

# ***TRISTAR***

## **Solarsystem-Regler**

### **Installations- und Benutzerhandbuch**

*Solaraufladung von Batterien*

.....

*Lastregelung*

.....

**Dies ist eine verkürzte Fassung des Benutzerhandbuchs für TriStar Solarladeregler in deutscher Sprache. Weitere Details bzw. eine komplette Fassung in englischer Sprache ist auf unserer Webseite unter [www.morningstarcorp.com](http://www.morningstarcorp.com) verfügbar.**

 **MORNINGSTAR**<sub>ad</sub>  
corporation  
Washington Crossing, PA 18977, USA  
Telefon: 215.321.4457  
E-Mail: [info@morningstarcorp.com](mailto:info@morningstarcorp.com)  
Telefax: 215.321.4458  
[www.morningstarcorp.com](http://www.morningstarcorp.com)

# *Inhaltsverzeichnis*

## Wichtige Sicherheitsanweisungen

- 1.0 TriStar Beschreibung
  - 1.1 Allgemeine Anwendung
  - 1.2 Vorhandene Optionen
  - 2.0 Installation
    - 2.01 Einstellung der DIP-Schalter
    - 2.02 Temperatur-Fernfühler (RTS)
    - 2.03 Batteriespannungs-Fühler
    - 2.04 Anschluss der Kabel
  - 3.0 Bedienung
    - 3.1 Drucktaste
    - 3.2 LED-Anzeigen
  - 4.0 Standardprogramme zur Batterieaufladung
  - 5.0 Lastregelung
    - 5.01 Parallele TriStar-Geräte
    - 5.02 Verpolung
  - 6.0 Kundenspezifische Konfigurationen mit PC-Software
  - 7.0 Daten
- Anhang – DIP-Schalteneinstellungen für Lastregelung

## Allgemeine Sicherheitsinformationen

- Lesen Sie vor dem Beginn der Installation alle Anweisungen und Warnungen im Handbuch.
- Der TriStar enthält keinerlei vom Benutzer zu wartende Bauteile. Nehmen Sie den Regler weder auseinander, noch versuchen Sie, diesen zu reparieren.
- Unterbrechen Sie alle Stromzuführungen zum Regler bevor Sie den TriStar installieren oder einstellen. Stellen Sie sicher, dass sowohl die Batterie als auch die Solarstromzuführung abgeklemmt sind, bevor Sie die Abdeckung öffnen.
- Der TriStar weist keinerlei Sicherungen bzw. Lasttrennschalter auf. Die Stromzufuhr muss extern unterbrochen werden.
- Lassen Sie kein Wasser in den Regler eindringen.
- Überprüfen Sie, dass die Stromversorgungskabel mit dem vorgegebenen Anzugsmoment festgezogen sind, um übermäßige Erwärmung aufgrund einer losen Verbindung zu vermeiden.
- Stellen Sie sicher, dass das Gehäuse ordnungsgemäß mit Kupferleitern geerdet ist.
- Der Erdungsanschluss befindet sich im Kabelabteil und ist durch das untenstehende Symbol gekennzeichnet, das in das Gehäuse eingestempelt ist.



Erdungssymbol

- Wenden Sie beim Umgang mit großen Bleibatterien äußerste Vorsicht an.

## 1.0 TriStar Beschreibung

Der TriStar stellt einen technisch hochentwickelten Solarsystem-Regler dar. Es sind drei verschiedene und unabhängige Betriebsarten in den TriStar einprogrammiert: Solaraufladung von Batterien, Lastregelung und Umleitungsregelung. Es kann jeweils nur eine Betriebsart für einen einzelnen TriStar ausgewählt werden. Falls ein System sowohl einen Laderegler als auch einen Lastregler erfordert, dann müssen zwei TriStar-Geräte verwendet werden.

Es gibt zwei Standardversionen des TriStar-Reglers:

### **TriStar-45:**

Für maximal 45 A Dauerstrom zugelassen  
(Solaraufladung, Lastregelung und Umleitungsregelung)  
Für Systeme mit 12 V, 24 V und 48 V Gleichstrom zugelassen

### **TriStar-60:**

Für maximal 60 A Dauerstrom zugelassen  
(Solaraufladung, Lastregelung und Umleitungsregelung)  
Für Systeme mit 12 V, 24 V und 48 V Gleichstrom zugelassen

### **Solaraufladung von Batterien**

Die Energieabgabe einer Solarbank wird verwendet, um die Systembatterie wieder aufzuladen. Der TriStar regelt den effizienten Ladevorgang und maximiert die Lebensdauer der Batterie. Die Aufladung umfasst die drei Phasen Hauptladung, pulsbreitenmodulierte Regelung sowie Pufferung und Abgleich.

### **Lastregelung**

Wenn der TriStar auf Lastregelung eingestellt wird, dann versorgt er Lasten von der Batterie und schützt die Batterie vor übermäßiger Entladung mittels einer automatischen Lasttrennung bei Unterspannung (LVD / Low Voltage Disconnect) mit Stromkompensation.

### **Umleitungsregelung**

In der Betriebsart Umleitungsregelung regelt der TriStar die Batterieaufladung, indem Energie von der Batterie zu einer dedizierten Umleitungslast umgelenkt wird. Als Energiequelle dient hierbei üblicherweise Wind- bzw. Wasserenergie. *Wenden Sie sich bezüglich Anweisungen für Umleitungsladeregler an Morningstar.*

## **1.1 Allgemeine Anwendung**

TriStar-Regler sind für Systeme mit negativer Erdung konfiguriert.

Der TriStar ist elektronisch vor Fehlern geschützt und verfügt über einen automatischen Wiederanlauf. Der TriStar enthält keinerlei Sicherungen oder mechanischen Bauteile, die zurückgesetzt bzw. ausgetauscht werden müssen.

Anstelle die Solarzelle abzutrennen werden solare Überlasten von bis zu 130% der zugelassenen Stromstärke allmählich reduziert. Überhöhte Temperaturen führen ebenfalls zu einer allmählichen Reduzierung der Solareinspeisung auf ein niedrigeres Niveau, um somit eine vollständige Lasttrennung zu vermeiden.

Es kann eine beliebige Anzahl von TriStars parallel geschaltet werden, um die Solarladungs-Stromstärke zu erhöhen. TriStars können NUR in der Betriebsart Batterieaufladung parallel geschaltet werden. In der Betriebsart Lastregelung DÜRFEN mehrere TriStar-Geräte NICHT parallel geschaltet werden, weil dadurch der Regler oder die Last beschädigt werden können.

Das TriStar-Gehäuse ist nur für den Gebrauch in geschlossenen Räumen zugelassen.

Der TriStar erkennt Tag- bzw. Nachtbedingungen, und im Strompfad werden keinerlei Sperrdioden verwendet.

## **1.2 Vorhandene Optionen**

### **Temperatur-Fernfühler (RTS)**

Falls die Temperatur der Systembatterie im Verlaufe des Jahres um mehr als 5°C (9°F) schwankt, dann sollte die Ladung mit Temperatenausgleich in Betracht gezogen werden. Der Temperatur-Fernfühler misst die Batterietemperatur, und der TriStar verwendet diesen Eingabewert je nach Bedarf zur Anpassung des Ladevorgangs.

### **Digitale Anzeigeinstrumente**

Der TriStar kann zu jeder Zeit während oder nach der Installation mit zwei digitalen Anzeigeinstrumenten ausgestattet werden. Die eine Version wird am Regler befestigt (TS-M), die andere ist für Ferninstallation geeignet (TS-RM).

## 2.0 TriStar Installation

### Schritt Solaraufladungs- und Lastregelung

1. Entfernen Sie die Abdeckung, indem Sie die 4 Schrauben herausdrehen.
2. Befestigen Sie den TriStar unter Verwendung der beiliegenden Vorlage.
3. Stellen Sie die 8 Schalter im DIP-Schalter ein. Alle Schalter müssen korrekt eingestellt sein. (Siehe nachfolgende Details.)
4. Schließen Sie den Temperatur-Fernfühler an, falls die Batterieladung mit Temperaturkompensation erfolgt (nicht bei Lastregelung).
5. Schließen Sie die Batteriespannungsfühler-Kabel an (empfohlen).
6. Schließen Sie die Batteriespannung-Kabel am TriStar an. Schließen Sie danach die Solarbank-Kabel (bzw. Lastkabel) an.
7. Schließen Sie für Einstellungen mit der PC-Software einen Computer an den TriStar an.
8. Bringen Sie die Abdeckung wieder an.

Die Schritte 3 und 6 sind bei allen Installationen erforderlich.  
Die Schritte 4, 5 und 7 sind optional.

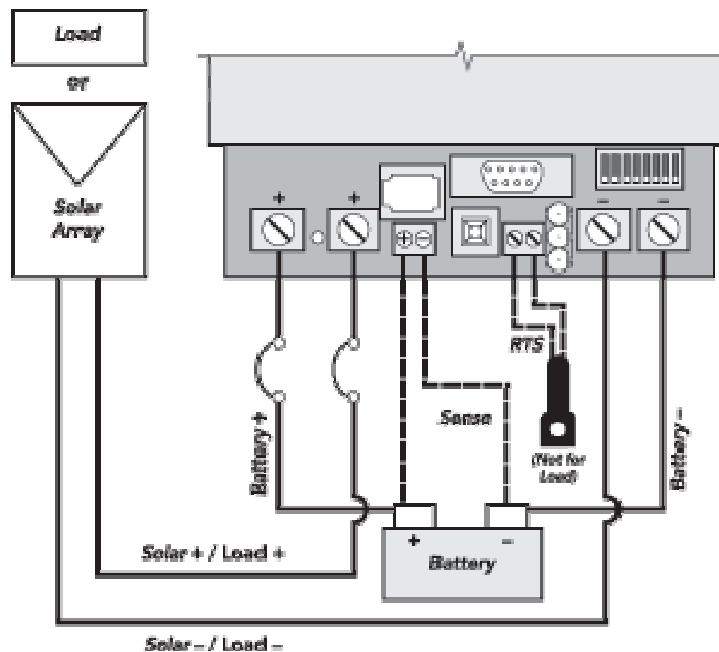


Abbildung 2.0 Installation und Verkabelung für Solaraufladung und Lastregelung

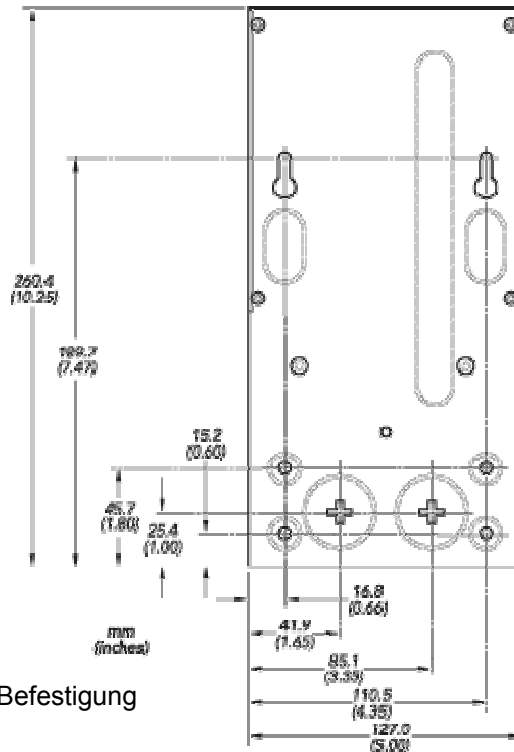


Abbildung 2.0 Abmessungen der Befestigung



**HINWEIS:** Stellen Sie bei der Befestigung des TriStar sicher, dass die Luftströmung um den Regler und den Kühlkörper herum nicht blockiert wird. Es muss Freiraum über und unter dem Kühlkörper sowie ein Abstand von mindestens 75 mm (3 Zoll) um den Kühlkörper herum gewährleistet werden, um die ungehinderte Luftströmung zur Kühlung zu ermöglichen.

## 2.01 Einstellung der DIP-Schalter

Nehmen Sie die nachfolgend beschriebenen Einstellungen der DIP-Schalter vor, um den TriStar für die von Ihnen gewünschte Batterieaufladung bzw. Regelung zu konfigurieren. Schieben Sie den jeweiligen Schalter nach oben in Richtung der Oberseite des Reglers, um diesen von AUS (OFF) auf EIN (ON) umzuschalten. Stellen Sie Sicher, dass sich alle Schalter vollständig in einer der Stellungen EIN bzw. AUS befinden.

### **DIP-Schalter Nummer 1 – Regler-Betriebsart: Solaraufladung von Batterien**

#### Regelung                      Schalter 1

Aufladung	Aus
Last	Ein

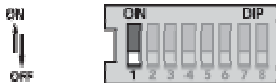


Abbildung 2.01 Schalter Nr. 1

Belassen Sie für die Betriebsart Solaraufladung von Batterien den DIP-Schalter in der Aus-Stellung wie dargestellt.

### **DIP-Schalter Nummer 2, 3 – Systemspannung:**

#### Spannung                      Schalter 2                      Schalter 3

Auto	Aus	Aus
12	Aus	Ein
24	Ein	Aus
48	Ein	Ein

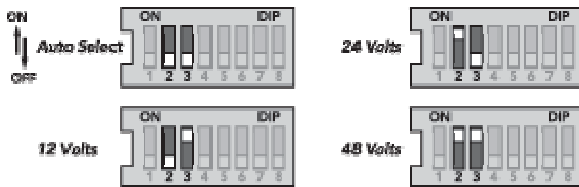


Abbildung 2.01 Schalter Nr. 2, 3

Wenn die Batterie angeschlossen ist und der TriStar startet, dann erfolgt die automatische Spannungswahl. Es sollten keine Lasten an der Batterie angeschlossen sein, die im Falle einer entladenen Batterie die Anzeige einer geringeren Systemspannung verursachen könnten.

Die mittels der DIP-Schalter auswählbaren Spannungen sind für 12 V, 24 V und 48 V Bleibatterien. Trotzdem die Auswahl „Auto-Spannung“ sehr zuverlässig funktioniert, wird empfohlen, die DIP-Schalter zur Gewährleistung der korrekten Systemspannung zu verwenden.

### DIP-Schalter Nummer 4, 5, 6 – Batterieaufladungs-Algorithmus:

Batterietyp	Pulsbreitenmodulation	Schalter 4	Schalter 5	Schalter 6
1	14,0	Aus	Aus	Aus
2	14,15	Aus	Aus	Ein
3	14,35	Aus	Ein	Aus
4	14,4	Aus	Ein	Ein
5	14,6	Ein	Aus	Aus
6	14,8	Ein	Aus	Ein
7	15,0	Ein	Ein	Aus
8	Kundenspezifisch	Ein	Ein	Ein

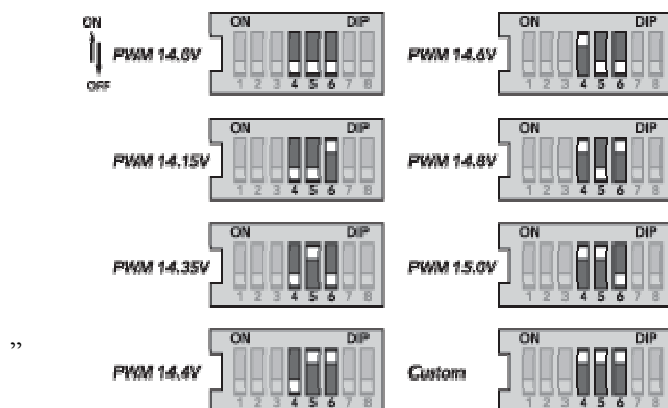


Abbildung 2.01 Schalter Nr. 4, 5, 6

Wählen Sie einen der 7 Standardalgorithmen zur Batterieaufladung aus oder wählen Sie den DIP-Schalter "kundenspezifisch" für spezielle kundenspezifische Einstellungen mittels der PC-Software aus.

Die obigen 7 Standard-Aufladungsalgorithmen werden in Abschnitt 4.0 – Standardprogramme zur Batterieaufladung beschrieben.

### DIP-Schalter Nummer 7 – Batterieabgleich:

#### Abgleich      Schalter 7

Manuell      Aus  
 Auto      Ein

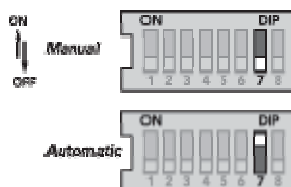


Abbildung 2.01 Schalter Nr. 7



In der Betriebsart Auto-Abgleich (Schalter Nr. 7 Ein) beginnt und endet der Batterieabgleich automatisch, je nach dem mittels der obigen DIP-Schalter 4, 5, 6 ausgewählten Batterieprogramm. Siehe **Abschnitt 4.0** für Informationen bezüglich der Standard-Batteriealgorithmen und des Abgleichs.

In der Betriebsart manueller Abgleich (Schalter Nr. 7 Aus) erfolgt der Abgleich nur, wenn dieser mittels der Drucktaste manuell gestartet wird. Der automatische Start des Abgleichs ist deaktiviert. Der Abgleich endet automatisch gemäß dem ausgewählten Batteriealgorithmus.

In beiden Fällen (automatische und manuelle Betriebsart) kann die Drucktaste zum Starten und Beenden des Batterieabgleichs verwendet werden.

### DIP-Schalter Nummer 8 – Störungsminderung:

#### Aufladung      Schalter 8

Pulsbreitenmodulation	Aus
Ein-Aus	Ein

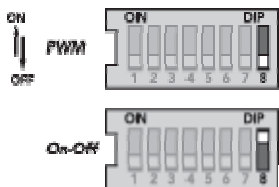


Abbildung 2.01 Schalter Nr. 8

Der Batterieaufladungs-Algorithmus mit Pulsbreitenmodulation ist Standard bei allen Laderegeln von Morningstar. In Fällen, in denen die Pulsbreitenmodulation Störungen durch Interferenz mit Lasten (z. B. einige Typen von Telekommunikationsgeräten und Radios) verursacht, kann der TriStar jedoch auf einen Ein-Aus-Modus zur Solaraufladungsregelung umgestellt werden.

Dabei sollte jedoch beachtet werden, dass der Ein-Aus-Modus zur Solaraufladungsregelung wesentlich weniger wirksam ist als die Pulsbreitenmodulation. Etwaige Störungsprobleme sollten auf andere Weise unterdrückt werden, und nur in Fällen, in denen keine andere Lösung möglich ist, sollte der TriStar auf Ein-Aus-Modus umgeschaltet werden.

### **LASTREGELUNG**

DIP-Schaltereinstellungen siehe Anhang 1.

### **Temperatur-Fernfühler (RTS)**

Zur Solaraufladung von Batterien und zur Umleitungslastregelung wird ein Temperatur-Fernfühler (RTS) zur wirksamen Aufladung mit Temperaturkompensation empfohlen. Bei Gleichstrom-Lastregelung sollte dieser Temperatur-Fernfühler nicht installiert werden.

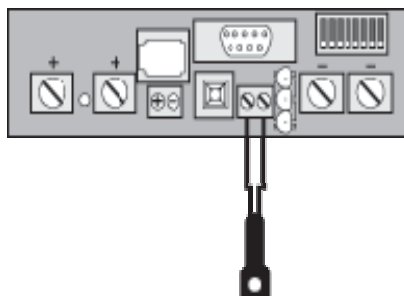


Abbildung 2.02 Anschluss des Temperatur-Fernfühlers

### **2.03 Anschluss des Batteriespannungs-Fühlers**

Zum Betrieb des TriStar-Reglers ist der Anschluss eines Batteriespannungs-Fühlers nicht erforderlich, jedoch wird dieser zur optimalen Funktion in allen Betriebsarten zur Aufladung und Lastregelung empfohlen. Die Kabel des Batteriespannungs-Fühlers übertragen fast keinen Strom, und daher werden beim Spannungsfühler-Eingabewert die hohen Spannungsabfälle vermieden, die in den Batteriespannungsleitern auftreten können. Der Anschluss des Spannungsfühlers ermöglicht es dem Regler, die tatsächliche Batteriespannung unter allen Bedingungen zu messen.

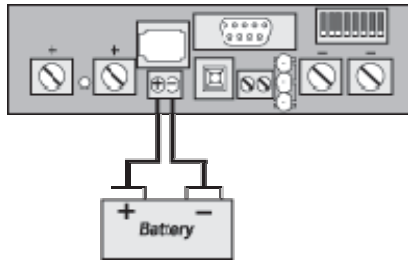


Abbildung 2.03 Anschluss des Batteriespannungs-Fühlers

Die Kabelstärke kann zwischen 1,0 und 0,25 mm<sup>2</sup> (16 bis 24 AWG, American Wire Gauge) variieren. Die maximal zulässige Kabellänge der Batteriespannungs-Fühler beträgt 30 m (98 Fuß). Bei den Anschlüssen des Batteriespannungs-Fühlers ist auf die Polung zu achten. Stellen Sie sicher, dass der positive Anschluss (+) der Batterie mit dem positiven Anschluss (+) des Spannungsfühlers verbunden wird.

### **2.4 Anschluss der Spannungskabel**

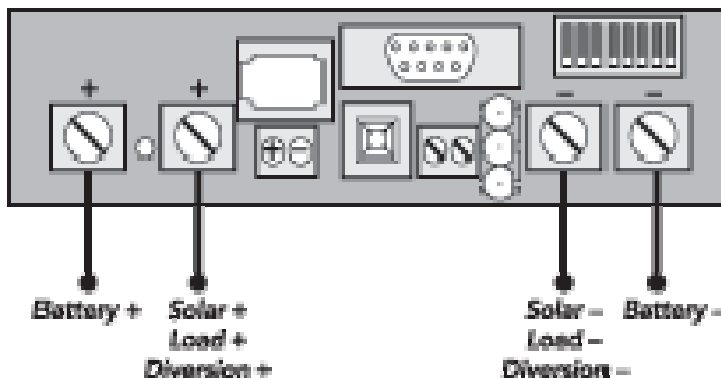


Abbildung 2.04 Anschluss der Spannungskabel



**ACHTUNG:** Die PV-Solarbank kann bei Sonnenschein Leerlaufspannungen über 100 V Gleichstrom erzeugen.

Überprüfen Sie, dass der Trennschalter des Solareingangs geöffnet (getrennt) ist, bevor die Systemkabel installiert werden (falls sich der Regler in der Betriebsart Solaraufladung befindet).

### **Einschalten**

- Überprüfen Sie, dass die Polungen der Solarzelle (bzw. Last) und Batterie korrekt sind.
- Schalten Sie zuerst den Batterietrennschalter ein. Überprüfen Sie die LED-Anzeigen, um sich zu vergewissern, dass das Einschalten erfolgreich war. (LED-Anzeigen blinken Grün – Gelb – Rot in einem Zyklus)

- Beachten Sie, dass die Batterie am TriStar angeschlossen sein muss, um den Regler zu starten und zu betreiben. Der Regler funktioniert nicht mit einer Solareinspeisung allein.
- Schalten Sie den Trennschalter der Solarzelle (bzw. Last) ein.

## **3.0 TriStar Betrieb**

### **3.1 Drucktaste**

In der Betriebsart Batterieaufladung (sowohl Solaraufladung als auch Umleitungsregelung) können mittels der (an der Frontplatte befindlichen) Drucktaste die folgenden Funktionen aktiviert werden:

**DRÜCKEN:** Zurücksetzen nach einem Fehler oder Defekt.

**DRÜCKEN:** Zurücksetzen der Batterie-Wartungsanzeige, falls diese mittels der PC-Software aktiviert wurde. Es wird eine neue Wartungsperiode gestartet, und die blinkenden LED-Anzeigen hören auf zu blinken. Falls die Batteriewartung durchgeführt wird bevor die LED-Anzeigen zu blinken anfangen, dann muss die Drucktaste gedrückt werden zu dem Zeitpunkt, wenn die LED-Anzeigen blinken, um somit das Wartungsintervall zurückzusetzen und das Blinken zu beenden.

**DRÜCKEN UND 5 SEKUNDEN LANG GEDRÜCKT HALTEN:** Manueller Start des Batterieabgleichs. Dadurch wird der Abgleich entweder im manuellen oder im automatischen Abgleichmodus gestartet. Der Abgleich endet automatisch gemäß dem ausgewählten Batterietyp (siehe Abschnitt 4.4).

**DRÜCKEN UND 5 SEKUNDEN LANG GEDRÜCKT HALTEN:** Beenden eines laufenden Abgleichvorgangs. Dies funktioniert sowohl im manuellen als auch im automatischen Abgleichmodus. Der Abgleich wird beendet.

#### **Lastregelung**

**DRÜCKEN:** Zurücksetzen nach einem Fehler bzw. Defekt.

**DRÜCKEN UND 5 SEKUNDEN LANG GEDRÜCKT HALTEN:** Nach einer automatischen Lasttrennung bei Unterspannung (LVD) der Last kann die Drucktaste zum Wiedereinschalten der Lasten benutzt werden. Dann bleiben die Lasten 10 Minuten lang eingeschaltet und werden danach wieder unterbrochen. Die Drucktaste kann dazu verwendet werden, die automatische Lasttrennung bei Unterspannung (LVD) kann ohne Beschränkung außer Kraft gesetzt werden.

**HINWEIS:** Der Zweck der automatischen Lasttrennung bei Unterspannung (LVD) besteht im Schutz der Batterie. Wiederholtes Außerkraftsetzen der LVD kann zur Tiefentladung und Beschädigung der Batterie führen.

## 3.2 LED-Anzeigen

### Erläuterung der LED-Anzeigen:

G = grüne LED-Anzeige leuchtet

Y = gelbe LED-Anzeige leuchtet

R = rote LED-Anzeige leuchtet

G/Y = Grün und Gelb leuchten gleichzeitig

G/Y - R = Grün und Gelb leuchten beide gleichzeitig, danach leuchtet nur Rot

Eine Ablaufsteuerung (Fehler) wiederholt die LED-Folge bis der Fehler behoben ist.

### 1. Allgemeine Übergänge:

Einschalten des Reglers

G - Y - R (ein Zyklus)

Drucktasten-Übergänge

alle 3 LED-Anzeigen blinken 2 Mal

Batteriewartung ist erforderlich

alle 3 LED-Anzeigen blinken, bis die Wartung zurückgesetzt wird

### 2. Batteriestatus

Allgemeiner Aufladungszustand

siehe nachfolgende Batterieaufladungszustands-Anzeigen (SOC)

pulsweitenmodulierte Regelung

G blinkend (1/2 Sekunde ein / 1/2 Sekunde aus)

Abgleich

G schnell blinkend (2 bis 3 Mal pro Sekunde)

Pufferung

G langsam blinkend (1 Sekunde ein / 1 Sekunde aus)

### LED-Anzeigen für Batterieaufladungszustand (während die Batterie geladen wird):

G ein 80% bis 95% Aufladungszustand

G/Y ein 60% bis 80% Aufladungszustand

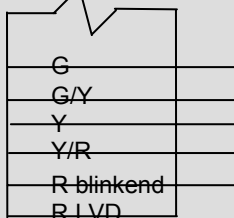
Y ein 35% bis 60% Aufladungszustand

Y/R ein 0% bis 35% Aufladungszustand

R ein Batterie wird entladen

## LASTREGELUNG

### 2. Laststatus



		12V	24V	48V
G				
G/Y	LVD+	0.60V	1.20V	2.40V
Y	LVD+	0.45V	0.90V	1.80V
Y/R	LVD+	0.30V	0.60V	1.20V
R blinkend	LVD+	0.15V	0.30V	0.60V
R LVD	LVD			

Die Laststatus-LED-Anzeigen hängen von der LVD-Spannung sowie den vorgegebenen Übergangsspannungen ab. Wenn sich Batteriespannung steigt bzw. fällt, dann verursacht jeder Spannungsübergang eine Änderung der LED-Anzeigen.

### 3. Fehler und Warnungen

- Kurzschluss – Solaraufladung/Lastregelung R/G - Y Sequenz
- Überlastung - Solaraufladung/Lastregelung R/Y - G Sequenz
- Überhöhte Temperatur R - Y Sequenz
- Automatische Lasttrennung bei Überspannung R - G Sequenz
- Verpolung - Batterie keine LED-Anzeigen leuchtend
- Verpolung - Solarzelle Keine Fehleranzeige

- DIP-Schalter-Fehler R - Y - G Sequenz
- Selbstüberwachungsfehler R - Y - G Sequenz
- Temperatur-Fernfühler (RTS) R/Y – G/Y Sequenz
- Batteriespannungs-Fühler R/Y – G/Y Sequenz

## 4.0 Standardprogramme zur Batterieaufladung

Der TriStar verfügt über 7 Standard-Batterieaufladungsalgorithmen (-programme), die mittels der DIP-Schalter ausgewählt werden (siehe Schritt 3 in Abschnitt Installation). Diese Standardalgorithmen sind geeignet für Bleibatterien, von versiegelten (Gel, AGM, wartungsfrei) über geflutete Batterien bis hin zu L-16 Zellen. Außerdem ermöglicht ein achter DIP-Schalter kundenspezifische Sollwerte unter Verwendung der PC-Software.

In der nachfolgenden Tabelle werden die wesentlichen Parameter der Standardaufladungsalgorithmen zusammengefasst. Beachten Sie, dass alle Spannungen für 12 V Systeme ausgelegt sind (**24 V = 2 x**, **48 V = 4 x**).

**Alle Werte beziehen sich auf 25°C (77°F).**

DIP Schalter (4-5-6)	Batterie Typ	Pulsbreitenmodulation			Zeit (Stunden)	Abgleich	
		Pufferung Spannung	Abgleich Spannung	in Abgleich Spannung		Intervall (Tage)	Max. Abgleich Zyklus (Stunden)
aus-aus-aus	1 - Versiegelt	14,0	13,4	keine	-	-	-
aus-aus-ein	2 - Versiegelt	14,15	13,4	14,2	1	28	1
aus-ein-aus	3 - Versiegelt	14,35	13,4	14,4	2	28	2
aus-ein-ein	4 - Geflutet	14,4	13,4	15,1	3	28	4
ein-aus-aus	5 - Geflutet	14,6	13,4	15,3	3	28	5
ein-aus-ein	6 - Geflutet	14,8	13,4	15,3	3	28	5
ein-ein-aus	7 - L-16	15,0	13,4	15,3	3	14	5
ein-ein-ein	8 - Kundenspezifisch		Kundenspezifisch		Kundenspezifisch		

Tabelle 4.0 Standardprogramme zur Batterieaufladung

## 5.0 Lastregelung

Der Hauptzweck einer Funktion zur automatischen Lasttrennung bei Unterspannung (LVD / Low Voltage Disconnect) ist es, die Systembatterie vor übermäßigen Entladungen zu schützen, die die Batterie beschädigen könnten.

DIP Schalter	12 V LVD	24 V LVD	48 V LVD	Batterie SOC%	12 V LVD <sub>R</sub>	24 V LVD <sub>R</sub>	48 V LVD <sub>R</sub>
aus-aus-aus	11,1	22,2	44,4	8	12,6	25,2	50,4
aus-aus-ein	11,3	22,6	45,2	12	12,8	25,6	51,2
aus-ein-aus	11,5	23,0	46,0	18	13,0	26,0	52,0
aus-ein-ein	11,7	23,4	46,8	23	13,2	26,4	52,8
ein-aus-aus	11,9	23,8	47,6	35	13,4	26,8	53,6
ein-aus-ein	12,1	24,2	48,4	55	13,6	27,2	54,4
ein-ein-aus	12,3	24,6	49,2	75	13,8	27,6	55,2
ein-ein-ein	Kundenspezifisch		Kundenspezifisch		Kundenspezifisch		

Tabelle 5.0 LVD-Standard Einstellungen

Die LVD<sub>R</sub>-Werte stellen die Sollwerte für das Wiedereinschalten der Last dar. Der Wert für Batterie „SOC%“ stellt eine Zahl für den allgemeinen Batterieaufladungszustand für jede LVD-Einstellung dar.

Die LVD-Werte in der obenstehenden Tabelle sind stromkompensiert.

Die LVD-Werte in der obenstehenden Tabelle sind nach unten angepasst gemäß der folgenden Tabelle:

	TS-45	TS-60
12 V	-15 mV pro A	-10 mV pro A
24 V	-30 mV pro A	-20 mV pro A
48 V	-60 mV pro A	-40 mV pro A

Für Gleichstrommotoren und andere induktive Lasten wird dringend empfohlen, in der Nähe des Reglers eine Diode zu installieren.

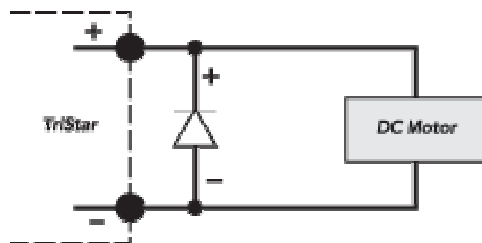


Abbildung 5.0 Schutz durch Diode

- Die Daten für die Diode sind wie folgt:  
Leistungsdiode
- zugelassen für Spannungen von mindestens 80 V
- zugelassen für Stromstärken von mindestens 45 A (TS-45) bzw. 60 A (TS-60)

Für hohe induktive Lasten ist möglicherweise ein Kühlkörper für die Diode erforderlich.

## 5.01 Parallele TriStar-Geräte

Zwei oder mehr TriStar-Geräte sollten niemals parallel zu einer hohen Last geschaltet werden. Die Last kann nicht auf die Regler aufgeteilt werden.

## 5.02 Verpolung

Wenn die Batterie korrekt angeschlossen ist (LED-Anzeigen leuchten), dann sollte die Last äußerst vorsichtig unter Berücksichtigung der Polarität (+ / -) angeschlossen werden.

Der Regler ist nicht in der Lage zu erkennen, wenn die Polarität vertauscht wurde. Es existieren keine Anzeigen.

Lasten ohne spezielle Polung werden nicht beeinträchtigt.

Lasten mit spezieller Polung können beschädigt werden.

## **6.0 Kundenspezifische Konfigurationen mit PC-Software**

Eine RS-232-Verbindung zwischen dem TriStar und einem externen Personalcomputer (PC) ermöglicht die einfache Einstellung vieler Sollwerte und Betriebsparameter.

Dazu ist ein RS-232-Kabel mit DB9-Steckverbinder (9 Anschlussstifte in 2 Reihen) erforderlich.

Laden Sie die PC-Software für den TriStar von der Internetseite von Morningstar herunter. Befolgen Sie die Anweisungen auf der Internetseite zur Installation der Software in ihrem Computer.

## 7.0 Technische Angaben

### ELEKTRISCHE ANGABEN

- Zugelassene Systemspannungen 12, 24, 48 V Gleichstrom
- Zugelassene Stromstärken – **Batterieaufladungsregelung**
  - TS-45: 45 A
  - TS-60: 60 A
- Zugelassene Stromstärken - **Lastregelung**
  - TS-45: 45 A
  - TS-60: 60 A
- Zugelassene Stromstärken – **Umleitungsladeregler**
  - TS-45: 45 A Umleitungslast
  - TS-60: 60 A Umleitungslast
- Genauigkeit
  - 12/24 V:  $\leq 0,1\% \pm 50 \text{ mV}$
  - 48 V:  $\leq 0,1\% \pm 100 \text{ mV}$
- Min. Betriebsspannung 9 V
- Max. Solarbank-Spannung Voc 125 V
- Max. Betriebsspannung 68 V
- Eigenverbrauch weniger als 20 mA
- Hochtemperatur-Abschaltung
  - 95°C Abschaltung der Solarzelle
  - 90°C Abschaltung der Last / Umleitungslast
  - 70°C Wiederschaltung der Solarzelle / Last / Umleitungslast
- Solarzelle automatische Lasttrennung bei Überspannung höchster Abgleich + 0,2 V
- Wiederschaltung für automatische Lasttrennung bei Überspannung 13,0 V
- Schutz gegen Rückwärtsleckstrom:
  - zugelassene Pulsstärke 4500 W
  - Reaktionszeit < 5 ns

### BATTERIEAUFLADUNG / TEMPERATUR-FERNFÜHLER

- Aufladungsalgorithmus: Pulsbreitenmodulation, konstante Spannung
- Temperaturkompensations-Koeffizient -5 mV/°C pro Zelle (25°C Ref.)
- Temperaturkompensations-Bereich -30°C bis +80°C
- Temperaturkompensations-Sollwerte Pulsbreitenmodulation, Pufferung, Abgleich, automatische Lasttrennung bei Überspannung (mit Temperatur-Fernfühler-Option)

### LED-ANZEIGEN FÜR BATTERIEAUFLADUNGS-STATUS

G	13,3 bis Pulsbreitenmodulation
G/Y	13,0 bis 13,3 V
Y	12,65 bis 13,0 V
Y/R	12,0 bis 12,65 V
R	0 bis 12,0 V

Hinweis: Mit 2 multiplizieren für 24-V-Systeme, mit 4 multiplizieren für 48-V-Systeme

Hinweis: Die LED-Anzeigen sind für die Batterieaufladung. Beim Entladen leuchten die LED-Anzeigen typischerweise Y/R oder R.

## MECHANISCHE ANGABEN

- Abmessungen (mm/Zoll) H: 260,4 mm / 10,25 Zoll  
W: 127,0 mm / 5,0 Zoll  
D: 71,0 mm / 2,8 Zoll
- Gewicht (kg / Pfund) 1,6 kg / 3,5 Pfund
- Netzklemmen: Druckverbinder-Anschlussstück  
stärkstes Kabel 35 mm<sup>2</sup> / 2 AWG (American Wire Gauge)  
dünnstes Kabel 2,5 mm<sup>2</sup> / 14 AWG (American Wire Gauge)
- Kabelschlitz in Anschlussklemmen 8,2 mm / 0,324 Zoll breit  
9,4 mm / 0,37 Zoll hoch
- Kabeldurchführungs-Lochgröße 1 und 1,25 Zoll
- Anschlussklemmen-Anzugsmoment 5,65 Nm / 50 Zoll-Pfund
- Anschlussklemmen Temperatur-Fernfühler/Fühler:  
Kabelstärken 1,0 bis 0,25 mm<sup>2</sup> / 16 bis 24 AWG (American Wire Gauge)  
Anzugsmoment 0,40 Nm / 3,5 Zoll-Pfund

## UMWELTSCHUTZANGABEN

Umgebungstemperatur	-40 bis +45°C
Aufbewahrungstemperatur	-55 bis +85°C
Feuchtigkeit	100% (NC)
Gehäuse	Typ 1 (für geschlossene Räume und ventiliert), pulverbeschichteter Stahl

Die Angaben unterliegen Änderungen ohne vorherige Ankündigung.  
Entwickelt in den U.S.A.  
Montiert in Taiwan.

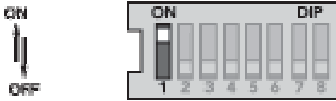




# Anhang – DIP-Schaltereinstellungen für Lastregelung

## DIP-Schalter Nummer 1 – Regler-Betriebsart: Lastregelung

Regelung	Schalter 1
Aufladung	Aus
Last	Ein

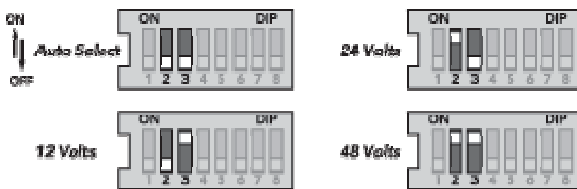


### DIP-Schalter Nr. 1

Für die Betriebsart Lastregelung, bewegen Sie den DIP-Schalter in die Position EIN (ON) wie dargestellt.

## DIP-Schalter Nummer 2, 3 – Systemspannung:

Spannung	Schalter 2	Schalter 3
Auto	Aus	Aus
12	Aus	Ein
24	Ein	Aus
48	Ein	Ein



### DIP-Schalter Nr. 2, 3

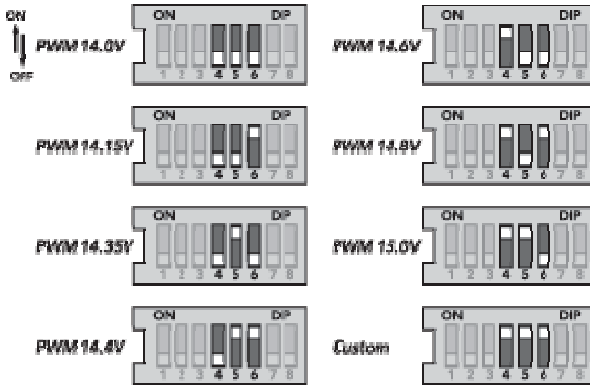
Wenn die Batterie angeschlossen ist und der TriStar started, dann erfolgt die automatische Spannungswahl. Es sollten keine Lasten an der Batterie angeschlossen sein, die im Falle einer entladenen Batterie die Anzeige einer geringeren Systemspannung verursachen könnten.

Die mittels der DIP-Schalter auswählbaren Spannungen sind für 12 V, 24 V und 48 V Bleibatterien. Trotzdem die Auswahl „Auto-Spannung“ sehr zuverlässig funktioniert, wird empfohlen, die DIP-Schalter zur Gewährleistung der korrekten Systemspannung zu verwenden.

## DIP-Schalter Nummer 4, 5, 6 – Lastregelungs-Algorithmus:

automatische Lasttrennung bei Unterspannung (LVD / Low Voltage Disconnect)

LVD	Schalter 4	Schalter 5	Schalter 6
11,1	Aus	Aus	Aus
11,3	Aus	Aus	Ein
11,5	Aus	Ein	Aus
11,7	Aus	Ein	Ein
11,9	Ein	Aus	Aus
12,1	Ein	Aus	Ein
12,3	Ein	Ein	Aus
Kundenspezifisch	Ein	Ein	Ein



#### DIP-Schalter Nr. 4, 5, 6

Wählen Sie einen der 7 Standardalgorithmen zur Lastregelung aus oder wählen Sie den DIP-Schalter „kondenspezifisch“ für spezielle kundenspezifische Einstellungen mittels der PC-Software aus.

Siehe **Abschnitt 5.0** für die 7 Standardeinstellungen der automatischen Lasttrennung bei Unterspannung, der Wiedereinschaltung nach der automatischen Lasttrennung bei Unterspannung sowie der Werte der Stromkompensation.

#### DIP-Schalter Nummer 7 – Muss AUS (OFF) sein:

Schalter 7  
Aus



#### DIP-Schalter Nr. 7

In der Betriebsart Lastregelung muss sich der DIP-Schalter Nr. 7 in der Position AUS (OFF) befinden.

#### DIP-Schalter Nummer 8 – Muss AUS (OFF) sein:

Schalter 8  
Aus



#### DIP-Schalter Nr. 8

In der Betriebsart Lastregelung muss sich der DIP-Schalter Nr. 8 in der Position AUS (OFF) befinden.



**HINWEIS:** Überprüfen Sie die Einstellungen aller DIP-Schalter, bevor Sie zum nächsten Installationsschritt übergehen.

