

WRM20 - WRM20+

SOLAR MPPT CHARGE CONTROLLER



Manuale utente

IT

User manual

EN

Manuel de l'utilisateur

FR

Manual del usuario

ES

Benutzerhandbuch

DE

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

REGOLATORE DI CARICA BATTERIA DA MODULO FOTOVOLTAICO

WRM20

WRM20+ con porta RS-485 protocollo WBus



Il **WRM20** è una soluzione completa per la realizzazione di impianti fotovoltaici ad isola, per alimentare sistemi di segnaletica stradale, sistemi di illuminazione, piccole utenze a bassa tensione e per la ricarica di batterie all'interno dei camper o imbarcazioni. Questo regolatore di carica implementa un circuito di ricerca della massima potenza di pannello (MPPT) che, indipendentemente dalla tensione di batteria e dal suo stato di carica, fa sempre lavorare il modulo PV nel suo punto di massima potenza massimizzando l'energia caricata in batteria. A differenza dei regolatori di carica di tipo PWM che richiedono l'impiego di moduli PV con N°36 celle per la carica di batteria a 12V, e moduli a 72 celle per la ricarica di batterie a 24V con il regolatore **WRM20** questo vincolo di progetto non è più necessario, si possono quindi installare, anche nei sistemi fotovoltaici a batteria, i più economici moduli normalmente impiegati per sistemi connessi a rete con numero di celle diverso da 36 o 72. Si possono inoltre impiegare i moduli in silicio amorfo, normalmente non adatti ai regolatori PWM.

I vari programmi di gestione carico selezionabili dall'utente rendono il **WRM20** la soluzione completa in molte applicazioni; ad esempio per alimentare telecamere che debbono funzionare solo di giorno, oppure per alimentare lampeggiatori o segnalazioni stradali che debbono funzionare solo di notte o per alimentare sistemi di illuminazione che debbono funzionare per un determinato numero di ore per notte. Un ampio display visualizza la tensione di batteria, la corrente di carica dal modulo PV, la corrente del carico collegato in uscita, e altre variabili.

Il modello **WRM20+** è fornito con una porta di comunicazione RS-485 che implementa il protocollo WBus e permette di collegare il display WRD della Western CO. per il datalogger e il controllo remoto. La Western CO. fornisce il protocollo di comunicazione su questa porta e quindi l'utente può implementare un proprio dispositivo datalogger o controllo remoto.



Ricarica MPPT step down



Massima potenza di modulo fotovoltaico

- 310W per batteria a 12V
- 620W per batteria a 24V



Diodo di blocco integrato



Per batterie Pb ermetiche/GEL, acido libero e batterie agli ioni di Litio o LiFePO4



Tensione di ricarica compensata in temperatura



Auto-detect tensione di batteria 12V / 24V



18 programmi per gestione carico



LCD per interfaccia utente



Protezioni:

- Protezione batteria scarica
- Protezione sovra-temperatura
- Protezione inversione polarità batteria
- Protezione sovraccarico su uscita



Contenitore in metallico IP20



Porta di comunicazione RS-485 con protocollo WBus proprietario Western CO. per data-logger o controllo con display remoto WRD (solo per versione WRM20+)



Disposizioni generali di sicurezza



Pericolo, scossa elettrica



Pericolo, superficie calda

- È obbligatorio leggere attentamente questo manuale prima di installare o utilizzare il prodotto.
- Se il prodotto non è installato e utilizzato come riportato in questo manuale il prodotto non può essere considerato sicuro, quindi potrebbe danneggiare persone animali o cose.

Installazione e manutenzione:

- Il prodotto deve essere installato solo da personale qualificato.
- Assicurarsi che le batterie in uso siano compatibili con il prodotto verificando sulla loro scheda tecnica il tipo di batteria, la tensione nominale e la tensione di carica.
- Assicurarsi che il locale batteria sia adeguatamente ventilato come indicato nel manuale di installazione della batteria.
- Quando si connette la batteria si possono generare scintille che possono danneggiare la retina dell'operatore.
- Quando il modulo fotovoltaico è esposto al sole genera tensione. Se il pannello ha tensione $V_{oc} > 50V$ è obbligatorio usare guanti isolanti per proteggere l'installatore dalla scossa elettrica. È necessario proteggere il regolatore dai contatti diretti chiudendolo in adeguato involucro.
- Per la manutenzione della batteria fare riferimento al manuale di manutenzione della batteria.
- Il prodotto non può essere riparato dall'utente o dal personale che esegue l'installazione; non deve essere quindi aperto o lasciato funzionare con il pannello aperto.
- Non installare il prodotto in luogo dove potrebbero verificarsi esplosioni di gas o polvere.
- Proteggere dal cortocircuito i cavi con adeguati fusibili, in particolare è obbligatorio posizionare un fusibile di adeguata corrente sul cavo di batteria quanto più possibile vicino al morsetto positivo di batteria.

Descrizione generale

WRM20 è un regolatore di carica da moduli fotovoltaici per batterie elettrochimiche al piombo di tipo ermetico (SEAL) o ad acido libero (FLOOD) e di batterie agli ioni di litio o LiFePO₄ del tipo che hanno integrato il BMS (Battery Management System); consigliamo di contattare la Western CO. per la scelta della batteria agli ioni di Litio da collegare al WRM20. È assolutamente vietato collegare al WRM20 batterie al litio che non hanno BMS integrato, infatti il BMS protegge la batteria da condizioni di funzionamento anomalo che potrebbero portare all'incendio della batteria stessa. Collegando al WRM20 batterie non dotate di BMS si rischia l'incendio della batteria.

In Fig.1 è riportato uno schema di principio del WRM20.

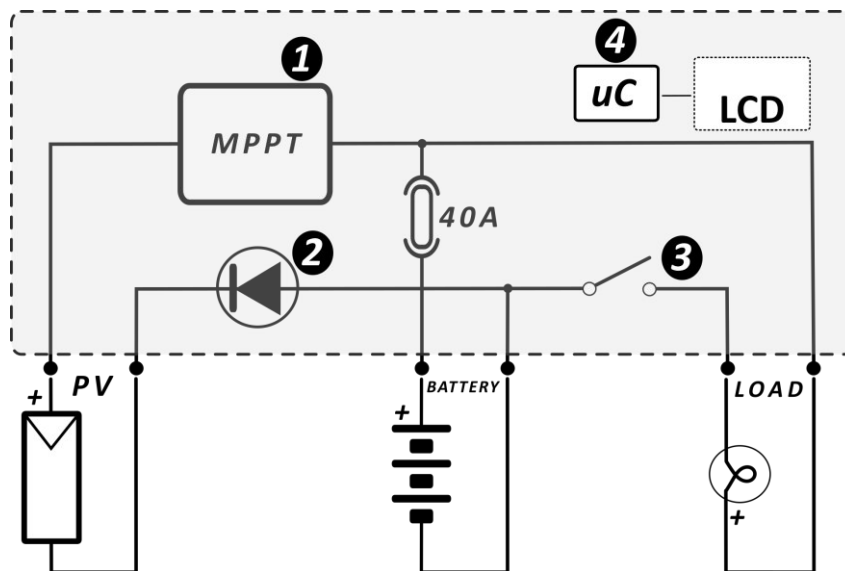


Fig.1 Schema di principio

- 1- **Circuito di carica:** adatta la V_{pan} e la I_{pan} (rispettivamente tensione e corrente del modulo fotovoltaico) in modo da ricercare la condizione in cui la potenza erogata dal modulo PV è massima, realizzando quello che nella letteratura tecnica è indicato con la sigla MPPT (*Maximum Power Point Tracking*). Inoltre, gestisce la ricarica della batteria riducendo la corrente erogata verso la batteria nelle condizioni in cui la tensione V_{batt} supera la sua tensione di ricarica (V_{ec}).
- 2- **Diodo serie:** serve ad evitare che durante la notte, quando il modulo fotovoltaico non è illuminato questo possa assorbire corrente dalla batteria.
- 3- **Circuito per il controllo del carico:** accende/spegne il carico secondo il programma impostato dall'utente e provvede al distacco del carico in caso di batteria scarica o sovraccarico o cortocircuito sul carico.
- 4- **Microprocessore:** controlla l'intero circuito, misura le correnti e tensioni del modulo della batteria e del carico e le visualizza sul display.

Scelta del modulo fotovoltaico

Il regolatore di carica WRM20, grazie al circuito di ricarica con MPPT, permette di impiegare una ampia gamma di moduli fotovoltaici garantendo lo sfruttamento ottimale di tutta la potenza. Il modulo PV va scelto a seconda della tensione nominale della batteria e rispettando i vincoli dell'ingresso pannello del WRM20: massima tensione 100V e massima potenza di pannello 310W con batteria a 12V e 620W con batteria 24V.

Tensione nominale batteria		Caratteristiche moduli PV
<p>Tensione nominale batteria 12V</p>		V_{mp} : tensione alla massima potenza a $T=25^{\circ}C > 15,0V$ V_{oc} : tensione circuito aperto a $T=-10^{\circ}C < 100V$ P_{MAX} : massima potenza a $25^{\circ}C < 310W$ Consigliamo moduli al silicio mono o poli-cristallino con numero di celle da minimo 36 a massimo 144 celle.
<p>Tensione nominale batteria 24V</p>		V_{mp} : tensione alla massima potenza a $T=25^{\circ}C > 30,0V$ V_{oc} : tensione circuito aperto a $T=-10^{\circ}C < 100V$ P_{MAX} : massima potenza a $25^{\circ}C < 620W$ Consigliamo moduli al silicio mono o poli-cristallino con numero di celle da minimo 72 a massimo 144 celle.

Schema di collegamento

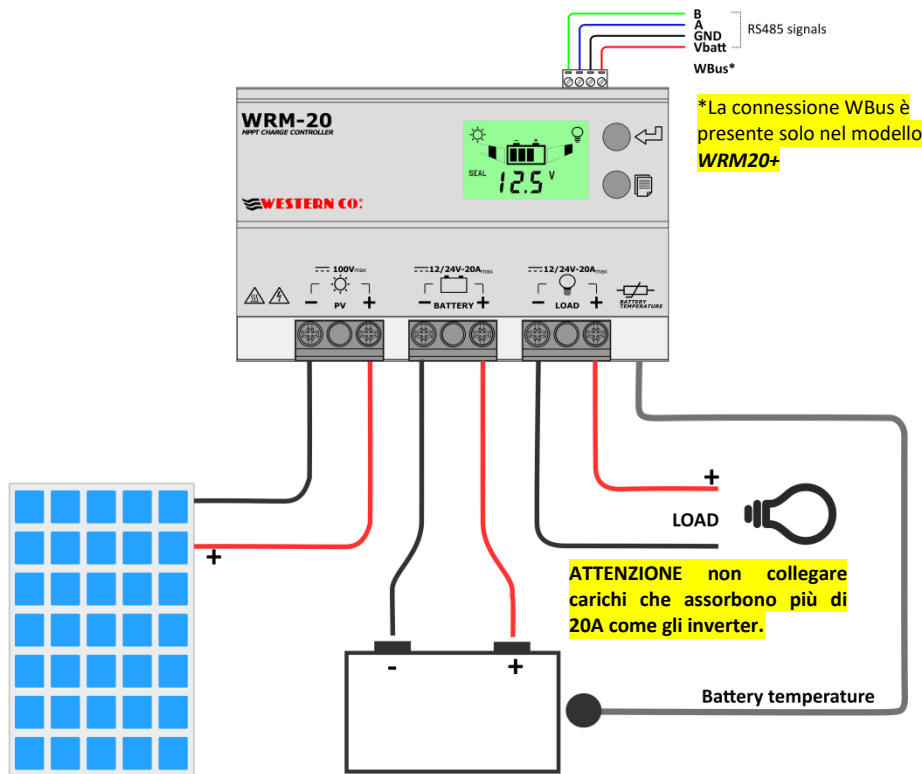


Fig.2 Schema di collegamento

Sezioni coppie di filo consigliate che garantiscono caduta di tensione massima pari a 1.5% della tensione nominale della batteria.

Tensione nominale batteria 12V

		Sezione filo				Max. distanza coppia fili [m]
		2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
Corrente	5 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
	10 A	1.3	2.1	3.1	5.2	
	20 A	0.6	1.0	1.5	2.6	

Tensione nominale batteria 24V

		Sezione filo				Max. distanza coppia fili [m]
		2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
Corrente	5 A	5.2	8.4	12.5	20.9	
	10 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
	20 A	1.3	2.1	3.1	5.2	

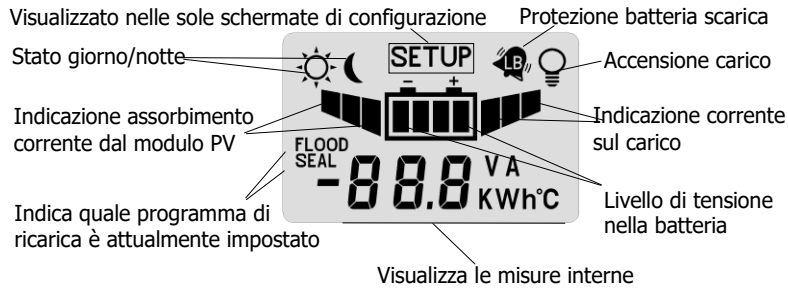
- 1) Installare il WRM20 in un luogo asciutto ed adeguatamente arieggiato, fissato su di una superficie non infiammabile e posizionato in modo da lasciare uno spazio privo di ostacoli di almeno 10Cm nell'intorno del dispositivo che ne permette il raffreddamento per convezione naturale dell'aria.
- 2) Collegare nell'ordine: carico, sonda per misura temperatura batteria (in dotazione), modulo PV e per ultimo la batteria come nello schema Fig.2. Alla connessione della batteria il regolatore si accende e inizia a funzionare. Impiegare sezioni di filo appropriati come indicato in Fig.2.
- 3) Il WRM20 riconosce automaticamente la tensione nominale di batteria e adegua di conseguenza le sue soglie di funzionamento. L'utente deve però configurare il tipo di batteria in uso per adeguare la corretta tensione di ricarica (Veoc). Si deve impostare la configurazione SEAL se si usano batteria ermetiche VRLM o di tipo GEL, mentre si deve scegliere la configurazione FLOOD se si usano batterie ad acido libero, e una delle configurazioni Li per batterie al litio (Tab.2).
- 4) Impostare il programma di gestione del carico adeguato alla propria applicazione (Tab.2).

Collaudo dell'impianto





Appena realizzati i collegamenti come in Fig.2 è necessario procedere al collaudo del sistema.

- 1) Con il modulo PV esposto al sole, verificare che il WRM20 ricarica la batteria andando a leggere la corrente di ricarica I_{pan} e I_{batt} (vedi Tab.1).
- 2) Per verificare se la sonda di temperatura della batteria è stata collegata correttamente verificare su LCD che alla pagina temperatura di batteria sia visualizzato un valore di temperatura attendibile (Tab.1).
- 3) Verificare la corretta accensione del carico. Se il carico è acceso solo di notte è possibile simulare la notte scollegando temporaneamente uno dei fili del modulo PV. Verificare con il carico acceso la corrente da questo assorbita leggendo nell'apposita pagina dell'LCD (Tab.1).

Visualizzazioni





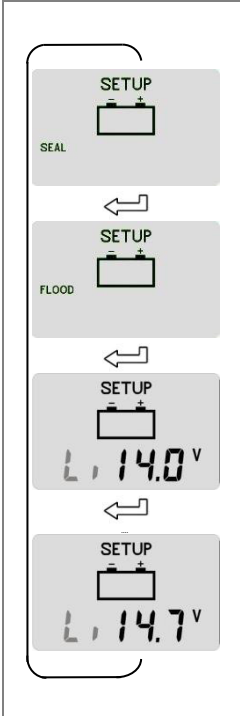

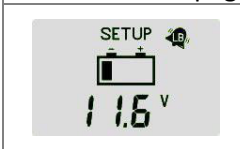


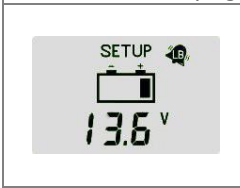




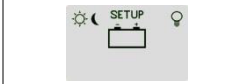
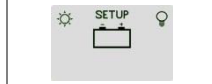
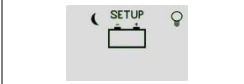
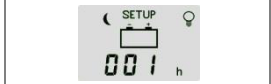






	<p>Pagina principale Visualizza la tensione di batteria (Vbat), il programma di ricarica attualmente selezionato (SEAL oppure FLOOD), lo stato giorno/notte rilevato dal modulo PV e l'icona del carico, se accesa, indica che il carico è alimentato.</p>
<p>Tasto</p>	
	<p>Visualizza la corrente (Ipan) del modulo PV. Ricordiamo che la corrente erogata dal modulo PV dipende dallo stato di illuminamento dello stesso e dallo stato di carica della batteria. Con la batteria carica (Vbatt>14,4V @12V o Vbatt>28,8V @24V) anche con un buon illuminamento del modulo si hanno correnti di ricarica basse in quanto è il regolatore che limita tale corrente per evitare sovraccarico della batteria.</p>
<p>Tasto</p>	
	<p>Tensione del modulo PV (Vpan).</p>
<p>Tasto</p>	
	<p>Visualizza la potenza in watt attualmente erogata dal modulo PV.</p>
<p>Tasto</p>	
	<p>Visualizza il contatore dell'energia erogata dal modulo in kWh. È possibile azzerare questa misura premendo contemporaneamente i pulsanti   per 2 secondi.</p>
<p>Tasto</p>	
	<p>Visualizza la corrente di ricarica in batteria (Icb).</p>
<p>Tasto</p>	
	<p>Visualizza la temperatura della batteria attualmente misurata dalla sonda di temperatura collegata al WRM20.</p>
<p>Tasto</p>	
	<p>Visualizza la corrente attualmente erogata al carico; anche se in questa schermata compare accesa l'icona dal carico non è detto che questo sia effettivamente alimentato, infatti il carico è controllato secondo il programma di gestione carico attualmente impostato.</p>
<p>Tasto</p>	
	<p>Visualizza la potenza attualmente erogata al carico in watt.</p>
<p>Tasto</p>	






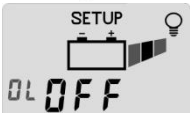





	<p>È visualizzato il contatore dell'energia in kWh consumati dal carico. È possibile azzerare questo contatore premendo contemporaneamente i pulsanti   per 2 secondi.</p>
<p> Tasto</p>	<p>Alla pressione del tasto si ritorna alla pagina principale.</p>

Tab.1 Pagine visualizzazioni misure

Configurazione del sistema



Si accede alle pagine di configurazione del WRM20 mantenendo premuti contemporaneamente per almeno 2 secondi i tasti  .

	<p>Pagina configurazione programma di ricarica</p> <p>Imposta la tensione di carica per la batteria. SEAL deve essere impostato per batteria Pb ermetiche VRLA o GEL (*). FLOOD deve essere impostato per batteria Pb a vaso aperto (*). Li deve essere impostato per la carica di batterie al Litio. Oltre che ad attivare il programma Li si deve anche impostare la tensione di fine carica in accordo con le indicazioni del costruttore della batteria al litio. Il WRM20 permette di impostare la tensione di carica Li nell'intervallo 14.0V – 14.7V per sistemi a 12V, 28.0V – 29.4V per sistemi a 24V. Per scegliere il corretto valore di tensione di carica per batterie Li è necessario consultare il manuale della batteria selezionata. Quando attivo il programma Li la tensione di fine carica (Veoc) non viene compensata in temperatura e viene imposta al valore selezionato per ogni valore di temperatura letto dal WRM20.</p> <p>*Le tensioni di ricarica relative a ciascuno dei programmi sono indicate nelle successive Fig.3 e Tab.4 e vanno scelti in accordo con le indicazioni del costruttore della batteria.</p>				
<p> cambio pagina</p>					
	<p>Pagina Configurazione tensione di Low Battery</p> <p>Imposta la tensione di intervento della protezione di Low battery (distacco del carico in caso di batteria scarica). Alla pressione del tasto  si modifica l'impostazione da 10.8V a 12.5V per sistemi a 12V e da 21.6V a 25.0V per sistemi a 24V.</p>				
<p> cambio pagina</p>					
	<p>Pagina Configurazione tensione di uscita da Low Battery</p> <p>Imposta la tensione di uscita della protezione di Low battery. Alla pressione del tasto  si modifica l'impostazione da Aut, 12.4V a 13.6V per sistemi a 12V e da Aut, 24.8V a 27.2V per sistemi a 24V. Aut indica che uscita da low battery avviene quando la batteria raggiunge la tensione di fine carica (Veoc)</p>				
<p> cambio pagina</p>					
	<p>Tensione rivelazione giorno</p> <p>Il WRM20 rileva che è giorno quando la tensione del modulo PV (Vpan) è maggiore della soglia Vday, invece rileva che è notte quando la Vpan è minore della soglia Vnight. È possibile modificare  la soglia Vday, mentre La soglia Vnight = Vday – 0.8V</p>				
<p>Pagina Configurazione programma gestione carico</p>					
				<p>...</p>	
<p>carico sempre acceso sia di giorno sia di notte. </p>	<p>carico acceso solo di giorno. </p>	<p>carico acceso solo di notte. </p>	<p>carico acceso di notte per 1 ora. </p>		<p>carico acceso di notte per 16 ore. </p>



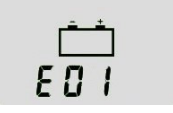

 cambio pagina	
	Tempo di Absorption È possibile modificare  il tempo Tabs; tempo in ore in cui la batteria può rimanere alla tensione Veoc prima di arrivare alla tensione float.
 cambio pagina	
 	Overload Attiva o disattiva la protezione di overload sull'uscita carico. Firmware >= R2.2
 cambio pagina	
	Configurazione Id WBus Configura il numero identificativo (ID) del dispositivo su rete WBus (solo per versione WRM20+)
 cambio pagina	
	Pagina visualizzazione versione software Visualizza la versione software in uso su WRM20.
 Si ritorna nella pagina configurazione programma di ricarica	




Tab.2 Pagine impostazioni

Segnalazioni e codici di errore

Una volta modificate le impostazioni del WRM20 queste diventano operative solo dopo essere usciti dalle pagine di configurazione mantenendo premuti contemporaneamente per almeno 2 secondi i tasti  .

All'intervento delle protezioni interne del WRM20 compaiono dei codici di errore come riportato di seguito.

Segnalazioni		
	Il simbolo <i>low battery</i> lampeggiante indica che è intervenuta la protezione di batteria scarica e quindi per preservare la vita della batteria è stato disconnesso il carico. Questa protezione interviene quando la tensione di batteria scende sotto la soglia V_{LB} impostabile dall'utente (Tab.2). Il WRM20 esce da questa protezione quando la batteria sarà ricaricata dal modulo PV alla tensione V_{OUT-LB} (vedi Tab.4 tabella caratteristiche elettriche).	
Quando il simbolo della batteria è lampeggiante indica che il regolatore WRM20 è nella fase float e quindi la tensione di batteria è impostata alla tensione $V_{flt} = V_{eoc} - 0.6V @12V$ o $V_{eoc} - 1.2V @24V$		
Codici errore		
	È stata connessa la batteria con polarità invertite. Rivedere il collegamento elettrico della batteria.	
		Interviene quando la temperatura interna del WRM20 supera gli 80°C e disattiva la ricarica. Si esce automaticamente da questa protezione quando la temperatura interna scende al di sotto della soglia di 50°C. (nota la temperatura interna al regolatore non è visualizzata nell'LCD). Qualora intervenga spesso questa protezione consigliamo di alloggiare il regolatore in un luogo più fresco.

	<p>Intervenuta protezione di sovraccarico. La corrente del carico ha superato il limite massimo consentito per il WRM20 (Iload nella tabella caratteristiche elettriche) e il regolatore ha distaccato il carico per prevenire rotture interne. Nel caso intervenga questa segnalazione è necessario verificare se la corrente assorbita dal carico è inferiore al limite consentito. Dopo 1 minuto, il WRM20 tenta di alimentare nuovamente il carico e esce da questo stato se è stata eliminata la causa che ha generato il sovraccarico.</p>		<p>Interviene questa segnalazione quando la tensione di batteria è inferiore a 9.0V. In queste condizioni è disabilitata la ricarica.</p>
			<p>Interviene all'avvio, nel caso in cui la tensione di batteria esca dal range di tensione (10V-16V per batterie a 12 V e 20V-32V per batterie a 24V). Spegner e riaccendere il regolatore assicurandosi che la tensione di batteria ricada nel range di tensione corretto.</p>

Tab.3 Tabella segnalazioni e codici errore

Grafici

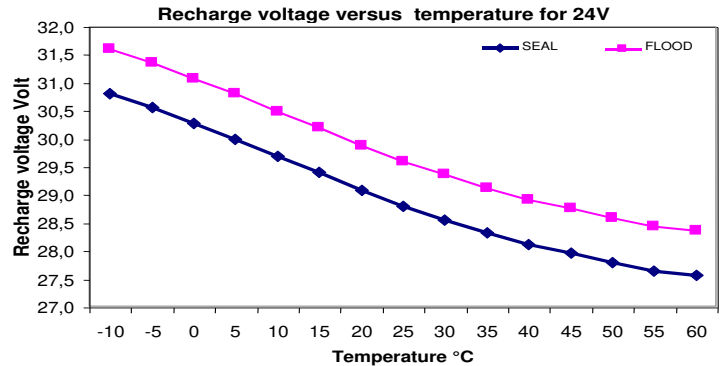
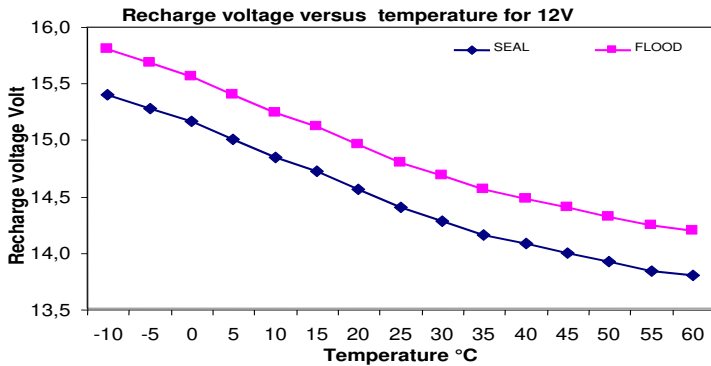


Fig.3 Curva di compensazione della tensione di ricarica Veoc in funzione della temperatura di batteria

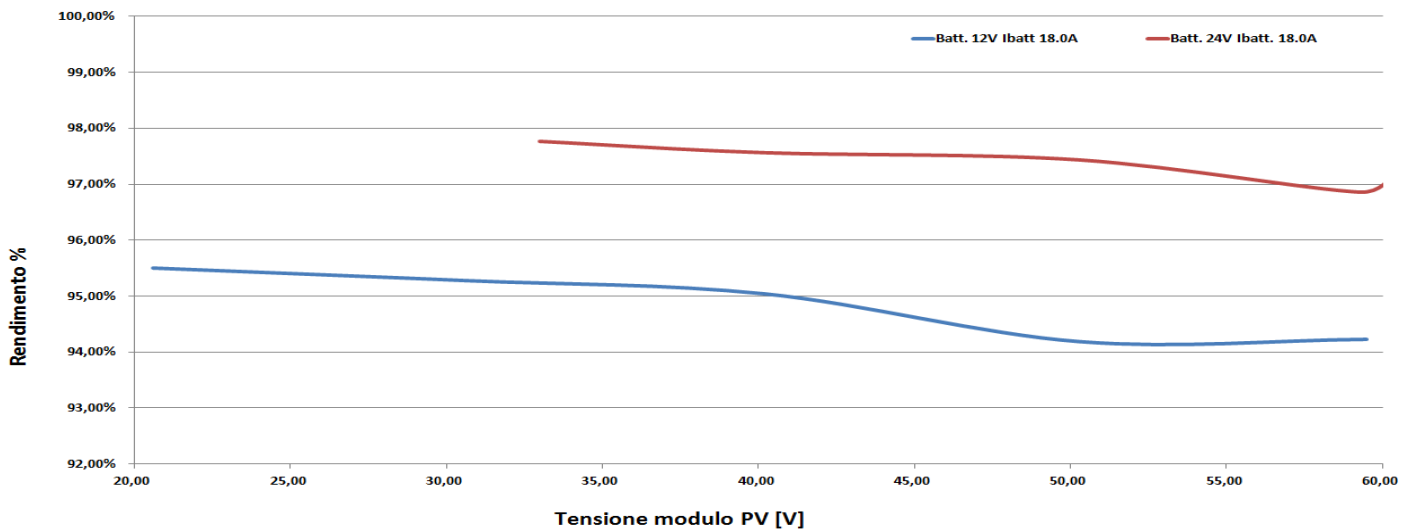


Fig.4 Rendimento del WRM20 in funzione della tensione di pannello per sistema a 12V e 24V

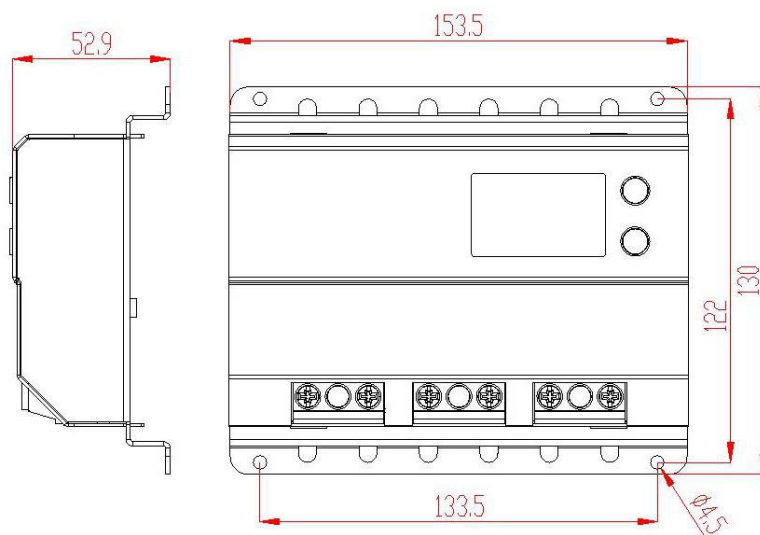


Fig.5 Dimensioni

Caratteristiche elettriche

		Tensione nominale batteria 12V			Tensione nominale batteria 24V		
		Min	Tip	Max	Min	Tip	Max
Tensione di batteria	Vbatt	10.0V		17.0V	20.0V		34.0V
Tensione di pannello a circuito aperto	Vpan	18V	-	100V	36V	-	100V
Corrente di pannello	Ipan	-	-	19A	-	-	19A
Massima potenza di pannello	Pmax	-	-	310W	-	-	620W
Corrente di carica in batteria	Ich	-	-	20A	-	-	20A
Tensione uscita carico	Vload	-	Tensione di batteria	-	-	Tensione di batteria	-
Corrente del carico	Iload	-	-	20A	-	-	20A
Tensione di ricarica a 25°C programma SEAL (default)	Veoc		14.4V			28.8V	
Tensione di ricarica a 25°C programma FLOOD	Veoc		14.8V			29.6V	
Tensione di ricarica per il programma Li (*)	Veoc	14.0V	-	14.7V	28.0V	-	29.4V
Compensazione della Veoc funzione della temperatura di batteria	Vtadj	-	-24mV/°C	-	-	-48mV/°C	-
Tensione di low battery (impostabile)	Vlb	10.8V	11.4V (default)	12.2V	21.6V	22.8V (default)	24.4V
Tensione uscita low battery	Velb	12.4V	13.8V	13.8V	24.8V	27.6V	27.6V
Tensione rilevazione giorno (impostabile)	Vday	2.4V	4.8V(default)	9.6V	4.8V	9.6V (default)	19.2V
Tensione rilevazione notte: Vnight = Vday - 0.8V	Vnight	1.6V	-	8.8V	4.0V	-	18.4V
Tensione della fase Float 25°C	Vflt		Vch - 0.6V			Vch - 1.2V	
Tempo fase Absorption (Impostabile)	Tab	1h	3h (default)	4h	1h	3h (default)	4h
Auto consumo	Iq		12.7mA (Vbat 14,0V)			17,7mA (Vbat 28,0V)	
Temperatura di esercizio	Tamb	-40°C		50°C	-40°C		50°C
Potenza dissipata	Ploss			20 W			29 W
Sezione ai morsetti		1mm ²		10m m ²	1mm ²		10mm ²
Grado di protezione			IP20			IP20	
Peso		-	515 g	-	-	515 g	-

Tab.4 Tabella caratteristiche elettriche

(*) Quando impostato programma Li la tensione di fine carica non varia al variare della temperatura misurata.

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, incendio, inondazioni, fulmini, atti vandalici, ecc.).

Tutte le sopraccitate garanzie sono il solo ed esclusivo accordo che soprassedie 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.



PV CHARGE CONTROLLER

WRM20

WRM20+ with RS-485 port WBus protocol



WRM20 is a complete solution for off-grid PV systems to supply power to road signs systems, lighting systems, small low voltage systems and for the recharge of batteries inside caravans. This model of charge regulator has a circuit for the research of the maximum PV module power (MPPT): regardless of battery voltage and its charge status, WRM20 works with PV module in its maximum power point maximizing the energy that comes from the module and then loaded into the battery. Unlike PWM charge regulators that require PV modules with 36 cells for the recharge of batteries at 12V and PV modules with 72 cells for the recharge of batteries at 24V, thanks to WRM20 controller this project restraint is no more necessary. With MPPT controllers you can install the cheapest PV modules used in grid connected systems with a number of cells different from 36 or 72. In addition you can use amorphous PV modules that normally are not suitable for PWM charge regulators.

Several programs of load management, selectable by the user, make WRM20 the complete solution in many applications i.e. to supply power to TVCC cameras that have to work only during the day, or for blinking light systems / road signs that have to work only during the night, or to supply power to lighting systems that have to work only for a certain number of hours during the night. WRM20 detects the day/night status according to the PV module voltage; therefore, it's not necessary to connect further sensors to the regulator. A wide display shows battery voltage, PV module charging current, output load current and other variables.

WRM20+ model is provided with a RS-485 communication port that implement WBus protocol and allows to connect WRD display by Western CO. for datalogger and remote control. Western CO. provides this communication protocol on this port so the user can implement his own device datalogger or remote control.



Step down MPPT charge



Maximum PV module power
– 310 W for 12 V battery
– 620 W for 24 V battery



Integrated blocking diode



For sealed / GEL, flooded lead acid batteries, lithium-ion or LiFePO4 batterie batteries



Temperature-compensated



12V / 24V battery auto-detect voltage



18 programs for load



LCD display user interface



Protections:

- Load-disconnect in case of low battery
- Over-temperature
- Battery polarity inversion
- Output overload protection



IP20 metal box



RS-485 communication port with WBus protocol owned by Western CO. for data-logger or remote control with display WRD (only for WRM20+ version)



General safety Instructions



Danger, electric shock



Danger, hot surface

- It is mandatory to read this manual carefully before installing or using the product.
- If the product is not installed and used as described in this manual the product cannot be considered safe, so it could damage people or animals.

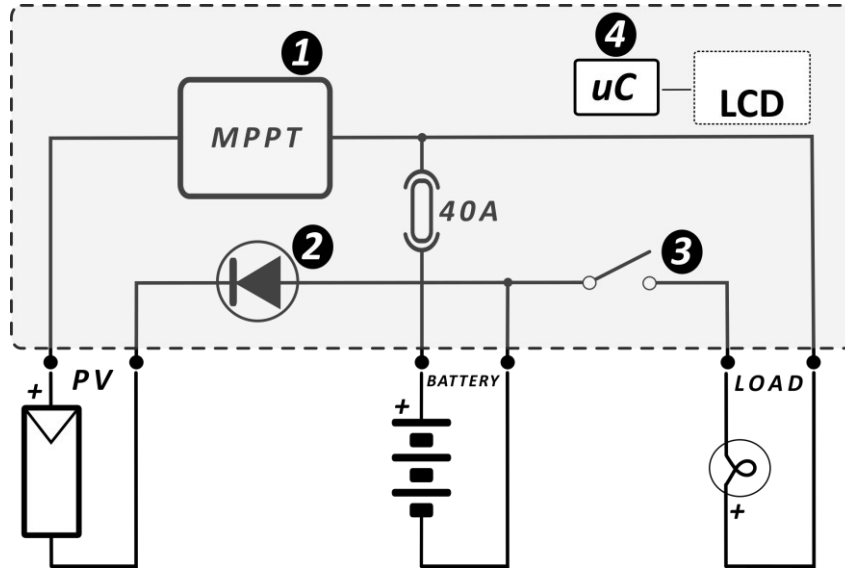
Installation and maintenance:

- The product must be installed only by qualified personnel.
- Make sure that the batteries in use are compatible with the product by checking the battery type, the nominal voltage and the charging voltage on their data sheet.
- Make sure that the battery room is properly ventilated as indicated in the battery installation manual.
- When connecting the battery, sparks can occur which can damage the operator's retina.
- When the photovoltaic module is exposed to the sun it generates voltage. If the panel has voltage $V_{oc} > 50V$ it is mandatory to use isolating gloves to protect the installer from electric shock.
- For battery maintenance refer to the battery maintenance manual.
- The product cannot be repaired by the user or by the personnel performing the installation; it must not therefore be opened or left working with the panel open.
- Do not install the product in a place where gas or dust explosions may occur.
- Protect cables with suitable fuses from the short-circuit, in particular it is mandatory to place a fuse of adequate current on the battery cable as close as possible to the positive battery terminal.

General description

WRM20 is a photovoltaic charge regulator for electrochemical batteries either sealed (SEAL) or flooded lead acid (FLOOD) and for lithium-ion or LiFePO4 batteries with integrated BMS (Battery Management System). We suggest to contact Western CO. Company for the selection of lithium battery that you can combine with WRM20. It is absolutely forbidden to connect to WRM20 lithium-ion battery without an integrated BMS because its function is to protect the battery from unsafe operating condition that can cause the burn up of the battery.

In Pic.1 there is a WRM20 working principle scheme.

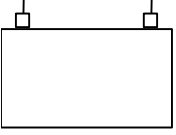
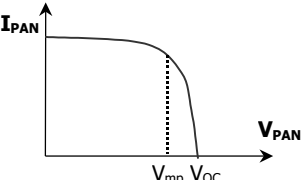
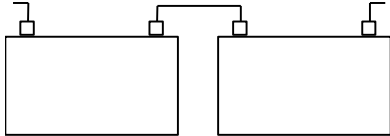


Pic.1 Schematic

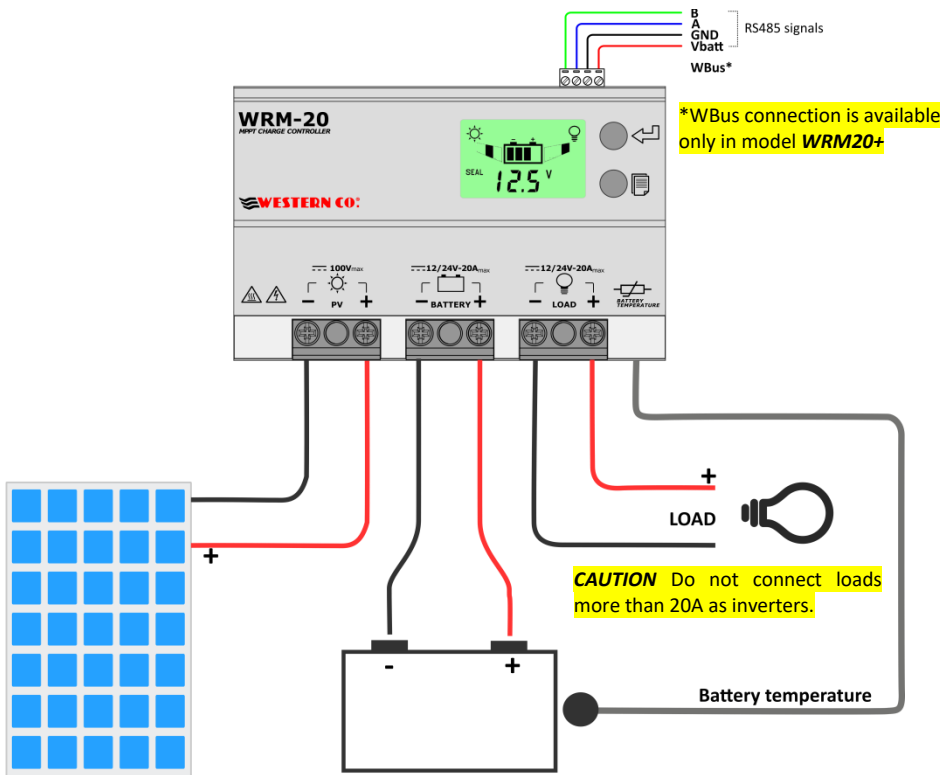
- 1- **Recharge circuit:** it adapts V_{pan} and I_{pan} (respectively voltage and current of the photovoltaic module) so to reach the condition in which the power that is given by the PV module is maximum, thus realizing the MPPT (*Maximum Power Point Tracking*). In addition, it manages the battery recharge by reducing the current sent towards the battery when the voltage V_{batt} exceeds its recharge voltage (V_{eoc}).
- 2- **Series diode:** its function is to avoid that during the night, when the PV module is not lighted up, it can absorb current from the battery.
- 3- **Circuit for the load control:** it turns on/off the load according to the program that has been set from the user and it provides to the load detachment in case of low battery / overload / short-circuit on the load. Load voltage is the same as battery voltage.
- 4- **Microprocessor:** it controls the whole circuit, it measures currents and voltages of PV module / battery / load and it shows them on the display.

Choice of the PV module

WRM20 charge regulator, thanks to the MPPT recharge circuit, allows to use a wide range of PV modules ensuring the optimum use of the whole power. The PV module has to be chosen according to the nominal voltage of battery and respecting the constraints of the panel input of WRM20: maximum voltage 100V and maximum panel power 310W with battery at 12V and 620W with battery at 24V.

Battery nominal voltage		Features of PV modules
 <p>12V Battery nominal voltage</p>		V_{mp} : voltage at the maximum power at $T=25^{\circ}C > 15,0V$ V_{oc} : open circuit voltage at $T=-10^{\circ}C < 100V$ P_{MAX} : maximum power at $25^{\circ}C < 310W$ We recommend PV modules with mono or polycrystalline silicon with a number of cells from minimum 36 to maximum 144 cells.
 <p>24V Battery nominal voltage</p>		V_{mp} : voltage at the maximum power at $T=25^{\circ}C > 30,0V$ V_{oc} : open circuit voltage at $T=-10^{\circ}C < 100V$ P_{MAX} : maximum power at $25^{\circ}C < 620W$ We recommend PV modules with mono or polycrystalline silicon with a number of cells from minimum 72 to maximum 144 cells.

Wiring scheme



Pic.2 Connection scheme

Copper wire section recommended
for 1.5% maximum voltage drop.

12V battery voltage

		Wire section [mm ²]				Max. length wires couple [m]
		2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
Current	5 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
	10 A	1.3	2.1	3.1	5.2	
	20 A	0.6	1.0	1.5	2.6	

24V battery voltage

		Wire section [mm ²]				Max. length wires couple [m]
		2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
Current	5 A	5.2	8.4	12.5	20.9	
	10 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
	20 A	1.3	2.1	3.1	5.2	

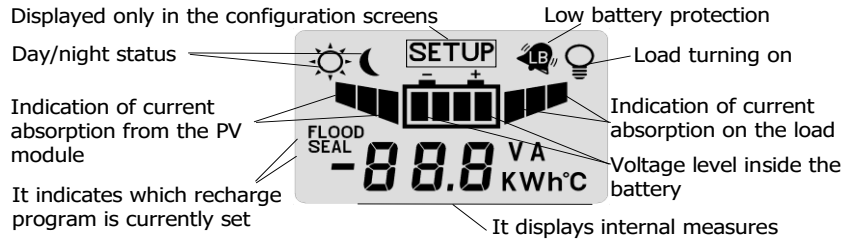
- 1) Install WRM20 in a dry and adequately ventilated place; it has to be fixed on a non-flammable surface and placed so to leave unobstructed space of at least 10cm around the device that allows the cooling by natural air convection.
- 2) Proceed with the connection in the following order: load, PV module and battery switch, as shown in Pic.2 scheme. When you connect the battery, the regulator turns on and it begins to work. Use a proper cable section as indicated in Pic.2.
- 3) WRM20 recognizes automatically the battery nominal voltage and adjusts consequently its working thresholds. The user can set battery charge voltage (Veoc) according to the type of battery. You have to set the SEAL configuration if you use VRLM or GEL sealed batteries, while you have to choose the FLOOD configuration if you use flooded lead acid batteries (Tab.2).
- 4) Set the proper load management program to your own application (Tab.2).

System testing





Once made the connections as in Pic.2 it is necessary to proceed with the testing of the system.

- 1) With the PV module exposed to sunrays, verify that WRM20 is charging the battery reading on the recharge current I_{pan} e I_{bat} (see Tab.1).
- 2) To verify that the battery temperature sensor has been properly connected check on the LCD that at the page "battery temperature" a reliable temperature value is displayed (see Tab.1).
- 3) Verify the correct turning on of the load. If the load is ON only during the night, it is possible to simulate the night by disconnecting temporarily one of the wires of the PV module. With load ON check the absorbed current by reading in the proper page of the LCD (Tab.1).

Visualizations





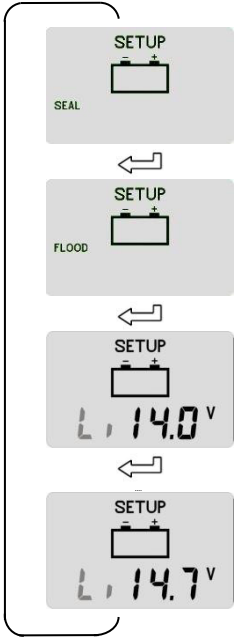









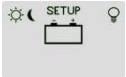
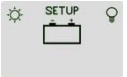
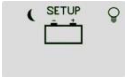








	<p>Main page It displays the battery voltage (Vbat), the charge program currently selected (either SEAL or FLOOD), the day/night status detected by the PV module. The load icon, if ON, indicates that the load is power supplied.</p>
<p>button</p>	
	<p>It displays the current (Ipan) of the PV module. We remind that the current delivered by the PV module depends on its state of sun-lighting and on battery charge status. With charged battery (Vbatt>14,4V @12V o Vbatt>28,8V @24V) and even with a good lighting of the PV module, you have low recharge currents since the regulator limits such current so to avoid the battery overcharge.</p>
<p>button</p>	
	<p>PV module voltage (Vpan).</p>
<p>button</p>	
	<p>It displays the power in watt actually delivered by the PV module.</p>
<p>button</p>	
	<p>It displays the counter of energy that is delivered by the PV module in KWh. It is possible to reset this measure pressing simultaneously the buttons for 2 seconds.</p>
<p>button</p>	
	<p>It displays the recharge current inside the battery (Ich).</p>
<p>button</p>	
	<p>It displays the battery temperature that is currently measured by the temperature sensor connected to WRM20.</p>
<p>button</p>	
	<p>It displays the current that is currently delivered to the load; even if in this screen the load icon is on, this does not mean that it is effectively power supplied; in fact, the load is controlled according to the management load program that is currently set.</p>
<p>button</p>	
	<p>It displays the power that is currently delivered to the load in watt.</p>
<p>button</p>	




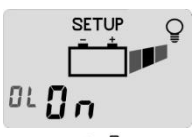
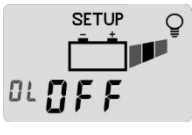





	<p>It displays the Energy counter in KWh consumed by the load. It is possible to reset this counter pressing simultaneously the buttons   for 2 seconds.</p>
<p> button</p>	<p>Pressing the button, you go back to the main page.</p>

Tab.1 Display pages of measures

System configuration

You enter in configuration pages of WRM20 pressing simultaneously for at least 2 seconds the buttons  .

	<p>Charge program configuration page</p> <p>It sets the charge voltage for the battery. SEAL must be set for sealed VRLA or GEL lead acid batteries (*). FLOOD must be set for flood lead acid batteries (*). Li must be set for charge lithium-ion batteries. In this case you must also configure the exact charge voltage so that it is in accordance with charge voltage in the datasheet of the battery manufacturer. In the WRM20 you can set lithium-ion battery charge voltage in the range: 14.0V – 14.7V for 12V systems, 28.0V – 29.4V for 24V systems When lithium-ion program is activated, the charge voltage (Veoc) is not compensated in accordance with temperature as in SEAL, FLOOD and LEO programs, but the charge voltage is equal for every temperature measured.</p> <p>(*) Charge voltage relating to each one of the programs are indicated in the following Pic.3 and Tab.4 and must be chosen in accordance with the battery manufacturer indications.</p>				
<p> Change page</p>					
	<p>Low Battery voltage configuration page</p> <p>It sets the intervention voltage of Low Battery protection (load detachment in case of low battery). When pressing the button  you change the setting from 10.8V to 12.5V for 12V systems and from 21.6V to 25.0V for 24V systems.</p>				
<p> Change page</p>					
	<p>Exit low battery voltage configuration page</p> <p>It sets exit low battery threshold voltage. With  button you will modify the threshold from Aut, 12.4V to 13.6V for 12V systems and from Aut, 24.8V to 27.2V for 24V systems. Aut indicates that low battery output occurs when the battery reaches the end of charge voltage (Veoc)</p>				
<p> Change page</p>					
	<p>Voltage detection day</p> <p>WRM20 detects the day when the voltage of PV module (Vpan) is > than the Vday threshold; it detects the night when Vpan is < than Vnight threshold. In this page it is possible to change Vday threshold. Vnight threshold = Vday – 0.8V</p>				
<p> Change page</p>					
<p>Load management program configuration page</p>					
				<p>..</p>	
<p>Load always ON either during day or during night. </p>	<p>Load ON only during day. </p>	<p>Load ON only during night. </p>	<p>Load ON during night for 1 hour. </p>		<p>Load ON during night for 16 hours. </p>
<p> Change page</p>					

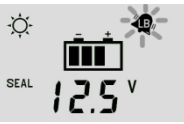

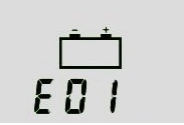

	<p>Absorption time You can set  Absorption time (Tabs): time in hours when the battery can remain at Veoc voltage before reaching float voltage.</p>
<p> Change page</p>	
 	<p>Overload Activates or deactivates the overload protection on the load output. Firmware > = R2.2</p>
<p> Change page</p>	
	<p>Id WBus configuration Configures the ID number (ID) of the device on WBus network (only for version WRM20+)</p>
<p> Change page</p>	
	<p>Software version display page It displays the software version in use on WRM20.</p>
<p> You go back to the configuration page of the recharge program.</p>	




Tab.2 Page settings

Warnings and Error Codes

Once modified the settings of WRM20 these become operative only after the exiting from the configuration pages pressing simultaneously for at least 2 seconds the buttons  .

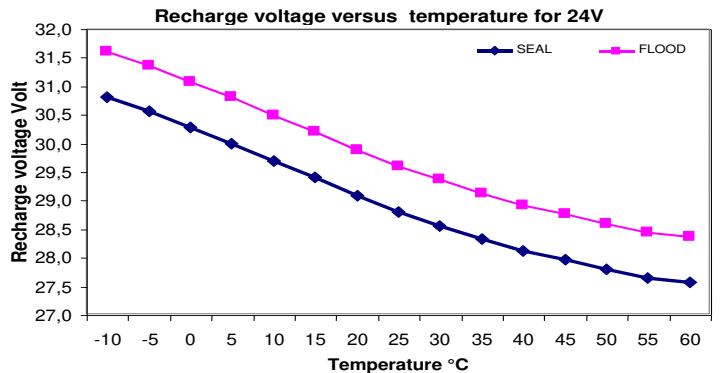
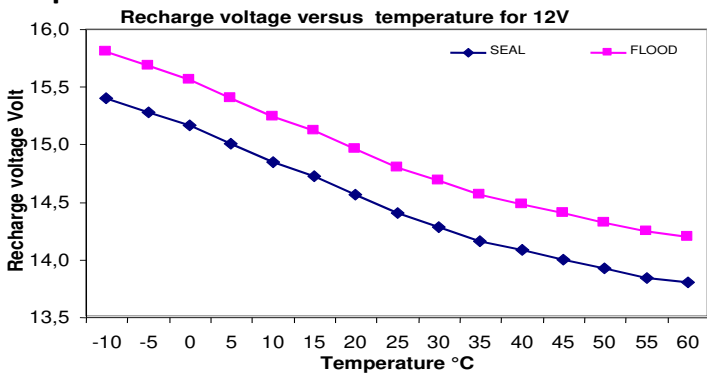
With the intervention of the internal protection of WRM20 there are the error codes here below reported.

Warnings			
	<p>When the symbol <i>low battery</i> is flashing this indicates that there is the low battery protection (to preserve the battery life, the load has been disconnected). This protection intervenes when the battery voltage goes under the threshold V_{LB} that can be set by the user (Tab.2). WRM20 leaves this protection when the battery will be charged by the PV module at V_{OUT-LB} voltage (see Tab.4 "Table of electrical features").</p>		<p>When the battery symbol is flashing it indicates that the WRM20 controller is in the float phase and therefore the battery voltage is set to the voltage $V_{flt} = V_{eoc} - 0.6V @12V$ or $V_{eoc} - 1.2V @24V$</p>
Error Codes			
	<p>The battery was connected with inverted polarities. Check the electrical connection of the battery.</p>		<p>You have this error when WRM20 internal temperature exceeds 80°C and deactivates the recharge. You exit automatically from this protection when the internal temperature goes below the threshold 50°C. (note: the internal temperature of the regulator is not displayed). If you see often this protection, we advise to place the regulator in a fresher place.</p>

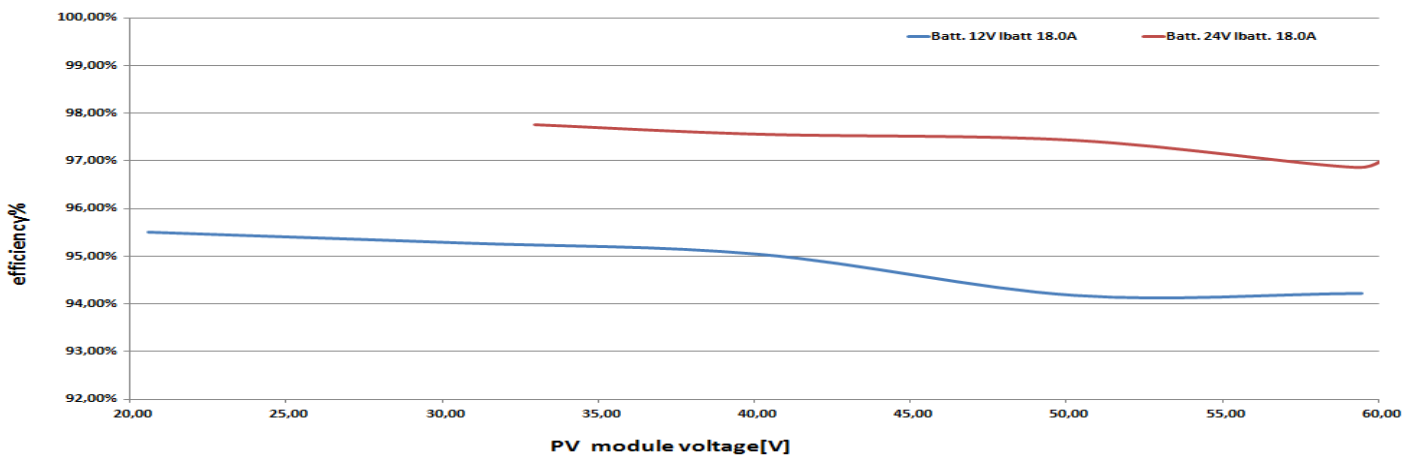
	<p>There is the overload protection. The load current exceeded the maximum allowed limit for WRM20 (Iload in the "Table of electrical features") and the regulator detached the load to prevent internal damages. If there is such a signaling, it is necessary to check if the current absorbed by the load is < of the allowed limit. After 1 minute WRM20 try to power supply again the load and it exits from this state if the cause that generated the overload has been eliminated.</p>		<p>You have this error when battery voltage goes under the threshold of 9.0V. When WRM20 signaling this error, it disables the charging circuit.</p>
			<p>It intervenes at start-up, if the battery voltage goes out of the voltage range (10V-16V for 12V batteries and 20V-32V for 24V batteries). Turn the regulator off and on again making sure that the battery voltage falls within the correct voltage range.</p>

Tab.3 Warnings and Error Codes Table

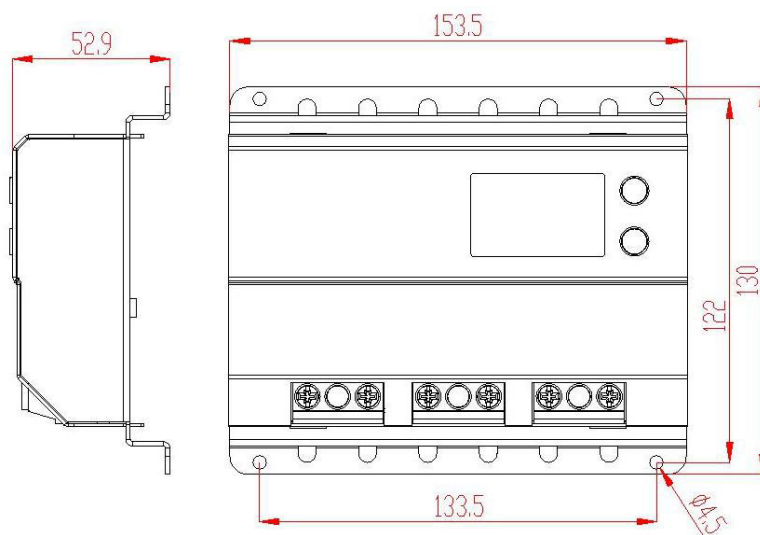
Graphics



Pic.3 Compensation curve of Veoc recharge voltage according to the battery temperature



Pic.4 WRM20 efficiency versus module voltage for 12V e 24V battery.



Pic.5 Dimensions

Electrical features

		12V battery nominal voltage			24V battery nominal voltage		
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
Battery voltage	Vbatt	10.0V		17.0V	20.0V		34.0V
Open circuit panel voltage	Vpan	20V	-	100V	40V	-	100V
Panel current	Ipan	-	-	19A	-	-	19A
Maximum panel power	Pmax	-	-	310W	-	-	620W
Charge current in battery	Ich	-	-	20A	-	-	20A
Load output voltage	Vload	-	Battery voltage	-	-	Battery voltage	-
Load current	Iload	-	-	20A	-	-	20A
Charge voltage at 25°C – SEAL program (default)	Veoc		14.4V			28.8V	
Charge voltage at 25°C – FLOOD program	Veoc		14.8V			29.6V	
Charge voltage for Li program	Veoc	14.0V	-	14.7V	28.0V	-	29.4V
Compensation of Veoc function of battery temperature	Vtadj	-	-24mV/°C	-	-	-48mV/°C	-
Low battery voltage (settable)	Vlb	10.8V	11.4V (default)	12.2V	21.6V	22.8V (default)	24.4V
Exit Low battery voltage	Velb	12.4V	13.8V	13.8V	24.8V	27.6V	27.6V
Detection voltage of the day (settable)	Vday	2.4V	4.8V (default)	9.6V	4.8V	9.6V (default)	19.2V
Detection voltage of the night: Vnight = Vday - 0.8V	Vnight	1.6V	-	8.8V	4.0V	-	18.4V
Float phase voltage	Vflt at 25°C		Vch - 0.6V			Vch - 1.2V	
Absorption time (settable)	Tab	1h	3h (default)	4h	1h	3h (default)	4h
Auto consumption	Iq		12.7mA (Vbat 14,0V)			17,7mA (Vbat 28,0V)	
Working temperature	Tamb	-40°C		50°C	-40°C		50°C
Dissipated power	Ploss			20 W			29 W
Wire gauge		1mm ²		10mm ²	1mm ²		10mm ²
Protection degree			IP20			IP20	
Weight		-	515 g	-	-	515 g	-

Tab.4 Table of electrical features

(*) When selected Li program, the charge voltage is not compensated in accordance with battery temperature.

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, fire, flood, lightning, vandalism, and so on). All of the abovementioned 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. The penalties will be applied by individual Municipalities.



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

RÉGULATEUR DE CHARGE D'UNE BATTERIE DE MODULE PHOTOVOLTAÏQUE

WRM20

WRM20+ avec port RS-485 pour protocole WBus



Le dispositif **WRM20** est une solution complète pour la réalisation d'installations photovoltaïques insulaires, pour alimenter les systèmes de signalisation routière, les systèmes d'éclairage, les petites dessertes à basse tension et pour charger les batteries dans les camping-cars et les bateaux. Ce régulateur de charge met en œuvre un circuit de recherche de la puissance maximale du panneau (MPPT) qui, quelle que soit la tension de la batterie et son état de charge, fait toujours fonctionner le module PV à son point de puissance maximale en maximisant l'énergie chargée dans la batterie. À la différence des régulateurs de charge du type PWM qui nécessitent l'utilisation de modules PV avec 36 cellules pour la charge d'une batterie à 12 V et des modules à 72 cellules pour la recharge d'une batterie à 24 V avec le régulateur **WRM20**, cette contrainte de conception n'est plus nécessaire, il est donc possible d'installer, même dans les systèmes photovoltaïques à batterie, les modules les plus économiques normalement utilisés pour les systèmes connectés en réseau avec un nombre de cellules autre que 36 ou 72. Il est également possible d'utiliser les modules en silicium amorphe qui, normalement, ne sont pas appropriés aux régulateurs PWM.

Grâce à ses programmes de gestion de la charge sélectionnables par l'utilisateur, le dispositif **WRM20** est la solution complète dans de nombreuses applications ; par exemple pour alimenter les caméras qui ne doivent fonctionner uniquement de jour ou les signalisations routières qui ne doivent fonctionner que de nuit ou encore pour alimenter des systèmes d'éclairage devant fonctionner pendant un certain nombre d'heures par nuit. Un grand écran affiche la tension de la batterie, le courant de charge par le module PV, le courant de la charge branché en sortie et d'autres variables.

Le modèle **WRM20+** est fourni avec un port de communication RS-485 qui met en œuvre le protocole WBus et qui permet de brancher l'écran WRD de la société Western CO. pour l'enregistreur de données et le contrôle à distance. La société Western CO. fournit le protocole de communication sur ce port et l'utilisateur peut donc mettre en œuvre un propre dispositif enregistreur de données ou un contrôle à distance.



Recharge MPPT step down



Puissance maximale du module photovoltaïque

- 310 W pour une batterie à 12 V
- 620 W pour une batterie à 24 V



Diode de blocage intégrée



Pour les batteries au plomb hermétiques/GEL, acide libre et les batteries lithium-ion ou LiFePO4



Tension de recharge compensée en température



Détection automatique de la tension de la batterie 12 V/24 V



18 programmes de la gestion de charge



Écran LCD pour l'interface utilisateur



Protections :

- Protection contre la décharge de batterie
- Protection contre la surchauffe
- Protection contre l'inversion de polarité de la batterie
- Protection contre la surcharge sur sortie



Boîtier métallique IP20



Port de communication RS-485 avec protocole WBus propriétaire Western CO. pour enregistreur de données ou contrôle avec un écran à distance WRD. (uniquement pour la version WRM20+)



Dispositions de sécurité



Danger, choc électrique



Danger, surface chaude

- Il est obligatoire de lire attentivement ce manuel avant d'installer ou d'utiliser le produit.
- Si le produit n'est pas installé et utilisé comme décrit dans ce manuel, le produit ne peut pas être considéré comme sûr, de sorte qu'il pourrait endommager des personnes, des animaux ou des choses

Installation et entretien:

- Le produit ne doit pas être installé que par du personnel qualifié.
- Assurez-vous que les batteries utilisées sont compatibles avec le produit en vérifiant le type de batterie, la tension nominale et la tension de charge sur leur fiche technique.
- Assurez-vous que le compartiment des batteries est correctement ventilé, comme indiqué dans le manuel d'installation de la batterie.
- Lorsque la batterie est connectée, des étincelles générales peuvent endommager la rétine de l'opérateur.
- Lorsque le module photovoltaïque est exposé au soleil, il génère de la tension. Si le panneau a une tension $V_{oc} > 50V$, il est obligatoire d'utiliser des gants isolants pour protéger l'installateur du choc électrique.
- Pour l'entretien de la batterie, reportez-vous au manuel d'entretien de la batterie.
- Le produit ne peut pas être réparé par l'utilisateur ou par le personnel effectuant l'installation; il ne doit donc pas être ouvert ou laissé travailler avec le panneau ouvert.
- N'installez pas le produit dans un endroit où des explosions de gaz ou de poussière peuvent se produire.
- Protégez les câbles avec des fusibles appropriés du court-circuit, en particulier il est obligatoire de placer un fusible de courant adéquat sur le câble de la batterie aussi près que possible de la borne de la batterie.

Description générale

Le dispositif WRM20 est un régulateur de charge de modules photovoltaïques pour batteries électrochimiques au plomb du type hermétique (SEAL) ou à acide libre (FLOOD) et batteries lithium-ion ou LiFePO4 du type qui intègrent le système BMS (Battery Management System) ; il est conseillé de contacter la société Western CO. pour le choix de la batterie lithium-ions à brancher au dispositif WRM20. Il est absolument interdit de raccorder au dispositif WRM20 des batteries au lithium dont le système BMS n'est pas intégré ; ce système protège en effet la batterie contre les conditions de fonctionnement anormal qui risquent d'entraîner l'incendie de la batterie en question. Brancher des batteries qui ne sont pas dotées du système BMS au dispositif WRM20 entraîne un risque d'incendie de la batterie. La fig.1 représente un schéma de principe du dispositif WRM20.

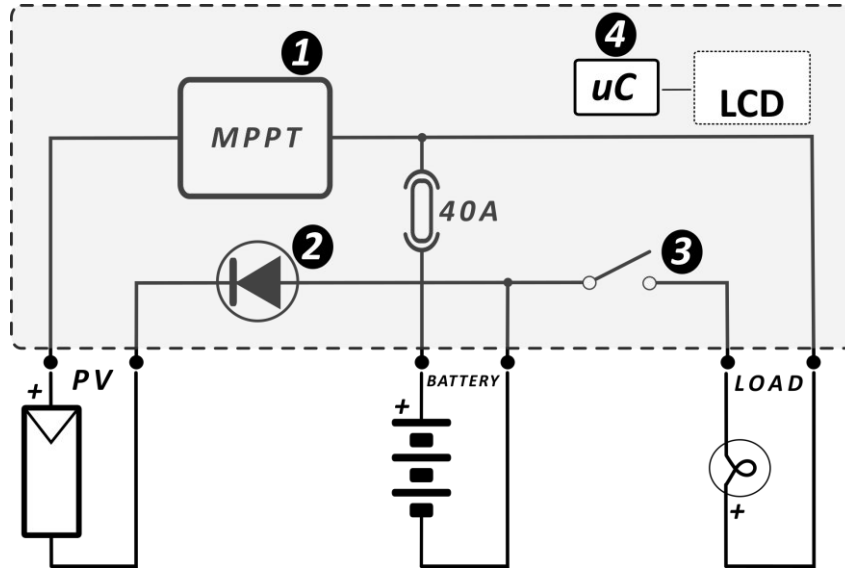


Fig.1 Schéma de principe

- 1- **Circuit de charge** : il adapte la V_{pan} et la I_{pan} (respectivement la tension et le courant du module photovoltaïque) afin de rechercher la condition où la puissance distribuée par le module PV est au maximum, en réalisant ce qui, dans la littérature technique, est indiqué avec le sigle MPPT (*Maximum Power Point Tracking*, soit en français le *Suivi maximum du point de puissance*). Il gère aussi la recharge de la batterie en réduisant le courant distribué vers la batterie dans les conditions où la tension V_{batt} dépasse sa tension de recharge (V_{eoc}).
- 2- **Diode série** : elle sert à éviter que pendant la nuit, lorsque le module photovoltaïque n'est pas éclairé, ce dernier ne puisse absorber du courant de la batterie.
- 3- **Circuit pour le contrôle de la charge** : il allume/éteint la charge selon le programme configuré par l'utilisateur et procède au détachement de la charge en cas de batterie déchargée ou de surcharge ou de court-circuit sur la charge.
- 4- **Microprocesseur** : il contrôle l'ensemble du circuit, mesure les courants et les tensions du module de la batterie et de la charge et les affiche à l'écran.

Choix du module photovoltaïque

Grâce au circuit de recharge avec MPPT, le régulateur de charge WRM20 permet d'employer une large gamme de modules photovoltaïques en garantissant l'exploitation optimale de toute la puissance. Le module PV doit être choisi selon la tension nominale de la batterie et en respectant les contraintes de l'entrée du panneau du dispositif WRM20 : tension maximale 100 V et puissance maximale du panneau 310 W avec une batterie à 12 V et 620 W avec une batterie à 24 V.

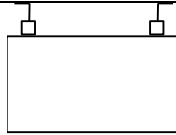
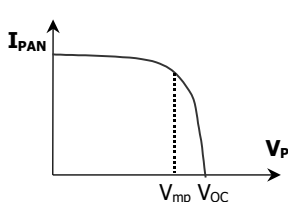
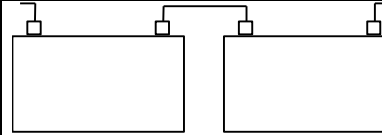
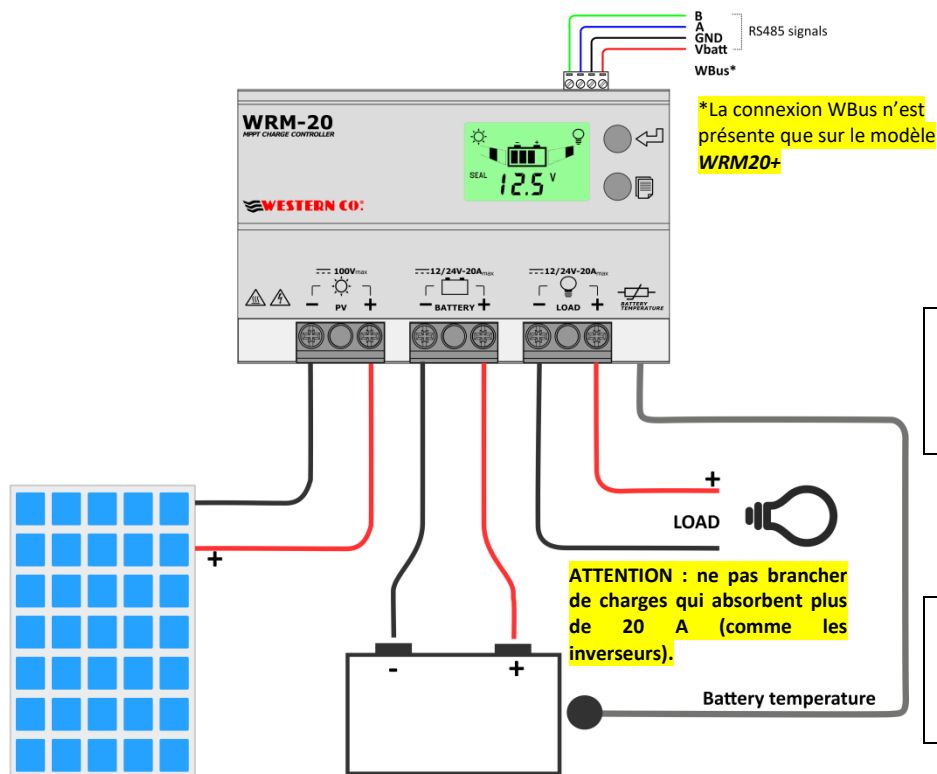
Tension nominale de la batterie		Caractéristiques des modules PV
 <p>Tension nominale de la batterie 12V</p>		V_{mp} : tension à la puissance maximale à $T=25\text{ °C} > 15,0\text{ V}$ V_{oc} : tension du circuit ouvert à $T=-10\text{ °C} < 100\text{ V}$ P_{MAX} : puissance maximale à $25\text{ °C} < 310\text{ W}$ Nous recommandons des modules en silicium monocristallin ou polycristallin avec un nombre de cellules compris entre 36 et 144 maximum.
 <p>Tension nominale de la batterie 24 V</p>		V_{mp} : tension à la puissance maximale à $T=25\text{ °C} > 30,0\text{ V}$ V_{oc} : tension du circuit ouvert à $T=-10\text{ °C} < 100\text{ V}$ P_{MAX} : puissance maximale à $25\text{ °C} < 620\text{ W}$ Nous recommandons des modules en silicium monocristallin ou polycristallin avec un nombre de cellules compris entre 72 et 144 maximum.

Schéma de branchement



Sections des paires de fil conseillées qui garantissent une chute de tension maximale égale à 1,5 % de la tension nominale de la batterie.

Tension nominale de la batterie 12 V

		Section du fil				Distance maximale entre la paire de fils [m]
		2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
Intensité	5 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
	10 A	1.3	2.1	3.1	5.2	
	20 A	0.6	1.0	1.5	2.6	

Tension nominale de la batterie 24 V

		Section du fil				Distance maximale entre la paire de fils [m]
		2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
Intensité	5 A	5.2	8.4	12.5	20.9	
	10 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
	20 A	1.3	2.1	3.1	5.2	

Fig.2 Schéma de branchement

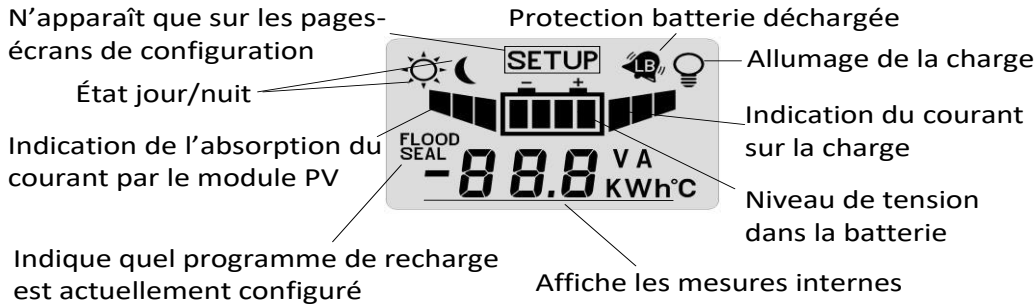
- 1) Installer le dispositif WRM20 dans un endroit sec et adéquatement aéré, le fixer sur une surface non inflammable et le placer de manière à laisser un espace sans obstacles d'au moins 10 cm autour du dispositif qui en permet le refroidissement par convection naturelle de l'air.
- 2) Brancher dans l'ordre la charge, la sonde de mesure de la température de la batterie (fournie en équipement), le module PV et pour finir, la batterie comme sur le schéma de la Fig.2. En branchant la batterie, le régulateur s'allume et commence à fonctionner. Utiliser des sections de fil appropriées comme indiqué sur la Fig.2.
- 3) Le dispositif WRM20 reconnaît automatiquement la tension nominale de la batterie et il adapte ses seuils de fonctionnement en conséquence. L'utilisateur doit toutefois configurer le type de batterie en cours d'utilisation pour adapter la bonne tension de recharge (Vec). Il faut programmer la configuration SEAL en cas d'utilisation de batteries hermétiques VRLM ou du type GEL, en revanche il faut choisir la configuration FLOOD en cas d'utilisation de batteries à acide libre et l'une des configurations Li pour les batteries au lithium (Tab.2).
- 4) Configurer le programme de gestion de la charge adéquate à sa propre application (Tab.2).

Tests de l'installation

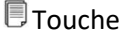




Dès que les branchements ont été réalisés comme sur la Fig.2, il faut procéder aux tests du système.

- 1) Lorsque le module PV est exposé au soleil, vérifier que le dispositif WRM20 recharge la batterie en lisant le courant de recharge I_{pan} et I_{bat} (cf. Tab.1).
- 2) Pour vérifier si la sonde de température de la batterie a été branchée correctement, vérifier sur l'écran LCD que la page de température de la batterie affiche une valeur de température fiable (Tab.1).
- 3) Vérifier l'allumage correct de la charge. Si la charge n'est allumée que la nuit, il est possible de simuler la nuit en débranchant momentanément l'un des fils du module PV. Avec la charge allumée, vérifier le courant que ce dernier a absorbé en lisant l'information à la page spécifique de l'écran LCD (Tab.1).

Affichages





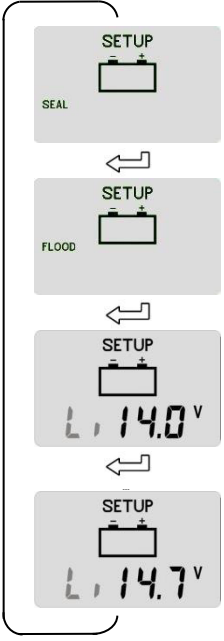
	<p>Page principale</p> <p>Elle affiche la tension de la batterie (Vbat), le programme de recharge actuellement sélectionné (SEAL ou FLOOD), l'état jour/nuit détecté par le module PV et l'icône de la charge, si elle est allumée, indique que la charge est alimentée.</p>
<p>Touche</p>	
	<p>Elle affiche le courant (Ipan) du module PV. Nous rappelons que le courant distribué par le module PV dépend de l'état d'ensoleillement de ce dernier et de l'état de charge de la batterie. Lorsque la batterie est chargée (Vbatt>14,4 V @12 V ou Vbatt>28,8 V @24 V) même avec un bon éclairage du module, les courants de recharge sont faibles car c'est le régulateur qui limite ce courant pour éviter toute surcharge de la batterie.</p>
<p>Touche</p>	
	<p>Tension du module PV (Vpan).</p>
<p>Touche</p>	
	<p>Elle affiche la puissance en Watt actuellement distribuée par le module PV.</p>
<p>Touche</p>	
	<p>Elle affiche le compteur de l'énergie distribuée par le panneau en kWh. Il est possible de remettre cette mesure à zéro en appuyant simultanément sur les touches pendant 2 secondes.</p>
<p>Touche</p>	
	<p>Elle affiche le courant de recharge dans la batterie (Ich).</p>
<p>Touche</p>	
	<p>Elle affiche la température de la batterie actuellement mesurée par la sonde de température branchée au dispositif WRM20.</p>
<p>Touche</p>	
	<p>Elle affiche le courant actuellement distribué à la charge ; même si l'icône de la charge est allumée sur cette page-écran, il n'est pas dit que cette dernière soit réellement alimentée ; la charge est en effet contrôlée selon le programme de gestion de la charge actuellement configuré.</p>
<p>Touche</p>	
	<p>Elle affiche la puissance, en Watt, actuellement distribuée à la charge en Watt.</p>

	
	Elle affiche le compteur de l'énergie, en kWh consommés par la charge. Il est possible de remettre ce compteur à zéro en appuyant simultanément sur les touches   pendant 2 secondes.
	Appuyer sur la touche pour revenir à la page principale.



Tab.1 Pages d'affichage des mesures

Configuration du système



Accéder aux pages de configuration du dispositif WRM20 en laissant simultanément enfoncées les touches   pendant 2 secondes minimum.

	<p>Page de configuration du programme de recharge</p> <p>Elle configure la tension de la charge pour la batterie. SEAL doit être configuré pour les batteries au plomb hermétiques VRLA ou GEL (*). FLOOD doit être configuré pour les batteries au plomb à vase ouvert (*). Li doit être configuré pour la charge des batteries au lithium. Non seulement il faut activer le programme « Li » mais il faut configurer également la tension de fin de charge en suivant les indications du fabricant de la batterie au lithium. Le dispositif WRM20 permet de configurer la tension de charge Li dans l'intervalle 14.0V – 14.7V pour les systèmes à 12V, 28.0V – 29.4V pour les systèmes à 24V. Il faut consulter le manuel de la batterie sélectionnée pour choisir la bonne valeur de la tension de charge pour les batteries au lithium. Lorsque le programme Li est activé, la tension de fin de charge (Veoc) n'est pas compensée en température mais elle est configurée à la valeur sélectionnée pour chaque valeur de température lue par le dispositif WRM20.</p> <p>*Les tensions de recharge relatives à chaque programme sont indiquées sur les Fig.3/Tab.4 suivantes et doivent être choisies selon les indications du fabricant de la batterie.</p>
---	---



 changement de page

	<p>Page de configuration de la tension de Low Battery</p> <p>Elle configure la tension d'intervention de la protection contre la Low battery (détachement de la charge en cas de batterie déchargée). La pression de la touche  modifie la configuration de 10.8 V à 12.5 V pour les systèmes à 12 V et de 21.6 V à 25.0 V pour les systèmes à 24 V.</p>
---	--











 changement de page












	<p>Page de configuration de la tension de sortie de la Low Battery</p> <p>Elle configure la tension de sortie de la protection contre la Low battery. La pression de la touche  modifie la configuration de Aut, 12,4 V à 13,6 V pour les systèmes 12 V et de Aut, 24,8 V à 27,2 V pour les systèmes 24 V. Aut indique qu'une sortie de batterie faible se produit lorsque la batterie atteint la fin de la tension de charge (Veoc)</p>
---	--

 changement de page

	<p>Tension de détection du jour</p> <p>Le dispositif WRM20 détecte que c'est le jour lorsque la tension du module PV (Vpan) est supérieure au seuil Vday, il relève en revanche que c'est la nuit lorsque la tension la Vpan est inférieure au seuil Vnight. Il est possible de modifier  le seuil Vday, pendant que le seuil Vnight = Vday – 0.8V</p>
---	--

Page de configuration du programme de gestion de la charge

				...	
charge toujours allumée aussi bien de jour que de nuit. 	charge allumée uniquement de jour. 	charge allumée uniquement de nuit. 	charge allumée 1 heure la nuit. 		charge allumée 16 heures la nuit. 

 changement de page	
	<p>Temps d'Absorption</p> <p>Il est possible de modifier  le temps Tabs; temps, en heures, pendant lequel la batterie peut rester à la tension Veoc avant d'arriver à la tension « float ».</p>
 changement de page	
 	<p>Surcharges</p> <p>Active ou désactive la protection contre les surcharges sur la sortie de charge. Firmware > = R2.2</p>
 changement de page	
	<p>Configuration Id WBus</p> <p>Configure le numéro d'identification (ID) du dispositif sur réseau WBus (uniquement pour la version WRM20+)</p>
 changement de page	
	<p>Page d'affichage de la version du logiciel</p> <p>Elle affiche la version du logiciel en cours d'utilisation sur le dispositif WRM20.</p>
 On revient à la page de configuration du programme de recharge	

Tab.2 Pages des configurations

Alertes / codes d'erreur



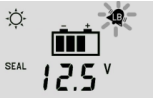






Après avoir modifié les configurations du dispositif WRM20, ces dernières ne deviennent opérationnelles qu'après avoir quitté les pages de configuration en laissant enfoncées simultanément les touches   pendant au moins 2 secondes. Lors de l'intervention des protections internes du dispositif WRM20, apparaissent des codes d'erreur comme reporté ci-après.

Tableau des Alertes / codes d'erreur		
	<p>Le symbole <i>low battery</i> qui clignote indique que la protection contre la batterie déchargée est intervenue et que, pour préserver la vie de la batterie, la charge a donc été déconnectée. Cette protection intervient lorsque la tension de la batterie descend sous le seuil V_{LB} que l'utilisateur peut configurer (Tab.2). Le dispositif WRM20 sort de cette protection lorsque la batterie sera rechargée par le module PV à la tension V_{OUT-LB} (cf. Tab.4 tableau des caractéristiques électriques).</p>	
	<p>La batterie a été branchée en inversant les polarités. Il faut revoir le branchement électrique de la batterie.</p>	
		<p>Lorsque le symbole de batterie clignote, cela indique que le contrôleur WRM20 est en phase flottante et que la tension de la batterie est donc réglée sur $V_{flt} = V_{eoc} - 0,6V @12V$ ou $V_{eoc} - 1,2V @24V$.</p> <p>Elle intervient lorsque la température interne du dispositif WRM20 dépasse 80 °C et désactive la recharge. On sort automatiquement cette protection lorsque la température à l'intérieur baisse au-dessous du seuil de 50 °C (remarque : la température à l'intérieur du régulateur n'est pas affichée à l'écran LCD). Si cette protection intervient souvent, il est conseillé de loger le régulateur dans un endroit plus frais.</p>

	<p>Protection contre la surcharge intervenue. Le courant de la charge a dépassé la limite maximale autorisée pour le dispositif WRM20 (Iload dans le tableau des caractéristiques électriques) et le régulateur a détaché la charge pour prévenir toute rupture à l'intérieur. En cas d'intervention de cette signalisation, il faut vérifier si le courant absorbé par la charge est inférieur à la limite autorisée. Une minute après, le dispositif WRM20 tente d'alimenter à nouveau la charge et il quitte cet état si la cause qui a généré la surcharge a été supprimée.</p>		<p>Cette signalisation intervient quand la tension de la batterie est inférieure à 9.0 V. Dans ces conditions, la recharge est désactivée.</p>
			<p>Il intervient au démarrage, dans le cas où la tension de la batterie sort de la plage de tension (10V-16V pour les batteries 12V et 20V-32V pour les batteries 24V). Éteignez et rallumez le régulateur en vous assurant que la tension de la batterie se situe dans la plage de tension correcte.</p>

Tab.3 Tableau des alertes / codes d'erreur

Graphiques

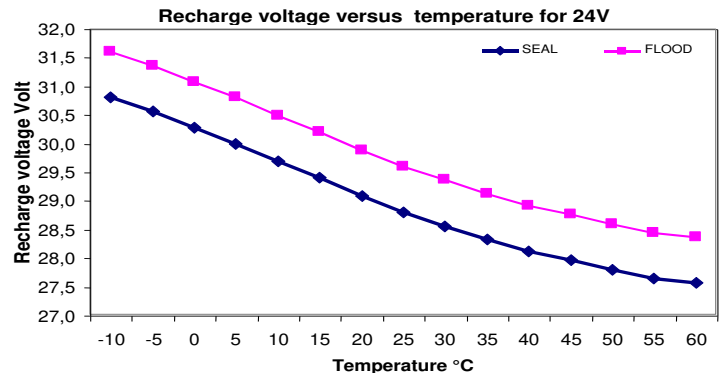
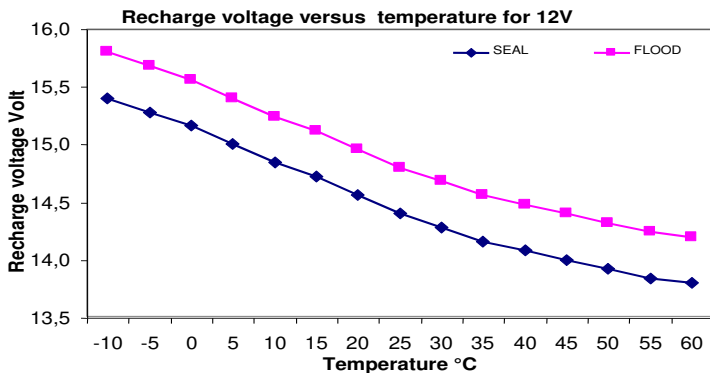


Fig.3 Courbe de compensation de la tension de recharge Veoc en fonction de la température de batterie

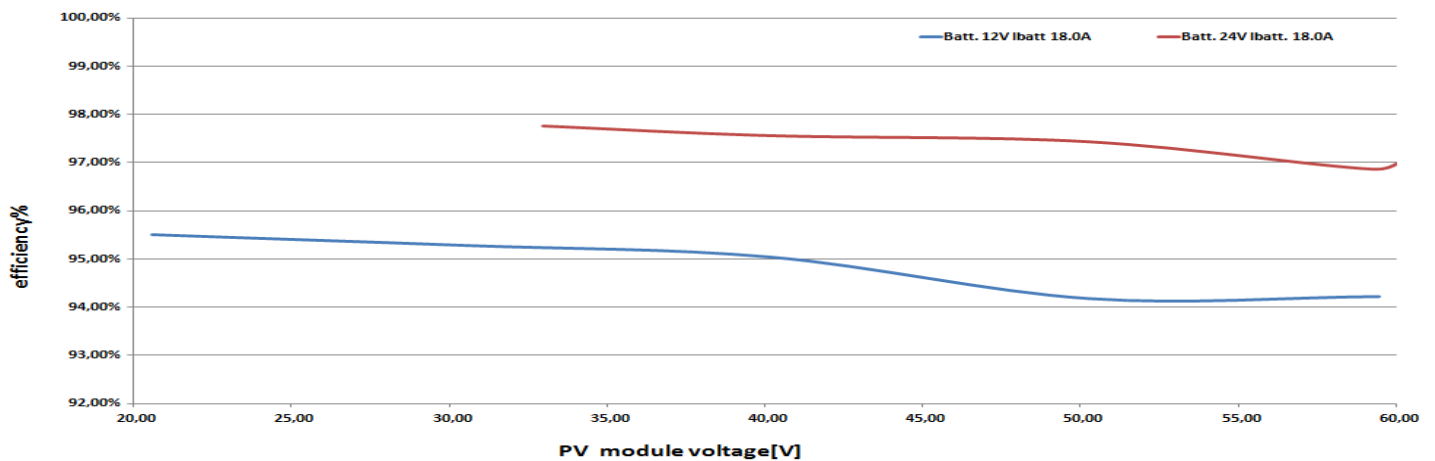


Fig.4 Rendement du dispositif WRM20 en fonction de la tension du panneau pour un système à 12 V et 24 V

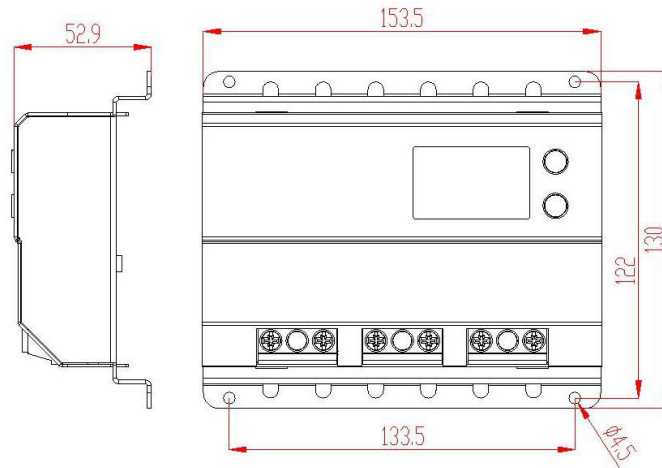


Fig.5 Dimensions

Caractéristiques électriques

		Tension nominale de la batterie 12V			Tension nominale de la batterie 24 V		
		Min	Tip	Max	Min	Tip	Max
Tension de batterie	Vbatt	10.0V		17.0V	20.0V		34.0V
Tension du panneau à circuit ouvert	Vpan	18V	-	100V	36V	-	100V
Courant du panneau	Ipan	-	-	19A	-	-	19A
Puissance maximale du panneau	Pmax	-	-	310W	-	-	620W
Courant de charge dans la batterie	Ich	-	-	20A	-	-	20A
Tension de sortie de charge	Vload	-	Tension de batterie	-	-	Tension de batterie	-
Courant de la charge	Iload	-	-	20A	-	-	20A
Tension de recharge à 25 °C programme SEAL (par défaut)	Veoc		14.4V			28.8V	
Tension de recharge à 25 °C programme FLOOD	Veoc		14.8V			29.6V	
Tension de recharge pour le programme Li (*)	Veoc	14.0V	-	14.7V	28.0V	-	29.4V
Compensation de la Veoc selon la température de batterie	Vtadj	-	-24mV/°C	-	-	-48mV/°C	-
Tension de low battery (configurable)	Vlb	10.8V	11.4V (par défaut)	12.2V	21.6V	22.8V (par défaut)	24.4V
Tension de sortie low battery	Velb	12.4V	13.8V	13.8V	24.8V	27.6V	27.6V
Tension de détection de jour (configurable)	Vday	2.4V	4.8V (par défaut)	9.6V	4.8V	9.6V (par défaut)	19.2V
Tension de détection de nuit : Vnight = Vday - 0.8V	Vnight	1.6V	-	8.8V	4.0V	-	18.4V
Tension de la phase « Float »	Vflt à 25 °C		Vch - 0.6V			Vch - 1.2V	
Temps de la phase d'absorption (configurable)	Tab	1h	3h (par défaut)	4h	1h	3h (par défaut)	4h
Auto-consommation	Iq		12.7mA (Vbat14,0V)			17,7mA (Vbat28,0V)	
Température de fonctionnement	Tamb	-40 °C		50 °C	-40 °C		50 °C
Puissance dissipée	Ploss			20 W			29 W
Section aux bornes		1mm ²		10mm ²	1mm ²		10mm ²
Degré de protection			IP20			IP20	
Poids		-	515 g	-	-	515 g	-

Tab.4 Tableau des caractéristiques électriques

(*) Quand le programme Li est configuré, la tension de fin de charge ne change pas avec la température mesurée.

Garantie légale

La société Western CO. Srl garantit la bonne qualité et la bonne fabrication de ses Produits et s'engage, pendant la période de garantie de 5 (cinq) ans, à réparer ou à remplacer à sa seule discrétion, gratuitement, les pièces qui, pour la mauvaise qualité du matériel ou un défaut de fabrication, se révèlent défectueuses.

Le produit défectueux doit être retourné à Western CO. Srl ou à une société déléguée par Western CO. Srl pour fournir une assistance sur le produit, aux frais du client, avec une copie de la facture de vente, aussi bien pour la réparation que pour le remplacement garanti. Les frais de réinstallation du matériel seront facturés au client. La société Western CO. Srl prend en charge les frais de réexpédition du produit réparé ou remplacé.

La garantie ne couvre pas les Produits qui, à notre avis, résultent défectueux à cause de l'usure normale, qui présentent des pannes causées par l'inexpérience ou la négligence du client, par une mauvaise installation, par des altérations ou interventions autres que les instructions que nous avons fournies.

La garantie déchoit également en cas de dommages dus aux événements suivants :

- transport et/ou mauvaise conservation du produit.

- cause de force majeure ou événements catastrophiques (gel, incendie, inondations, foudre, actes de vandalisme, etc.).

Toutes les garanties susmentionnées constituent le seul accord exclusif qui prévaut sur toute autre proposition ou accord verbal ou écrit et toute autre communication établie entre le fabricant et l'acheteur en relation à ce qui précède. Pour tout litige, le tribunal compétent est Ascoli Piceno.

Élimination des déchets

En tant que fabricant du dispositif électrique décrit dans ce manuel, et conformément au Décret 25/07/05 n°151, Western CO. informe l'acheteur que ce produit, une fois mis au rebut, doit être remis à un centre de collecte autorisé ou, en cas d'achat d'appareil équivalent, peut être retourné gratuitement au distributeur du nouvel équipement. Les sanctions pour les personnes qui se débarrassent abusivement d'un déchet électronique seront appliquées par les administrations communales.



WESTERN CO. Srl

Via Pasubio, 1

63074 San Benedetto del Tronto (AP)

tél: (+39) 0735 751248 fax: (+39) 0735 751254

e-mail: info@western.it

web: www.western.it

REGULADOR DE CARGA BATERÍA DE MÓDULO FOTOVOLTAICO

WRM20

WRM20+ con puerto RS-485 protocolo WBus



El **WRM20** es una solución completa para la realización de plantas fotovoltaicas de isla, para alimentar sistemas de señalización en carreteras, sistemas de iluminación, pequeños suministros de baja tensión y para la recarga de baterías dentro de roulottes y embarcaciones. Este regulador de carga implementa un circuito de búsqueda de la máxima potencia de panel (MPPT) que, con independencia de la tensión de batería y de su estado de carga, hace trabajar siempre al módulo PV en su punto de máxima potencia, maximizando la energía cargada en la batería. A diferencia de los reguladores de carga de tipo PWM que requieren el empleo de módulos PV con 36 células para la carga de la batería de 12 V, y módulos de 72 células para la recarga de baterías de 24 V con el regulador **WRM20** este vínculo de proyecto ya no es necesario, por lo que se pueden instalar, incluso en los sistemas fotovoltaicos de batería, los módulos más económicos empleados normalmente para sistemas conectados en red con un número de células diferente de 36 o 72. Además, se pueden emplear los módulos de silicio amorfo, normalmente no adecuados para los reguladores PWM.

Los diferentes programas de gestión de carga seleccionables por el usuario hacen que el **WRM20** sea la solución completa en muchas aplicaciones; por ejemplo, para alimentar cámaras de vídeo que tengan que funcionar solo de día, o bien para alimentar girofaros o indicaciones de carretera que tienen que funcionar solo de noche o para alimentar sistemas de iluminación que tienen que funcionar durante un determinado número de horas por noche. Un amplio display muestra la tensión de batería, la corriente de carga del módulo PV, la corriente de la carga conectada en salida y otras variables.

El modelo **WRM20+** se suministra con un puerto de comunicación RS-485 que implementa el protocolo WBus y permite conectar el display WRD de Western CO. para el datalogger y el control remoto. Western CO. proporciona el protocolo de comunicación en este puerto, y por lo tanto el usuario puede implementar su propio dispositivo datalogger o control remoto.



Recarga MPPT step down



Máxima potencia de módulo fotovoltaico

- 310 W para batería de 12 V
- 620 W para batería de 24 V



Diodo de bloque integrado



Para baterías Pb herméticas/GEL, ácido libre y baterías con iones de Litio o LiFePO4



Tensión de recarga compensada en temperatura



Autodetección tensión de batería 12 V / 24 V



18 programas para gestión de la carga



LCD para interfaz usuario



Puerto de comunicación RS-485 con protocolo WBus propietario Western CO. para data-logger o control con display remoto WRD (solo para versión WRM20+)



Contenedor en metálico IP20



Protecciones:

- Protección batería descargada
- Protección sobre-temperatura
- Protección inversión polaridad batería



Disposiciones generales de seguridad



Peligro, descarga eléctrica



Peligro, superficie caliente

- Es obligatorio leer este manual detenidamente antes de instalar o utilizar el producto.
- Si el producto no se instala y usa como se describe en este manual, el producto no puede considerarse seguro, por lo que podría dañar a personas o animales.

Instalación y mantenimiento:

- El producto debe ser instalado solo por personal calificado.
- Asegúrese de que las baterías en uso sean compatibles con el producto al verificar el tipo de batería, la tensión nominal y la tensión de carga en su hoja de datos.
- Asegúrese de que el lugar donde están las baterías esté correctamente ventilado como se indica en el manual de instalación de la batería.
- Al conectar la batería, pueden producirse chispas que pueden dañar la retina del operador.
- Cuando el módulo fotovoltaico está expuesto al sol genera voltaje. Si el panel tiene voltaje $V_{oc} > 50V$, es obligatorio usar guantes aislantes para proteger al instalador contra descargas eléctricas. Es necesario proteger el regulador de los contactos directos cerrándolo en una carcasa adecuada.
- Para el mantenimiento de la batería, consulte el manual de mantenimiento de la batería.
- El producto no puede ser reparado por el usuario o por el personal que realiza la instalación; por lo tanto, no debe abrirse ni dejarse que trabaje con el panel abierto.
- Proteja los cables con fusibles adecuados del cortocircuito, en particular, es obligatorio colocar un fusible de corriente adecuada en el cable de la batería lo más cerca posible del terminal positivo de la batería.

Descripción general

WRM20 es un regulador de carga por módulos fotovoltaicos para baterías electroquímicas de plomo de tipo hermético (SEAI) o de ácido libre (FLOOD) y de baterías de iones de litio o LiFePO4 con el BMS (Battery Management System) integrado; aconsejamos que se ponga en contacto con Western CO. para elegir la batería de iones de Litio que se va a conectar con el WRM20. Está absolutamente prohibido conectar al WRM20 baterías de litio que no tengan un BMS integrado; en efecto, el BMS protege la batería de condiciones de funcionamiento anómalo que podrían llevar al incendio de la batería. Si se conecta al WRM20 baterías sin BMS existe el riesgo de incendio de la batería.

En la fig. 1 hay un esquema de principio del WRM20.

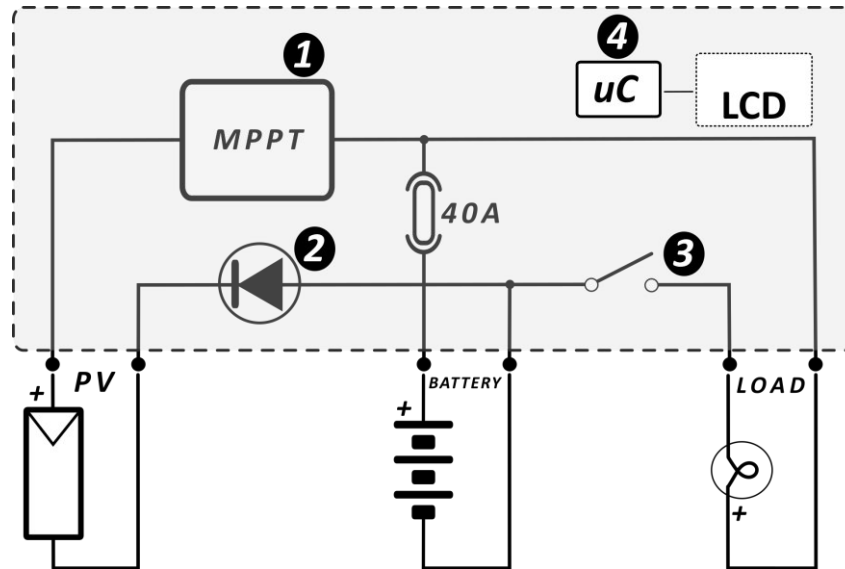
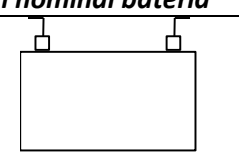
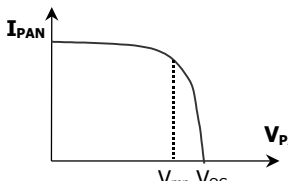
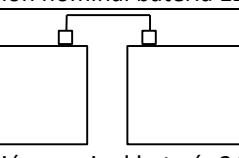


Fig.1 Esquema de principio

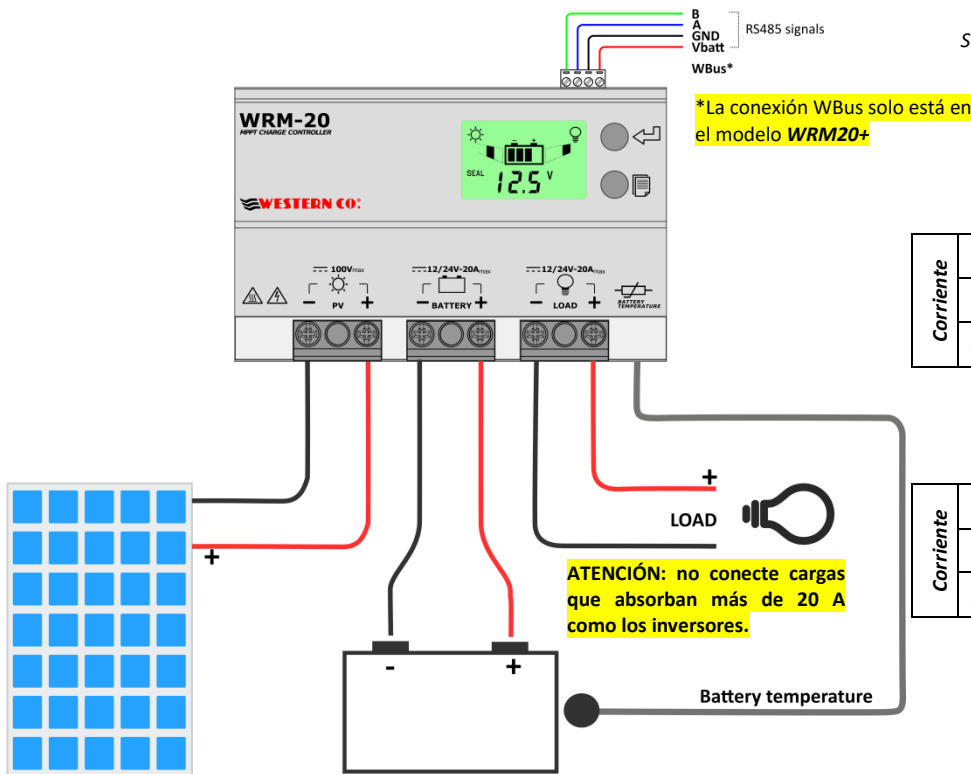
- 1- **Circuito de carga:** adapta la V_{pan} y la I_{pan} (respectivamente tensión y corriente del módulo fotovoltaico) de manera que se busque la condición en la que la potencia suministrada por el módulo PV es máxima, realizando lo que en la literatura técnica se indica con la sigla MPPT (*Maximum Power Point Tracking*). Además, gestiona la recarga de la batería reduciendo la corriente suministrada hacia la batería en las condiciones en las que la tensión V_{batt} supera su tensión de recarga (V_{eoc}).
- 2- **Diodo serie:** sirve para evitar que durante la noche, cuando el módulo fotovoltaico no esté iluminado, pueda absorber corriente de la batería.
- 3- **Circuito para el control de la carga:** enciende/apaga la carga según el programa configurado por el usuario y separa la carga en caso de batería descargada o sobrecarga o cortocircuito en la carga.
- 4- **Microprocesador:** controla todo el circuito, mide la corriente y tensiones del módulo de la batería y de la carga y las muestra en el display.

Elección del módulo fotovoltaico

El regulador de carga WRM20, gracias al circuito de recarga con MPPT, permite emplear una amplia gama de módulos fotovoltaicos, garantizando el aprovechamiento óptimo de toda la potencia. El módulo PV debe elegirse según la tensión nominal de la batería y respetando los vínculos de entrada al panel del WRM20: máxima tensión 100 V y máxima potencia de panel 310 W con batería de 12 V y 620 W con batería de 24 V.

Tensión nominal batería		Características módulos PV
 <p>Tensión nominal batería 12 V</p>		V_{mp} : tensión a la máxima potencia a $T=25\text{ °C} > 15,0\text{ V}$ V_{oc} : tensión circuito abierto a $T=-10\text{ °C} < 100\text{ V}$ P_{MAX} : máxima potencia a $25\text{ °C} < 310\text{ W}$ Aconsejamos módulos de silicio mono o policristalino con un número de células mínimo de 36 y un máximo de 144.
 <p>Tensión nominal batería 24 V</p>		V_{mp} : tensión a la máxima potencia a $T=25\text{ °C} > 30,0\text{ V}$ V_{oc} : tensión circuito abierto a $T=-10\text{ °C} < 100\text{ V}$ P_{MAX} : máxima potencia a $25\text{ °C} < 620\text{ W}$ Aconsejamos módulos de silicio mono o policristalino con un número de células mínimo de 72 y un máximo de 144.

Esquema de conexión



Secciones de pares de cable aconsejadas que garantizan una caída de tensión máxima de 1,5% de la tensión nominal de la batería.

Tensión nominal batería 12 V

		Sección cable				Máx. distancia par cables [m]
		2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
Corriente	5 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
	10 A	1.3	2.1	3.1	5.2	
	20 A	0.6	1.0	1.5	2.6	

Tensión nominal batería 24 V

		Sección cable				Máx. distancia par cables [m]
		2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
Corriente	5 A	5.2	8.4	12.5	20.9	
	10 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
	20 A	1.3	2.1	3.1	5.2	

Fig.2 Esquema de conexión

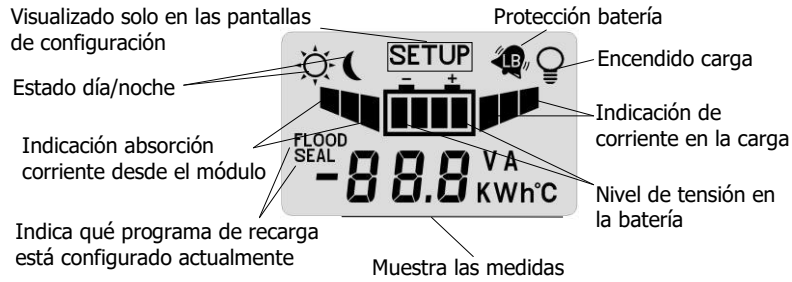
- 1) Instale el WRM20 en un lugar seco y adecuadamente aireado, fijado en una superficie no inflamable y posicionado de manera que deje un espacio sin obstáculos de 10 cm como mínimo alrededor del dispositivo, que permite su enfriamiento por convección natural del aire.
- 2) Conecte en este orden: carga, sonda para medición de la temperatura de la batería (suministrada), módulo PV y por último la batería como en el esquema de la Fig.2. Cuando se conecta la batería el regulador se enciende y comienza a funcionar. Emplee secciones de cable apropiadas como se indica en la Fig.2.
- 3) El WRM20 reconoce automáticamente la tensión nominal de batería y adapta por consiguiente sus umbrales de funcionamiento. Pero el usuario tiene que configurar el tipo de batería en uso para adecuar la correcta tensión de recarga (V_{ec}). Se tiene que seleccionar la configuración SEAL si se usan baterías herméticas VRLM o de tipo GEL, mientras que se tiene que elegir la configuración FLOOD si se usan baterías de ácido libre, y una de las configuraciones Li para baterías de litio (Tab.2).
- 4) Configurar el programa de gestión de la carga adecuado según su aplicación (Tab.2).

Prueba final de la instalación





En cuanto se realicen las conexiones, como en la Fig.2, es necesario proceder a la prueba final del sistema.

- 1) Con el módulo PV expuesto al sol, compruebe que el WRM20 recargue la batería leyendo la corriente de recarga I_{pan} e I_{bat} (véase la Tab.1).
- 2) Para comprobar si la sonda de temperatura de la batería se ha conectado correctamente, compruebe en el LCD que en la página de temperatura de batería se visualice un valor de temperatura fiable (Tab.1).
- 3) Compruebe el encendido correcto de la carga. Si la carga está encendida solo de noche, se puede simular la noche desconectando temporalmente uno de los cables del módulo PV. Compruebe con la carga encendida la corriente que absorbe leyendo en la correspondiente página del LCD (Tab.1).

Visualizaciones





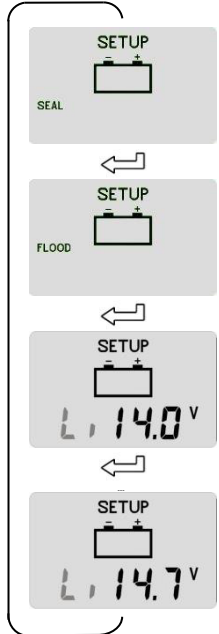
	<p>Página principal</p> <p>Muestra la tensión de batería (Vbat), el programa de recarga actualmente seleccionado (SEAL o FLOOD), el estado día/noche detectado por el módulo PV y el icono de la carga, si estuviera encendido, indica que la carga está alimentada.</p>
<p>Botón</p>	
	<p>Muestra la corriente (Ipan) del módulo PV. Recordamos que la corriente suministrada por el módulo PV depende del estado de iluminación del mismo y del estado de carga de la batería. Con la batería cargada (Vbatt>14,4 V @12 V o Vbatt>28,8 V @24 V) incluso con una buena iluminación del módulo tenemos corrientes de recarga bajas, porque es el regulador el que limita esta corriente para evitar la sobrecarga de la batería.</p>
<p>Botón</p>	
	<p>Tensión del módulo PV (Vpan).</p>
<p>Botón</p>	
	<p>Muestra la potencia en vatios actualmente suministrada por el módulo PV.</p>
<p>Botón</p>	
	<p>Muestra el contador de la energía suministrada por el panel en KWh. Se puede poner a cero esta medida pulsando al mismo tiempo los botones ← Botón durante 2 segundos.</p>
<p>Botón</p>	
	<p>Muestra la corriente de recarga en batería (Ich).</p>
<p>Botón</p>	
	<p>Muestra la temperatura de la batería actualmente medida por la sonda de temperatura conectada con el WRM20.</p>
<p>Botón</p>	
	<p>Muestra la corriente actualmente suministrada a la carga; aunque en esta pantalla aparece encendido el icono de la carga, no significa necesariamente que la misma esté efectivamente alimentada; en efecto, la carga está controlada según el programa de gestión de carga actualmente configurado.</p>
<p>Botón</p>	
	<p>Muestra la potencia actualmente suministrada a la carga en vatios.</p>
<p>Botón</p>	


	<p>Se muestra el contador de la energía en KWh consumidos por la carga. Se puede poner a cero este contador pulsando al mismo tiempo los botones   durante 2 segundos.</p>
<p> Botón</p>	<p>Pulsando el botón se vuelve a la página principal.</p>

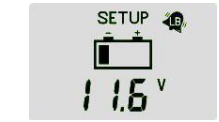

Tab.1 Páginas de visualización de medidas

Configuración del sistema

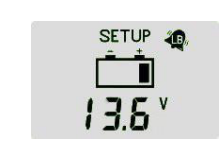

Se accede a las páginas de configuración del WRM20 manteniendo pulsados al mismo tiempo durante al menos 2 segundos los botones  .


	<p>Página de configuración del programa de recarga</p> <p>Configura la tensión de carga para la batería. SEAL debe configurarse para baterías Pb herméticas VRLA o GEL (*). FLOOD tiene que configurarse para baterías Pb de depósito abierto (*). Li tiene que configurarse para cargar baterías de Litio. Además de activar el programa Li, se tiene que configurar también la tensión de final de carga de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la batería de litio. El WRM20 permite configurar la tensión de carga Li en el intervalo 14,0 V - 14,7 V para sistemas de 12 V, 28,0 V – 29,4 V para sistemas de 24 V. Para elegir el valor correcto de tensión de carga para baterías Li es necesario consultar el manual de la batería seleccionada. Cuando está activo el programa Li, la tensión de final de carga (Veoc) no se compensa en temperatura y se configura con el valor seleccionado para cada valor de temperatura leído por el WRM20.</p> <p>*Las tensiones de recarga relativas a cada uno de los programas se indican en las siguientes Fig.3/Tab.4 y se eligen de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la batería.</p>
---	--



 cambio de página

	<p>Página de Configuración de la tensión de Batería Baja</p> <p>Configura la tensión de intervención de la protección de Batería Baja (desconexión de la carga en caso de batería descargada). Pulsando el botón  se modifica la configuración de 10,8 V a 12,5 V para sistemas de 12 V y de 21,6 V a 25,0 V para sistemas de 24 V.</p>
--	---

 cambio de página











	<p>Página de Configuración de la tensión de salida de Batería Baja</p> <p>Configura la tensión de salida de la protección de Batería Baja. Pulsando el botón  se modifica la configuración de Aut, 12,4 V a 13,6 V para sistemas de 12 V y de Aut, 24,8 V a 27,2 V para sistemas de 24 V. Aut indica que la salida de batería baja ocurre cuando la batería alcanza el final del voltaje de carga (Veoc)</p>
--	--





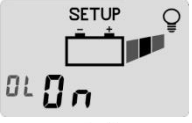
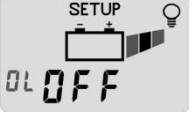





 cambio de página

	<p>Tensión detección día</p> <p>El WRM20 detecta que es de día cuando la tensión del módulo PV (Vpan) es mayor que el umbral Vday, en cambio detecta que es de noche cuando la Vpan es menor que el umbral Vnight. Se puede modificar  el umbral Vday, mientras que el umbral Vnight= Vday – 0,8 V</p>
--	--

 cambio de página



Página de configuración de programa de gestión de carga

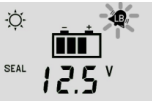



				
<p>carga siempre encendida, tanto de día como de noche. </p>	<p>carga encendida solo de día. </p>	<p>carga encendida solo de noche. </p>	<p>carga encendida de noche durante 1 hora. </p>	<p>carga encendida de noche durante 16 horas. </p>




 cambio de página	
	<p>Tiempo de Absorption</p> <p>Se puede modificar  el tiempo Tabs; tiempo en horas en el que la batería puede permanecer en la tensión Veoc antes de llegar a la tensión float.</p>
 cambio de página	
 	<p>Sobrecarga</p> <p>Activa o desactiva la protección de sobrecarga en la salida de carga. Firmware > = R2.2</p>
 cambio de página	
	<p>Configuración Id WBus</p> <p>Configura el número identificativo (ID) del dispositivo en red WBus (solo para versión WRM20+)</p>
 cambio de página	
	<p>Página de visualización de la versión software</p> <p>Muestra la versión software en uso en WRM20.</p>
 Se vuelve a la página de configuración del programa de recarga	

Tab.2 Páginas de configuraciones

Avisos y códigos de error

Una vez modificadas las configuraciones del WRM20, estas se hacen operativas solo después de haber salido de la página de configuración, manteniendo pulsado al mismo tiempo durante 2 segundos como mínimo los botones  . Cuando intervienen las protecciones internas del WRM20 aparecen códigos de error, como se indica a continuación.

Avisos		
	<p>El símbolo <i>Batería Baja</i> parpadeante indica que ha intervenido la protección de batería descargada y que, por lo tanto, para proteger la vida útil de la batería, la carga se ha desconectado. Esta protección interviene cuando la tensión de batería se coloca por debajo del umbral V_{LB} configurable por el usuario (Tab.2). El WRM20 sale de esta protección cuando la batería se vuelva a cargar por el módulo PV a la tensión V_{OUT-LB} (véase la Tab.4 de la tabla de características eléctricas).</p>	
<p>Quando el símbolo de la batería parpadea, indica que el controlador WRM20 está en fase de flotación y, por lo tanto, la tensión de la batería se ajusta a la tensión $V_{flt} = V_{eoc} - 0,6V @12V$ o $V_{eoc} - 1,2V @24V$.</p>		
Códigos de error		
	<p>Se ha conectado la batería con polaridades invertidas. Revise la conexión eléctrica de la batería.</p>	
<p>Interviene cuando la temperatura interna del WRM20 supera los 80 °C y desactiva la carga. Se sale automáticamente de esta protección cuando la temperatura interna baja por debajo del umbral de 50 °C. (la temperatura interna del regulador no se muestra en el LCD). En caso de que intervenga esta protección, aconsejamos alojar el regulador en un lugar más fresco.</p>		

	<p>Se ha activado la protección de sobrecarga. La corriente de la carga ha superado el límite máximo permitido para el WRM20 (Iload en la tabla de características eléctricas) y el regulador ha desconectado la carga para prevenir roturas internas. En caso de que intervenga esta indicación, es necesario comprobar si la corriente absorbida por la carga es inferior al límite permitido. Después de 1 minuto, el WRM20 intenta alimentar de nuevo la carga y sale de este estado si se ha eliminado la causa que ha generado la sobrecarga.</p>		<p>Interviene esta indicación cuando la tensión de la batería es inferior a 9,0 V. En estas condiciones la recarga está desactivada.</p>
			<p>Interviene en el arranque, en caso de que la tensión de la batería se salga del rango de tensión (10V-16V para baterías de 12V y 20V-32V para baterías de 24V). Apague el regulador y vuelva a encenderlo asegurándose de que el voltaje de la batería se encuentre dentro del rango de voltaje correcto.</p>

Tab.3 Tabla de avisos y códigos de error

Gráficos

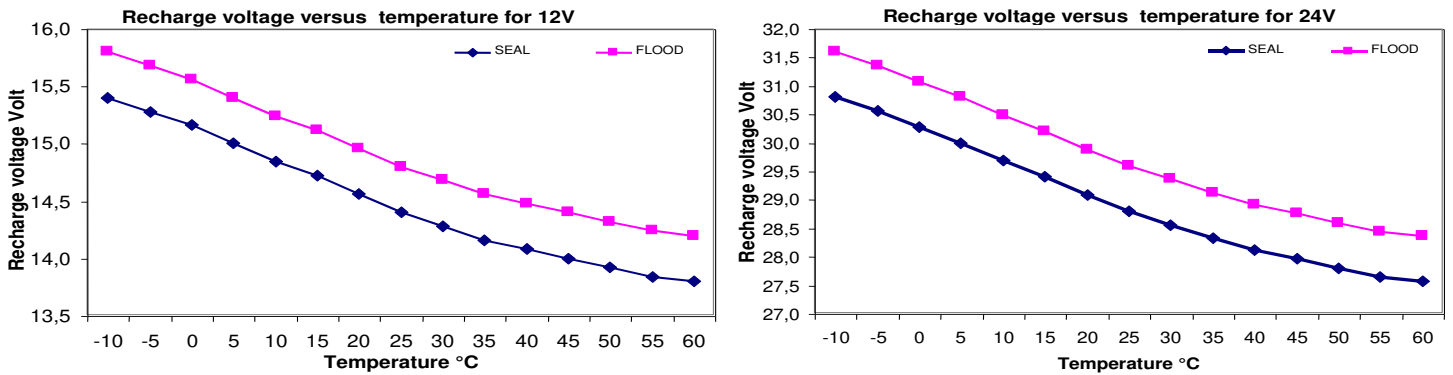


Fig.3 Curva de compensación de la tensión de recarga Veoc en función de la temperatura de batería

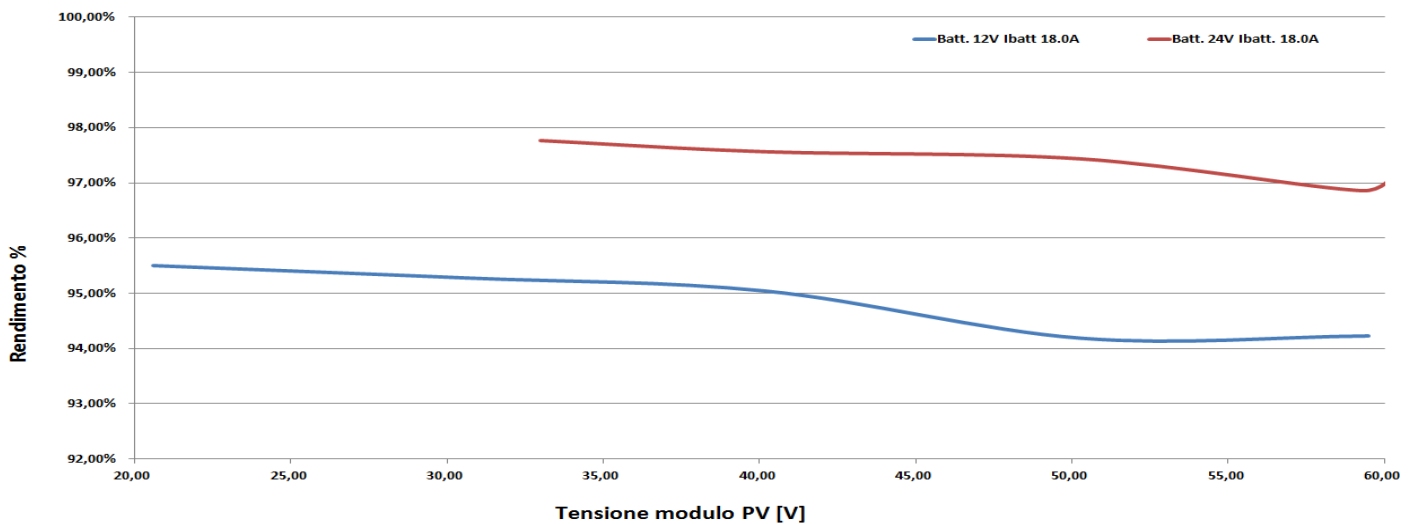


Fig.4 Rendimiento del WRM20 en función de la tensión de panel para sistema de 12 V y 24 V

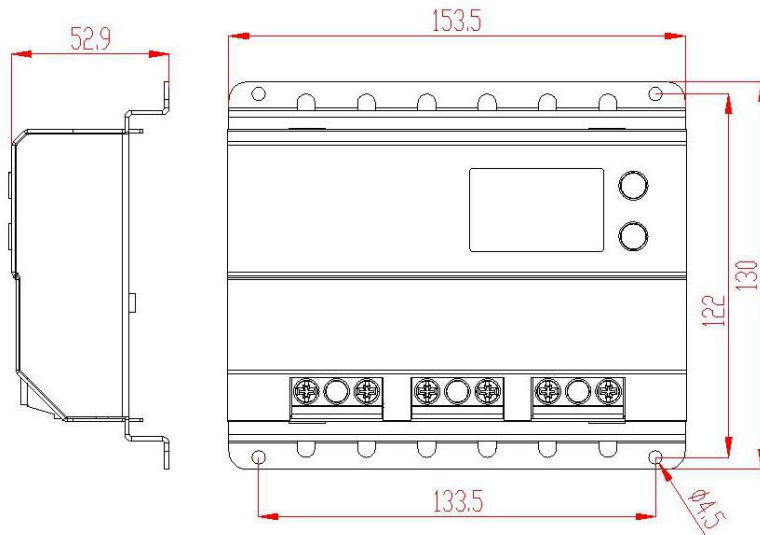


Fig.5 Dimensiones

Características eléctricas

		Tensión nominal batería 12 V			Tensión nominal batería 24 V		
		Mín	Tip	Máx	Mín	Tip	Máx
Tensión de batería	V_{batt}	10,0V		17,0V	20,0V		34,0V
Tensión de panel de circuito abierto	V_{pan}	18 V	-	100 V	36 V	-	100 V
Corriente de panel	I_{pan}	-	-	19 A	-	-	19 A
Máxima potencia de panel	P_{max}	-	-	310 W	-	-	620 W
Corriente de carga en batería	I_{ch}	-	-	20 ^a	-	-	20 A
Tensión de salida de carga	V_{load}	-	Tensión de batería	-	-	Tensión de batería	-
Corriente de la carga	I_{load}	-	-	20 A	-	-	20 A
Tensión de recarga a 25 °C programa SEAL (predeterminado)	Veoc		14,4 V			28,8 V	
Tensión de recarga a 25 °C programa FLOOD	Veoc		14,8 V			29,6 V	
Tensión de recarga para el programa Li (*)	Veoc	14,0 V	-	14,7 V	28,0 V	-	29,4 V
Compensación de la Veoc función de la temperatura de batería	V_{tadj}	-	-24 mV/°C	-	-	-48 mV/°C	-
Tensión de Batería Baja (configurable)	V_{lb}	10,8 V	11,4 V (predeterminado)	12,2 V	21,6 V	22,8 V (predeterminado)	24,4 V
Tensión de salida Batería Baja	Velb	12,4 V	13,8 V	13,8 V	24,8 V	27,6 V	27,6 V
Tensión detección día (configurable)	V_{day}	2,4 V	4,8 V (predeterminado)	9,6 V	4,8 V	9,6 V (predeterminado)	19,2 V
Tensión detección noche: V _{night} = V _{day} - 0,8 V	V_{night}	1,6 V	-	8,8 V	4,0 V	-	18,4 V
Tensión de la fase Float	V_{flt} a 25 °C		V _{ch} - 0.6V			V _{ch} - 1.2V	
Tiempo fase Absorption (configurable)	T_{abs}	1h	3h (predeterminado)	4h	1h	3h (predeterminado)	4h
Auto consumo	I_q		12,7 mA (V _{bat} 14,0 V)			17,7 mA (V _{bat} 28,0 V)	
Temperatura de funcionamiento	T_{amb}	-40 °C		50 °C	-40 °C		50 °C
Potencia disipada	P_{loss}			20 W			29 W
Sección en los terminales		1 mm ²		10 mm ²	1 mm ²		10 mm ²
Grado de protección			IP20			IP20	
Peso		-	515 g	-	-	515 g	-

Tab.4 Tabla de características eléctricas

(*) Cuando hay configurado un programa Li la tensión de final de carga no varía con la variación de la temperatura medida.

Garantía de Ley

Western CO. Srl garantiza la buena calidad y la buena fabricación de los Productos, obligándose, durante el período de garantía de 5 (cinco) años, a arreglar o a cambiar, a su criterio personal, de forma gratuita, las piezas que, por una mala calidad del material o por defecto de fabricación, resultaran defectuosas.

El producto tendrá que volverse a enviar a Western CO. Srl o a una sociedad delegada de Western CO. Srl para que realice la asistencia al producto, a cargo del cliente, junto con una copia de la factura de venta, tanto para la reparación como para el cambio garantizado. Los costes de re-instalación del material correrán por cuenta del cliente.

Western CO. Srl sufragará los gastos de reenvío del producto reparado o cambiado.

La garantía no cubre los Productos que, a nuestro juicio, resulten defectuosos debido a un desgaste natural, que presenten averías causadas por incompetencia o negligencia del cliente, por instalación incorrecta, manipulaciones o intervenciones diferentes de las instrucciones que nosotros le proporcionamos.

Además, la garantía se anula en caso de daños derivados de:

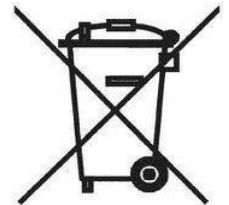
- transporte y/o mala conservación del producto.
- causa de fuerza mayor o eventos catastróficos (hielo, incendio, inundaciones, rayos, actos vandálicos, etc.).

Todas las garantías anteriormente citadas son el único acuerdo que subyace a cualquier otra propuesta o acuerdo verbal o escrito y cualquier otra comunicación realizada entre el fabricante y el comprador en relación con lo anterior.

Para cualquier controversia, el Tribunal competente es Ascoli Piceno.

Eliminación de residuos

Western CO., en calidad de fabricante del dispositivo eléctrico descrito en este manual, y de conformidad con el Decreto Ley 25/07/05 nº 151, informa al comprador de que este producto, una vez que deja de utilizarse, tiene que entregarse a un centro de recogida autorizado o bien, en caso de compra de un aparato equivalente puede devolverse a título gratuito al distribuidor del aparato nuevo. Las sanciones para quien se libera de forma incorrecta de un desecho electrónico serán aplicadas por los Ayuntamientos.



LADEREGLER FÜR BATTERIEN ÜBER EIN SOLARMODUL

WRM20

WRM20+ mit Schnittstelle RS-485 Protokoll WBus



Das **WRM20** ist die Komplettlösung zur Verwirklichung von inselförmigen Solarsystemen, zur Energieversorgung von Ampeln und Beleuchtungssystemen, Geräten mit niedriger Spannung und zum Laden von Batterien in Wohnmobilen und Wasserfahrzeugen. Dieser Laderegler implementiert einen Schaltkreis für die Suche der maximalen Leistung der Solarzelle (MPPT), welche unabhängig von der Spannung der Batterie und ihrem Ladezustand das Solarmodul immer mit maximaler Leistung arbeiten lässt und dadurch die in der Batterie geladene Energie maximiert. Im Unterschied zu Ladereglern des Typs PWM, welche Solarmodule mit 36 Zellen zum Laden von 12V-Batterien und 72 Zellen zum Laden von 24V-Batterien benötigen, ist diese Einschränkung beim **WRM20** nicht mehr erforderlich, es können daher auch bei batteriebetriebenen Solarsystemen die sparsamsten Module, die normalerweise nur vom Netz aus mit 36 oder 72 Zellen betrieben werden, installiert werden. Es können sogar amorphe Siliziummodule verwendet werden, die gewöhnlich nicht für PWM-Regler geeignet sind.

Die verschiedenen dem Benutzer zur Auswahl stehenden Ladeprogramme machen das **WRM20** zur Komplettlösung bei vielen Anwendungen; zum Beispiel zum Speisen von Kameras, die nur tagsüber funktionieren sollen, oder zur Energieversorgung von Beleuchtungskörpern oder Ampeln, die nur in der Nacht funktionieren sollen, oder zur Energieversorgung von Beleuchtungssystemen, die für eine gewissen Stundenanzahl funktionieren sollen. Ein großzügiges Display zeigt die Batteriespannung, den Ladestrom vom Solarmodul, den mit dem Ausgang verbundenen Ladestrom und andere Variablen an.

Das Modell **WRM20+** ist mit einer Kommunikationsschnittstelle RS-485 ausgerüstet, die das Protokoll WBus implementiert und ermöglicht, das Display WRD von Western CO. über den Datenlogger und die Fernbedienung anzuschließen. Western CO. liefert das Kommunikationsprotokoll an dieser Schnittstelle, und der Bediener kann daher seinen eigenen Datenlogger oder seine Fernbedienung implementieren.



MPPT-Ladevorgang step down



Maximale Leistung des Solarmoduls
– 310 W für 12V-Batterie
– 620 W für 24V-Batterie



Integrierte Sperrdiode



Für hermetische Bleibatterien, GEL-, säurehaltige und Lithium-Ionen oder LiFePO4 Batterien



Temperaturkompensation der Ladespannung



Automatische Erfassung der Batteriespannung 12 V / 24 V



18 Ladeprogramme



LCD für Benutzerschnittstelle



Schutzeinrichtungen:

- Entladeschutz der Batterie
- Übertemperaturschutz
- Verpolungsschutz
- Überlastschutz Ladeausgang



Metallgehäuse IP20



Kommunikationsschnittstelle RS-485 mit Protokoll WBus im Eigentum der Western CO. für Datenlogger oder Steuerung über Fernbedienung WRD. (nur für die Version WRM20+)



Allgemeine Sicherheitsbestimmungen



Gefahr, Stromschläge



Gefahr, heiße Oberfläche

- Vor dem Installieren oder dem Verwenden des Produkts muss dieses Handbuch unbedingt gelesen werden.
- Wenn das Produkt nicht wie in diesem Handbuch beschrieben installiert und verwendet wird, kann das Produkt nicht als sicher betrachtet werden. Deshalb könnte es Menschen, Tieren oder Dingen schaden.

Installation und Wartung:

- Das Produkt kann nur von Fachpersonal installiert werden.
- Dafür Sorge bitte tragen, dass die verwendeten Batterien mit dem Produkt kompatibel sind und überprüfen Sie auf ihrem Datenblatt den Batterietyp, die Nennspannung und die Ladespannung.
- Dafür Sorge bitte tragen, dass der Batterieraum ordnungsgemäß belüftet ist, wie im Batterie-Installationshandbuch angegeben.
- Wenn man die Batterie anschließt, können Funken entstehen, die die Netzhaut des Bedieners schädigen können.
- Wenn das Photovoltaikmodul der Sonne ausgesetzt ist, erzeugt es Spannung. Wenn das Panel eine Spannung $V_{oc} > 50V$ hat, müssen Isolierhandschuhe verwendet werden, um den Installateur vor Stromschlägen zu schützen.
- Installieren Sie das Produkt nicht an Orten, an denen Gas- oder Staubexplosionen auftreten können. Wenn das verwendete PV-Modul eine Spannung von mehr als 50 V (V_{oc}) hat, ist es notwendig, den Regler vor den direkten Kontakten zu schützen und ihn in einem geeigneten Gehäuse zu verschließen.
- Informationen zur Wartung der Batterie befinden sich im Batteriewartungshandbuch.
- Das Produkt kann vom Benutzer oder vom Fachpersonal, das die Installation durchführt, nicht repariert werden; es darf daher nicht geöffnet oder bei geöffnetem Panel geöffnet werden.
- Schützen Sie die Kabel mit geeigneten Sicherungen vor Kurzschlüssen. Insbesondere ist es notwendig, eine Sicherung mit ausreichendem Strom am Batteriekabel so nahe wie möglich am Pluspol der Batterie anzubringen.

Allgemeine Beschreibung

Der WRM20 ist ein Regler zum Laden über Solarmodule von hermetischen Blei-Elektrolytbatterien (SEAL) oder säurehaltigen Batterien (FLOOD) sowie für Lithium-Ionen oder LiFePO4 Batterien mit integriertem BMS (Battery Management System); wir empfehlen, Western CO. für die Auswahl der Lithium-Ionen-Batterie, die an das WRM20 angeschlossen werden soll, zu kontaktieren. Es ist strengstens verboten, Lithium-Ionen-Batterien ohne integriertes BMS an das WRM20 anzuschließen, das BMS schützt nämlich gegen anormale Betriebsbedingungen, die zum Brand der Batterie führen könnten. Der Anschluss von Batterien ohne BMS an das WRM20 kann zum Brand der Batterie führen. In *Abb.1* sehen Sie ein Prinzipschema des WRM20.

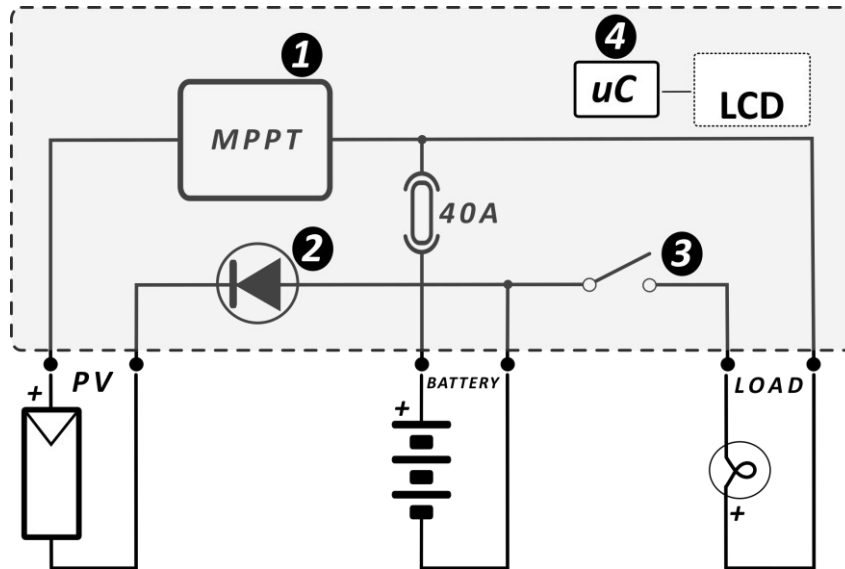


Abb.1 Prinzipschema

- 1- **Ladeschaltung:** passt die V_{pan} und die I_{pan} (Spannung bzw. Solarstrom) so an, dass die Bedingung für die maximale Abgabe der Solarenergie vom Solarmodul gefunden wird, was allgemein in der Technik als MPPT bezeichnet wird (*Maximum Power Point Tracking*). Darüber hinaus steuert sie das Laden der Batterie durch Reduzieren des gelieferten Stroms, wenn die Spannung V_{batt} die Ladespannung (V_{eoc}) übersteigt.
- 2- **Reihenschaltung der Dioden:** dient zum Vermeiden, das in der Nacht das nicht bestrahlte Solarmodul Batteriestrom absorbieren kann.
- 3- **Ladeüberprüfung:** aktiviert/deaktiviert den Ladevorgang je nach vom Benutzer eingegebenem Programm und unterbricht den Ladevorgang, falls sich die Batterie entlädt oder überlädt oder bei Kurzschluss des Ladegeräts.
- 4- **Mikroprozessor:** überwacht den gesamten Kreis, misst Strom- und Spannungswerte des Moduls der Batterie und des Ladegeräts und zeigt die Werte am Display an.

Auswahl des Solarmoduls

Der Laderegler WRM20 ermöglicht dank der MPPT-Ladeschaltung die Verwendung einer Reihe von Solarmodulen und garantiert die optimale Nutzung der gesamten Leistung. Das Solarmodul muss hinsichtlich der Nennspannung der Batterie und des Neigungswinkels der Solarzelle des WRM20 gewählt werden: maximale Spannung 100 V und maximale Leistung der Solarzelle 310 W mit 12V-Batterie und 620 W mit 24V-Batterie.

Nennspannung Batterie		Eigenschaften des Solarmoduls
<p>Nennspannung Batterie 12 V</p>		V_{mp} : Spannung bei maximaler Leistung bei $T=25\text{ °C} > 15,0\text{ V}$ V_{oc} : Leerlaufspannung $T=-10\text{ °C} < 100\text{ V}$ P_{MAX} : maximale Leistung bei $25\text{ °C} < 310\text{ W}$ Wir empfehlen mono- oder polykristalline Siliziummodule mit einer Anzahl von Solarzellen zwischen 36 und maximal 144.
<p>Nennspannung Batterie 24 V</p>		V_{mp} : Spannung bei maximaler Leistung bei $T=25\text{ °C} > 30,0\text{ V}$ V_{oc} : Leerlaufspannung $T=-10\text{ °C} < 100\text{ V}$ P_{MAX} : maximale Leistung bei $25\text{ °C} < 620\text{ W}$ Wir empfehlen mono- oder polykristalline Siliziummodule mit einer Anzahl von Solarzellen zwischen 72 und maximal 144.

Verbindungsschema

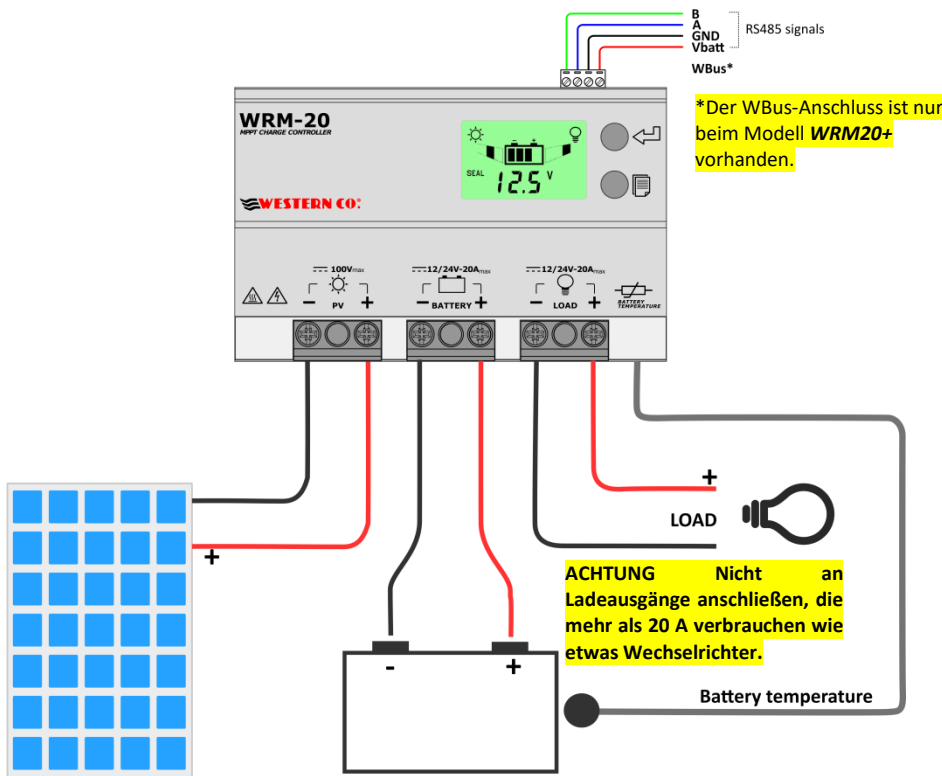


Abb.2 Verbindungsschema

Empfohlene Querschnitte der Drahtpaare, die einen maximalen Spannungsabfall von 1,5 % der Nennspannung der Batterie garantieren.

Nennspannung Batterie 12 V

		Drahtquerschnitt				Max. Abstand Drahtpaar [m]
		2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
Strom	5 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
	10 A	1.3	2.1	3.1	5.2	
	20 A	0.6	1.0	1.5	2.6	

Nennspannung Batterie 24 V

		Drahtquerschnitt				Max. Abstand Drahtpaar [m]
		2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
Strom	5 A	5.2	8.4	12.5	20.9	
	10 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
	20 A	1.3	2.1	3.1	5.2	

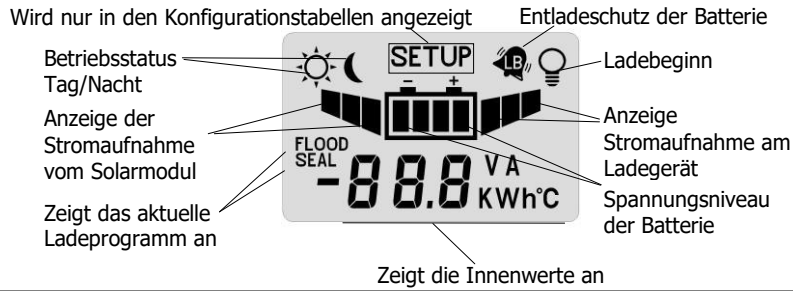
- 1) Installieren Sie das WRM20 an einem trockenen und gut durchlüfteten Ort, befestigen Sie es an einer nicht entflammenden Oberfläche und positionieren Sie es so, dass ein zumindest 10 cm langer Abstand zum nächstliegenden Gegenstand besteht, um eine natürliche Luftkühlung zu ermöglichen.
- 2) Schließen Sie in der richtigen Reihenfolge an: Ladegerät, Sonde zur Temperaturmessung der Batterie (mitgeliefert), Solarmodul und zuletzt die Batterie wie in Abb.2 dargestellt. Bei Anschluss der Batterie schaltet sich der Regler ein und beginnt zu arbeiten. Verwenden Sie geeignete Kabelquerschnitte, wie in Abb.2 angegeben.
- 3) Der WRM15-20 erkennt automatisch die Nennspannung der Batterie und passt seine Betriebsschwellen dementsprechend an. Der Benutzer muss jedoch die verwendete Batterieart konfigurieren, um die richtige Ladespannung (Veoc) herzustellen. Bei Gebrauch der hermetischen VRLM-Batterie oder der GEL-Batterie müssen Sie die Konfiguration SEAL eingeben, während bei Gebrauch von säurehaltigen Batterien die Konfiguration FLOOD eingegeben werden muss, und für Lithiumbatterien eine der Li-Konfigurationen (Tab.2).
- 4) Eingabe des zur Anwendung passenden Ladeprogramms (Tab.2)

Probelauf der Anlage

Nach Durchführung der Anschlüsse wie in Abb.2 ist ein Probelauf des Systems erforderlich.

- 1) Mit dem zur Sonne ausgerichteten Solarmodul überprüfen Sie, ob das WRM20 die Batterie lädt und den Ladestrom wie folgt liest: I_{pan} und I_{bat} (siehe Tab.1).
- 2) Zur Überprüfung des korrekten Anschlusses der Temperatursonde an die Batterie überprüfen Sie auf dem LCD-Display, dass auf der Seite mit der Temperaturanzeige der Batterie ein zuverlässiger Temperaturwert angezeigt wird (Tab.1).
- 3) Überprüfen Sie die korrekte Einschaltung des Ladegeräts. Wenn das Ladegerät nur in der Nacht eingeschaltet ist, ist es möglich, die Nacht zu simulieren, indem vorübergehend eine der beiden Drahtverbindungen vom Solarmodul getrennt wird. Bei eingeschaltetem Ladegerät dessen Stromaufnahme überprüfen und hierfür den Wert auf der entsprechenden Seite des LCD-Displays ablesen (Tab.1).

Anzeigen



	<p>Hauptseite Anzeige der Spannung der Batterie (Vbat), des aktuellen Ladeprogramms (SEAL oder FLOOD), des vom Solarmodul erfassten Betriebsstatus, und das Ladesymbols, falls eingeschaltet, zeigt an, dass das Ladegerät gespeist wird.</p>
<p>Taste</p>	
	<p>Zeigt den Strom (Ipan) des Solarmoduls an. Wir machen darauf aufmerksam, dass der vom Solarmodul abgegebene Strom von der Sonnenbestrahlung und dem Ladestatus der Batterie abhängt. Bei geladener Batterie (Vbatt>14,4 V @12 V oder Vbatt>28,8 V @24 V) gibt es auch bei guter Sonnenbestrahlung des Moduls schwache Ladephasen, denn der Regler reduziert diesen Strom, um das Überladen der Batterie zu verhindern.</p>
<p>Taste</p>	
	<p>Spannung des Solarmoduls (Vpan).</p>
<p>Taste</p>	
	<p>Zeigt die aktuelle, vom Solarmodul abgegebene Leistung in Watt an.</p>
<p>Taste</p>	
	<p>Zeigt den Zähler der von der Solarzelle abgegebenen Energie in kWh an. Es ist möglich, diesen Messwert durch gleichzeitiges Drücken der Tasten für 2 Sekunden auf Null zu stellen.</p>
<p>Taste</p>	
	<p>Zeigt den Ladestrom an der Batterie an (Icb).</p>
<p>Taste</p>	
	<p>Zeigt die derzeitige von der Sonde, die an das WRM20 angeschlossen ist, an der Batterie gemessene Temperatur an.</p>
<p>Taste</p>	
	<p>Zeigt den zurzeit an das Ladegerät abgegebenen Strom an; selbst wenn am Display das Icon für den Ladevorgang leuchtet, heißt das nicht, dass das Ladegerät tatsächlich versorgt wird, denn der Ladevorgang wird vom aktuell eingestellten Ladeprogramm gesteuert.</p>
<p>Taste</p>	
	<p>Zeigt die aktuelle an das Ladegerät abgegebene Leistung in Watt an.</p>
<p>Taste</p>	

	<p>Zeigt den Zähler der vom Ladevorgang verbrauchten Energie in kWh an. Es ist möglich, diesen Zähler durch gleichzeitiges Drücken der Tasten für 2 Sekunden auf Null zu stellen.</p>
Taste	<p>Durch Drücken dieser Taste kehren Sie zur Hauptseite zurück.</p>

Tab.1 Seiten Anzeigen der Messwerte

Systemkonfiguration

Der Zugriff auf die Konfigurationsseiten des WRM20 erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der Tasten für 2 Sekunden.

	<p>Seite Konfiguration Ladeprogramm Einstellung der Ladespannung der Batterie. SEAL muss für hermetische VRLA-Batterien oder GEL-Batterien eingegeben werden (*). FLOOD muss für Starterbatterien eingegeben werden (*). Li muss zum Laden von Lithiumbatterien eingegeben werden. Außer der Aktivierung des Li-Programms muss auch die Ladeschlussspannung gemäß den Angaben des Herstellers der Lithiumbatterie eingegeben werden. Das WRM20 ermöglicht die Eingabe der Li-Ladespannung im Bereich von 14,0 V – 14,7 V für 12V-Systeme, von 28,0 V - 29,4 V für 24V-Systeme. Zur Wahl des korrekten Spannungswertes für Li-Batterien müssen Sie im Handbuch der gewählten Batterie nachschlagen. Wenn das Li-Programm aktiv ist, wird die Ladeschlussspannung (Veoc) nicht durch die Temperatur kompensiert und auf den Wert erzwungen, der vom WRM20 für jeden abgelesenen Temperaturwert eingestellt ist.</p> <p>*Die entsprechenden Ladespannungen für jedes Programm werden in den nachfolgenden <i>Abb.3/Tab.4</i> angezeigt und müssen gemäß den Angaben des Batterieherstellers ausgewählt werden.</p>			
<p> Seitenwechsel</p>				
	<p>Seite Konfiguration Spannung Low Battery Einstellung der Auslösespannung des Schutzes Low Battery (Unterbrechung des Ladevorgangs bei entladener Batterie). Beim Drücken der Taste ändert sich die Einstellung von 10,8 V auf 12,5 V für 12V-Systeme und von 21,6 V auf 25,0 V für 24V-Systeme.</p>			
<p> Seitenwechsel</p>				
	<p>Seite Konfiguration Ausgangsspannung Low Battery Einstellung der Ausgangsspannung des Low Battery-Schutzes. Beim Drücken der Taste ändert sich die Einstellung wird für 12-V-Systeme von Aut, 12,4 V auf 13,6 V und für 24-V-Systeme von Aut, 24,8 V auf 27,2 V geändert. Aut zeigt an, dass eine niedrige Batterieleistung auftritt, wenn die Batterie das Ende der Ladespannung (Veoc) erreicht.</p>			
<p> Seitenwechsel</p>				
	<p>Erkennung der Spannung am Tag Das WRM20 erkennt den Tag, wenn die Spannung des Solarmoduls (Vpan) größer als der Schwellenwert Vday ist, und es erkennt die Nacht, wenn Vpan kleiner als der Schwellenwert Vnight ist. Es kann der Schwellenwert Vday geändert werden, aber der Schwellenwert Vnight ist = Vday - 0.8 V</p>			
<p> Seitenwechsel</p>				
<p>Seite Konfiguration Ladeprogramm</p>				
<p>Ladegerät Tag und Nacht immer eingeschaltet. </p>	<p>Ladegerät nur am Tag eingeschaltet. </p>	<p>Ladegerät nur in der Nacht eingeschaltet. </p>	<p>Ladegerät in der Nacht für 1 Stunde eingeschaltet. </p>	<p>Ladegerät in der Nacht für 16 Stunden eingeschaltet. </p>
<p> Seitenwechsel</p>				




	<p>Absorptionszeit Es kann die Zeit Tabs geändert werden; das ist die Zeit in Stunden, in der die Batteriespannung im Veoc-Status bleiben kann, bevor sie in die Float-Spannung übergeht.</p>
<p> Seitenwechsel</p>	
 	<p>Overload Aktiviert oder deaktiviert den Überlastschutz am Lastausgang. Firmware > = R2.2</p>
<p> Seitenwechsel</p>	
	<p>Konfiguration Id WBus Konfiguriert die Identifikationsnummer (ID) des Geräts auf dem WBus-Netz (nur für die Version WRM20+)</p>
<p> Seitenwechsel</p>	
	<p>Seite Anzeige der Softwareversion Zeigt die am WRM20 verwendete Softwareversion an.</p>
<p> Rückkehr zur Seite Konfiguration des Ladeprogramms</p>	

Tab.2 Seiten Einstellungen

Signalisierungen / Fehlercodes

Wenn die Einstellungen des WRM20 geändert werden, werden die Änderungen erst aktiviert, wenn die Konfigurationsseiten verlassen werden und gleichzeitig 2 Sekunden lang die Tasten gedrückt werden. Wenn die internen Schutzvorrichtungen des WRM20 ausgelöst werden, erscheinen die nachfolgenden Fehlercodes.

Signalisierungen/ Fehlercodes			
	<p>Das Blinken des Icons <i>Low Battery</i> bedeutet, dass der Entladeschutz eingegriffen hat, und dass zum Verlängern der Lebensdauer der Batterie das Ladegerät getrennt wurde. Dieser Schutz greift ein, wenn die Spannung der Batterie unter den vom Benutzer einstellbaren Schwellenwert V_{LB} fällt (Tab.2). Das WRM20 beendet diesen Schutz, wenn die Batterie wieder durch das Solarmodul mit der konfigurierbaren V_{OUT-LB} -Spannung (siehe Tab.4 Tabelle elektrische Leitfähigkeit) geladen wird.</p>		<p>Wenn das Batteriesymbol blinkt, bedeutet es daß sich der WRM20-Regler in der Erhaltungsphase befindet und daher die Batteriespannung auf die Spannung $V_{flt} = V_{eoc} - 0,6 V$ bei 12 V oder $V_{eoc} - 1,2 V$ bei 24 V eingestellt ist.</p>
	<p>Die Batterie wurde falsch verpolt. Korrigieren Sie den elektrischen Anschluss der Batterie.</p>		<p>Tritt ein, wenn die Innentemperatur des WRM20 80 °C übersteigt, und der Ladevorgang wird abgebrochen. Der Schutz wird automatisch beendet, wenn die Innentemperatur unter den Schwellenwert von 50 °C fällt (beachten Sie, dass die Innentemperatur des Reglers nicht auf der LCD angezeigt wird). Falls dieser Schutz oft eingreift, empfehlen wir, den Regler an einem kühleren Ort aufzustellen.</p>

	<p>Eingriff des Überladeschutzes. Die Ladespannung hat den vom WRM20 erlaubten Grenzwert (Iload in der Tabelle zur elektrischen Leitfähigkeit) überschritten, und der Regler hat den Ladevorgang zum Vermeiden innerer Beschädigungen unterbrochen. In diesem Fall muss überprüft werden, ob der vom Ladegerät aufgenommene Strom unter dem zulässigen Grenzwert liegt. Nach 1 Minute versucht das WRM20 nochmals einen neuen Ladevorgang und beendet diesen Zustand, wenn die Ursache der Überladung beseitigt wurde.</p>		<p>Diese Warnmeldung erscheint, wenn die Spannung der Batterie unter 9.0 V liegt. Unter diesen Bedingungen wird der Ladevorgang unterbrochen.</p>
			<p>Es greift beim Start ein, falls die Batteriespannung außerhalb des Spannungsbereichs liegt (10V-16V für 12V-Batterien und 20V-32V für 24V-Batterien). Schalten Sie den Regler aus und wieder ein und stellen Sie sicher, dass die Batteriespannung in den richtigen Spannungsbereich fällt.</p>

Tab.3 Tabelle Signalisierungen / Fehlercodes

Grafik

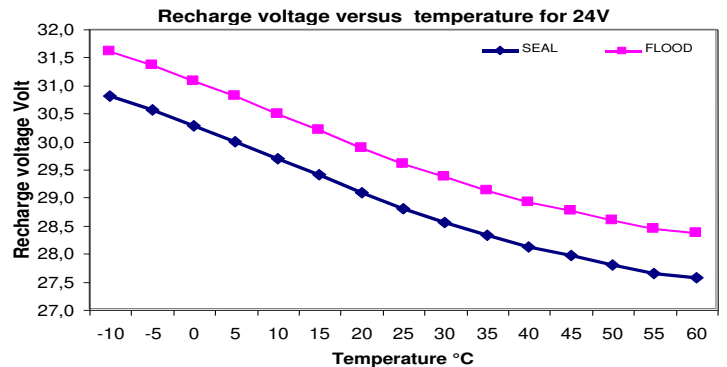
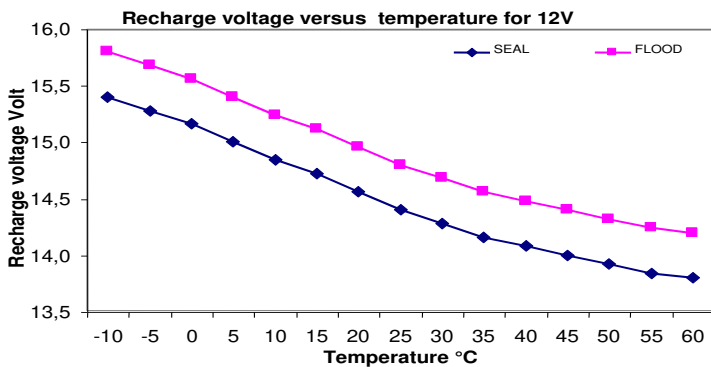


Abb.3 Kompensationskurve der Ladespannung Veoc je nach Temperatur der Batterie

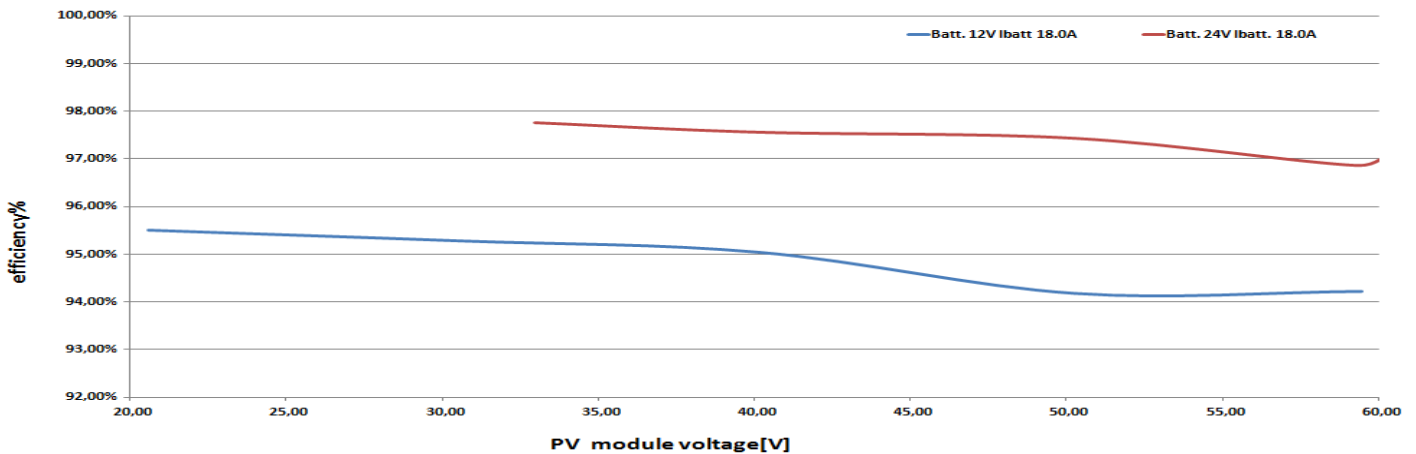


Abb.4 Leistung des WRM20 je nach Spannung der Solarzelle für das System zu 12 V und 24 V

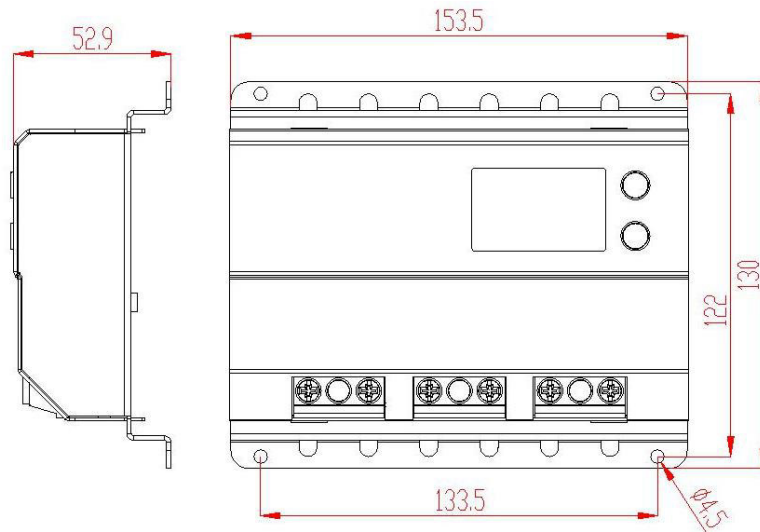


Abb.5 Ausmaße

Elektrische Merkmale

		Nennspannung Batterie 12 V			Nennspannung Batterie 24 V		
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
Batteriespannung	V _{batt}	10.0 V		17.0V	20.0V		34.0 V
Leerlaufspannung der Solarzelle	V _{pan}	18 V	-	100 V	36 V	-	100 V
Strom der Solarzelle	I _{pan}	-	-	19 A	-	-	19 A
Maximale Leistung der Solarzelle	P _{max}	-	-	310 W	-	-	620 W
Ladestrom im Akku	I _{ch}	-	-	20A	-	-	20A
Ausgangsspannung Ladevorgang	V _{load}	-	Batteriespannung	-	-	Batteriespannung	-
Ladestrom	I _{load}	-	-	20 A	-	-	20 A
Ladespannung zum Aufladen bei 25 °C Programm SEAL (Werkeinstellung)	V _{eoc}		14,4 V			28,8 V	
Ladespannung zum Aufladen bei 25 °C Programm FLOOD	V _{eoc}		14,8 V			29,6 V	
Ladespannung zum Aufladen für das Programm Li (*)	V _{eoc}	14,0V	-	14,7V	28,0V	-	29,4 V
Kompensation der V _{eoc} je nach der Temperatur der Batterie	V _{tadj}	-	-24 mV/°C	-	-	-48 mV/°C	-
Spannung Low Battery (einstellbar)	V _{lb}	10,8 V	11,4 V (Werkeinstellung)	12,2 V	21,6 V	22,8 V (Werkeinstellung)	24,4 V
Ausgangsspannung Low Battery	V _{elb}	12,4 V	13,8 V	13,8 V	24,8 V	27,6 V	27,6 V
Spannungserfassung bei Tag (einstellbar)	V _{day}	2,4 V	4,8 V (Werkeinstellung)	9,6 V	4,8 V	9,6 V (Werkeinstellung)	19,2 V
Spannungserfassung bei Nacht: V _{night} = V _{day} - 0.8 V	V _{night}	1,6 V	-	8,8 V	4,0 V	-	18,4 V
Spannung bei Float-Betrieb	V _{flt 25 °C}		V _{ch} - 0.6V			V _{ch} - 1.2V	
Zeit Absorptionsphase (einstellbar)	T _{abs}	1 Std.	3 Std. (Werkeinstellung)	4 Std.	1 Std.	3 Std. (Werkeinstellung)	4 Std.
Verbrauch	I _q		12,7 mA (V _{bat} 14,0 V)			17,7 mA (V _{bat} 28,0 V)	
Betriebstemperatur	T _{amb}	-40 °C		50 °C	-40 °C		50 °C
Leistungsverlust	P _{loss}			20 W			29 W
Querschnitt an den Klemmen		1 mm ²		10 mm ²	1 mm ²		10 mm ²
Schutzgrad			IP20			IP20	
Gewicht		-	515 g	-	-	515 g	-

Abb. 8 Tabelle Elektrische Merkmale

(*) Wenn das Programm Li eingegeben ist, ändert sich die Ladeschlussspannung bei Ändern der gemessenen Temperatur nicht.

Gesetzliche Garantieleistung

Western CO. Srl garantiert die gute Qualität und die gute Herstellung der Produkte und verpflichtet sich, während eines Garantiezeitraums von 5 (fünf) Jahren auf eigene Kosten jene Teile, die aufgrund schlechter Qualität des Materials oder Produktionsfehlern schadhaft sind, zu reparieren oder nach eigenem Ermessen zu ersetzen.

Das schadhafte Produkt muss an Western CO. Srl oder an das von Western CO. Srl beauftragte Unternehmen auf Kosten des Kunden mit einer Kopie der Rechnung sowohl zur Reparatur als auch zum Austausch unter Garantie zurückgeschickt werden. Die Kosten zur nochmaligen Installation des Materials gehen zu Lasten des Kunden.

Srl übernimmt die Versandkosten des reparierten oder Ersatzproduktes.

Die Garantie deckt keine Produkte, welche nach unserem Ermessen wegen natürlicher Abnutzung schadhaft sind oder Schäden durch mangelhaften oder nachlässigen Gebrauch des Kunden aufweisen, von unsachgemäßer Installation bis zu Manipulationen oder anderen Eingriffen, die von unseren Anleitungen abweichen.

Die Garantie verfällt auch im Schadensfall durch:

-transport und/oder mangelhafte Aufbewahrung des Produkts.

-höhere Gewalt oder Naturkatastrophen (Frost, Brand, Überschwemmungen, Blitze, Vandalismus, etc...).

Alle oben genannten Garantieleistungen stellen die einzige Vereinbarung dar, welche jede andere mündliche oder schriftliche Vereinbarung oder Absprache zwischen dem Hersteller und dem Käufer in Bezug auf die oben erwähnten Punkte nichtig macht.

Für alle Streitfälle ist das zuständige Gericht Ascoli Piceno.

Abfallentsorgung

Western CO. teilt dem Käufer als Hersteller des in diesem Handbuch beschriebenen Elektrogeräts und in Übereinstimmung mit dem Gesetzesdekret 25/07/05, Nr. 151 mit, dass dieses Produkt, wenn es nicht mehr verwendet wird, einer zugelassenen Abfallentsorgungsstelle zugeführt werden muss, oder im Falle des Erwerbs eines gleichwertigen Gerätes kostenlos dem Händler des neuen Gerätes übergeben werden kann. Bei Nichtbeachtung der vorgeschriebenen Entsorgung von Elektromüll wird der Käufer nach den jeweils gültigen örtlichen gesetzlichen Bestimmungen bestraft.



WESTERN CO. Srl

Via Pasubio, 1

63074 San Benedetto del Tronto (AP)

tel: (+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.

Ce document appartient à la société WESTERN CO. Srl - Tous droits réservés - La reproduction et l'utilisation des informations contenues dans le présent document sont interdites sans l'autorisation écrite de WESTERN CO Srl.

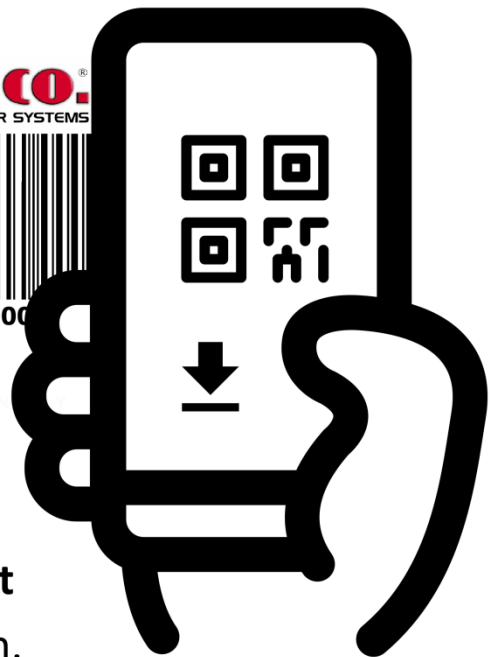
Este documento es de propiedad de WESTERN CO. Srl - Todos los derechos reservados - La reproducción y el uso de las informaciones contenidas en este documento son prohibidos sin el consentimiento de WESTERN CO. Srl

Dieses Dokument gehört WESTERN CO. Srl - Alle Rechte vorbehalten - Die Reproduktion und der Gebrauch der im vorliegenden Dokument enthaltenen Informationen sind ohne die schriftliche Genehmigung von WESTERN CO. Srl verboten.



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.