

# SLR1010 S/D und SLR2020 S/D

Installation and Operation Instruction Manual

Solar Charging Controller 10A / 20A IP65



## Table of Contents

1. Functions	1
2. Options	2
3. Configuration	2
4. Installation	3
5. Operation	5
a. Putting system in operation	5
b. Status Displays	5
c. Maintenance	6
d. Errors	6
6. Safety Precautions, Nonliability, Guarantee	6
7. Technical data, grounding	7
a. Information display	8
b. State of Charge display	8

The SLR1010/2020 are for use in PV-systems with battery storage in the living area or in smaller industrial systems. It surveys the state of charge of the battery, controls the charging process as well as the switching on and off of the users. Thus the battery can be used optimally and its service life is prolonged considerably.

The controllers are for use with lead accumulators with liquid electrolyte and can be adapted for use with other electrolytes. The controller can be used with all solar modules up to the maximum connection value of the module.

By means of a new special algorithm the controller is able to "learn" the characteristics curve of the accumulator. After this phase of learning the state of charge (SOC) is displayed with medium accuracy of 10%. This state of charge is basis of most control and regulating functions.

## 1. Functions

### • Overcharge Protection

Frequent overcharging harms your battery. The charging process and the overcharge protection are therefore controlled by a new type of hybrid circuit with pulse width modulation in order to ensure a gentle charging of the battery.

### • Voltage Recognition

By using a special measuring procedure accu sensor wires are no longer necessary. A voltage drop is compensated.

### • Cycle Charge (Lead/Gel)

When the SOC falls below 70% the final charge voltage is raised for 1 hour.

### • Equalization Charge (only Lead)

When the SOC falls below 40% the equalization charging is activated. During this process the final charge voltage is raised for 1 hour, the electrolytes are mixed through and thus the service life of the battery is prolonged.

### • Monthly Charging

Depending on gel or lead accu, the corresponding increase of the final charge voltage is maintained for one hour.

### • Displays

The operator is informed by two LED's about the operation status of your system. LED1 (the Info-LED) is for the controllers status, LED2 (SOC-LED) is for the battery.

### • Overdischarge Protection

Overdischarging leads to a capacity loss because of sulfation. The overdischarge protection switches off the users. When the SOC is higher than 50% they are automatically reconnected.

### • Additional protective functions

The controller itself as well as the users are protected from overload by an electronic overcurrent disconnect. Higher initial velocity currents, as occur when engines are operated, are allowed. AtonIC protects the controller from over and undervoltage and too high temperature. Furthermore a fuse melt is preswitched as final instance.

## 2. Options

- Temperature-Tracking of the final Charge Voltage

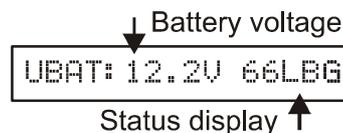
The ideal final charge voltage of lead accumulators falls with increasing battery temperature. A fixed final charge voltage leads to uncontrolled gassing by constant overcharging when higher battery temperatures are reached. The temperature tracking lowers the final charge voltage at high temperatures and raises the final charge voltage at low temperatures. The temperature tracking with an external sensor is active during cycle and equalization charging. As a protective function of the users the final charge voltage is never increased over 15V (e.g. equalization charge at low temperatures).

- LCD-Display

The most important system parameters are displayed on the optional LCD-display. During normal operation the display changes after 3 sec. to the next parameter. In the case of error it is shown what kind of error.

- Normal operation :

The display shows the terminal voltage of the battery. The status display consists of 5 symbols. The first two symbols are internal control parameters. The first letter shows if the load disconnect is voltage „S“ or SOC „L“ controlled. The second letter shows if a lead acid „B“ or a gel accu „G“ is adapted. The last letter indicates if the controller is doing normal „N“, cycle „G“ or equalization „A“ charge at the next cycle.



- Display of SOC (State of Charge):

The SOC of the battery can be seen on a bar display. Each big bar is for 10% SOC. The small bar is for additional 5% SOC. The example above is 75% SOC

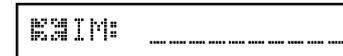


- Display of Charging Current :

The bar display for load current shows the percentage of the nominal module current (this value is dependent from the the power class of the controller) flow into the accumulator. The evaluation is the same as for SOC.



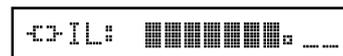
Despite full sun infall no bar can be displayed when the accu is full and the module current is short circuited.



By an inverted sun symbol (see above) it is additionally displayed when no charge current flows at all (e.g. at night).

- Display of Load current :

The bar display for load current shows how many percent of the nominal load current (dependent from the power class of the controller) flow into the users.



- Display of Errors :

In the case of an fault it is clearly displayed which error causes this fault.

There are following error displays :

- load currentmodule current
- over voltage low voltage
- over temperature



The optional displays are attached in the casings. The connection cables of the display are plugged and can be removed for assemblage.

## 3. Configuration

The solar charge controller adapts automatically to the system's voltage (12/24V) when it is installed.

The controller is in a state that it can be used for most cases without changes. It is only necessary to adapt the controller in following cases :

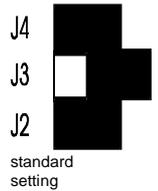
- use of a gel accu.
- activation of nightlight function.
- direct connection of a main user at the battery

Adaption is made by means of jumpers which can connect two neighboring contact needles.

The controller is supplied with activated equalization charge i. e. it is ideal for batteries with liquid electrolyte. With other batteries the equalization charge is deactivated. Please see the regulations of the manufacturer.

**• Selection of accumulator**

Lead(standard) : Either remove jumper J3 or place it for storage on only one pin.  
Gel : For the use of a gel accumulator jumper J3 has to be set.



**• Direct Connection with a Battery**

When the battery is connected with other charger or a grid connect inverter the SOC display does not work. In this case the controller can be adjusted to voltage orientated regulation. All functions are released by different voltage levels.

This also applies for the SOC-display.

LED	voltage	LCD
red	10.8 V	0 bars
yellow	12.0 V	5 bars
green	13.2V	10 bars

In this status the SOC-LED works as a color Multimeter.

For this purpose J2 has to be removed. Keep your jumpers safe so that the controller can again be reset to standard! Possibility for storing, place jumpers only on one pin.

Users which shall not be disconnected by the load disconnect (e. g. position lights at boats) may be connected directly with the battery! Higher danger of overdischarge which is no longer controlled by the system controller!

**• Nightlight function**

When the controller is used with lighting systems the so-called nightlight function can be programmed. When this function is activated all users are connected at night and disconnected at daytime. The overdischarge protection remains activated.

In order to activate the nightlight function, jumper J4 has to be removed.

**Overview:**

Jumper	closed	open
J2	SOC	voltage
J3	gel	lead
J4	-	nightlight

**Example**

J4 closed: without nightlight function; J3 open: Lead accu; J2 open: direct connection to accu.



When you are not sure that you are able to configure the controller yourself, please contact your dealer. There is no liability for any damages caused by incorrect adjusted controllers!

**4. Installation**

**Place of Installation**

Do not install or operate PV components in rooms where easily flammable gases can develop! Explosive gases can develop near the battery. Therefore avoid any sparking and see that the battery room is well ventilated!

Choose the place of installation according to following criteria:

- Shelter from direct weather conditions.

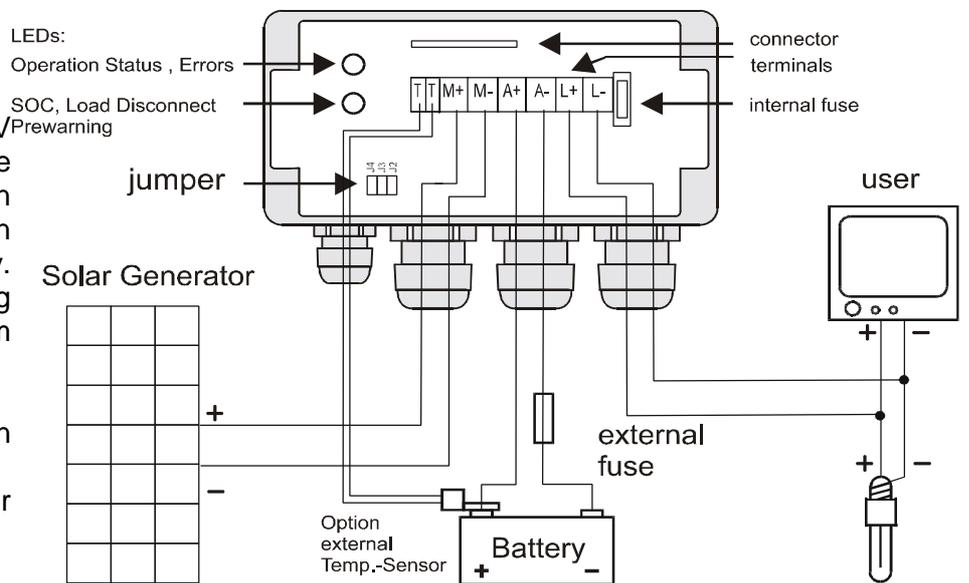


Illustration 1: Circuit diagram

- Avoid direct sun light and heating caused by nearby devices.
- Ensure air circulation around the casing
- Installation place as near as possible at the battery (safety distance at least 30cm).
- See that there is no humidity or dirt.

### Attachment

Ensure the following precautions:

- Install with cable screwing downwards.
- Keep a minimum safety distance of 100 mm to devices above and below the controller.

Proper attachment:

Hole diameter at controller: 4,3 mm.

Fixing at non-metallic walls in vehicles: Avoid tearing out of screw heads by using a piece of tin in the size of the controller. Do not use wood or tin screws but screw with bolts (bolt and counter bolt). Secure all screws with studded discs from unfastening and vibration. The length of thread has to be at least 1.5 x thread diameter, otherwise use thread bolts.

### Preparation of wiring

Only use cables with an appropriate diameter for the power class of the controller. This means at least a cable diameter of 4 mm<sup>2</sup> for 10A-current and 6 mm<sup>2</sup> for 20A.

Also check if

- the battery to be used is suitable and if it is connected correctly (check voltage)
- the maximum solar current of the solar generator does not exceed the connection value of the controller.

### Wiring

Solar modules produce current when light is falling in. Even at a small light infall the total voltage is applied. Cover your solar modules against light and fix it with a tape. By this means the modules can be installed without voltage. The modules must not be Short-circuited in order to ensure voltage-free operation. Do not shortcut the module controller terminals (M + / M –) when the battery is connected !



Only use well insulated tools!

Each blank wire end which is not connected immediately is to be insulated at once!

All works are to be done only on a dry underground! Components (modules, cables) may not get wet.

Pay attention to the right polarity!

Hints: A grounding of the components in standalone systems is not necessary, not useful or can be prohibited by national regulations (e.g., DIN 57100 part 410 prohibition of the grounding of safety low voltage circuits).

Confectioning:

- On principle connect all cables before connecting them.
- Cutting to length.
- Insulating both ends and fixing multicore cable ends.
- covering of blank wire ends with insulating tape.
- Mark every wire end

Battery Cable : A+, A–

Module Cable : M+, M–

User Cable : L+, L–

Connect module and phase wires in the sockets of the PV modules only according to the instructions of the manufacturers.

In order to rule out any failure the system components have to be wired in following order.

1.Battery, 2.Module, 3.User

### Connection of the battery with the controller

- Remove fuse from the controller.
- Lay Accu cable (A+,A-) between controller and battery parallel.
- Connect accu cable with connection terminal of the controller, note correct polarity.
- Attach external (floating) fuse at the accu cable near the accu terminal:
  - 10 A controller 10A (color red)
  - 20 A controller 20A (color yellow)
 Do not insert fuse yet.
- connect battery cable A+ with battery-plus pole.

- connect battery cable A- with battery-minus pole.  
The external fuse is not included.

### **Connection of a solar generator with the Controller**

- Connect module cable ends (M+, M-) with the controllers terminal, note correct polarity.
- Only connect solar generators as energy source (no wind generators or fuel engine).

### **Connection of the users**

- Protect every user circuit by a fuse.
- Before connection of the user cable switch off all users (remove fuse), in order to avoid sparking.
- Connect user cable with the terminal of controller. Note correct polarity!

Users which shall not be disconnected by the load disconnect (e.g. emergency light, radio contact) may not be connected directly with the battery! Higher danger of overdischarge which is no longer controlled by the system controller! Protect these users by a separate fuse.

Secure cables with pull relief near the controller. Also attach pull reliefs at all other components.

### **Installation of the external temperature sensor**

The optional temperature sensor consists of a ring cable terminal with 8 or 10 mm diameter and a 2-pole connection terminal. It is connected directly at or under the battery terminal. Now connect the sensor with a two pin terminal at the controller. See illustration 1+2. Remove resistor (33K $\Omega$ ) when the temperature sensor is installed. It is necessary that the controller is operated either with temperature sensor or this resistor.

## **5. Operation**

### **a. Putting system in operation**

After wiring check the following points :

- right polarity at all connections (cable marking).
- tightness of cable connections
- proper function of all pull reliefs.
- parallel laying of accu cable,
- tightness of screws and terminal connection (especially for use in cars).
- Insert fuses in the controller and battery, than wait until the upper LED flashes green (after 2 min. at the latest).
- Remove the cover of the solar generator. The battery voltage may be, even for a new and well-charged battery , below the reconnection voltage of 12.6 V. The lower LED at the controller shows when the controller is taken into operation. The battery has first been charged for a while before the users are cut off by the controller.
- Wait until the solar generator is charged and the red LED goes out. Check the charge current during this process.
- Charge the battery with external charger (only if necessary). The same status can also arise after changing the battery. Should no charge current flow, the generator connection cable can be at the wrong polarity.
- Users can now be operated.

### **b. Status Displays**

#### **State of Charge (SOC) Display**

The state of charge of the battery is indicated by the upper LED which changes its colour in 10 levels from red (apprx. 0% SOC) via yellow (apprx. 50%) to green (100%).

#### **Overdischarge prewarning**

When the SOC is lower than 40% the user is prewarned of a load disconnection by a fast flashing of the lower LED (10x faster than the upper LED).

#### **Overdischarge protection**

A disconnection of the load by the overdischarge protection is shown by a slow flashing of the right LED. The load is disconnected when the SOC is 30% (red/yellow color display). The load is automatically reconnected when the SOC is 50% (yellow color display). The SOC can also be determined during the flashing by the color of the LED.

### Information Display

The information display is flashing green during normal operation. As soon as a red colour tone can be seen there is an error. Table 2 shows which kind of error.

### c. Maintenance

The controller is maintenance free. The complete PV system is to be checked at least once a year according to the specifications of the manufacturer. When it is used in vehicles the screws are to be tightened in short intervals. Check if pull-reliefs and cable connections are tight, screws are to be fastened up if necessary. Any dust or dirt is to be removed from the housing. Ventilation is to be ensured.

### d. Errors

The controller is protected from destruction by various measures. Nevertheless see that it is operated properly. Part of the errors is indicated by means of the Info LED. Only this errors can be shown which occur when the controller is correctly installed. Should other errors than described arise, please check first if the controller is connected with accu, module and users (load) at the correct polarity. Then check if the fuse is defect. In case of an error, the controller automatically switches off the load.

## 6. Safety Precautions, Nonliability, Guarantee

### General Safety Precautions

For your own safety following points are to be noted :

 When wiring the controller do not reduce architectural measures for fire prevention. For details see "System Wiring".

Do not install or operate PV-components in rooms, in which easy flammable gas mixtures can develop e.g. from gas cylinders, paints, lacquers, solvents!

Do not store these substances in rooms where PV-components are installed!

Avoid sparkings!

Solar modules produce current when light is falling in. Even at a small light infall the full voltage is applied. Therefore work carefully and pay attention to the corresponding safety precautions.

During assembly and installation in a direct current circuit of a PV-system voltages up to 50 V can arise. Therefore: Do not touch blank wire ends!

Only use well insulated tools!

Do not use measuring equipment of which you know that it is damaged or defect!

The constructive safety precautions of the charge controller can be negatively be affected when it is operated in a way not specified by the manufacturer.

Any labels attached by the manufacturer may not be removed or made unrecognizable.

A restriction of the ventilation can lead to an overheating of the controller and thus to a failure. Do not cover ventilating slots and cooling ribs.

All works are to be executed in accordance with national and local regulations!

For an installation abroad the corresponding authorities are to be consulted.

Keep your children away from your PV-System!

### How to use this manual

This manual describes the functions and installation of a solar charge controller in a PV-system with a battery as storage. For installation of other components e. g. solar modules and battery, please see the corresponding manual of the manufacturers. Make sure that all preparatory measures are taken. Only start to install your controller when you are sure that you have understood this manual. Only proceed in the order stated in this manual.

This manual has to be made accessible for third persons for all works done at the PV-system and has to be passed over when it is sold.

### Nonliability

The producer cannot survey the observation of this manual as well as the conditions and methods for installation, operation, use and maintenance of the system controller. Improper installation can lead to material damage and thus can endanger persons. Therefore we do not take any liability and responsibility for losses, damages and costs which are due to an improper installation, operation, use and maintenance or any other consequences. Furthermore we do not take any liability for infringements of patent rights, or rights of third persons, which result from the use of this system controller. The manufacturer reserves the right to make alterations without prior notice concerning the product itself, technical data or the installation and instruction manual.**Guarantee**

The manufacturer repairs all manufacturing and material defects which show in the system controller during the period of warranty and which are limiting the functions of the controller. Natural signs of wear are no defects. There is no guarantee when the defect was caused by end users or third persons, especially by improper installation or operation, incorrect or careless handling, excessive use, poor structural work, unsuitable ground or inappropriate operation or use. There is only guarantee when the defect was immediately after discovery claimed by your dealer. The claim has to be addressed via your dealer. A copy of the receipt has to be enclosed.

## 7. Technical data, grounding

Solar Charge Controller		SLR1010	SLR2020
System Voltage		12 / 24V	12 / 24V
Admissible Ambient Temperature		-25...+50°C	-25...+50°C
Admissible humidity		75%	75%
Max. Module Current IK		10A	20A
Max. Load Current IL		10A	20A
Protection		IP65	IP65
Connection terminals (fine / single wire)		4 / 6 mm <sup>2</sup>	10 / 16 mm <sup>2</sup>
Cable Glands (Inner Diameter)		3x PG16, 1x PG9 14mm bzw. 8mm	3x M25x1, 1x PG9 17mm bzw. 8mm
Weight		400g	600g
Dimensions		160x57x112mm	175x58x117mm
AtonIC <sup>®</sup>			
Regulating specifications dependent from:		SOC	tension
Disconnection of User		< 30%	< 11,1 V
Prewarning of Load disconnection		< 40%	< 11,7 V
Reconnection of User		> 50%	> 12,6 V
Final Voltage Normal Charge	13,7 V		
Final Voltage Cycle Charge	14,4 V	bei SOC < 70%	Ubatt. < 12,4 V
Final Voltage Equalization Charge	14,7 V	bei SOC < 40%	Ubatt. < 11,7 V
Temperature Tracking of Final Voltage		-4mV/K/cell (with ext. Sensor only)	

voltages have to be doubled for use in 24V systems.

### grounding

When a grounding at the plus-side is chosen, it can also be taken as common mass for all system components. All plus connections are internally connected anyway.

Only one minus connection of the components module, accu and load can be grounded. When your solar system determines a minus mass (e. g. accu minus) only this component can be connected with this mass. A connection with further minus poles (module or load) bridges control elements and the fuse. This can lead to a malfunction and destruction of the controller. In systems with determined load-minus-mass (e. g. grounding of aerials), all further components have to be connected floatingly.

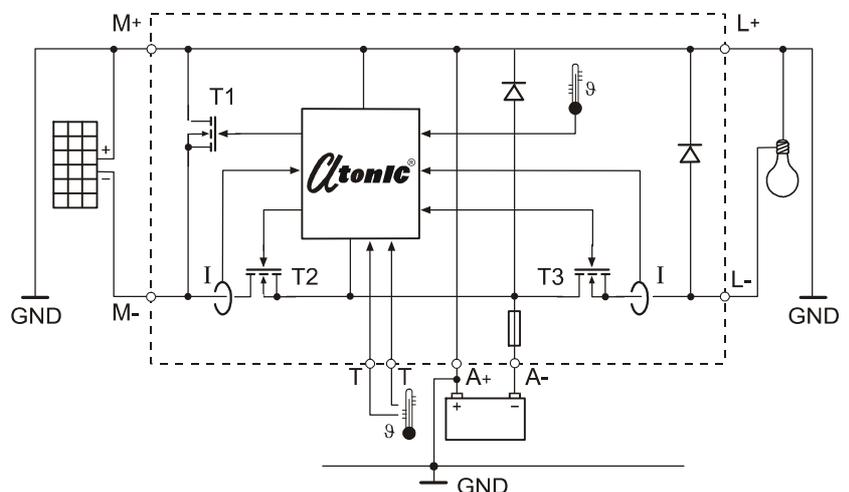


Figure 1, positive ground

## a. Information display

	Information LED	Information Display	Protective measure of controller	Reset
Normal operation	green flashing	revolving values	-	-
Overcurrent Load > 110%	red -green flashing	load current	load is disconnected	switch off or disconnect all users, remove error, switch on again
Overcurrent Module > 110%	red yellow flashing	module current	load is disconnected	automatically, when overcurrent does no longer exist
Overtemperature > 85°C	red constant light	over temperature	load is disconnected	automatically, when temp. has decreased
Overvoltage battery > 15 / 30V	yellow flashing	over voltage	load is disconnected, module short circuited	automatically, when Voltage has increased
Undervoltage battery < 11/22 V	red flashing	low voltage	load is disconnected	automatically, when Voltage has decreased again

## b. State of Charge display



SOC %	tension V	SOC-LED display	measures of the controller
100	>12.8	green	-
50	12.4	yellow	load reconnection if cut
<40	<11.7	red-yellow fast blinking	prewarning battery empty
<30	<11.1	fast red blinking	load disconnection
0	<<11.1	red blinking	load disconnected

# SLR1010 S/D und SLR2020 S/D

## Montage- und Betriebsanleitung



### Inhalt

1. Funktionen	1
2. Optionen	2
3. Konfiguration	3
4. Montage	4
5. Betrieb	5
a. Prüfung und Inbetriebnahme	5
b. Zustandsanzeigen	5
c. Wartung	5
d. Störfälle	5
6. Garantie	6
7. Sicherheitshinweise	6
8. Anhang	7
a. Technische Daten	7
b. Blockschaltbild und Erdung	7
c. Anzeigen	8

Der Regler SLR1010/2020 wird in Solarstromversorgungen mit Bleibatterie für den Bereich Freizeit, Wohn-, Geschäfts-, und Gewerbebereichen eingesetzt.

Der Laderegler überwacht den Ladezustand der Batterie, steuert den Ladevorgang sowie die Zu- und Abschaltung der Verbraucher. Damit wird die Batterie optimal ausgenutzt und ihre Lebensdauer verlängert.

Ab Werk ist der Regler auf Batterien mit flüssigem Elektrolyt eingestellt und kann auf festgelegten Elektrolyt (Gel) umgestellt werden. Sie können alle Solarmodule verwendet werden, soweit diese den vorgegebenen maximalen Modulkurzschlußstrom und die Leerlaufspannung nicht überschreiten.

Mit Hilfe einer Ladezustandserkennung ist der Regler in der Lage, den Ladezustand, SOC (State of Charge) der Batterie zu berechnen. Diese Ladezustandserkennung ist selbstlernend und paßt sich an jede Änderung der aktuell verfügbaren Batteriekapazität an. Diese Ladezustandserkennung ist Grundlage der meisten Regel- und Überwachungsfunktionen des Ladereglers.

## 1. Funktionen

### • Überladeschutz

Normalladen :

Der Ladevorgang und der Überladeschutz werden durch ein Hybridstellglied mit Pulsweiten-Modulation geregelt, um eine schonende Ladung sicherzustellen.

Zyklisches Laden (Blei/Bleigel): Der Laderegler erhöht, falls der SOC einmal 70% unterschritten hat, beim nächsten Ladezyklus die Ladeendspannung für 2 h.

Ausgleichsladen (nur Blei) : Bei Unterschreiten eines Ladezustands von 40% oder mindestens alle 30 Tage wird das Ausgleichsladen gestartet. Dabei wird für ca. 1 Stunde eine erhöhte Ladeendspannung zugelassen. Hierbei wird eine Säureschichtung verhindert, der Ladezustand der einzelnen Batteriezellen ausgeglichen und die Lebensdauer der Batterie verlängert.

### • Tiefentladeschutz

Tiefentladung führt zu einem Kapazitätsverlust ihrer Batterie durch Sulfatation.

Bei einem SOC < 40% wird durch Blinken der Ladezustandsanzeige vor dem Abschalten gewarnt. Der Tiefentladeschutz des Ladereglers schaltet die Verbraucher bei SOC <30% ab, ein Wiedereinschalten der Verbraucher erfolgt bei SOC >50%. Wird der Regler in Beleuchtungssystemen eingesetzt, kann die Nachtllichtfunktion programmiert werden. Dabei werden alle Verbraucher nachts ein- und tags ausgeschaltet. Der Tiefentladeschutz ist weiterhin aktiviert.

Verbraucher, die nicht durch den Lastabwurf des Ladereglers abgeschaltet werden dürfen z.B. Positionsleuchten an einem Boot, direkt an die Batterie anschließen. Erhöhte Gefahr der Tiefentladung, die nicht mehr über den Laderegler kontrolliert wird!

- **Spannungserkennung**

- Ein spezielles Messverfahren erübrigt Akkufühlerleitungen. Der Spannungsabfall auf den Batterie-zuleitungen wird nach der ersten Vollladung herauskompensiert.

- **Zusätzliche Schutzfunktionen**

Der Laderegler selbst sowie die Verbraucher werden durch eine elektronische Überstromabschaltung vor Überlastung geschützt. Eine geräteinterne Schmelzsicherung ist als letzte Instanz vorgeschaltet. Zusätzlich ist ein Blitzfeinschutz in den Laderegler integriert, der das Gerät zusätzlich schützt. Ein Grobschutz muß außerhalb des Gerätes erfolgen.

- **LED-Anzeigen**

Bestandteil jedes Ladereglers sind zwei mehrfarbige Leuchtdioden. Eine LED zeigt den Betriebszustand des Reglers an und die andere den Ladezustand. Siehe Abschnitt 8.c, Seite 8

## 2. Optionen

- **Temperatur-Nachführung der Ladeendspannung durch externen Temperatursensor**

Bei Blei-Säure-Batterien sinkt die optimale Lade-Endspannung mit zunehmender Batterietemperatur. Eine konstant eingestellte Lade-Endspannung kann bei hohen Batterietemperaturen zu unkontrollierter Gasung der Batterie führen. Die Temperaturnachführung senkt bei hohen Temperaturen die Ladeendspannung ab und hebt sie bei niedrigen Temperaturen an. Sie wirkt auch bei zyklisierter Ladung und beim Ausgleichsladen.

- **LCD-Anzeigemodul**

Über die optionale LCD-Anzeige werden die wichtigsten Systemparameter angezeigt. Beim Normalbetrieb wird nach jeweils 3 sek. die Anzeige auf den nächsten Anzeigeparameter umgeschaltet. Im Störfall wird die Art des Fehlers angezeigt.

Normalbetrieb:

Im Display wird die Klemmenspannung der Batterie angezeigt. Die Statusanzeige besteht aus 5 Zeichen. Die ersten beiden Ziffern sind interne Kontrollparameter. Der erste Buchstabe zeigt an, ob die Lastabschaltung ladezustandsgesteuert „L“ oder spannungsgesteuert „S“ erfolgt. Der zweite Buchstabe zeigt an, ob eine Blei-Säure Batterie „B“ oder ein Bleigelakku „G“ eingestellt ist. Der letzte Buchstabe zeigt an ob der Regler die Normalladung „N“, das zyklisierte Laden „G“ oder das Ausgleichsladen „A“ beim nächsten Zyklus ausführt.



Ladezustand :

Über eine Balkenanzeige kann der Ladezustand SOC der Batterie abgelesen werden. Dabei steht jeder große Balken für jeweils 10% Ladezustand. Ein kleiner Balken steht für 5% zusätzlichen Ladezustand. Das Beispiel steht für einen Ladezustand von 75%



Ladestrom :

Die Balkenanzeige für den Ladestrom zeigt an wieviel Prozent des Nennmodulstromes (Wert ist abhängig von der Leistungsklasse des Reglers) in die Batterie fließen. Die Bewertung der Balken erfolgt wie bei der Ladezustandsanzeige.

Wenn der Akku voll ist wird auch bei voller Sonneneinstrahlung kein Ladestrom angezeigt.

Nachts wird ein invertiertes Sonnensymbol angezeigt (unten).



Laststrom :

Die Balkenanzeige für den Laststrom zeigt an, wieviel Prozent des Nennlaststromes (Wert ist abhängig von der Leistungsklasse des Reglers) in die am Laderegler angeschlossenen Verbraucher fließen.



Störfall :

Im Störfall wird in Klartext die Art des Fehlers, der die Störung verursacht, angezeigt. Folgende Fehlermeldungen können auftreten:

load current

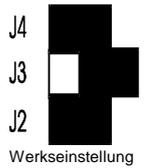
load current Überstrom Lastseitig modul current Überstrom Moduleseitig  
 overtemperature Übertemperatur overvoltage Überspannung Akku  
 low voltage Unterspannung Akku

### 3. Konfiguration

Der Solarladeregler paßt sich automatisch an die Systemspannung (12 / 24 V) an.

Der Regler ist ab Werk auf Batterien mit flüssigem Elektrolyt und aktivierter Ladezustandsberechnung eingestellt. Damit kann er für die meisten Anwendungsfälle ohne Veränderung der Grundeinstellung verwendet werden. Eine Umstellung ist nur in folgenden Fällen erforderlich:

- Aktivierung der Nachtlichtfunktion.
- Verwendung eines Bleigelakkumulators.
- direkter Anschluß eines Verbrauchers an den Akku.



Die Einstellung des Ladereglers erfolgt mit Hilfe von Kurzschlußsteckern (sog. Jumper), die jeweils zwei benachbarte Kontaktnadeln miteinander verbinden können (siehe Bild 1).

• **Nachtlichtfunktion**

Wird der Regler in Beleuchtungssystemen eingesetzt, kann eine Nachtlichtfunktion programmiert werden. Damit werden alle Verbraucher bei Dunkelheit ein- und tagsüber wieder ausgeschaltet. Der Tiefentladeschutz ist weiterhin aktiviert. Zur Aktivierung der Nachtlichtfunktion den Jumper J4 öffnen.

• **Wahl des Akkumulators**

Der Laderegler wird werkseitig mit aktivierter Ausgleichladung ausgeliefert, d.h. optimal für Batterien mit flüssigem Elektrolyt. Bei der Ausgleichladung wird durch eine regelmäßige, kontrollierte Gasungsladung eine schädliche Schichtenbildung des Elektrolyten verhindert. Bei Batterien mit festgelegtem Elektrolyt (Gelbatterien) wird die Ausgleichladung im allgemeinen deaktiviert. Hierzu die Vorschriften des Batterieherstellers beachten!

Bei der Umstellung auf Bleigelakkumulatoren muß der Jumper J3 geschlossen werden.

• **Direktanschluß an die Batterie**

Werden an die Batterie weitere Ladegeräte oder ein Wechselrichter angeschlossen, funktioniert die Ladezustandsanzeige nicht richtig. Es wird dann empfohlen den Tiefentladeschutz des Ladereglers auf Spannungssteuerung umzustellen. Hierbei wird zur Ermittlung des Ladezustands nur noch die Batteriespannung bewertet. Alle Funktionen werden über Spannungslevels ausgelöst, so auch die Ladezustandsanzeige.

LED	Spannung	LCD-Balken
rot	10,8 V	0
gelb	12,0 V	5
grün	13,2 V	10

Die Ladezustands-LED arbeitet in dieser Einstellung als Farbspannungsmesser. Zur Umstellung auf Spannungssteuerung den Jumper J2 öffnen (nur noch auf eine Nadel setzen).

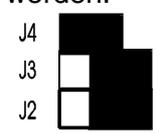
**Übersicht aller Konfigurationen:**

Jumper	geschlossen	offen
J4	-	Nachtlicht
J3	Gel	flüssig Elkt.
J2	SOC	Spannung

Bewahren Sie die Kurzschlußstecker (Jumper) gut auf, damit Sie die Regler wieder in die Grundstellung bringen können. Nicht benötigte Jumper können auf einzelne Pins gesteckt werden.

Beispiel:

J4:Nachtlichtfunktion aus, J3:flüssiger Elektrolyt, J2:Spannungssteuerung aktiv



## 4. Montage

### Installationsort

Keine PV-Komponenten in Räumen installieren und betreiben, in denen leicht entzündliche Gasgemische entstehen können!

In der Nähe der Batterie kann explosives Knallgas entstehen. Daher im Batterieraum für gute Belüftung sorgen und Funkenbildung vermeiden! Bei Einsatz in Fahrzeugen (Boot, Wohnmobil) wegen Folgeschäden bei Unfällen auf solide Befestigung achten!

- Laderegler nach Möglichkeit vor direkten Witterungseinflüssen schützen.
- direkte Sonneneinstrahlung und Erwärmung durch nahe Geräte vermeiden.
- Montage möglichst nahe zur Batterie, aber einen Sicherheitsabstand von mindestens 30cm einhalten.

### Befestigung des Ladereglers

Kabelverschraubungen nach unten montieren. Oben und unten 10 cm Abstand einhalten. Befestigungslochdurchmesser: Gewinde max 4,3 mm Schraubenkopf max 9 mm

### Verkabelungsarbeiten

Achten Sie darauf, dass die Leitungsquerschnitte den Leistungen der Regler entsprechen. Verwenden Sie bei Strömen bis 10A Kabelquerschnitte von mind 4 mm<sup>2</sup> und bei 20A 6mm<sup>2</sup> mit 85°C Isolation. Vor Beginn der Verkabelung prüfen, ob

- die vorgesehenen Batterien geeignet und richtig verschaltet sind (Anlagenspannung überprüfen),
  - der maximale Modul-Kurzschlußstrom den Anschlußwert des Reglers (10/20A) nicht überschreitet.
- Nur gut isoliertes Werkzeug benutzen, nie blanke Leitungsenden berühren.

Arbeiten nur bei trockenem Untergrund ausführen! Komponenten (Solarmodule, Kabel usw.) dürfen bei der Montage nicht naß oder feucht sein! Bei der Verkabelung auf richtige Polung achten!

### Konfektionierung.

Sämtliche Leitungen vor dem Anschließen ablängen, beidseitig abisolieren und Aderendhülsen aufquetschen. Leitungsenden kennzeichnen und isolieren, wenn es nicht sofort angeschlossen wird:

- Batteriekabel: A+, A-; Modulkabel: M+, M-; Lastkabel: L+, L-

Verkabelung in folgender Reihenfolge vornehmen:

- Batterie anschließen
- Sicherung im Laderegler entfernen.
- Akkuanschlußkabel (A+,A-) zwischen Laderegler und Batterie parallel verlegen.
- Batterieanschlußkabel am Klemmenpaar des Ladereglers anschließen.
- Auf richtige Polung achten.
- Sicherung noch nicht einsetzen.
- Batterieanschlußkabel A+ an Batterie-Pluspol anschließen.
- batterieanschlußkabel A- an Batterie-Minuspol anschließen.
- Sicherungen einsetzen.

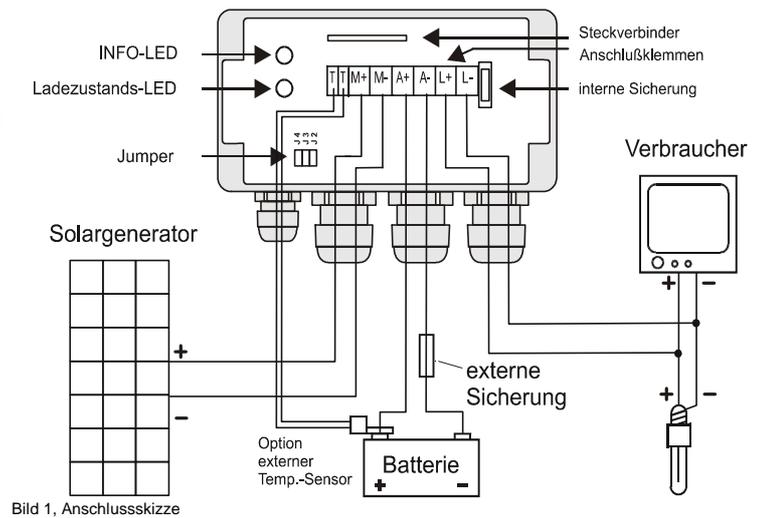
### Solargenerator anschließen

- Modulanschluß (M+/M-) an die Schraubklemmen des Ladereglers anschließen. Auf richtige Polung achten. Die Modulklemmen (M+/M-) nicht kurzschließen!
- Nur Solargeneratoren anschließen (keine Netzgeräte, Diesel- oder Windgeneratoren).

### Verbraucher anschließen

- Jeden Verbraucherstromkreis durch Sicherung schützen.
- Vor Anschluß der Verbraucherleitung alle Verbraucher abschalten (Sicherung entnehmen), um Funkenbildung zu vermeiden.
- Verbraucherleitung im Laderegler an L+, L- anschließen. Auf richtige Polung achten!

Verbraucher die nicht durch den Lastabwurf des Ladereglers abgeschaltet werden dürfen z.B. Notlicht, oder Funkgeräte, direkt an die Batterie anschließen. Erhöhte Gefahr der Tiefentladung beachten.



- Abschließend alle Kabel durch Zudrehen der Kabelverschraubungen sichern.

### **Montage des externen Temp.-Sensors**

Der Temperatursensor steht als Option zur Verfügung. Er besteht aus einem gelben Ringkabelschuh mit 8 oder 10mm Durchmesser und einer darin integrierten 2poligen, steckbaren Anschlußklemme. Er wird direkt an oder unter einen Batteriepol montiert. Anschließend den Sensor mit einer 2poligen Leitung mit den Anschlußklemmen im Laderegler verbinden. Siehe Bild 1. Der dort angeschlossene Ersatzwiderstand (33,2 K  $\Omega$ ) muß bei Anschluß des externen Temperatursensors entfallen. Der Laderegler muß zwingend entweder mit externem Temperatursensor oder mit angeschlossenem Ersatzwiderstand betrieben werden.

## **5. Betrieb**

### **a. Prüfung und Inbetriebnahme**

Nach abgeschlossener Verkabelung sind folgende Punkte zu prüfen:

- richtige Polung an allen Anschlüssen (Kabelkennzeichnung),
- fester Sitz aller Kabelanschlüsse, Schrauben und Zugentlastungen.

#### **Inbetriebnahme:**

- Sicherungen an Laderegler und Batterie einsetzen und warten, bis die obere Info-LED grün blinkt
- Die Verbraucher arbeiten nur, falls die untere LED dauerhaft leuchtet oder schnell blinkt.

### **b. Zustandsanzeigen**

- Anzeige Ladezustand (SOC)

(Siehe Tabelle im Abschnitt 8.c, Seite 8)

Über die Farbanzeige der unteren Leuchtdiode (SOC-LED) wird der Ladezustand der Batterie in Prozent angezeigt. Dabei ändert sich die Farbe von rot (0%) über gelb (50%) nach grün (100%).

- Tiefentladevorwarnung

Bei Unterschreiten eines Ladezustands von 40% wird der Benutzer durch rasches Blinken (10x schneller als obere Info-LED) der unteren LED vor einer drohenden Lastabschaltung gewarnt.

- Tiefentladeabschaltung

Hat der Tiefentladeschutz die Last abgeschaltet wird dies durch langsames Blinken (Frequenz etwa gleich wie Info-LED) der SOC-LED angezeigt. Das Abschalten erfolgt bei einem Ladezustand von 30% (rot/gelbe Farbanzeige der LED). Die Last wird automatisch wieder bei 50% SOC zugeschaltet (LED wird gelb). Auch während des Blinkens kann der farbige Ladezustand abgelesen werden.

- Informationsanzeige

Die Informationsanzeige blinkt bei Normalbetrieb grün. Sobald auch ein roter Farbton sichtbar wird bedeutet dies, dass ein Fehler vorliegt. Zur Fehlerbestimmung siehe Tabelle 2.

### **c. Wartung**

Der Laderegler ist wartungsfrei. Die gesamte PV-Installation einmal jährlich prüfen. Bei Einsatz in Fahrzeugen sind die Schrauben in kürzeren Zeitabständen nachzuziehen. Alle Zugentlastungen prüfen, alle Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen. Schrauben ggf. nachziehen.

### **d. Störfälle**

Der Laderegler ist durch vielfältige Maßnahmen vor Zerstörung geschützt. Trotzdem ist große Sorgfalt darauf zu verwenden, daß der Laderegler ordnungsgemäß betrieben wird. Ein Teil der Störfälle wird mit Hilfe der Informations-LED angezeigt. Nur in Systemen die ordnungsgemäß installiert sind können Fehler korrekt angezeigt werden. Sollten andere Fehlerfälle als beschrieben (Seite 8, Informationsanzeige) auftreten, dann überprüfen Sie bitte zunächst, ob der Regler mit dem Akkumulator, dem Solarmodul und den Verbrauchern in richtiger Polarität verbunden ist. Überprüfen Sie danach, ob die Sicherungen defekt sind. Im Störfall wird der Laderegler automatisch die Last abschalten.

## 6. Garantie

Sämtliche Fabrikations- und Materialfehler, die sich in den Laderegler während der Gewährleistungszeit zeigen und die die Funktionsfähigkeit des Geräts beeinträchtigen werden beseitigt. Natürliche Abnutzung stellt keinen Fehler dar. Eine Gewährleistung erfolgt nicht, wenn der Fehler nach Abschluß des Kaufvertrags mit dem Endkunden in zurechenbarer Weise von Endkunden oder von Dritten verursacht wurde, insbesondere durch nicht fachgerechte Montage oder Inbetriebnahme, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, übermäßige Beanspruchung, ungeeignete Betriebsmittel, mangelhafte Bauarbeiten, ungeeigneten Baugrund oder nicht sachgerechte Bedienung oder Gebrauch.

Die Gewährleistung erfolgt nur, wenn der Fehler unverzüglich nach der Entdeckung bei Ihrem Fachhändler gerügt wurde. Die Rüge ist über den Fachhändler an den Hersteller zu richten. Eine Kopie des Kaufbelegs ist beizufügen. Zur schnelleren Abwicklung ist eine genaue Fehlerbeschreibung von Vorteil. Nach Ablauf von 24 Monaten nach dem Abschluss des Kaufvertrags durch Endkunden erfolgt keine Gewährleistung mehr, es sei denn, der Hersteller stimmt ausdrücklich und schriftlich einer Fristverlängerung zu.

Die Gewährleistung des Händlers auf Grund des Kaufvertrags mit dem Endkunden wird durch die vorliegende Gewährleistungsverpflichtung nicht berührt.

Die Gewährleistung erfolgt nach Wahl des Herstellers durch Nachbesserung oder Ersatzlieferung. Diese beinhalten nicht die bei Austausch, Versand oder Reinstallation entstehenden Kosten. Sind Nachbesserung oder Ersatzlieferung nicht möglich oder erfolgen sie nicht innerhalb angemessener Zeit trotz schriftlichem Setzen einer Nachfrist durch den Kunden, so wird die durch die Fehler bedingte Wertminderung ersetzt oder, sofern das in Anbetracht der Interessen des Endkunden nicht ausreichend ist, der Vertrag gewandelt.

Weitergehende Ansprüche gegen den Hersteller aufgrund dieser Gewährleistungsverpflichtung, insbesondere Schadensersatzansprüche wegen entgangenen Gewinns, Nutzungsentschädigung sowie mittelbarer Schäden sind ausgeschlossen, soweit gesetzlich nicht zwingend gehaftet wird.

## 7. Sicherheitshinweise

### Allgemeine Sicherheitshinweise

Zu Ihrer Sicherheit während der Montage unbedingt beachten:

Bei der Leitungsführung darauf achten, dass baulich feuersicherheitstechnische Maßnahmen nicht beeinträchtigt werden.

Keine PV-Komponenten in Räumen installieren und betreiben, in denen leicht entzündliche Gasgemische entstehen können, wie durch Gasflaschen, Farben, Lacke, Lösungsmittel usw. Keine der genannten Stoffe in Räumen lagern, in denen PV-Komponenten installiert sind. Funkenbildung beim Arbeiten vermeiden.

Solarmodule erzeugen bei Lichteinfall Strom. Auch bei geringem Lichteinfall steht die volle Spannung an. Deshalb arbeiten Sie vorsichtig und beachten Sie die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen. Während der Montage und Elektroinstallation im Gleichstromkreis des Photovoltaik-Systems können Spannungen bis zu 50 V auftreten. Deshalb: Nie blanke Leitungsenden berühren! Nur isoliertes Werkzeug benutzen!

Die konstruktiven Schutzmaßnahmen des Laderegler können sich verschlechtern, wenn er in einer Weise betrieben wird, für die er vom Hersteller nicht spezifiziert wurde. Die werkseitigen Schilder und Kennzeichnungen dürfen nicht verändert, entfernt oder unkenntlich gemacht werden.

Eine Behinderung der werkseitigen Belüftung des Geräts kann zu einer Überhitzung und somit zum Ausfall des Geräts führen. Für eine ausreichende Belüftung der Gehäuse ist zu sorgen.

Halten Sie Kinder von dem PV-System fern!

### Haftungsausschluß

Sowohl das Einhalten dieser Anleitung, als auch die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung des Laderegler können vom Hersteller nicht überwacht werden. Eine unsachgemäße Ausführung der Installation kann zu Sachschäden führen und in Folge Personen gefährden. Daher übernehmen wir keinerlei Verantwortung und Haftung für Verluste, Schäden oder

Kosten, die sich aus fehlerhafter Installation, unsachgemäßem Betrieb sowie falscher Verwendung und Wartung ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.

## 8. Anhang

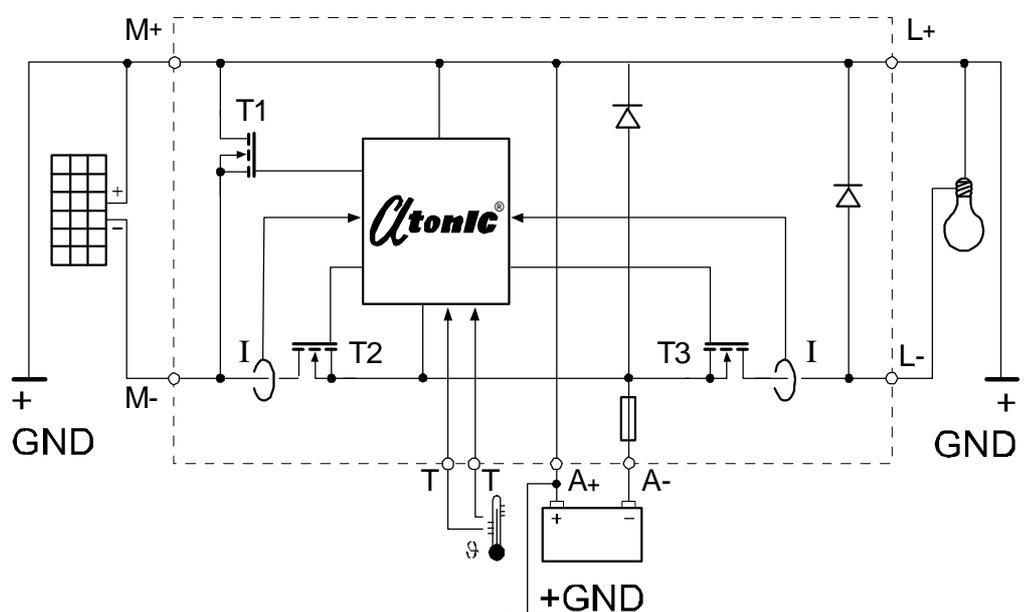
### a. Technische Daten

Solarladeregler Typ	SLR 1010		SLR 2020
Systemspannung	12 / 24V		
Zulässige Umgebungstemperatur bei Betrieb	-25...+50°C		
Zulässige relative Luftfeuchte	75%		
Max. Modulkurzschlußstrom IK	10A	20A	
Max. Laststrom IL	10A	20A	
Schutzart	IP65		
Leitungsquerschnitte	4 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>	
Kabelverschraubungen (Innendurchmesser der Durchführung)	3x PG16, 1x PG9 14mm bzw. 8mm	3x M25x1, 1x PG9 17mm bzw. 8mm	
Gewicht	400g	600g	
Größe	160x57x112mm	175x58x117mm	
Kennwerte der Regelung bezogen auf :	SOC	Spannung	
Abwurf des Verbrauchers	< 30%	< 11,1 V	
Vorwarnung Lastabwurf	< 40%	< 11,7 V	
Rückschalten des Verbrauchers	> 50%	> 12,6 V	
Endspannung Normalladen	13,7 V		
Endspannung Zyklusladen	14,4 V	nach SOC < 70%	$U_{\text{batt}} < 12,4 \text{ V}$
Endspannung Ausgleichladen	14,7 V	nach SOC < 40%	$U_{\text{batt}} < 11,7 \text{ V}$
Temperaturnachführung der Ladeendspannung	-4mV/K/Zelle (nur mit ext. Sensor)		

### b. Blockschaltbild und Erdung

**Erdung:** Alle Plusleitungen sind intern verbunden. Wird die Erdung auf der Plusseite gewählt, kann sie auch als gemeinsame Masse für alle Systemkomponenten verwendet werden.

Wird durch Ihr Solarsystem bereits eine negative Masse vorgegeben wie z.B. in Fahrzeugen üblich, darf nur eine Komponente von Modul, Akku oder Last mit der Masse verbunden werden. Eine Verbindung zu weiteren Minusan-



schlüssen überbrückt Regelelemente bzw. die Sicherung. Dies kann zu Fehlfunktionen bis hin zur Zerstörung des Ladereglers führen. Der durch Erdung entstandene Verlust des Schutzkleinspannungsstatus muß durch entsprechende Isolationsmaßnahmen spannungsführender Teile (Schutz gegen direktes Berühren) kompensiert werden.

### c. Anzeigen

- Informationsanzeige

Zustand	Info-LED Anzeige	LCD Anzeige	Maßnahme des Reglers	Rücksetzen
Normalbetrieb	grün blinken	U, I, SOC	-	-
Überstrom Last >110%	rot-grün blinken	<i>load current</i>	Last wird abgeschaltet	Last abklemmen, Fehler beheben, wieder einschalten
Überstrom Modul >110%	rot-gelb blinken	<i>modul current</i>	Last wird abgeschaltet	automatisch, wenn Überstrom nicht mehr vorhanden
Übertemperatur >85°C	rot	<i>over temperature</i>	Last wird abgeschaltet	automatisch, wenn Temperatur gesunken. Für Belüftung sorgen.
Überspannung >15V	gelb blinken	<i>over voltage</i>	Last aus, Modul kurzgeschlossen	automatisch, wenn Spannung gesunken
Unterspannung <11V	rot blinken	<i>low voltage</i>	Last wird abgeschaltet	automatisch, wenn Spannung gestiegen

- Ladezustandsanzeige

SOC %	Spannung V	SOC-LED Anzeige	Maßnahme des Reglers
100	>12,8	grün	alles OK, Batterie voll
50	12,3	gelb	Last wird wieder zugeschaltet
<40	11,1..11,5	rot-gelb rasch blinken	Vorwarnung: Batterie leer
<30	<11,1	rot-gelb blinken	Last wird abgeschaltet
0	<<11.0	rot blinken	Last abgeschaltet