

FOX-150

Solar Laderegler

Charge regulator



Installation Manual

Bedienungsanleitung

Inhaltsverzeichnis

D

Part I: (Deutsche Version)	
1 Funktionsbeschreibung	1
2 Funktionselemente	3
3 Montage	4
4 Elektrischer Anschluss	6
4.1 Funktionskontrolle	9
4.2 Schaltplan	11
5 Bedienung	12
5.1 Menüstruktur	12
5.2 Display-Symbole	13
6 Anhang	14
6.1 Aussage der Anzeigewerte	14
6.2 Detaillierte technische Beschreibung	16
6.3 Technische Daten	21
Part II: (English Version)	28

1 Funktionsbeschreibung

Der FOX-150 ist ein hochwertiger Komfort-Laderegler geeignet zum Einsatz in 12V Solarsystemen. Es können alle handelsüblichen Solarmodule (bis 260W) und Batterien (Blei/Säure oder Blei/Gel) angeschlossen werden.

Das Konzept des FOX-150 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-150
- 1 x Abdeckkappe klein
- 1 x Abdeckkappe groß
- 4 x Befestigungsschrauben
- 1 x Bedienungsanleitung

1 Funktionsbeschreibung

Die technischen Eigenschaften im einzelnen:

D

260 Watt Solarpower

Überladeschutz

alphanumerisches LCD-Display

auswählbare Display-Anzeigen

2 Größen von Abdeckkappen um die Anschlussklemmen zu verdecken

einfach zu installieren

Bohrschablone auf Rückseite der Verpackung

2 Funktionselemente

Der FOX-150 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.

Komfort LCD Display

Silikon Tastatur



Anschluss Batterie

Sicherungshalter (20 A)

Solarmodulanschluss

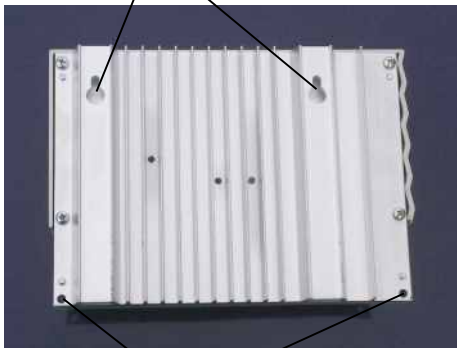
3 Montage

D

Montiert wird der FOX-150 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.

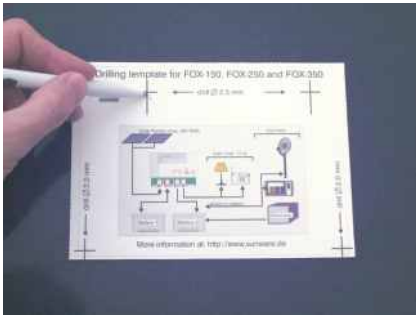
Befestigungslöcher für Schrauben 3,5 mm x 19 mm



Befestigungslöcher für Schrauben 2,9 mm x 32 mm

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



4 Elektrischer Anschluss

D

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

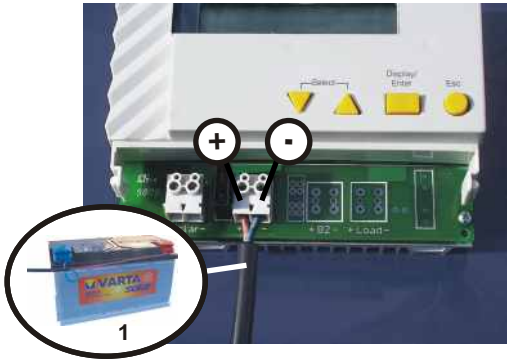
Die Durchführung der elektrischen Montagearbeiten erfolgt anhand den nachfolgenden Abbildungen. Beachten Sie hierbei bitte die Anschlussreihenfolge und führen Sie die Anschlussarbeiten nur bei gezogener Sicherung, also stromlos durch. Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen gut fest um Übergangsverluste und eine damit einhergehende Erwärmung zu vermeiden.

1. Sicherung entfernen

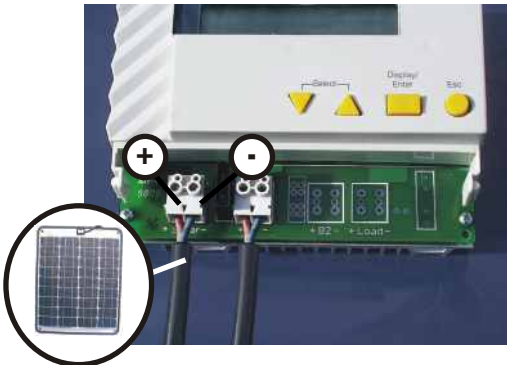


4 Elektrischer Anschluss

2. Kabel der Batterie anschließen



3. Solarmodul(e) anschließen



4 Elektrischer Anschluss

D

4. Sicherung wieder einsetzen



4.1 Funktionskontrolle

Nach dem Einsetzen der Sicherung ist der Regler mit der Batteriespannung verbunden und beginnt mit der Abarbeitung seines internen Programms. Um sicher zu stellen, dass alle internen Komponenten korrekt funktionieren, wird zunächst ein Selbsttest durchgeführt (Dauer ca. 5 sek). Während des Selbst-Tests zeigt das Display die Versionsnummer der installierten Software an. (Siehe Grafik rechte Seite)

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

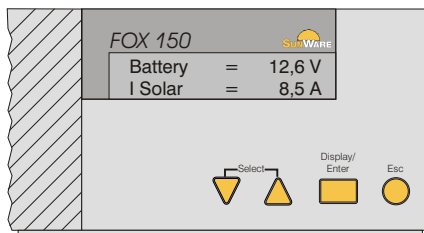
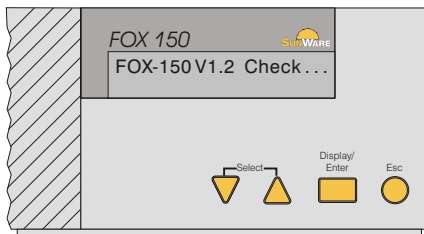
Die angezeigte Batteriespannung gibt Aufschluss über den Ladezustand der Batterie. (Siehe Anhang 5.1 "Aussagen der Anzeigewerte")

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 Modul-Nennleistung 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.

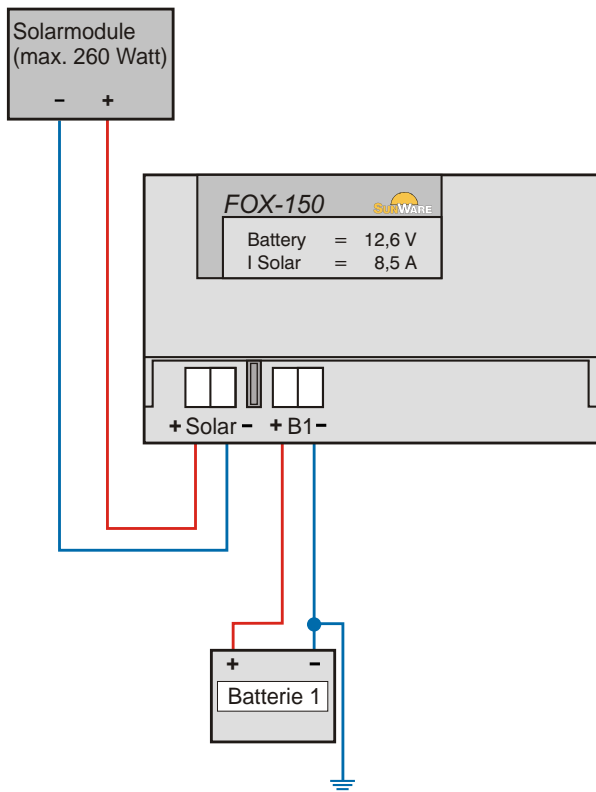
4.1 Funktionskontrolle

1. Power On / Einschalten...

D




4.2 Schaltplan



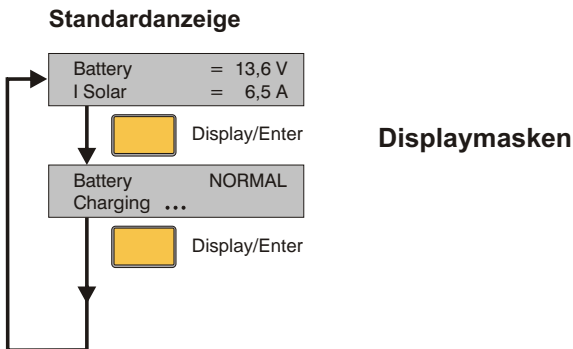
5 Bedienung

D

Um die Anzeige an die Bedürfnisse des jeweiligen Anwenders anpassen zu können bietet der FOX-150 über die Taste Display/Enter  die Auswahl zweier Anzeigemasken an.

Einen Überblick über die verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten gibt die Grafik unten auf der Seite:

5.1 Menüstruktur



5.2 Display-Symbole

Eine zusätzliche Information wird durch das folgende Symbol angezeigt:

Abkürzung	Bedeutung
*	- vor "Battery" bedeutet: der 3-stufige Lade-Algorithmus wurde einmal komplett durchlaufen und die Batterie ist somit voll geladen

6.1 Aussage der Anzeigewerte

Batteriespannung:

D

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 14,5 V	- Achtung: hohe Spannung ! Sollte nicht länger als 1h vorhanden sein.

6.1

Solarstrom I Solar (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

6.2 Detaillierte technische Beschreibung

Die folgenden Funktionen sind im Regler integriert:

D

Überladeschutz

Rückstromschutz

LCD-Display

Silikontastatur für eine komfortable Bedienung

Überladeschutz

Ein Solar-Laderegler hat primär die Aufgabe, die Batteriespannung zu überwachen und zu kontrollieren. Bei einem 12 V Batteriesystem kann die Spannung zwischen 10,0 V und 14,4 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.

6.2

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 12,0V 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 Pulsweitenmodulation. 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 13,7 V (Step 3) um so ein unnötiges Gasen der Batterie zu verhindern.

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, maximal 20 Minuten.

Bei **Step 2** wird die Grenzspannung auf 14,1 V gesetzt; mindestens 40 Minuten kontinuierlich eine Batteriespannung von 14,1 V.

Bei **Step 3** beträgt die Grenzspannung 13,7 V zur Vermeidung unnötiger Gasung.

Der Überladeschutz basiert auf einer über lange Jahre optimierten Charakteristik - die Logik ist in einem Mikroprozessor 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. Sobald die Spannung der Solarmodule höher als die der Batterie ist, werden die Module wieder mit der Batterie verbunden.

6.2

Um den Spannungsverlust zwischen Solarmodulen und Batterie zu reduzieren, haben wir diesen Laderegler mit einer elektronischen Schaltung versehen, die die sonst üblichen Shottky-Dioden ersetzt (der Spannungsverlust einer Shottky-Diode beträgt durchschnittlich 0,55 V).

LCD-Display



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

Der FOX-150 bietet Ihnen 2 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.

Drücken Sie jeweils die Display /Enter-Taste um in die andere Anzeigemaske zu gelangen.

Das Symbol * zeigt an, dass die Batterie vollständig geladen ist.

6.2

Silikontastatur für eine komfortable Bedienung

D



Über die Tastatur können Sie die folgende Einstellung vornehmen:

- 1.) Wählen Sie durch Drücken der Display/Enter-Taste den gewünschten Anzeigemodus aus.

Hinweis:

Die Tasten "Select" und "ESC" besitzen bei diesem Ladereglertyp keine Funktion.

6.3 Technische Daten

Allgemeine technische Daten

Merkmal	Wert/Einheit
Überladeschutz	260 Wattpeak
Systemspannung	12 V
Sicherung	20A
Spannungsverlust	0,0 - 0,6 V abhängig vom Ladestrom
LCD-Display	2 Zeilen, je 20 Ziffern
Verbrauch	10 mA
min.Spannung	9,8 V
Umgebungs- bedingungen	-25°C bis +50°C, nicht tauend
Anschlussklemmen	2 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	470 g
Garantiebedingungen	2 Jahre

6.3

D

Grenzwerte Überladung

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,

Hinweise: siehe technische Beschreibung

Display

Merkmal	Wert/Einheit
Anzeigedisplay	
Standard	30 min

Hinweis: Zeit bis ein Menü zum Standard-Menü wird.

6.3

Verpackung

Merkmal	Wert/Einheit
Karton beinhaltet	1 FOX-150 2 Abdeckkappen 4 Befestigungsschrauben 1 Bedienungsanleitung
	Hinweis: Bohrschablone auf Kartonrückseite
Kartongröße	225 x 200 x 65 mm (L x B x H)
Gewicht inkl. Verpackung	620 g

FOX-150

English Part of the
Installation Manual

Table of Contents

1 Functional description	29
2 Functional elements	31
3 Assembly	32
4 Electrical connection	34
4.1 Functional control	37
4.2 Circuit diagram	39
5 Operation	40
5.1 Menu structure	40
5.2 Display-symbols	41
6 Appendix	42
6.1 Statement of the displayed values	42
6.2 Detailed technical description	44
6.3 Technical data	49

1 Functional description

The FOX-150 is a high-quality comfort charge regulator suitable for use in 12V solar systems. It can be connected with any standard solar modules (up to 260W) and batteries (lead/acid or lead/gel).

The FOX-150 concept is based on a powerful microcontroller that has proven to be valuable in an industrial environment on more than one occasion due to its particular reliability.

The entire control of the charge functions including all monitoring functions are assumed by this one highly integrated module.

Packing content:

- 1 x solar charge regulator FOX-150
- 1 x small covering cap
- 1 x large covering cap
- 4 x mounting screws
- 1 x instructions for use

1 Functional description

The technical characteristics in detail:

260 watt solar power

overcharge protection

alphanumeric LCD display

selectable display readings

2 sizes of covering caps to hide the terminals

easy installation

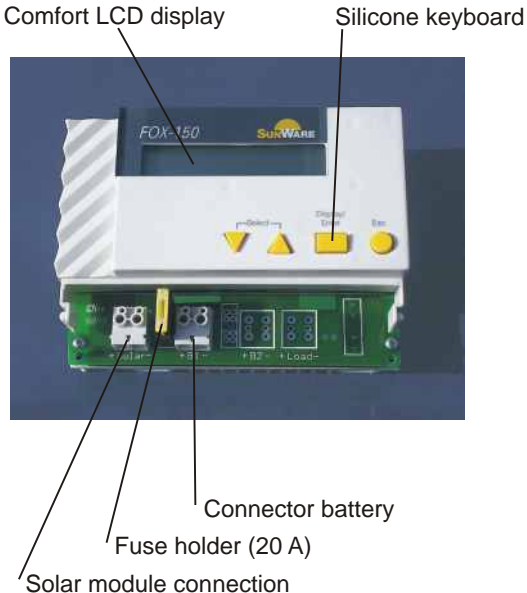
drill template on packaging back side

E

2 Functional elements

In essence, the FOX-150 consists of the following functional elements:

- A display unit (high-quality LCD display) for a clear indication of all system values.
 - An easy-to-use keyboard (soft touch) to adjust the regulator to the user requirements.
- The motherboard with the controlling micro-controller and the terminals.

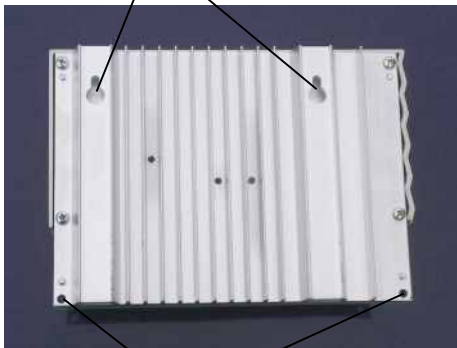


3 Assembly

The FOX-150 is fitted using the mounting holes at the back. For this, the regulator is engaged in the two upper screws (3.5 x 19mm) and fixed using the two lower screws (2.9 x 32mm). It is fitted as per the following illustrations.

E

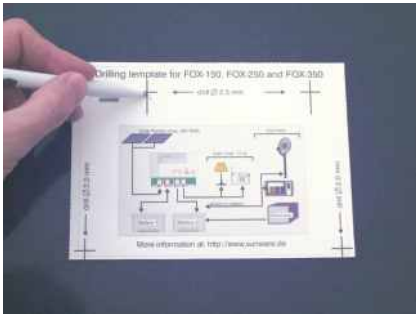
Mounting holes for screws 3.5 mm x 19 mm



Mounting holes for screws 2,9 mm x 32 mm

3 Assembly

1. Mark holes with drill template (back side of the packaging)



2. Do not fully screw in the upper two screws



3. Engage regulator on screws



4. Tighten lower screws



4 Electrical connection

The electrical connection is limited to inserting the cables into the appropriate terminals of the charge regulator.

The electrical installation is carried out as per the following illustrations.

Please follow the connection sequence and establish the connections with fuse removed, i.e. currentless.

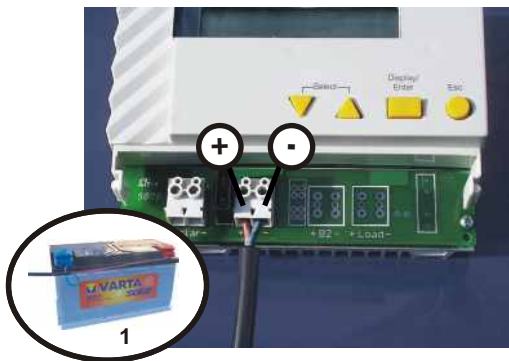
Make sure the screws of the terminals are tight, in order to prevent transient losses and a consequential warming.

1. Remove fuse

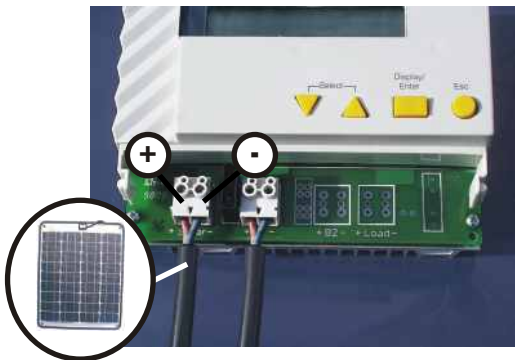


4 Electrical Connection

2. Connect cable to the battery



3. Connect solar module(s)



4 Electrical connection

4. Replace fuse



E

4.1 Functional control

Reinsert the fuse. Now the regulator is connected to the battery voltage and begins working through its internal program. In order to ensure that all internal components function correctly, a self-test will initially be carried out (lasting about 5 sec). During the self-test, the display will show the version number of the installed software.

(See illustration on the right.)

Once all tests have been successfully completed, the standard information (voltage of the battery and solar power) will be shown on the LCD displayed.

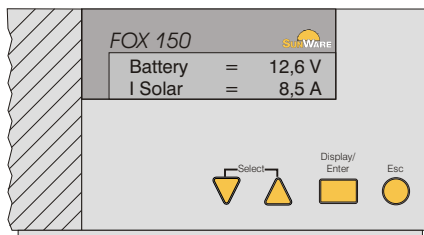
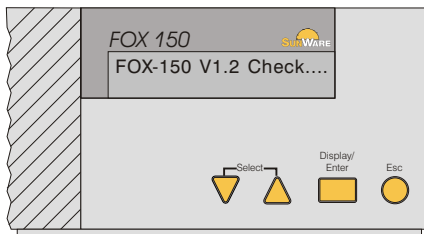
The regulator is now ready for use.

The displayed battery voltage gives information about the charge state of the battery. (See Appendix 5.1 "Statements of the displayed values")

Note: In order to determine the present charge current in watt, the currently flowing solar power (charge current) in A needs to be multiplied by the current battery voltage in V. It is extremely rare that the thus calculated power corresponds to the nominal power of the module. With solar systems in connection with battery systems, this is perfectly normal. On an ideal sunny day, the charge current measured will be around 70%-80% of the nominal power.

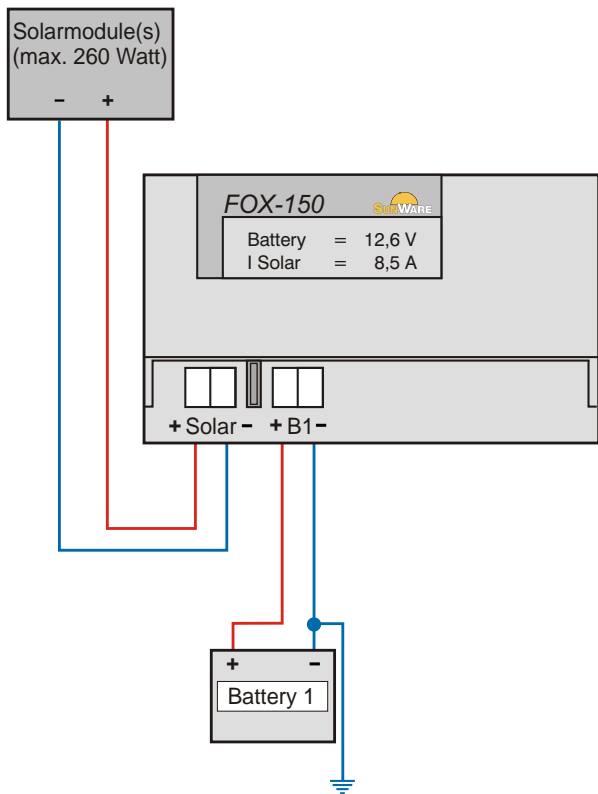
4.1 Functional control

1. Power On




E

4.2 Circuit diagram



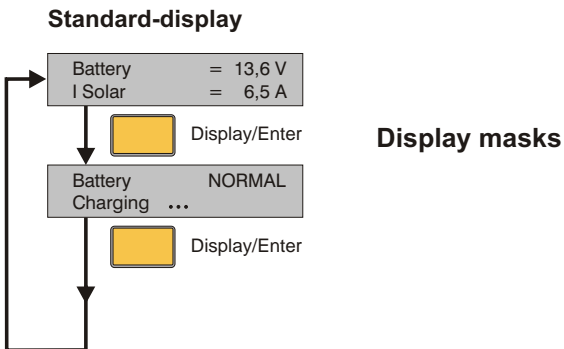
5 Operation

In order to be able to adjust the display to the requirements of the respective user, the FOX-150 offers the option of two display masks via the Display/Enter key 

E

The illustration below provides an overview of the various setting possibilities:

5.1 Menu structure



5.2 Display symbols

Additional information is provided by the following symbol:

Symbol	Description
*	- in front of Battery means: that the complete 3-step charge algorithm was run once and the battery is therefore fully charged.

6.1 Statement of the displayed values

Voltage of the battery:

Display	Statement
less than 10.5 V	- battery is fully discharged; switch off all consumers!
10.5 to 11.5 V	- battery almost discharged; reduce consumption!
11,5 to 12,5 V	- normal operating state
12,5 to 12,8 V	- battery fully charged, no load connected
12,8 V to 14,2 V	- battery is charged, no significant load connected
more than 14.5 V	- Caution: high voltage! Should not last for more than 1 h.

E

6.1

Solar power I Solar (charge current):

Display	Statement
0.0 to 0.1 A	- no charge current flowing, cable breakage, too dark
0,1 to 1,0 A	- normal charge current with cloudy sky or modules partly shadowed
1,0 to 20,0 A	- charge current in sunshine, level directly dependent on size of solar module

6.2 Detailed technical description

The following functions are integrated in the regulator:

Overload protection

Reverse current protection

LCD display

Silicone keyboard for comfortable operation

E

Overload protection

A solar charge regulator primarily has the task of monitoring and checking the battery voltage. In a 12 V battery system, the voltage can fluctuate between 10.0 V and 14.4 V.

The voltage depends on the charge state of the battery, the charge and discharge currents, and the age of the battery.

A battery is fully charged when it has a voltage of 12.4 V to 12.6 V in a state of rest.

6.2

As soon as a charge current is flowing, the voltage increases e.g. to 13.6 V. If a consumer is switched on, the voltage immediately drops slightly e.g. to 12.0 V or 11.8 V, depending on the size of the flowing current.

If the solar module generates power and this power flows into the battery, the voltage can increase up to 14.1 V. A further increase of the battery voltage is prevented by the overcharge protection of the charge regulator.

If the voltage rises to 14.1 V, the FOX regulator reduces the charge current by means of pulse width modulation. Depending on the charge state of the battery, the charge current is continuously reduced by between 100% and 0%.

A charge limiting voltage of 14.1 V (Step 2) is a good compromise between fast and efficient charging and a low gassing of the battery. If the battery voltage is a constant 14.1 V for at least 40 min., the FOX regulator reduces the limiting voltage to 13.7 V (Step 3) in order to prevent an unnecessary gassing of the battery in this way.

The charge limiting voltage is again increased to 14.1 V as soon as the battery voltage temporarily fell below 12.4 V (i.e. in practice: as soon as a consumer is switched on).

6.2

Step 1 of the FOX charging characteristics is the gasing load.

Here, the limiting voltage is increased to 14.4 V for a maximum of 20 min., so that an increased level of gasing is achieved in the battery and the electrolyte is mixed. The gasing load is initiated every 3 days.

With Step 1, the limiting voltage is set at 14.4 V for a maximum of 20 min.

With Step 2, the limiting voltage is set at 14.1 V; at least 40 min. of a continuous battery voltage of 14.1 V.

With Step 3, the limiting voltage is 13.7 V, to prevent unnecessary gasing.

The overcharge protection is based on a characteristic that has been optimised over many years the logic is housed in a microprocessor.

Reverse current protection

In absolute darkness (NOT in half-light), the solar modules use a low amount of power. Depending on the type of solar module, this is between 30 and 100 mA. From the time the current flow changes its direction (from charge current to discharge current), the modules are electrically separated from the battery. As soon as the voltage of the solar modules is higher than the battery, the modules are once again connected with the battery.

6.2

In order to reduce the voltage loss between solar module and battery, we have fitted this type of charge regulator with an electronic switch that replaces the otherwise commonly used Shottky diodes (the average voltage loss of a Shottky diode is 0.55 V).

LCD-display



The LCD display has 2 lines of 20 characters each.

The FOX-150 offers you 2 display masks that can be selected via the Display/Enter key. If you have selected one display mask and do not change the display mode within 30 min., the selected display remains the default display.

Each time you press the Display /Enter key, you can switch to one other display mask.

The * symbol shows that the battery is fully charged.

6.2

Silicone keyboard for comfortable operation



E

The following setting can be made via the keyboard:

- 1.) Selecting the required display mode by pressing the Display/Enter key.

Note:

The keys "Select" and "Esc" are without any function on this type of regulator.

6.3 Technical data

General technical data

Feature	Value/unit
Overcharge protection	260 Wattpeak
System voltage	12 V
Fuse	20A
Voltage loss	0,0 - 0,6 V, depending on the charge current
LCD-display	2 lines, 20 characters each
Consumption	10 mA
Min. voltage	9,8 V
Ambient conditions	-25°C bis +50°C, not thawing
Connection terminals	2 x 2 Poles, 4 qmm
Dimensions	153 x 56 x 115mm, L x W x H
Covering cap 1	153 x 36 x 35mm, L x W x H
Covering cap 2	153 x 64 x 35mm, L x W x H
Weight	470 g
Terms of guarantee	2 years

6.3

Overcharge limit values

Feature	Value/unit
U gasing load	14,4 V
Time of gasing load	20 min
Repetition of gasing load	every 3 days
U full charge	14,1 V
Time of full charge	40 min, Comments: see technical description

E

Display

Feature	Value/unit
Display default	30 min Comment: Time needed for a menu to become a default menu

6.3

Packaging

Feature	Value/unit
Carton includes	1 FOX-150 2 covering caps 4 mounting screws 1 instruction for use
	Comment: drill template on carton-backside
Carton size	225 x 200 x 65 mm (L x B x H)
Weight including packaging	620 g



e-mail: info@sunware.de

Internet: <http://www.sunware.de>