

# Installation



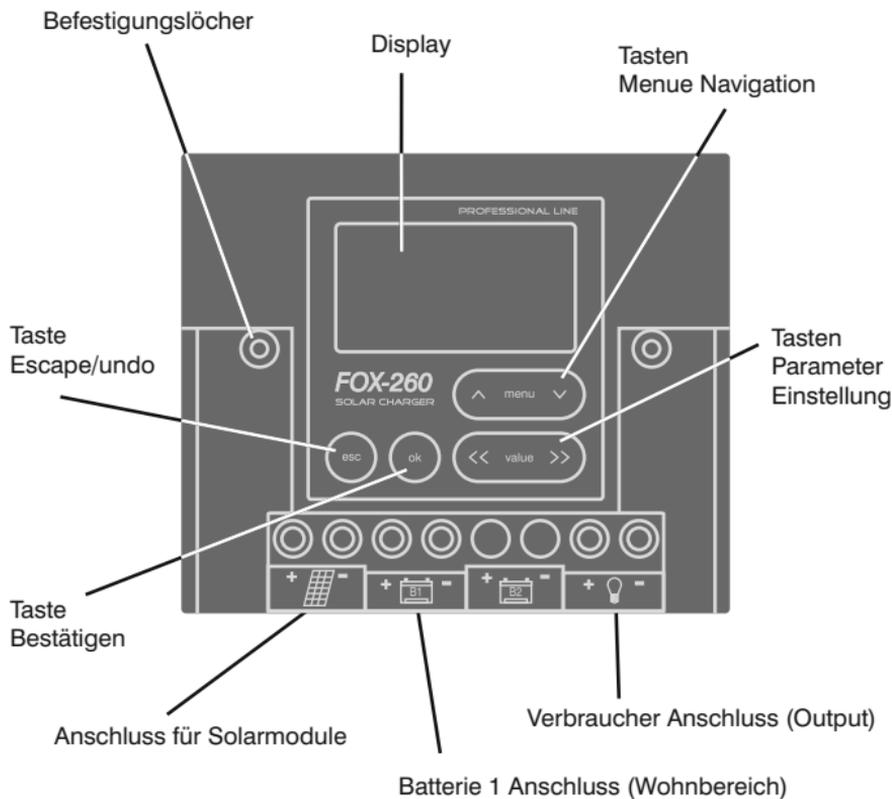
## *FOX-260 Li*

### Solar Charge Regulator for LiFe(Y)PO<sub>4</sub> Batteries

Solar Laderegler

Solar Charge Regulator

# 0 | Übersicht



- Packungsinhalt:** 1 x FOX-260 Li  
2 x Befestigungsschrauben  
1 x Bedienungsanleitung  
1 x Abdeckkappe (aufgesteckt)

Bitte lesen Sie VOR Inbetriebnahme des Ladereglers diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch!



## Wichtige Hinweise:

- Es dürfen nur Solarmodule als Spannungsquelle angeschlossen werden - keine Windgeneratoren oder andere Ladegeräte.
- Die Leerlaufspannung  $U_{oc}$  des Solarsystems darf **50V** nicht überschreiten, ansonsten kann der Regler dauerhaft beschädigt werden (siehe Typenschild des Moduls).
- Eine defekte oder vollständig entladene Batterie ( $U < 8,5\text{ V}$ ) kann aus Sicherheitsgründen mit dem FOX-260 Li nicht wieder aufgeladen werden.
- Alle Vorsichtsmaßnahmen für Arbeiten mit Batterien und Leistungselektronik müssen eingehalten werden.
- Alle Batterieleitungen zum Regler müssen entsprechend dem verwendeten Leitungsquerschnitt abgesichert sein, diese Komponenten gehören nicht zum Lieferumfang.
- Der Regler darf nicht mit Wasser oder kondensierender Feuchtigkeit in Kontakt kommen und ist vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen.
- An den FOX-260 Li dürfen **nur** Lithium-Ionen-Akkus vom Typ: **LiFe(Y)PO4** angeschlossen werden.
- Der Regler darf nur in geschlossenen Räumen verwendet werden.

### FOX-260 Li für LiFe(Y)PO<sub>4</sub> Akkus

Wir freuen uns, dass Sie sich für den FOX-260 Li mit modernster Regeltechnik und beleuchtetem Display entschieden haben. Den Regler kennzeichnet die einfache Bedienbarkeit und das elegante Design. Die speziell für LiFe(Y)PO<sub>4</sub> entwickelte Ladekennlinie holt das Maximum an Leistung aus Ihren Solarmodulen, um die Energie möglichst vollständig in der Batterie zu speichern. Hierbei werden die besonderen Anforderungen der LiFe(Y)PO<sub>4</sub> berücksichtigt.

**Diese Akkutyp erfordert allerdings, dass vor Inbetriebnahme des Reglers die vom Hersteller angegebenen Parameter über das Menü im Regler eingestellt werden.**

Der FOX-260 Li ist ein Solarladeregler für Modulströme bis zu 20 A, geeignet für eine LiFe(Y)PO<sub>4</sub> Batterie. Verbraucher können bis zu einem Stromverbrauch von maximal 20 A angeschlossen werden. Der adaptive Tiefentladeschutz überwacht und schützt die Batterie vor schädlicher Tiefentladung, alternativ kann die Nachtlichtfunktion genutzt werden. Bei der Nachtlichtfunktion wird in der Zeit, in der die Module keinen Ladestrom liefern (also wenn es dunkel ist), ein Verbraucher eingeschaltet. Ideal zum Betreiben eines Orientierungslichts oder kleiner Beleuchtung, um Einbrüche zu verhindern.

Der Regler erkennt beim Einschaltvorgang vollautomatisch, ob ein 12 V- oder 24 V-Batteriesystem angeschlossen ist. Die aktive Rückstromsperre garantiert den Rückstromschutz und ermöglicht einen extrem geringen Spannungsabfall zwischen Modul und Batterie.

**Der Laderegler darf niemals parallel zu anderen Ladegeräten betrieben werden!** Eine sichere Überwachung der Laderströme ist dann unmöglich.

An den Regler können Module beliebiger Hersteller mit einer Leerlaufspannung kleiner 50V angeschlossen werden.

Beim FOX-260 Li sind die Klemmen B1(-) und Output über die Minus-Leiterbahn direkt miteinander verbunden. Die Batterieleitung muß unmittelbar an den Pluspolen der Batterien mit einer Sicherung von 20A versehen werden.

Die Grundparameter zur Definition der Lade- und Sicherheitsparameter können über die Tastatur verändert und gespeichert.

Die aktuelle Batteriespannung kann auch als Grafik in Balkenform dargestellt werden.

### **Sicherheitshinweise zu Lithium-Akkus:**

- Bitte bedenken Sie, dass Lithium-Akkus bei unsachgemäßer Anwendung ein Sicherheitsrisiko darstellen. Bitte immer zuerst ausgiebig Information einholen und erst danach handeln. Die Methode "... einfach mal probieren..." kann ein Risiko für Leib und Leben darstellen.
- Lesen Sie bitte aufmerksam die Sicherheitshinweise des Hersteller der Lithium-Akkus durch.
- schließen Sie nie mehrere Lithium-Akkus parallel oder in Reihe (wie von Blei-Batterien gewohnt) wenn nicht ausdrücklich vom Hersteller freigegeben. I.d.R sind dann besondere Schutzmaßnahmen erforderlich
- bedenken Sie, dass im Brandfall toxische Gase vom Lithium-Akku freigesetzt werden

### Ladephasen der LiFe(Y)PO<sub>4</sub> Batterie

#### 1.: SoftStart:

Eine tiefentladene Batterie sollte unterhalb einer Spannung von ~10,0V nicht unmittelbar mit hohem Ladestrom geladen werden. Der Regler begrenzt daher unterhalb dieses Spannungsbereichs den Ladestrom auf etwa 2A.

#### 2.: Schnellladung:

In der Schnellladephase wird mit dem gesamten zur Verfügung stehendem solaren Ladestrom (empfohlen bis max. ~0,3C), bis zum Erreichen der Schnellladespannung (~14,6V) geladen. In Anbetracht der unstetigen solaren Ladeströme kann die Schnellladespannung unter Umständen über Tage oder Wochen nicht erreicht werden. Die Ladung über unbegrenzte Zeit ist jedoch nicht empfohlen, daher ist diese Ladephase zusätzlich über eine Zeitsteuerung abgesichert, die nach Ablauf einer einstellbaren maximalen Schnellladezeit die nächste Ladestufe aktiviert.

Mit Erreichen der Schnellladespannung ist die Batterie bereits zu etwa 80% voll geladen.

#### 3.: Vollladung:

In der abschließenden Vollladephase wird bei ausreichender solarer Ladeleistung die Vollladespannung (= Schnellladespannung) konstant gehalten, bis ein einstellbarer unterer Ladestrom (~0,01C) unterschritten wird. Diese Ladephase führt der Batterie die restlichen 20% der für eine Vollladung benötigten Ladung zu. Die Zeitspanne bis zum Erreichen der 100%igen Vollladung ist etwa doppelt so groß wie die zum Erreichen der Schnellladespannung erforderlich war. Wird der Ladestrom z.B. durch gleichzeitige Belastung der Batterie nicht innerhalb einer bestimmten einstellbaren Vollladezeit unterschritten, wird mit der nächsten Ladephase fortgefahren.

#### 4.: Abschaltung:

Eine dauerhafte Erhaltungsladung, wie von der Blei-Batterie bekannt,

### 3 | Ladephasen

ist nicht zulässig. Daher wird in der letzten Ladephase der Ladestrom vollständig abgeschaltet.

Der Restart des gesamten Ladezyklus erfolgt sobald die Wiedereinschaltspannung ( $\sim 13,6V @ 12V$ ) unterschritten wurde oder aber spätestens alle 2 Monate.

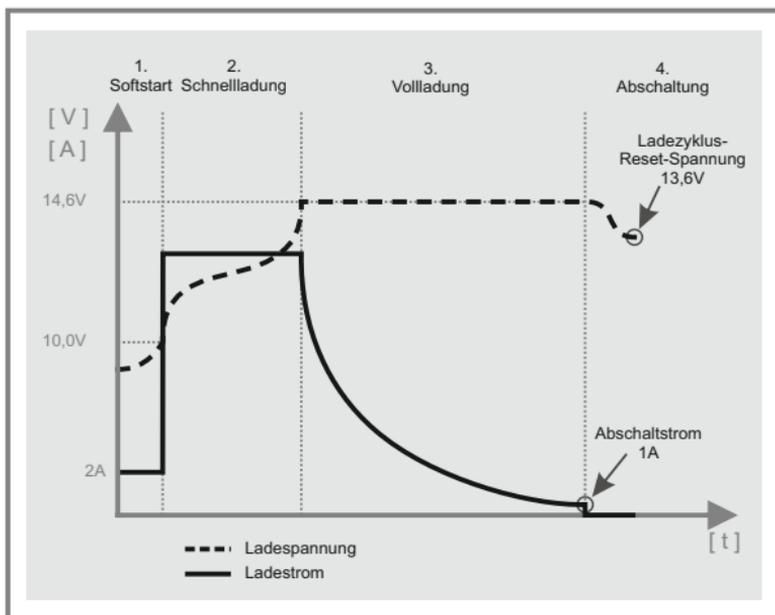


Diagramm: Ladephasen LiFe(Y)PO<sub>4</sub>

## 4 | Schutz des LiFe(Y)PO4 Akkus

### ! Achtung bei LiFe(Y)PO4 reicht eine einzige zu tiefe Entladung und die Batterie ist zerstört !

Es ist daher **immer** mindestens ein vom Batterie Management System - BMS genannt - angesteuertes **externes Schaltorgan** zwischen Ausgang Batteriesystem und (Batterie)Eingang des Solarladeregler zu schalten, um die Batterie im Fehlerfall **vollständig sicher zu trennen** (s. Bild Mindestbeschriftung).

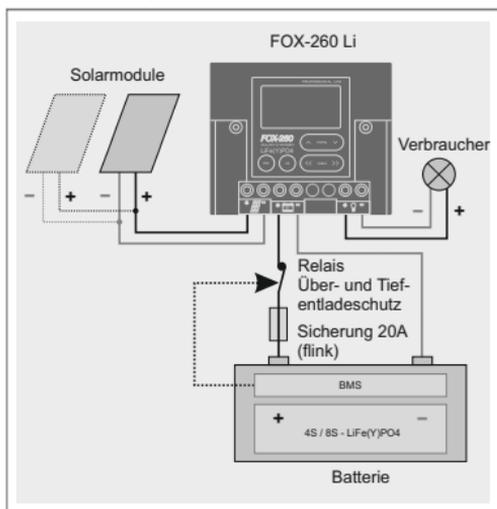


Diagramm: 1-Kanal Schutz

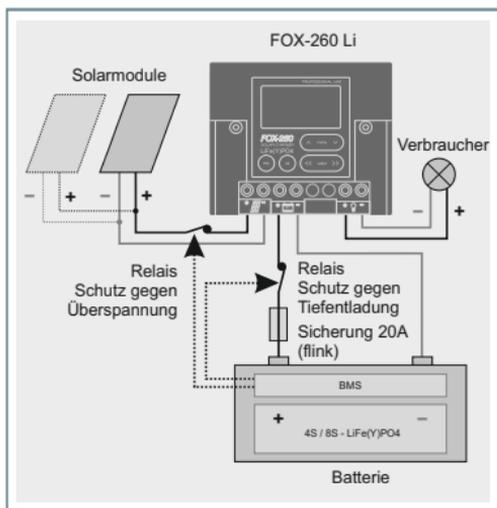
! Ohne diese zweite redundante Sicherheitsebene darf der FOX-260 Li nicht mit einer LiFe(Y)PO4 -Batterie verbunden werden !

Beachten Sie hierzu auch die Angaben des Batterieherstellers.

## 4 | Schutz des LiFe(Y)PO4 Akkus

Optimal wäre die Verwendung eines BMS mit zwei Schaltausgängen, hiermit wird bei kritischer Überspannung (OVP) nur der Pfad zwischen Solarmodulen und Solarreglereingang getrennt. Die Ladung würde somit unterbrochen, der Solarladeregler aber weiterhin mit Spannung versorgt.

Ein zweites Schaltorgan unterbricht dann bei kritischer Unterspannung (LVP) den Pfad zwischen Ausgang Batteriesystem und (Batterie)-Eingang Solarladeregler.



## 5 | Anschluss

### Montage

Zur besseren Wärmeabfuhr muss der Regler auf einem senkrechten, nicht oder nur schwer brennbaren Untergrund mit den beiden beiliegenden Schrauben montiert werden.

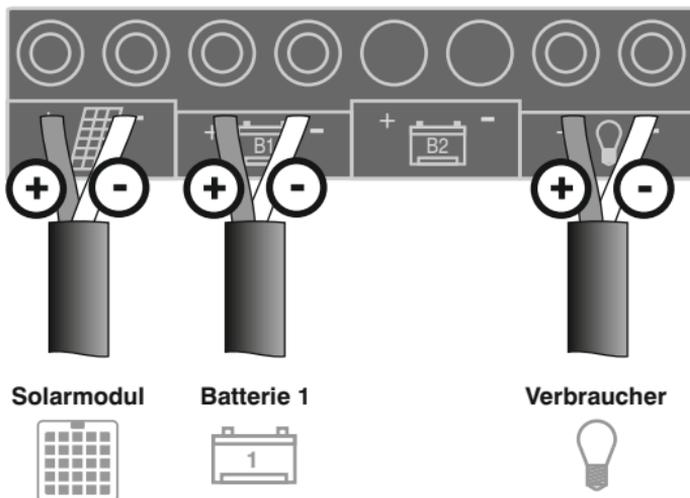
Weiterhin muss der Bauraum ober- und unterhalb des Reglers für mindestens eine Reglerhöhe freigehalten werden, um den erforderlichen Kühlluftstrom zu gewährleisten.

### Anschluss:



Achtung: Im Betrieb kann der Kühlkörper heiß werden. Klemmen Sie in beliebiger Reihenfolge die Kabel wie unten gezeigt an.

**Polarität beachten!**



Sobald die Batterie 1 angeklemt wird startet der Regler. Während der Startphase führt der Regler einen Selbsttest durch und erkennt die Systemspannung (beachten Sie das Display).

Überprüfen Sie zum Abschluss der Installation bitte noch einmal alle elektrischen Verbindungen auf festen Sitz.

**[ ! ]** **Achtung:** Dieser Punkt ist unbedingt zu beachten, da sich lose Klemmverbindungen unzulässig stark erwärmen können und somit ein potentielles Sicherheitsrisiko darstellen.

Während der Startphase zeigt der Regler im Display die Versions-Nr. der Software und die als Systemspannung erkannte Batteriespannung an.

Wollen Sie den Reset-Vorgang wiederholen, müssen Sie nur die Leitung von "B1+" für mindestens 10sek. von der Klemme entfernen.

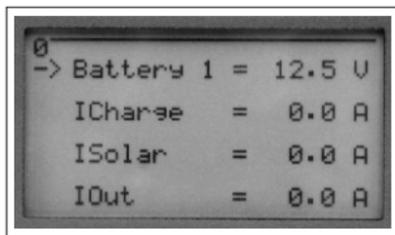
Der Strom für die Verbraucher an der Output Klemme wird immer von Batterie 1 entnommen.

### **Wichtiger Hinweis:**

**[ ! ]** Die Minuspole der Solarmodule dürfen nicht mit der Fahrzeugmasse verbunden werden, ansonsten wird der Solar-Laderegler überbrückt und somit unwirksam. In der Folge kann dies zu einer unkontrollierten Überladung der Batterien führen!

## 6 | FOX-260 Li Funktionen

Schließen Sie den FOX-260 Li an, können Sie komfortabel alle Spannungen, Ströme, Ladezustände auf dem großen und beleuchteten Display und teils als Grafik ablesen. Darüber hinaus können Sie zahlreiche Parameter verändern wie z. B. Lade-Endspannungen, maximale Entladetiefe und vieles mehr. Nachdem Sie den Luxus einmal kennen gelernt haben, wollen Sie auf den FOX-260 Li nicht mehr verzichten.



Die Bedienung des FOX-260 Li ist sehr einfach, da alle Menüs nach dem gleichen Prinzip aufgebaut sind:

Mit den Pfeiltasten (↶) und (↷) werden die einzelnen Anzeigemasken aufgerufen.

Bei den Anzeigemasken wird zwischen einer reinen **Datenausgabe** und einer **Parameteranzeige** unterschieden:

### 1.) Datenausgaben:

Bei den Anzeigemasken für die Datenausgaben haben die Tasten (←) (→) (ok) keine Funktion. Mit der (esc) -Taste wird direkt wieder die Standardanzeige angezeigt.

### 2.) Parameteranzeige:

Bei den Anzeigemasken für die Parameteranzeige sind die Tasten (←) (→) (ok) aktiviert. Sobald man (←) oder (→) betätigt, wird die vorherige oder nächste mögliche Option für diesen Parameter angezeigt. Erst mit Betätigen der Taste (ok) werden die Daten gespeichert. Während des Speichervorgangs wird im Display "saving..." ausgegeben, am Ende der erfolgreichen Speicherung "saved".

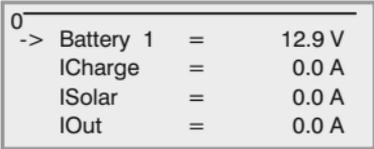
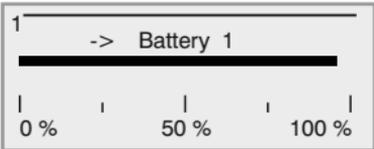
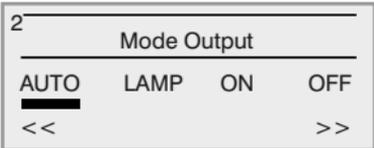
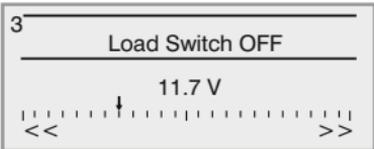
## 6 | FOX-260 Li Funktionen

Mit der Taste  wird die Eingabe rückgängig gemacht und die ursprünglichen Daten werden wieder hergestellt (Undo-Funktion). Bei nochmaligem Betätigen der -Taste springt die Anzeige dann zurück in die Standardanzeige.

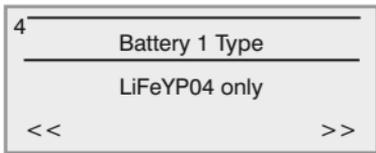
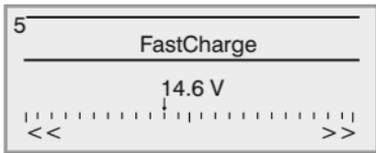
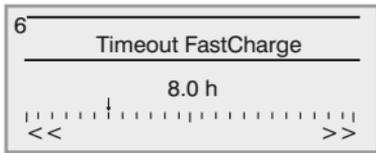
Werden für 15 Sekunden keine Eingaben in einer Parameteranzeige getätigt, springt die Anzeige automatisch wieder zurück auf das Standard-Display.

Wird eine Anzeige der Datenausgabe für länger als 20 min. angezeigt, legt der Regler diese als Standard-Display fest. Zu dieser Anzeige springt der Regler zurück, wenn die -Taste betätigt wurde.

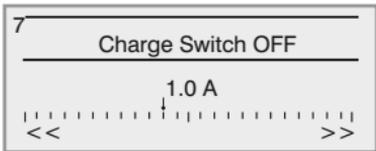
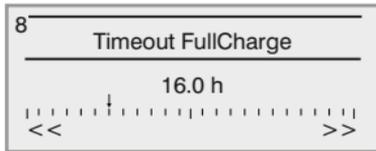
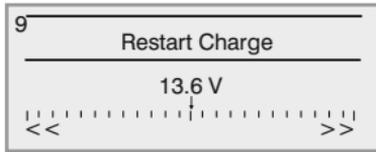
# 7 | Menü-Funktion FOX-260 Li

Menü	Display-Anzeige:	Bedeutung:
0		Batt. 1: akt. Batteriespannung I Charge: akt. Ladestrom I Solar: akt. Modulstrom I Out: akt. Verbrauchsstrom
1		"->" Batterie, die momentan geladen wird  Balkendiagramm: Ladezustand
2		Nutzungsart der Output-Klemme
3		Spannung bei der die Verbraucher (Output) abgeschaltet werden. Bereich: 11,4V... <b>11,7V</b> ...12,5V (bei 12V System)

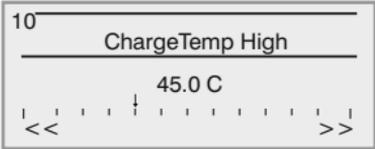
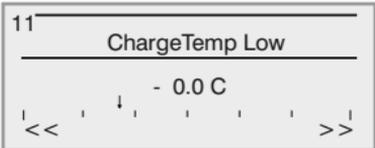
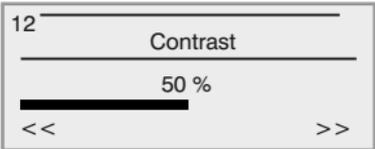
# 7 | Menü-Funktionen FOX-260 Li

Menü	Display-Anzeige:	Bedeutung:
4		Dieser Regler ist ausschließlich für Akkus vom Typ LiFeYP04 geeignet, keine Einstellung möglich.
5		Eine höhere Schnellladespannung bewirkt bei entsprechend vorhandenem solarem Ladestrom eine schnellere Aufladung. Dies geht jedoch einher mit einer erhöhten Erwärmung der Batterie. Bitte beachten Sie hierzu unbedingt die Angaben des Batterieherstellers. Bereich: 14,0V ... <b>14,6V</b> ... 15,2V (bei 12V System)
6		Falls nicht genügend Ladestrom vorhanden ist oder bei gleichzeitiger Entladung kann unter Umständen die Schnellladespannung für unbestimmte Zeit nicht erreicht werden. Lithium Akkumulatoren sollten jedoch nicht unbegrenzt lange geladen werden, daher schaltet der Regler nach Ablauf dieser Zeitdauer in die nächste Ladephase weiter. Bereich: 4h ... <b>8h</b> ... 20h

# 7 | Menü-Funktionen FOX-260 Li

Menü	Display-Anzeige:	Bedeutung:
7	 <p>The display shows the menu item 'Charge Switch OFF' at the top. Below it, the value '1.0 A' is displayed. At the bottom, there are navigation arrows '&lt;&lt;' on the left and '&gt;&gt;' on the right.</p>	Nach Erreichen der Schnell-ladespannung benötigen Lithium Batterien zur 100%igen Vollladung noch weitere Ladezeit, in der der Ladestrom
	<p>kontinuierlich sinkt. Der Regler hält daher die Ladespannung konstant und schaltet bei Unterschreitung des eingestellten Stroms die Ladung vollständig ab. Bereich: 0,2A ... <b>1,0A</b> ... 2,0A</p>	
8	 <p>The display shows the menu item 'Timeout FullCharge' at the top. Below it, the value '16.0 h' is displayed. At the bottom, there are navigation arrows '&lt;&lt;' on the left and '&gt;&gt;' on the right.</p>	Wird der Abschaltstrom in der Vollladephase nicht innerhalb dieser Zeitspanne erreicht, schaltet der Regler zur
	<p>Verhinderung einer unkontrol- lierten Dauerladung den Ladestrom ab. Bereich: 8h ... <b>16h</b> ... 40h</p>	
9	 <p>The display shows the menu item 'Restart Charge' at the top. Below it, the value '13.6 V' is displayed. At the bottom, there are navigation arrows '&lt;&lt;' on the left and '&gt;&gt;' on the right.</p>	Sinkt die Batteriespannung bspw. durch Einschalten eines Verbrauchers unter diesen Wert wird ein neuer Ladezyklus gestartet.
	<p>Bereich: 13,0V ... <b>13,6V</b> ... 14,2V (bei 12V System)</p>	

## 7 | Menü-Funktionen FOX-260 Li

Menü	Display-Anzeige:	Bedeutung:
10		Lithium-Batterien dürfen nur bis zu einer vom Hersteller freigegebenen oberen Ladetemperatur geladen werden. Der Regler unterbricht daher bei
	Überschreiten des eingestellten Temperaturwertes den Ladestrom. Bereich: 30°C ... <b>45°C</b> ... 75°C	
11		Lithium-Batterien dürfen nur oberhalb einer vom Hersteller freigegebenen Minimaltemperatur geladen werden. Der Regler unterbricht daher den
	Ladestrom bei Unterschreiten des eingestellten Temperaturwertes. Bereich: -25°C ... <b>0°C</b>	
12		Kontrasteinstellung des Displays

## Bedeutung der Datenausgabe:

Battery 1	=	aktuelle Batteriespannung an Klemme B1
ICharge	=	aktueller Ladestrom
ISolar	=	aktuell von den Modulen erzeugter Strom (dieser Wert kann größer als ICharge sein, wenn der Laderegler den Ladestrom reduziert um ein Überladen der Batterie zu verhindern)
IOut	=	aktueller Verbrauchsstrom

## Bedeutung der Parameteranzeigen:

### Mode Output:

Setzt die Nutzungsart der Output Klemme. Es stehen 4 Funktionen zur Verfügung:

- AUTO
- LAMP
- ON
- OFF

Bei **AUTO** schaltet der Regler die Verbraucher automatisch aus, falls die Batterie zu stark entladen ist. Steigt die Batteriespannung wieder an, werden die Verbraucher automatisch wieder eingeschaltet.

Bei **LAMP** geht der Regler davon aus, dass an der Output-Klemme eine kleine Leuchte (z.B. als Orientierungslicht) angeschlossen ist. Diese Leuchte wird dann jede Nacht, sobald das Modul keinen Ladestrom mehr liefert, eingeschaltet und bei Tagesanbruch wieder ausgeschaltet. Der Tiefentladeschutz ist weiterhin aktiv.

Bei **ON** und **OFF** verbleibt der Status der Klemme dauerhaft in der gewählten Position. Bei **ON** liegt an der Klemme die Spannung der Batterie 1 an.



**ACHTUNG:** Mit der Stellung **ON** ist jeglicher Schutz vor Tiefentladung der Batterie 1 deaktiviert.

### **Load Switch OFF:**

Für den Tiefentladeschutz wird ein Spannungswert eingegeben. Wird diese Spannung unterschritten, werden die Verbraucher ausgeschaltet. Wird die Batterie wieder nachgeladen, d.h. Spannung erhöht sich wieder um 0,4V, dann werden automatisch die Verbraucher wieder eingeschaltet.

Nach Änderungen der Einstellung der Output-Funktion, wird der Spannungswert auf den für diese Funktion definierten Standardwert zurückgesetzt.

Standardwerte:

Funktion: **AUTO** = 10 % Restkapazität (11,4 V@12V)

Funktion: **LAMP** = 30 % Restkapazität (11,7 V@12V)

Bei der Funktion ON und OFF wird dauerhaft der Ausgang EIN- bzw. AUS-geschaltet. Der Tiefentladeschutz ist damit dauerhaft deaktiviert.

### **Kontrast:**

Zur besseren Lesbarkeit des Display unter verschiedenen Beleuchtungsverhältnissen kann der Kontrast eingestellt werden.

## Allgemeine technische Daten:

Merkmal	Wert/Einheit
Systemspannung	12V / 24V automatisch
- keine Erkennung	< 6V
- Erkennung 12 V	6V - 17,0V
- Erkennung 24 V	> 17,0V
Betriebsspannung	8,5V ... 35V
Überladeschutz	max. 20A bei 25°C
Temp. Kompensation	-1mV/°K @12V, -2mV/°K@24V
Regelfrequenz	244Hz
max. Klemmenspannung	50V (Uoc auf Modullabel)
Tiefentladeschutz	max. 20A bei 25°C
- Ein-/Ausschaltverzögerung	1min
Nachtlichtfunktion	max. 20A bei 25°C
- einschalten	wenn kein Ladestrom
- ausschalten	wenn Ladestrom fließt
- Ein-/ Ausschaltverzögerung	10 min
Display	beleuchtetes grafisches LCD 128 x 64 Pixel
Anschlussklemmen	VA Schraube, max. 16mm <sup>2</sup>
Sicherungen an B1, B2	25A, intern eingelötet
Eigenstrombedarf (beleuchtet)	7,0 (18,0) mA
Spannungsverlust	0,0 - 0,27V (bei 0 - 20A)
Umgebungsbedingungen	-25°C ... + 50°C, nicht tauend
Lagerbedingungen	-25°C ... + 80°C
Batterieumschalter	Relais, bistabil
Schutzart	IP 22
Gewicht	300g

## Hinweise zu Garantieleistungen

Für das an Sie gelieferte Gerät gemäß Rechnung gewährt der Hersteller ab Kaufdatum eine 24-monatige Garantie. Zum Nachweis der Garantie gilt nur der Kaufbeleg. Alle innerhalb der Garantie auftretenden Funktionsfehler, die nachweisbar trotz sachgemäßem Gebrauch entstanden sind, beheben wir bis 24 Monate nach Kaufdatum kostenlos. Zur Durchführung der Garantiewerke muss das defekte Gerät für den Hersteller kostenlos an das Werk geschickt werden. Es bleibt unserer Wahl überlassen, ob wir die defekten Teile reparieren oder austauschen. Ausgetauschte Teile gehen in unser Eigentum über. Die Kosten für den Rückversand werden vom Kunden getragen. Durch die Erbringung von Garantieleistungen tritt keine Verlängerung der ab Kaufdatum eingeräumten Garantiezeit ein. Die Garantiezeit für Teile, die im Rahmen der Garantie ausgetauscht werden, läuft mit Ende der Garantiezeit ab.

Von der Garantie ausgenommen sind:

- Schäden, die auf Nichteinhaltung der Hinweise der Bedienungsanleitung zurückzuführen sind.
- Schäden, durch Verpolung, Überstrom, Überspannung und Blitzschlag.
- Geräte, die von Kundenseite geöffnet wurden.

Durch die Herstellergarantie wird die gesetzliche Gewährleistungspflicht nicht eingeschränkt.

Das Produkt entspricht den Bestimmungen der EMV-Richtlinie 89/336/EWG. Die vollständige Konformitätserklärung ist einsehbar unter: [www.sunware.de](http://www.sunware.de)

### Hersteller:

SunWare GmbH & Co KG

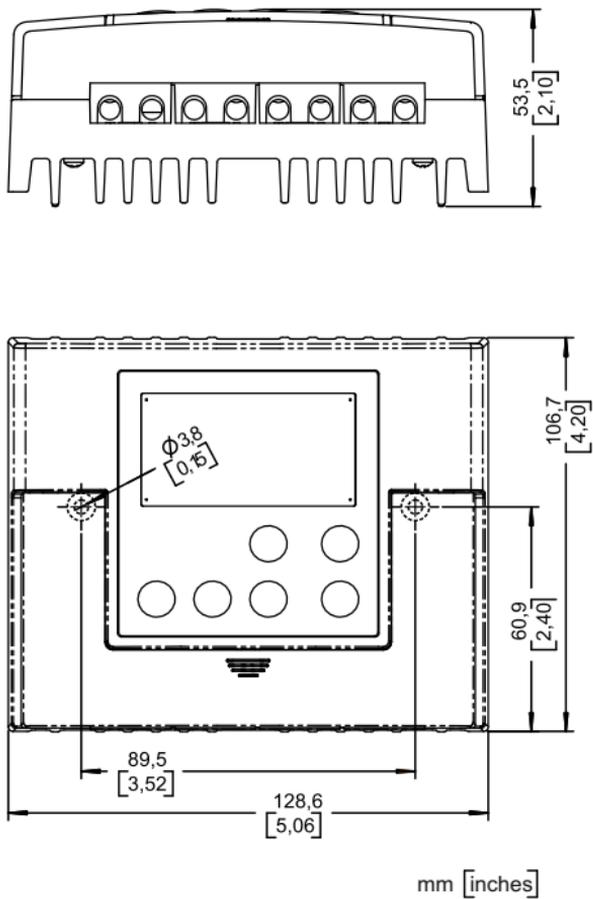
Düsseldorfer Str. 80

D-47239 Duisburg

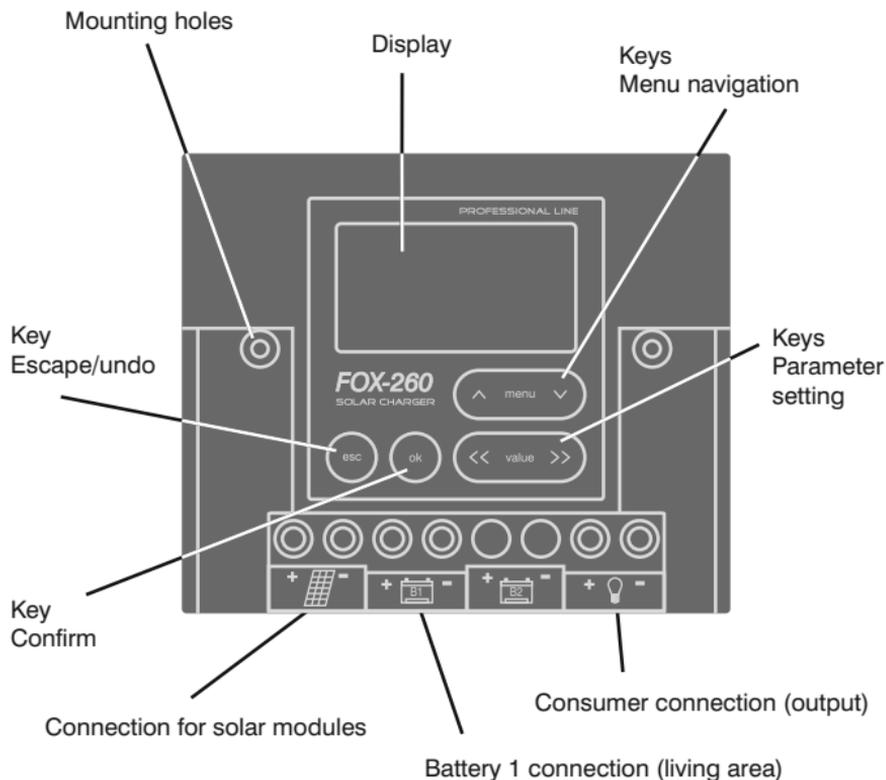
[www.sunware.de](http://www.sunware.de)

Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

# 10 | Abmessungen



# 0 | Overview



**Package contents:** 1 x FOX-260 Li  
2 x mounting screws  
1 x operating instruction  
1 x cover for connecting terminals (plugged)

# 1 | Important note

Please carefully read these operating instructions prior to the first operation of the charge controller!

## [ ! ] Important notes:

- Only connect solar modules as voltage sources – do not connect any wind generators or other charging devices.
- The off-load voltage  $U_{oc}$  of the solar system must not exceed 50V; otherwise, the controller may be permanently damaged (see type plate of the module).
- A faulty or totally discharged battery ( $U < 8,5 \text{ V}$ ) must not be recharged using the FOX-260 due to safety reasons.
- All precautions regarding work with batteries and power electronics must be observed.
- All battery cables to the controller must be fuse-protected in accordance to the used wire cross section, these components are not included in the scope of supply.
- The controller must not get in contact with water or condensing humidity and is to be protected against direct solar radiation.
- At the FOX-260 Li only lithium-ion batteries of type:  $\text{LiFe(Y)PO}_4$  may be connected.
- Only use the controller in closed rooms.

### FOX-260 Li for LiFe(Y)PO<sub>4</sub> batteries

We are pleased that you decided on the FOX-260 Li with cutting edge control engineering and illuminated display. The controller is characterized by its ease of operation and elegant design. The specifically for LiFe(Y)PO<sub>4</sub> types developed charge characteristic curves gets the maximum energy from your solar panels to save energy as fully as possible in the battery.

**However, this battery type requires that before using the regulator the specific parameters provided from your battery manufacturer are set using the menu in the controller.**

The FOX-260 Li is a solar charge controller for currents up to 20 A, suitable for one LiFe(Y)PO<sub>4</sub> battery. Consumers can be connected up to a current consumption of 20 A maximum.

The adaptive deep discharge protection monitors and protects the battery against damaging by total discharge and alternatively the nightlight function can be used. When using the nightlight function, a consumer will be switched on during the time the modules do not supply charge current (i.e. when it is dark). Ideal for the operation of an orientation light or small lights for the prevention of break-ins.

On switching on, the controller recognises fully automatically whether a 12 V or 24 V battery system is connected. The active battery cut-out ensures the protection against reverse current and allows for an extremely low voltage drop between module and battery.

The charge controller **must never be operated in parallel with other chargers!** A reliable monitoring of charging currents is then impossible.

To the controller modules from any manufacturer with an open circuit voltage smaller 50V can be connected.

## 2 | Description

In the case of the FOX-260 Li the terminals B1(-) and Output are directly connected with each other via the negative conductor. The battery line must be provided with a 20A fuse directly at the plus poles of the batteries.

The basic parameters to define the loading and security parameters can be changed and saved using the keyboard.

Current battery voltages may also be additionally presented as a graphic in bar form.

### **Safety advice to the lithium batteries:**

- Please keep in mind that lithium batteries pose a safety hazard if used improperly. Please first extensively seek information and act afterwards. The method "... just try it ..." may represent a risk to life and limb.
- Please read carefully the safety instructions of the manufacturer of lithium batteries.
- Never connect lithium batteries in parallel or in series (as typical for lead-acid batteries) if not expressly approved by the manufacturer. Usually, special protective tools are then required.
- Remember that in case of fire toxic gases can be released from the lithium battery.

### Loading Phases of LiFe(Y)PO<sub>4</sub> Battery

#### 1.: Soft Start:

A deeply discharged battery should not be charged directly with a high charging current below a voltage of  $\sim 10.0V$ . Therefore, the controller limits this voltage range below the charging current to about 2A.

#### 2.: Quick Charge:

In the rapid charging phase, with the entire available stationary solar charging current (recommended max.  $\sim 0.3C$ ) until reaching the rapid charging voltage ( $\sim 14,6V$ ). In view of the discontinuous solar charging currents, the fast-charging voltage can not be achieved under certain circumstances for days or weeks. The charge for an unlimited time is not recommended, therefore, this loading phase is also guaranteed by the additional timing after a preset "maximum fast charge time" activates the next charging stage.

Upon reaching the fast charge voltage the battery is charged already to about 80%..

#### 3.: Full Charge:

In the subsequent full-charge phase, the full charge voltage (= fast charge voltage) is kept constant by an adjustable lower charging current ( $\sim 0,01C$ ) is exceeded with sufficient solar charging power. This loading phase brings the remaining 20% of a full charge into the battery. The time to reach the 100% full charge is approximately twice as large as the charging voltage to reach the required speed. To prevent continuously charging of the battery an adjustable full-charge timeout could be set.

#### 4.: Disconnect

A permanent trickle charge as of the known lead-battery is not permitted. Therefore, in the final charging phase the charging current is switched off completely.

The restart of the entire charging cycle takes place once the voltage

### 3 | Loading Phases

was below 13.6V @12V or at least every two months charging phase.

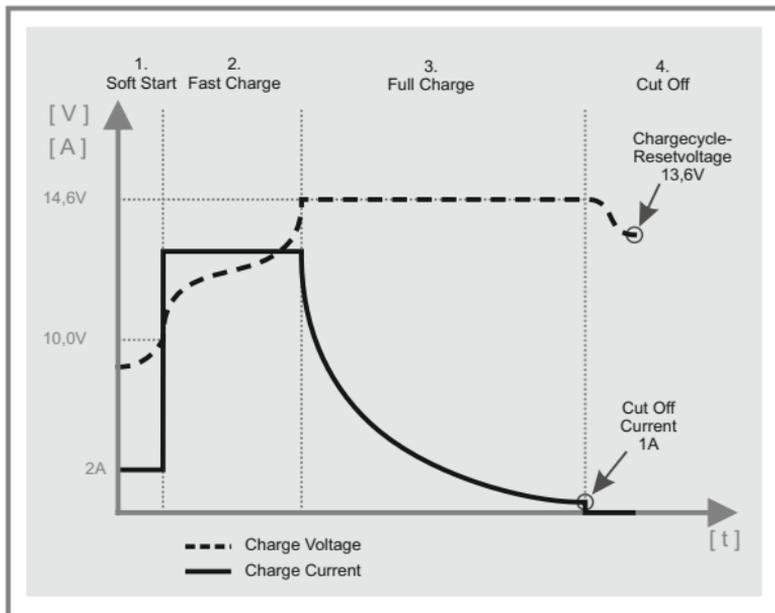


Diagramm: Loading Phases

## 4 | Protection of LiFe(Y)PO<sub>4</sub> batteries

### ! Caution for LiFeYPO<sub>4</sub> just one deep discharge of the battery and battery is destroyed!

It is therefore **always** at least one of the battery management system - called BMS - controlled **external switching device** between output battery system and the (battery)input of the solar charge controller in case of failure to separate the devices **completely safe** (see image: 1-Channel Protection).

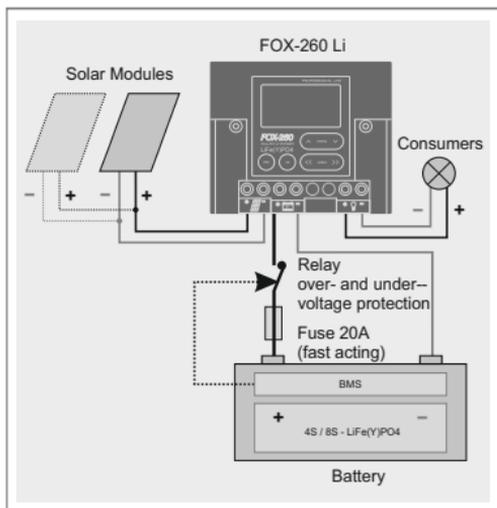


Diagram: 1-Channel Protection

! Without this second redundant security level the FOX-260 Li should not be connected to a LiFe(Y)O<sub>4</sub> battery!

Please also refer to the specifications of the battery manufacturer.

## 4 | Protection of LiFe(Y)PO<sub>4</sub> batteries

The ideal would be to use a BMS with two switching outputs, hereby through critical overvoltage protection (OVP), only the path between the solar modules and solar controller input is disconnected. The charge would thus interrupted the solar charge controller but still supplied with power.

A second switching device interrupts then at critical low voltages (LVP) the path between output battery system and solar charge controller battery input.

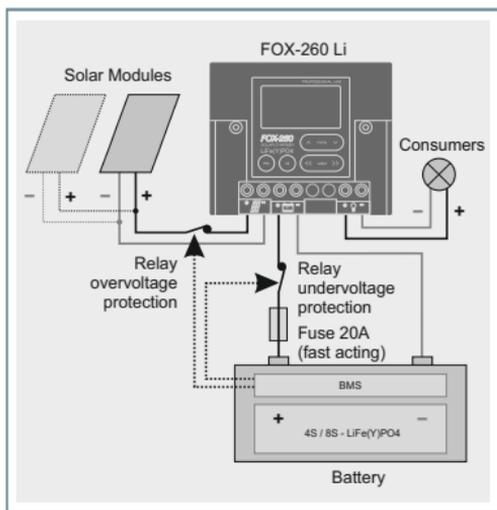


Diagram: 2-Chanel Protection

## 5 | Connection

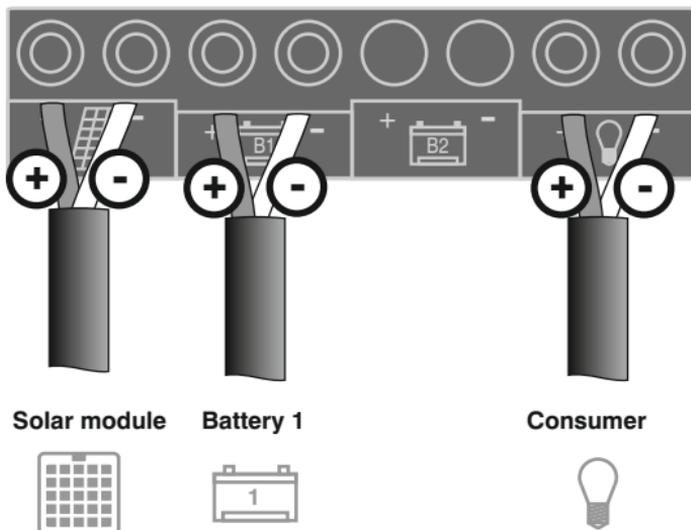
### Installation

For better heat dissipation, the controller must be mounted with the two enclosed screws onto a vertical, fireproof or flame-retardant base. Furthermore, the installation space above and below the controller must be kept free for at least one controller height to ensure the required cooling air flow.

### Connection



Attention: During operation the cooling element can become hot. Connect the cables in random order, as described below. **Observe the polarity!**



## 5 | Connection

When battery 1 is connected, the controller will start. During the start phase, the controller carries out a self-test and detects the system voltage (please note the display).

At the end of the installation, please check once again that all electrical connections have a firm fit.



Attention: It is absolutely essential to comply with this since loose terminal connections may become unacceptably hot and thus present a potential safety risk.

During the start phase, the controller indicates – in the display – the software version number and the battery voltage detected as the system voltage.

If you want to repeat the reset process, just remove the line of "B1+" from the terminal for at least 10 seconds.

Power for consumers at the output terminal is always taken from battery 1.

### **Important note:**

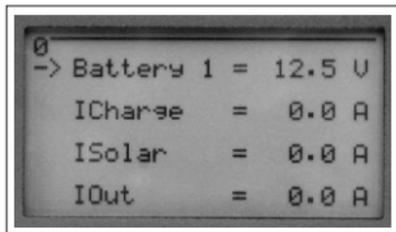


The solar module minus poles must not be connected with the vehicle mass; otherwise, the solar charge controller is bridged and thus ineffective. As a result, this may lead to the uncontrolled overcharge of batteries!

## 6 | FOX-260 Li functions

Connect the FOX-260 Li and conveniently read off all voltages, currents, charging conditions on the large, illuminated display and partly in the form of graphics. Additionally, you can change many parameters, such as cut-off voltages, maximum discharge depth and many more.

Once you experienced the luxury, you will never want to be without the FOX-260 Li again.



The operation of the FOX-260 Li is very easy because all menus are structured on the same principle:

The arrow keys  $\uparrow$  and  $\downarrow$  call up the individual display screens.

The display screens distinguish between the pure **data output** and the **parameter display**:

### Data output:

On the display screens for the data output the keys  $\ll$   $\gg$   $\text{ok}$  have no functions. Using the key  $\text{esc}$  will return you to the default display.

### Parameter display:

On the display screens for the parameter display the keys  $\ll$   $\gg$   $\text{ok}$  are activated. When you use  $\ll$  or  $\gg$ , the previous or next option for this parameter will be displayed. Only when you use the key  $\text{ok}$ , the data will be saved.

## 6 | FOX-260 Li functions

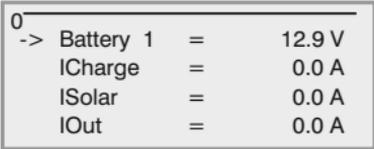
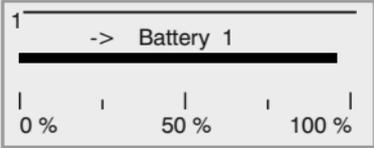
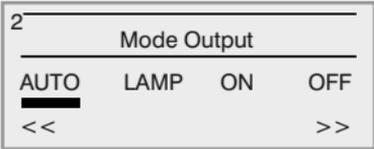
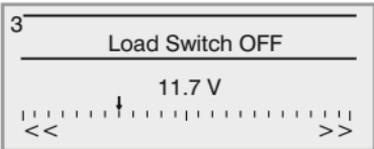
During the saving process the display will show "saving...", at the end of a successful save it will display "saved".

The key  cancels the entry and restores the original data (Undo function). Using the key  again will return you to the default display.

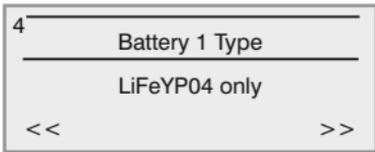
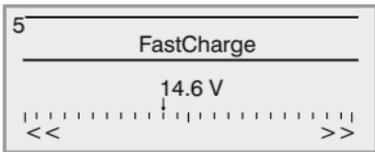
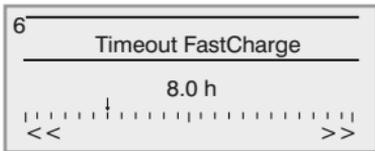
If no entries are made in a parameter display for 15 seconds, the display automatically reverts back to the default display.

If the display for data output is open for more than 20 minutes, the controller will make this the default display. This is the display you will return to when the  key is used.

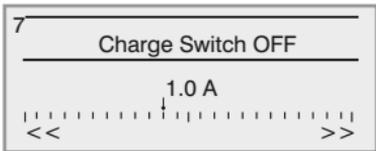
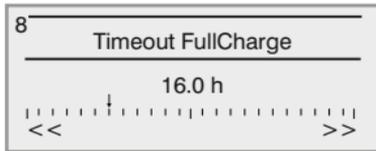
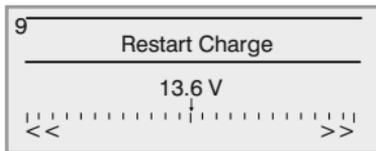
# 7 | Menu functions FOX-260 Li

Menu	Display screens:	Meaning:
0	 <p>0 -&gt; Battery 1 = 12.9 V ICharge = 0.0 A ISolar = 0.0 A IOut = 0.0 A</p>	Batt. 1: actual voltage battery 1 I Charge: actual charge current I Solar: actual module current I Out: actual load current "->" Battery actual being charged
1	 <p>1 -&gt; Battery 1 0 % 50 % 100 %</p>	Bar diagram: battery condition
2	 <p>2 Mode Output AUTO LAMP ON OFF &lt;&lt; &gt;&gt;</p>	Function of the output terminal
3	 <p>3 Load Switch OFF 11.7 V &lt;&lt; &gt;&gt;</p>	Voltage where the load (output) is switched off. Range: 11,4V ... <b>11,7V</b> ... 12,5V (90% to 10% of capacity)

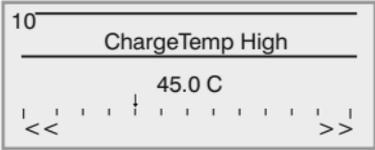
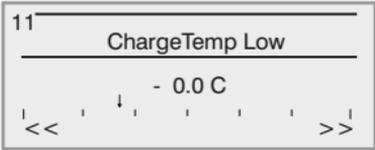
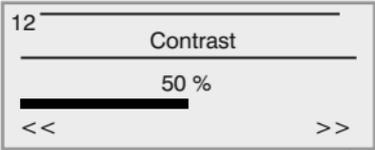
## 7 | Menu functions FOX-260 Li

Menu	Display screens:	Meaning:
4		This control is only suitable for battery type LiFeYP04, no adjustment possible.
5		<p>A higher fast charge voltage causes a faster charge in accordance with existing solar charging current.</p> <p>However, this is accompanied by increased heating of the battery. Please be sure to observe the instructions of the battery manufacturer.</p> <p>Range: 14,0V ... <b>14,6V</b> ... 15,2V (12V system)</p>
6		<p>If insufficient charging current is present or during concomitant discharge may interfere with the quick-charge voltage for an indefinite time are not achieved.</p> <p>However, lithium batteries should not be charged indefinitely, so the controller will switch after this period of time to the next loading phase.</p> <p>Range: 4h ... <b>8h</b> ... 20h</p>

# 7 | Menu functions FOX-260 Li

Menu	Display screens:	Meaning:
7		After reaching the fast-charging voltage lithium batteries need to 100% full charge even more charge time. In this phase the charge current continuously decreases. Therefore, the controller keeps the charging voltage constant and switches off the charge completely when below the set current. Range: 0,2A ... <b>1,0A</b> ... 2,0A
8		If the turn-off current in the full loading phase is not reached within this time period, the controller switches off the current to prevent uncontrolled trickle charge from the charging current. Range: 8h ... <b>16h</b> ... 40h
9		If the battery voltage drops below that value, for example a load is switched ON, the regulator starts a new charging cycle.

## 7 | Menu functions FOX-260 Li

Menu	Display screens:	Meaning:
10		Lithium batteries can only be charged up to a, by the manufacturer given, maximum loading temperature. When this level is reached the controller
	interrupts the charging current. Range: 30°C ... <b>45°C</b> ... 75°C	
11		Lithium batteries may only be charged above a minimum temperature, permitted by the manufacturer. Therefore, the controller interrupts the
	charging current when the temperature falls below the set value. Range: -25°C ... <b>0°C</b>	
12		Contrast setting of the display for better readability

## Significance of the data output:

Battery 1	=	Present battery voltage on terminal B1
ICharge	=	Present charge current
ISolar	=	Present current generated by the modules (this value may be greater than ICharge when the charge controller reduces the charge current to prevent a battery overcharge)
IOut	=	Present load current

## Significance of the parameter displays:

### Mode Output:

Sets the type of use of the output terminal. 4 functions are available:

- AUTO
- LAMP
- ON
- OFF

When **AUTO** is selected, the controller automatically switches OFF the consumers if the battery is discharged. If the battery voltage increases again ( $>0,4V@12V$ ), the consumers will be switched ON again automatically.

When **LAMP** is selected, the controller presumes that a small light (e.g. as orientation light) is connected to the output terminal. This light will then be switched on every night, as soon as the module does no longer supply charge current, and switched off again at dawn. The total discharge protection remains active.

When **ON** or **OFF** is selected, the status of the terminal remains permanently in the selected position. In the case of **ON** the voltage of battery 1 is applied to the terminal.

## 7 | Menu functions FOX-260 Li



**WARNING:** Selecting the position **ON** deactivates any protection against total discharge of battery 1.

### **Load Switch OFF:**

For the deep discharge protection, a voltage value is set. If the battery voltage is below that value, the **OUTPUT** is switched **OFF**. If the battery is recharged again, the voltage increased again by more than 0.4V, then the consumer will be automatically turned **ON** again.

If the setting of the output function is modified, the voltage value is reset to the default value defined for that function.

Default Values:

Function: **AUTO** = 10 % residual capacity(11,4 V@12V)

Function: **LAMP** = 30 % residual capacity(11,7 V@12V)

When set **ON** or **OFF** function, the output is set permanently. The deep discharge protection is deactivated.

### **Contrast:**

To make the display easier to read in different lighting conditions, you can adjust the contrast.

## General technical data:

Characteristic	Value/Unit
System voltage	12V / 24V automatic
- no recognition	< 6V
- recognition 12 V	6V – 17.0V
- recognition 24 V	> 17.0V
Operating voltage	8,5V ... 35V
Overcharge protection	max. 20A @ 25°C
Temp. compensation	-1mV/°K @12V, -2mV/°K@24V
Control frequency	244Hz
Max. terminal voltage	50V (Uoc on module label)
Total discharge protection	max. 20 A @ 25°C
- Switch-on/switch-off delay	1 min
Nightlight function	max. 20A @ 25°C
- switch on	when no charge current
- switch off	when charge current flowing
- Switch-on/switch-off delay	10 min
Display	Illuminated graphic LCD 128 x 64 pixel
Terminals	VA screw, max. 16mm <sup>2</sup>
Fuses on B1, B2	25A, internally soldered
Power required by the unit (illuminated)	7,0 (18,0) mA
Voltage loss	0.0 – 0.27V (@ 0 - 20 A)
Ambient conditions	-25° C ... + 50° C, non-thawing
Storage conditions	-25° C ... + 80° C
Battery selector switch	Relay, bistable
Type of protection	IP 22
Weight	300 g

### Notes regarding warranty

For the unit supplied to you according to the invoice, the manufacturer will assume a warranty of 24 months starting at the purchase date. The purchase receipt shall be the only proof of warranty. All functional faults occurring during the warranty period in spite of the proper use will be remedied free of charge up to 24 months after the purchase date. The faulty unit must be sent to the manufacturer's work free of charge for the warranty work to be carried out. It shall be left to our discretion either to repair or to replace the faulty parts. Replaced parts will become our property. The customer shall bear the costs for return delivery. The warranty services rendered shall not extend the warranty period granted starting from the date of purchase. The warranty period for parts being replaced under the warranty shall end with the original warranty period.

The following is excluded from the warranty:

- Damages resulting from nonobservance of the notes in the operating instructions
- Damages caused by reverse polarity, overcurrent, overvoltage and lightning
- Units which were opened by the customer

The statutory warranty shall not be limited by the manufacturer's warranty.

This product complies with the EMC Directive 89/336/EEC. The complete Declaration of Conformity can be viewed at:  
[www.sunware.de](http://www.sunware.de)

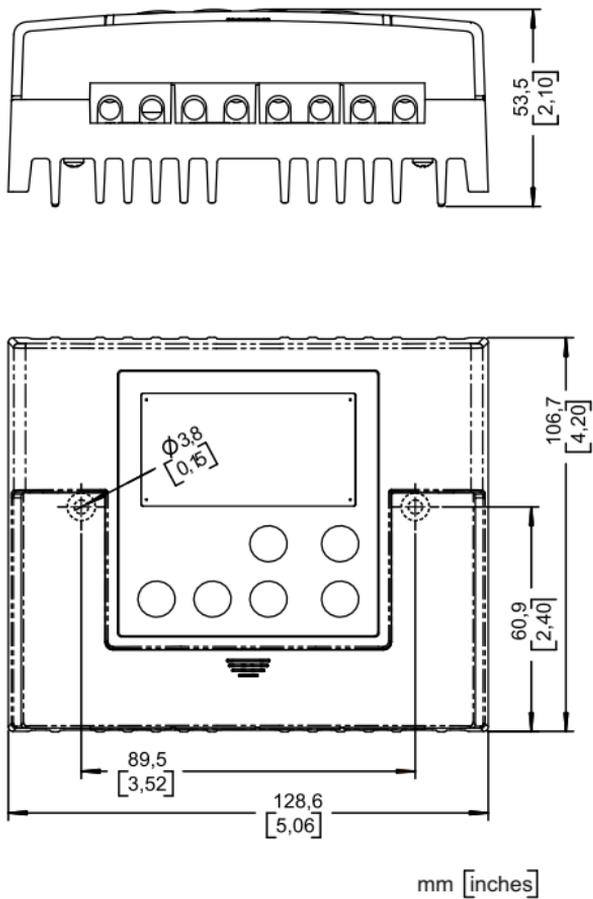
#### **Manufacturer:**

SunWare GmbH & Co KG  
Düsseldorfer Str. 80  
D-47239 Duisburg

[www.sunware.de](http://www.sunware.de)

Subject to alterations and errors excepted.

# 10 | Dimensions





e-mail: [info@sunware.de](mailto:info@sunware.de)

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

---

Printed: August 2014

Doc.No.: {456CACFB-548C-4ABE-BD1A-CDC6CBEDBFB1}