



# FOX-350 12/24V

## Solar Laderegler Charge regulator



### Installatie Manual

Gebruikshandleiding

## Inhaltsverzeichnis

### Part I: (Deutsche Version)

Allgemeine Hinweise .....	1
1 Funktionsbeschreibung .....	1
2 Funktionselemente .....	3
3 Montage .....	4
4 Elektrischer Anschluss .....	6
4.1 Funktionskontrolle .....	10
4.2 Schaltplan .....	13
5 Bedienung .....	14
5.1 Menüstruktur .....	15
5.2 Display-Abkürzungen und Symbole .....	21
6 Anhang .....	23
6.1 Aussage der Anzeigewerte .....	23
6.2 Detaillierte technische Beschreibung .....	25
6.3 Technische Daten .....	40

### Part II: (Nederlandse Versie) .....

Inhaltsverzeichnis

D

## Allgemeine Hinweise

---

**Bitte lesen Sie vor Inbetriebnahme des Ladereglers diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch!**

### Warnhinweise:

- 1) Überprüfen Sie unmittelbar nachdem Sie den Laderegler eingeschaltet und **bevor** Sie die Solarmodule angeschlossen haben, welche Systemspannung das Gerät im Display anzeigt. Eine falsche Systemspannung kann zu schwerwiegenden Schäden an Ihrer Solaranlage führen. Sie können die Systemspannung manuell einstellen. Siehe Kapitel 6.2, S. 36.
- 2) Werden 2 Batterien angeschlossen, müssen deren Minuspole direkt miteinander verbunden werden.

## 1 Funktionsbeschreibung

---

Der FOX-350 ist ein hochwertiger Komfort-Laderegler geeignet zum Einsatz in 12V/24V Solarsystemen. Es können alle handelsüblichen Solarmodule (bis 260W bei 12V bzw. 520W bei 24V) und Batterien (Blei/Säure oder Blei/Gel) angeschlossen werden. Durch den zweiten Batterie-Ausgang ist der FOX-350 prädestiniert zum Einsatz in Installationen in denen zwei getrennte Batterie-Systeme völlig unabhängig voneinander geladen werden sollen.

## 1 Funktionsbeschreibung

---

Das Konzept des FOX-350 basiert auf einem leistungsstarken Mikrocontroller der sich im industriellen Umfeld durch seine besondere Zuverlässigkeit bestens bewährt hat. Die gesamte Regelung der Ladefunktionen inklusive aller Überwachungsfunktionen werden von diesem einen hochintegrierten Baustein übernommen.

### Packungsinhalt:

- 1 x Solarladeregler FOX-350
- 1 x Abdeckkappe klein
- 1 x Abdeckkappe groß
- 4 x Befestigungsschrauben
- 1 x Bedienungsanleitung

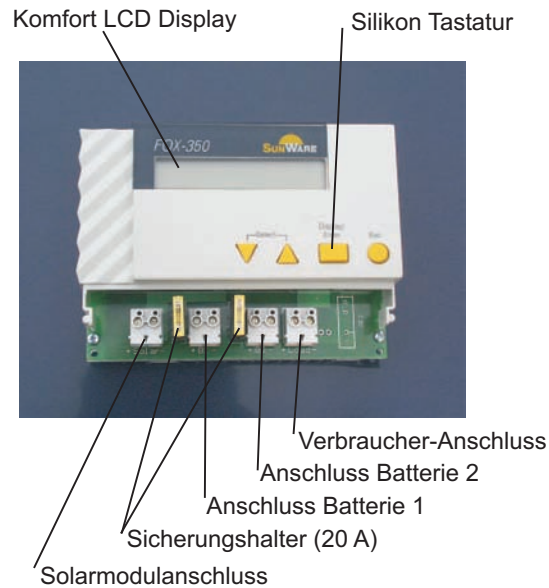
### Die technischen Eigenschaften im einzelnen:

- 12V / 24V Systemspannung
- 260W / 520W Solarpower
- 12 A Tiefentladeschutz
- Überladeschutz
- alphanumerisches LCD-Display
- geeignet für 2 Batteriesysteme
- auswählbare Display-Anzeigen
- 2 Größen von Abdeckkappen um die Anschlussklemmen zu verdecken
- einfach zu installieren
- Bohrschablone auf Rückseite der Verpackung

## 2 Funktionselemente

Der FOX-350 besteht im wesentlichen aus folgenden Funktionselementen:

- Einer Anzeigeeinheit (hochwertiges LCD-Display) zur Klartextanzeige aller Systemwerte.
- Einer einfach zu bedienenden Tastatur (Softtouch) zur Anpassung des Reglers an die Erfordernisse des Anwenders.
- Der Hauptplatine mit dem steuernden Microcontroller und den Anschlussklemmen.



3

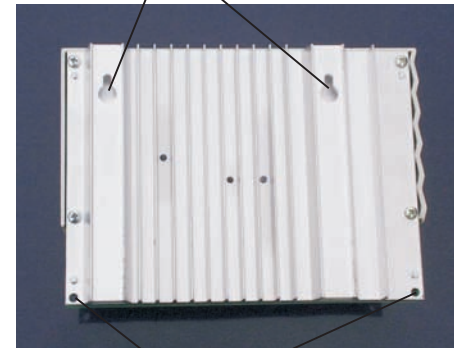
Funktionselemente

## 3 Montage

Montiert wird der FOX-350 über seine rückseitigen Befestigungslöcher. Der Regler wird hierzu in die beiden oberen Schrauben (3,5 x 19mm) eingerastet und mit den beiden unteren Schrauben (2,9 x 32mm) fixiert. Die Montage erfolgt entsprechend den nachfolgenden Abbildungen.

D

Befestigungslöcher für Schrauben 3,5 mm x 19 mm



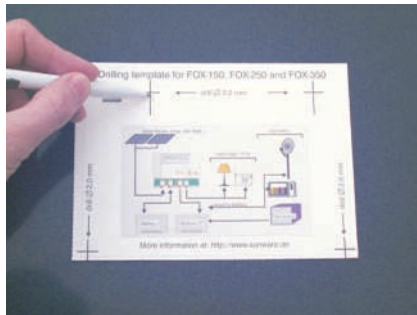
Befestigungslöcher für Schrauben 2,9 mm x 32 mm

Montage

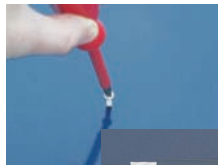
4

### 3 Montage

#### 1. Löcher mit Bohrschablone anzeichnen



#### 2. Die zwei oberen Schrauben nicht vollständig eindrehen



#### 3. Regler auf Schrauben einrasten



#### 4. Die unteren Schrauben festziehen



5

Montage

### 4 Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss beschränkt sich auf das Einführen der Kabel in die entsprechenden Klemmen des Ladereglers.

D

Der Anschluss des Ladereglers erfolgt anhand der nachfolgenden Abbildungen. Beachten Sie hierbei bitte die Anschlussreihenfolge und führen Sie die Anschlussarbeiten nur bei gezogenen Sicherungen, also stromlos durch. Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen gut fest um Übergangsverluste und eine damit einhergehende Erwärmung zu vermeiden.

#### 1. Beide Sicherungen entfernen

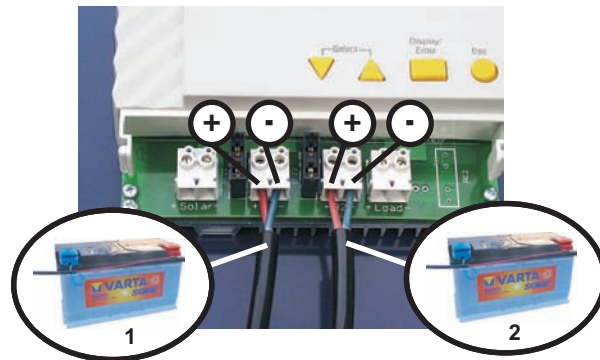


Elektrischer Anschluss

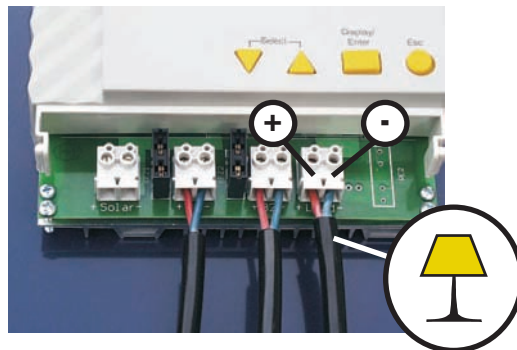
6

## 4 Elektrischer Anschluss

3. Kabel von Batterie 1 und Batterie 2 anschließen



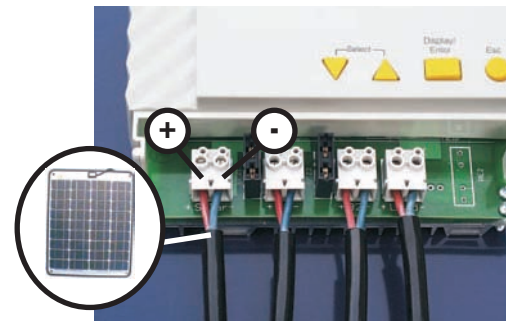
4. Kabel der Verbraucher anschließen



7

## 4 Elektrischer Anschluss

5. Solarmodul(e) anschließen



6. Beide Sicherungen wieder einsetzen



8

## 4 Elektrischer Anschluss

---

Ergänzende Bemerkungen:

Bitte beachten Sie, dass der Regler zur **korrekten Funktion** unbedingt mit der Klemme B1 an einer Batterie mit ausreichender Spannung (> 8V) **angeschlossen sein muss**.

### Warnhinweis:

Sie können die Systemspannung des Ladereglers manuell einstellen. Siehe Kapitel 6.2, S. 36. Überprüfen Sie, ob die bereits eingestellte Spannung mit Ihrer Bordspannung übereinstimmt.

Um die größt mögliche Lebensdauer der Solarbatterie zu erreichen, sollte deren Kapazität in Ah (bei zehnstündiger Entladung) mindestens dem 10- und höchstens dem 50-fachen des maximalen Ladestroms entsprechen.

Beispiel:  
Die angeschlossenen Solarmodule liefern maximal 5A Ladestrom. Dann sollte die Solarbatterie eine Kapazität von mindestens 50Ah und maximal 250Ah besitzen.

## 4.1 Funktionskontrolle

---

Nach dem Einsetzen der Sicherungen ist der Regler mit der Batteriespannung verbunden und beginnt mit der Abarbeitung seines internen Programms.

D

Um sicher zu stellen, dass alle internen Komponenten korrekt funktionieren, wird zunächst ein Selbsttest durchgeführt (Dauer ca. 5 sek). Während des Selbsttests zeigt das Display die Versionsnummer der installierten Software sowie die eingestellte Systemspannung an. Weiterhin ist die Funktion des Batterieumschaltrelais an einem deutlich vernehmbaren Geräusch zu erkennen. (Siehe Grafik Seite 12)

Sind alle Tests erfolgreich verlaufen, wird anschließend die Standardanzeige (Spannung von Batterie 1 und Solarstrom) auf dem LCD-Display angezeigt. Der Regler ist jetzt betriebsbereit.

Die angezeigte Batteriespannung gibt Aufschluss über den Ladezustand der Batterie. (Siehe Anhang 6.1 "Aussagen der Anzeigewerte")

## 4.1 Funktionskontrolle

**Hinweis:** Um die aktuelle Ladeleistung in Watt zu ermitteln, muss der momentan fließende Solarstrom (Ladestrom) in A mit der aktuellen Batteriespannung in V multipliziert werden.

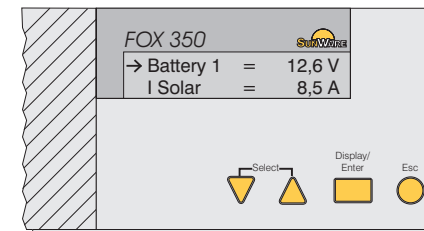
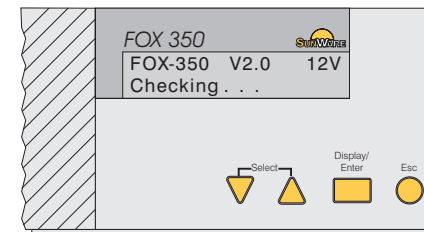
Die so errechnete Leistung wird nur in den seltensten Fällen der Modulnennleistung entsprechen. Dies ist bei Solaranlagen in Verbindung mit Batteriesystemen völlig normal.

An einem optimalen Sonnentag werden Sie eine Ladeleistung von ca. 70% - 80% der Nennleistung messen können.

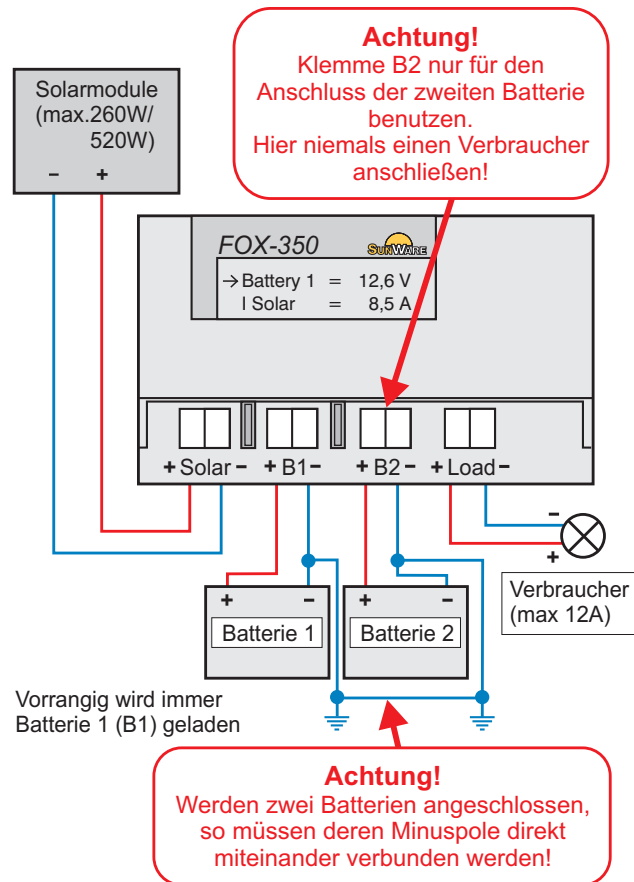
## 4.1 Funktionskontrolle

D

### 1. Power On / Einschalten...



## 4.2 Schaltplan



## 5 Bedienung

Um die Anzeige an die Bedürfnisse des jeweiligen Anwenders anpassen zu können, bietet der FOX-350 über die Taste Display/Enter D die Auswahl mehrerer Anzeigemasken an.

Weiterhin wird dem Bediener mit den Pfeiltasten ▼ ▲ die Möglichkeit gegeben, den Lastausgang manuell zu schalten und die zu ladende Batterie auszuwählen.

Zusätzlich können einige Systemparameter wie etwa die verwendete Systemspannung, die maximale Ladespannung sowie die Abschaltspannung des Tiefentladeschutzes eingestellt werden.

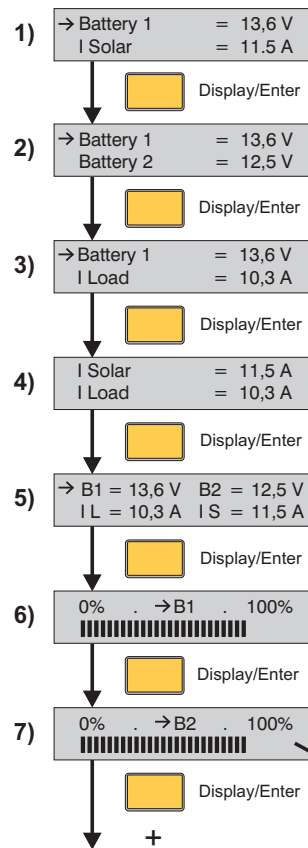
Sollten Sie sich einmal in den verschiedenen Anzeigemasken verirrt haben, gelangen Sie über die Taste ESC ● wieder zur Standardanzeige zurück. Einen Überblick über die verschiedenen Einstellmöglichkeiten geben die Grafiken auf den folgenden Seiten.

### Hinweis:

Nachdem Sie den Batterieausgang manuell auf Batterie 2 geschaltet haben, bleibt der Laderegler 12h in dieser manuellen Einstellung. Danach übernimmt der Regler wieder die automatische Steuerung des Batterieausgangs.




## 5.1 Menüstruktur




### Standardanzeige

### Displaymasken und manuelle Einstellmöglichkeiten

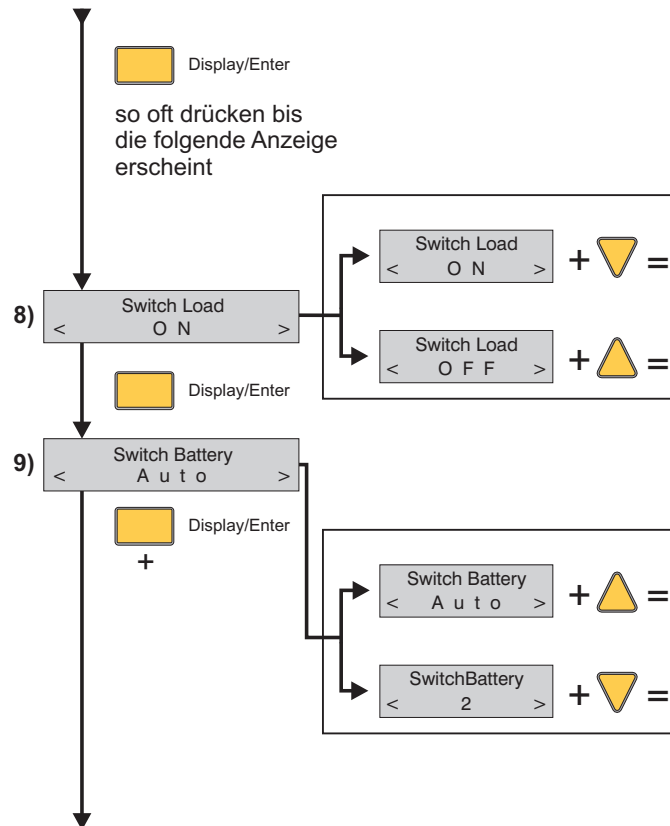
D

Mit der Display/Enter Taste  Display/Enter wählen Sie die von Ihnen gewünschte Anzeige aus und erhalten so eine Fülle an Informationen über Ihre Solaranlage und Batteriesysteme.

Durch drücken der Taste  ESC gelangen Sie jeweils zur Standardanzeige zurück.

Anzeige erscheint nur wenn Batterie 2 angeschlossen ist

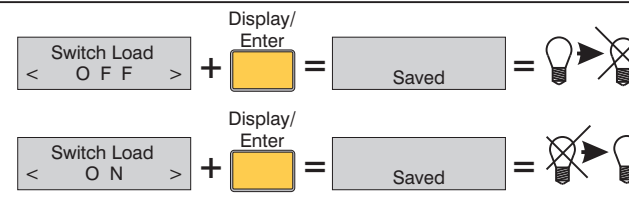
## 5.1 Menüstruktur



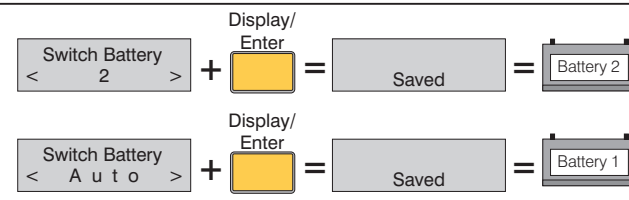
## Displaymasken und manuelle Einstellmöglichkeiten

D

### manuelles EIN/AUS-Schalten des Lastausgangs

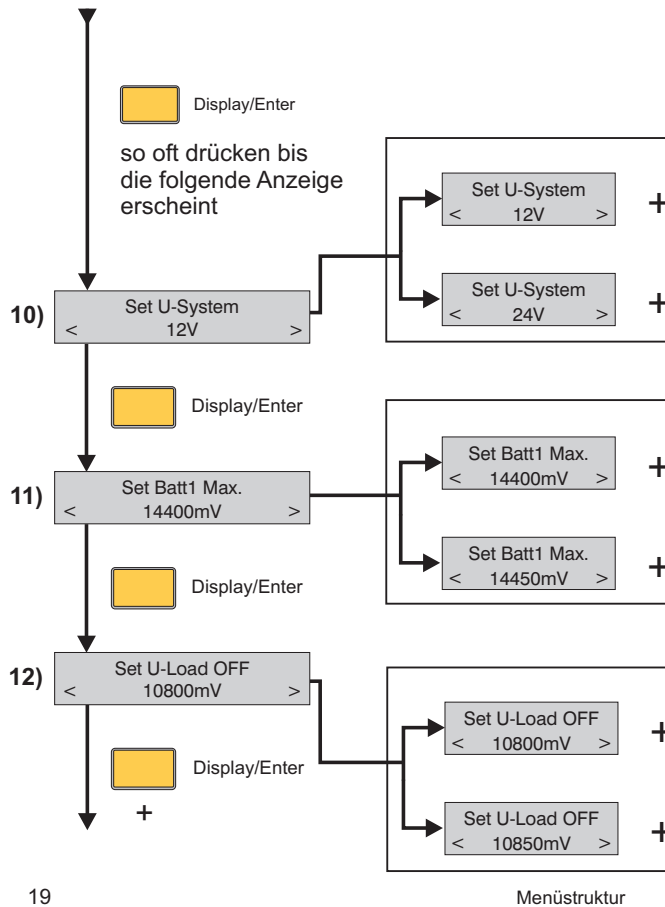


### Wahl der aktuell zu ladenden Batterie



zurück zur Standardanzeige

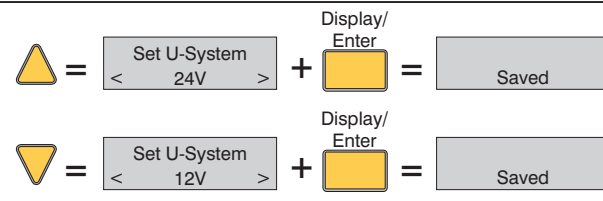
## 5.1 Menüstruktur



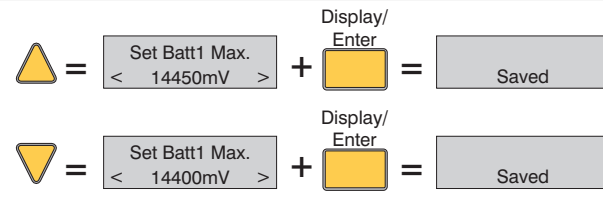
## Displaymasken und manuelle Einstellmöglichkeiten

D

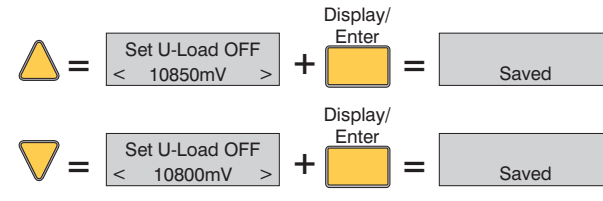
### Systemspannung einstellen



### Maximale Ladeschlussspannung einstellen



### Lastabschaltspannung einstellen



Menüstruktur

20

## 5.2 Display-Abkürzungen und Symbole

Die folgenden Abkürzungen stehen für jeweils einen Wert in Ihrer Solaranlage:

Abkürzung	Bedeutung
B1	- entspricht der momentanen Spannung von Batterie 1
B2	- entspricht der momentanen Spannung von Batterie 2
IL	- entspricht dem aktuell von der Batterie zum Verbraucher fließenden Laststrom (Entladestrom)
IS	- entspricht dem aktuell von den Solarmodulen zur Batterie fließenden Solarstrom (Ladestrom)

## 5.2

Zusätzliche Informationen werden durch das folgende Symbol angezeigt:

D

Abkürzung	Bedeutung
→	vor B1 = Solarmodul mit Batterie 1 verbunden
→	vor B2 = Solarmodul mit Batterie 2 verbunden

Weiterhin blinkt das Pfeilsymbol sobald ein Ladestrom fließt.

## 6.1 Aussage der Anzeigewerte

### Spannung der Batterie 1 (B1) oder 2 (B2):

Anzeige	Aussage
kleiner 10,5 V	- Batterie völlig entladen; alle Verbraucher ausschalten !
10,5 bis 11,5 V	- Batterie stark entladen; Verbrauch einschränken !
11,5 bis 12,5 V	- normaler Betriebszustand
12,5 bis 12,8 V	- Batterie vollständig geladen, keine Last angeschlossen
12,8 V bis 14,2 V	- Batterie wird geladen, keine große Last angeschlossen
mehr als 14,7 V	- Achtung: hohe Spannung ! Sollte nicht länger als 1h vorhanden sein.

## 6.1

### Solarstrom IS (Ladestrom):

Anzeige	Aussage
0,0 bis 0,1 A	- es fließt kein Ladestrom, evtl. Kabelbruch, zu dunkel
0,1 bis 1,0 A	- normaler Ladestrom bei bedecktem Himmel oder Module teilweise abgeschattet
1,0 bis 20,0 A	- Ladestrom bei Sonnenschein, Höhe direkt abhängig von Solarmodulgröße

### Laststrom IL (Entladestrom):

Anzeige	Aussage
IL = 0,0 bis 12A	- Entladestrom der Verbraucher, Höhe direkt abhängig von den Verbrauchern

## 6.2 Detaillierte technische Beschreibung

**Die folgenden Funktionen sind im Regler integriert:**

- Überladeschutz
- Rückstromschutz
- Tiefentladenschutz
- 2-Batterie-Ladesystem
- LCD-Display
- Silikonastatur für eine komfortable Bedienung

### Überladeschutz

#### **Vorbemerkung:**

Alle Spannungsangaben gelten für 12V Systemspannung und sind bei 24V entsprechend zu verdoppeln.

Alle angegebenen Ladespannungen gelten nur für 25°C Umgebungstemperatur.

Sie werden zur optimalen Batteriepflege (durch die eingesetzte Temperaturkompensation) bei höheren Umgebungstemperaturen verringert und bei niedrigeren entsprechend erhöht.

## 6.2

Ein Solar-Laderegler hat primär die Aufgabe, die Batteriespannung zu überwachen und zu kontrollieren. Bei einem 12 V Batteriesystem kann die Spannung zwischen 10,5 V und 14,7 V schwanken. Die Spannung ist abhängig vom Ladezustand der Batterie, fließenden Lade-, Entladeströmen und dem Alter der Batterie.

Eine Batterie ist vollständig geladen, wenn diese im Ruhezustand eine Spannung von 12,4 V bis 12,6 V hat. Sobald ein Ladestrom fließt, steigt die Spannung an - z.B. auf 13,6 V. Wird ein Verbraucher eingeschaltet, fällt sofort die Spannung etwas ab - z.B. auf 12,0 oder 11,8V, je nach Größe des fließenden Stroms.

Wenn das Solarmodul Strom erzeugt und dieser in die Batterie fließt, kann die Spannung bis zu einem Wert von 14,1 V ansteigen. Ein weiteres Ansteigen der Batteriespannung wird durch den Überladeschutz des Ladereglers verhindert.

Wird eine Spannung von 14,1 V erreicht, reduziert der FOX Regler den Ladestrom durch eine Pulsweiten-modulation. Je nach Ladezustand der Batterie wird der Ladestrom kontinuierlich zwischen 100% und 0% verringert. Eine Ladegrenzspannung von 14,1 V (Step 2) ist ein guter Kompromiss zwischen schneller und effizienter Ladung und geringer Gasung der Batterie. Beträgt die Batteriespannung für mindestens 40 min. kontinuierlich 14,1 V, reduziert der FOX -Regler die Grenzspannung auf 13,8 V (Step 3) um so ein unnötiges Gasen der Batterie zu verhindern.

D

## 6.2

---

Die Lade-Grenzspannung wird wieder auf 14,1 V angehoben sobald die Batteriespannung kurzzeitig unter 12,4 V war (d.h. in der Praxis: sobald ein Verbraucher eingeschaltet wurde).

**Step 1** der FOX Ladecharakteristik ist die Gasungsladung. Hierbei wird die Grenzspannung für maximal 20 min auf 14,4 V erhöht, so dass in der Batterie eine verstärkte Gasung entsteht und der Elektrolyt gemischt wird. Die Gasungsladung wird alle 3 Tage initiiert.

Bei **Step 1** wird die Grenzspannung auf 14,4 V gesetzt und für maximal 20 Minuten gehalten.

Bei **Step 2** wird die Grenzspannung auf 14,1 V gesetzt und für mindestens 40 Minuten gehalten.

Bei **Step 3** beträgt die Grenzspannung dauerhaft 13,8 V zur Vermeidung unnötiger Gasung.

Der Überladeschutz basiert auf einer über lange Jahre optimierten Charakteristik - die Logik ist in einem Mikrocontroller untergebracht.

### Rückstromschutz

Bei absoluter Dunkelheit (NICHT im Dämmerungslicht) verbrauchen die Solarmodule einen geringen Strom. Abhängig vom Solarmodultyp beträgt dieser zwischen 30 und 100 mA. Ab dem Zeitpunkt, an dem der Stromfluss seine Richtung ändert (von Ladestrom nach Entladestrom), werden die Module elektrisch von der Batterie getrennt.

## 6.2

---

Sobald die Spannung der Solarmodule höher als die der Batterie ist, werden die Module wieder mit der Batterie verbunden. Um den Spannungsverlust zwischen Solarmodulen und Batterie zu reduzieren, haben wir diesen Ladereglertyp mit einer elektronischen Schaltung versehen die die sonst üblichen Shottky-Dioden ersetzen (der Spannungsverlust einer Shottky-Diode beträgt durchschnittlich 0,55 V).

### Tiefentladeschutz

Der Tiefentladeschutz ist geeignet für kleine Lasten/Verbraucher bis 12 A die direkt am Laderegler angeschlossen sind. Große Lasten wie z.B. Kühlschränke, Wechselrichter etc. sollten direkt an die Batterie angeschlossen werden. Nachdem Sie die Last an den Laderegler angeschlossen haben ist die Batterie vor Tiefentladung geschützt.

Eine 12 V Batterie ist völlig entladen wenn ihre Spannung unter 10,5 V liegt. Abhängig von der Größe der angeschlossenen Last kann dieser Wert etwas schwanken. Ist an die Batterie z. B. eine starke Pumpe oder ein Anlasser für den Motor angeschlossen, kann der genannte Wert bei Belastung für kurze Zeit unterschritten werden. Wenn die Spannung für mehr als 20 Sek. unter 10,8 V fällt, werden die an der Verbraucher клемme des Reglers angeschlossenen Lasten/Verbraucher abgeschaltet.

## 6.2

---

Die Batteriespannung steigt wieder auf einen Wert von > 11,8 V wenn sie z.B. geladen wird oder die direkt angeschlossenen großen Verbraucher abgeschaltet werden. Wird dieser Wert von > 11,8 V für mehr als 20 Sek. überschritten, werden die an der Verbraucher- klemme des Reglers angeschlossenen Lasten/ Verbraucher wieder eingeschaltet.

Spannung < 10,8 V für mehr als 20 Sek. = Verbraucher abgeschaltet

Spannung > 11,8 V für mehr als 20 Sek. = Verbraucher eingeschaltet

Die Verzögerung von 20 Sek. ist integriert um ein permanentes Ein- bzw. Abschalten der an der Verbraucher- klemme des Reglers angeschlossenen Lasten/Verbraucher zu vermeiden

### 2-Batterie-Ladesystem

Der FOX-350 ist ausgelegt für die Ladung von 2 getrennten Batteriesystemen. Ein bistabiles Relais schaltet den Ladestrom auf die jeweilige Batterie - die Batterien sind gegenseitig immer 100%ig isoliert. Das Relais schaltet den "+" Strang, die Masseleitungen der Batterien müssen miteinander verbunden werden. (Siehe Anschluss-Skizze Seite 13).

Die 2-Batterie Logik ist nur aktiv wenn auch 2 Batterien angeklemt sind.

## 6.2

---

**Wird nur eine Batterie installiert, muss diese an die Klemme Batterie 1 angeschlossen werden, ansonsten arbeitet der FOX-350 nicht !**

D

### **Was passiert während des Ladevorgangs ?**

Batterie 1 wird solange geladen bis die Ladelogik die Stufe 3 erreicht und für mindestens 60 min. gehalten hat. Somit ist sichergestellt, dass Batterie 1 100%ig voll geladen ist.

Grundsätzlich wird die Umschaltung nur aktiv wenn die Spannung von Batterie 2 unter 13.8 V gefallen ist.

Dann werden die folgenden Fälle unterschieden:

a) Spannung Batterie 1 > 13,8 V UND Spannung Batterie 2 < 13,8 V: Batterie 2 wird geladen

b) Spannung Batterie 1 > 13,2 V UND Spannung Batterie 2 < 12,4 V: Batterie 2 wird geladen

c) Spannung Batterie 1 > 12,6 V UND Spannung Batterie 2 < 11,0 V: batterie 2 wird geladen

In allen anderen Fällen wird Batterie 1 gewählt. Jede Position wird für mindestens 15 min. gehalten.

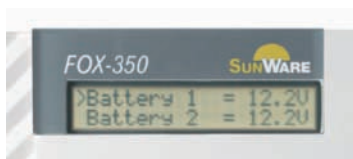


## 6.2

Weiterhin ist eine Notladefunktion für Batterie 2 implementiert um diese vor zu tiefer Entladung zu schützen.

Diese wird aktiviert wenn:  
Spannung Batterie 1 > 11,5 V UND Spannung Batterie 2 < 10,8 V: Batterie 2 wird geladen

### LCD-Display



Das LCD-Display verfügt über 2 Zeilen à 20 Zeichen.

Der FOX-350 bietet Ihnen mehrere Anzeigemasken an die über die Display/Enter-Taste ausgewählt werden können. Haben Sie eine Anzeigemaske gewählt und wechseln den Anzeigemodus innerhalb von 30 min. nicht, so bleibt die gewählte Anzeige als Standardanzeige bestehen.

Die Bargraph-Anzeigen (Anzeigemasken 6+7) zeigen den Ladezustand der Batterien in Prozent an. Der linke Skalenrand (0%) entspricht einer komplett entladenen Batterie (= 10 V) der rechte Skalenrand (100%) einer vollständig geladenen Batterie (13V).

Drücken Sie jeweils die Display/Enter-Taste um weitere gemessene Werte ablesen zu können bzw.

## 6.2

in die anderen Anzeigemasken zu gelangen. Möchten Sie wieder zu der Standardanzeige zurück, drücken Sie einfach die Taste "Esc."

Das Symbol "→" zeigt an, welche Batterie aktuell geladen wird (blinkt bei fließendem Ladestrom).

Sinkt die Batteriespannung unter 11,3V, erfolgt eine Tiefentladevorwarnung die signalisiert, dass die Lastabschaltung unmittelbar bevorsteht. Das Display zeigt dann im Wechsel mit der aktuellen Anzeige die Meldung:

"Batt1 low".

Aktiviert der Laderegler den Tiefentladeschutz und schaltet die Verbraucher ab um eine Tiefentladung der Batterie zu vermeiden, können Sie auch diesen Zustand am Display ablesen. Die Anzeige wechselt dann permanent zwischen der Standardanzeige und der nachfolgenden Meldung:

"Batt1 empty"  
"Load OFF".

Neben den Standardmenüs die verschiedene Anzeigemasken anbieten, gibt es beim FOX-350 zusätzlich zwei Bedien-Menüs. Hier können Sie den Lastausgang und den Batterieausgang manuell schalten.

Sie erreichen diese Menüs durch mehrfaches Betätigen der Display/Enter-Taste (s. S. 17+18). Nachdem Sie den Batterieausgang manuell geschaltet haben, bleibt der Laderegler max. 12h in

## 6.2

dieser manuellen Einstellung. Danach erfolgt wieder die automatische Steuerung des Batterieausgangs.

Weiterhin sind drei Parameter-Menüs vorhanden in denen die Systemspannung, die maximale Ladespannung sowie die Abschaltspannung des Tiefentladeschutzes eingestellt werden können. Diese Einstellungen werden dauerhaft gespeichert und bleiben auch nach Unterbrechung der Betriebsspannung erhalten.

Durch Drücken der Taste "Esc." gelangen Sie automatisch wieder in das Standardmenü.

## 6.2

### Silikonastatur für eine komfortable Bedienung

D



Über die Tastatur können Sie die folgenden Einstellungen vornehmen:

- 1.) Wählen Sie durch Drücken der Display/Enter-Taste den gewünschten Anzeigemodus aus.
- 2.) Mit den Select-Tasten (Pfeiltasten) können Sie manuelle Einstellungen durchführen.
- 3.) Mit der Taste "Esc." gelangen Sie wieder zurück zu der von Ihnen gewählten Standardanzeige bzw. in das Ausgangsmenü. Zudem wird die Display-Anzeige aktualisiert.

#### **Lastausgang manuell schalten:**

Um den Lastausgang manuell zu schalten, drücken Sie die Display/Enter-Taste so oft, bis folgendes Menü erscheint: "Switch Load < ON >".

Den Lastausgang schalten Sie ab indem Sie einmal die linke Select-Taste (Pfeil nach unten) drücken - auf dem Display steht jetzt "Switch Load < OFF >" - und mit der Display/Enter-Taste bestätigen. Das Display zeigt nun kurz "Saved" um zu signalisieren, dass die Änderung übernommen wurde und wechselt anschließend wieder zur Standardanzeige.

## 6.2

Den Lastausgang schalten Sie wieder ein indem Sie erneut das Menü "Switch Load < OFF >" auswählen und die rechte Select-Taste (Pfeil nach oben) drücken. Es erscheint: "Switch Load < ON >". Bestätigen Sie über die Display/Enter-Taste.

Befinden Sie sich im Switch-Menü und drücken die Taste "Esc.", gelangen Sie zur Standardanzeige zurück, es werden keine Änderungen durchgeführt.

### **Batterieausgänge manuell schalten:**

Um manuell auf Batterie 2 zu schalten, drücken Sie die Display/Enter-Taste so oft, bis folgendes Menü erscheint:

"Switch Battery < Auto >". Batterie 2 wählen Sie aus indem Sie einmal die rechte Select-Taste (Pfeil nach oben) drücken - auf dem Display steht jetzt "Switch Battery < 2 >" - und mit der Display/Enter-Taste bestätigen. Das Display zeigt nun kurz "Saved" um zu signalisieren dass die Änderung übernommen wurde und wechselt anschließend wieder zur Standardeinstellung. Batterie 2 wird nun für 12h bevorzugt geladen. Danach erfolgt die Batterieumschaltung wieder automatisch.

Um vor dem Ablauf von 12h wieder auf Automatikbetrieb umzuschalten, wählen Sie nun das Menü "Switch Battery < 2 >" und drücken die linke Select-Taste (Pfeil nach unten). Es erscheint "Switch Battery < Auto >". Bestätigen Sie abschließend wieder mit der Display/Enter-Taste.

## 6.2

Befinden Sie sich im Switch-Menü und drücken die Taste "Esc.", gelangen Sie zur Standardanzeige zurück, es werden keine Änderungen durchgeführt.

D

### **Systemspannung einstellen :**

#### **Warnhinweis:**

Bitte gehen Sie bei der Einstellung der Systemspannung mit äußerster Sorgfalt vor, **eine falsche Systemspannung kann zu schwerwiegenden Schäden an Ihrer Solaranlage führen !**

Grundsätzlich sind in dieser Anleitung alle Spannungen für 12V angegeben, bei 24V sind diese entsprechend zu verdoppeln.

Um die Systemspannung einzustellen drücken Sie die Display/Enter-Taste so oft bis folgendes Menü erscheint: "Set U-System < 12V >" Eine Systemspannung von 24V wählen Sie aus indem Sie einmal die rechte Select-Taste (Pfeil nach oben) drücken - auf dem Display steht jetzt "Set U-System < 24V >" - und mit der Display/Enter-Taste bestätigen. Das Display zeigt nun kurz "Saved" um zu signalisieren dass die Änderung übernommen wurde und wechselt anschließend wieder zur Standardanzeige.

Diese Änderung wird dauerhaft im EEPROM gespeichert.

## 6.2

Bitte beachten Sie, dass der Regler unmittelbar nach der Umstellung auf 24V auch mit dieser Spannung betrieben werden muss, ansonsten kommt es zur Aktivierung des Tiefentladeschutzes mit den entsprechenden Warnmeldungen.

Um die Systemspannung wieder auf 12V einzustellen wählen Sie nun das Menü "Set U-System < 24V >" und drücken die linke Select-Taste (Pfeil nach unten). Es erscheint "Set U-System < 12V >" Bestätigen Sie abschließend wieder mit der Display/Enter-Taste.

Befinden Sie sich im Set-Menü und drücken die Taste "Esc.", gelangen Sie zur Standardanzeige zurück, es werden keine Änderungen durchgeführt.

### **Maximale Ladeschlussspannungen einstellen:**

Um den Regler optimal an die Charakteristika der unterschiedlichen Batteriearten anzupassen, bietet dieser die Möglichkeit, alle Ladespannungen der Batterie 1 um bis zu 0,3V über den Standardwerten anzuheben.

Um die Ladeschlussspannungen zu erhöhen, drücken Sie die Display/Enter-Taste so oft, bis folgendes Menü erscheint: "Set Batt1 Max. < 14400mV >" Eine Ladeschlussspannung von 14,45V (= 14450mV) wählen Sie aus indem Sie einmal die rechte Select-Taste (Pfeil nach oben) drücken - auf dem Display steht jetzt "Set Batt1 Max. < 14450mV >"

## 6.2

(weitere Erhöhung bis max. 14,7V ist durch entsprechend mehrfaches Betätigen möglich) - und mit der Display/Enter-Taste bestätigen. Das Display zeigt nun kurz "Saved" um zu signalisieren dass die Änderung übernommen wurde und wechselt anschließend wieder zur Standardanzeige. Diese Änderung wird dauerhaft Im EEPROM gespeichert.

Um die Ladeschlussspannung zu verringern wählen Sie erneut das Menü "Set Batt1 Max. < 14450mV >" und drücken die linke Select-Taste (Pfeil nach unten). Es erscheint "Set Batt1 Max. < 14400mV >" Bestätigen Sie abschließend wieder mit der Display/Enter-Taste.

Befinden Sie sich im Set-Menü und drücken die Taste "Esc.", gelangen Sie zur Standardanzeige zurück, es werden keine Änderungen durchgeführt.

### **Lastabschaltspannung einstellen:**

Die Anzahl der möglichen Lade/Entladezyklen (= Lebensdauer) einer 12V Batterie wird vom Hersteller üblicherweise bei einer Entladung bis auf 10,8V (~20% Restkapazität) angegeben. Eine Erhöhung dieses Wertes (= Lastabschaltspannung) führt zu einer deutlichen Verlängerung der Batterielebensdauer; bis zum 2,5-fachen wenn die Entladung nur bis auf 11,2V (~50% Restkapazität) erfolgt. Um die Lastabschaltspannung zu erhöhen, drücken

## 6.2

Sie die Display/Enter-Taste so oft, bis folgendes Menü erscheint: "Set U-Load OFF < 10800mV >"

Eine Lastabschaltspannung von 10,85V (= 10850mV) wählen Sie aus indem Sie einmal die rechte Select-Taste (Pfeil nach oben) drücken - auf dem Display steht jetzt "Set U-Load OFF < 10850mV >" (weitere Erhöhung bis max. 11,2V sind durch entsprechend mehrfaches Betätigen möglich) - und mit der Display/Enter-Taste bestätigen. Das Display zeigt nun kurz "Saved" um zu signalisieren das die Änderung übernommen wurde und wechselt anschließend wieder zur Standardanzeige.

Diese Änderung wird dauerhaft im EEPROM gespeichert.

Um die Lastabschaltspannung wieder zu verringern wählen sie erneut das Menü "Set U-Load OFF < 10850mV >" und drücken die linke Select-Taste (Pfeil nach unten). Es erscheint "Set U-Load OFF < 10800mV >" Bestätigen Sie abschließend wieder mit der Display/Enter-Taste.

Mit der Erhöhung der Lastabschaltspannung wird auch die Spannung an der eine Tiefentladevorwarnung erfolgt erhöht (z.B. Lastabschaltspg. = 11,0V bedingt eine Tiefentladevorwarnung bei 11,5V).

Befinden Sie sich im Set-Menü und drücken die Taste "Esc.", gelangen Sie zur Standardanzeige zurück, es werden keine Änderungen durchgeführt.

## 6.3 Technische Daten

### Allgemeine technische Daten

D

Merkmal	Wert/Einheit
Systemspannung	12 / 24V
Überladeschutz	260 / 520 Wattpeak
Tiefentladeschutz	12 A
Sicherungen	20A / 2Stck.
Spannungsverlust	0,0 - 0,6V abhängig vom Ladestrom
LCD-Display	2 Zeilen a 20 Zeichen
Tastatur	4 Softtouch-Tasten
Betriebsspannung	8...35V
Eigenverbrauch	10mA
Umgebungsbedingungen	-25°C bis +50°C, nicht tauend
Batterieschalter	Relais, bistabil
Lastschalter	ProFET
Anschlussklemmen	4 x 2 Pole, 4 qmm
Abmessungen	153 x 56 x 115mm, L x B x H
Abdeckkappe 1	153 x 36 x 35mm, L x B x H
Abdeckkappe 2	153 x 64 x 35mm, L x B x H
Gewicht	490 g
Gewährleistung	2 Jahre

### 6.3

**Grenzwerte** (Angaben für 12V, bei 24V sind alle Spannungsangaben zu verdoppeln)

#### Ladung

Merkmal	Wert/Einheit
U Gasungsladung	14,4 V
Zeit der Gasungsladung	20 min
Wdh. der Gasungsladung	alle 3 Tage
U Vollladung	14,1 V
Zeit der Vollladung	40 min
U Erhaltungsladung	13,8 V
s.h. detaillierte technische Beschreibung	
Temperaturkompensation	-18mV/°C im Bereich 0...50°C
Einstellbare Ladespannungserhöhung	0mV, 50mV...300mV

#### Batterieumschaltung

Merkmal	Wert/Einheit
Level 1 (UB1)	13,8 V
Level 2 (UB1)	13,2 V
Level 3 (UB1)	12,6 V
s.h. detaillierte technische Beschreibung	

### 6.3

#### Batterieumschaltung

D

Merkmal	Wert/Einheit
Notladung B2	Ub2 < 10,8 V s. detaillierte technische Beschreibung
Umschaltverzögerung	mind. 15 min
Ladezeit Batterie 2 nach manuellem Umschalten:	12h nach Ablauf erfolgt wieder Automatikbetrieb

#### Entladung

Merkmal	Wert/Einheit
Last AUS	wenn 10,8 V für mind. 20Sek unterschritten
Last EIN	wenn 11,8 V für mind. 20Sek überschritten
Einstellbare Abschaltspannungserhöhung:	0mV, 50mV...400mV

## 6.3

---

### Display

<b>Merkmal</b>	<b>Wert/Einheit</b>
Anzeigedisplay	
Standard	30 min Hinweis: Zeit bis ein Menü zum Standardmenü wird
zurück zur Standardanzeige	15 sek Hinweis: Wurde aus dem Umschaltmenü (switch menu) für mehr als 15 sek keine Taste gedrückt, springt der FOX 350 automatisch wieder zu der Standardanzeige zurück

### Verpackung

<b>Merkmal</b>	<b>Wert/Einheit</b>
Karton beinhaltet	1 FOX-350 2 Abdeckkappen 4 Befestigungsschrauben 1 Bedienungsanleitung Hinweis:Bohrschablone auf Kartonrückseite
Kartongröße	225 x 200 x 65 mm (LxBxH)
Gewicht inkl. Verpackung	650 g

E

FOX-350 12/24V

Nederlandse deel van

de Installatie Manual



## Inhoudsopgave

---

Algemene informatie . . . . .	45
1 Functionele beschrijving . . . . .	45
2 Functionele elementen . . . . .	47
3 Assemblage . . . . .	48
4 Elektrische aansluiting. . . . .	50
4.1 Functionele control . . . . .	54
4.2 Circuit diagram . . . . .	57
5 Werking . . . . .	58
5.1 Menu structuur . . . . .	59
5.2 Display afkortingen en symbolen . . . . .	65
6 Appendix . . . . .	67
6.1 Toelichting van de getoonde waardes. . . . .	67
6.2 Gedetailleerde technische beschrijving . . . . .	69
6.3 Technische gegevens . . . . .	84



## Algemene informatie

---

**Lees a.u.b. deze instructies zorgvuldig, alvorens te starten met de charge controller!**

### Waarschuwingen:

- 1) Onmiddellijk na het overschakelen op de charge controller en voor het aansluiten van de solar modules, check het systeem voltage op het display. Een incorrect systeem voltage kan resulteren in serieuze schade aan uw solar systeem. Het systeem voltage kan handmatig ingesteld worden. Zie paragraaf 6.2, p. 80.
- 2) Waar 2 accu's aangesloten zijn, dienen hun min-polen direct aan elkaar verbonden te zijn!

## 1 Functionele beschrijving

---

De FOX-350 is een hoge-kwaliteit comfort laad regelaar geschikt voor gebruik in 12V/24V solar systemen. Hij kan met alle standaard solar modules worden aangesloten (tot 260W met 12V, tot 520W met 24V) en accu's (lood/zuur of lood/gel). Dankzij de tweede accu output, is de FOX-350 voorbestemd voor het gebruik in installaties, waarin twee aparte accu systemen beladen moeten worden, onafhankelijk van elkaar.

## 1 Functionele beschrijving

---

Het FOX-350 concept is gebaseerd op een krachtige micro-controller, welke bewezen heeft waardevol te zijn in een industriële omgeving in meer dan een geval, als gevolg van zijn specifieke betrouwbaarheid. De volledige besturing van de laadfuncties inclusief alle monitoring functies worden verondersteld bij deze hoog ge-integreerde module.

### Verpakking inhoud:

- 1 x solar charge regulator FOX-350
- 1 x kleine afdekkap
- 1 x grote afdekkap
- 4 x montage schroeven
- 1 x instructies voor gebruik

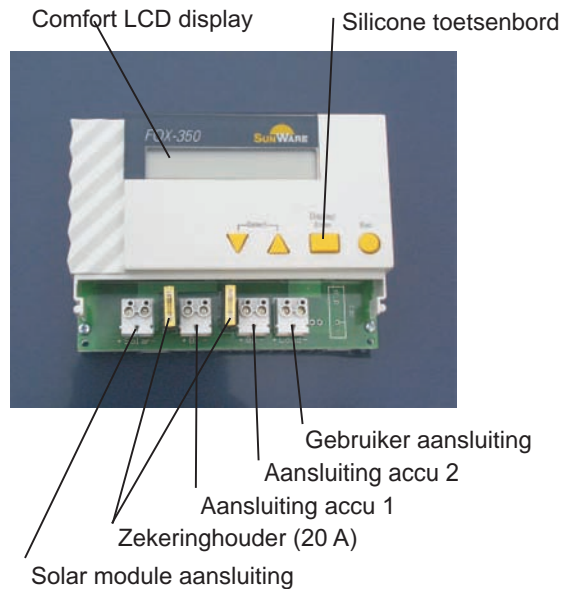
### De technische karakteristieken in detail:

- 12V / 24V systeem voltage
- 260 / 520 watt solar vermogen
- 12 A diepe ontlad beveiliging
- overbelading beveiliging
- alphanumeriek LCD display
- geschikt voor 2 accu systemen
- selecteerbare display uitlezingen
- 2 formaten afdekkappen over de terminals
- gemakkelijke installatie
- boortemplate op achterkant verpakking

## 2 Functionele elementen

In essentie bestaat de FOX-350 uit de volgende functionele elementen:

- Een display eenheid (hoge kwaliteits LCD display) voor een duidelijke indicatie van alle systeem waarden.
- Een gemakkelijk te gebruiken keyboard (soft touch) om de regelaar in te stellen op gebruikersvereisten. Het moederbord met de besturende micro-controller en de terminals.



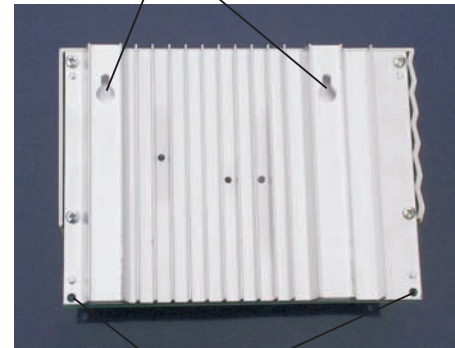
47

Functionele elementen

## 3 Assemblage

De FOX-350 wordt geplaatst m.b.v. de bevestigingsgaten op de achterkant. De regelaar wordt opgehangen aan de 2 bovenste schroeven (3,5 x 19 mm) en vastgezet m.b.v. de 2 onderste schroeven (2,9 x 32 mm). Hij wordt gemonteerd volgens onderstaande illustraties:

Montage gaten voor schroeven 3,5 mm x 19 mm



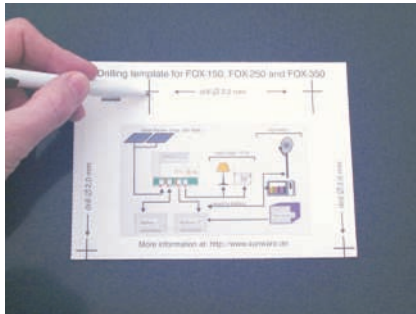
Montage gaten voor schroeven 2,9 mm x 32 mm

Assemblage

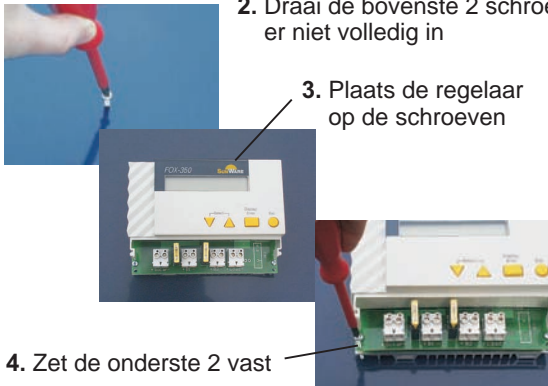
48

### 3 Assemblage

1. Markeer gaten m.b.v. de boortemplate (achterzijde van de verpakking)



2. Draai de bovenste 2 schroeven er niet volledig in
3. Plaats de regelaar op de schroeven
4. Zet de onderste 2 vast



49

Assemblage

### 4 Elektrische aansluiting

De elektrische aansluiting is beperkt tot het invoeren van kabels in de daartoe bestemde terminals van de laad regelaar.

E

De elektrische installatie wordt uitgevoerd volgens onderstaande illustraties.

Volg a.u.b. de aansluitvolgorde en realiseer de aansluitingen met beide zekeringen verwijderd, d.i. stroomloos.

Zorg ervoor, dat de schroeven van de terminals goed vastzitten, ten einde transiente verliezen te voorkomen en een consequentiele opwarming.

1. Verwijder beide zekeringen

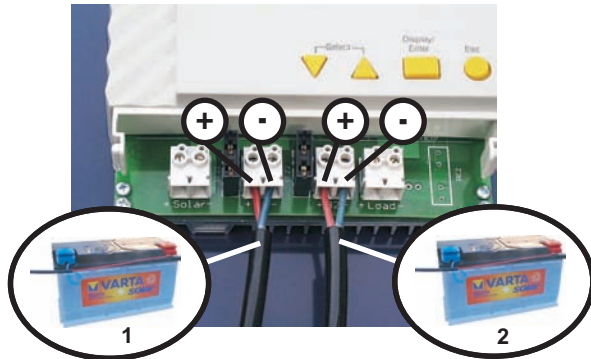


Electrische aansluiting

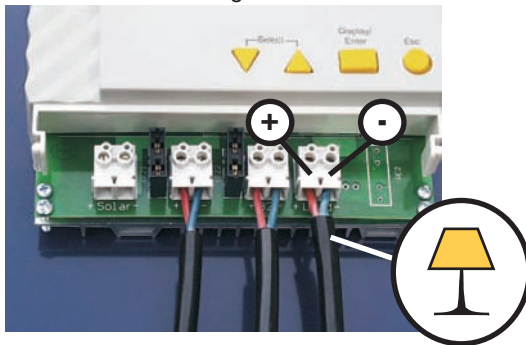
50

## 4 Electrische Aansluiting

3. Sluit de kabel van accu 1 en accu 2 aan



4. Sluit de kabel van de gebruikers aan

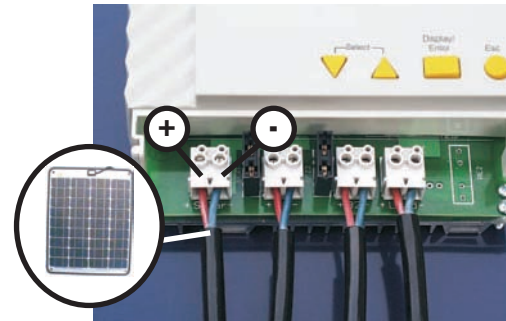


51

Electrische aansluiting

## 4 Electrische aansluiting

5. Sluit de solar module(s) aan



6. Herplaats beide zekeringen



E

52

Electrische aansluiting

## 4 Electrische Aansluiting

Additionele opmerkingen:

Onthoudt a.u.b. dat de **controller dient te worden aangesl.** op een accu met voldoende voltage (> 8V) m.b.v. terminal B1, **om goed functioneren te garanderen**

### **Waarschuwing:**

Het systeem voltage van de laadregelaar kan handmatig worden ingesteld. Zie paragraaf 6.2, p. 80.  
Controleer a.u.b. dat het preset voltage correspondeert met uw "on-board" voltage.

Terwille van een maximum levensduur, dient de solar accu een capaciteit in Ah (met 10-uur ontlading) te hebben van een minimum van 10 en een maximum van 50 maal de piek laadstroom.

Voorbeeld:

De aangesloten solar modules leveren een maximum laadstroom van 5A. Derhalve zou de solar accu een capaciteit dienen te hebben van tussen de 50Ah en 250Ah.

## 4.1 Functionele control

Herplaats de zekeringen. Nu is de regelaar aangesloten op het accu voltage en begint te werken door zijn interne programma. Ten einde de correcte werking van alle interne componenten te verzekeren, zal er een initiele zelf-test uitgevoerd worden (gedurende ca. 5 sec). Tijdens de automatische check, toont het display het versienummer van de ge-installeerde software en het vooringestelde systeem voltage. Hiernaast kan de accu switch relais functie herkend worden door een duidelijk hoorbaar geluid.  
(Zie de illustratie op pagina 56.)

Indien alle testen succesvol afgerond zijn, zal de standaard informatie (voltage accu 1 en solar vermogen) getoond worden op de LCD display. De regelaar is nu klaar voor gebruik.

Het getoonde accu voltage geeft informatie over de laad status van de accu.  
(Zie Appendix 6.1 "Toelichting van de getoonde waarden")

## 4.1 Functionele control

### NB:

Ten einde de aanwezige laadstroom in watt te bepalen, dient de huidige solar power (laad stroom) in A vermenigvuldigd te worden met het huidige accu voltage in V.

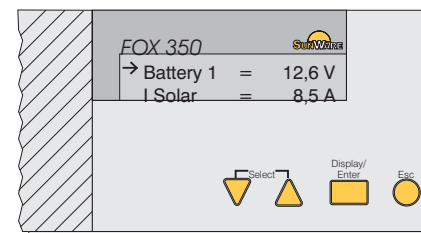
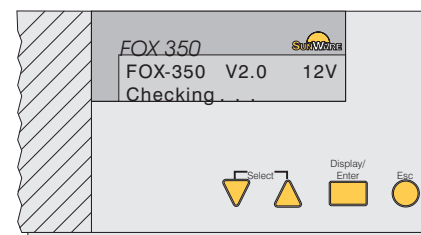
Het is bijzonder zeldzaam dat het aldus berekende vermogen overeenkomt met het nominale vermogen v. d. module. Met solar systemen in aansluiting op accu systemen, is dit volkomen normaal.

Op een ideaal zonnige dag, zal de gemeten laad stroom ca. 70% - 80% van het nominale vermogen zijn.

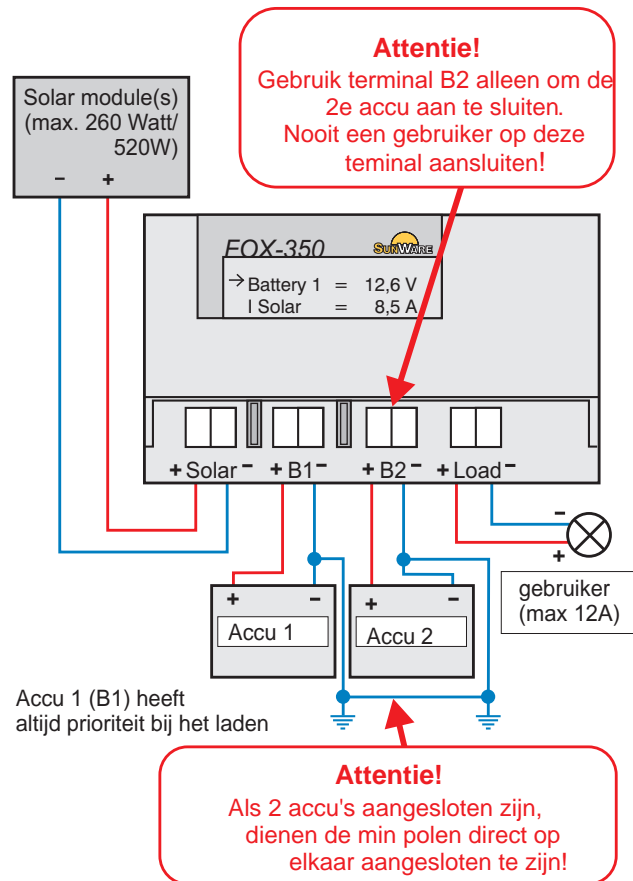
## 4.1 Functionele control

### 1. Power On

E




## 4.2 Circuit diagram





57


Circuit diagram

## 5 Werking

Om in staat te zijn het display aan te passen aan de vereisten van de resp. gebruiker, biedt de FOX-350 de optie van diverse display maskers via de Display/Enter knop: 

Hiernaast, de arrow keys   geven de gebruiker de optie om handmatig de load output te regelen en om de te laden accu te selecteren.

Tevens kunt u sommige systeem parameters instellen zoals het systeem voltage, het maximum laadvoltage en het nivo van de ontlad beveiliging.

Als u verdwaalt in de div. display maskers: de ESC key  zorgt voor terugkeren naar het default display.

De illustraties op de volgende pagina's bieden een overzicht van de verschillende instellingsmogelijkheden.

### NB:

Nadat de accu output handmatig geswitched is, zal de laadregelaar deze handmatige instelling voor 12 uur bewaren.

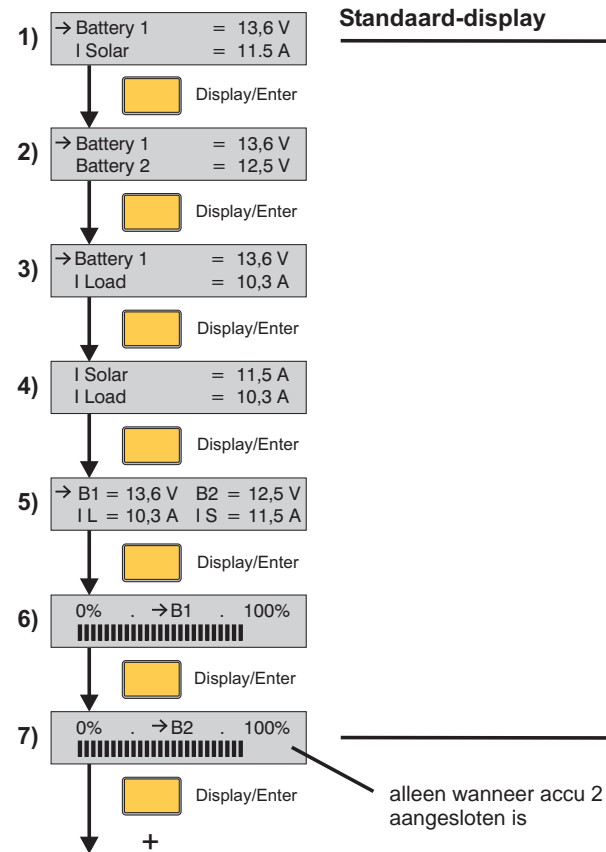
Naderhand gaat de regelaar weer terug naar de automatische besturing van de accu output.

58

Werking




## 5.1 Menu structure



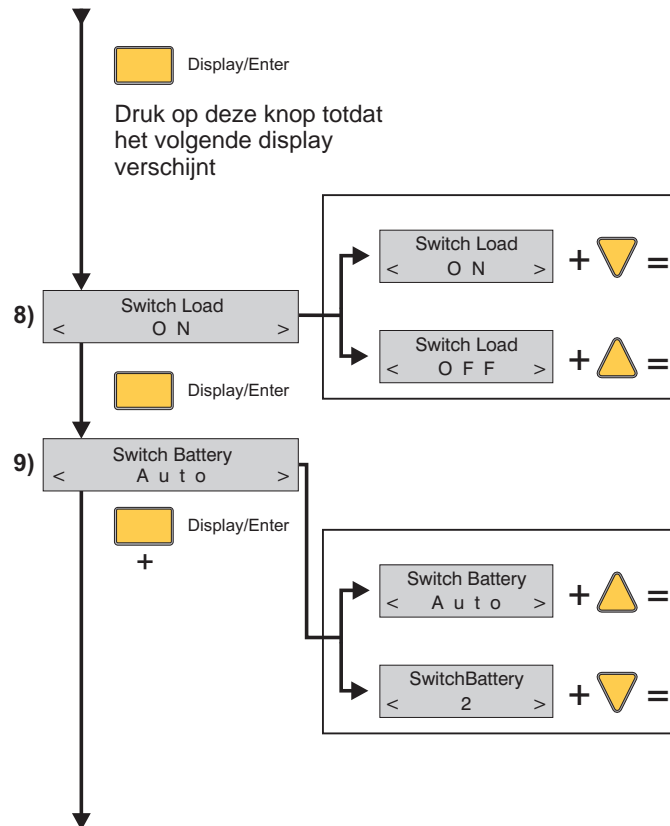
## Display maskers en mogelijkheden van handmatige instellingen



Gebruik Display / Enter key  om het vereiste display te kiezen en bekijk diverse informatie over uw solar en accu systemen.

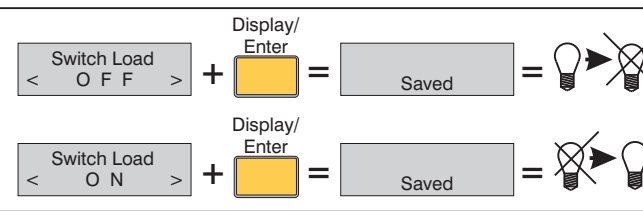
Druk op ESC key  om terug te keren in het huidige default display.

## 5.1 Menu structure

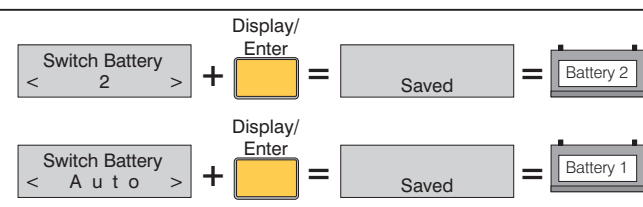


## Display maskers en mogelijkheden van handmatige instellingen

Handmatige ON/OFF schakeling van de load output

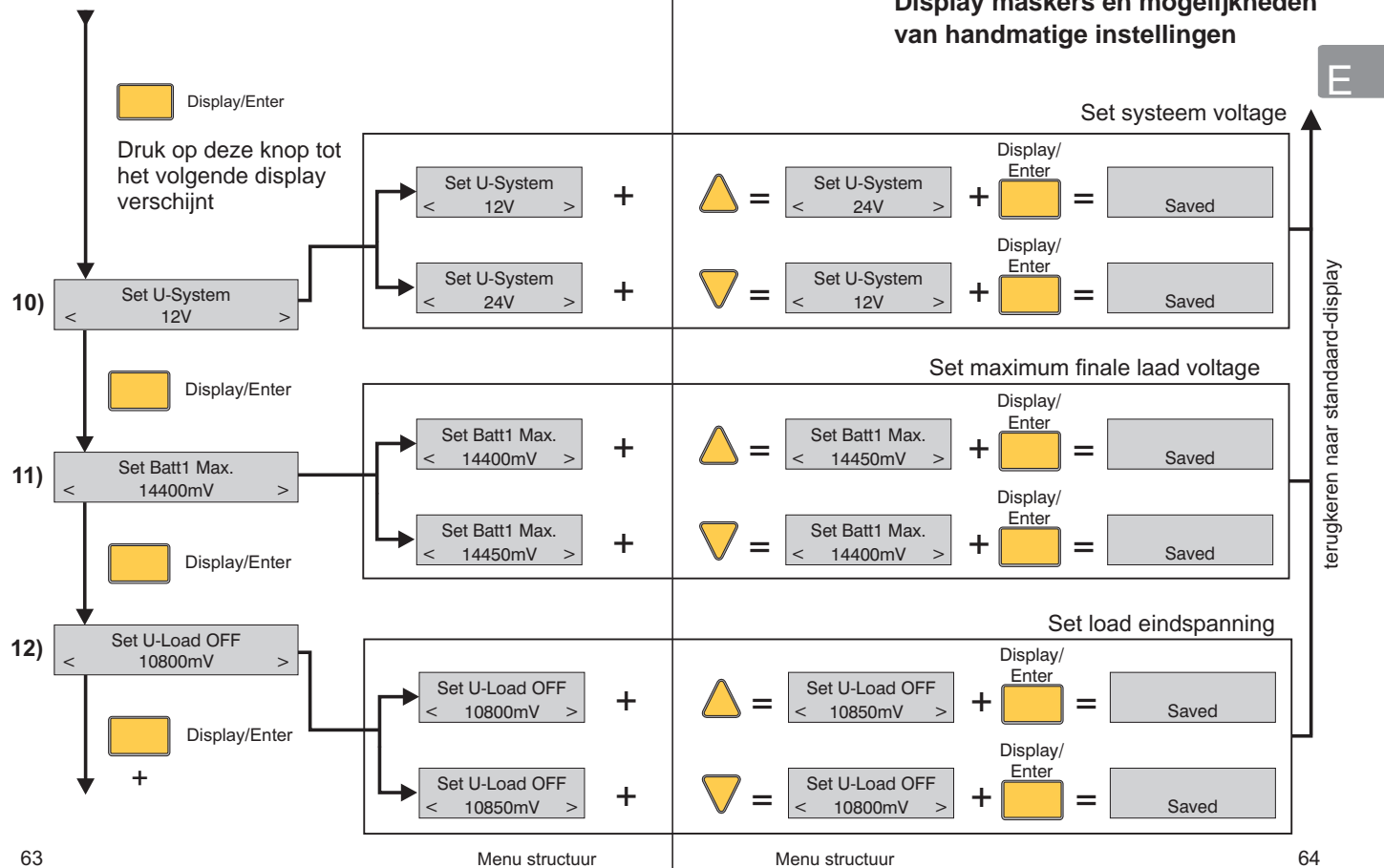


Selectie van de te laden accu



terugkeren naar standaard-display

## 5.1 Menu structure



## 5.2 Display afkortingen en symbolen

De volgende afkortingen staan elk voor een waarde in uw solar systeem:

Symbol	Beschrijving
B1	- correspondeert met het aanwezige voltage van accu 1
B2	- correspondeert met het aanwezige voltage van accu 2
IL	- correspondeert met de load stroom (ontlaad stroom) momenteel aanw. van de accu naar de gebruiker
IS	- correspondeert met de solar power (laad stroom) momenteel aanw. van de solar modules naar de accu

## 5.2

Additional informatie wordt in voorzien door het volgende symbool:

Symbol	Beschrijving
→	voor B1 = Solar module is aangesloten op accu 1
→	voor B2 = Solar module is aangesloten op accu 2

De pijl knippert ook wanneer er laad stroom aanwezig is.

## 6.1 Toelichting van de getoonde waarden

### Voltage van accu 1 (B1) of 2 (B2):

Display	Toelichting
minder dan 10.5 V	- accu is volledig ontladen; schakel alle gebruikers uit!
10.5 tot 11.5 V	- accu bijna ontladen; reduceer gebruik!
11,5 tot 12,5 V	-normale werkings status
12,5 tot 12,8 V	-accu vol geladen, geen load aangesloten
12,8 V tot 14,2 V	-accu is geladen, geen load van betekenis aangesloten
meer dan 14.7 V	-Attentie: hoog voltage! Zou niet langer mogen duren dan 1 u.

## 6.1

### Solar power IS (laad stroom):

Display	Toelichting
0.0 to 0.1 A	- geen laadstroom aanwezig, kabelbreuk, te donker
0,1 to 1,0 A	- normale laadstroom met bewolkte lucht of modules gedeeltelijk in de schaduw
1,0 to 20,0 A	- laadstroom tijdens zonlicht, nivo direct afhankelijk van het formaat van de solar module

### Load stroom IL (ontlaad stroom):

Display	Statement
IL = 0,0 tot 12A	- ontlad stroom van de gebruikers, nivo direct afhankelijk van de gebruikers

## 6.2 Gedetailleerde technische beschrijving

**De volgende functies zijn ge-integreerd in de regelaar:**

- Overload beveiliging
- Retour stroom beveiliging
- Diepe ontlad beveiliging
- 2-accu laad systeem
- LCD display
- Comfortabel siliconen toetsenbord

### Overload beveiliging

#### **Inleiding**

Alle gespecificeerde voltages zijn goedgekeurd voor een 12V systeem voltage en dienen voor 24V te worden verdubbeld.

Alle laad voltages zijn alleen van toepassing bij een omgevingstemperatuur van 25°C.

Voor optimaal accu onderhoud, moeten deze gereduceerd worden (via de toegepaste temperatuur compensatie) bij hogere omgevingstemperaturen, en verlaagd bij lagere temperaturen.

## 6.2

Een solar laadregelaar heeft primair de taak van het monitoren en checken van het accu voltage. In een 12 V accu systeem, kan het voltage fluctueren tussen de 10,5 V en 14,7 V. Het voltage hangt af van de laadstatus van de accu, de laad- en ontlad stroom, en de ouderdom van de accu.

Een accu is volledig geladen wanneer deze een voltage van 12,4 V tot 12,6 V in een rusttoestand heeft. Zodra er laadstroom is, vermeerderd het voltage b.v. tot 13,6 V. Als een gebruiker aangeschakeld wordt, valt het voltage direct een weinig terug b.v. tot 12,0 V of 11,8 V, afh. van de grootte van de aanwezige stroom.

Als de solar module energie genereert en deze energie gaat de accu in, kan het voltage oplopen tot 14,1 V. Een verdere verhoging van het accu voltage wordt voorkomen door de overbelading beveiliging van de laadregelaar.

Als het voltage stijgt tot 14,1 V, reduceert de FOX regelaar de laadstroom d.m.v. PWM, pulse width modulation. Afhankelijk van de laadstatus van de accu wordt de laadstroom continue gereduceerd met tussen de 100% en 0%.

Een limiterend laad voltage van 14,1 V (Stap 2) is een goed compromis tussen snel en efficiënt laden en een lage "gasing" van de accu. Indien het accu voltage een constante 14,1 V voor tenminste 40 min. bedraagt, reduceert de FOX regulator het limiterende voltage tot 13,8 V (Stap 3), ten einde onnodige "gasing" van de accu op deze manier te voorkomen.

## 6.2

---

Het limiterende laad voltage wordt wederom verhoogd tot 14,1 V zodra het accu voltage tijdelijk onder de 12,4 V komt (d.i. in de praktijk : zodra een gebruiker aangeschakeld wordt).

**Stap 1** van de FOX laad karakteristieken is de gasing load. Hierbij wordt het limiterende voltage opgehoogd tot 14,4 V voor een maximum van 20 min., zodat een verhoogd nivo van gasing bereikt wordt in de accu en het electrolyt gemixed wordt. De gasing load wordt elke 3 dagen ge-initieerd.

Met **Stap 1** , wordt het limiterende voltage op 14,4 V gezet, voor een maximum van 20 min.

Met **Stap 2** , wordt het limiterende voltage op 14,1 V gezet, voor een minimum van 40 minuten.

Met **Stap 3** , is het limiterende voltage permanent 13,8 V ter voorkoming van onnodige gasing.

De overbelading beveiliging is gebaseerd op een karakteristiek, welke over vele jaren heen ge-optimaliseerd is - de logica zit in een microcontroller.

### **Retour stroom beveiliging**

---

In absolute donkerte (NIET in half-licht), gebruiken de solar modules een weinig energie. Afhankelijk van het type solar module, is dit tussen de 30 en 100 mA. Vanaf het moment dat de stroom zijn richting verandert (van laad stroom tot ontlad stroom), worden de modules elektrisch gescheiden van de accu.

## 6.2

---

Zodra het voltage van de solar modules hoger is dan de accu, worden de modules weer aangesloten op de accu.

Ten einde het voltage verval te reduceren tussen solar module en accu, is dit type laadregelaar met een elektronische schakelaar uitgerust, die in de plaats komt van de vaak gebruikte Shottky diodes (het gemiddelde voltage verval van een Shottky diode is 0,55 V).

### **Diepe ontlad beveiliging**

---

De diepe ontlad beveiliging is geschikt voor kleine loads/gebruikers tot 12 A, die direct op de laadregelaar aangesloten zijn. Grotere loads, zoals een koelkast, een AC/DC omvormer, etc., dienen direct op de accu te worden aangesloten. Nadat de load op de laadregelaar is aangesloten, wordt de accu beveiligd tegen diepe ontlading.

Een 12 V accu is volledig ontladen, indien zijn voltage onder de 10,5 V komt. Afh. van de grootte van de aangesloten load, kan deze waarde lichtjes fluctueren. Als, bijvoorbeeld, een sterke pomp of startmotor op de accu wordt aangesloten, kan de aangegeven waarde tijdelijk terugvallen onder de limiet onder load. Als het voltage terugvalt onder 10,8 V voor meer dan 20 sec., worden de loads/gebruikers, aangesloten op de gebruiker terminals van de regelaar, uitgeschakeld.

## 6.2

---

Het accu voltage gaat weer naar  $> 11,8 \text{ V}$  als, bijvoorbeeld, hij geladen wordt of de direct aangesloten grote gebruikers uitgeschakeld worden. Wanneer deze waarde van  $> 11,8 \text{ V}$  overschreden wordt voor meer dan 20 sec., worden de loads/gebruikers, aangesloten op de gebruiker terminals v.d. regelaar, weer aangeschakeld.

Voltage  $< 10,8 \text{ V}$  voor meer dan 20 sec. = gebruiker uitgeschakeld

Voltage  $> 11,8 \text{ V}$  voor meer dan 20 sec. = gebruiker aangeschakeld

De vertraging van 20 sec. is ge-integreerd, om een constant aan- en uitschakelen van de loads/gebruikers, aangesloten op de gebruiker terminals van de regelaar, te voorkomen.

### 2-Accu laad systeem

De FOX-350 is ontwikkeld voor het laden van 2 separate accu systemen. Een bi-stabiel relais voorziet in de optie van het schakelen van de laadstroom naar de resp. accu - de accu's zijn altijd volledig ge-isoleerd van elkaar. Het relais schakelt de "+" string, de massa lijnen van de accu's zouden met elkaar verbonden dienen te zijn. (Zie aansluit plan op pagina 57).

De 2-accu logica is alleen dan actief, indien er 2 accu's op aangesloten zijn.

## 6.2

---

**Als slechts 1 accu ge-installeerd is, dient deze aangesloten te zijn op de accu 1 terminal, anders zal de FOX-350 niet werken !**

E

### **Wat gebeurt er tijdens het laad proces?**

Accu 1 wordt geladen totdat de laad logica stap 3 bereikt heeft voor tenminste 60 min. Derhalve is zeker ingesteld dat accu 1 volledig geladen is (100%).

In principe wordt overschakelen pas actief wanneer het voltage van accu 2 onder de  $13,8 \text{ V}$  is teruggevallen.

De volgende situaties worden dan onderscheiden:

- a) Voltage van accu 1  $> 13,8 \text{ V}$  **AND** voltage van accu 2  $< 13,8 \text{ V}$  = accu 2 wordt geladen.
- b) Voltage van accu 1  $> 13,2 \text{ V}$  **AND** voltage van accu 2  $< 12,3 \text{ V}$  = accu 2 wordt geladen.
- c) Voltage van accu 1  $> 12,6 \text{ V}$  **AND** voltage van accu 2  $< 11,0 \text{ V}$  = accu 2 wordt geladen.

In alle andere gevallen wordt accu 1 geselecteerd. Elke positie wordt voor tenminste 15 min aangehouden.

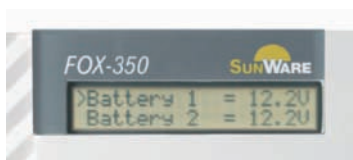


## 6.2

Verder is er een nood laadfunctie ge-implementeerd om accu 2 tegen een diepe ontlading te beveiligen. De nood laadfunctie wordt geactiveerd wanneer:

Voltage van accu 1 > 11,5 V **AND** voltage van accu 2 < 10,8 V = accu 2 wordt geladen.

### LCD-display



Het LCD display heeft 2 regels van elk 20 posities.

De FOX-350 biedt u een aantal display maskers, die via de Display/Enter key geselecteerd kunnen worden. Als u een display masker gekozen heeft en de display modus niet binnen 30 min. wijzigt, blijft het geselecteerde display het default display.

De staafdiagram displays (display maskers 6 + 7) tonen de laad status van de accu's als een percentage. De linker kant van de schaal (0%) komt overeen met een volledig ontladen accu (= 10V), de rechter kant (100%) met een volledig geladen accu (13V).

## 6.2

Elke keer dat u op de Display/Enter knop drukt, kunt u andere gemeten waarden lezen of switchen naar andere display maskers. Indien u terug wilt keren naar het default display, simpelweg op de "Esc" knop drukken.

Het "→" symbool geeft de accu die nu geladen wordt aan (knippert als er laadstroom heen gaat). Als het accu voltage onder 11,3V terugvalt, signaleert een lage ontlad waarschuwing dat load cutoff ophanden is. In dit geval, wisselt de huidige boodschap op het display af met de volgende:

"Battery 1 low"

Als de laadregelaar de diepe ontlad beveiliging activeert en de gebruikers uitschakelt om een diepe ontlading van de accu te voorkomen, kunt u deze status zelfs van het display aflezen. Het display wisselt dan constant tussen het default display en de volgende boodschap.

"Battery 1 empty"  
"Load switched OFF"

Naast de default menus die voorzien in verschillende display maskers, heeft de FOX-350 ook twee andere menus. Hierin kunt u handmatig de load output en de accu output aan/uit switchen. Deze menus worden opgeroepen door het meermaals indrukken van de Display/Enter knop. (Zie pagina's 61- 64)

## 6.2

---

Na het handmatig switchen van de accu output, bewaart de laadregelaar deze handmatige instelling voor een maximum van 12 uur. Dan wordt de accu output terug geschakeld op automatische besturing.

Drie andere parameter menus zijn beschikbaar voor het instellen van het systeem voltage, het max. laad voltage, en de eindspanning van de diepe ontlad beveiliging. Deze instellingen worden permanent bewaard en blijven opgeslagen zelfs na een voltage cut tijdens de werking.

Op de "Esc" knop drukken neemt u automatisch mee terug naar het default menu.

## 6.2

---

### Comfortabel siliconen toetsenbord



E

De volgende instellingen kunnen hiermee gedaan worden :

- 1.) Het selecteren van de vereiste display modus d.m.v. het drukken op de Display/Enter knop.
- 2.) De Select keys (pijltjes toetsen) stellen u in staat handmatige instellingen te doen.
- 3.) De "Esc" knop zorgt voor terugkeer naar uw geselecteerde default display of naar het start menu. Hiernaast wordt de display van een update voorzien.

#### **Handmatig schakelen van de load output:**

Om de load output manueel te switchen, druk op de Display/Enter knop totdat u het volgende menu ziet: "Switch Load < ON >".

De load output wordt uitgeschakeld door het 1x drukken op de linker Select key (pijl naar beneden) - het display geeft nu "Switch Load < OFF >" aan - en bevestig het met de Display/Enter knop. Het display toont nu kortstondig "Saved" om aan te geven dat de wijziging geaccepteerd is, alvorens terug te gaan naar het default display.

## 6.2

---

De load output wordt weer aangeschakeld door nogmaals het "Switch Load < OFF>" menu te kiezen en door te drukken op de rechter Select knop (pijl omhoog). U ziet nu "Switch Load < ON >" staan. Bevestig dit met de Display/Enter knop. Het display wijzigt nu weer terug naar de default setting.

Wanneer u in het Switch menu bent, druk op de "Esc" knop om terug te keren naar het default display zonder enige wijziging door te voeren.

### Handmatig schakelen van accu outputs:

Om handmatig naar accu 2 te schakelen, druk op de Display/Enter knop totdat het volgende menu verschijnt: "Switch Battery < Auto >". Accu 2 wordt geselecteerd door het 1x drukken op de rechter select key (pijl omhoog) Het display toont nu "Switch Battery < 2 >" en bevestig met de Display/Enter knop. Het display geeft nu kortstondig "Saved" aan, om aan te geven dat de wijziging geaccepteerd is, alvorens terug te gaan naar de default instelling. Aan accu 2 is nu laad preferentie gegeven voor 12 uur, voordat de accu's automatisch worden teruggeschakeld.

Om terug te schakelen naar automatische werking voor het einde van de 12u periode, selecteer het "Switch Battery < 2 >" menu en druk op de linker select key (pijl naar beneden). Het display toont nu "Switch Battery < Auto >". Bevestig dit met de Display/Enter knop.

## 6.2

---

Wanneer u in het Switch menu bent, druk op de "Esc" knop om terug te keren naar het default display zonder enige wijziging door te voeren.

E

### Instellen van het systeem voltage:

#### Waarschuwing:

Stel a.u.b. het systeem voltage met uiterste zorgvuldigheid in, **incorrecte instelling kan resulteren in serieuze schade aan uw solar systeem!**

De voltages in deze instructie zijn goedgekeurd voor 12V. Voor 24V, moeten ze overeenk. verdubbeld worden.

Om het systeem voltage in te stellen, druk op Display/Enter knop totdat het volgende menu verschijnt: "Set U-System < 12V >". Kies een systeem voltage van 24V d.m.v. het 1x drukken op de rechter select key (pijl omhoog), het display toont nu "Set U-System < 24V >" en bevestig met de Display/Enter knop. Het display toont nu kortstondig "Saved" om aan te geven dat de wijziging geaccepteerd is, alvorens terug te gaan naar het default display.

Deze wijziging wordt permanent bewaard in het EEPROM.

## 6.2

---

Let er a.u.b. op, dat na een switch naar 24V, de controller onmiddellijk op dit voltage moet gaan werken, daar anders de diepe ontlad beveiliging en de geeigende waarschuwingsboodschappen geactiveerd zullen worden.

Om het systeem voltage te resetten naar 12V, selecteer het "Set U-System < 24V >" menu en druk op de linker select key (pijl naar beneden).  
Het display toont nu "Set U-System < 12V >".  
Bevestig weer d.m.v. drukken op de Display/Enter knop.

Om zonder enige wijziging terug te keren naar het default display, druk op de "Esc" knop in het Set menu.

### Het instellen van het maximum finale laadvoltage:

Om een optimale instelling van de controller te garanderen, op de kenmerkende eigenschappen v.d. verschillende accu types, voorziet de controller in de optie van het verhogen van alle laadvoltages van accu 1 met tot 0.3V boven de default waarden.

Om het finale laadvoltage te verhogen, druk dan op de Display/Enter knop totdat het volgende menu verschijnt:  
"Set Batt1 Max. < 14400mV >"

Selecteer een finaal laadvoltage van 14,45V (=14450mV) d.m.v. 1x de rechter select key (pijl naar boven), het display toont nu "Set Batt1 Max. < 14450mV >" (verdere verhogingen tot een max. van 14,7V zijn mogelijk door het betreffende aantal keren drukken op deze

## 6.2

---

knop) en bevestigen met de Display/Enter knop.  
Het display toont nu kort "Saved", om aan te geven dat de wijziging geaccepteerd is, voordat er naar het default display teruggekeerd wordt.

E

Deze wijziging wordt permanent bewaard in het EEPROM.

Om het finale laadvoltage te reduceren, selecteer weer de "Set Batt1 Max. < 14450mV >" en druk op de linker select key (pijl naar beneden). Het display toont nu "Set Batt1 Max. < 14400mV >". Bevestig wederom m.b.v. het drukken op de Display/Enter knop.  
Om zonder wijziging terug te keren naar het default display, druk op de "Esc" knop in het Set menu.

### Instellen van de load eindspanning:

Het aantal mogelijke laad/ontlaad cycli(=levensduur) van een 12V accu wordt doorgaans door de fabrikant gespecificeerd voor een ontlading terug naar 10,8V (~20% resterende capaciteit). Een verhoging van deze waarde(load eindspanning) leidt tot een drastische uitbreiding van de accu levensduur, tot wel 2,5 keer, indien ontladen tot 11,2V (~50% resterende capaciteit) op zijn laagst.

Om de load eindspanning te verhogen, druk dan op de Display/Enter knop totdat het volgende menu verschijnt:  
"Set U-Load OFF < 10800mV >"  
Selecteer een load eindspanning van 10,85V (= 10850mV) d.m.v. het 1x drukken op de rechter select key (pijl omhoog) het display toont nu "Set U-Load OFF < 10850mV >"

## 6.2

(verdere verhogingen tot een max. van 14,7V zijn mogelijk door het betreffende aantal malen drukken op deze knop) en bevestig met de Display/Enter knop. Het display toont nu kortstondig "Saved" om aan te geven dat de wijziging geaccepteerd is, voordat er terug wordt gegaan naar het default display.

Deze wijziging wordt permanent bewaard in het EEPROM.

Om de load eindspanning te verlagen, selecteer dan weer "Set U-Load OFF < 10850mV >" en druk op de linker select key (pijl naar beneden). Het display toont nu "Set U-Load OFF < 10800m V >". Bevestig weer m.b.v. de Display/Enter knop.

Het verhogen van de load eindspanning verhoogt ook het voltage welk een diepe ontlad waarschuwing triggert (b.v. load eindspanning = 11,0V triggert een diepe ontlad waarschuwing bij 11,5V).

Om terug te keren naar het default display zonder wijziging, druk op de "Esc" knop in het Set menu.

## 6.3 Technische gegevens

### Algemene technische gegevens

Eigenschap	Waarde/ eenheid
Systeem voltage	12 / 24 V
Overbelading protectie	260 / 520 Wattpiek
Diepe ontlad beveiliging	12 A
Zekeringen	20A / 2 stuks.
Voltage verval	0,0 - 0,6V; afh. van de laadstroom
LCD-display	2 regels van 20 posities
Keyboard	4 softtouch-toetsen
Werkings voltage	8...35 V
Eigen verbruik	10mA
Omgevings condities	-25°C tot +50°C,
Accu schakelaar	Relais, bistabiel
Load schakelaar	ProFET
Aansluit terminals	4 x 2 polen, 4 qmm
Afmetingen	153 x 56 x 115mm, L x B x H
Afdekkap 1	153 x 36 x 35mm, L x B x H
Afdekkap 2	153 x 64 x 35mm, L x B x H
Gewicht	490 g
Garantietermijn	2 jaar

E

### 6.3

**Limieten** (zijn goedgekeurd voor 12V; voor 24V, moeten deze dienovereenkomstig verdubbeld worden)

#### Laden

Eigenschap	Waarde/ eenheid
U gasing load	14,4 V
Tijd gasing load	20 min
Herhaling van gasing load	elke 3 dagen
U volledige lading	14,1 V
Tijdsduur voll. lading	40 min
U float laad voltage	13,8 V
	Commentaar: zie technische beschrijving
Temperatuur compensatie	-18mV/°C in het veld van 0...50°C
Instelbare laad voltage verhoging	0mV, 50mV...300mV

#### Accu switchover

Eigenschap	Waarde/ eenheid
Nivo 1 (UB1)	13,8 V
Nivo 2 (UB1)	13,2 V
Nivo 3 (UB1)	12,6 V
	Commentaar: zie technische beschrijving

### 6.3

Eigenschap	Waarde/ eenheid
Nood lading	UB2 < 10,8 V
	Commentaar: zie technische beschrijving
Switchover vertraging	minimum 15 min.
Laad tijd Accu 2 na handmatige switchover	12 uur dan switch-back naar automatische werking

#### Ontladen

Eigenschap	Waarde/ eenheid
Load OFF	als onder de 10,8 V voor tenminste 20 sec
Load ON	als boven de 11,8 V of tenminste 20 sec
Instelbare eindspannings verhoging	0mV, 50mV...400mV

## 6.3

---

### Display

<b>Eigenschap</b>	<b>Waarde/ eenheid</b>
Display default	30 min Commentaar: Tijd benodigd voor een menu om een default menu te worden
Terug naar de default display	15 sec Commentaar: Als er geen knop wordt ingedrukt in het switch menu voor meer dan 15 sec., zal de FOX automatisch terugkeren naar het default display.

### Verpakking

<b>Eigenschap</b>	<b>Waarde/ eenheid</b>
Doos bevat	1 FOX-350 2 afdekkappen 4 montage schroeven 1 instructie voor gebruik Commentaar:boor template op achterkant doos
Doos formaat	225 x 200 x 65 mm (L x W x H)
Gewicht inclusief verpakking	650 g