹ en la indicación con latido, el LED de estado se enciende y parpadea un instante cada 5 segundos

² en la indicación con latido, el LED de estado se apaga y parpadea un instante cada 5 segundos

Tabla 4.4. Definiciones del LED de estado

NOTAS:

1) **R** (rojo) intermitente es generalmente una falla/error atribuible al usuario

2) **R** (rojo) en un LED de estado de carga ENCENDIDO con parpadeo de latido APAGÁNDOSE cada 5 segundos es una falla crítica que generalmente requiere servicio. Vea, "LED continuo de estado de carga con fallas de SOC (rojo-amarillo-verde) de auto-comprobación", en la sección 5.1.

4.3.3 Indicadores LED de estado de carga

Las indicaciones de LED de SOC de la batería se muestran en la tabla 4-3 que se encuentra a continuación:

Condición	Indicación
Absorción	G (verde) parpadea cada segundo
Mantenimiento	G (verde) parpadea cada 2 segundos
Iniciar equalización (botón pulsador)	[G / Y / R] 2x - G - G
Detener equalización (botón pulsador)	[G / Y / R] 2x - R - R
Equalización	G (verde) parpadea 2 veces por segundo
SOC > 13.5 V	G (verde) continuo
13.5 V > SOC > 13.0 V	G / Y (verde / amarillo) continuo
13.0 V > SOC > 12.5 V	Y (amarillo) continuo
SOC < 12.5 V	Y / R (amarillo / rojo) continuo
Advertencia de desconexión por bajo voltaje	R (rojo) parpadea cada segundo
Desconexión por bajo voltaje	R (rojo) continuo

Tabla 4.5. Indicaciones LED de SOC de la batería

4.4 Uso del botón pulsador en versiones sin medidor

La versión del ProStar sin pantalla de medidor cuenta con un botón pulsador que funciona de la siguiente manera dependiendo de la configuración del interruptor DIP 1:

Modo normal (DIP 1 APAGADO), (Operación efectiva con Firmware v6.0 y superior)

Una presión rápida del botón pulsador alternará el voltaje de carga entre ENCENDIDO y APAGADO.

- La carga no alternará entre ENCENDIDO y APAGADO cuando la unidad esté en LVD.
- Independientemente de la configuración del DIP 7, presione y mantenga presionado el botón durante cinco segundos para iniciar o detener una Ecualización (EQ).

Modo de control de iluminación (DIP 1 ENCENDIDO)

Una presión rápida llevará a cabo una prueba de iluminación de diez minutos. Se utiliza una prueba de iluminación para verificar el cableado correcto en el circuito de carga y / o verificar que los componentes de iluminación estén operativos. Una prueba de iluminación anulará la LVD durante diez minutos; la duración de la anulación no es programable.

- Mantenga presionado el botón pulsador durante cinco segundos para iniciar o detener un EQ.

Restablecer ProStar a la configuración de fábrica

Para restaurar la configuración de fábrica: Desconecte PV; desconecte la energía de la batería; presione y mantenga presionado el pulsador; reinicie el ProStar conectando la batería; Mantenga presionado el botón pulsador durante 3-5 segundos, hasta que los LED de la batería comiencen a ciclar R-Y-G.

Se producirá un error de edición de configuración personalizada; consulte la Sección 5 para obtener más detalles. Luego, será necesario volver a encender la unidad para reanudar el funcionamiento normal.

4.5 Ajustes personalizados

4.5.1 Programación con la pantalla de medición
.....

El ProStar está disponible en versiones con medidor y sin medidor. El modelo con medidor permite:

- Programación personalizada, incluyendo programas de iluminación, directamente desde la unidad.
- Amplio ajuste e información de configuraciones, como se muestra parcialmente en la figura 4-6 que se encuentra a continuación.

Pantallas de visualización y programación

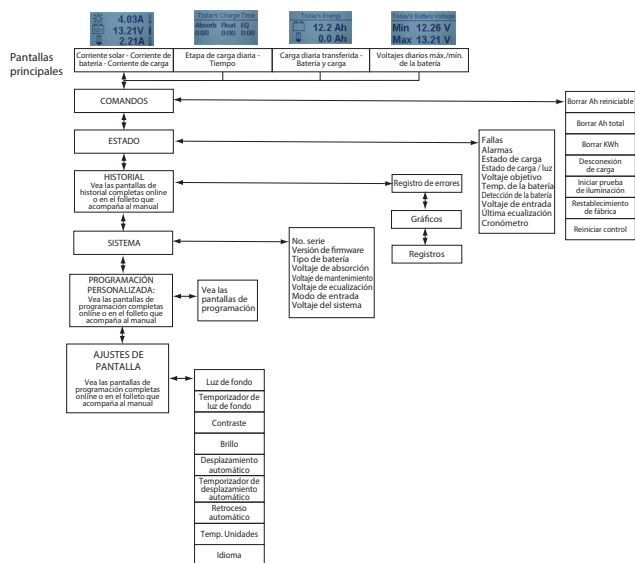


Figura 4-6. Mapa simplificado de medición.

Para los modelos con medidor, vea el folleto del mapa de medición incluido, también disponible en los documentos de apoyo del ProStar en:

www.morningstarcorp.com

4.5.2 Programación en MSView

Más allá de las opciones preestablecidas de los interruptores DIP, el perfil de carga del Prostar y todos los demás ajustes se pueden personalizar usando el software MSView para PC, disponible en:

www.morningstarcorp.com/msview

Con una conexión a una PC y al puerto RJ-11 del ProStar, el Asistente de configuración MSView ProStar es capaz de editar todos los parámetros de carga e iluminación, para cargarlos al controlador. El Asistente de configuración y los temas de la pestaña Ayuda describen los procedimientos de programación en detalle. El 'Manual de conectividad del producto' cubre todos los aspectos de conexión y programación:

www.morningstarcorp.com

4.5.3 Operación de la pantalla de medición

4.5.3.1 Uso y operación de la tecla direccional / navegación por el mapa de medición

El mapa de medición del ProStar se compone de dos ejes principales: Las pantallas horizontales de nivel superior para monitoreo diario y las pantallas verticales apiladas del Menú Principal. Las cuatro teclas de control direccional triangulares e iluminadas permiten desplazarse hasta cualquier punto deseado en el mapa de medición. Una tecla iluminada indica una dirección válida en el mapa. La ubicación actual se indica en la pantalla con un

encabezado de columna y un descriptor en negritas.

4.5.3.2 Ajuste de la pantalla de medición

Las opciones de ajuste de la pantalla, como se muestra en la figura 4-6, se pueden ajustar utilizando las teclas de dirección para localizar y editar un ajuste o variable deseados.

4.5.4 Utilización de la pantalla de medición para programar los puntos de ajuste de carga, el control de carga, las comunicaciones y los ajustes avanzados.

Consulte el folleto del mapa de medición para el ProStar con medidor. En una de las pantallas de nivel superior para monitoreo, desplácese hacia abajo hasta la pantalla del menú principal "Programación personalizada". Seleccione la categoría deseada y edite la variable o ajustes según se indique en la pantalla de medición. Tenga en cuenta que los puntos de ajuste de carga deben ingresarse como si se tratara de un sistema de 12V: los ajustes DIP de los interruptores 2 y 3 hacen que el controlador se multiplique si es necesario. Vea la Sección 3.2 para detalles de configuración.

La categoría de control de carga incluye programación normal (desconexión de carga) y de iluminación. La categoría de ajustes avanzados incluye más ajustes opcionales de carga y control de carga.

NOTA: Si los DIP 4, 5 y 6 no están ENCENDIDOS (hacia arriba), solo aparecerán las opciones de ajuste de dirección COM en el mapa de medición. Para ver y programar los ajustes personalizados por medio de la pantalla de medición, los DIP 4, 5 y 6 deben estar en la posición de ENCENDIDO (hacia arriba).

4.5.5 Información general de control / programación de iluminación

La pantalla del ProStar posee una amplia programabilidad para la carga de iluminación. Con el interruptor DIP 1 ENCENDIDO (hacia arriba), se habilita un programa de iluminación atardecer-amanecer, si la sincronización de la iluminación no se ha programado en MSView o por medio del medidor; con los DIP 1, 4, 5 y 6 ENCENDIDOS y la unidad programada, la sincronización personalizada entrará en vigor. Con el DIP 1 APAGADO (hacia abajo), se deshabilitan todas las funciones de control de iluminación.

Utilizando el MSView o la pantalla de medición, hay disponibles cuatro canales para ajustar los temporizadores que pueden trabajar por separado o en combinación.

Consulte la sección 4.5.6 - Programación de iluminación utilizando la pantalla de medición - para obtener más información.

4.5.6 Programación de iluminación utilizando la pantalla de medición

Se puede acceder a las funciones de programación de iluminación utilizando el medidor por medio de Programación personalizada->Control de carga->Iluminación. La edición de los ajustes de iluminación se hace por medio de instrucciones en pantalla.

- El resumen ofrece una representación gráfica de la configuración completa de la iluminación
- LVD / LVR se pueden especificar para su uso cuando un programa de iluminación está en operación
- Los ajustes del umbral de salida y puesta del sol permiten ajustar los porcentajes del máximo voltaje detectado del panel solar para activar eventos diurnos y nocturnos.
- Hay cuatro canales, cada uno con dos temporizadores que

- pueden utilizarse independientemente o en combinación.
- Los eventos y acciones se usan como referencias y controles. Un evento es uno de los ocho puntos en que se divide un día, por ejemplo, la salida del sol o la medianoche. Cada evento se puede editar para especificar un intervalo de tiempo que desencadenará una acción, la cual puede ser "No hacer nada", "Luces encendidas" o "Luces apagadas"
- El ajuste combinado de cada canal especificará si las acciones y eventos de cada temporizador funcionarán: en lo absoluto (sin combinación); cuando coincidan los ajustes de ambos temporizadores (Y); para el ajuste de cualquiera de los dos temporizadores (O)

4.5.7 Plegado a baja temperatura

El ProStar tiene una opción de retroceso a baja temperatura que se puede utilizar para evitar que las baterías de litio se carguen en condiciones frías. Las configuraciones personalizadas que definen los límites de la reducción de la corriente de carga debido a la baja temperatura de la batería se pueden programar en MSView, o con las opciones de Configuración personalizada avanzada con la interfaz de pantalla. Las opciones de configuración personalizada avanzada están disponibles con los modelos de medidores integrados ProStar.

El límite alto define la temperatura más baja a la que el controlador entregará el 100% de la corriente de carga de salida nominal del controlador. El límite bajo define la temperatura a la que el controlador dejará de proporcionar corriente de carga de la batería. La corriente de carga se reduce linealmente desde el límite superior al límite inferior.

NOTA: Se requiere la configuración de la pantalla del medidor local para el límite bajo <1 ° Celsius.

5.1 Alarmas

Límite de corriente a alta temperatura

El ProStar limitará la corriente de entrada solar si la temperatura del disipador de calor rebasa los límites de seguridad. La corriente de carga solar disminuirá (hasta los 0 amperes en caso de ser necesario) para reducir la temperatura del disipador de calor. El ProStar está diseñado para funcionar con la corriente nominal total a una temperatura ambiente máxima. Esta alarma indica que hay un flujo de aire insuficiente y que la temperatura del disipador de calor se acerca a límites inseguros. Si el controlador reporta con frecuencia esta condición en la alarma, se debe tomar alguna acción correctiva para proporcionar un mejor flujo de aire o reubicar el controlador a un lugar más fresco.

RTS (sensor remoto de temperatura) abierto

El sensor remoto de temperatura no está conectado al controlador. Se recomienda el uso del RTS para obtener una carga adecuada de la batería.

Sensor de temperatura del disipador de calor abierto / en cortocircuito

El sensor de temperatura del disipador de calor está dañado. Envíe el controlador a un distribuidor Morningstar autorizado para darle servicio.

Detección de batería fuera de rango / desconectada (solo alarma con indicaciones LED)

LED de estado de la batería: secuenciación R / Y - G / Y. Está desconectado un cable de detección de la batería. Inspeccione las conexiones de detección de la batería. Esta alarma se activa cuando el voltaje en la detección de la batería difiere en más de 5 voltios del voltaje en las terminales de la batería.

Sin calibrar

El controlador no estaba calibrado de fábrica. Envíe el controlador a un distribuidor Morningstar autorizado para darle servicio.

5.2 Indicaciones LED de falla

Sobrecorriente solar

LED de estado de error: rojo intermitente. LED de estado de la batería: secuenciación R / Y-G. Cuando se excede la corriente de entrada nominal del ProStar, la unidad interrumpirá la corriente de la matriz hasta que caiga por debajo de la capacidad máxima del controlador.

Si la entrada solar excede el 100% de la clasificación actual del ProStar, la corriente promedio se reducirá a la clasificación máxima del ProStar. El controlador es capaz de gestionar hasta el 130% de la entrada solar nominal. Cuando se excede el 130% de la corriente nominal, la entrada solar se desconectará y se indicará una falla. Los interruptores FET de entrada permanecerán abiertos durante diez (10) segundos. Luego, los interruptores se vuelven a cerrar y se puede reanudar la carga. Estos ciclos pueden continuar sin límite.

Sobrecorriente de carga

LED de estado de error: Rojo intermitente. Indicadores LED de estado de la batería: Secuencia R/Y-G (rojo/ amarillo-verde). Si la corriente de carga excede la capacidad máxima de corriente de carga, el ProStar desconectará la carga. Entre más grande sea la sobrecarga más rápido se desconectará. Una pequeña sobrecarga podría tomar unos minutos para desconectarse. El ProStar intentará reconectar la carga dos (2) veces. Habrá aproximadamente 10 segundos entre cada intento. Si la sobrecarga prevalece después de dos (2) intentos, la carga permanecerá desconectada hasta

que se desconecte la alimentación y se vuelva a aplicar.

Cortocircuito solar

LED de estado de carga: APAGADO. Los cables de alimentación de entrada solar tienen un cortocircuito. La carga se reanuda automáticamente cuando se elimina el cortocircuito.

Polaridad inversa de la batería

Sin indicación LED, la unidad no está encendida. No se producirán daños al controlador. Repare el mal cableado para reanudar su funcionamiento normal.

Cortocircuito de carga

LED de estado de error: Rojo intermitente. Indicadores LED de estado de la batería: Secuencia R/G-Y (rojo/verde-amarillo). Completamente protegido contra cortocircuitos del cableado de carga. Después de dos (2) intentos de reconexión automática de carga (10 segundos entre cada intento), la falla se debe borrar quitando y volviendo a aplicar la alimentación.

Desconexión por alto voltaje solar

LED de estado de error: rojo intermitente. LED de estado de la batería: secuenciación R-G. Esta falla se establece cuando el voltaje de la batería está por encima de los límites operativos normales. La recuperación ocurre en el umbral de reconexión del HVD, si está programado, y la falla se borrará automáticamente.

Sensor remoto de temperatura (RTS)

LED de estado de error: Rojo intermitente. Indicadores LED de estado de la batería: Secuencia R/Y - G/Y (rojo/amarillo - verde/amarillo). Una mala conexión del sensor remoto de temperatura (RTS) o un cable roto del RTS ha desconectado el sensor de temperatura durante la carga. La carga se reanuda automáticamente cuando se soluciona el problema. Para reanudar su funcionamiento sin el RTS, desconecte todas

las fuentes de energía del ProStar y, posteriormente, vuelva a conectarlas. Si se reinicia el controlador con la falla aún presente, el controlador podría no detectar que el RTS está conectado y los indicadores LED no indicarán una falla. Un modelo con medidor, un medidor RM-1 o el software MSView para PC se pueden utilizar para determinar si el RTS está funcionando correctamente.

Desconexión de batería por alto voltaje (HVD)

LED de estado de error: rojo intermitente. LED de estado de la batería: secuenciación R-G. Esta falla se establece cuando el voltaje de la batería está por encima de los límites operativos normales. El controlador desconectará la entrada solar y establecerá una falla de desconexión solar de alto voltaje. Esta falla es causada comúnmente por otras fuentes de carga en el sistema, que cargan la batería por encima del voltaje de regulación ProStar. La recuperación se produce en el umbral de reconexión de HVD y la falla se borrará automáticamente.

Desconexión de carga por alto voltaje (HVD): desactivada de forma predeterminada

LED de estado de error: Ninguno. LED de estado de la batería: secuenciación R-G. Esta falla se establece cuando el voltaje de la batería está por encima de los límites operativos normales. El controlador desconectará la salida de carga y establecerá una falla de desconexión de carga por alto voltaje. Esta falla está diseñada para proteger cargas sensibles de voltaje excesivo. La recuperación ocurre en el umbral de reconexión de HVD, si está programado, y la falla se borrará automáticamente.

Temperatura alta del disipador de calor

LED de estado de error: Rojo intermitente. Indicadores LED de estado de la batería: Secuencia R-Y (rojo-amarillo). La temperatura del disipador de calor ha superado los límites de seguridad. Dejará de cargarse y se desconectará la

carga. La carga se reconectará automáticamente y seguirá cargándose cuando la temperatura del disipador de calor disminuya a un nivel seguro.

Cambio en interruptor (DIP) de ajustes

LED de estado de error: Rojo intermitente. Indicadores LED de estado de la batería: Secuencia R-Y-G (rojo-amarillo-verde). Si un interruptor de ajustes se cambia mientras haya energía hacia el controlador, el LED comenzará la secuencia y la entrada solar se desconectará. El controlador debe ser reiniciado para borrar la falla y comenzar la operación con los nuevos ajustes.

Edición de ajustes personalizados

LED de estado de error: Rojo intermitente. Indicadores LED de estado de la batería: Secuencia R-Y-G (rojo-amarillo-verde). Un valor se ha modificado en la memoria de los ajustes personalizados. El controlador dejará de cargar e indicará una condición de falla. Después de que todos los ajustes se han modificado, el controlador se debe reiniciar quitando y luego restaurando la energía al controlador. Los nuevos ajustes programados se utilizarán después del restablecimiento de energía.

Falla de actualización del firmware

La actualización del firmware no fue programada exitosamente. El controlador no indicará la secuencia de LED de encendido completa de G-Y-R (verde-amarillo-rojo) cuando se restaure la energía al controlador. En su lugar, el controlador se mostrará en verde, y luego se detendrá en amarillo. El LED amarillo se mantendrá iluminado y el controlador no completará el arranque ni iniciará la carga. Intente actualizar nuevamente su firmware. El firmware se debe cargar con éxito antes de que el controlador arranque.

La fuente de alimentación interna se encuentra fuera de rango

LED de estado de error: Rojo continuo. Indicadores LED de estado de la batería: Secuencia R-Y-G (rojo-amarillo-verde). El voltaje de alimentación del procesador es incorrecto.

Póngase en contacto con su distribuidor Morningstar para propocionarle servicio.

LED CONTINUO DE ESTADO DE CARGA con FALLAS de SOC (R-Y-G) DE AUTO-COMPROBACIÓN

Verifique que no haya ningún cableado incorrecto. De no ser así, es muy probable que el error sea crítico. Contacte a un distribuidor Morningstar autorizado para obtener ayuda.

Falla	LED de estado de carga	Indicadores LED de SOC de la batería
FET (transistor de efecto de campo) del sistema fotovoltaico en corto	Rojo continuo	Secuencia R-Y-G (rojo-amarillo-verde)
FET de carga en corto	Rojo continuo	Secuencia R-Y-G (rojo-amarillo-verde)
FET de carga abierto	Rojo continuo	Secuencia R-Y-G (rojo-amarillo-verde)
Sensor local de temperatura dañado	Rojo continuo (solo si el RTS es inválido)	Secuencia R-Y-G (rojo-amarillo-verde)
Sensor de temperatura del disipador de calor dañado	Rojo continuo	Secuencia R-Y-G (rojo-amarillo-verde)
Software	Rojo continuo	Secuencia R-Y-G (rojo-amarillo-verde)
La fuente de alimentación interna se encuentra fuera de rango	Rojo continuo	Secuencia R-Y-G (rojo-amarillo-verde)

FALLAS DE SOC (R-Y-G) DE AUTO-COMPROBACIÓN RESETEABLES

Falla	-	Indicadores LED de SOC de la batería
Edición de ajustes personalizados	-	Secuencia R-Y-G (rojo-amarillo-verde)
Cambio en interruptor DIP	-	Secuencia R-Y-G (rojo-amarillo-verde)

6.0

GARANTÍA LIMITADA

Los productos Integrated Series, los inversores SureSine Family (Gen 2) y otros productos Morningstar Professional Series™, excepto el inversor SureSine™-300 Classic (Gen 1), están garantizados contra defectos de materiales y mano de obra. durante 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 únicamente a la duración de la cobertura del producto original.

Los productos Morningstar Essentials Series™ y el inversor SureSine™-300 Classic (Gen 1) están garantizados contra defectos de materiales y mano de obra durante un período de DOS (2) años a partir de la fecha de envío al usuario final del producto. 'origen. La garantía de las unidades reemplazadas o los componentes reemplazados en el campo se limitará únicamente a la duración de la cobertura del producto original.

Morningstar, a su elección, reparará o reemplazará dichas unidades defectuosas.

EXCLUSIONES Y LIMITACIONES DE LA GARANTÍA:

Esta garantía no se aplica en las siguientes condiciones:

- daños por accidente, negligencia, abuso o mal uso
- PV o corrientes de carga que excedan las clasificaciones del producto
- modificación no autorizada del producto o intento de reparación
- daños ocurridos durante el transporte
- daños resultantes de actos de la naturaleza como rayos, condiciones climáticas extremas o infestación

LA GARANTÍA Y LOS RECURSOS ESTABLECIDOS ANTERIORMENTE SON EXCLUSIVOS Y EN LUGAR DE TODOS LOS DEMÁS, EXPLÍCITOS O IMPLÍCITOS. MORNINGSTAR RENUNCIA ESPECÍFICAMENTE A TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS, INCLUYENDO, SIN LIMITACIÓN, GARANTÍAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR. Ningún distribuidor, agente o empleado de Morningstar está autorizado a modificar o ampliar esta garantía.

MORNINGSTAR NO ES RESPONSABLE POR DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES DE NINGÚN TIPO, INCLUYENDO, ENTRE OTROS, PÉRDIDA DE GANANCIAS, TIEMPO DE INACTIVIDAD, FONDO DE COMERCIO O DAÑOS AL EQUIPO O EN LA PROPIEDAD.

Compañía Morningstar
8 Pheasant Run, Newtown, PA 18940 EE. UU.
(215) 321-4457 www.morningstarcorp.com

support@morningstarcorp.com

R20-4/23

7.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Aspectos eléctricos:

Voltaje de batería nominal	12 o 24 voltios
Rango de voltaje de la batería	10-35 voltios
Precisión del voltaje	Todas : 0,1% +/- 50 mV
Corriente de batería máxima	15 amperes 30 amperes
Voltaje de circuito abierto (Voc) de energía fotovoltaica máx.	60 voltios ¹

Capacidad de corriente de carga	15 amperes 30 amperes
Autoconsumo	<22 mA <40 mA

Indicaciones LED	(1) estado, (3) SOC de batería
Protección contra sobretensiones transitorias	1500 watts (solar, batería, carga)

Aspectos mecánicos:

Dimensiones:	6,01 (anchura) x 4,14 (longitud) x 2,17 (profundidad) in
	15,3 (anchura) x 10,5 (longitud) x 5,5 (profundidad) cm
Peso:	13,8 oz (sin medidor) 15,1 oz (con medidor)

Rango de calibres de cables:	
Terminales de alimentación	2,5 - 16 mm ² / #14 - 6 AWG
Torque máximo	35 libras-pulgada
Detección de batería/temp.	0,25 - 1,0 mm ² / #24 - 16 AWG
Cubierta	IP20, Tipo 1

Carga de la batería:

Carga en 4 etapas:	en masa, por absorción, de mantenimiento, de equalización
--------------------	---

Compensación por temperatura	
Coeficiente:	-30 mV / 12 voltios / °C
Puntos de ajuste compensados por temperatura:	Absorción, mantenimiento, equalización, desconexión por alto voltaje (HVD)

¹ Especificación de hardware: no para fines de diseño

Puntos de ajuste de carga de la batería (@ 25°C):
[multiplicar los voltajes por (2) para los sistemas de 24 voltios]

Ajuste de interruptores DIP 4-5-6	Tipo de batería	Etapas de absorción (voltios)	Etapas de mantenimiento (voltios)	Etapas de equalización (voltios)	Tiempo de absorción (min)	Tiempo de equalización (min)	Tiempo de espera de equalización (min)	Intervalo de equalización (días)
apagado-apagado-apagado	1 - Sellado*	14,00	13,50		150			
apagado-apagado-encendido	2 - Sellado*	14,15	13,50	14,40	150	60	120	28
apagado-encendido-apagado	3 - Sellado*	14,30	13,50	14,60	150	60	120	28
apagado-encendido-encendido	4- AGM/Inundado	14,40	13,50	15,10	180	120	180	28
encendido-apagado-apagado	5 - Inundado	14,60	13,50	15,30	180	120	180	28
encendido-apagado-encendido	6 - Inundado	14,70	13,50	15,40	180	180	240	28
encendido-encendido-apagado	7 - L-16	15,40	13,40	16,00	180	180	240	14
encendido-encendido-encendido	8 - Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado	Personalizado

* El tipo de batería "sellado" incluye baterías de gel y AGM

Compensación de corriente:

Sistemas de 12 voltios	-15 mV / A
Sistemas de 24 voltios	-30 mV / A
Puntos de ajuste compensados	LVD

Control solar y de carga:

[multiplicar los voltajes por (2) para los sistemas de 24 voltios]:

Valores predeterminados (personalizables)	
LVD ¹	11,5 V
LVR ¹	12,6 V
Voltaje (LVD) instantánea	10,0 V
HVD - carga ¹	Deshabilitado
HVD - solar (a 25°C)	Punto de ajuste más alto en el perfil de carga reestablecido [+ 0,5V (@ 25°C)]
HVR - carga ¹	Deshabilitado
HVR - solar (a 25°C)	13,8 V

¹ Se aplica a unidades con Firmware v18 y superior

Advertencia de LVD	10 min
Anulación de LVD - Prueba de iluminación	10 min
Cantidad máxima de anulaciones de LVD (no personalizable)	Sin límite a menos que $V_{bat} < LVD$ instantánea

Control de iluminación (DIP 1 ENCENDIDO):

Ajuste de temporizador de iluminación	atardecer-amanecer (predeterminado)
Temporizador de prueba de iluminación	10 min

Datos y comunicaciones:

Puerto de comunicación	MeterBus
Protocolos de com.	Morningstar MeterBus; MODBUS
Registro de datos	6-8 meses, registros diarios
Software para PC	MSView

Medidor digital:

Resolución	128 x 64 píxeles
Área de visualización	50 mm x 25 mm
Color de pantalla	azul sobre blanco
Luz trasera	LED
Temperatura operacional	-20°C a +70°C
Temperatura de almacenaje	-30°C a +80°C

Aspectos ambientales:

Altitud de operación	Por debajo de los 2000 metros
Temperatura operacional	
Certificado T5	-40°C a +60°C
Temperatura de almacenaje	-40°C a +80°C
Humedad	100% n.c.
Tropicalización	Circuitos impresos integrados con revestimiento de conformación; Terminales con clasificación marina

Para aplicaciones IECEx / ATEX para ubicaciones peligrosas, consulte el anexo (número de pieza MS-003245-ES) de este manual.

Protecciones

Encendido contra cualquier falla activa
Polaridad inversa - batería y panel
Cortocircuito solar
Desconexión por alto voltaje solar
Sobrecorriente solar
Temperatura alta del disipador de calor - Reducción de corriente
Temperatura alta del disipador de calor - Desconexión de carga
Cortocircuito de carga
Sobrecorriente de carga
Límite de temperatura del disipador de calor
Terminales del sensor remoto de temperatura (RTS)
Terminales de detección de batería
Reducción de corriente PWM

PARA LOS LISTADOS DE CERTIFICACIÓN DETALLADOS ACTUALES, CONSULTE:

<https://www.morningstarcorp.com/support/library>

En “Tipo”, elija “Declaración de conformidad (DOC)”, para ver la lista de DOC de productos.

ProStar™ y MeterBus™ son marcas comerciales de Morningstar Corporation

MODBUS™ y MODBUS TCP / IP™ son marcas comerciales de Modbus IDA. www.modbus-ida.org

© 2023 Morningstar Corporation. Todos los derechos reservados.

MS-003214 v4.0

PROSTAR GEN 3 ADENDA AL MANUAL DEL OPERADOR

Certificaciones



INVERSORES, CONVERTIDORES Y CONTROLADORES UL1741 Y EQUIPO DE SISTEMA DE INTERCONEXIÓN PARA USO CON FUENTES DE ENERGÍA DISTRIBUIDA, SEGUNDA EDICIÓN, REVISIÓN HASTA EL 7 DE SEPTIEMBRE DE 2016, INCLUYENDO CSA C22.2 # 107.1-01 EQUIPO DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA

UL121201 / CSA C22.2 # 213 Equipo eléctrico no inflamable para uso en ubicaciones peligrosas (clasificadas) de Clase I, División 2, Grupos A, B, C, D, Grupo de temperatura: T5 (consulte las especificaciones ambientales del manual del producto)

Directivas EMC

- Inmunidad: EN 61000-6-2
- Emisiones: EN 61000-6-4
CISPR 55022

Directiva de bajo voltaje:
IEC/EN 62109-1

Ubicaciones peligrosas para aplicaciones IECEx / ATEX

IECEx ETL 20.0068X
ITS20ATEX25936X

IECEx: Ex ec ic IIC T5 Gc

ATEX:  II 3G Ex ec ic IIC T5 Gc

$-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +60^{\circ}\text{C}$

Prostar Gen 3 debe verificarse con una prueba de resistencia dieléctrica especificada por la norma industrial correspondiente.

El equipo debe colocarse dentro de un envoltente IP 54 con clasificación Ex de acuerdo con la serie IEC 60079. Se requiere una herramienta para acceder al equipo dentro del gabinete.

Morningstar Corporation

8 Pheasant Run, Newtown, PA 18940 USA

10611 Iron Bridge Road, Ste. L, Jessup, MD 20794 USA