



Phocos CML-USB

Solar charge controller

Betriebsanleitung

User Manual

Manual de Instrucciones

Guide de l'utilisateur

Manual do Usuário

使用手册



CID: 181819810

CONTENTS

Betriebsanleitung (Deutsch)	1 ~ 20
User Manual (English)	21 ~ 40
Manual de Instrucciones (Español)	41 ~ 61
Guide de l'utilisateur (Français)	62 ~ 83
Manual do Usuário (Português)	84 ~ 105
使用手册 (简体中文)	106 ~ 121



Phocos CML-USB

Solar-Laderegler

Betriebsanleitung (Deutsch)

Sehr geehrter Kunde,

Wir bedanken uns für den Kauf eines Phocos Produktes. Vor Benutzung lesen Sie sich bitte die Anleitung sorgfältig und gründlich durch.



Mit Ihrem neuen CML-USB Regler steht Ihnen ein nach dem neuesten Stand der Technik entwickeltes Gerät zur Verfügung, das sich durch besondere Features auszeichnet, wie beispielsweise:

- Eindeutige, leicht lesbare Anzeige des Ladezustandes
- Akustisches Signal bei Ladezustands-Änderung
- Tiefentladeschutz ladezustands- oder spannungsgesteuert
- 16 mm² Anschlussklemmen
- Vollständiger elektronischer Schutz

Diese Anleitung gibt Ihnen Hinweise zur Installation, zum Betrieb, zur Einstellung und zur Fehlerbehebung. Lesen Sie sie im eigenen Interesse sorgfältig durch. Beachten Sie bitte unbedingt die Sicherheits- und Verwendungshinweise am Ende dieser Anleitung.

WICHTIGE ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

BITTE BEWAHREN SIE DIESE ANWEISUNGEN AUF

Dieses Handbuch enthält wichtige Anweisungen für die Installation, den Anschluss und den sicheren Betrieb des CML-USB.

FEUERGEFAHR: BITTE LADEREGER IM ABSTAND VON 0,5 m ZUR BATTERIE ANSCHLIESSEN!

Batterietyp: Bleisäurebatterien, (GEL, AGM, flüssigsäure Batterien)

Systemnennspannung der Batterie: 12 oder 24 V

Batteriesicherung: Bitte verwenden Sie eine flinke Sicherung mit einem minimalen Ausschaltvermögen von 1000 A an der Batterieseite. Wir empfehlen die flinke Sicherung (z. B. Kfz-Sicherung) so nah wie möglich am Batteriepol anzubringen. Der maximale Bemessungsstrom sollte dem 1,5 fachen des Nominalstroms des Ladereglers entsprechen. Bitte versuchen Sie nicht, die Produkte von Phocos zu zerlegen oder zu reparieren. Phocos Laderegler enthalten keine Teile die vom Anwender selbst repariert werden können.

Bitte beachten Sie alle aufgeführten Anweisungen in Bezug auf externe Sicherungen/Strom-kreisunterbrecher.

Wartung und Installationshinweise

Bei der Installation oder beim Arbeiten an der PV-Anlage, bitte immer zuerst die PV Solarmodule vom Laderegler trennen um eventuelle Schäden am Laderegler zu vermeiden!

Bitte überprüfen Sie, dass alle Kabel-/Leistungsverbindungen fest mit den Anschlüssen und Verbindungsstecker angeschlossen sind, um nicht durch lose oder schlechte Verbindungen eine Hitzeentwicklung zu verursachen.

Bitte schließen Sie zuerst eine Sicherung oder einen Unterbrecher in der Nähe der Batterie an, bevor Sie den Laderegler einstellen oder anschließen.

Bitte betreiben und montieren Sie den Laderegler in trockener Umgebung.

Hochspannungsrisiken

Der Betrieb dieses Gerätes kann Hochspannung erzeugen, was bei unsachgemäßer Installation oder Verwendung zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen kann.

Solarmodule generieren hohe Gleichstrom-Spannungen!

Stromnetz- und Ladestromrisiken

Stellen Sie bitte sicher, dass die Kabel immer an den passenden Anschluss/Klemmen angeschlossen sind.

Ein Stromschlag kann tödlich sein. Generell kann jeder Stromschlag gesundheitsgefährdend sein.

CE-Kennzeichnung

Dieses Produkt entspricht den Richtlinien für die CE-Kennzeichnung.

Funktionsbeschreibung

- Der Regler dient dem Schutz des Akkumulators vor Überladung durch den Solargenerator und Tiefentladung durch die Verbraucher. Die Ladung erfolgt durch eine mehrstufige Ladecharakteristik, die zusätzlich temperaturkompensiert ist, um eine optimale Batterieladung zu erzielen.
- Der Regler erkennt selbständig die Batteriespannung und stellt sich automatisch auf 12V oder 24V Betrieb ein.
- Der Regler besitzt eine Reihe von Schutz- und Anzeigefunktionen.

Montage und Anschluss

Das Gerät ist nur für die Anwendung im Innenbereich geeignet. Das Gerät muss vor Witterungseinflüssen wie direkter Sonneneinstrahlung oder Nässe geschützt werden. Der Regler darf nicht in Feuchträumen wie z.B. Bädern montiert werden.

Der Regler misst zur Bestimmung der Ladespannung die Temperatur. Regler und Batterie müssen im selben Raum untergebracht werden. Da sich der Regler im Betrieb erwärmen kann, muss er auf einem nicht brennbaren Untergrund montiert werden.

HINWEIS: Schließen Sie den Regler in jedem Fall in der nachfolgend angegebenen Reihenfolge an, um Anschlussfehler zu vermeiden.

①



Befestigen Sie den Regler mit für den Untergrund geeigneten Schrauben (Schaft-Durchmesser 4 mm, Kopfdurchmesser max. 8 mm, kein Senkkopf) an der vorgesehenen Stelle. Beachten Sie, dass die Schrauben auch die Kräfte der Anschlusskabel aufnehmen müssen.

Achten Sie darauf, dass die seitlichen Belüftungsschlitze frei sind.

Alternativ kann der Regler mit einer als Zubehör erhältlichen Montageplatte (CX-DR2) auf 35 mm DIN Hutschienen montiert werden. Legen Sie den Regler dazu auf die Montageplatte und schrauben Sie ihn mit den beiden mit der Montageplatte mitgelieferten Schrauben fest.

②



Schließen Sie die Zuleitungen zur Batterie polrichtig an. Um spannungsfrei zu arbeiten, schließen Sie die Kabel zuerst an den Regler, dann an die Batterie an. Achten Sie auf die Zuleitungslänge (mind. 30 bis max. 100 cm) und die Kabelquerschnitte:

CML-USB05: mind 2.5 mm^2

CML-USB10: mind 4 mm^2

CML-USB20: mind 6 mm^2

Verpoltter Anschluss wird akustisch signalisiert.

WARNUNG: Falls die Batterie verpolt angeschlossen wurde, gibt der Regler an den Lastklemmen ebenfalls eine verpolte Spannung ab. Schließen Sie in diesem Zustand keinesfalls Verbraucher an!

HINWEIS: Beachten Sie auch die Hinweise des Batterieherstellers. Unmittelbar an der Batterie sollte eine Schmelz-Sicherung angebracht werden, um eventuelle Kurzschlüsse in den Batterieleitungen abzusichern. Die Sicherung muss dem Nennstrom des Ladereglers entsprechen:

CML-USB05: 7.5A, CML-USB10: 15A, CML-USB20: 30A

③



Schließen Sie die Zuleitungen zum Solar-generator polrichtig an. Um spannungsfrei zu arbeiten, schließen Sie die Kabel zuerst an den Regler, dann an den Solargenerator an. Achten Sie auf die Kabelquerschnitte:

CML-USB05: mind 2.5 mm²

CML-USB10: mind 4 mm²

CML-USB20: mind 6 mm²

HINWEIS: Die Plus und Minus Leitung zum Solargenerator müssen dicht nebeneinander liegen, um elektromagnetische Effekte zu minimieren.

HINWEIS: Solarmodule liefern Strom, sobald sie dem Sonnenlicht ausgesetzt sind. Beachten Sie unbedingt die Hinweise des Herstellers.

④



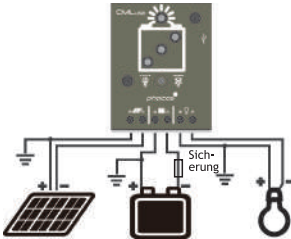
Schließen Sie die Zuleitungen zum Gleichstrom-Verbraucher polrichtig an. Um spannungsfrei zu arbeiten, schließen Sie die Kabel zuerst an den Verbraucher, dann an den Regler an. Achten Sie auf die Kabelquerschnitte:

CML-USB05: mind 2.5 mm^2

CML-USB10: mind 4 mm^2

CML-USB20: mind 6 mm^2

Erdung des Solarsystems



Beachten Sie, dass die Plus-Leitungen im Regler auf gleichem Potenzial liegen, nicht die Minus-Leitungen. Sollte eine Erdung des Systems notwendig sein, darf dies nur an den Plus-Leitungen geschehen.

HINWEIS: Sollte das Gerät in ein Fahrzeug eingebaut werden, dessen Batterie-Minus an Masse liegt, so dürfen am Regler angeschlossene Verbraucher und das Modul keinesfalls mit der Fahrzeug Masse verbunden sein, da dies den Überladeschutz, den Tiefentladeschutz und die elektronische Überstrom-Sicherung überbrückt.

Inbetriebnahme

Selbsttest

Sobald der Regler über die Batterie oder den Solargenerator polrichtig mit Spannung versorgt wird, führt er einen Selbsttest durch. Erst dann wechselt die Anzeige in den Normalbetrieb.

Systemspannung

Der Regler stellt sich selbsttätig auf 12 oder 24 V Systemspannung ein. Sobald die Spannung bei Inbetriebnahme 18 V überschreitet, stellt sich der Regler auf 24 V Betrieb ein.

Sollte die Batteriespannung bei Inbetriebnahme nicht im normalen Bereich liegen, so wird dies entsprechend angezeigt (siehe Fehlerbeschreibung).

Batterietyp

Der Regler ist werkseitig auf den Betrieb mit Bleiakkumulatoren mit flüssigem Elektrolyt (geschlossene Batterie) eingestellt. Wenn Sie einen Bleiakkumulator mit festgelegtem Elektrolyt (Gel oder

Vlies, verschlossen) verwenden, können Sie die Ladecharakteristik einstellen (siehe „Einstellungen“). Es wird dann die Ausgleichsladung deaktiviert. Bei Unklarheiten über die erforderliche Einstellung wenden Sie sich an Ihren Händler.

Hinweise zum Betrieb

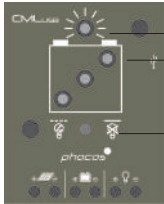
Eine Erwärmung des Reglers im Betrieb ist normal.

Im Betrieb benötigt der Laderegler keine besondere Wartung oder Pflege. Entfernen Sie gelegentlich Staub mit einem trockenen Tuch.

Es ist sehr wichtig, dass der Bleiakkumulator regelmäßig (zumindest monatlich) immer wieder vollständig geladen wird. Andernfalls wird die Bleibatterie dauerhaft geschädigt. Die Vollladung kann vom Laderegler nur dann durchgeführt werden, wenn nicht gleichzeitig zu viel Energie entnommen wird. Achten Sie darauf, wenn Sie zusätzliche Verbraucher an die Solaranlage anschließen.

Anzeigefunktionen im Normalbetrieb

Der Regler verfügt über 5 Leuchtdioden und einen akustischen Alarm.



Im Normalbetrieb zeigt der Regler den Ladezustand der Batterie und die Ladung durch das Solarmodul an. Jede Änderung des Ladezustandes nach unten wird akustisch signalisiert.

Ladungsanzeige



Solarmodul liefert Strom
(LED an)



Solarmodul liefert
keinen Strom (LED aus)

Ladezustandsanzeige



>75%



25-75%



<25%

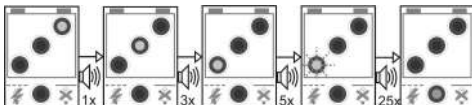


blinkt: <10%

Die Prozent-Angabe entspricht dabei der bis zum Tiefentlade-Abschaltpunkt entnehmbaren Energie in Relation zur vollgeladenen Batterie.

Akustische Signale

Bei einem Wechsel des Ladezustandes nach unten wird dies durch eine entsprechende Anzahl von Signaltönen signalisiert:



Die Lastabschaltung erfolgt ca. 1 Minute nach den 25 Signaltönen.

Lastzustandsanzeige

Der Regler schaltet bei Tiefentladung und bei Überlastung / Lastkurzschluss den Lastausgang ab. Dies wird signalisiert:



Normalbetrieb
(LED aus)



Tiefentladeschutz
(LED an)



Überlastung oder
Lastkurzschluss
(LED blinkt)

Tiefentladeschutz (LVD)

Der Regler verfügt über 2 verschiedene Modi zum Schutz der Batterie gegen Tiefentladung.

1. Ladezustandsgesteuert: Abschaltung 11,4 V (bei Last-Nennstrom) bis 11,9 V (bei keinem Laststrom). Modus mit guten Batterieschutz-Eigenschaften.
2. Spannungsgesteuert: Abschaltung 11,0 V fix, geeignet falls Verbraucher direkt an die Batterie angeschlossen sind (z.B. Wechselrichter) und der Regler nicht den gesamten Laststrom erfassen kann.

Werksseitig ist der Modus 1 voreingestellt. Die Einstellung des Modus ist unten beschrieben.

Bei Unklarheiten über die Wahl des richtigen Modus wenden Sie sich an Ihren Händler, da dies nur in Zusammenhang mit der eingesetzten Batterie beurteilt werden kann.

Einstellungen

Der Regler kann auf besondere Betriebsanforderungen eingestellt werden. Dazu ist der Gehäusedeckel durch Lösen der rückseitigen Schraube abzunehmen.

WARNUNG: Der Regler darf keinesfalls in angeschlossenem Zustand geöffnet werden!

Bei geöffnetem Regler finden Sie 3 Steckbrücken (Jumper) auf der Elektronik-Platine:



Zum Umstellen stecken Sie die Steckbrücke entweder auf beide Kontaktstifte oder nur auf einen Kontaktstift:



Geschlossene
Steckbrücke



Offene
Steckbrücke

Mit diesen Steckbrücken können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Steckbrücke	GEL (1)	LVD (2)	BUZ (3)
Funktion	Batterie-Bauart	Funktion des Tiefentladeschutzes	Akustischer Alarm
Einstellung Steckbrücke offen	Flüssiger Elektrolyt (geschlossene Batterie)	Spannungs-gesteuert	Alarm aus
Einstellung Steckbrücke geschlossen	GEL (verschlossene Batterie)	Ladezustands-gesteuert	Alarm ein
Werks-einstellung	Steckbrücke geschlossen (GEL)	Steckbrücke offen Ladezustands-gesteuert	Steckbrücke geschlossen Alarm ein

Nach erfolgter Einstellung setzen Sie den Gehäusedeckel wieder auf und schrauben ihn fest.

Schutzfunktionen

Der Regler ist an seinen Anschlüssen gegen fehlerhaften Betrieb geschützt:

	An den PV-Anschlüssen	An den Batterie-Anschlüssen	An den Last-Anschlüssen
Verpolung	Geschützt	Warnung: Rote LED leuchtet	Geschützt (1)
Kurzschluss (2)	Geschützt	Geschützt (3)	Schaltet sofort aus
Überstrom	-----	-----	Schaltet verzögert aus (4)
Rückstrom	Geschützt	-----	-----
Überspannung	Max. 50 V	Max. 50 V	Schaltet aus
Unterspannung	-----	-----	Schaltet aus

	An den PV-Anschlüssen	An den Batterie-Anschlüssen	An den Last-Anschlüssen
Übertemperatur	Reduziert den Ladestrom bei Übertemperatur und schaltet die Last aus, wenn die Temperatur einen hohen Wert erreicht hat.		

(1) Der Laderegler kann sich selbst schützen, aber angeschlossene Verbraucher können beschädigt werden.

(2) Kurzschluss: > 4x - 6x Nennstrom.

(3) Die Batterie muss durch eine Sicherung geschützt werden, oder sie kann im Falle eines Kurzschlusses dauerhaft beschädigt werden.

(4) >200% Nennstrom: Abschaltung nach 3 Sekunden Verzögerung



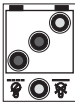
WARNUNG:Die Kombination verschiedener Fehler kann dem Laderegler Schaden zufügen. Bitte beheben Sie unbedingt zuerst den Fehler, bevor Sie mit dem Anschließen des Geräts fortfahren.




USB-Anschluss

Der USB-Anschluss liefert 5 V für Kleingeräte wie Mobiltelefone, Tablet PCs und Musikspieler mit einer Stromaufnahme von bis zu 700 mA.

WARNUNG:Verbinden Sie das zu ladende Gerät mit nichts anderem! Der Negative USB-Kontakt ist mit dem negativen Lastanschluss verbunden.

Fehlerbeschreibung

Fehler	Anzeige	Ursache	Abhilfe
Verbraucher haben keine Energie		Batterie ist tiefentladen (rote LED leuchtet)	Last schaltet automatisch zu, wenn die Batterie nachgeladen wurde
		Überstrom/ Kurzschluss Verbraucher (rote LED blinkt)	Alle Verbraucher abschalten. Überstrom / Kurzschluss beseitigen. Regler schaltet nach ca. 1 Min. wieder ein
		Batterie- spannung ist zu hoch (>15.5 bzw. 31 V)	Überprüfen, ob fremde Energiequellen die Batterie laden. Falls nicht, ist der Regler defekt.
		Batterie-zuleitung oder Batterie- Sicherung defekt, Batterie hochohmig	Batterie-Zuleitungen und Sicherung überprüfen, Batterie überprüfen.

Fehler	Anzeige	Ursache	Abhilfe
Batterie ist nach kurzer Zeit wieder entladen		Batterie hat Kapazität verloren (rote LED leuchtet)	Batterie austauschen
Batterie wird tagsüber nicht geladen		Modulleitung unterbrochen oder verpolt (grüne LED aus)	Unterbrechung/ Verpolung beseitigen
Batterieverpolung	 Dauerton	Batterie verpolt angeschlossen	Batterie richtig anschließen

Technische Daten

Systemnennspannung	12 / 24 V, automatische Erkennung
Max. Ladestrom/Laststrom	5/10/20 A entspr.
Erhaltungsladung	13,8 / 27,6 V (25°C)
Hauptladung	14,4 / 28,8 V (25°C), 0,5Std. (täglich)
Boost Ladung	14,4 / 28,8 V (25°C), 2Std. Aktivierung: Batteriespannung < 12,3/24,6V
Ausgleichsladung	14,8 / 29,6 V (25°C), 2Std Aktivierung: Batteriespannung < 12,1/24,2V (mindestens einmal alle 30 Tage)
Tiefentladeschutz	11,4-11,9V / 22,8-23,8V (durch SOC)
	11,0 / 22,0 (durch Spannung)
Wiedereinschaltspannung	12,8 / 25,6 V
Überspannungsschutz	15,5 / 31,0 V
Unterspannungsschutz	10,5 / 21,0 V
Max. PV-Spannung	30 / 50 V
Temperaturkompensation (Ladespannung)	-24 mV/K (12 V); -48 mV/K (24 V);
Ruhestromaufnahme	< 4 mA
Erdung	Positiv geerdet
Umgebungstemperatur	-40 to + 45°C
Max. Höhe	4.000m ü. NN
Batterietyp	Blei (GEL, AGM, Flüssigsäure)
USB Anschluss	USB type A, 5 V, 700 mA
Max. Kabelquerschnitt	16 mm ² (AWG 6)
Abmessungen (BxHxT)	80 x 100 x 36 mm / 3.1 x 4 x 1.3 in

Gewicht	0.16 kg / 0.35 lb
Schutzart	IP20
Konformität	CE konform, RoHS konform
Garantie	5 Jahre

Haftungsausschluss

Für Schäden durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch, durch nicht Beachtung dieser Anleitung oder der Angaben des Batterieherstellers kann keinerlei Haftung übernommen werden, insbesondere nicht für Schäden an der Batterie. Dies gilt auch für unsachgemäße Wartung, Betrieb, fehlerhafte Installation und falsche Systemdimensionierung.

Änderungen der technischen Daten sind ohne Vorankündigung vorbehalten.

Version: 20190111

Hergestellt in China

Phocos AG
 Magirus-Deutz-Str. 12
 89077 Ulm, Germany
 Phone +49 731 9380688-0
 Fax +49 731 9380688-50
www.phocos.com
info@phocos.com





Phocos CML-USB

Solar charge controller

User Manual (English)

Dear customer,

Thank you very much for buying this Phocos product. Please read the instructions carefully and thoroughly before using the product.



Your new CML-USB controller is a state-of-the art device which was developed in accordance with the latest available technical standards. It comes with a number of outstanding features, such as:

- Clear indication of the state of charge
- Acoustic signal when the state of charge changes
- Low voltage disconnect regulated by state of charge or voltage
- 16 mm² connector clamps
- Complete electronic protection

Please read this manual carefully taking special note of the safety and usage recommendations at the end. The manual shows important recommendations for installation, product use and a troubleshooting guide for potential problems with the controller.

IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS

SAVE THESE INSTRUCTIONS

This manual contains important instructions for CML-USB controller that shall be followed during installation, operation and maintenance of the charge controller.

RISKS OF FIRE , USE CONTROLLER WITHIN 0,5 m OF BATTERIES!

Battery type: Lead acid (GEL, AGM, flooded)

Nominal voltage rating of the battery: 12 V or 24 V

Battery fuse: Use a fast acting fuse with an interruption rating

capacity of 1000 A on the battery side. We recommend to use a fast acting melting fuse (e. g. car type fuses) as close as possible to the battery terminal. The maximum current rating should be 1.5 times of the nominal current of the charge controller.

Please do not disassemble or attempt to repair Phocos products. Phocos charge controllers do not contain user serviceable parts.

Please observe all instructions with regards to external fuses/breakers as indicated.

Maintenance and installation notes

When installing or working on the PV system, please disconnect the PV (solar) modules from the charge controller first, to prevent any damages to the charge controller!

Verify all cable/wire connections are tightly fastened to the connectors/binding posts in order to avoid any bad or loose connections that could result in excessive heating.

Install a fuse or breaker near the battery before installing or adjusting the controller!

Install and operate the controller in a dry environment.

High voltage risks

Operation of this device may produce high voltage which can cause severe injuries or death in case of improper installation or operation of the device.

PV modules can generate high DC voltages!

Make sure the cables are always connected to the correct terminal. An electrical shock can be lethal. In general, any electric shock can be dangerous to your health.

CE labeling

The product is CE compliant.

Description of Functions

- The charge controller protects the battery from being overcharged by the solar array and from being deep discharged by the loads. The charging characteristics include several stages which include automatic adaptation to the ambient temperature.
- The charge controller adjusts itself automatically to 12V or 24V system voltage.
- The charge controller has a number of safety and display functions.

Mounting and Connecting

The controller is intended for indoor use only. Protect it from direct sunlight and place it in a dry environment. Never install it in humid rooms (like bathrooms). The controller measures the ambient temperature to determine the charging voltage. Controller and battery must be installed in the same room.

The controller warms up during operation, and should therefore be installed on a non flammable surface only.

REMARK: Connect the controller by following the steps described below to avoid installation faults.

①



Mount the controller to the wall with screws that fit to the wall material. Use screws with 4 mm shaft and max. 8 mm head diameter, no counter sink. The screws must be able to carry the force applied by the wiring.

Make sure that the ventilation slits on the sides are unobstructed.

A DIN Rail mounting plate is available as an accessory (CX-DR2). This allows mounting the controller on a standard 35mm DIN rail. Remove the screws at the backside of the controller and screw the mounting plate with the (long) fastening screw onto the backside of the controller.

②



Connect the wires leading to the battery with correct polarity. To avoid any voltage on the wires, first connect the controller, then the battery. Follow the recommended wire length (min 30 cm to max approx. 100 cm) and the wire size:

CML-USB05: min 2.5 mm² (AWG13)

CML-USB10: min 4 mm² (AWG11)

CML-USB20: min 6 mm² (AWG9)

If the polarity is wrong, solely the red lights up.

WARNING: If the battery is connected with reverse polarity, the load terminals will also have the wrong polarity. Never connect loads during this condition!

REMARK: Follow the recommendations of your battery manufacturer. We strongly recommend connecting a fuse directly to the battery to protect any short circuit at the battery wiring. The fuse should be 50% larger than the charge controller nominal current:

CML-USB05: 7.5A, CML-USB10: 15A, CML-USB20: 30A

③



Connect the wires leading to the solar array with correct polarity. To avoid any voltage on the wires, first connect the controller, then the solar array. Mind the recommended wire size:

CML-USB05: min 2.5 mm² (AWG13)

CML-USB10: min 4 mm² (AWG11)

CML-USB20: min 6 mm² (AWG9)

REMARK: Place positive and negative wires close to each other to minimize electromagnetic effects.

REMARK: Solar panels provide voltage as soon as exposed to sun light. Follow the solar panel manufacturer's recommendations for installation, safety, and use.

④



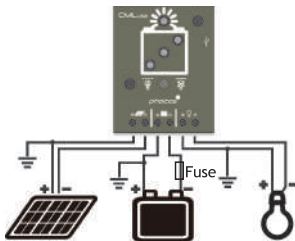
Connect the wires leading to the loads with correct polarity. To avoid any voltage on the wires, first connect the wire to the load, then to the controller. Follow the recommended wire size:

CML-USB05: min 2.5 mm² (AWG13)

CML-USB10: min 4 mm² (AWG11)

CML-USB20: min 6 mm² (AWG9)

Grounding the Solar System



Be aware that the positive terminals of the CML-USB controller are connected internally and therefore have the same electrical potential. If any grounding is required, always do this on the positive wires.

REMARK: *If the device is used in a vehicle which has the battery negative on the chassis, loads connected to the regulator must not have an electric connection to the car body. Otherwise the Low Voltage Disconnect function and the electronic fuse function of the controller are short circuited.*

Starting up the Controller

Self Test

As soon as the controller is supplied with power either from the battery or the solar array, it starts a self test routine. Then the display changes to normal operation.

System Voltage

The controller adjusts itself automatically to 12 V or 24 V system voltage. As soon as the voltage at the time of start-up exceeds 18 V, the controller assumes a 24 V system. If the battery voltage is not within the normal operation range at start-up, a status display according to the section **ERROR DESCRIPTION** occurs.

Battery Type

The controller is preset to operate with lead-acid batteries with solid electrolyte (GEL type or AGM type). If you intend to use a lead-acid battery with liquid electrolyte, you can adjust the charging characteristics (see "Settings"). The equalization charge mode is added then. In case of any doubts consult your local dealer.

Recommendations for Use

The controller warms up during normal operation.

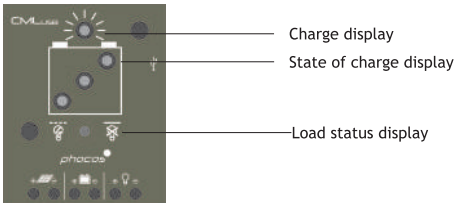
The controller does not need any maintenance or service. Remove dust with a dry tissue.

It is important that the battery gets fully charged frequently (at least monthly). Otherwise the battery will be permanently damaged.

A battery can only be fully charged if not too much energy is drawn during charging. Keep that in mind, especially if you install additional loads.

Display Functions in normal operation

The controller is equipped with 5 LEDs and an acoustic warning signal.



In normal operation, the controller shows the state of charge of the battery and the charge from the solar panels. Any change of the state of charge (SOC) to a lower status is additionally signaled acoustically.

Charge display



Solar array supplies
electricity
(LED on)



Solar array does not
supply electricity
(LED off)

State of charge display



>75%



25-75%



<25%

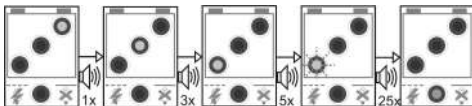


flashes: <10%

The percentage corresponds to the available energy until Low Voltage Disconnect in relation to a fully charged battery.

Acoustic signals

A change in the state of charge (SOC) to a lower status is indicated by an acoustic signal.



The loads are disconnected approx. 1 minute after a series of 25 signals.

Load status display

In case of deep discharge or overload/short-circuit of load, the load output is switched off. This is indicated by:



Normal operation
(LED off)



Low voltage
disconnect (LED on)



Overload or
Short-circuit of load
(LED flashing)

Low Voltage Disconnect Function (LVD)

The controller has 2 different modes to protect the battery from being deeply discharged:

1. State of charge controlled: Disconnect at 11.4 V (at nominal load current) up to 11.9 V (at no load current). Normal operation mode for good battery protection.

2. Voltage controlled: Disconnect at 11.0 V fixed setting. Appropriate if bypass loads draw current directly from the battery.

The controller is preset to Mode 1 from the factory. Changing the mode setting is described below.

If in doubt about which mode to chose, consult your dealer. This will have to be evaluated depending on the battery used.

Settings

The controller can be configured for special operation. For this purpose, open the cover of the controller by removing the screws on the back side.

WARNING: The controller should not be opened while connected and in operation!

When the controller is opened, there are 3 jumpers on the electronic board:



For changing, put the jumper either on both contact pins or only on one contact pin:



Closed jumper



Open jumper

With these jumpers, the following settings can be configured:

Jumper	GEL (1)	LVD (2)	BUZ (3)
Function	Battery type	Function of low voltage disconnect	Acoustic alarm signal
Setting jumper open	Liquid electrolyte	Voltage controlled	Alarm off
Setting jumper closed	GEL (VRLA battery)	State of charge controlled	Alarm on
Factory setting	Jumper closed (GEL)	Jumper closed state of charge controlled	Jumper closed Alarm on

After completing the setting, replace the cover and tighten it with the screws.

Safety Features

The controller is protected against improper installation or use:

	PV terminals	Battery terminals	Load terminals
Reverse polarity	Protected	Warning: Red LED on	Protected(1)
Short circuit(2)	Protected	Protected(3)	Switches off immediately
Over current	-----	-----	Switches off with a delay(4)
Reverse current	Protected	-----	-----
Overvoltage	Max. 50 V	Max. 50 V	Switches off
Undervoltage	-----	-----	Switches off
Over temperature	Reduces the charging current if over-temperature occurs and switches off the load if the temperature reaches a high level.		

- (1) Controller can protect itself, but any connected loads might be damaged.
- (2) Short circuit: $>4\times$ - $6\times$ nominal current.
- (3) The battery must be protected by a fuse, or it might be permanently damaged in case of short circuit.
- (4) $>200\%$ nominal current: disconnect with 3s delay





WARNING: The combination of different error conditions may cause damage to the controller. Always remove the fault condition before you continue connecting the controller!



USB charger

USB connector for 5 V supply to small appliances like for charging cell phones, compact portable computers, small music players; with up to 700 mA of current consumption.

Warning: Do not connect the charging device anywhere else! USB negative contact is connected to load negative.

Error Description

Error	Display	Reason	Remedy
Loads are not supplied		Battery is low (Red LED on)	Load will reconnect as soon as battery is recharged.
		Overcurrent/ Short circuit of loads (Red LED flashing)	Switch off all loads. Remove short circuit. Controller will switch on load automatically after max 1 minute.
		Battery voltage too high (>15.5 / 31.0 V)	Check if other sources overcharge the battery. If not, controller is damaged.
		Battery wires or battery fuse damaged, battery has high resistance	Check battery wires, fuses and battery.
Battery is empty after a short time		Battery has low capacity (Red LED on)	Change battery

Error	Display	Reason	Remedy
Battery is not being charged during the day		Solar array faulty or wrong polarity (Green LED off)	Remove faulty connection / reverse polarity
Battery wrong polarity	 Permanent sound	Battery is connected with reverse polarity	Remove reverse polarity

Technical Data

System Voltage	12 / 24 V, automatic recognition
Max. Charge/Load Current	5/10/20 A according to model number
Float Charge	13.8 / 27.6 V (25°C)
Main Charge	14.4 / 28.8 V (25°C), 0.5h(daily)
Boost Charge	14.4 / 28.8 V (25°C), for 2h activation: battery voltage < 12.3/24.6V
Equalization Charge	14.8 / 29.6 V (25°C), for 2h activation: battery voltage < 12.1/24.2V (at least every 30 days)
Deep-Discharge Protection	11.4-11.9V / 22.8-23.8V (by SOC) 11.0 / 22.0 (by voltage)
Reconnect Level	12.8 / 25.6 V
Overvoltage Protection	15.5 / 31.0 V
Undervoltage Protection	10.5 / 21.0 V
Max. Panel Voltage	30 / 50 V
Temperature Compensation	-24 mV/K (12 V); -48 mV/K (24 V);
Idle Self-Consumption	< 4 mA
Grounding	Positive grounded
Ambient Temperature	-40 to + 45°C
Max. Altitude	4,000m above sea level
Battery Type	Lead acid(gel, AGM, flooded)
USB Port	USB type A, 5 V, 700 mA
Max. Wire Cross section	16 mm ² (AWG 6)
Dimensions(WxHxD)	80 x 100 x 36 mm/3.1 x 4 x 1.3 in

Weight	0.16 kg / 0.35 lb
Ingress Protection	IP20
Certificates	CE compliant, RoHS compliant
Warranty	5 years

Liability Exclusion

The manufacturer shall not be liable for damages, especially on the battery, caused by use other than as intended or as mentioned in this manual or if the recommendations of the battery manufacturer are neglected. The manufacturer shall not be liable if there has been service or repair carried out by any unauthorized person, unusual use, wrong installation, or bad system design.

Specifications are subject to change without notice.

Version: 20190111

Made in China

Phocos AG
Magirus-Deutz-Str. 12
89077 Ulm, Germany
Phone +49 731 9380688-0
Fax +49 731 9380688-50
www.phocos.com
info@phocos.com

