

PROSTAR

RÉGULATEURS SOLAIRES

MANUEL D'UTILISATION

VERSIONS DE PROSTAR DONT TRAITE LE PRÉSENT MANUEL

	PS-15	PS-30	PS-15M-48 V
Intensité nominale du courant d'origine solaire	15A	30A	15A
Intensité nominale du courant de charge	15A	30A	15A
Tension du circuit	12/24 V	12/24 V	48 V
Contrôleur numérique optionnel	Oui	Oui	Standard
Polarité de masse positive optionnelle	Non	Oui	Oui



1098 Washington Crossing Road
Washington Crossing, PA 18977 U.S.A.
Tél. : 1 (215) 321-4457
Télécopieur : 1 (215) 321-4458
Courrier Électronique: info@morningstarcorp.com

DIMENSIONS DU PROSTAR

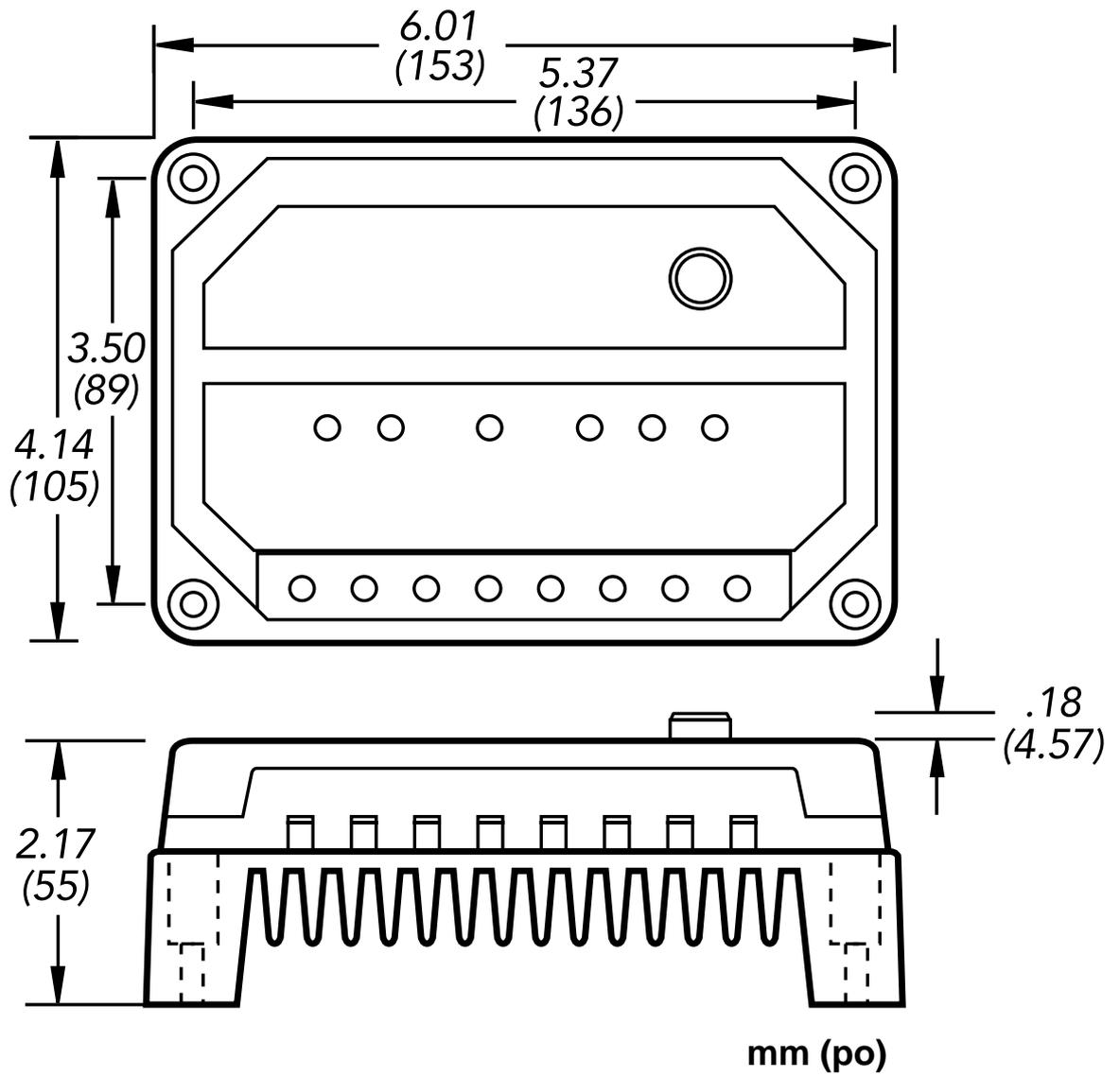


TABLE DES MATIÈRES

1.0 GÉNÉRALITÉS	4
2.0 IMPORTANTES CONSIGNES DE SÉCURITÉ	4
3.0 PRÉPARATIFS	4
4.0 VOYANTS DEL	5
5.0 CONTRÔLEUR NUMÉRIQUE ET BOUTON DE DÉBRANCHEMENT	6
5.1 Contrôleur numérique	6
5.2 Bouton de débranchement	6
5.3 Affichage des causes de déclenchement et des protections	7
5.4 Autodiagnosics (Autotest)	7
6.0 DIRECTIVES D'INSTALLATION	8
6.1 Remarques générales relatives à l'installation	8
6.2 Étapes d'installation	8
7.0 FONCTIONNEMENT	11
7.1 Tâches de l'opérateur	11
7.2 Mode de fonctionnement	11
7.3 Protections	12
7.4 Inspection et entretien	12
7.5 Caractéristiques spéciales	12
8.0 CHARGE DES BATTERIES	13
8.1 Modes de charge du ProStar	13
8.2 Sélection du type de batterie	14
8.3 Caractéristiques de charge du ProStar	14
9.0 ESSAIS ET DÉPANNAGE	15
9.1 Autodiagnosics	15
9.2 Assistance technique	15
9.3 Essais avec une alimentation électrique	15
9.4 Dépannage	15
10.0 SPÉCIFICATIONS	17

1.0 GÉNÉRALITÉS

Merci d'avoir choisi le régulateur solaire ProStar. Ce ProStar de la deuxième génération comporte de nouvelles fonctions et de nouvelles protections tirées de la technologie de pointe. L'algorithme de charge de batterie breveté de Morningstar (PWM) a aussi été optimisé afin de prolonger la durée utile de la batterie et d'améliorer le rendement du système.

Plusieurs des fonctions du ProStar sont uniques. Même si le ProStar est très simple à utiliser, prendre le temps de lire ce manuel d'utilisation et de se familiariser avec le régulateur. On peut ainsi mieux tirer parti des nombreux avantages que le ProStar peut procurer à un système solaire.

2.0 IMPORTANTES CONSIGNES DE SÉCURITÉ

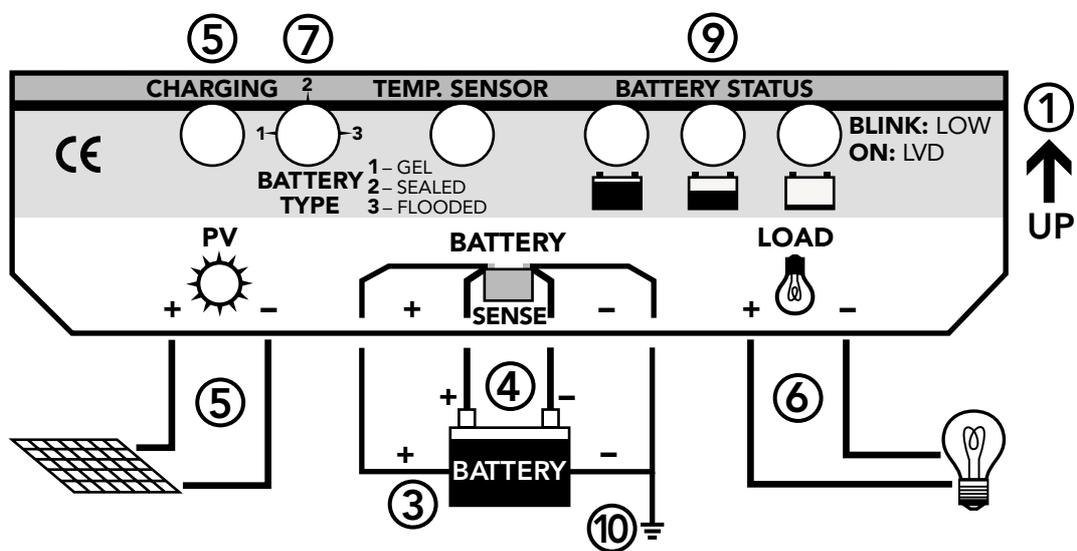
"La sécurité avant tout"

- Faire preuve d'une extrême prudence lorsqu'on utilise des batteries. Porter une protection oculaire. Disposer d'eau propre pour se laver et se nettoyer chaque fois qu'on est en contact avec de l'acide de batterie.
- Ne charger que des batteries au plomb proportionnées à l'appareil.
- Des gaz susceptibles d'exploser peuvent se dégager pendant la charge des batteries. Veiller à assurer une ventilation suffisante pour chasser ces gaz.
- Se servir d'outils isolés et éviter tout objet métallique à proximité des batteries.
- Lire attentivement le manuel de la batterie et le manuel des autres équipements avant d'installer le système solaire. Prendre TOUTES les mesures de précaution lorsqu'on utilise des batteries et de l'électronique de puissance.
- Des fusibles ou des sectionneurs c.c. peuvent être nécessaires dans le circuit. Ces dispositifs de protection ne font pas partie du régulateur ProStar.
- Éviter les baisses de tension importantes dans les fils de batterie. Utiliser le branchement du détecteur du courant de charge de batterie pour optimiser le rechargement de la batterie et le rendement de l'appareil.
- Éviter strictement toute entrée d'eau dans le régulateur.
- Éviter de toucher le dissipateur thermique du régulateur. Dans certaines conditions de fonctionnement, le dissipateur thermique peut devenir chaud.
- Monter le régulateur en position verticale, en laissant assez d'espace pour sa ventilation.
- S'assurer que l'appareil est correctement mis à la masse.
- CONSERVER ces instructions pour pouvoir les consulter ultérieurement en cas de besoin.

3.0 PRÉPARATIFS

Le présent article traite brièvement des préparatifs préalables à la mise en service du régulateur ProStar. Il convient toutefois de lire le manuel au complet afin de pouvoir tirer le meilleur rendement et des années de fonctionnement sans panne de l'appareil.

1. Monter le ProStar sur une surface verticale, avec de l'espace en dessus et en dessous pour la ventilation du régulateur. Le dissipateur thermique DOIT être en position verticale (ailettes en haut et en bas).
2. S'assurer que le courant d'origine solaire et le courant de charge ne dépassent pas les caractéristiques nominales de la version de ProStar installé.
3. Commencer par connecter la **Batterie**. S'assurer que les DEL d'état de la batterie clignotent une fois successivement. Bien serrer toutes les bornes du ProStar à un couple maximal de 3,95 m.N (35 lb.po).
4. Connecter le **Détecteur du courant** de charge de batterie. Bien que recommandée, cette connexion n'est pas obligatoire si la batterie est à plus de 5 m du régulateur.
5. Connecter le **Capteur solaire**. Lorsque le capteur est exposé à la lumière solaire, la DEL de **Charge** verte s'allume.
6. Connecter la **Charge**. En cas de défectuosité, les DEL se mettent à clignoter. Consulter l'article 4.0 du manuel pour identifier la défectuosité.



7. Sélectionner le chargement adéquat pour la batterie utilisée. Avec un tournevis, tourner le commutateur rotatif à la position correspondant au type de **Batterie indiqué** sur l'étiquette. Les DEL d'état de la batterie se mettent à clignoter 1, 2 ou 3 fois selon le type de batterie sélectionné.
8. Pour les appareils fonctionnant en 12 V ou 24 V, le ProStar choisit automatiquement la tension du circuit. Si l'appareil fonctionne en 24 V, s'assurer d'abord que la tension de la batterie est supérieure à 15,5 V. Le régulateur choisit 12 V ou 24 V lors de la mise en service.
9. Observer les DEL et le contrôleur numérique (le cas échéant) pour s'assurer que le fonctionnement est normal.
10. Il est recommandé de bien mettre l'appareil à la masse.

4.0 VOYANTS DEL

Les 4 DEL de l'étiquette inférieure indiquent l'état de l'appareil ainsi que diverses défectuosités. Ces fonctions sont décrites ci-dessous.

RECHARGEMENT DE LA BATTERIE (DEL 1 – verte)

- ALLUMÉE:** Rechargement de la batterie lors de l'exposition à la lumière solaire (toujours actif lors de l'exposition à la lumière solaire)
- ARRÊTÉ :** État normal la nuit (l'arrêt lors de l'exposition à la lumière solaire indique une inversion de la polarité du capteur ou une surintensité)

ÉTAT DE LA BATTERIE (DEL 2 – 4)

- VERTE :** **ALLUMÉE**, indique que la batterie est presque à pleine charge.
CLIGNOTANTE, indique le rechargement de la batterie par modulation de largeur d'impulsions (MLI) (régulation).
- JAUNE :** **ALLUMÉE**, indique que la batterie est à moitié chargée.
- ROUGE :** **CLIGNOTANTE**, indique un avertissement d'état de charge bas et de délestage de la charge en cas de basse tension (DBT).
ALLUMÉE, indique que la charge a été délestée (DBT).

INDICATION DES DÉFECTUOSITÉS (V = verte; J = jaune; R = rouge)

- V/J/R clignotant ensemble** – erreur de sélection du type de batterie
- R – J en séquence** – déclenchement haute température
- R – V en séquence** – déclenchement haute tension
- R/V – J en séquence** – court-circuit de la charge ou surcharge

5.0 CONTRÔLEUR NUMÉRIQUE ET BOUTON DE DÉBRANCHEMENT

Un contrôleur numérique optionnel peut être livré avec le régulateur ProStar. Si le régulateur comporte l'affichage sur contrôleur, le présent article décrit les informations qui peuvent être affichées sur le contrôleur, et les fonctions supplémentaires que l'on peut activer au moyen de l'interrupteur à bouton-poussoir.

5.1 CONTRÔLEUR NUMÉRIQUE

Un contrôleur numérique de précision à 3 chiffres affiche en permanence la tension de la batterie, le courant d'origine solaire et le courant de charge. Le contrôleur fait défiler automatiquement ces 3 affichages. Les trois DEL rouges indiquent quel paramètre est affiché.

Le contrôleur numérique fonctionne entre $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$. Les valeurs affichées sont étalonnées électroniquement lors de la production et elles sont précises à quelques centièmes près. Noter toutefois que si le détecteur du courant de charge de batterie n'est pas connecté, la tension affichée est faussée par les baisses de tension dans les fils de batterie.

5.2 BOUTON DE DÉBRANCHEMENT

Le bouton-poussoir voisin de l'affichage numérique permet de débrancher la Charge ou tant la Charge que le Capteur Solaire. Une deuxième pression sur ce bouton remet le régulateur en fonctionnement normal.

DÉBRANCHEMENT DE LA CHARGE : Une brève pression (moins de 2 secondes) sur le bouton débranche la charge. Le Capteur Solaire reste en circuit et recharge la batterie.

DÉBRANCHEMENT DE LA CHARGE ET DU CAPTEUR SOLAIRE : Si on appuie sur le bouton pendant 2 secondes, le Capteur Solaire est aussi débranché.

Lorsqu'on appuie sur le bouton, la DEL rouge située dans le capuchon s'allume. De plus, la Charge ou tant la Charge que le Capteur Solaire affichent «OFF» sur le contrôleur numérique pour indiquer leur état de débranchement.

5.3 AFFICHAGE DES CAUSES DE DÉCLENCHEMENT ET DES PROTECTIONS

Les fonctions de protection et les causes de débranchement suivantes s'affichent sur le contrôleur numérique lorsqu'elles surviennent :

<i>Lud</i>	DBT – Délestage en cas de basse tension (charge uniquement)
<i>Hud</i>	Déclenchement haute tension (tant le capteur solaire que la charge)
<i>Hot</i>	Déclenchement haute température (tant le capteur solaire que la charge)
<i>OCP</i>	Protection contre les surintensités et les courts-circuits (surintensité dans la charge ou le capteur solaire)
<i>0.0</i>	Protection contre les courts-circuits (capteur solaire uniquement)

5.4 AUTODIAGNOSTICS (AUTOTEST)

Si on appuie sur le bouton-poussoir pendant 4 secondes, le ProStar passe automatiquement en autodiagnostic.

Noter qu'il faut lâcher le bouton pour lancer l'autotest.

REMARQUE : On peut actionner le bouton-poussoir pour alterner plus rapidement entre les affichages. L'autotest complet dure de 30 à 45 secondes. La charge est mise en circuit pendant 0,1 seconde et la DEL correspondante peut clignoter pendant le test. Un court-circuit ou une surcharge peut causer une remise en marche du régulateur.

Les affichages suivants apparaissent (des exemples sont donnés) :

8.8.8	Lancement de l'autotest, vérification des segments du contrôleur numérique
12U	Tension du circuit (12, 24 ou 48 V)
15A	Intensité du courant nominal du ProStar
r1.5	Version du logiciel installé
E04	Détection d'une défectuosité (voir la liste ci-dessous)
—	Affichage si aucune défectuosité n'est détectée
25c	Température mesurée au régulateur
rP	Détection de la sonde thermométrique distante (si elle est connectée)
25c	Température détectée par la sonde distante (si elle est connectée)
SEn	Détection du détecteur du courant de charge de batterie (s'il est connecté)
S-1	Sélection du type de batterie (position 1, 2 ou 3)
J-1	Coupage du cavalier pour supprimer le bruit des appareils de télécommunication (passage à la régulation marche/arrêt)
END	Fin de l'autotest
END --- END	Maintien de l'affichage si aucune erreur n'a été détectée.
END END	Maintien de l'affichage si une erreur a été détectée.

Pour mettre fin à l'autotest, appuyer sur le bouton.

Au besoin, répéter l'autotest pour confirmer le résultat.

Liste des erreurs :

E01	Panne du commutateur rotatif de sélection du type de batterie
E03	Échec de l'essai de tension de référence (circuit, anomalies)
E04	Défectuosité du courant du capteur solaire (circuit, TEC)
E07	TEC de charge hors test (branchement de la charge, TEC en court-circuit)
E08	Défectuosité du courant de charge (circuit, TEC)
E09	TEC de charge on test (circuit de charge, TEC ouvert)

- E10 Sonde thermique interne hors gamme de fonctionnement (vers le haut)
E11 Sonde thermique interne hors gamme de fonctionnement (vers le bas)
E12 Sonde thermométrique distante hors gamme de fonctionnement
E13 Défectuosité du détecteur du courant de charge de batterie (chute de tension de la batterie supérieure à 5 V, absence de branchement du négatif du détecteur)

REMARQUE : En plus de l'autotest, observer l'indication du courant d'origine solaire et du courant de charge affichée sur le contrôleur. L'autodiagnostic plus les courants affichés sur le contrôleur permettent un test exhaustif du ProStar. Certaines défectuosités existantes peuvent ne pas être détectées par l'autotest, mais la vaste majorité des défectuosités potentielles sont testées et signalées lors de cet autodiagnostic.

Pour plus ample information, consulter l'article 9.0.

6.0 DIRECTIVES D'INSTALLATION

Le ProStar s'installe en 10 étapes. Pour l'installer correctement et en tirer le meilleur rendement, suivre la procédure énoncée à l'article 6.2.

6.1 REMARQUES GÉNÉRALES RELATIVES À L'INSTALLATION

- Le ProStar comporte des fixations en acier inoxydable, un dissipateur thermique anodisé, et un revêtement enveloppant pour le protéger des conditions climatiques rigoureuses. Toutefois, pour que le ProStar ait une durée utile acceptable, éviter de l'exposer à des températures extrêmes et à l'environnement marin.
- Le ProStar empêche la fuite de courant inverse la nuit, donc aucune diode de blocage n'est nécessaire dans le circuit.
- Le ProStar est conçu pour réguler UNIQUEMENT le courant d'origine solaire (photovoltaïque). Ne le connecter à aucun autre type de générateur d'électricité. Ne pas essayer de lui faire réguler une turbine éolienne. On peut toutefois connecter directement d'autres sources d'énergie à la batterie.
- Les bornes à pression acceptent du fil de diamètre maximal AWG #6 / 16 mm² (plein/toronné) ou AWG #8 / 10 mm² (fil toronné fin). Utiliser un tournevis isolé à lame à extrémité plate, et bien serrer à un couple maximal de 3,95 m.N (35 lb.po).
- Des fusibles ou des sectionneurs c.c. peuvent être nécessaires dans le circuit. Ces dispositifs de protection ne font pas partie du régulateur ProStar.

REMARQUE : Observer attentivement les DEL à chaque branchement. Les DEL indiquent que la polarité est adéquate et le branchement, satisfaisant.

6.2 ÉTAPES D'INSTALLATION

Consulter le diagramme des branchements à l'article 3.0.

ÉTAPE 1 : Montage

Inspecter le régulateur pour y déceler toute avarie. Monter le ProStar sur une surface verticale (4 vis autotaraudeuses de 8 en acier inoxydable sont fournies). Serrer les vis de fixation en veillant à ne pas fissurer le boîtier en plastique. Ne pas installer directement sur une surface facilement inflammable car 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).

Prévoir un espace d'au moins 15 cm (6 po) au-dessus et au-dessous régulateur pour la ventilation. Installer à l'abri de la pluie et de l'exposition directe aux rayons solaires.

Si le régulateur est installé dans une enceinte, il est recommandé de prévoir une ventilation. Ne pas le placer dans une enceinte où les gaz de batterie risquent de s'accumuler.

ÉTAPE 2 : Caractéristiques nominales

S'assurer que le capteur solaire et les charges ne dépassent pas le courant nominal de la version du ProStar installé.

On peut monter plusieurs régulateurs ProStar en parallèle à la batterie de l'appareil pour augmenter la capacité de charge de la batterie, mais on ne doit pas monter les charges en parallèle.

REMARQUE : Connecter d'abord la batterie. On active ainsi les dispositifs de protection du régulateur, et on met sous tension les DEL qui guident dans l'installation et la mise en service.

ÉTAPE 3 : Batterie

Avant de connecter la batterie, mesurer sa tension en circuit ouvert Cette tension doit être supérieure à 8 V pour que le régulateur fonctionne. Pour les appareils fonctionnant en 24 V, la tension de la batterie doit être supérieure à 15,5 V sinon le ProStar régule en 12 V. La sélection automatique 12/24 V ne se fait qu'à la mise en service.

Connecter la batterie et s'assurer que les trois DEL d'état de la batterie clignotent successivement. Si elles ne s'allument pas, vérifier la polarité (+/-) et la tension de la batterie.

MISE EN GARDE : Le ProStar est protégé contre toutes les défauts SAUF l'inversion du branchement des fils aux bornes de la batterie accompagnée d'une polarisation et d'une mise en court-circuit de la charge. S'ASSURER que les fils + et - de la batterie sont correctement branchés avant de continuer. Vérifier les fils et les DEL.

Les DEL verte, jaune ou rouge s'allument selon l'état de charge de la batterie. S'assurer qu'une de ces DEL est allumée avant de passer à l'étape suivante.

ÉTAPE 4 : Détecteur du courant de charge de batterie

Le branchement d'un détecteur du courant de charge de batterie est recommandé si le régulateur est à plus de 5 m de la batterie. Branché directement à la batterie, le détecteur améliore le rechargement et le contrôle de la batterie.

Les deux fils du détecteur (+/-) doivent être connectés. Pour le détecteur, on peut utiliser du fil de petit diamètre (18 AWG ou plus) car l'intensité du courant est très basse. Noter que les deux bornes centrales sont destinées au détecteur, tout comme les plus petites fentes de passage du fil ménagées dans le boîtier.

REMARQUE : Si, à cause d'une baisse de tension ou de branchements défectueux, la tension d'entrée de la batterie diffère de plus de 5 V de celle du détecteur, le ProStar ne reconnaît pas l'entrée du détecteur.

ÉTAPE 5 : Capteur solaire

Ces bornes servent à brancher le panneau solaire (photovoltaïque). Commencer par s'assurer que la tension que peuvent supporter les fils des modules solaires est la même que celle de la batterie.

Faire preuve de prudence, car le capteur solaire débite du courant dès qu'il est exposé à la lumière solaire. Si le capteur solaire est connecté alors qu'il est exposé à la lumière solaire, le voyant des DEL de charge s'allume. S'assurer que le branchement avec la DEL de charge est satisfaisant.

ÉTAPE 6 : Charge

Mettre la charge hors circuit et en brancher les fils à ses bornes. Mettre la charge en circuit pour s'assurer que le branchement est satisfaisant.

Si la charge ne se met pas en circuit, ce peut être pour diverses raisons :

- Le ProStar est en DBT (la DEL rouge est allumée).
- Présence d'un court-circuit dans la charge (les DEL R/V – J clignotent).
- Présence d'une surcharge (les DEL R/V – J clignotent).
- La charge n'est pas connectée, ne fonctionne pas ou est hors circuit.

S'assurer que la charge fonctionne correctement avant de passer à l'étape 7.

ÉTAPE 7 : Sélection du type de batterie

Avec un petit tournevis, tourner le commutateur rotatif à la position correspondant au Type de Batterie. Il y a trois possibilités (voir l'article 8.2) :

1 = Pile à électrolyte gélifié

2 = Batterie à bac hermétique

3 = Batterie humide

Une sélection adéquate fait clignoter ensemble les 3 DEL d'état : 1 fois pour une pile à électrolyte gélifié, 2 fois pour une batterie à Bac Hermétique, et 3 fois pour une Batterie humide.

Si le contact n'est pas satisfaisant entre le commutateur rotatif contact et une des trois sélections, les trois DEL se mettent à clignoter ensemble et continuent à le faire jusqu'à ce qu'un bon contact soit établi.

ÉTAPE 8 : Vérification de l'installation

Après exécution des branchements, observer les DEL pour s'assurer que le régulateur fonctionne normalement compte tenu de l'état du circuit. Si le circuit comporte un contrôleur numérique optionnel, s'assurer que l'affichage défile avec les valeurs adéquates de tension et d'ampérage. Un autotest peut être exécuté sur le contrôleur numérique (voir l'article 5.4).

ÉTAPE 9 : Mise à la masse

Pour des raisons de sécurité et de protection contre la foudre, le conducteur négatif du système solaire doit être correctement mis à la masse (voir la REMARQUE ci-dessous). Par ailleurs, le dissipateur thermique peut être mis à la masse avec une vis #8-32 UNC ou M4 pour laquelle un trou de 2,45 mm (0.136 po) est déjà percé.

Les bornes négatives du capteur solaire, de la batterie et de la charge sont toutes connectées ensemble dans le ProStar, conformément aux recommandations des UL. Aucune commutation et aucun mesurage ne sont faits dans la portion négative du circuit.

REMARQUE : *Pour les versions à polarité de masse positive, les bornes positives du Capteur Solaire, de la Batterie et de la Charge sont connectées ensemble dans le ProStar. Le fil positif de l'appareil doit être correctement mis à la masse. S'assurer que l'étiquette supérieure du ProStar porte la mention «Polarité de masse positive» au-dessus du numéro de version, et qu'il s'agit donc bien d'un régulateur ProStar à polarité de masse positive.*

7.0 FONCTIONNEMENT

7.1 TÂCHES DE L'OPÉRATEUR

Le ProStar est un régulateur de système solaire entièrement automatique qui comporte diverses fonctions électroniques pour protéger tant le régulateur que le système solaire. Le rechargement de la batterie est aussi entièrement automatisé (voir l'article 8.0).

Les seules tâches manuelles que l'opérateur ait à exécuter sont les suivantes :

- a. Installation (voir l'article 6.2)
- b. Sélection du type de batterie (voir l'article 6.2, étape 7)
- c. Manœuvre du bouton de déconnexion / Autotest (voir les articles 5.2 et 5.4)
- d. Réarmer si un court-circuit de la charge n'est pas corrigé automatiquement (voir l'article 7.3)
- e. Entretien (voir l'article 7.4)

7.2 MODE DE FONCTIONNEMENT

L'opérateur du système solaire doit se familiariser avec les fonctions d'exploitation suivantes du régulateur ProStar. Pour les points de réglage effectifs et autres paramètres, consulter les Spécifications techniques (article 10.0).

- **100 % Transistorisé** : Toutes les ouvertures et fermetures de circuit se font par des transistors à effet de champ (TEC). Le régulateur ne comporte aucun relais mécanique.
- **Régulation de la charge de la batterie** : Le ProStar est un chargeur de batterie en MLI. Voir l'article suivant (8.0) pour une description du rechargement de la batterie.
- **Délestage en cas de basse tension (DBT)** : Un délestage automatique de la charge empêche la décharge complète de la batterie. La charge se reconnecte automatiquement lorsque la batterie s'est rechargée. Un délai de 4 minutes évite les DBT intempestifs.
- **Avertissement de tension basse** : La DEL d'état rouge se met à clignoter lorsque est peu chargée pour avertir d'un possible DBT.
- **Régulateurs montés en parallèle** : Les régulateurs ProStar fonctionnent très bien lorsqu'ils sont montés en parallèle. Aucune diode de blocage n'est nécessaire. À chaque régulateur doit correspondre un module solaire indépendant et distinct ; la charge ne doit pas dépasser les caractéristiques nominales du régulateur.
- **Génératrices auxiliaires** : On peut connecter des moto-génératrices et autres sources de courant directement à la batterie pour la recharger. Il n'est pas nécessaire de débrancher le ProStar de la batterie. Toutefois, ne pas utiliser le ProStar pour réguler ces autres sources d'électricité.

Noise : *Le circuit du ProStar réduit au minimum le bruit de commutation et filtre les émissions sonores. Dans un appareil correctement mis à la masse, le bruit est aussi réduit au minimum. En cas de bruit dans une charge de télécommunication ou radio, consulter l'article 7.5 ci-dessous.*

7.3 PROTECTIONS

Le ProStar est entièrement protégé contre les défaillances du système dont la liste figure ci-dessous. Le rétablissement est automatique sauf dans les cas indiqués ci-dessous. Pour l'indication des défauts, consulter les articles 4.0 et 5.0.

- Court-circuit et surcharge du capteur solaire – rétablissement entièrement automatique.
- Court-circuit de la charge et surcharge – après des tentatives de rebranchement de la charge automatiques (10 secondes entre chaque tentative), la défaillance doit être corrigée et la charge doit être mise hors circuit ou débranchée pendant 10 secondes ou plus pour rétablir l'alimentation électrique aux bornes de la charge.
- Inversion de la polarité – entière protection, sauf dans le cas indiqué dans la mise en garde ci-dessous.
- Batterie débranchée – la charge est protégée contre les pointes de tension
- Haute température – le capteur solaire est d'abord débranché, puis la charge est débranchée ; leur rebranchement est automatique.
- Tension de la batterie haute – le capteur solaire est d'abord débranché, puis la charge est débranchée ; leur rebranchement est automatique.
- Tension de la batterie très basse – protection contre les baisses de tension, rétablissement automatique en état de DBT.
- Erreur de sélection du type de batterie – réglage défectueux de la pile à électrolyte gélifié, fait clignoter les DEL.
- Panne du capteur de température – une panne de la sonde distante se répercute sur le capteur de température interne, qui se règle par défaut à 25 °C en cas de défaillance.

MISE EN GARDE : *Une inversion de polarité au branchement des fils aux bornes de la batterie accompagnée d'une polarisation et d'une mise en court-circuit de la charge est une source de dégâts potentiels pour le régulateur.*

7.4 INSPECTION ET ENTRETIEN

Il est recommandé d'exécuter les inspections et les opérations d'entretien suivantes au moins deux fois par an pour tirer le meilleur rendement du régulateur.

1. S'assurer que la sélection du type de batterie est adéquate. Tourner le commutateur rotatif à une autre position, puis le remettre au réglage désiré et compter les clignotements des DEL.
2. S'assurer que l'intensité maximale du courant du panneau solaire et la charge ne dépassent pas les caractéristiques nominales du ProStar.
3. Serrer toutes les bornes. Inspecter pour déceler tout branchement mal serré ou brisé.
4. S'assurer que le régulateur solidement fixé, dans un environnement propre et protégé.
5. S'assurer que la circulation d'air se fait et que les orifices ventilation sont libres.
6. Inspecter pour déceler la saleté, les insectes, les nids et la corrosion.
7. S'assurer que le régulateur fonctionne et que l'indication des DEL correspond à l'état du circuit au moment considéré.

7.5 CARACTÉRISTIQUES SPÉCIALES

Le ProStar offre deux possibilités spéciales à ses propriétaires.

A) Sonde thermométrique distante

On peut souder à tout moment une sonde thermométrique distante optionnelle au ProStar. La longueur du fil standard est de 7,6 m (25 pi) ; elle peut facilement être portée à 30 m (100 pi) ou plus. Les deux fils de la sonde sont soudés à la carte maîtresse, entre la sonde thermique et la DEL verte, en «J12».

Les instructions sont fournies avec la sonde distante. Le ProStar sélectionne automatiquement la sonde distante pour la compensation de température de la batterie (si elle est installée).

B) Suppression du bruit des appareils de télécommunication par coupure d'un cavalier

Certains appareils de télécommunication produisent du bruit lorsque le ProStar commence à réguler la charge en MLI. En pareil cas, on peut supprimer ce bruit en coupant un cavalier.

Procéder comme suit :

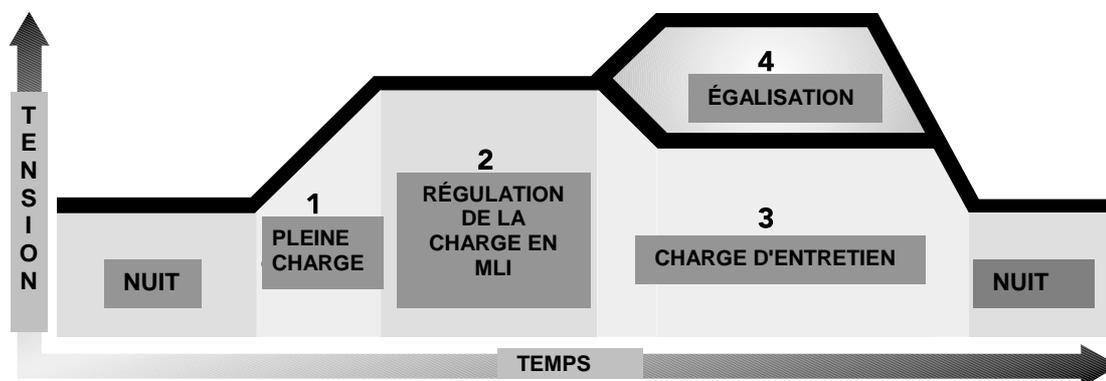
- Commencer par essayer d'améliorer la mise à la masse de l'appareil, ce qui permet souvent de supprimer le bruit. Le rechargement en MLI constitue un avantage significatif pour les batteries ; il mérite qu'on essaie de le préserver.
- Si le bruit subsiste, débrancher le régulateur et sortir le ProStar de son boîtier en plastique.
- Trouver la résistance verticale (indiquée par la mention «J11») dans le coin supérieur droit de la carte, près du microcontrôleur.
- Couper une des branches de la résistance et séparer les fils.

Cela transforme le rechargement de la batterie en régulation «marche/arrêt» type de l'énergie solaire. La transformation étant très lente, le bruit est indécélable. Les fonctions d'égalisation et d'entretien de la charge de l'algorithme de rechargement de la batterie subsistent en mode «marche/arrêt».

Ultérieurement, on peut repasser en MLI en ressoudant la branche coupée du cavalier.

8.0 CHARGE DES BATTERIES

Le ProStar est un chargeur de batterie solaire perfectionné et entièrement automatique. Aucun réglage n'est nécessaire, sauf pour sélectionner le type de batterie lors de l'installation (voir l'article 8.2 ci-dessous).



8.1 MODES DE CHARGE DU PROSTAR

Le ProStar utilise 4 modes pour recharger la batterie rapidement, efficacement et en toute sécurité. Ces modes figurent dans le diagramme au-dessous :

1. Rechargement avec 100 % de l'énergie solaire disponible.
2. Régulation de la charge en MLI à tension constante pour empêcher la surchauffe et le dégagement d'une quantité excessive de gaz de la batterie. Chargement par impulsions pour recharger la batterie à pleine capacité.
3. Charge d'entretien : Une fois la batterie complètement rechargée, le ProStar se limite à une charge lente ou charge d'entretien. La transition dépend de l'historique de la batterie. Une charge supérieure à la tension que peut débiter le capteur remet le ProStar en mode MLI.

- Égalisation : Une charge rapide qui dépend du temps écoulé et de l'historique de la batterie. Les piles ouvertes reçoivent une vigoureuse égalisation, les batteries à bac hermétique une charge rapide moindre, destinée à équilibrer la charge des éléments et à prolonger la durée utile de la batterie. La charge des piles à électrolyte gélifié n'est pas égalisée.

8.2 SÉLECTION DU TYPE DE BATTERIE

Le commutateur rotatif de sélection du type de batterie permet de sélectionner 1 des 3 algorithmes de charge. De façon générale, ces algorithmes correspondent aux types de batterie suivants, indiqués sur l'étiquette inférieure :

- Piles à électrolyte gélifié** : Certaines piles à électrolyte gélifié et autres types de batterie exigent des tensions de régulation plus basses, sans aucune égalisation. Ce réglage permet de réguler à 14,0 V (pour une batterie de 12 V).
- À bac hermétique** : AGM, «sans entretien» et certains types de piles à électrolyte gélifié. Permet de réguler à 14,15 V (batterie de 12 V) avec charge rapide à 14,35 V.
- Humide** : Éléments à événements dans lesquels on doit ajouter de l'eau. Permet de réguler à 14,4 V avec égalisation à 14,9 V et 15,1 V (batterie de 12 V).

Les valeurs ci-dessus doivent être multipliées par 2 pour les batteries 24 V, et par 4 pour les batteries 48 V.

On peut changer à tout moment la sélection du type de batterie.

8.3 CARACTÉRISTIQUES DE CHARGE DU PROSTAR

Ci-après figurent les autres possibilités du ProStar, qui prolongent la durée utile de la batterie :

- Débranchement la nuit** : Le capteur solaire se débranche automatiquement la nuit pour empêcher la fuite de courant inverse de la batterie.
- Détecteur du courant de charge de batterie** : Pour que les batteries fournissent un bon rendement, leur charge doit être précise. Les baisses de tension dans les fils de batterie peuvent nuire à la précision du rechargement de la batterie. Les fils du Détecteur éliminent les baisses de tension, afin d'optimiser la charge.
- Compensation de température** : Quatre points de réglage (par rapport à une température de référence de 25 °C) sont compensés pour la température (régulation de la charge en MLI, charge d'entretien, égalisation, déclenchement haute tension). La charge est compensée par $-5 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ / élément ($-30 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ pour une batterie de 12 V). La compensation est limitée à moins 30 °C.
- Sonde thermométrique distante** : Une sonde optionnelle permet de mesurer la température en un point éloigné du régulateur. Les deux fils de la sonde doivent être soudés à la carte de circuit imprimé du ProStar. Voir l'article 7.5.
- Égalisation de la charge des batteries** :

Calendrier de 25 jours	À bac hermétique	Humide
Tension d'égalisation	14,35	14,9
Durée cumulée	1 heure	1 heure
Début du décompte au-dessus de	14,3 V	14,6 V
Historique de la batterie (humide uniquement)		
Tension de la batterie tombe à moins de	S/O	11,7 V
Tension d'égalisation		15,1
Durée cumulée		2 heures
Début du décompte au-dessus de		14,6 V
Réinitialiser le calendrier de 25 jours		Oui

Les points de réglage de la batterie ci-dessus are 2 fois for 24 V, et 4 fois for 48 V.

9.0 ESSAIS ET DÉPANNAGE

9.1 AUTODIAGNOSTICS

Si le ProStar comporte un contrôleur numérique optionnel, consulter l'article 5.4 pour savoir comment exécuter un autotest du ProStar. L'autotest permet de tester presque tous les modes de pannes du ProStar et affiche toute défectuosité détectée.

Si l'autodiagnostic indique qu'aucune panne n'a été trouvée, il est très probable que le problème se situe au niveau du système solaire ou de la batterie.

9.2 ASSISTANCE TECHNIQUE

Pour plus d'information et de l'assistance technique, visiter le site web de Morningstar : www.morningstarcorp.com

9.3 ESSAIS AVEC UNE ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

On peut essayer le ProStar avec une autre alimentation électrique que celle du capteur solaire ou de la batterie. Pour éviter d'endommager le ProStar, prendre les mesures de précaution suivantes :

- Limiter l'intensité de l'alimentation électrique à au plus la moitié des caractéristiques nominales de celle du ProStar.
- Régler l'alimentation électrique à 15 V c.c. ou moins pour les appareils fonctionnant en 12 V (à 30 V pour les appareils fonctionnant en 24 V, et à 60 V pour les appareils fonctionnant en 48 V).
- Ne brancher qu'une seule alimentation électrique au régulateur.

Ne pas prendre ces mesures de précaution peut être cause d'annulation de la garantie.

9.4 DÉPANNAGE

Le ProStar est assemblé à l'aide d'un outillage automatisé, testé par ordinateur et protégé contre les défaillances. Il est généralement utile de dépanner le système solaire au complet pour y déceler les défectuosités, car le ProStar n'est généralement pas à l'origine du problème. La plupart des problèmes sont imputables aux branchements, aux batteries qui ne tiennent pas la charge, ou à des charges défectueuses.

MISES EN GARDE :

1. Le dépannage ne doit être confié qu'à du personnel qualifié.
2. Une batterie peut causer de sérieux dégâts si elle est mise en court-circuit.
3. Le ProStar ne contient ni pièces que l'utilisateur peut entretenir lui-même, ni fusibles ni disjoncteurs.
4. Prendre toutes les mesures de précaution normales lorsqu'on travaille sur des circuits sous tension.

REMARQUE : *Si du soudage est nécessaire, l'exécuter à travers le revêtement enveloppant. Le revêtement est acrylique ; il ne gêne pas le soudage.*

1. LA BATTERIE NE SE CHARGE PAS

- Vérifier la DEL DE CHARGE verte au-dessus de l'entrée du capteur solaire. Lorsque le capteur est exposé à la lumière solaire, cette DEL doit être allumée.
- S'assurer que le TYPE DE BATTERIE adéquat a été sélectionné.
- S'assurer que tous les branchements du circuit sont satisfaisants et serrés. Vérifier la polarité (+/-) des branchements.
- Mesurer la tension en circuit ouvert du capteur solaire (débranché du régulateur) et s'assurer qu'elle est normale. Si la tension du panneau est basse ou nulle, réparer la défectuosité du panneau.
- S'assurer que la charge ne tire pas plus d'énergie que le capteur solaire peut en fournir.
- Si les bornes du DÉTECTEUR DU COURANT DE CHARGE DE BATTERIE ne sont pas utilisées, il peut se produire des baisses de tension excessives entre le ProStar et la batterie, de qui est une cause courante de décharge des batteries. Pour le branchement du détecteur du courant de charge de batterie, voir l'article 6.2.
- Vérifier l'état de la batterie. Déterminer si la tension de la batterie tombe la nuit en l'absence de charge. Si la batterie ne peut conserver sa tension, il se peut qu'elle soit défectueuse.

- Mesurer la tension d'entrée du capteur solaire (pendant le jour) et la tension de la batterie aux bornes du ProStar. Si les tensions aux bornes sont les mêmes (de l'ordre de 0,5 V), le capteur solaire charge la batterie. Si la tension du capteur solaire est voisine de la tension en circuit ouvert (environ 20 V) et si la tension de la batterie est basse, le régulateur ne recharge pas la batterie (il peut être défectueux). Pour cet essai, s'assurer que ProStar n'est pas en mode de régulation de la charge en MLI (voir l'article 4.0).

REMARQUE : *Si la batterie n'est pas complètement rechargée, mesurer la tension aux bornes de la batterie sur le ProStar, puis aux bornes de la batterie elle-même. Ces mesures doivent être prises vers midi alors que le capteur solaire débite à plein régime (et qu'il n'est pas en régulation de la charge en MLI). Si la tension mesurée aux bornes du ProStar est supérieure de 1 V, par exemple, à celle mesurée aux bornes de la batterie, cette baisse de tension fait que la batterie régule à 1 V de moins que la tension de régulation en MLI voulue et que le rechargement prend plus de temps. En ce cas, on doit connecter les bornes du DÉTECTEUR à la batterie afin que le rechargement soit précis.*

2. LA TENSION DE LA BATTERIE EST TROP HAUTE

- Commencer par vérifier les conditions de fonctionnement afin de tenir compte de la compensation de température (une température de 15 °C / 59°F augmente la régulation de la charge en MLI de 0,3 V pour une batterie de 12 V) et des égalisations automatiques.
- S'assurer que le type de batterie adéquat a été sélectionné.
- Débrancher le capteur solaire, et débrancher le fil de la borne positive (+) de la batterie du ProStar. Attendre quelques secondes et rebrancher ce fil à la borne positive de la batterie (en laissant le capteur solaire débranché). Après la mise en service, la DEL DE CHARGE verte doit s'allumer. Mesurer la tension aux bornes du CAPTEUR SOLAIRE (le panneau étant toujours débranché). Si on mesure la tension de la batterie aux bornes du CAPTEUR SOLAIRE et si la DEL verte s'allume, il se peut que le régulateur soit défectueux.

MISE EN GARDE : *Si le ProStar est à polarité de masse positive, les références ci-dessus aux «bornes positives (+) de batterie» doivent être remplacées par «bornes négatives (-) de batterie».*

3. LA CHARGE NE FONCTIONNE PAS CORRECTEMENT

- S'assurer que la charge est connectée et en circuit. S'assurer qu'aucun fusible ou aucun disjoncteur du circuit ne s'est déclenché (le ProStar ne contient ni fusibles ni disjoncteurs).
- Vérifier tous les branchements à la charge, et à la batterie. S'assurer que les baisses de tension ne sont pas excessives dans le circuit (une baisse de tension d'alimentation de la charge réduit la tension fournie à la charge).
- Vérifier l'indication des DEL du ProStar. Si la DEL d'état rouge est allumée, la charge a été débranchée à cause de la tension basse de la batterie (DBT). C'est une des fonctions de protection normales du ProStar, la charge étant automatiquement reconnectée lorsque le capteur solaire recharge la batterie.
- Si les DEL clignotent, la charge peut avoir été débranchée pour assurer la protection contre les défauts suivantes :
 - court-circuit ou surcharge (R/V–J en séquence)

REMARQUE : *Après 3 essais automatiques, la défectuosité doit être corrigée et la charge doit être mise hors circuit ou débranchée pendant 10 secondes ou plus pour rétablir l'alimentation électrique aux bornes de la charge.*

- Haute température (R–J en séquence)
- Haute tension (R–V en séquence)

- Mesurer la tension aux bornes de la BATTERIE. En cas de DBT ci-dessus et en l'absence de défauts, la charge devrait être alimentée en courant. Mesurer ensuite la tension aux bornes de la CHARGE : si la tension est nulle, il se peut que régulateur soit défectueux.

REMARQUE : *Pour plus ample information technique et de renseignements sur les essais, visiter le site web de Morningstar: www.morningstarcorp.com*

10.0 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Remarque : Les valeurs correspondent aux versions de régulateurs 12 V. Pour les versions 24 V multiplier ces VALEURS PAR 2 (POUR LES VERSIONS 48 V, LES MULTIPLIER PAR 4), SAUF INDICATION CONTRAIRE.

Électrique

• Précision

12 V	40 mV
24 V	60 mV
48 V	80 mV

• Tension de fonctionnement minimale

12/24V	8 V
48 V	15 V

• Consommation

12/24 V	22 / 25 mA
48 V	28 mA

• Coefficient de DBT

-20 mV/ampère de charge	
24 V / 48 V	-40 mV / -80 mV

• Débranchement en cas de surchauffe

À 70 °C : débranchement du capteur solaire
À 80 °C : débranchement de la charge
À 60 °C : rebranchement de la charge
À 50 °C : rebranchement du capteur solaire

• Baisse de tension (max.)

Capteur solaire / batterie	0,2 V
Batterie / charge	0,12 V

• Durée utile

15 ans

• Protection contre les surtensions transitoires

Puissance nominale d'impulsion	1500 W
Délai de réponse	< 5 nanosecondes

AFFICHAGE DU CONTRÔLEUR

• Type	À cristaux liquides
• Températures nominales	-30 à +85 °C
• Précision de la tension	0,5 %
• Précision du courant	2,0 %
• Consommation	1 mA

DEL D'ÉTAT DE LA BATTERIE

	Tension à la baisse	Tension à la hausse	
V à J	12,1	13,1	J à V
J à R clignotante	11,7	12,6	R clignotante à J
R clignotante à R	11,4	12,6	R à J

POINTS DE RÉGLAGE DE LA BATTERIE (à 25 °C)

	Piles à électrolyte gélifié	À bac hermétique	Humide
• DBT	11,4	11,4	11,4
• RBT	12,6	12,6	12,6
• Régulation de la charge en MLI	14,0	14,15	14,4

• Charge d'entretien	13,7	13,7	13,7
• Égalisation	S/O	14,35	14,9 / 15,1
• DHT (capteur solaire)	15,2	15,2	15,2
• DHT (charge)	15,3	15,3	15,3

RECHARGEMENT DE LA BATTERIE

- **Algorithme de charge** MLI, à tension constante
- **Coefficient de compensation de température** -5 mV/°C / élément (température de référence : 25 °C)
- **Gamme de compensation de température** -30 °C à +80 °C
- **Points de réglage de la compensation de température** MLI, charge d'entretien, égalisation, DHT
- **Égalisation** voir l'article 8.3

MÉCANIQUE

- **Dimensions** : 153 x 105 x 55 mm (6.01 x 4.14 x 2.17 po)
- **Poids** 0,34 kg (12 oz)
- **Bornes** Type européen
 - Pour fil plein #6 AWG / 16 mm²
 - Pour fil toronné #6 AWG / 16 mm²
 - Pour fil toronné fin #8 AWG / 10 mm²
- **Diamètre des bornes** 5,4 mm / 0.210 po
- **Couple de serrage maximal des bornes** 3,95 m.N (35 lb.po)

ENVIRONNEMENT

- **Température ambiante** -40 à +60 °C
- **Température d'entreposage** -55 à +85 °C
- **Humidité** 100 % (NC)

C E

Les spécifications sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.

Conçu aux É.-U..

Assemblé à Singapour.

MS-ZMAN-PS01-A (Avril 2001)