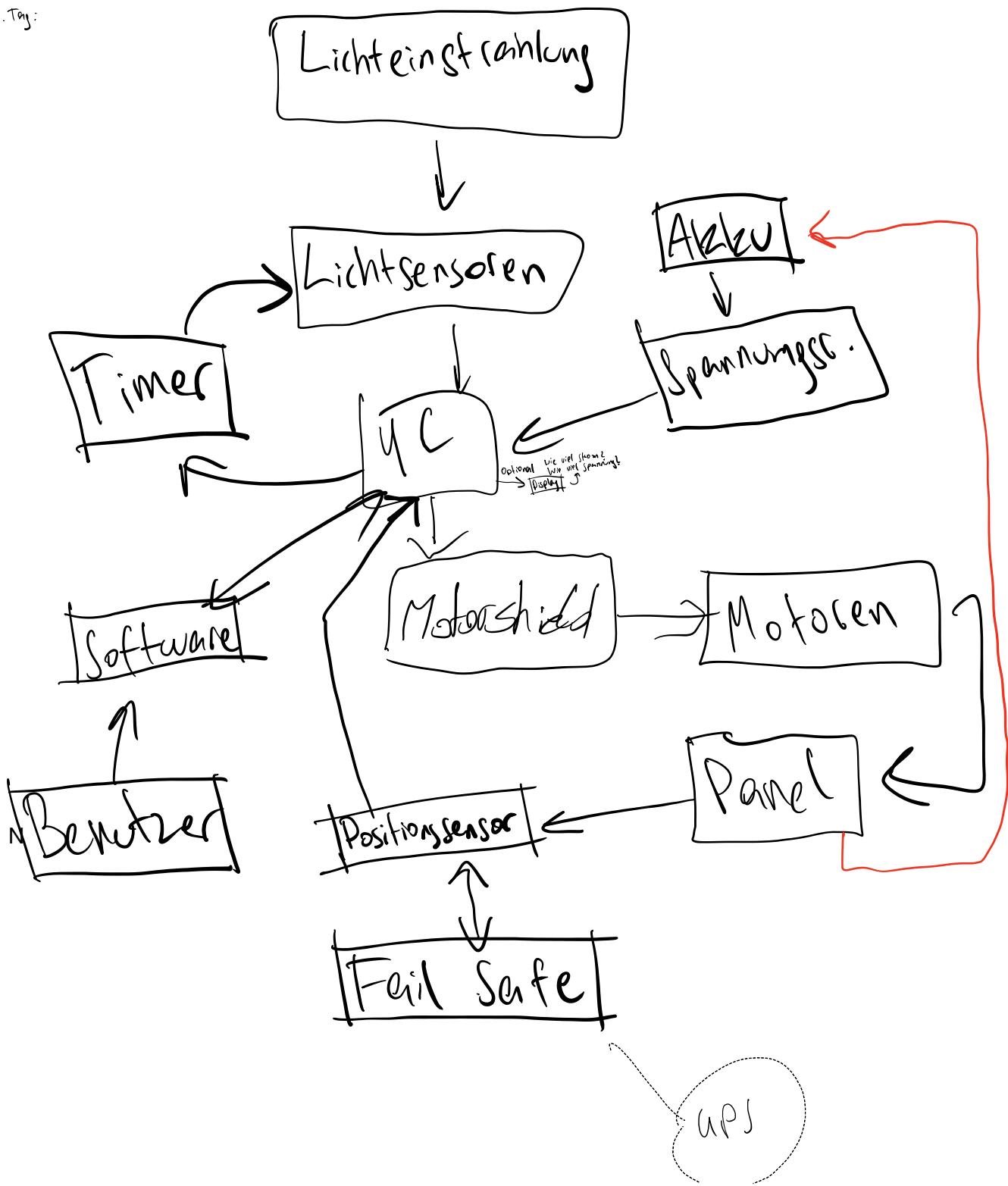
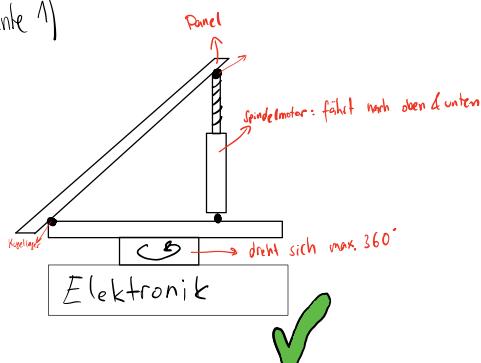


1. Tag:

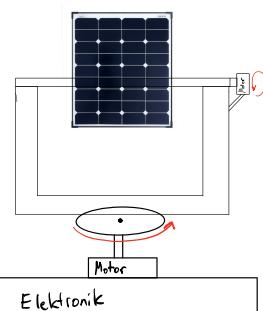


15.09.21

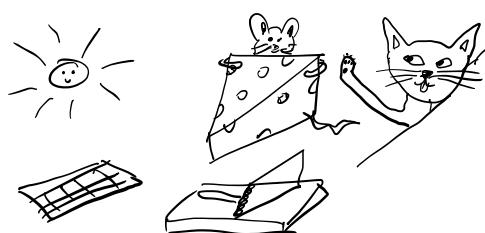
Variante 1)



Variante 2)



Es soll ein Spindelmotor verwendet werden, da so weniger Mechanischer aufwand ist.
Das Panel wird senkrecht verwendet, weil es so weniger beschädigt braucht



Prototyp 1: Sensoren kommunizieren
Software ansprechen

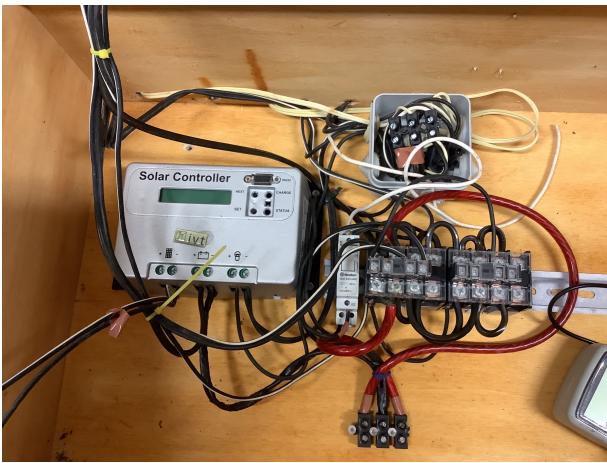
BSP mit dem Motor kommunizieren

7.2. Absatz Drittmärkte
(ideal)

So schnell wie möglich Probleme angehen

Ladeverwaltung

Doku 27.9.21



Wir haben von unserem Projektbetreuer Fuchsbecker ein Solar Controller zur Verfügung gestellt bekommen, welches die Energie der Solarpaneele liefert für den Verbraucher umgesetzt. (Funktion wie LPP-Träger) Es wurde festgestellt ob es funktioniert. Es wurde eine Spannung von 20 - 30 V angelegt (Max. Modulspannung 46V). Das Modul hat nicht reagiert. Jetzt wird IES Inverter vom Modul angefordert.

Daten des Controllers:

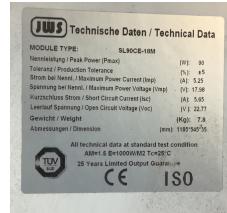


Datenblatt des Solarpanels:

<https://www.enfsolar.com/pv/panel-datasheet/crystalline/20657>

Moulde (SL90CE-18M) Specifications

SL90CE-18M		
Maximum Power (W)	90	80
Optimum Operating Voltage (Vmp)	17.57	17.57
Optimum Operating Current (Imp)	5.12	4.55
Open Circuit Voltage (Voc)	21.60	21.60
Short Circuit Current (Isc)	5.48	4.87
125*125 Mono		
4*9		
OEM		
1200*550*40		
Pass the TÜV Certificate		
Aluminum-alloy		
TPT		
16%		
9.7		
70-76%		
Pass the TÜV Certificate		
Tolerance Wattage (e.g. +/-5%)	5%	
	3.20	
Temperature Coefficients of Isc (%)/°C	+0.04	
Temperature Coefficients of Voc (%)/°C	-0.38	
Temperature Coefficients of Pm (%)/°C	-0.47	
Temperature Coefficients of Im (%)/°C	+0.04	
Temperature Coefficients of Vm (%)/°C	-0.38	
Temperature Range	-40°C to +85°C	
	2400 Pa	
Bypass Diode Rating (A)	12	
	90% of 10 years, 80% of 25 years.	
Standard Test Conditions	AM1.5 1000W/m² 25±/-2°C	
Packing	24 Pallets / 648 pcs	
	54 Pallets / 1458 pcs	



Testung des Solarpanels:



GEBRAUCHSANWEISUNG

SOLAR-CONTROLLER

SC 10A, 20A, 30A

SCD 10A, 20A, 30A

CE

- automatische Erkennung der Systemspannung 12/24 V
- temperaturgesteuerte Laderegelung mit Gasungssteuerung
- Tiefentladeschutz mit Vorwarnung
- Modul- und Lastabschaltung im Pluskreis

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für Ihr Vertrauen. Sie haben einen der leistungsstärksten, kompaktesten und zuverlässigsten Solar-Controller dieser Klasse erworben.

Bitte lesen Sie die Gebrauchsanweisung aufmerksam durch, bevor Sie Ihre Solaranlage in Betrieb nehmen.

ACHTUNG!!! Wichtige Sicherheitshinweise!!!

- Der Betrieb unter widrigen Umgebungsbedingungen ist unter allen Umständen zu vermeiden. Widrige Umgebungsbedingungen sind: Umgebungstemperaturen über 50° C, brennbare Gase, Lösungsmittel, Dämpfe, Staub, Luftfeuchtigkeit über 80 % rel. sowie Nässe.
- Das Gerät darf nur in trockenen und geschlossenen Räumen betrieben werden.
- Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät unverzüglich außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Ein gefahrloser Betrieb ist nicht mehr anzunehmen, wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist, bei Transportbeschädigungen, nach Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen.
- Beim Ausfall des Überladeschutzes kann es in der Umgebung der Batterie zu Entwicklung von gefährlichem Knallgas kommen. Achten Sie deshalb darauf, daß die Batterie in einem gut belüfteten Ort installiert ist.
- Die Reihenfolge beim Anschließen bitte beachten! Das Abklemmen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge (siehe Installation).
- Um Kurzschlüsse auf der Leitung zwischen Solar-Controller und Batterie zu vermeiden, muß am Pluspol zusätzlich eine Sicherung installiert werden.
- Verbraucher, die bedingt durch die Funktion nicht über die Lastabschaltung vom Akku getrennt werden dürfen, müssen über eine Sicherung direkt am Akku angeschlossen werden.

Funktionsbeschreibung

In photovoltaischen Solaranlagen werden in der Regel Blei-Batterien zur Speicherung der Energie verwendet. Bleibatterien müssen vor Tiefentladung und Überladung geschützt werden. Dieser Solar-Controller erfüllt beide Anforderungen.

Tiefentladeschutz

Blei-Batterien müssen vor Tiefentladung geschützt werden, da es sonst zu Beschädigungen in den Zellen kommt. Der Solar-Controller schützt die Batterien zuverlässig vor Tiefentladung indem er die Last bei Erreichen der Entladeschlussspannung die DC-Last abschaltet. Sobald die Batterien über die Solarzellen ausreichend nachgeladen werden, erfolgt die Lastzuschaltung automatisch.

Überladeschutz

Bei Überschreiten der Ladeendspannung beginnt die Batterie zu gasen. Starkes Gasen führt zu Flüssigkeitsverlust und kann durch den Austritt von Wasserstoff die Bildung von Knallgas verursachen. Sind durch den Flüssigkeitsverlust Teile der Batterieplatten nicht mit Elektrolyt bedeckt, kann die Batterie dadurch geschädigt werden. Falls dennoch einmal starke Gasung auftreten sollte, beseitigen Sie die Ursache dafür (siehe Fehlertabelle) und überprüfen Sie den Wasserstand. Das Gasungsverhalten von Batterien ist temperaturabhängig. Durch den eingebauten Temperatur-Sensor wird die Ladeendspannung der Umgebungstemperatur automatisch angepasst. Wird die Ladeendspannung erreicht, ist die Batterie noch nicht vollständig geladen. Der Ladestrom wird dann reduziert, damit die Ladeendspannung gerade nicht überschritten wird. Dieses Verfahren wird "U/I-Laden" genannt und lädt die Batterie schonend und schnell. Der Solar-Controller arbeitet nach dem Prinzip der pulsweitenmodulierten Serienregelung d.h. das Abregeln an der Ladegrenze wird durch eine Modulation des Ladestromes aus dem Solarmodul erreicht. . Ersatzweise können deshalb auch Ladegeräte oder Konstanter zum Nachladen über den Moduleingang verwendet werden.

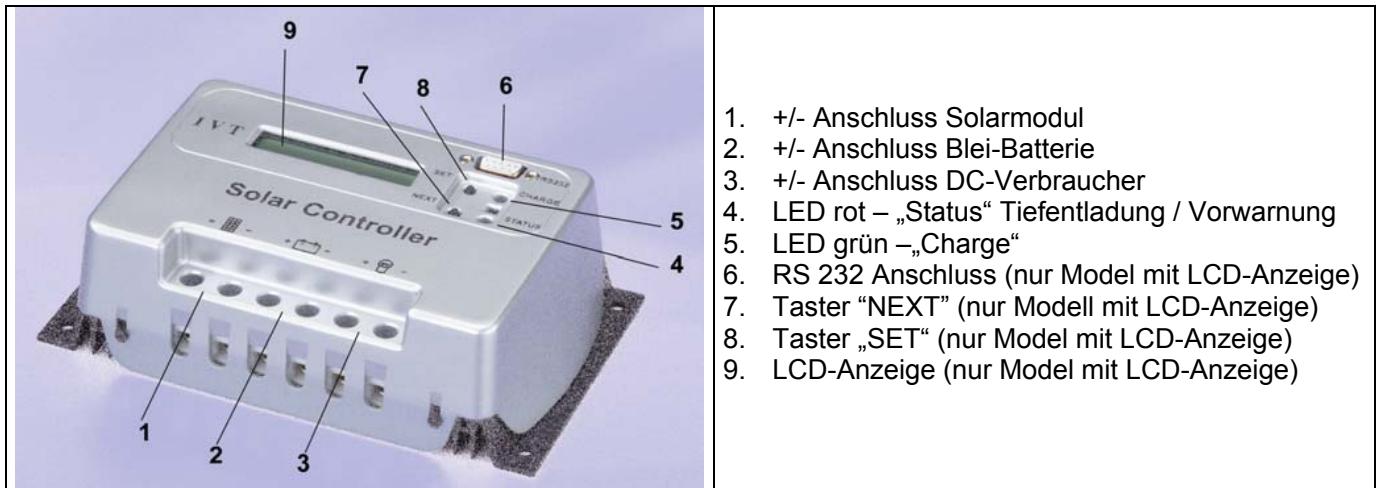
Gasungsregelung

Wird eine Blei-Batterie längere Zeit ohne kontrollierte Gasentwicklung betrieben, können sich schädliche Säureschichten bilden. Der Solar-Controller beseitigt bzw. verhindert die Bildung von Säureschichten durch eine schonende kontrollierte Gasung. Dieses Verhalten ist ebenfalls temperaturabhängig und wird durch den eingebauten Temperaturfühler kompensiert. Der Solar-Controller ist zum Laden von Blei-Säure, Blei-Vlies sowie Blei-Gel-Akkus geeignet, da die Schwellen so gewählt wurden, dass eine Rekombination von Wasserstoff innerhalb der geschlossenen Zellen ohne Ansprechen des Überdruckventiles erfolgt.

Temperaturkompensation

Der integrierte Temperaturfühler sorgt für optimale Anpassung der Ladeendspannung an die Batterie-Umgebungstemperatur. Dafür sollten Regler und Batterie im gleichen Raum sein.

Anschluss- und Bedienelemente



Achtung: Bei Verpolung am Last- und Verbraucherausgang können die Geräte die selbst abgesichert sind zerstört werden. Die Einzelverbraucher müssen individuell abgesichert werden.

Montage

Der Solar-Controller muß möglichst in der Nähe der Batterie entsprechend seiner Schutzart angebracht werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Batterie nur in gut durchlüfteten Räumen untergebracht ist. Für die Funktion des Reglers ist die Kaminwirkung sicher zu stellen, d.h. bei der Montage müssen die Klemmen nach unten weisen. Der Solarregler darf nicht unmittelbar über Wärmequellen montiert werden. Der lichte Raum oberhalb sowie unterhalb des Montageortes muß > 100mm betragen.

Installation

Achtung: Auf richtige Polarität achten!!! Um die Schutzfunktion des Solar-Controllers in Anspruch zu nehmen, muß er mit dem Solarmodul, der Blei-Batterie und den Verbrauchern verbunden werden. Alle Systemkomponenten, also Solarmodul, Blei-Batterie, Verbraucher und Solarladeregler müssen in Spannung und Stromstärke aufeinander abgestimmt sein. Überprüfen Sie dies vor der Installation! Die Angaben zum Solar-Controller entnehmen Sie dem Typenschild. Fragen Sie im Zweifelsfall Ihren Fachhändler! Bitte halten Sie bei der Installation die beschriebene Reihenfolge ein:

1. Verbinden Sie die Batterie an den vorgesehenen Schraubklemmen am Solar-Controller. Um den Spannungsabfall gering und die damit verbundene Kabelerwärmung niedrig zu halten, wird ein entsprechender Kabelquerschnitt flexibel empfohlen. Die Klemmen sind für die Aufnahme bis zu Querschnitten von 16mm² ausgelegt. Die erforderlichen Mindestquerschnitte betragen: bis 10A 1,5mm², bis 20A 2,5mm², bis 30A 4,0mm².
2. Es ist immer eine entsprechende Sicherung direkt an den Pluspol der Batterie gemäß den Vorschriften zum Leitungsschutz vorzusehen. Beide Komponenten müssen im gleichen Raum mit geringem Abstand installiert werden.
3. Verbinden Sie das Solarmodul an den entsprechenden Schraubklemmen am Solar-Controller.
4. Verbinden Sie schließlich die Verbraucher mit dem Solar-Controller. Die Anschlußbelegung kann anhand der Symbole am Solarregler oder aus Abbildung (siehe Anschluß- und Bedienelemente) entnommen werden.

Wechsel der internen Sicherung

Der Solar-Controller hat intern eine Stecksicherung. Im Fehlerfalle muß zum Wechsel der Sicherung der Gerätedeckel abgebaut werden. Dazu müssen die angeschlossenen Kabel sowie die vier seitlichen Schrauben entfernt werden. Nach Entfernen des Deckels ist die Sicherung zugänglich. Vorsicht! Bei der Version mit LED-Anzeige ist die obere Leiterplatte mit der unteren über einen Kabelbaum verbunden! Achten sie bei der erneuten Montage des Deckels darauf, dass die Führung der LED Anzeigen korrekt im Deckel sitzt und kein Kabel eingeklemmt wird.

Batterie vollständig laden

Die beiden Leuchtdioden geben Auskunft über den Ladezustand des Akkus, die momentane Ladung über die Solarzelle sowie mögliche Fehlfunktionen. Ist die Batteriespannung im zulässigen Bereich leuchtet die obere grüne LED.

Vorwarnung Tiefentladung

Ist die Batteriespannung unter ihren Nennspannungswert (12V/24V) gesunken, leuchtet die rote LED „Status“ zusätzlich zur grünen als Vorwarnung

Tiefentladeschutz (rote LED)

Bei Tiefentladung werden die Verbraucher abgeschalten und die LED leuchtet rot. Sie erlischt wenn der Akku bis zur Rückschaltspannung nachgeladen wurde. Am DC-Lastausgang kann nun wieder Energie entnommen werden.

LCD-Anzeige (nur bei Geräten mit LCD Anzeige)

Wird der Solar-Controller mit der Batteriespannung verbunden läuft für ca. 1sec die Initialisierung. Während dieser Zeit erscheint der Herstellername im Display:

I V T G m b H

Nach Abschluß der Initialisierung wechselt die Anzeige zu folgender Darstellung

1 2 . 3 4 V 0 , 0 A L

Der linke Wert ist die Batteriespannung der rechte Wert ist der Batteriestrom. Der Buchstabe ganz rechts zeigt den Status an: L=Laden E=Entladen

Der Nullpunkt der Stromanzeige wird während der Initialisierung abgeglichen. Sollten sich über die Zeit größere Offsetwerte ergeben so kann zum Abgleich des Nullpunktes der Stromanzeige zunächst der Taster „Set“ und dann gleichzeitig der Taster „Next“ betätigt werden. Die Modul und Lastseite werden dann kurz abgeschalten und der Nullpunkt neu kalibriert.

Durch Drücken des Tasters „NEXT“ kann die Anzeige weiterer Meßwerte erfolgen

Das nächste Menü zeigt die aufgetretenen Stromwerte:

1 0 , 0 A > - 1 0 , 0 A

Der linke Wert ist der maximal aufgetretene Ladestrom der rechte Wert ist der minimal aufgetretene Ladestrom Das negative Vorzeichen zeigt die Stromrichtung Entladen an

Zum Löschen der Min/Max-Werte wird zunächst der Taster „Set“ und dann gleichzeitig der Taster „Next“ betätigt. Die aktuellen Werte werden dann in die Min/Max-Speicher übernommen.

Das nächste Menü zeigt die aufgetretenen Spannungswerte:

1 3 , 4 5 V > > 1 1 , 8 9 V

Der linke Wert ist die maximal aufgetretene Batteriespannung, der rechte Wert ist die minimal aufgetretene Batteriespannung.

Zum Löschen der Min/Max-Werte wird zunächst der Taster „Set“ und dann gleichzeitig der Taster „Next“ betätigt. Die aktuellen Werte werden dann in die Min/Max-Speicher übernommen.

Das nächste Menü zeigt die aktuelle Temperatur:

2 5 ° C

Beim weiteren Drücken des Tasters „NEXT“ springt die Anzeige wieder in die ursprüngliche Darstellung.

Serielle Schnittstelle (nur bei Geräten mit LCD-Anzeige)

Über die serielle Schnittstelle kann mit Hilfe eines handelsüblichen 9-poligen RS232-Kabel auf die Daten zugegriffen werden. Details zum Auslesen entnehmen Sie bitte dem File „read me“ in der Anleitung der Software. Als PC ist ein Pentium ab 100MHz mit mindestens 16MB Arbeitsspeicher mit Betriebssystem Windows 9X/NT/XP/ME/2000 mit serieller Schnittstelle erforderlich. Zur Installation werden ca. 4MB freier Festplattenplatz benötigt. Als Bildschirmauflösung empfehlen wir 1024x768.

Die Solaranlage arbeitet nicht – mögliche Ursachen

Verpolung der Batterie: Stecksicherung geschmolzen; durch gleiche Type mit gleicher Nennstromstärke ersetzen (siehe Wechsel der internen Sicherung).

Verpolung der Module: unbedingt vermeiden!

Verpolung der Verbraucher: Sie können zerstört werden bevor die Sicherung auslöst. In Batterien sind große Energiemengen gespeichert. Bei Kurzschluß können diese Energiemengen in kurzer Zeit frei werden und am Ort des Kurzschlusses durch große Hitzeentwicklung einen Brand verursachen.

Zwei LED's geben Auskunft über den Zustand der Anlage. Der Ist-Zustand der LED's ist in Verbindung mit bestimmten Kriterien unter Umständen auch ein Hinweis auf Fehler im System.

LED grün	LED rot	Fehler	Hinweise
1 AUS	AUS	Flachsicherung defekt. Batteriesicherung defekt.	Sicherungen überprüfen Fehlerursache beheben.
		Last funktioniert nicht obwohl Sicherung ok.	Der Laderegler ist defekt.
2 EIN	AUS	Batterie wird geladen. Batterie ist teilgeladen.	Betriebszustand ok.
3 AUS	EIN	Batterie ist tiefentladen. Batterie bei Inbetriebnahme tiefentladen. Das Modul lädt über die zulässige Spannung.	Lastabwurf aktiv, Verbraucher abgeschalten. Automatische Systemspannungserkennung; schaltet auf 12V System wenn Batteriespannung kleiner 18V. Es ist keine Batterie aber ein Modul angeschlossen. Die direkte Absicherung der Batterie ist defekt. Der Zuleitungskreis zur Batterie ist unterbrochen. Der Laderegler ist defekt.
4 EIN	EIN	Der Akku ist stark entladen. Es fließt kein oder geringer Ladestrom. Die Entnahme ist im Verhältnis zur Modulladeleistung zu groß.	Vorwarnung: Die Last bei Erreichen der Tiefentladeschwelle abgeschalten. Der Modulzuleitung ist unterbrochen, das Modul ist defekt, verschmutzt ganz oder teilweise abgedeckt. Leistungsentnahme verringern oder Einspeiseleistung vergrößern.

Technische Daten Solarlader DC-Lastausgang

Angaben zu Ausstattung und Stromstärke siehe Typenschild!

Nennspannung:	12 / 24 V
Modulstrom:	10 / 20 / 30 A (je nach Ausführung)
Laststrom:	10 / 20 / 30 A (je nach Ausführung)
typ. Eigenstromverbrauch:	10 mA
- Ladegrenze Erhaltungsladen bei 25°C	13,8 V / 27,6 V
- Ladegrenze Gasung bei 25°C	14,4 V / 28,8 V
- Schwellen Gasung aktiv	12,3 V / 24,6 V
- Temperatur-Kompensation	-4 mV/K/Zelle
Tiefentlade-Abschalt-Spannung:	
- konstant	10,5 V / 21,0 V
- Rückschaltspannung	12,0 V / 24,0 V
Sicherung:	10 / 20 / 30 A (je nach Ausführung)
Temperaturbereich:	-25° C ... +40° C
Optional:	
Schnittstelle	RS232 Pin 2=TXD 3=RXD 5=GND
LCD-Anzeige	1x16 Zeichen, alphanumerisch
Darstellung Spannung	8,00V ... 32,00V +/- 2Digit +/-2% vom Maximalwert
Darstellung Strom	- 30,0A ...+ 30,0A +/- 2Digit +/-5% vom Maximalwert
Darstellung Temperatur	- 40 °C ...+ 50°C +/- 2Digit +/- 5% vom Maximalwert
Lieferumfang:	Solar-Controller mit Gebrauchsanweisung



D Hinweis zum Umweltschutz

Dieses Produkt darf am Ende seiner Lebensdauer nicht über den normalen Haushaltsabfall entsorgt werden, sondern muss an einem Sammelpunkt für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden. Das Symbol auf dem Produkt, der Gebrauchsanleitung oder der Verpackung weist darauf hin.

Die Werkstoffe sind gemäß ihrer Kennzeichnung wiederverwertbar. Mit der Wiederverwendung, der stofflichen Verwertung oder anderen Formen der Verwertung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt.

Bitte erfragen Sie bei der Gemeindeverwaltung die zuständige Entsorgungsstelle.

Technische Änderungen vorbehalten. Für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung. 07/2002

IVT Innovative Versorgungs-Technik GmbH, Dienhof 14, 92242 Hirschau

Tel: 09622-71221, Fax: 09622-71220 e-Mail: Info@IVT-Hirschau.de Internet: www.IVT-Hirschau.de

OPERATING INSTRUCTIONS

SOLAR CONTROLLER

CE

SC 10A, 20A, 30A

SCD 10A, 20A, 30A

- automatic recognition of the system voltage 12/24 V
- temperature-controlled charge regulation with gassing control
- exhaustive discharge protection with early warning
- module and power load shutdown in the plus circuit

Dear Customer,

Thank you for placing your trust in us. You have purchased one of the most powerful, compact and reliable solar controllers in its class.

Please read the instructions carefully before starting up your solar system.

ATTENTION!!! Important safety instructions!!!

- Never operate the unit under unfavorable environmental conditions. Unfavorable conditions include: ambient temperatures over 50° C, flammable gases, solvents, vapors, dust, relative humidity over 80 % and wetness.
- The unit may only be used in dry, closed rooms.
- If it is to be assumed that safe operation is no longer possible, the unit must be shut down immediately and secured against unintentional switching on. Safe operation cannot be assumed if the unit has visible damage, transport damage or after storage under unfavorable conditions.
- If the overcharging protection breaks down, hazardous electrolytic gas may develop around the battery. Make sure, therefore, that the battery is installed in a well-ventilated place.
- Observe the correct sequence for connection. Disconnection takes place in the reverse sequence (see Installation).
- In order to avoid short circuits on the line between the collar controller and the battery, an additional fuse must be installed at the plus pole.
- Consumers which, due to their function, are not disconnected from the battery by switching off the load, must be connected directly to the battery via a fuse.

Function description

Lead batteries are generally used for the storage of energy in photovoltaic solar systems. Lead batteries have to be protected against exhaustive discharge and overcharging. This solar controller fulfills both requirements.

Exhaustive discharge protection

Lead batteries have to be protected against exhaustive discharge to prevent damage to the cells. The solar controller protects the batteries reliably against exhaustive discharge by shutting down the DC power load when the end-point voltage is reached. As soon as the batteries have been sufficiently recharged by the solar cells the load is switched on again automatically.

Overcharge protection

When the full charge has been exceeded, the battery begins gassing. Heavy gassing leads to a loss of fluid and can cause the formation of electrolytic gas through the leaking of hydrogen. If, due to the loss of fluid, parts of the battery plates are not covered with electrolyte, the battery can be damaged. If heavy gassing should nonetheless occur, eliminate the cause (see table) and check the water level. The gassing behavior of batteries is temperature-dependent. The end-point voltage is adapted automatically to the ambient temperature by the built-in temperature sensor. When the full charge voltage is reached the battery is still not fully charged. The charging current is then reduced, so that the full charge voltage is not exceeded. This is called trickle charging and charges the battery gently and quickly. The solar controller works on the principle of pulse-width modulated serial control, i.e. the regulation at the charge limits is achieved by modulation of the charging current from the solar module. Alternatively, chargers or stabilizers can be used for charging via the module input.

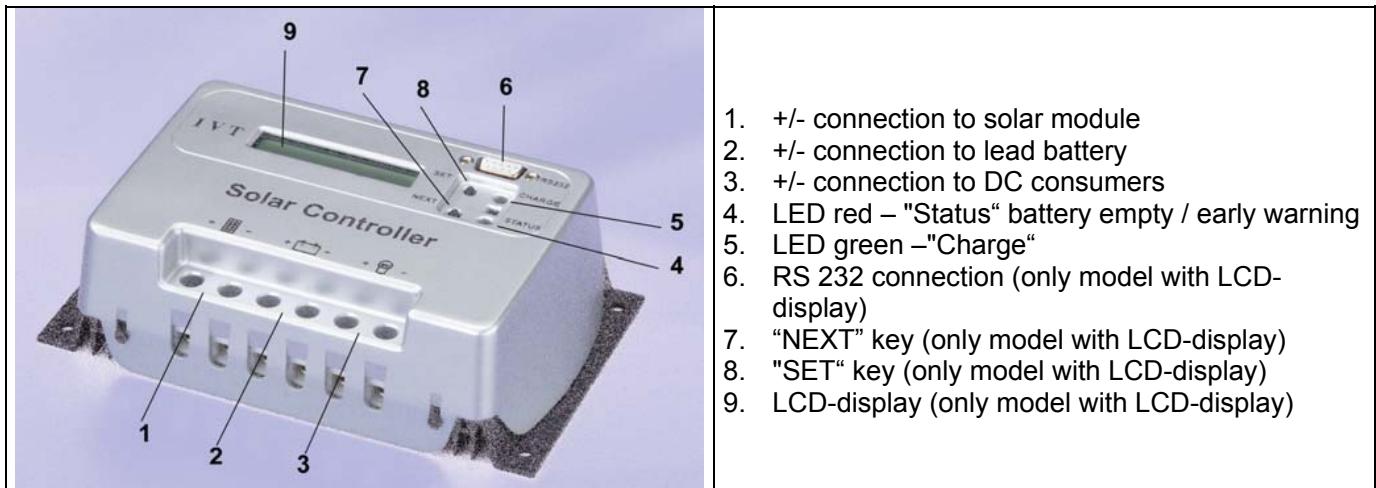
Gassing control

If a lead battery is operated for a prolonged period without the controlled formation of gas, damaging acid layers can be formed. The solar controller eliminates or reduces the formation of acid layers by ensuring gentle, controlled gassing. This behavior is also temperature-dependent and is compensated by the integrated temperature sensor. The solar controller is suitable for the charging of lead-acid, lead-fleece and lead-gel batteries as the thresholds are selected in such a way that the recombination of hydrogen within the closed cells takes place without triggering of the pressure release valve.

Temperature compensation

The integrated temperature sensor ensures optimum adaptation of the charging voltage to the battery ambient temperature. For this purpose, the controller and the battery should be in the same room.

Connection and operation elements



Attention: Reversed polarity at the load and consumer output can destroy even fused units. The individual consumers must be individually fused.

Assembly

The solar control should be installed as close as possible to the battery in accordance with the protective type. The battery should only be installed in well-ventilated rooms. A chimney effect has to be ensured for the function of the controller, i.e. the terminals must be installed facing downwards. The solar controller should not be installed directly above heat sources. Clearance above and below the place of installation should be > 100 mm.

Installation

Attention: Ensure correct polarity!!! In order to use the protective function of the solar controller, it must be connected with the solar module, the lead battery and the consumers. All of the system components, i.e. the solar module, lead battery, consumers and solar charge controller must be coordinated in terms of voltage and current. Check this before installation. See the type plate for the solar controller specifications. If in doubt, consult your dealer. Observe the correct sequence for installation:

1. Connect the battery to the screw terminals provided on the solar controller. In order to keep the voltage drop and thus the associated cable heating as low as possible, the corresponding flexible cable section should be used. The terminals are designed to accommodate cross sections of 16mm². The necessary minimum cross sections are: up to 10A 1.5 mm², up to 20A 2.5 mm², up to 30A 4,0 mm².
2. The appropriate fuse must always be provided directly at the plus pole of the battery in accordance with circuit protection regulations. Both components should be installed close to each other in the same room.
3. Connect the solar module to the corresponding screw terminals at the solar controller.
4. Then connect the consumers to the solar controller. See the symbols on the solar controller of the illustration (Connection and operating elements) for the terminal allocation.

Changing the internal fuse

The solar controller has an internal plug-in fuse. In the event of faults, the cover must be removed to change the fuse. To do this, the connected cables and the four screws at the sides must be removed. The fuse is accessible when the cover is removed. Caution! In the model with LED display, the upper circuit board is connected to the lower one via a cable harness. When replacing the cover make sure that the leads for the LED displays sit correctly in the cover and are not crushed.

Charging the battery fully

The two LED's provide information about the charging status of the battery, the current charge via the solar cell and possible faults. If the battery voltage is within the permitted range, the upper green LED is lit up.

Early warning for battery empty

If the battery voltage falls below the nominal voltage value (12V/24V) the red LED "Status" also lights up as an early warning.

Exhaustive discharge protection (red LED)

In the case of exhaustive discharge the consumers are shut down and the red LED lights up. It goes out when the battery is recharged to the required switch-on voltage. Energy can now be taken again from the DC load output.

LCD-display (only models with LCD display)

When the solar controller is connected to the battery voltage, an initialization process takes place for approx. 1 second. During this time, the manufacturer's name appears in the display:

I V T G m b H

When initialization is complete, the display changes to the following:

12 . 34 V 0 , 0 A L

The value on the left is the battery voltage, the value on the right is the battery current. The letter on the far right indicates the status: C = charging, D = discharging.

The zero point of the current display is adjusted during initialization. If, over time, the offset values become larger, press the "Set" key and the "Next" key simultaneously to adjust the zero point of the current display. The module and load side are then shut down briefly and the zero point recalibrated.

Press the "NEXT" key to display other measurement values.

The next menu shows the current values occurring:

10 , 0 A > > - 10 , 0 A

The value on the left is the maximum charging current occurring. The value on the right is the minimum charging current occurring. The negative sign indicates discharging.

To delete the min./max. values press the "Set" key and then simultaneously the "Next" key. The current values are then stored in the min./max. memory.

The next menu shows the voltage values occurring:

13 , 45 V > > 11 , 89 V

The value on the left is the maximum battery voltage occurring. The value on the right is the minimum battery voltage occurring.

To delete the min./max. values press the "Set" key and then simultaneously the "Next" key. The current values are then stored in the min./max. memory.

The next menu shows the current temperature:

25 ° C

When the "NEXT" is pressed again, the display jumps to the original representation.

Serial interface (only for models with LCD display)

The data can be accessed via the serial interface with the aid of a proprietary 9-pin RS232 cable. Please refer to the "read me" file in the software instructions for details. PC requirements: Pentium as of 100 MHz with at least 16 MB RAM and operating system Windows 9X/NT/XP/ME/2000 with serial interface. Approx. 4 MB of free hard disc space are required for installation. We recommend a screen resolution of 1024x768.

Troubleshooting

Reverse polarity of the battery: plug-in fuse melted; replace with the same type and nominal current (see Changing the internal fuse).

Reverse polarity of the modules: must always be avoided!

Reverse polarity of the consumers: These can be destroyed before the fuse is triggered. Batteries store large volumes of energy. In the event of a short circuit this energy can be quickly released and cause a fire due to heat development at the point of the short circuit.

Two LED's provide information about the status of the system. The current status of the LED's can, in conjunction with certain criteria, also indicate a fault in the system.

LED green	LED red	Fault	Instructions
1 OFF	OFF	Blade-type fuse defective. Battery fuse defective.	Check fuses. Eliminate the cause of the fault.
		Load not functioning although the fuse is ok.	The charge controller is defective..
2 ON	OFF	Battery is charging. Battery is partly charged.	Operating status ok.
3 OFF	ON	Battery is empty. Battery discharged on starting up. The module is charging above the permissible voltage.	Load shedding active, consumers shut down. Automatic system voltage recognition; switches to 12-V system when the battery voltage is less than 18V. No battery is connected, only a module. The direct fusing of the battery is defective. The circuit to the battery is interrupted. The charge controller is defective.
4 ON	ON	The battery is very low. There is no or insufficient charging current. Consumption is too high relative to the module charging power.	Early warning: The power load has been shut down at the exhaustive discharge threshold. The lead to the module is interrupted, the module is defective, dirty, fully or partially covered. Low the power consumption or increase the power input.

Technical data for the solar charger DC power output

See type plate for details on equipment and current strength.!

Nominal voltage:	12 / 24 V
Module current:	10 / 20 / 30 A (depending on the model)
Load current:	10 / 20 / 30 A (depending on the model)
typical power consumption:	10 mA
- charge limit for floating charge at 25°C	13.8 V / 27.6 V
- charge limit for gassing at 25°C	14.4 V / 28.8 V
- Gassing threshold active	12.3 V / 24.6 V
- Temperature compensation	-4 mV/K/cell
Exhaustive discharge shutdown voltage:	
- constant	10.5 V / 21.0 V
- switch back voltage	12.0 V / 24.0 V
Fuse:	10 / 20 / 30 A (depending on the model)
Temperature range:	-25° C ... +40° C
Optional:	
interface	RS232 Pin 2=TXD 3=RXD 5=GND
LCD display	1x16 digits, alpha-numeric
Voltage display	8.00V ... 32.00V +/- 2Digit +/-2% from the maximum
Current display	- 30.0A ...+ 30.0A +/- 2Digit +/-5% from the maximum
Temperature display	- 40 °C ...+ 50°C +/- 2Digit +/- 5% from the maximum
Pack contains:	Solar controller with operating instructions

	GB Environmental protection information When no longer in use, this product may not be deposited in the normal household waste but should be brought to a collection point for the recycling of electrical and electronic appliances. A symbol on the product, the operating instructions or the packaging draws attention to this. The materials are recyclable as marked. By re-use, recycling or another form of using old appliances you are making an important contribution towards the protection of the environment. Please ask your local authorities for the appropriate disposal point.
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

We reserve the right to make technical alterations. We assume no liability for printing errors. 07/2002

IVT Innovative Versorgungs-Technik GmbH, Dienhof 14, 92242 Hirschau

Tel: 09622-71221, Fax: 09622-71220 email: Info@IVT-Hirschau.de Internet: www.IVT-Hirschau.de

GEBRUIKSAANWIJZING

SOLAR-CONTROLLER

SC 10A, 20A, 30A

SCD 10A, 20A, 30A

CE

- Automatische herkenning van de systeemspanning 12/24 V
- Temperatuurgestuurde laadregeling met gasvormingsregeling
- Beveiliging tegen diep ontladen met voorafgaande waarschuwing
- Zonnepaneel- en lastuitschakeling in de positieve kring

Geachte klant,

We danken u voor het gestelde vertrouwen. U hebt een van de krachtigste, meest compacte en betrouwbaarste zonne-energielaadregelaar uit zijn categorie aangekocht.

Gelieve de gebruiksaanwijzing grondig te lezen vooraleer uw zonne-energie-installatie in gebruik te nemen.

OPGELET!!! Belangrijke veiligheidsinstructies!!

- Gebruik onder slechte omgevingsvooraarden moet in alle geval worden vermeden. Slechte omgevingsvooraarden zijn: omgevingstemperaturen van meer dan 50°C, brandbare gassen, oplosmiddelen, dampen, stof, een relatieve luchtvuchtigheid van meer dan 80% en vochtigheid.
- Het toestel mag enkel in droge en gesloten ruimten worden gebruikt.
- Wanneer u aanneemt dat het niet meer mogelijk is zonder gevaar te werken, moet het toestel meteen buiten dienst worden gezet en tegen toevallige werking worden beveiligd. Een ongevaarlijke werking is niet meer te verwachten wanneer het toestel zichtbare beschadigingen vertoont, bij transportschade en na opslag onder ongunstige omstandigheden.
- Bij het uitvallen van de overbelastingsbeveiliging kan in de omgeving van de batterij gevvaarlijk knalgas ontstaan. Zorg er dus voor de batterij in een goed geventileerde plaats onder te brengen.
- Gelieve de aansluitvolgorde te respecteren! Het afklemmen gebeurt in de omgekeerde volgorde (zie Installatie).
- Om kortsluitingen in de leiding tussen de zonne-energielaadregelaar Solar-Controller en de batterij te vermijden, moet op de pluspool een extra zekering worden aangebracht.
- Verbruikers die wegens hun werking niet via de lastuitschakelaar van de accu gescheiden mogen worden, moeten via een zekering direct aan de accu worden aangesloten.

Beschrijving van de werking

In fotovoltaïsche zonne-energie-installaties worden in de regel loodbatterijen gebruikt om de energie op te slaan. Loodbatterijen moeten tegen diepontlading en overloading worden beveiligd. Deze zonne-energielaadregelaar vervult beide eisen.

Beveiliging tegen diep ontladen

Om de cellen niet te beschadigen, moeten loodbatterijen tegen diepontlading worden beveiligd. De zonne-energielaadregelaar Solar-Controller beschermt de batterijen betrouwbaar tegen diepontlading door de gelijkstroombelasting bij het bereiken van de eindontlaadspanning uit te schakelen. Zodra de batterijen via de zonnecellen voldoende bijgeladen worden, wordt de belasting automatisch weer in de batterikring opgenomen.

Overbelastingsbeveiliging

Bij het overschrijden van de eindlaadspanning begint de batterij gas te produceren. Sterke gasvorming leidt tot vloeistofverlies en kan door het ontsnappen van waterstof de vorming van knalgas veroorzaken. Als door vloeistofverlies bepaalde delen van de accuplaten niet meer met elektrolyt bedekt, dan kan de batterij (accu) beschadigd worden. Als er toch nog een sterke gasontwikkeling zou plaatsvinden, verhelp dan de oorzaken ervan (zie *Foutentabel*) en controleer het waterpeil. De gasvorming in batterijen is afhankelijk van de temperatuur. Door de ingebouwde temperatuurvoeler wordt de eindlaadspanning automatisch aan de omgevingstemperatuur aangepast. Als de eindlaadspanning bereikt is, dan is de batterij nog niet volledig geladen. De laadstroom wordt dan verminderd om de eindlaadspanning net niet te overschrijden. Dit laadproces wordt "IU-laden" genoemd en laadt de batterij bijzonder snel op zonder kans op beschadigingen. De Solar-Controller (zonne-energielaadregelaar) werkt volgens het principe van de impulsduurgemoduleerde serieregeling d.w.z. dat het afregelen op de laadgrens door een modulatie van de laadstroom uit zonne-energiemodule (het zonnepaneel) wordt bereikt. Als alternatief kunnen ook laadtoestellen of stabilisatoren voor het bijladen via de zonnepaneelgang worden gebruikt.

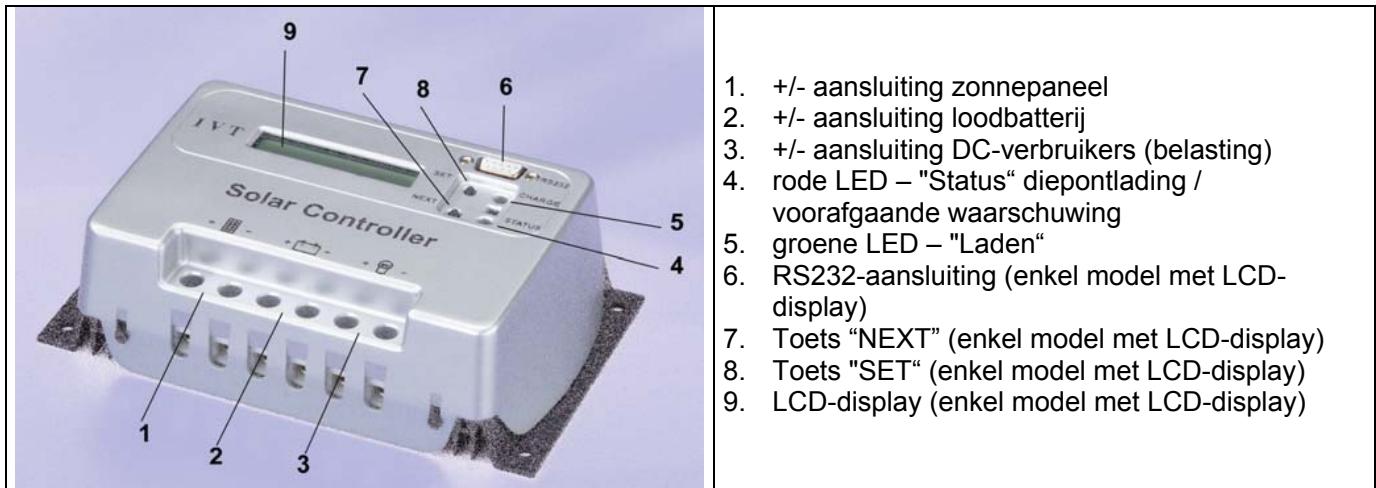
Gasvormingsregeling

Als een loodbatterij gedurende langere tijd zonder gecontroleerde gasontwikkeling wordt gebruikt, dan kunnen er schadelijke zuurresten worden gevormd. De zonne-energielaadregelaar Solar-Controller verhelpt of verhindert de vorming van deze zure lagen door "gecontroleerde gasvorming". Dit proces is eveneens afhankelijk van de temperatuur en wordt door een ingebouwde temperatuurvoeler gecompenseerd. De Solar-Controller is geschikt voor het laden van loodzuur-, loodvlies- en loodgelaccu's, aangezien de drempels zo gekozen werden dat een recombinatie van waterstof binnen de gesloten cellen gebeurt zonder aanspreken van het overdrukventiel.

Temperatuurcompensatie

De ingebouwde temperatuurvoeler zorgt voor een optimale aanpassing van de eindlaadspanning van de batterij aan de omgevingstemperatuur. Daarom moeten de regelaar de batterij zich in dezelfde ruimte bevinden.

Aansluit- en bedieningselementen



1. +/- aansluiting zonnepaneel
2. +/- aansluiting loodbatterij
3. +/- aansluiting DC-verbruikers (belasting)
4. rode LED – "Status" diepontlading / voorafgaande waarschuwing
5. groene LED – "Laden"
6. RS232-aansluiting (enkel model met LCD-display)
7. Toets "NEXT" (enkel model met LCD-display)
8. Toets "SET" (enkel model met LCD-display)
9. LCD-display (enkel model met LCD-display)

Attentie: Bij het omwisselen van de polen aan de belastings- en verbruikersuitgang kunnen toestellen met een eigen zekering worden beschadigd. De afzonderlijke verbruikers moeten in dat geval individueel door zekeringen worden beschermd.

Montage

De zonne-energielaadregelaar Solar-Controller moet indien mogelijk in de buurt van de batterij en volgens de voorziende beschermingsgraad worden aangebracht. Let er daarbij voor op de batterij enkel in goed geventileerde ruimten op te stellen. Voor de werking van de regelaar moet voor een schoorsteenwerking worden gezorgd, d.w.z. bij de montage moeten de klemmen naar onderen wijzen. De zonne-energielaadregelaar mag niet onmiddellijk boven warmtebronnen aangebracht worden. De vrije ruimte boven en onder de montageplaats moet minstens 100 mm bedragen.

Installatie

Attentie: Let op de juiste polariteit!!! Om voordeel te halen uit de beschermingsfunctie van de Solar-Controller, moet deze met het zonnepaneel, de loodbatterij en de verbruikers worden verbonden. De spanningen en de stroomsterkten van alle componenten van het systeem, met name het zonnepaneel, de loodbatterij, de verbruikers en de zonne-energieregelaar moeten op elkaar zijn afgestemd. Controleer dit voor de installatie! De technische gegevens van de Solar-Controller vindt u op het typeplaatje. Vraag bij twijfel advies aan uw vakhandelaar!! Hou bij de installatie de onderstaande volgorde aan:

1. Verbind de batterij via de voorziene schroefklemmen met de Solar-Controller. Om de spanningsdaling gering en de daarmee gepaard gaande opwarming van de kabels laag te houden, wordt een passende kabelsectie aanbevolen. De klemmen zijn voorzien voor draadsecties van 16 mm². De vereiste minimumsecties zijn de volgende: tot 10 A 1,5 mm², tot 20 A 2,5 mm², tot 30 A 4,0 mm².
2. Er moet altijd een passende zekering direct aan de pluspool van de batterij volgens de voorschriften worden aangebracht om de leidingen te beschermen. Beide componenten moeten in dezelfde ruimte en op een geringe afstand van elkaar worden aangebracht.
3. Verbind het zonnepaneel met de overeenkomstige schroefklemmen op Solar-Controller.
4. Verbind tenslotte de verbruikers met de zonne-energielaadregelaar. De plaats van de aansluitklemmen is te zien aan de hand van de symbolen op de regelaar of op de afbeelding (zie Aansluit- en bedieningselementen).

Vervanging van de inwendige zekering

De Solar-Controller bevat intern een insteekzekering. Als deze gesmolten is (bij een fout) moet het deksel van het toestel gedemonteerd worden om de zekering te kunnen vervangen. Daarbij moeten de aangesloten kabel en de vier schroeven aan de zijkanten verwijderd worden. Na het verwijderen van het deksel is de zekering toegankelijk. Opgelet! Bij de versie met LED-display is de bovenste gedrukte schakeling met de onderste verbonden via een kabelboom! Let er bij het weer aanbrengen van het deksel voor op dat de geleiding van het LED-display juist in het deksel zit en er geen kabel gekneld wordt.

Batterij volledig laden

Beide lichtgevende diodes (LED's) geven inlichtingen over de laadtoestand van de accu, de ogenblikkelijke lading door de zonnecel en de eventuele slechte werking. Als de batterijspanning in het toegestane bereik ligt, brandt de bovenste groene LED.

Voorafgaande waarschuwing diepontlading

Als de batterijspanning onder de nominale waarde (12 V/24 V) gedaald is, gaat de rode "Status"-LED naast de groene LED branden als voorafgaande waarschuwing.

Beveiliging tegen diep ontladen (rode LED)

Bij diepontlading worden de verbruikers uitgeschakeld en brandt de LED rood. Ze dooft wanneer de accu tot aan de herinschakelspanning wordt bijgeladen. Nu kan weer energie van de gelijkstroomuitgang worden afgенomen.

LCD-display (enkel bij toestellen met LCD-display)

Als de Solar-Controller met de batterijspanning wordt verbonden, dan wordt hij gedurende ca. 1 seconde geïnitialiseerd. Tijdens deze tijd verschijnt de naam van de fabrikant op het display:

I V T G m b H

Na afloop van de initialisatie gaat het display op de volgende voorstelling over:

1 2 . 3 4 V 0 , 0 A L

De linkerwaarde is de batterijspanning en de rechterwaarde de batterijstroom. De letter helemaal rechts toont de toestand: L = laden E = ontladen (Entladen)

Het nulpunt van de weergegeven stroom wordt tijdens de initialisatie afgesteld. Als er in de loop van de tijd grotere afwijkingen voorkomen (offset-waarden) dan kunt u dit corrigeren door het nulpunt van de weergegeven stroomwaarde terug te stellen. Doe dit door de toets "Set" en dan gelijktijdig de toets "Next" in te drukken. Het zonnepaneel en de belastingszijde worden dan kort uitgeschakeld en het nulpunt opnieuw gekalibreerd.

Door het indrukken van de toets "NEXT" kunnen andere meetwaarden worden weergegeven.

Het volgende menu toont de opgetreden stroomwaarden:

1 0 , 0 A > - 1 0 , 0 A

De linkerwaarde is de maximaal opgetreden laadstroom en de rechterwaarde de minimaal opgetreden laadstroom.

Het minteken geeft aan dat de stroom in de richting "ontladen" stroomde.

Voor het wissen van de min/max-waarden moet u eerst de toets "Set" en vervolgens gelijktijdig de toets "Next" indrukken. De actuele waarden worden dan in de min/max-geheugens opgeslagen.

Het volgende menu toont de opgetreden spanningswaarden:

1 3 , 4 5 V > > 1 1 , 8 9 V

De linkerwaarde is de maximaal opgetreden batterijspanning, de rechterwaarde is de minimaal opgetreden batterijspanning.

Voor het wissen van de min/max-waarden moet u eerst de toets "Set" en vervolgens gelijktijdig de toets "Next" indrukken. De actuele waarden worden dan in de min/max-geheugens opgeslagen

Het volgende menu toont de huidige temperatuur:

2 5 ° C

Door nog eens op de toets "NEXT" te drukken, springt het display weer op de oorspronkelijke voorstelling.

Seriële interface (enkel bij toestellen met LCD-display)

Via de seriële interface zijn de gegevens toegankelijk met behulp van een in de handel verkrijgbare 9-polige RS232-kabel. Details over het uitlezen van het geheugen vindt u in het "read me"-bestand in de softwarehandleiding. Als pc is een Pentium met een kloksnelheid van minstens 100 MHz, een werkgeheugen van 16 MB of meer en een besturingssysteem Windows 9X/NT/XP/ME/2000 met seriële interface vereist. Voor de installatie hebt u ca. 4 MB vrije ruimte op de harde schijf nodig. Aanbevolen beeldschermresolutie 1024x768.

De zonne-energie-installatie werkt niet – mogelijke oorzaken

Ompoling van de batterij: insteekzekering gesmolten; vervang haar door hetzelfde type met dezelfde nominale stroomsterkte (zie Vervanging van de inwendige zekering).

Ompoling van het zonnepaneel: in elk geval vermijden!

Ompoling van de verbruiker(s): ze kunnen beschadigd worden vooraleer de zekering de tijd krijgt om tussenbeide te komen. In batterijen zijn grote hoeveelheden energie opgeslagen. Bij een kortsluiting kunnen deze energiehoeveelheden in een mum van tijd vrij komen en ter plaatse van de kortsluiting door grote warmteontwikkeling een brand veroorzaken.

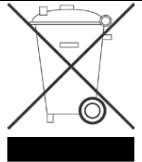
Twee LED's geven inlichtingen over de toestand van de installatie. De actuele toestand van de LED's is onder bepaalde voorwaarden en in combinatie met bepaalde criteria ook een aanwijzing voor fouten in het systeem.

LED groen	LED rood	Fout	Aanwijzingen
1 UIT	UIT	Platte zekering defect. Batterijzekering defect.	Zekeringen controleren en oorzaken van de fout verhelpen.
		De belasting werkt niet hoewel de zekering in orde is	De zonne-energielaadregelaar is defect.
2 AAN	UIT	Batterij wordt geladen. Batterij is gedeeltelijk geladen.	De bedrijfstoestand is in orde.
3 UIT	AAN	Batterij is diepontladen. Batterij bij inbedrijfstelling diep ontladen Het zonnepaneel laadt tot een hogere spanning dan toegestaan.	Belastingsuitschakeling actief, verbruikers uitschakelen. Automatische systeemspanningsherkenning; schakelt op 12 V-systeem om wanneer de batterijspanning kleiner is dan 18 V. Er is geen batterij maar wel een zonnepaneel aangesloten. De directe beveiliging met een zekering van de batterij is defect. De voedingskring naar de batterij is onderbroken. De laadregelaar is defect.
4 AAN	AAN	De accu is sterk ontladen. Er stroomt geen of geringe laadstroom. De afgenomen stroom is te groot in vergelijking met het vermogen van het zonnepaneel.	Voorafgaande waarschuwing: de belasting uit bij het bereiken van de diepontlaaddrempel uitschakelen. De verbinding met het zonnepaneel is onderbroken, het zonnepaneel is defect, vervuild, geheel of gedeeltelijk afgedekt. Afgenoem vermoeden verminderen of toegevoerd vermogen vergroten.

Technische gegevens zonne-energielader met gelijkstroomuitgang

Voor de uitrusting en de stroomsterkte zie typeplaatje!

Nominale spanning	12 / 24 V
Stroom zonnepaneel	10 / 20 / 30 A (naargelang van de uitvoering)
Belastingsstroom	10 / 20 / 30 A (naargelang van de uitvoering)
Typische opgenomen stroom in onbelaste toestand:	10 mA
- Laadspanningsgrenzen onderhoudslading bij 25°C	13,8 V / 27,6 V
- Laadspanningsgrenzen gasvorming bij 25°C	14,4 V / 28,8 V
- Gasvormingsdrempel actief	12,3 V / 24,6 V
- Temperatuurcompensatie	-4 mV/K/cel
Diepontlaaduitschakelspanning	
- Constant	10,5 V / 21,0 V
- Terugstelspanning	12,0 V / 24,0 V
Zekering:	10 / 20 / 30 A (naargelang van de uitvoering)
Temperatuurbereik:	-25° C ... +40° C
Opties:	
Interface	RS232 Pen 2 = TXD / pen 3 = RXD / pen 5 = GND
LCD-display	1x16 tekens, alfanumeriek
Voorstelling spanning	8,00 V ... 32,00 V +/- 2 cijfers +/-2% v/d max. waarde
Voorstelling stroom	- 30,0 A ...+ 30,0 A +/- 2 cijfers +/-5% v/d max. waarde
Voorstelling temperatuur	- 40°C ...+ 50°C +/- 2 cijfers +/- 5% v/d max. waarde
Leveringsomvang:	Solar-controller (zonne-eerngieregelaar) met gebruiksaanwijzing

	NL Aanwijzing ter bescherming van het milieu Dit product mag aan het eind van zijn levensduur niet met het normale huishoudelijke afval worden meegegeven, maar moet afgegeven worden op een inzamelpunt voor recyclage van elektrische en elektronische toestellen. Het symbool op het product, op de gebruiksaanwijzing of de verpakking maakt u er attent op. De grondstoffen kunnen volgens hun identificatie opnieuw worden gebruikt. Met het recycelen leveren de materiële verwerking of andere vormen van verwerking van oude toestellen een belangrijke bijdrage tot de bescherming van ons milieu. Vraag daarom aan het gemeentebestuur naar de instantie die bevoegd is voor afvalverwerking.
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Technische wijzigingen voorbehouden. Wij zijn niet aansprakelijk voor drukfouten. 07/2002

IVT Innovative Versorgungs-Technik GmbH, Dienhof 14, 92242 Hirschau

Tel.: 09622-71221, fax: 09622-71220 e-mail: Info@IVT-Hirschau.de Internet: www.IVT-Hirschau.de

NOTICE D'UTILISATION

RÉGULATEUR SOLAIRE

CE

SC 10 A, 20 A, 30 A

SCD 10 A, 20 A, 30 A

- Reconnaissance automatique de la tension du système 12/24 V
- Réglage de la charge en fonction de la température avec contrôle du dégagement gazeux
- Protection contre la décharge profonde avec une pré alarme
- Déconnexion du module et de la résistance de charge dans le circuit positif

Cher client,

Nous vous remercions de votre confiance. Vous avez choisi un des régulateurs solaires les plus performants, les plus compacts et les plus fiables de la catégorie.

Veuillez lire attentivement cette notice d'utilisation avant de mettre en service votre installation solaire.

ATTENTION !!! Consignes de sécurité importantes !!!

- Eviter impérativement d'utiliser le régulateur dans des conditions environnementales défavorables, c'est-à-dire si la température ambiante est supérieure à 50 °C, en cas de gaz combustibles, de solvants, de vapeurs, de poussières, si l'humidité relative de l'air est supérieure à 80 % et si le milieu est humide.
- L'appareil ne doit être utilisé que dans des locaux secs et fermés.
- Si vous supposez que le fonctionnement n'est plus garanti sans danger, il faut immédiatement mettre l'appareil hors service et le protéger pour qu'il ne soit pas remis en service de façon inopinée. Le fonctionnement risque de présenter un danger si l'appareil présente des détériorations visibles, en cas de dégâts de transport ou de dégâts faisant suite à un stockage dans des conditions défavorables
- En cas de panne de la protection contre la surcharge, il se peut qu'un gaz explosif dangereux se développe dans l'environnement de la batterie. C'est pourquoi, vous devez veiller à ce que la batterie soit installée dans un endroit bien ventilé.
- Veillez à respecter l'ordre des opérations pour le branchement ! Et effectuez le débranchement dans l'ordre inverse (voir le paragraphe Installation).
- Pour éviter les courts-circuits sur le fil entre le régulateur solaire et la batterie, il faut en outre installer un fusible sur le pôle plus.
- Les éléments consommateurs, qui ne peuvent pas être isolés de l'accumulateur par la déconnexion de la résistance de charge à cause du type de fonction, doivent être directement raccordés à l'accumulateur par un fusible.

Description du fonctionnement

Sur les installations solaires photovoltaïques, on utilise en règle générale des batteries au plomb pour accumuler l'énergie. Les batteries au plomb doivent être protégées contre la décharge profonde et la surcharge. Ce régulateur solaire répond à ces deux exigences.

Protection contre la décharge profonde

Les batteries au plomb doivent être protégées contre la décharge profonde pour ne pas que les cellules soient endommagées. Le régulateur solaire protège les batteries avec fiabilité contre la décharge profonde car il déconnecte la résistance de charge DC lorsque la tension finale de décharge. Dès que les batteries sont suffisamment rechargées par les cellules solaires, la connexion de la résistance de charge s'effectue automatiquement.

Protection contre la surcharge

Si la tension finale de charge est dépassée, la batterie commence à dégager du gaz. Le fort dégagement de gaz engendre une perte de liquide et peut causer la formation d'un gaz explosif du fait du dégagement d'hydrogène. Si, du fait de la perte de liquide, certaines parties des plaques de la batterie ne sont pas recouvertes par l'électrolyte, la batterie peut s'en trouver abîmée. Si toutefois, il se produisait un fort dégagement de gaz, éliminez la cause (voir le tableau des défauts) et vérifiez le niveau d'eau. Le dégagement de gaz des batteries dépend de la température. Grâce au capteur de température intégré ayant une longueur, la tension finale de charge est automatiquement adaptée à la température ambiante. Si la tension finale de charge est atteinte, la batterie n'est pas encore complètement chargée. Le courant de charge est alors réduit afin que la tension finale de charge ne soit justement pas dépassée. Cette méthode est appelée "charge U/I" et elle permet de charger la batterie rapidement et sans l'abîmer. Le régulateur solaire fonctionne selon le principe du réglage de série par modulation d'impulsions en largeur, c'est-à-dire que le réglage sur la limite de charge est obtenu par une modulation du courant de charge à partir du module solaire. A titre d'alternative, il est de ce fait également possible d'utiliser des appareils de charge ou des stabilisateurs de potentiel pour recharger par l'entrée du module.

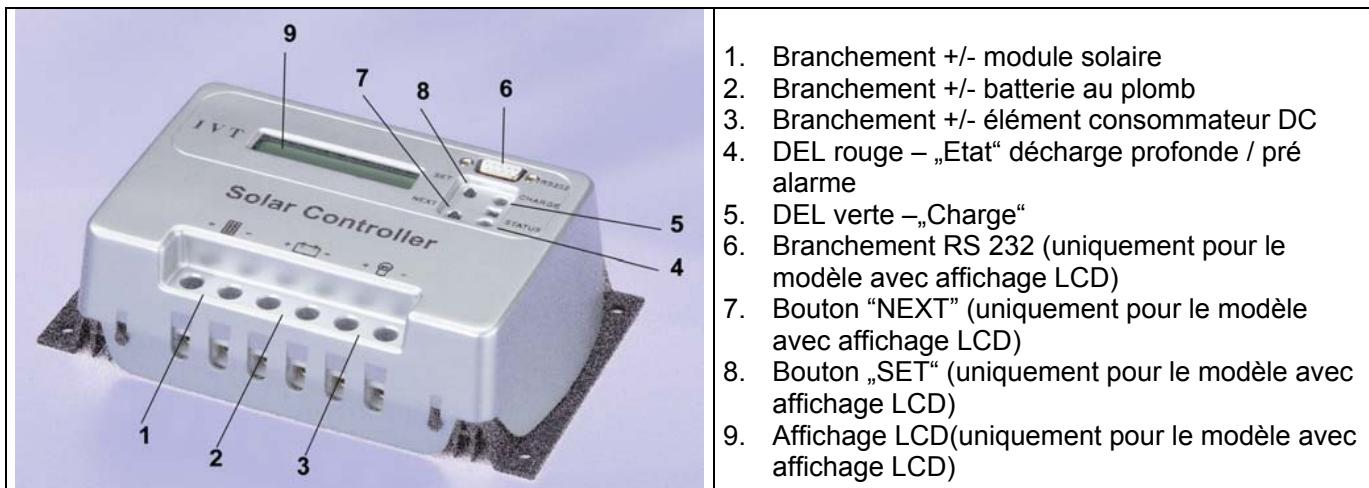
Contrôle du dégagement gazeux

Si une batterie au plomb est utilisée pendant un temps relativement long sans que le développement du gaz soit contrôlé, des couches d'acide toxiques peuvent se former. Le régulateur solaire élimine ou empêche la formation de couches d'acide car la formation du gaz est contrôlée. Cette méthode dépend également de la température et elle est compensée par la sonde de température intégrée. Le régulateur solaire convient pour charger les accumulateurs au plomb (acide, gel, ...) étant donné que les seuils ont été choisis de sorte qu'il se produit une recombinaison de l'hydrogène au sein des cellules fermées sans que la soupape de surpression ne soit déclenchée.

Compensation en température

La sonde de température intégrée permet une adaptation optimale de la tension finale de charge à la température ambiante de la batterie. A cet effet, le régulateur et la batterie doivent être dans la même pièce.

Eléments de raccordement et de commande



Attention : En cas d'inversion de polarité sur la sortie de résistance de charge et d'élément consommateur, les appareils qui sont protégés avec leurs propres fusibles risquent d'être endommagés. Les différents éléments consommateurs doivent être protégés individuellement par des fusibles.

Montage : Le régulateur solaire doit être disposé le plus près possible de la batterie selon son type de protection. Pour ce faire, il faut veiller à ce que la batterie soit disposée uniquement dans des locaux bien ventilés. Pour le fonctionnement du régulateur, il faut que l'effet de cheminée soit assuré, c'est-à-dire que, lors du montage, les bornes doivent être tournées vers le bas. Le régulateur solaire ne doit pas être monté directement au-dessus de sources de chaleur. L'espace libre au-dessus et au-dessous du lieu de montage doit être supérieur à 100 mm.

Installation

Attention: Veillez à ce que la polarité soit correcte !!! Pour assurer la fonction de protection du régulateur solaire, le régulateur doit être relié au module solaire, à la batterie au plomb et aux éléments consommateurs. Tous les composants du système, c'est-à-dire le module solaire, la batterie au plomb, les éléments consommateurs et le régulateur de charge solaire doivent être adaptés les uns aux autres en ce qui concerne la tension et l'intensité du courant. Vous devez vérifier si c'est bien le cas avant de procéder à l'installation ! Vous trouverez les indications concernant le régulateur solaire sur la plaque signalétique. En cas de doute, demandez à votre revendeur spécialisé ! Lors de l'installation, veillez à respecter l'ordre des opérations indiqué:

1. Branchez la batterie sur les bornes à vis prévues à cet effet sur le régulateur solaire. Pour que la chute de tension et l'échauffement du câble soit les plus faibles possibles, il est recommandé d'utiliser une section de câble flexible correspondant. Les bornes sont prévues pour la fixation de sections jusqu'à 16 mm². Les sections doivent être au minimum de 1,5 mm² jusqu'à 10 A, de 2,5 mm² jusqu'à 20 A, de 4,0 mm² jusqu'à 30 A.
2. Il faut toujours prévoir un fusible correspondant directement sur le pôle plus de la batterie conformément aux prescriptions de protection du câble. Les deux composants doivent être installés dans la même pièce et à faible distance.
3. Branchez le module solaire sur les bornes à vis correspondantes sur le régulateur solaire.
4. Et pour finir, branchez les éléments consommateurs au régulateur solaire. Vous pouvez effectuer les branchements en suivant les indications des symboles se trouvant sur le régulateur solaire ou sur l'illustration (voir le paragraphe Eléments de raccordement et de commande).

Remplacement du fusible interne

Le régulateur solaire dispose d'un fusible interne. En cas de défaut, il faut démonter le couvercle de l'appareil pour changer le fusible. Pour ce fait, les câble raccordés doivent être retirés ainsi que les quatre vis sur le côté. Après avoir retiré le couvercle, vous pouvez accéder au fusible. Prudence ! Sur le modèle disposant d'un voyant DEL, la carte imprimée supérieure est reliée avec la carte imprimée inférieure par un faisceau de câbles ! En remettant le couvercle en place, veillez à ce que le guidage du voyant DEL soit correctement fixé dans le couvercle et qu'aucun câble ne soit coincé.

Batterie complètement chargée

Les deux diodes lumineuses indiquent le niveau de charge de l'accumulateur, la charge qui est en cours par l'intermédiaire de la cellule solaire et les dysfonctionnements éventuels. Si la tension de la batterie est dans la plage autorisée, la diode DEL verte supérieure est allumée.

Pré alarme de décharge profonde

Si la tension de la batterie est descendue en dessous de sa valeur de tension nominale (12 V/24 V), la diode rouge DEL „Etat“ est allumée en plus de la verte qui sert de pré alarme.

Protection contre la décharge profonde (DEL rouge)

En cas de décharge profonde, les éléments consommateurs sont déconnectés et la diode DEL est allumée en rouge. Elle s'éteint lorsque l'accumulateur a été rechargé jusqu'à tension de reprise. La sortie de résistance de charge DC peut de nouveau fournir de l'énergie.

Affichage LCD (uniquement sur les appareils avec affichage LCD)

Si le régulateur solaire est branché à la tension de la batterie, l'initialisation fonctionne pendant environ 1 seconde. Pendant ce temps, le nom du fabricant est affiché à l'écran :

I V T G m b H

Une fois que l'initialisation est terminée, l'affichage suivant apparaît à l'écran :

1 2 . 3 4 V 0 , 0 A L

La valeur de gauche correspond à la tension de la batterie et celle de droite au courant de la batterie. La lettre figurant à l'extrême droite indique l'état : L = charge E = décharge

Le point zéro de l'affichage du courant est compensé pendant l'initialisation. Si, pendant cette période, des valeurs offset plus importantes apparaissent, vous pouvez, pour égaliser le point zéro de l'affichage du courant, appuyer d'abord sur le bouton „Set“ puis en même temps sur le bouton „Next“. Le module et le côté de la résistance de charge sont alors brièvement déconnectés et le point zéro est de nouveau calibré.

En appuyant sur le bouton „NEXT“, vous pouvez afficher d'autres valeurs de mesure.

Le menu suivant indique les valeurs de courant survenues :

1 0 , 0 A > > - 1 0 , 0 A

La valeur de gauche correspond au courant de charge maximum survenu et celle de droite au courant de charge minimum survenu.

Le signe moins indique le sens du courant de décharge.

Pour effacer les valeurs minimales et maximales, vous devez d'abord appuyer sur le bouton „Set“ puis en même temps sur le bouton „Next“. Les valeurs actuelles sont enregistrées dans la mémoire minimum / maximum.

Le menu suivant indique les valeurs de tension survenues :

1 3 , 4 5 V > > 1 1 , 8 9 V

La valeur de gauche correspond à la tension de la batterie maximale survenue et celle de droite à la tension de la batterie minimale survenue.

Pour effacer les valeurs minimales et maximales, vous devez d'abord appuyer sur le bouton „Set“ puis en même temps sur le bouton „Next“. Les valeurs actuelles sont enregistrées dans la mémoire minimum / maximum.

Le menu suivant indique la température actuelle :

2 5 ° C

Si vous continuez d'appuyer sur le bouton „NEXT“, l'écran revient à l'affichage initial.

Port série (uniquement sur les appareils disposant d'un affichage LCD)

Le port série permet d'accéder aux données à l'aide d'un câble RS232 à 9 pôles que l'on trouve habituellement dans le commerce. Vous trouverez des informations détaillées à ce sujet dans le fichier „read me“ dans la notice du logiciel. Vous devez disposer d'un ordinateur PC Pentium, de 100 MHz minimum avec une mémoire principale d'au moins 16 Mo et un système d'exploitation Windows 9X / NT / XP / ME / 2000 avec un port série. Pour l'installation du logiciel, vous devez disposer de 4 Mo environ d'espace libre sur le disque dur. Résolution recommandée pour l'écran 1024 x 768.

L'installation solaire ne fonctionne pas – causes possibles

Inversion de polarité de la batterie : fusible fondu ; le remplacer par un fusible du même type avec la même intensité de courant nominale (voir le paragraphe Remplacement du fusible interne).

Eviter impérativement l'inversion de polarité des modules !

Inversion de polarité des éléments consommateurs : ils peuvent être endommagés avant que le fusible se déclenche. Les batteries contiennent de grandes quantités d'énergie. En cas de court-circuit, ces quantités d'énergie peuvent être libérées dans un très bref laps de temps et brûler l'endroit du court-circuit à cause de l'important développement de chaleur.

Deux diodes DEL indiquent l'état de l'installation. L'état réel des diodes DEL est, en association avec les critères déterminés, dans certaines circonstances, également un signe de défaut dans le système.

DEL verte	DEL rouge	Défaut	Intervention
1 OFF	OFF	Fusible plat défectueux. Fusible de batterie défectueux.	Vérifier les fusibles et éliminer la cause des pannes.
		La résistance de charge ne fonctionne pas bien que le fusible soit OK.	Le régulateur de charge est défectueux.
2 ON	OFF	La batterie est chargée. La batterie est partiellement chargée.	Etat de fonctionnement OK.
3 OFF	ON	Décharge profonde de la batterie. Décharge profonde de la batterie lors de la mise en service. Le module charge au-delà de la tension autorisée.	Délestage brusque actif, éléments consommateurs déconnectés. Reconnaissance automatique de la tension du système ; passe sur le système à 12 V lorsque la tension de la batterie est inférieure à 18 V. Ce n'est pas une batterie qui est raccordée mais un module. La sécurité directe de la batterie est défectueuse. Le circuit du cordon d'alimentation avec la batterie est interrompu. Le régulateur de charge est défectueux.
4 ON	ON	L'accumulateur est fortement déchargé. Pas ou peu de courant de charge. La consommation de puissance est trop importante par rapport à la puissance de charge du module.	Pré alarme : La résistance de charge est déconnectée lorsque le seuil de décharge profonde est atteint. Le cordon d'alimentation du module est interrompu, le module est défectueux, encrassé, totalement ou partiellement recouvert. Réduire la consommation de puissance ou augmenter la puissance d'alimentation.

Caractéristiques techniques de la sortie de résistance de charge DC du chargeur solaire

Vous trouverez les renseignements concernant l'équipement et l'intensité du courant de l'appareil sur la plaque signalétique !

Tension nominale :	12 / 24 V
Courant du module :	10 / 20 / 30 A (selon le modèle)
Courant sous charge :	10 / 20 / 30 A (selon le modèle)
Consommation typique de courant propre :	10 mA
- Limite de charge de compensation à 25 °C	13,8 V / 27,6 V
- Limite de charge de dégagement gazeux à 25 °C	14,4 V / 28,8 V
- Seuil de dégagement gazeux actif	12,3 V / 24,6 V
- Compensation en température	- 4 mV /K/ cellule
Tension de déconnexion de charge profonde :	
- constante	10,5 V / 21,0 V
- tension de reprise	12,0 V / 24,0 V
Dispositif de sécurité :	10 / 20 / 30 A (selon le modèle)
Plage de température :	-25 °C ... +40 °C
En option :	
Interface	RS232 Pin 2=TXD 3=RXD 5=GND
Affichage LCD	1x16 caractères, alphanumériques
Indication de la tension	8,00 V ... 32,00 V +/- 2 chiffres +/- 2 % de la valeur max.
Indication du courant	- 30,0 A ...+ 30,0 A +/- 2 chiffres +/- 5 % de la valeur max.
Indication de la température	- 40 °C ...+ 50 °C +/- 2 chiffres +/- 5 % de la valeur max.
Contenu de la livraison :	Régulateur solaire avec sa notice d'utilisation



F Remarque concernant la protection de l'environnement

Ce produit, lorsqu'il est usagé, ne doit pas être jeté parmi les ordures ménagères ordinaires. Il doit être déposé dans un point de collecte destiné au recyclage des appareils électriques et électroniques. C'est ce qu'indique le symbole apposé sur le produit, la notice d'utilisation ou l'emballage.

Les matériaux sont recyclables conformément à leur marquage. Par le recyclage des matières, la réutilisation ou d'autres formes de valorisation des anciens appareils, vous prenez part activement à la protection de notre environnement.

Veuillez vous adresser à votre mairie pour connaître les points de collecte ou déchetteries appropriés.

Sous réserve de modifications techniques. Nous ne pourrons nullement être tenus responsables des fautes de frappe éventuelles. 07/2002

IVT Innovative Versorgungs-Technik GmbH, Dienhof 14, 92242 Hirschau – Allemagne

Tél. : 09622-71221 - Fax : 09622-71220 email : Info@IVT-Hirschau.de Internet : www.IVT-Hirschau.de

Um zu sicheren was defekt ist haben wir die Elektronik des Moduls angekaut. Und haben kein Ergebnis erzielt

23.9.21

Aufgaben:

- 1) Akku: Spannungsverfall für ESP etc. Step Down
- 2) Motorsteuerung
- 3) Display

- .) Motor rütteln
- .) Blockschaltbild
- .) Rückwurfdiode
- .) Bauteile suchen

28.09.21

$$F_m = m \cdot g$$

$$\approx 20 \cdot 9,81$$

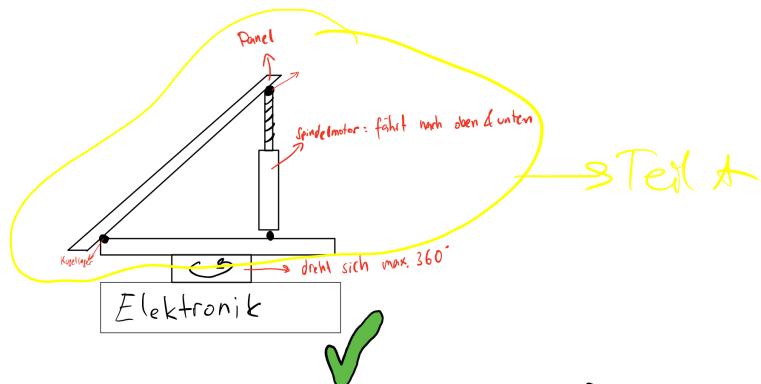
$$\approx 200 \text{ N}$$

A)

$$1 \text{ Nm} = 10^7 \text{ g}$$

Danke:

Heute habe ich nach einem passenden Schrittmotor gesucht, welches das Solarpanel drehen soll. Ich habe nach Motoren gesucht die 20kg drehen können, da der Teil A ca 20kg wiegen wird.



Wir haben versucht den Drehmoment zu berechnen, welches wir brauchen. Ich glaube, dass wir ein passender Motor gefunden haben.

Automation < Elektromotoren < Gleichstrommotoren

RS PRO DC-Getriebemotor, Typ M. Bürsten u. Getriebe, 12 V, 4,5 →
15 V dc / 41,3 W, 2,5 Nm, Wellen-Ø 8mm, B 44,6

RS Best.-Nr.: 834-7650 | Hersteller: RS PRO



11:11 Dienstag 28. Sep. 2021 82-75 %

Durchsuchen | Teile-Nr. Suchbegriff, Teile-Nr. oder RS-Bestellnr.

Eigenschaft Wert

Versorgungsspannung	12 V, 4,5 → 15 V dc
Gleichstrommotortyp	M. Bürsten u. Getriebe
Leistung	41,3 W
Abtriebsdrehzahl	33 U/min
Schaftdurchmesser	8mm
Abtriebsdrehmoment max.	2,5 Nm
Getriebekopftyp	Planeten
Abmessungen	44,6 x 118,6 mm (Durchmesser)
Nennstrom	5,5 A
Länge	118,6mm
Breite	44,6 (Dia.)mm
Gehusemontage	Eisenkern
Serie	97SD

riebe, 12 V, 4,5 → RS PRO

1 Lieferbar am folgenden Werktag (Mo-Fr) bei Bestellung wochentags bis 19 Uhr.

54 weitere lieferbar am folgenden Werktag (Mo-Fr) bei Bestelleingang wochentags bis 19 Uhr.

- 1 + Stück

Hinzufügen

Verfügbarkeit prüfen

Preis pro 1 Stück
€ 60,86 (ohne MwSt.)

Live Chat 08.00 - 17.00 Mo - Fr

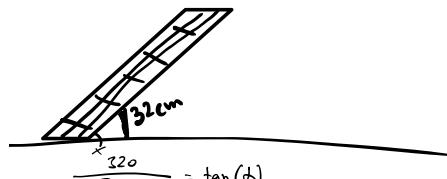
Stück

Danach habe ich nach einem Spindelmotor gesucht. Auf RS Components sind diese zu teuer (ab 100€). Deswegen habe ich auf Amazon gesucht und habe dort günstigere gefunden.

Ich habe auch viel über Motoren recherchiert.

Heute haben wir den Solar Controller von unserem Projektleiter Fuchsberger. Dieses haben wir an einen Netzeil angeschlossen um es zu testen. Der Controller ist er bei ca. 24V angespannt. Wir haben den Solarpanel an dem Controller angeschlossen. Der Controller hat nicht reagiert.

29.09.21



$$\frac{32}{592,5} = \tan(\alpha)$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{32}{592,5}\right)$$

$$\tan(45^\circ) = \frac{x}{592,5}$$

$$x = \tan(45^\circ) \cdot 592,5 = 592,5 \text{ mm} \approx 60 \text{ cm}$$

$$350 + 470 = 820 = 82 \text{ cm}$$

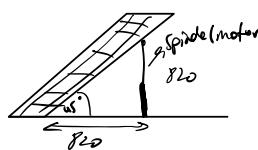
$$\tan(\alpha) = \frac{120}{x}$$

$$x = \frac{820}{\tan(\alpha)} = 820$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{820}{620}\right)$$

$$\alpha = 55^\circ$$

$$x = \frac{620}{\tan(55^\circ)} =$$



$$620 = \frac{x}{\tan(55^\circ)}$$

passender Linearmotor:

18:00 Dienstag 29. Sep. 2021 82-84 %

Amazon.de durchsuchen

Liefert an Halle - 1220 Wien

geschenkgutscheine Sofort verfügbar

Zurück zu den Ergebnissen

DCHOUSE 1000N 350mm Hub max Linearantrieb, DC 12V-Motor Lineartechnik-Aktuatoren für elektronische, Medizinische, Elektrische Türöffner und Automatisierungsanwendungen ausgewählte Modelle

★★★★★ - 113 Stimmenbewertungen 8 Bewertungen abgeben

100% bewertete Produkte

Lineartechnik-Aktuatoren

Start: 40,99 € Jetzt: 40,89 €

Preisangaben inkl. MwSt. Abhängig von der Lieferadresse kann die IVA in der Kasse variieren. Weitere Informationen

Ausgaben in Bildschirm und Aktionsangebote eichen jetzt Anzeige-Kontrolle-Melder entfernen

Details ändern Verkaufsort verfügbare 1 Wettbewerber

Neu (2) ab 40,89 € Kostenloser Versand

Wir brauchen ein Schrittmotor !!!

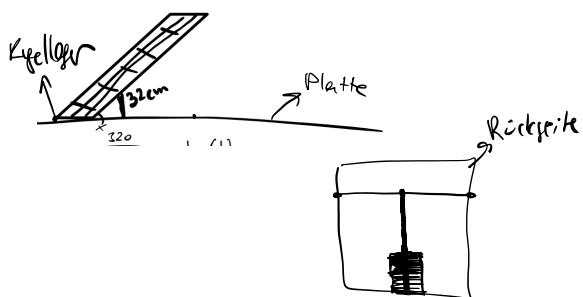
The screenshot shows a product page for the PD4-C5918X4204-E-01 motor. The page header includes the Nanotec logo and navigation links like PRODUKTE, KNOWLEDGE BASE, DOWNLOADS, NEWS & EVENTS, UNTERNEHMEN, and KONTAKT. Below the header, a breadcrumb trail shows the product's path from the homepage. The main content area features a product image of a black cylindrical motor with a green printed circuit board (PCB) attached. To the right of the image is a table showing quantity discounts:

Mengenrabatt	1 - 4	€ 211,20
	5 - 9	€ 200,64
	10+	€ 190,08

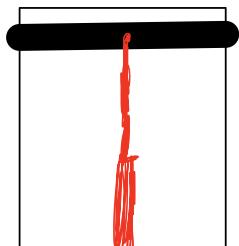
Below the table, there is a section for availability: "Verfügbarkeit" with "3 auf Lager". A note states: "Weitere Artikel verfügbar nach dem 06.10.2021. Angebote und Lieferzeiten für größere Stückzahlen auf Anfrage." At the bottom of the page are buttons for "IN DEN WARENKORB" (add to cart), "ARTIKEL KOMBINIEREN" (combine articles), and "ANGEBOT ANFORDERN" (request offer).

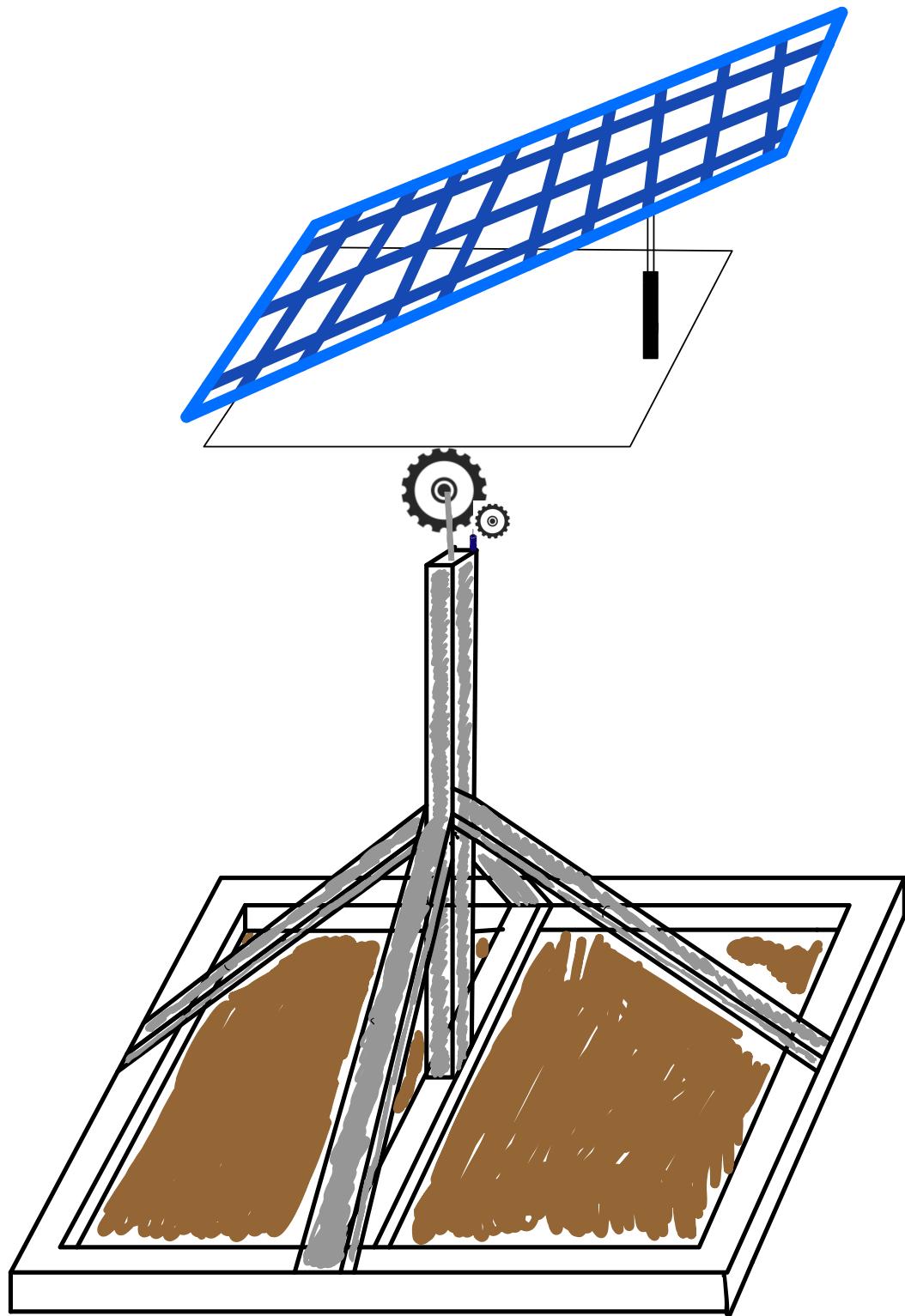
Wir haben diesen Motor vom Prof. Gräbner bekommen. Doch dieser Motor hat eine andere Benutzeroberfläche. Und dieser Motor ist nur mit der USB-Schnittstelle programmierbar, was für uns ein Nachteil ist weil wir mit dem ESP arbeiten werden.

Es wird noch ein Kugellager gebraucht (fürs Panel) und eine Platte wo der Panel oben sein wird.



Rückseite Panel



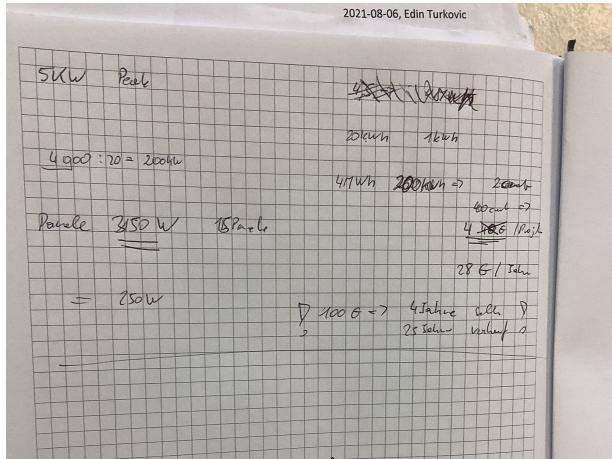


07.10.21

Heute wurde mit Fleck gesprochen, Ideen wurden ausgetauscht. Es wird ein Motor mit niedriger Motorleistung und hohem Drehmoment benötigt. Mit Getriebe und Übersetzung. Es wird eine Welle benötigt. Will könnte eine Linarmotor verwendet werden können um das Panel drehen zu können.

12.10.21

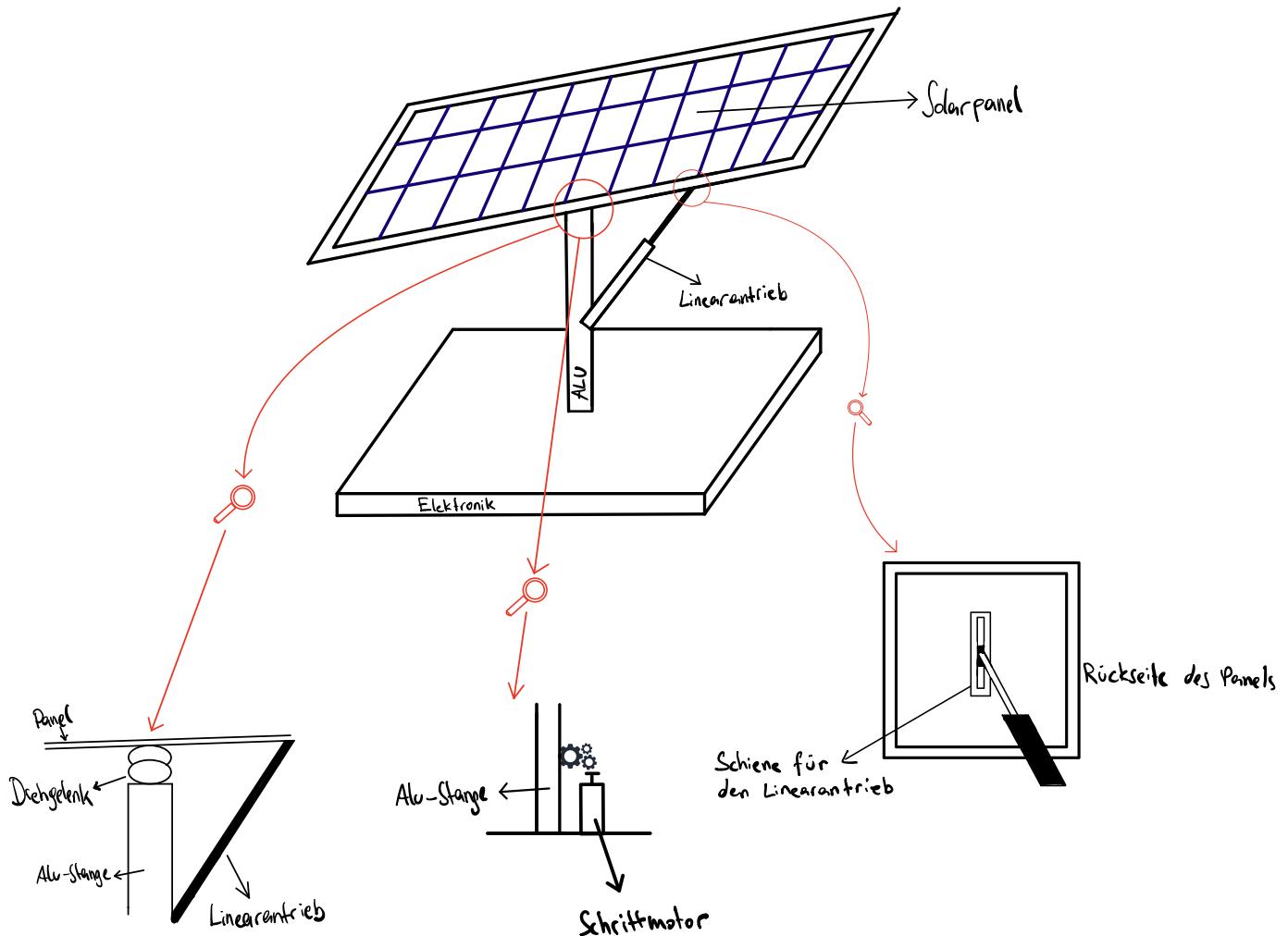
In einem Haushalt wird am meisten für die Heizung Strom verbraucht. 1 kWh kostet 15 Cent. Die 15c kann man sich sparen.

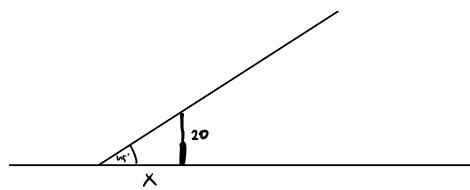


$$6\text{MWk} \Rightarrow 2\text{cent}^+$$
$$600\text{c} \Rightarrow 6\text{€} / \text{jahr}$$

100€ \Rightarrow 4 Jahre selbst verbrauch
25 Jahre Verkauf an andere (den Strom)

Aufbau 3.0:



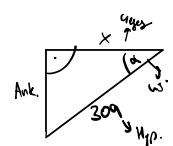
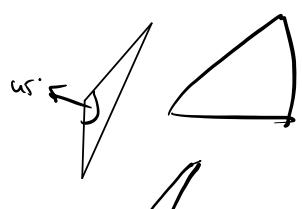
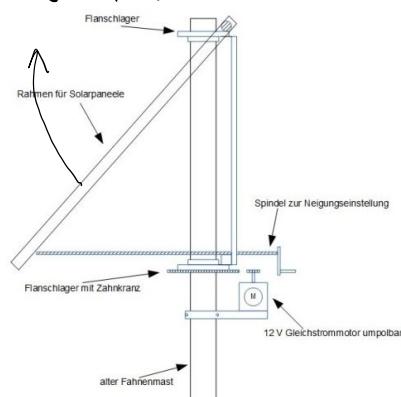


$$x = \frac{20}{\sin(45^\circ)} =$$

~~0,066 mV/A~~ $\geq 100^\circ$
~~0,066 mV/A~~ $\leq 100^\circ$

~~0,066 mV/A~~

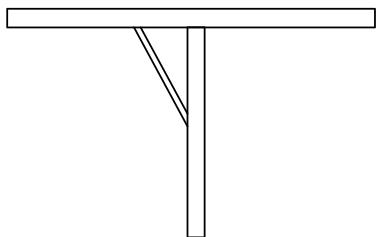
Könnte man machen:



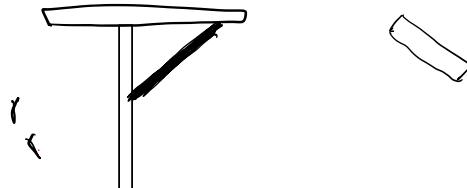
$$\text{Ank} = \frac{\text{Liegend}}{\tan}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{opp}}{\text{adj}}$$

19.10.21



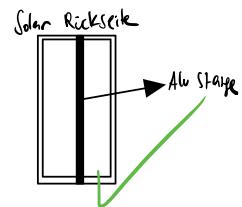
<https://at.rs-online.com/web/p/gleichstrommotoren/8814535>



Doku von 19. & 20. & 21. Okt

19: Demotiviert von Bauhauptner, nichts gemacht

20: Mit den Alu-Stangen das Grundgerüst aufgebaut →
- Stangen gehoben
- eingeschraubt



21: Mechanik Aufbau weitergemacht

- Wählen in der Werkstatt, wie werden in die Hauptstange (die Stange die in der Mitte ist und alles trägt) Gelenk(e)n ansetzen lassen
- An Binder eine Mail geschrieben, dass er uns angeboten hat uns bei der Mechanik zu helfen. Er hat gesagt wir sollen ihm schreiben wo das Problem ist und was wir brauchen

Plan B: 2 Lineardrähte für 2 Achsen

Plan C: kleines Solars Panel mit Nachführung

Es sollte überlegt werden wie wir es mit den Zahnrädern machen um das Panel zu drehen.

