

WBM

Battery monitor for WESTERN WRD SYSTEM



Manuale utente

IT

User manual

EN

WESTERN CO. S.r.l.

Via Pasubio, 1 - 63074 San Benedetto del Tronto (AP)

Tel. +39 0735 751248 - Fax +39 0735 751254

info@western.it - www.western.it

 **WESTERN CO.**[®]
ELECTRONIC EQUIPMENTS - SOLAR SYSTEMS

MONITOR DI BATTERIA

WBM Western Battery Monitor



Il **WBM**, insieme al display WRD permettono di monitorare lo **stato di carica** (SOC *State Of Charge*) della batteria di impianti alimentati da fonti di energia rinnovabile e implementano appositi controlli per gestire in modo oculato la batteria massimizzando la sua vita utile. Il WBM misura corrente, tensione, temperatura della batteria e SOC, attraverso appropriati algoritmi. Questi dati vengono trasmessi al WRD che li visualizza sul display, li memorizza sul logger interno e li trasmette sul logger remoto. Il WBM può controllare la carica o la scarica della batteria attraverso le due sue uscite di allarme.

Il WBM è in grado di misurare correnti di batteria nell'intervallo di +/-300A con elevata precisione (+/- 0.1A) e con una perdita di potenza minima (massimo 9W con una corrente di 300A); per ottenere queste caratteristiche la corrente viene ricavata misurando la caduta di tensione sulla sua resistenza (shunt) interna. Per montare correttamente il WBM nel proprio impianto si deve quindi connettere la resistenza di misura interna in serie al polo negativo di batteria.

- **Per batterie Pb-Flood, Pb-Seal e LiFePO4**
- **Tensione nominale batteria 12V, 24V o 48V**
- **Misura corrente batteria +/- 300A precisione 0.1A.**
- **Misura tensione di batteria**
- **Misura temperatura di batteria**
- **Misura lo stato di carica della batteria**
- **Uscita per controllo allarme carica**
- **Uscita per controllo allarme scarica**
- **Interfaccia WBUS**
- **Compatibile con:**
 - WRD**
 - WRM60 M - SB**
 - WRM90 M - SB**
- **Case compatto**
- **Fori shunt 7mm**
- **Connessioni di segnale estraibili**

Dettaglio connessioni

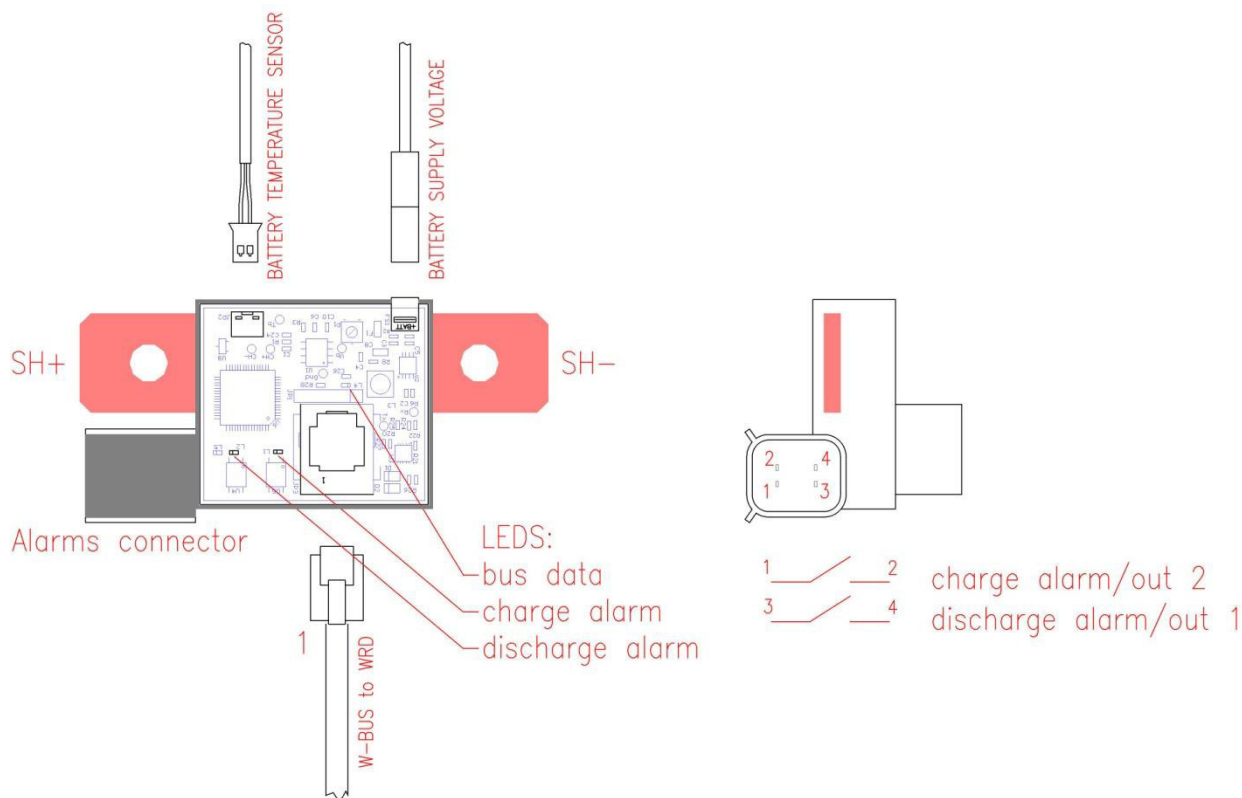


Fig.1 - Dettaglio connessioni

Segnalazioni leds:

-Led colore **verde bus data**: quando acceso indica che il WBM sta inviando dati verso il WRD. Nel normale funzionamento, quando il WBM è connesso al WRD questo led lampeggia con frequenza di circa 1 secondo.

-Led colore **ambra discharge alarm / out1**: indica lo stato del contatto discharge alarm. Quando il led discharge alarm è acceso il contatto è chiuso, quando è spento il contatto è aperto.

-Led colore **ambra charge alarm / out2**: indica lo stato del contatto charge alarm. Quando questo led è acceso il contatto charge alarm è chiuso, quando è spento il contatto è aperto.

Connessioni:

SH+ / SH- : sono terminali della resistenza (shunt) interna al WBM per la misura della corrente di batteria. Il terminale SH- deve essere connesso al negativo di batteria e tutte le correnti di ritorno alla batteria debbono essere connesse al terminale SH+ (vedi Fig.2, Fig.3). Su questi terminali si possono avere correnti molto elevate (fino a +/- 300A), quindi si debbono predisporre cavi di sezione appropriata e capicorda ad occhiello serrati con viti e dado M6 stretti con adeguate coppie. Si consiglia l'uso di rondelle elastiche per evitare che le vibrazioni possano svitare i relativi dadi o viti. Se le connessioni SH+ e SH- non sono adeguate alle correnti si può verificare che, durante il funzionamento dell'impianto, le connessioni e i cavi si surriscaldano provocando la rottura del WBM o addirittura possono generare incendio o bruciare le parti in prossimità del WBM.

BATTERY SUPPLY VOLTAGE: va collegata a questo terminale il positivo di batteria. Questa porta ha la doppia funzione di alimentare il dispositivo WBM e quella di misurare la tensione della batteria stessa. Viene fornito in dotazione un cavo completo di faston 2.8 mm e fusibile di protezione.

BATTERY TEMPERATURE SENSOR: va collegata la sonda di temperatura fornita in dotazione. La sonda serve a misurare la temperatura di batteria quindi la sua zona sensibile va posizionata quanto più possibile a contatto termico con la batteria.

W-BUS : va collegata a questa porta RJ11 la connessione dati tra il WBM e il WRD.

Alarm connector : sono presenti i due contatti di allarme per la gestione della carica e della scarica. È fornito in dotazione un cavo completo di connettore (vedi Fig.4). Questi contatti possono essere impiegati per gestire componenti esterni quali inverter o regolatori di carica e possono essere programmati attraverso il WRD.

Schema di collegamento

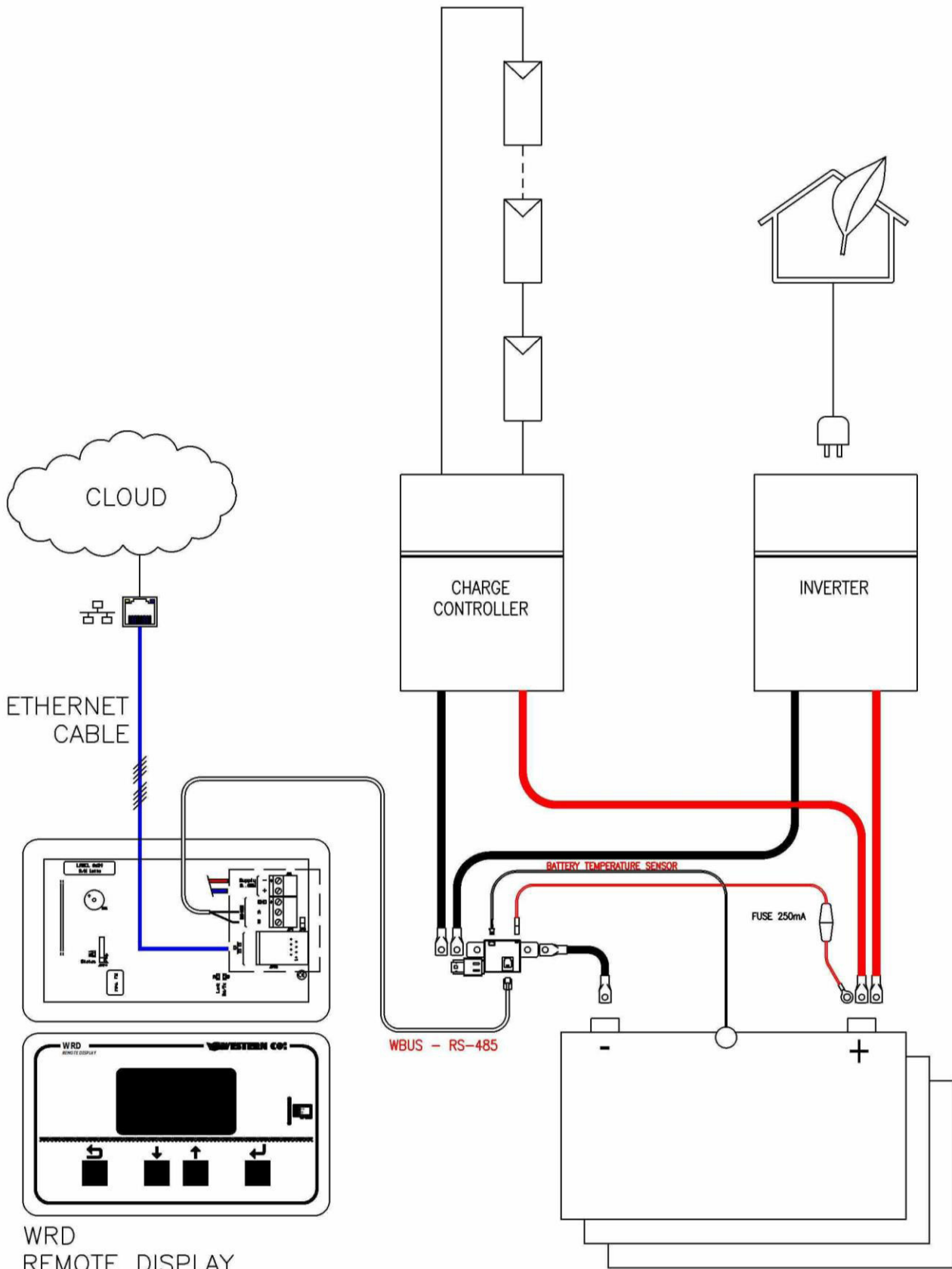


Fig.2 - Schema di collegamento con WRD

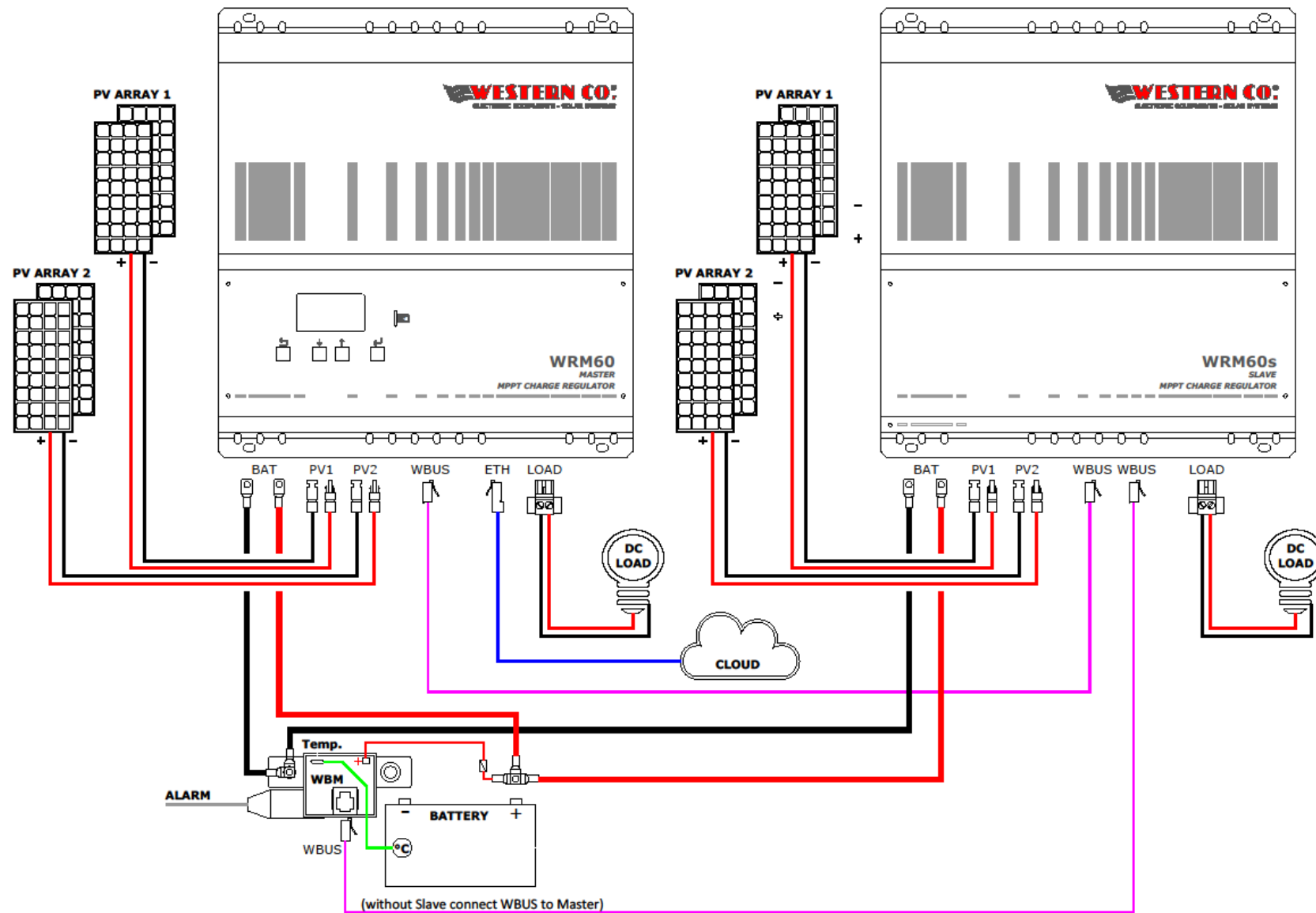


Fig.3 - Schema di collegamento con WRM60 M - SB + WRM60 S

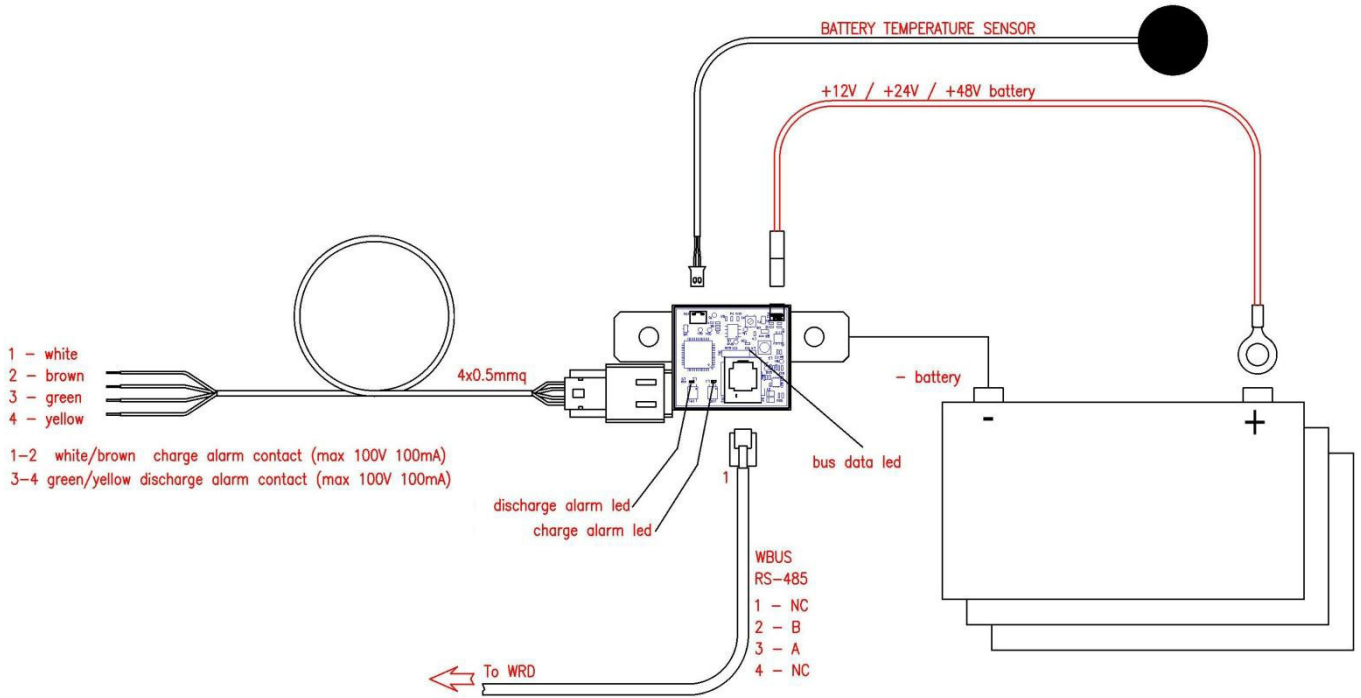


Fig.4 - Dettaglio schema di collegamento

Settaggi e programmazione

I settaggi del WBM sono eseguiti attraverso il menu 7.0 del WRD.

Settings:	Valori ammessi	MENU 7.0
Batt.Type: Pb Seal/	Pb Flood (Batteria al Piombo acido libero) Pb Seal/Gel (Batteria al Piombo ermetica o gel) LiFePO4 (Batteria al litio tipo LiFePO4)	
B.Capacity: 200Ah	<10..2000Ah> Capacità di batteria Ah	
OFF disch.: ↓ 20%	<0%..ON disch> definisce la soglia SOC sotto la quale viene attivato l'allarme discharge.	
ON disch.: ↑ 80%	<OFF disch..100%> definisce la soglia SOC sopra la quale viene disattivato l'allarme discharge.	
OFF charge: ↑ 100%	<ON charge..100%> definisce la soglia SOC sopra la quale è attivata l'allarme charge	
ON charge: ↓ 90%	<0%..ON charge> definisce la soglia SOC sotto la quale è disattivato l'allarme charge	

7.0 SYSTEM

Settaggi:

Batt. Type: definisce il tipo di batteria e di conseguenza la tensione di carica della stessa e può essere impostato su uno dei seguenti valori: Pb Flood, Pb Seal/Gel e 8 impostazioni LiFePO4. A seconda del tipo di batteria selezionato si definiscono le tensioni di carica del sistema sia in fase absorption che in fase float.

Si possono impiegare batterie tipo Pb Flood o Pb Seal/Gel con tensione nominale 12.0V, 24.0V o 48.0V, ma l'utente non imposterà la tensione nominale della batteria in quanto il WBM la rileva automaticamente all'avvio. Riguardo le batterie LiFePO4 il sistema è compatibile solo con batterie a tensione nominale 12.6V, 25.2V e 50.4V, e anche per questo tipo di batterie la tensione nominale è rilevata automaticamente dal sistema all'avvio.



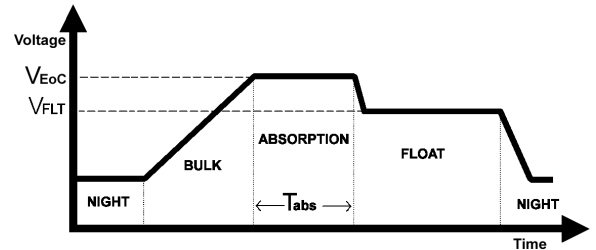
È assolutamente vietato impiegare batterie differenti ai tipi Pb Flood, Pb Seal/Gel, LifePO4 o con tensione nominale differente da quelle indicate in questo manuale.

Quando il WBM è impiegato insieme al WRD e ai regolatori Western CO. il WBM definisce il profilo e le tensioni di carica della batteria. La carica è eseguita seguendo tre fasi: *bulk*, *absorption* e *float* :

Bulk: si impone la corrente di carica inferiore a $0.25 \cdot C$ per batterie al piombo o $0.50 \cdot C$ per batterie LiFePO4 (C è la capacità della batteria).
Absorption: la tensione di batteria viene mantenuta alla tensione V_{EoC} (End of Charge Voltage). Il valore V_{EoC} è diverso a seconda del tipo di batteria selezionato e varia in funzione della temperatura. Vedi grafici in Fig.5.

Dopo un tempo di T_{abs} di 4 ore in cui la batteria è consecutivamente nello stato absorption questa viene impostata nella fase float.

Float: La tensione di batteria è mantenuta alla tensione V_{FLT} inferiore alla tensione Absorption e riportata nei grafici in Fig.5.



Battery Capacity: imposta la capacità di batteria. Per una corretta misura del SOC e per la limitazione in corrente nella fase bulk è importante indicare l'esatto valore della capacità di batteria.

Programmazione allarmi:

I successivi settaggi definiscono la programmazione delle uscite allarme: discharge alarm (out 1) e charge alarm (out 2). Le uscite hanno logica attiva aperta, significa che quando il relativo allarme è attivo il contatto è nello stato aperto, viceversa, quando il relativo allarme è disattivo il contatto è chiuso.

OFF discharge: definisce la soglia SOC sotto la quale viene attivato l'allarme discharge.

ON discharge: definisce la soglia SOC sopra la quale viene disattivato l'allarme discharge.

L'allarme discharge è attivo o disattivo anche quando si verifica una delle seguenti condizioni:

Condizione	Pb Flood	Pb Seal/Gel	LiFePO4	discharge alarm / out 1
SOC	SOC < OFF discharge			attivo
	SOC >= ON discharge			disattivo
Corrente di batteria	battery Current < -B. Capacity*0.25		battery Current < B. Capacity*0.50	attivo
	battery Current > -B. Capacity*0.25		battery Current > B. Capacity*0.50	disattivo
Minimum voltage	battery Voltage < 11.0V*Ksys		battery Voltage < 12.6V*Ksys	attivo
	SOC > ON discharge			disattivo
Temperature	battery Temperature < -20°C OR battery Temperature > 60°C			attivo
	-20°C <= battery Temperature <= 60°C			disattivo

Ksys=1 per batterie con tensione nominale 12V, Ksys=2 per batterie con tensione nominale 24V, Ksys=4 per batterie con tensione nominale 48V.

Un uso corretto dell'allarme discharge è quello di collegarlo al controllo remote di un inverter, facendo in modo che in caso di batteria scarica (SOC < OFF discharge) si disattivi l'inverter e questo si riattivi quando e solo quando la batteria ritorna carica (SOC > ON discharge).

OFF charge : definisce la soglia SOC sopra la quale è attivata l'allarme charge.

ON charge : definisce la soglia SOC sotto la quale è disattivato l'allarme charge.

L'allarme charge è inoltre attivo o disattivo quando si verifica una di queste condizioni:

Condizione	Pb Flood	Pb Seal/Gel	LiFePO4	charge alarm / out 2
SOC	SOC > OFF charge			attivo
	SOC < ON charge			disattivo
Corrente di batteria	battery Current > B. Capacity*0.25		battery Current < B. Capacity*0.50	attivo
	battery Current < B. Capacity*0.25		battery Current < B. Capacity*0.50	disattivo
Massima tensione	battery Voltage > chargeVoltage * 1.01			attivo
	battery Voltage < chargeVoltage			disattivo
Temperature	battery Temperature < 0°C OR battery Temperature > 45°C			attivo
	0°C <= battery Temperature <= 45°C			disattivo

Alcune batterie, specialmente di tipo LiFePO4, richiedono di disattivare la carica quando questa è sopra una data soglia SOC, e questa uscita potrebbe implementare proprio questa funzionalità. Su batterie di tipo Pb Flood Seal/Gel, dove questa funzionalità non è necessaria, si potrebbe usare questa uscita per controllare un carico attivo solo in caso di esubero di energia (il carico è acceso solo quando la batteria è vicina alla condizione di carica completa).

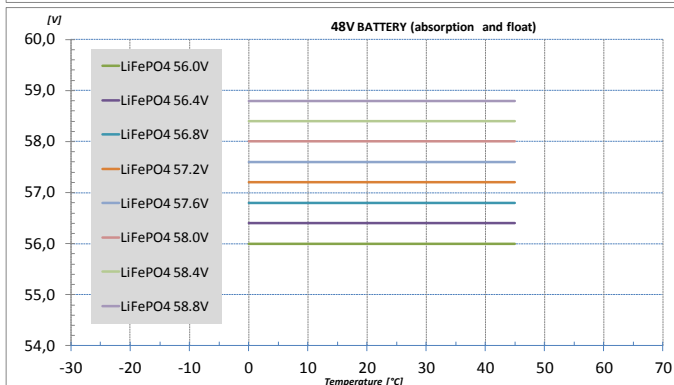
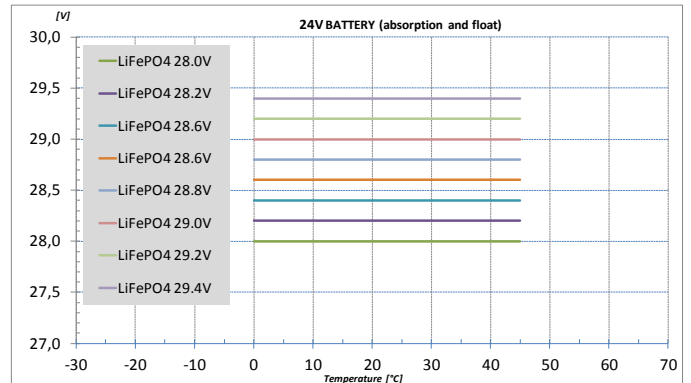
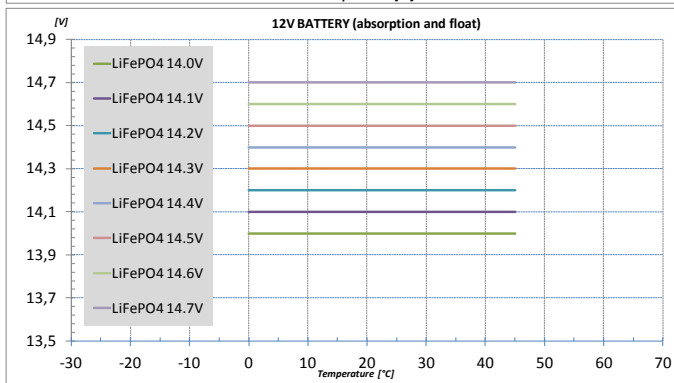
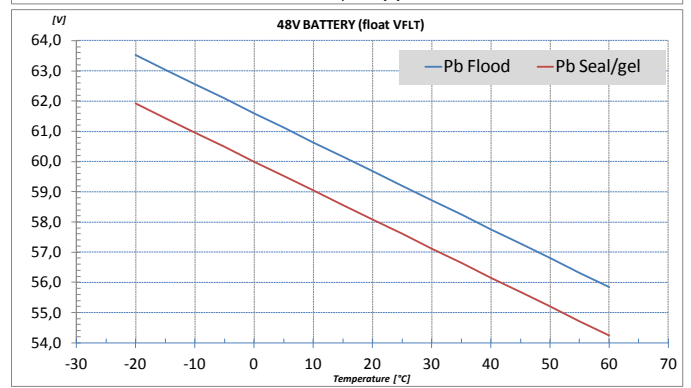
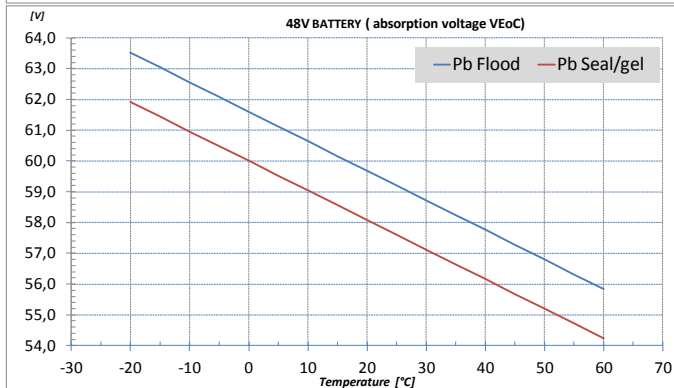
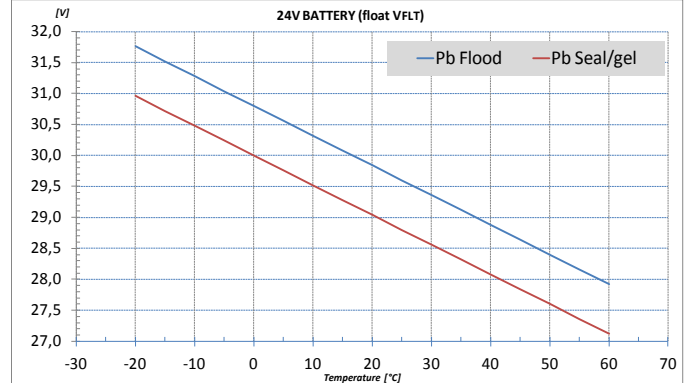
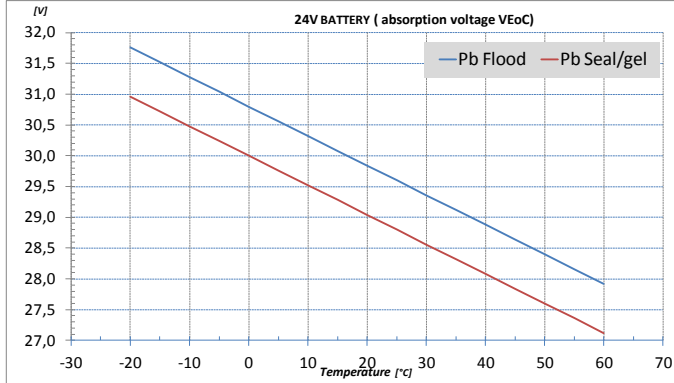
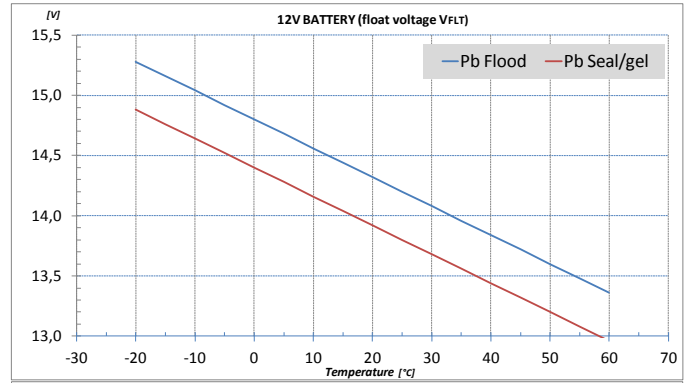
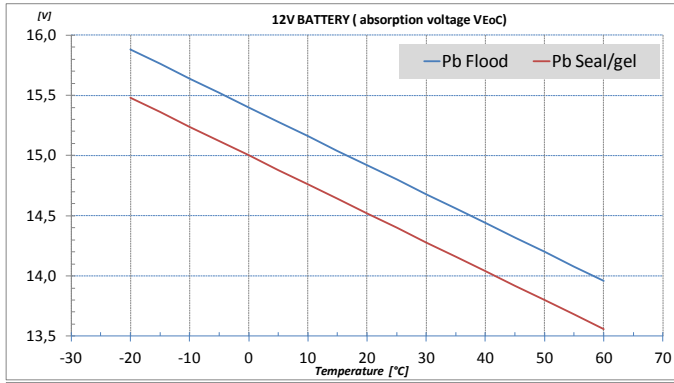


Fig.5 - Absorption voltage e float voltage in funzione della temperatura

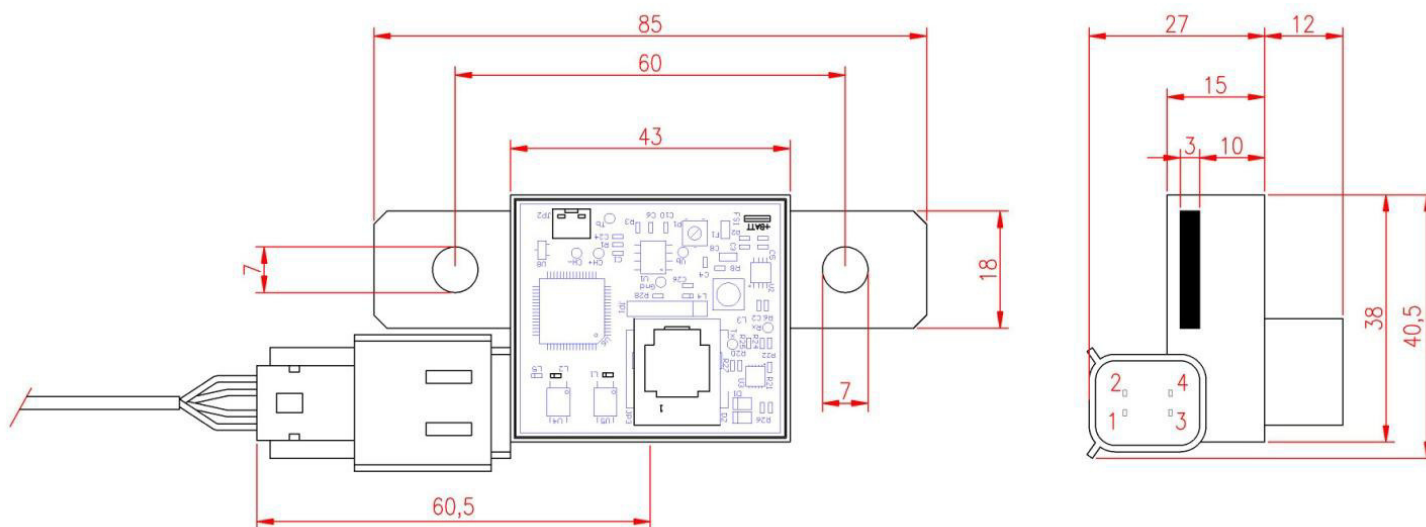
Dimensioni


Fig.6 - Dimensioni WBM

- Per il fissaggio sono forniti in dotazione n.2 isolatori M6: altezza 20mm, esterno 15mm.

Caratteristiche elettriche

Operating Voltage	V_{bat}	10 V – 70.0 V
Operating Current	I_{batt}	8mA @ V_{bat} 10.0V 3mA @ V_{bat} 60.0V
Operating Temperature	T_{amb}	-40°C – 70°C
MEASURING RANGE		
Battery Current	I_{bat}	-300.0A – 300.0A
Battery Voltage	V_{batt}	10.0V – 70.0V
Temperature	T	-40°C – 90°C
State of Charge	Soc	0 – 100%
RESOLUTION		
Battery Current	I_{bat}	+/- 0.1A
Battery Voltage	V_{batt}	+/- 0.01V
Temperature	T	+/- 0.1°C
State of Charge	Soc	+/- 1%
Accessories		
Cable Supply		Length 1,8m
Cable Alarm		Length 1,8m
Cable WBUS		Length 2,0m
Isolators		2 x M6, height 20mm, external 15mm
Ring Terminals		2 x 24mm ² hole 6
Screw kit		M6

Tab.1 - Caratteristiche elettriche

Garanzia di legge

Western CO. Srl garantisce la buona qualità e la buona costruzione dei Prodotti obbligandosi, durante il periodo di garanzia di 5 (cinque) anni, a riparare o sostituire a sua sola discrezione, gratuitamente, quelle parti che, per cattiva qualità del materiale o per difetto di lavorazione si dimostrassero difettose.

Il prodotto difettoso dovrà essere rispedito alla Western CO. Srl o a società delegata dalla Western CO. Srl a fare assistenza sul prodotto, a spese del cliente, assieme ad una copia della fattura di vendita, sia per la riparazione che la sostituzione garantita. I costi di re-installazione del materiale saranno a carico del cliente.

La Western CO. Srl sosterrà le spese di re spedizione del prodotto riparato o sostituito.

La garanzia non copre i Prodotti che, in base a nostra discrezione, risultino difettosi a causa di naturale logoramento, che presentino guasti causati da imperizia o negligenza del cliente, da imperfetta installazione, da manomissioni o interventi diversi dalle istruzioni da noi fornite. La garanzia decade altresì in caso di danni derivanti da:

- trasporto e/o cattiva conservazione del prodotto.

- causa di forza maggiore o eventi catastrofici (gelo per temperature inferiori a -20°C, incendio, inondazioni, fulmini, atti vandalici, ecc...).

Tutte le sopraccitate garanzie sono il solo ed esclusivo accordo che soprassiede ogni altra proposta o accordo verbale o scritto e ogni altra comunicazione fatta tra il produttore e l'acquirente in rispetto a quanto sopra.

Per qualsiasi controversia il Foro competente è Ascoli Piceno.

Smaltimento dei rifiuti

La Western CO. in qualità di produttore del dispositivo elettrico descritto nel presente manuale, ed in conformità al D.L 25/07/05 n 151, informa l'acquirente che questo prodotto, una volta dismesso, deve essere consegnato ad un centro di raccolta autorizzato oppure, in caso di acquisto di apparecchiatura equivalente può essere riconsegnato a titolo gratuito al distributore della apparecchiatura nuova. Le sanzioni per chi abusivamente si libera di un rifiuto elettronico saranno applicate dalle singole amministrazioni comunali.



BATTERY MONITOR

WBM Western Battery Monitor

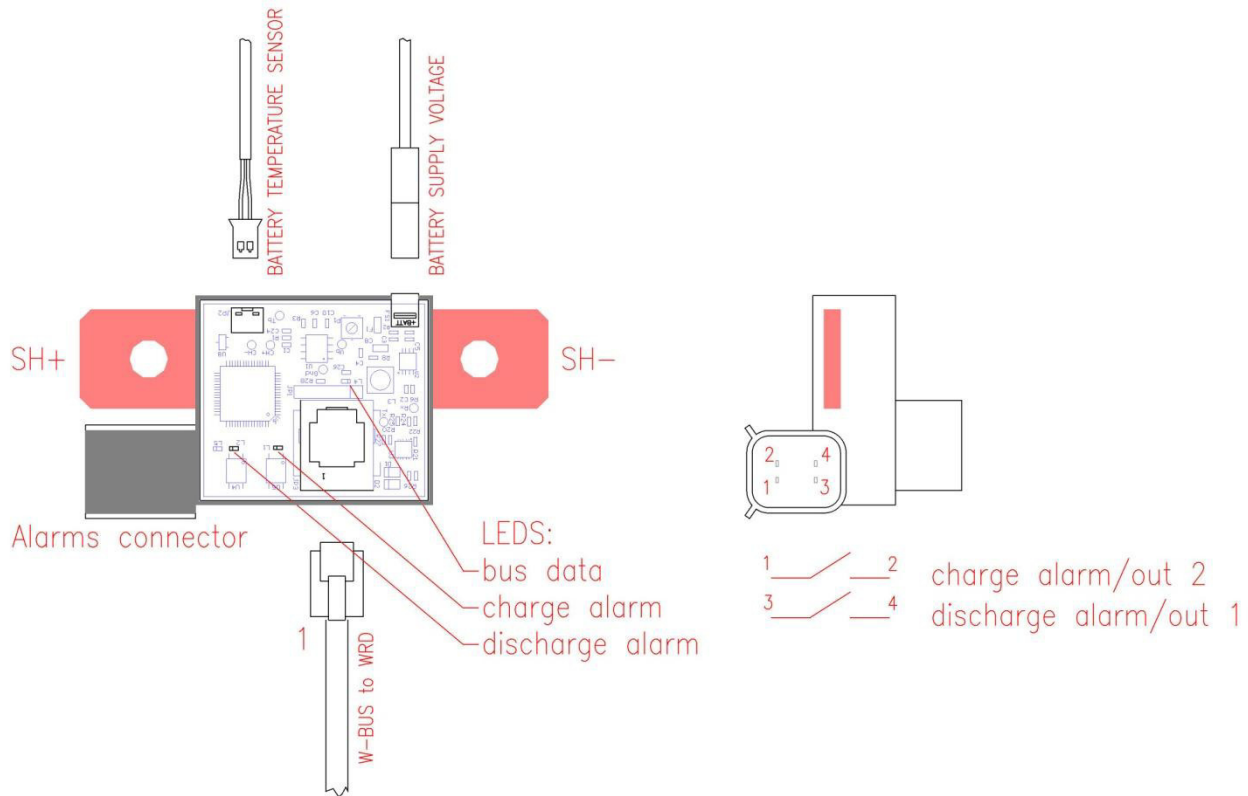


WBM, together with the WRD display let you monitor the **state of charge (SOC)** of the battery of systems powered by renewable energy sources and implements appropriate controls to manage the battery in a wise manner maximizing its useful life. WBM measures current, voltage, battery temperature and SOC through appropriate algorithms. These data are transmitted to the WRD which displays them on the display, stores them on the internal logger and transmits them on the remote logger. WBM can control the charge or discharge of the battery through its two alarm outputs.

WBM is able to measure battery currents in the range of +/- 300A with high accuracy (+/- 0.1A) and with a minimum power loss (maximum 9W with a current of 300A); to obtain these characteristics the current is obtained by measuring the voltage drop on its internal resistance (shunt). To properly mount the WBM in your system, you must therefore connect the internal measuring resistance in series to the negative battery terminal.

- **For Pb-Flood, Pb-Seal and LiFePO4 batteries**
- **Nominal voltage of 12V, 24V or 48V battery**
- **Current measurement battery +/- 300A precision 0.1A.**
- **Measure battery voltage**
- **Measure battery temperature**
- **Measure battery state of charge**
- **Output for charge alarm control**
- **Output for discharge alarm control**
- **WBUS Interface**
- **Compatible with:**
 - WRD**
 - WRM60 M - SB**
 - WRM90 M - SB**
- **Compact case**
- **7mm shunt holes**
- **Removable signal connections**

Connection details



Pic.1 - Connection details

LED Signalling:

-Green LED bus data: when turned on it indicates that the WBM is sending data to the WRD. In normal functioning, when the WBM is connected to the WRD this led flashes with a frequency of about 1 second.

-Amber LED discharge alarm / out1: indicates the status of the discharge alarm contact. When the led discharge alarm is on, the contact is closed, when it is off, the contact is open.

-Amber LED charge alarm / out2: indicates the status of the charge alarm contact. When this led is on, the charge alarm contact is closed, when the contact is off, the contact is open.

Connections:

SH + / SH- : they are resistance terminals (shunts) inside the WBM for measuring the battery current. The SH-terminal must be connected to the battery negative and all the return currents to the battery must be connected to the SH + terminal (see Pic.2, Pic.3). These terminals can have very high currents (up to +/- 300A), so you must provide cables with an appropriate cross-section and eyelet lugs tightened with tight screws and nut M6 with suitable torques. We recommend the use of elastic washers to prevent vibrations from unscrewing the relative nuts or screws. If the SH + and SH- connections are not adapted to the currents, might occur that, during the system functioning, the connections and cables overheat causing the WBM to break or even cause fire or burning of the parts near the WBM.

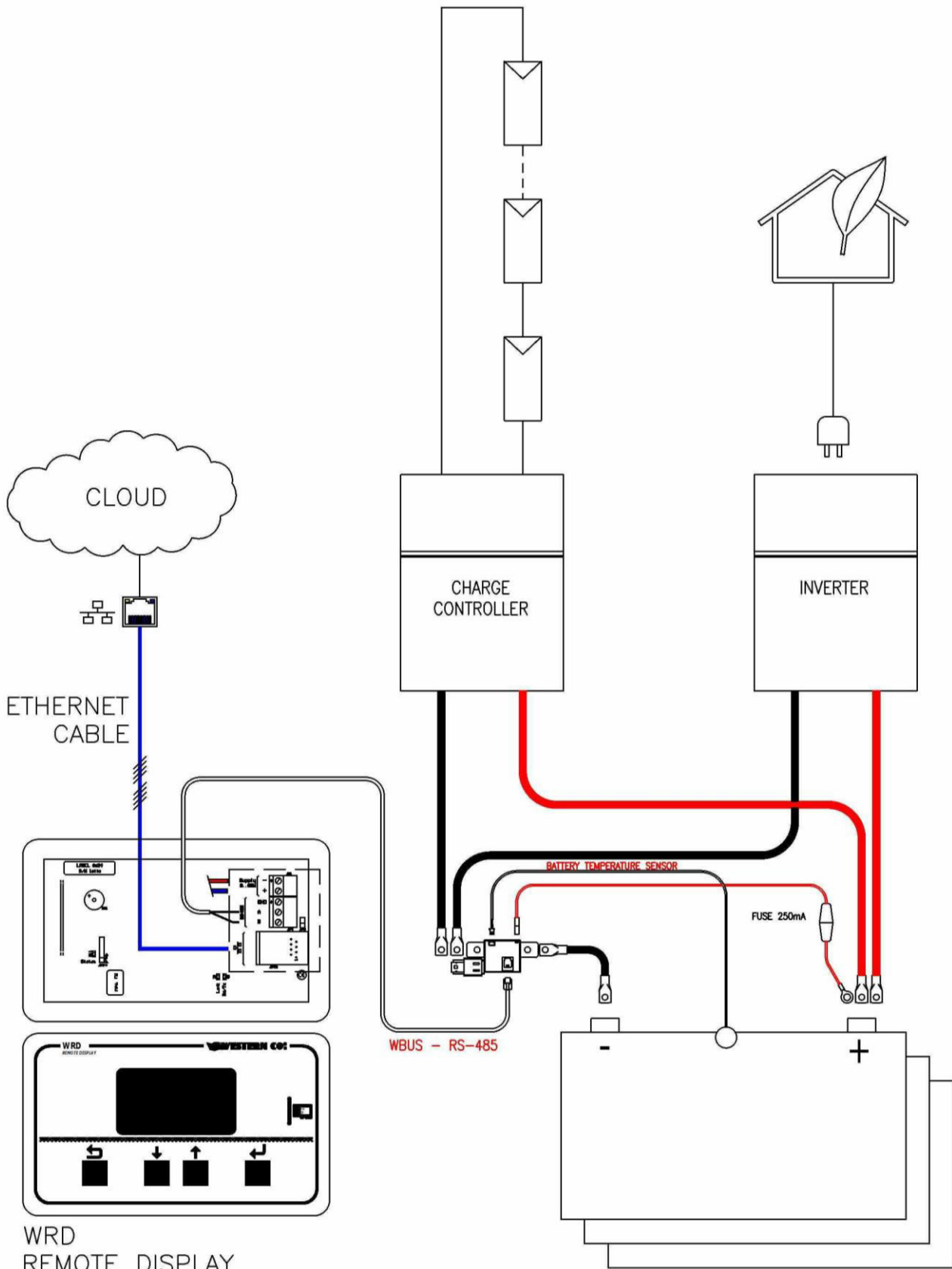
BATTERY SUPPLY VOLTAGE: the battery positive must be connected to this terminal. This port has the dual function of powering the WBM device and measuring the battery voltage itself. A complete 2.8 mm faston cable and a protection fuse are supplied.

BATTERY TEMPERATURE SENSOR: this must be connected to the supplied temperature sensor. The sensor is used to measure the battery temperature, so its sensitive area must be positioned as much as possible in thermal contact with the battery.

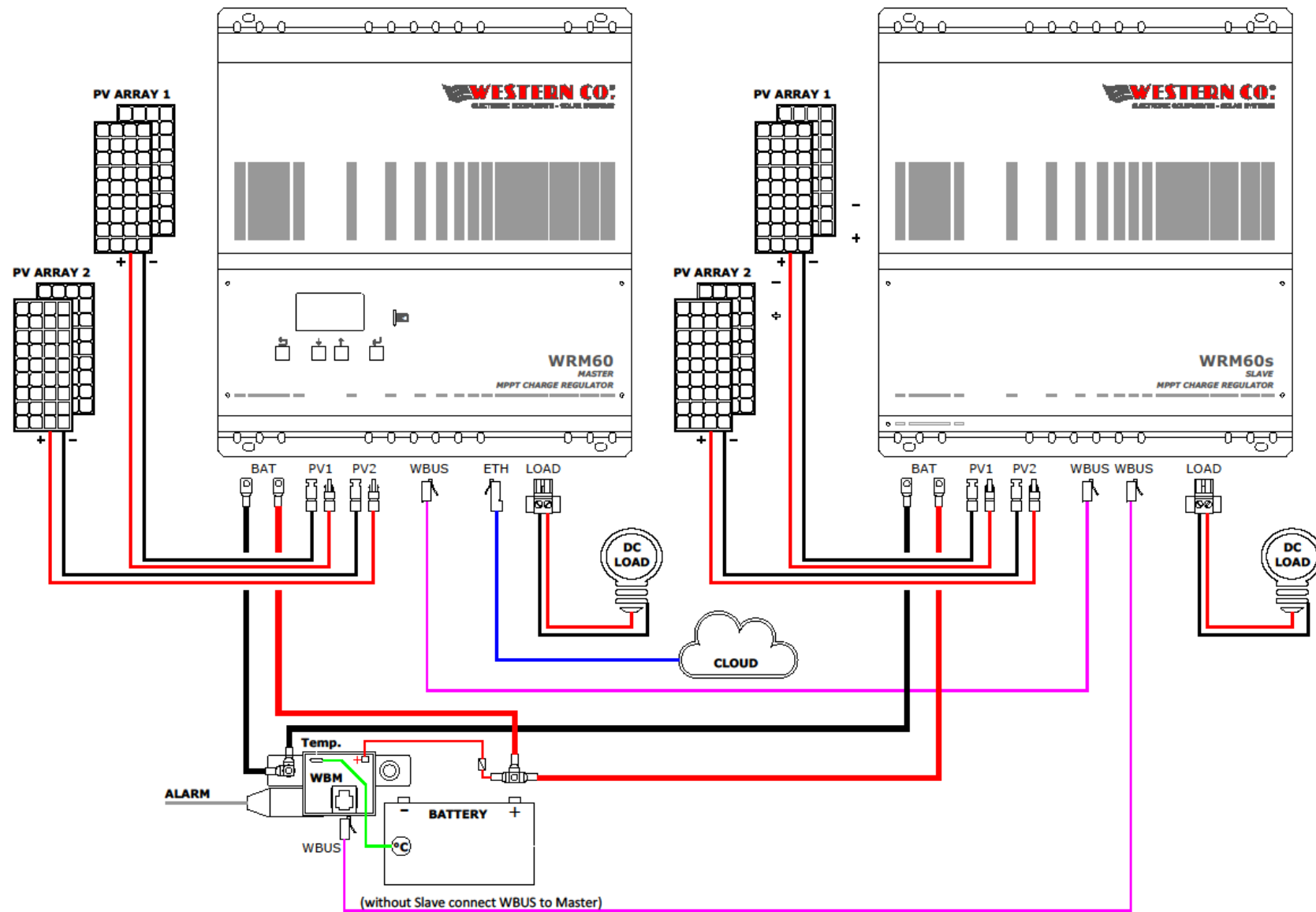
W-BUS : the data connection between the WBM and the WRD must be connected to this RJ11 port.

Alarm connector : there are two alarm contacts for charge and discharge management. A cable complete with connector is supplied (see Pic.4). These contacts can be used to manage external components such as inverters or charge controllers and can be programmed via the WRD.

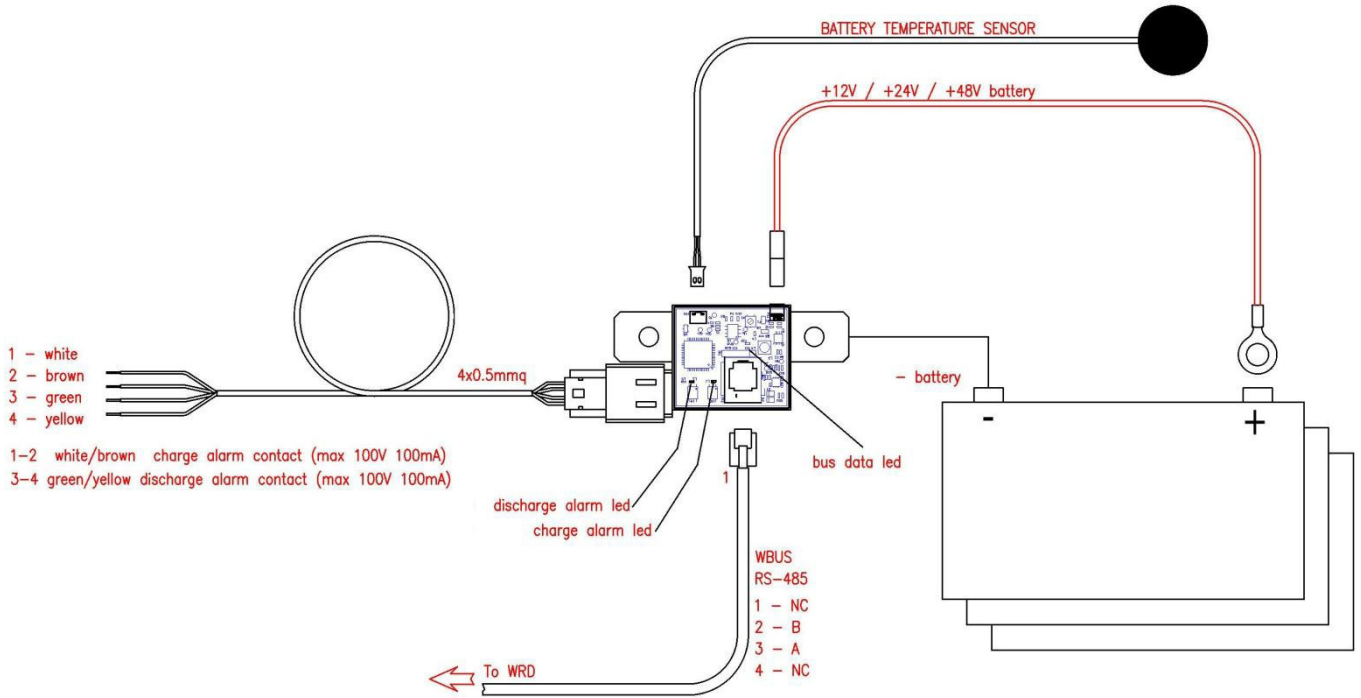
Connection diagram



Pic.2 - Connection diagram with WRD



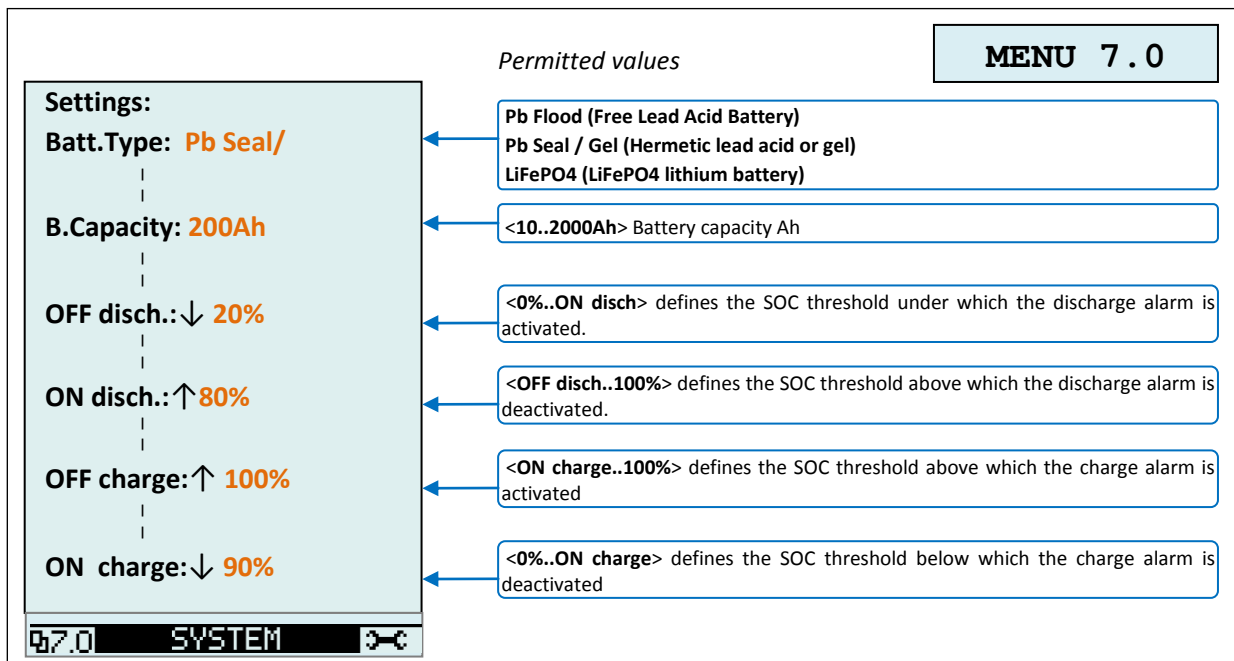
Pic.3 Connection diagram with WRM60 M - SB + WRM60 S



Pic.4 - Connection diagram detail

Settings and programming

The WBM settings are performed through the 7.0 menu of the WRD.



Settings:

Batt. Type: defines the type of battery and consequently the charging voltage of the same and can be set to one of the following values: Pb Flood, Pb Seal / Gel and 8 settings LiFePO4. Depending on the type of battery selected, the system charging voltages is defined both in the absorption phase and in the float phase.

Pb Flood or Pb Seal / Gel batteries can be used with nominal voltage 12.0V, 24.0V or 48.0V, but the user will not set the nominal voltage of the battery as the WBM automatically detects it at startup. Regarding the LiFePO4 batteries, the system is only compatible with batteries with a nominal voltage of 12.6V, 25.2V and 50.4V, and also for this type of batteries the nominal voltage is automatically detected by the system at startup.



It is absolutely forbidden to use different types of batteries: Pb Flood, Pb Seal / Gel, LifePO4 or with a nominal voltage different from those indicated in this manual.

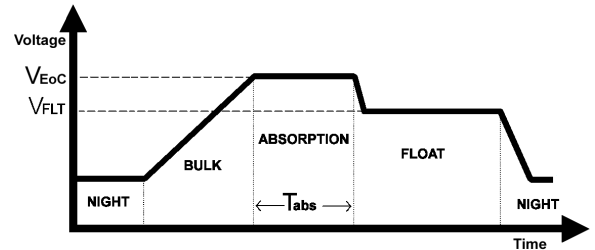
When the WBM is used together with the WRD and the Western CO. controllers the WBM defines the profile and the battery charge voltages. The charge is performed following three phases: *bulk*, *absorption* and *float* :

Bulk: the charge current is lower than $0.25 * C$ for lead batteries or $0.50 * C$ for LiFePO4 batteries (C is the battery capacity).

Absorption: the battery voltage is maintained at V_{EoC} voltage (*End of Charge Voltage*). The V_{EoC} value is different depending on the type of battery selected and varies according to the temperature. See graphs in Pic.5.

After a time of T_{abs} is 4 hours in which the battery is consecutively in the state of absorption this is set in the float phase.

Float: The battery voltage is maintained at V_{FLT} voltage lower than the Absorption voltage and shown in the graphs in Pic.5.



Battery Capacity: set the battery capacity. For a correct SOC measurement and for the current limitation in the bulk phase it is important to indicate the exact value of the battery capacity.

Alarm programming:

The subsequent settings define the programming of the alarm outputs: discharge alarm (out 1) and charge alarm (out 2). The outputs have active logic open, it means that when the relative alarm is active the contact is in the open state, vice versa, when the relative alarm is off, the contact is closed.

OFF discharge: defines the SOC threshold under which the discharge alarm is activated.

ON discharge: defines the SOC threshold above which the discharge alarm is deactivated.

The discharge alarm is on or off even when one of the following conditions occurs:

Condition	Pb Flood	Pb Seal/Gel	LiFePO4	discharge alarm / out 1
SOC	SOC <OFF discharge			activated
	SOC > ON discharge			deactivated
Battery current	battery Current < -B. Capacity*0.25		battery Current < B. Capacity * 0.50	activated
	battery Current > - B. Capacity * 0.25		battery Current > - B. Capacity * 0.50	deactivated
Minimum voltage	battery Voltage <11.0V * Ksys		battery Voltage <12.6V * Ksys	activated
	SOC > ON discharge			deactivated
Temperatures	battery Temperature <-20 ° C OR battery Temperature > 60 ° C			activated
	-20 ° C <= battery Temperature <= 60 ° C			deactivated

Ksys = 1 for batteries with nominal voltage of 12V, Ksys = 2 for batteries with nominal voltage of 24V, Ksys = 4 for batteries with nominal voltage of 48V.

A correct use of the discharge alarm is to connect it to the remote control of an inverter, making sure that in case of low battery (SOC <OFF discharge) the inverter is deactivated and this is reactivated when and only when the battery returns to charge (SOC > ON discharge).

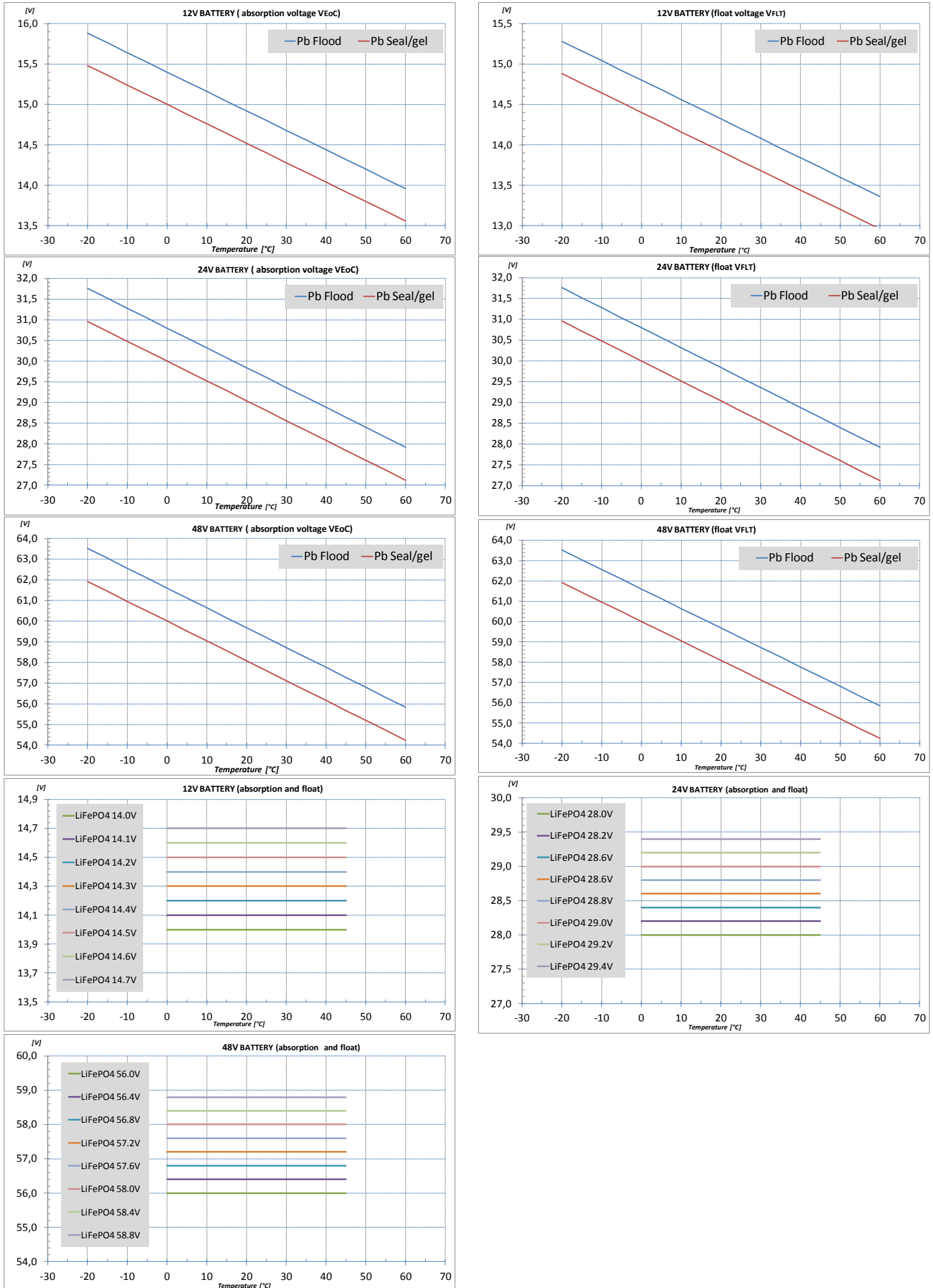
OFF charge : defines the SOC threshold above which the charge alarm is activated.

ON charge : defines the SOC threshold below which the charge alarm is deactivated.

The charge alarm is also activated or deactivated when one of these conditions occurs:

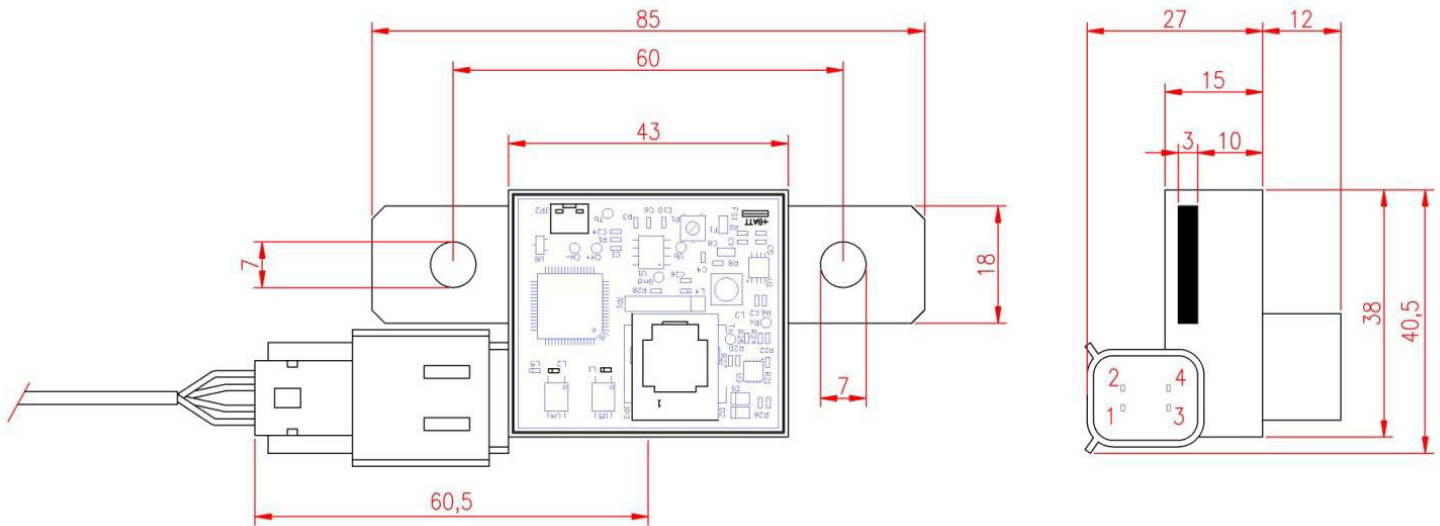
Condition	Pb Flood	Pb Seal/Gel	LiFePO4	charge alarm / out 2
SOC	SOC > OFF charge			activated
	SOC < ON charge			deactivated
Battery current	battery Current > B. Capacity*0.25		battery Current < B. Capacity*0.50	activated
	battery Current < B. Capacity*0.25		battery Current < B. Capacity*0.50	deactivated
Maximum tension	battery Voltage > chargeVoltage * 1.01			activated
	battery Voltage < chargeVoltage			deactivated
Temperatures	battery Temperature <-0 ° C OR battery Temperature > 45° C			activated
	0 ° C <= battery Temperature <= 45 ° C			deactivated

Some batteries, especially LiFePO4 type, require to turn off the charge when it is above a SOC threshold, and this output could implement this functionality. On Pb Flood Seal / Gel batteries, where this functionality is not required, you could use this output to control an active load only in case of excess of energy (the load is only on when the battery is close to the full charge condition).



Pic.5 - Absorption voltage and float voltage as a function of temperature

Dimensions



Pic.6 - WBM dimensions

- For the fastening are provided no. 2 M6 insulators: height 20mm, external 15mm.

Electrical features

Operating Voltage	V_{bat}	10 V - 70.0 V
Operating Current	I_{batt}	8mA @ V_{bat} 10.0V 3mA @ V_{bat} 60.0V
Operating Temperature	T_{amb}	-40 ° C - 70 ° C
MEASURING RANGE		
Battery Current	I_{bat}	-300.0A – 300.0A
Battery Voltage	V_{batt}	10.0V - 70.0V
Temperatures	T	-40°C – 90°C
State of Charge	Soc	0 – 100%
RESOLUTION		
Battery Current	I_{bat}	+/- 0.1A
Battery Voltage	V_{batt}	+/- 0.01V
Temperatures	T	± 0.1 ° C
State of Charge	Soc	+/- 1%
Accessories		
Cable Supply		Length 1.8m
Cable Alarm		Length 1.8m
Cable WBUS		Length 2.0m
Isolators		2 x M6, height 20mm, external 15mm
Ring Terminals		2 x 24mm ² hole 6
Screw kit		M6

Tab.1 - Electrical features

WARRANTY

Western CO. Srl guarantees the good quality and good design of its own Products obliging itself, during the warranty period of 5 (five) years, to repair or replace at its sole discretion, for free, those defective parts owing to poor quality of material or defect in workmanship.

The defective product must be returned to Western Co. Srl or to the company delegated by Western Co to make product support, at customer's expenses, together with a copy of the invoice both for repairing and warranty replacement. The costs of re-installation of the equipment will be borne by the customer.

Western CO. Srl will bear the transport expenses of the repaired or replaced product.

The warranty does not cover Products that, according to our discretion, are defective due to natural wear, showing damages caused by incompetence or negligence of the customer, imperfect installation, by tampering or other interventions different by the instructions supplied by us. The warranty is not valid also in case of damages coming from:

- transport and/or incorrect storage of the product.

- force majeure or catastrophic events (frost to temperatures below -20° C, fire, flood, lightning, vandalism, and so on).

All of the above mentioned guarantees are the sole and exclusive agreement which supersedes any proposal or agreement, oral or written, and any other communication made between the manufacturer and the purchaser in respect of the above.

For any dispute the jurisdiction is Ascoli Piceno.

Waste disposal

Western CO. as manufacturer of the electrical device herein described and in accordance with DL 07/25/2005 n 151, informs the consumer that this product, once abandoned, must be delivered to an authorized collection centre or, in case of purchase of an equivalent equipment, it can be returned free of charge to the distributor of the new equipment.



Western CO. Srl
Via Pasubio, 1
63074 San Benedetto del Tronto (AP)
ph: (+39) 0735 751248 fax: (+39) 0735 751254
e-mail: info@western.it
web: www.western.it

Questo documento è di proprietà di WESTERN CO. Srl - Tutti i diritti sono riservati - La riproduzione e l'uso delle informazioni contenute nel presente documento sono vietati senza il consenso scritto di WESTERN CO. Srl.

This document is the property of WESTERN CO. Srl - All rights are reserved - Reproduction and use of information contained within this document is forbidden without the written consent of WESTERN CO. Srl.



WESTERN CO.
ELECTRONIC EQUIPMENTS - SOLAR SYSTEMS

Product Name
P/N XXXXXXX
S/N: XXXXXXXXX
Input: 12/24/48 VDC
CE



Scan the **QR CODE** placed on the side of the product or visit **www.western.it** to download the latest manual version.