

Wmarine10

SOLAR MPPT CHARGE CONTROLLER



Manuale utente

IT

User manual

EN

Manuel de l'utilisateur

FR

Manual del usuario

ES

Benutzerhandbuch

DE

REGOLATORE DI CARICA BATTERIA DA MODULO FOTOVOLTAICO

WMarine10

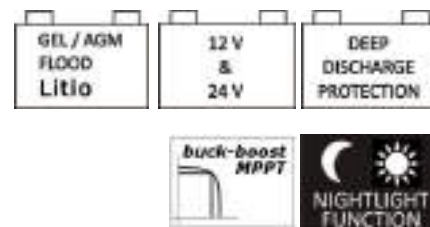


Il regolatore di carica WMarine10 implementa un circuito di carica di tipo buck-boost con controllo del punto di massima potenza del modulo PV (MPPT). La principale differenza tra questo regolatore e altre tipologie come ad esempio il regolatore WRM15 (che implementano invece un circuito di tipo buck) è che il WMarine10 è in grado di far lavorare il modulo PV ad una tensione sia superiore che inferiore a quella della batteria e ciò consente ad esempio di impiegare un modulo PV con tensione open circuit di 10V per la ricarica di batterie sia a 12V che a 24V. La tensione del modulo PV durante il funzionamento del circuito MPPT va da 5V a 30V sia con batterie a 12V che a 24V.

Il WMarine10 è una soluzione completa per la realizzazione di impianti fotovoltaici ad isola, per alimentare sistemi di segnaletica stradale, sistemi di illuminazione, per alimentare piccole utenza a bassa tensione e per la carica di batterie all'interno dei camper e imbarcazioni. I vari programmi di gestione carico selezionabili rendono il WMarine10 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. Il WMarine10 rileva lo stato giorno/notte in base alla tensione di pannello, quindi non è necessario collegare ulteriori sensori al regolatore. Un ampio display visualizza lo stato di funzionamento del regolatore sia attraverso icone semplici ed intuitive sia visualizzando il valore della corrente di carica, la tensione di batteria, l'energia prodotta dal modulo PV, la corrente del carico e l'energia consumata dal carico.



- *Carica MPPT con circuito buck-boost*
- *Massima potenza di pannello 120W per batteria a 12V e 220W per batteria a 24V*
- *Diodo di blocco integrato*
- *Per batterie ermetiche, GEL ed acido libero e Batterie agli ioni di litio (da Rev 1.2)*
- *Tensione di carica compensata in temperatura*
- *Auto-detect tensione di batteria 12V / 24V*
- *18 programmi per gestione carico*
- *LCD 48 simboli per interfaccia utente*
- *Protezione batteria scarica*
- *Protezione sovra-temperatura*
- *Protezione inversione polarità batteria*
- *Protezione sovraccarico su uscita load*
- *Contenitore in metallico IP20*



Descrizione generale

WMarine10 è un regolatore di carica da moduli fotovoltaici per batterie elettrochimiche al piombo di tipo ermetico (SEAL) o ad acido libero (FLOOD). Dalla Rev 1.2 è stato introdotto un programma per la carica di batterie agli ioni di litio 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 WMarine10. E' assolutamente vietato collegare al WMarine10 batterie agli ioni di litio che non hanno un BMS integrato; infatti il BMS protegge la batteria da condizioni di funzionamento anomalo che potrebbero portare all'incendio della batteria stessa.

In fig. 1 è riportato uno schema di principio del WMarine10.

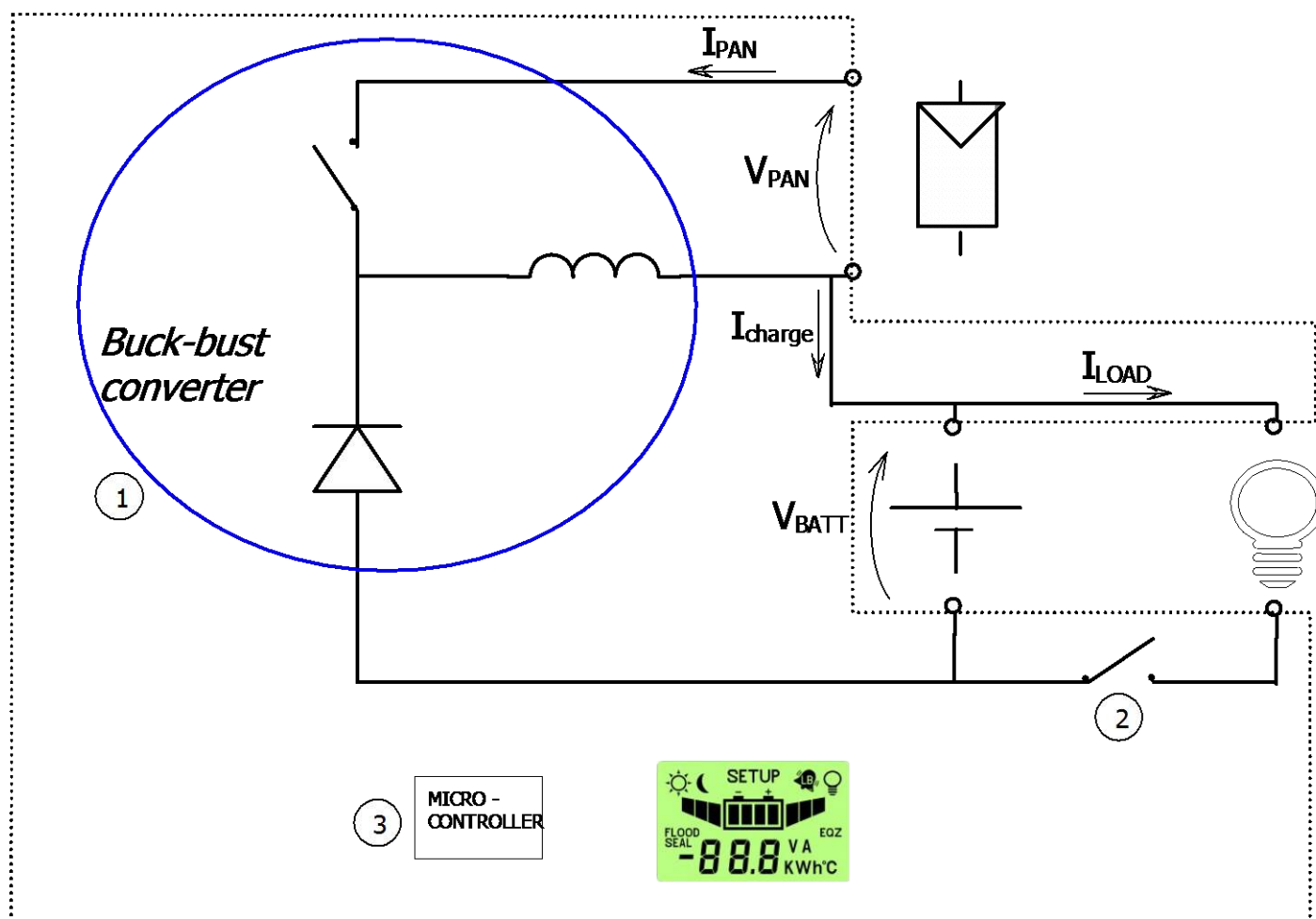
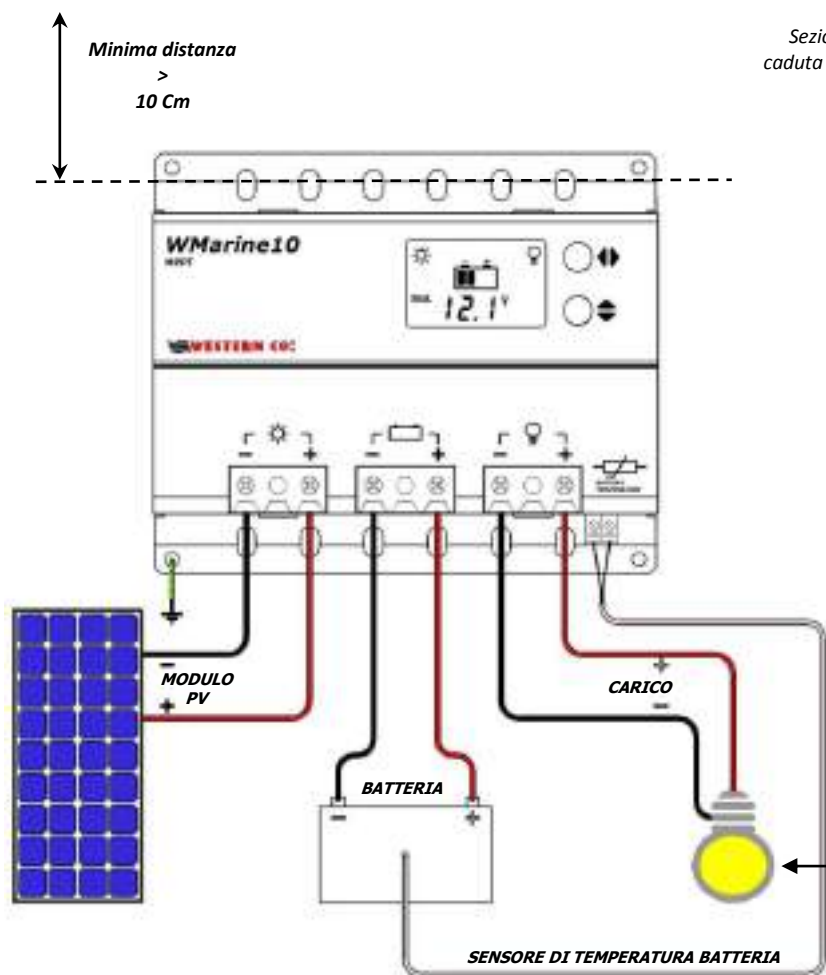


Fig. 1 Schema di principio

- 1- Circuito di ricarica: 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 carica della batteria riducendo la corrente erogata verso la batteria nelle condizioni in cui la tensione V_{BATT} supera la sua tensione di carica (V_{ch}).
- 2- 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.
- 3- Microprocessore: controlla l'intero circuito, misura le correnti e tensioni del modulo della batteria e del carico e le visualizza sul display.

Schema di collegamento



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

Tensione nominale batteria 12V

Corrente	Sezione filo				Max. distanza coppia fili [m]
	2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
	5 A	10 A	20 A		
5 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
10 A	1.3	2.1	3.1	5.2	
20 A	0.9	1.4	2.1	3.5	

Tensione nominale batteria 24V

Corrente	Sezione filo				Max. distanza coppia fili [m]
	2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
	5 A	10 A	20 A		
5 A	5.2	8.4	12.5	20.9	
10 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
20 A	1.7	2.8	4.2	7.0	



ATTENZIONE!
Non collegare all'uscita carichi che assorbono più di 15A come gli inverter.

Fig. 2 Schema di collegamento

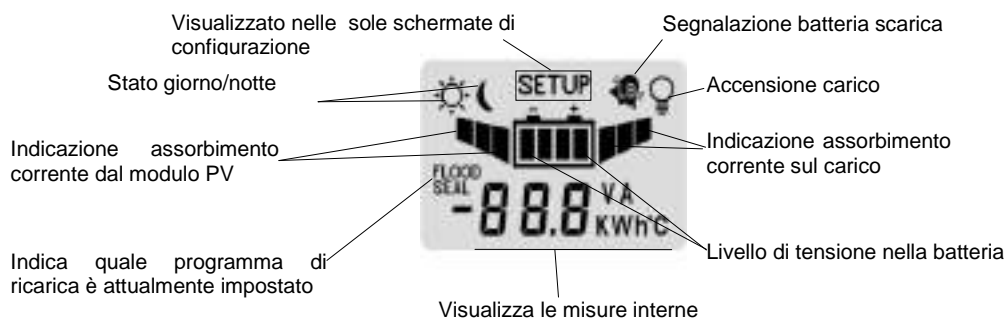
- 1) Installare il WMarine10 in un luogo asciutto ed adeguatamente arieggiato, fissato su di una superficie non infiammabile e posizionato in modo da lasciare uno spazio privo di ostacoli di almeno 10Cm nell'intorno del dispositivo che ne permette il raffreddamento per convezione naturale dell'aria.
- 2) Collegare: il carico, la 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 cavo appropriati come indicato nella tabella di fig. 2.
- 3) Il WMarine10 riconosce automaticamente la tensione nominale di batteria (12V o 24V) 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 (V_{ch}). Si deve impostare la configurazione SEAL se si usano batterie ermetiche VRLA o di tipo GEL, si deve impostare la configurazione FLOOD se si usano batterie ad acido libero, mentre nel caso di impiego di batterie agli ioni di litio è necessario impostare anche l'esatta tensione di fine carica della batteria (vedi fig. 4 pagina impostazioni programma di carica).
- 4) Impostare il programma di gestione del carico adeguato alla propria applicazione (fig. 4).

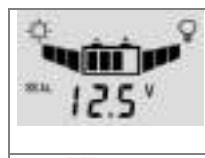








Collaudo dell'impianto

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 WMarine10 ricarica la batteria andando a leggere la corrente di ricarica I_{PAN} e I_{BAT} (vedi fig. 3).
- 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 (fig. 3).
- 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. Con il carico acceso, verificare la corrente da questo assorbita leggendo nell'apposita pagina dell'LCD (fig. 3).

Visualizzazioni



	<p>Pagina principale.</p> <p>Visualizza la tensione di batteria (V_{BAT}), 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 (I_{PAN}) del modulo PV. Ricordiamo che la corrente erogata dal modulo PV dipende dallo stato di soleggiamento dello stesso e dallo stato di carica della batteria. Con la batteria carica ($V_{batt} > 14,4V @ 12V$ o $V_{batt} > 28,8V @ 24V$) anche con un buon soleggiamento 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 (V_{PAN}).</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 pannello in KWh. E' possibile azzerare questa misura premendo contemporaneamente i pulsanti ◀▶ per 2 secondi.</p>
<p>◀▶ Tasto</p>	
	<p>Visualizza la corrente di carica in batteria (I_{BAT}).</p>
<p>◀▶ Tasto</p>	
	<p>Visualizza la temperatura della batteria attualmente misurata dalla sonda di temperatura collegata al WMarine10.</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>	







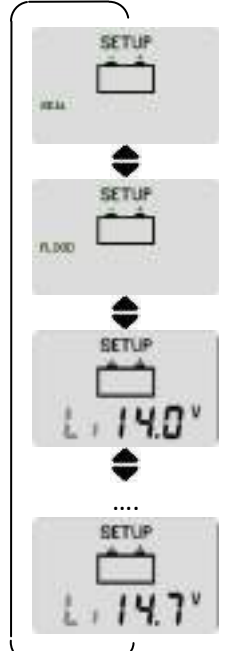






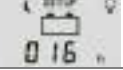

	E' visualizzato il contatore dell'energia in KWh consumati dal carico. E' possibile azzerare questo contatore premendo contemporaneamente i pulsanti   per 2 secondi.
 Tasto	Alla pressione del tasto si ritorna alla pagina principale.

Fig. 3 Pagine visualizzazione misure

Configurazione del sistema

Si accede alle pagine di configurazione del WMarine10 mantenendo premuti contemporaneamente per almeno 2 secondi i tasti  .

Pagina configurazione programma di carica					
		<p>Imposta la tensione di carica per la batteria.</p> <p>SEAL deve essere impostato per batteria Pb ermetiche VRLA o GEL (*).</p> <p>FLOOD deve essere impostato per batteria Pb a vaso aperto (*).</p> <p>Li deve essere impostato per la carica di batterie al Li. 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 agli ioni di litio. Il WMarine10 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.</p> <p>Per scegliere il corretto valore di tensione di carica per batterie Li è necessario consultare il manuale della batteria selezionata.</p> <p>Quando attivo il programma Li la tensione di fine carica non viene compensata in temperatura e viene imposta al valore selezionato per ogni valore di temperatura letto dal WMarine10.</p> <p>*Le tensioni di carica relative a ciascuno dei programmi sono indicate nelle successive fig. 6/8 e vanno scelti in accordo con le indicazioni del costruttore della batteria.</p>			
◀ cambio pagina					
Pagina Configurazione tensione di Low Battery					
		<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 12.2V per sistemi a 12V e da 21.6V a 24.4V per sistemi a 24V.</p>			
◀ cambio pagina					
Pagina Configurazione tensione di uscita da Low Battery					
		<p>Imposta la tensione di uscita della protezione di Low battery. Alla pressione del tasto ▶ si modifica l'impostazione da 12.4V a 13.8V per sistemi a 12V e da 24.8V a 27.6V per sistemi a 24V.</p>			
◀ cambio pagina					
Pagina Configurazione programma gestione carico					
				...	
carico sempre acceso sia di giorno sia di notte. ▶	carico acceso solo di giorno. ▶	carico acceso solo di notte. ▶	carico acceso di notte per 1 ora. ▶		carico acceso di notte per 16 ore. ▶
◀ cambio pagina					
	<p>Tensione rivelazione giorno</p> <p>Il WMarine10 rileva che è giorno quando la tensione del modulo PV (V_{PAN}) è maggiore della soglia V_{DAY}, invece rileva che è notte quando la V_{PAN} è minore della soglia V_{NIGHT}. E' possibile modificare ▶ la soglia V_{DAY}, mentre La soglia $V_{NIGHT} = V_{DAY} - 0.8V$</p>				
◀ cambio pagina					











	Tensione float E' possibile modificare  la tensione di carica della fase float (VFIt a 25°C). Quando la tensione di batteria è pari alla tensione di fine carica (VCh) per un tempo pari a TAbsorption (configurabile) si entra nella fase float. La VFIt è compensata in temperatura (-24mV/°C a 12V e -48mV/°C a 24V).
 cambio pagina	
	Tempo di Absorption E' possibile modificare  il tempo TAbsorption; tempo in ore in cui la batteria può rimanere alla tensione VCh prima di arrivare alla tensione float.
 cambio pagina	
Pagina visualizzazione versione software	
	Visualizza la versione software in uso su WMarine10. Questo manuale è riferito alla versione software 1.2
 Si ritorna nella pagina configurazione programma di ricarica	

Fig. 4 Pagine impostazioni

Una volta modificate le impostazioni del WMarine10 queste diventano operative solo dopo essere usciti dalla pagine di configurazione mantenendo premuti contemporaneamente per almeno 2 secondi i tasti  .

Codici di errore

All'intervento delle protezioni interne del WMarine10 compaiono dei codici di errore come riportato di seguito.






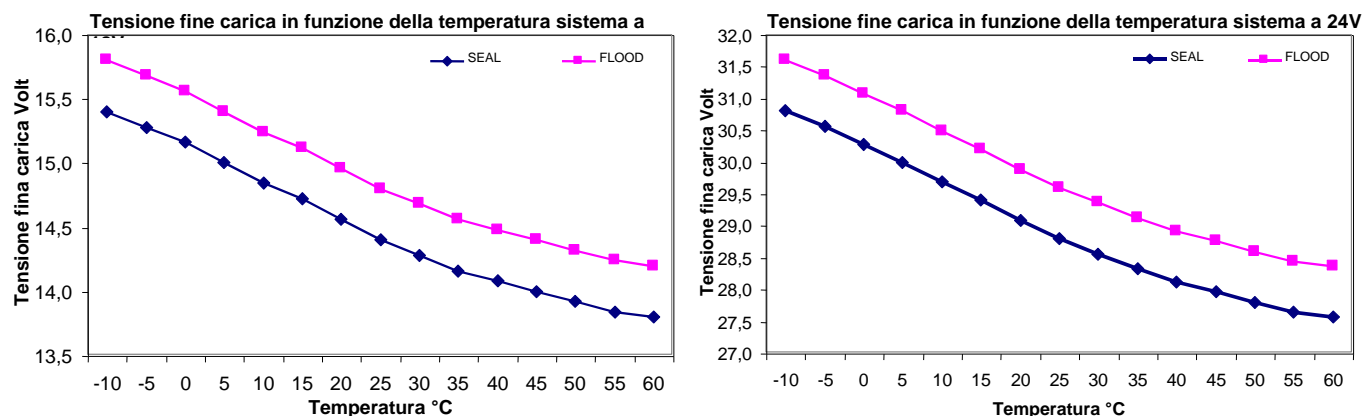
Tabella codice errore			
	Il simbolo <i>low battery</i> lampeggiante indica che è intervenuta la protezione di batteria scarica e quindi per preservare la vita della batteria è stato disconnesso il carico. Questa protezione interviene quando la tensione di batteria scende sotto la soglia V_{LB} impostabile dall'utente (fig. 4). Il WMarine10 esce da questa protezione quando la batteria sarà ricaricata dal modulo PV alla tensione V_{OUT-LB} configurabile.		Intervenuta protezione di sovraccarico. La corrente del carico ha superato il limite massimo consentito per il WMarine10 (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 WMarine10 tenta di alimentare nuovamente il carico e esce da questo stato se è stata eliminata la causa che ha generato il sovraccarico.
	E' stata connessa la batteria con polarità invertite. Rivedere il collegamento elettrico della batteria.		
	Interviene quando la temperatura interna del WMarine10 supera gli 80°C e disattiva la carica. 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.		Interviene questa segnalazione quando la tensione di batteria è inferiore a 9.0V. In queste condizioni è disabilitata la ricarica.

Fig. 5 Tabella codici errore


 Fig. 6 Curva di compensazione della tensione di ricarica V_{ch} in funzione della temperatura di batteria

Caratteristiche Elettriche

		Tensione nominale batteria 12V			Tensione nominale batteria 24V		
		Min	Tip	Max	Min	Tip	Max
Tensione di batteria	Vbatt	10V		16V	20V		32V
Tensione di pannello a circuito aperto	Vpan	5V	-	40V	5V	-	40V
Massima potenza di pannello	Pmax	-	-	120W	-	-	220W
Tensione uscita carico	Vload	-	Tensione di batteria	-	-	Tensione di batteria	-
Corrente del carico	Iload	-	-	15A	-	-	15A
Tensione di carica a 25°C programma SEAL (default)	Vch		14.4V			28.8V	
Tensione di carica a 25°C programma FLOOD	Vch		14.8V			29.6V	
Tensione di carica a 25°C programma Li(*)	Vch	14.0V	-	14.7V	28.0V	-	29.4V
Compensazione della Vch funzione della temperatura di batteria (Tbatt)	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 (impostabile)	Vout_lb	12.4V	13.8V (default)	13.8V	24.8V	27.6V (default)	27.6V
Tensione rilevazione giorno (impostabile)	Vday	1.9V	4.4V (default)	9.6V	1.9V	4.4V (default)	9.6V
Tensione rilevazione notte: $V_{night} = V_{day} - 1.3V$	Vnight	0.6V	-	8.3V	0.6V	-	8.3V
Auto consumo	Isleep		12.7Ma (Vbat 14,0V)			17,7mA (Vbat 28,0V)	
Temperatura di esercizio	Tamb	-10°C		40°C	-10°C		40°C
Potenza dissipata	Pdiss			20 W			29 W
Sezione ai morsetti		1mm ²		10mm ²	1mm ²		10mm ²
Grado di protezione			IP20			IP20	
Peso		-	515 g	-	-	515 g	-

Fig. 7 Tabella caratteristiche elettriche

(*)Quando impostato programma Li la tensione di carica non varia con la temperatura misurata sulla batteria.

Dimensioni

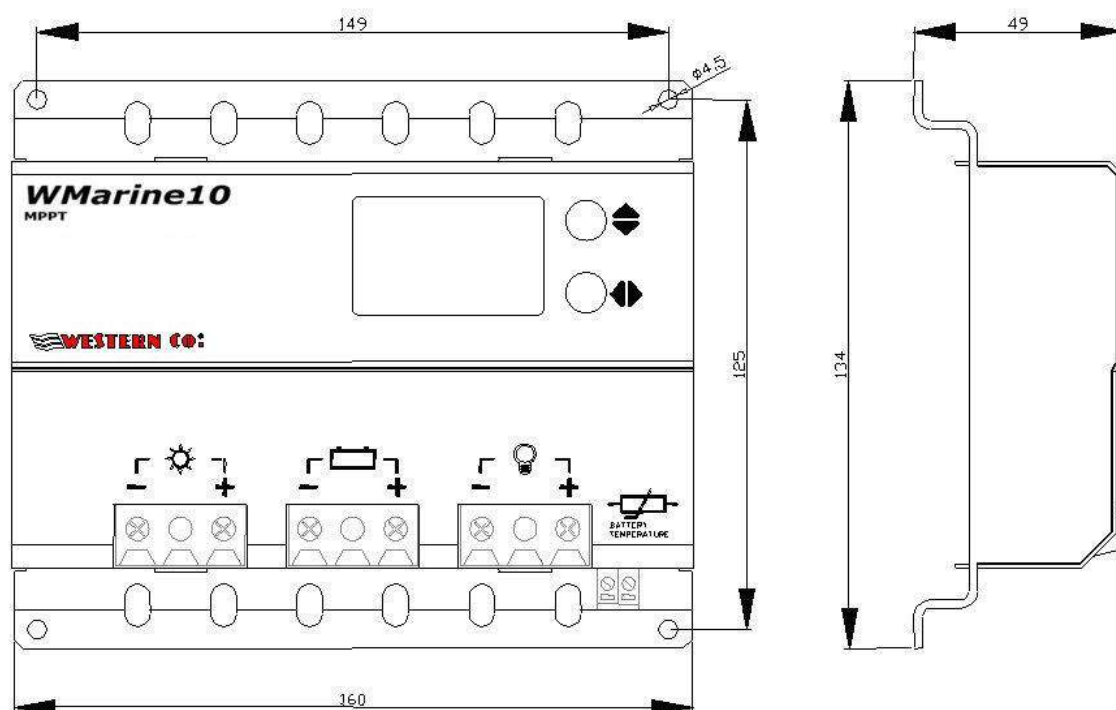


Fig. 8 Dimensioni

Garanzia di legge

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

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

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

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

- trasporto e/o cattiva conservazione del prodotto.
- causa di forza maggiore o eventi catastrofici (gelo per temperature inferiori a -20°C, incendio, inondazioni, fulmini, atti vandalici, ecc...).

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

Per qualsiasi controversia il Foro competente è Ascoli Piceno.

Smaltimento dei rifiuti

La Western CO. in qualità di produttore del dispositivo elettrico descritto nel presente manuale, ed in conformità al D.L 25/07/05 n 151, informa l'acquirente che questo prodotto, una volta smesso, 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.



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

PHOTOVOLTAIC CHARGE CONTROLLER

WMarine10

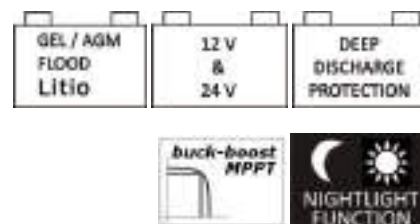


WMarine10 has got a buck-boost charge circuit with control of the maximum power point of the PV module (MPPT). The main difference between this controller and other types with buck circuit (as for instance WRM15) is that WMarine10 is able to allow the working of the PV module at a voltage than can be either higher or lower than that of battery; this allows, for example, to use a PV module with open circuit voltage of 10V for the charge of batteries both at 12V and 24V. PV module voltage during the working of MPPT circuit goes from 5V to 40V with both 12V and 24V batteries.

WMarine10 is a complete solution for the realization of off-grid PV systems, to power supply road signs systems, lighting systems, small low voltage systems and for the charge of batteries inside caravans and boats. The several programs of load management, selectable by the user, make WMarine10 the proper solution in several applications; i.e. to power supply video cameras that have to work only during the day, or to power supply flashing systems/road signs that have to work only during night or to power supply lighting systems that have to work only for a certain number of hours during night. WMarine10 detects the day/night status according to the PV module's voltage; therefore it is not necessary to connect further sensors to the controller. A wide display shows the working status of the charge controller either through simple and intuitive icons or displaying the values of charge current, battery voltage, energy produced by the PV module, load current and energy consumed by the load.



- **MPPT charge with buck-boost circuit**
- **Max PV module power: 120W for 12V battery and 220W for 24V battery**
- **Integrated blocking diode**
- **For sealed, GEL or flooded lead acid batteries and lithium-ion batteries (from Rev. 1.2)**
- **Temperature compensated Charge voltage**
- **Auto-detect of battery voltage: 12V / 24V**
- **18 programs for load management**
- **LCD with 48 symbols for user interface**
- **Low battery protection**
- **Over temperature protection**
- **Protection for battery polarity inversion**
- **Overload protection on output**
- **IP20 metal box**



General description

WMarine10 is a photovoltaic charge controller for leaden electrochemical batteries either sealed (SEAL) or flooded lead acid (FLOOD). In fig. 1 there is a scheme principle of WMarine10. From firmware version 1.2 is been introduced the charge program for lithium-ion batteries with integrated the Battery Management System (BMS); We advise you to contact Western CO. for select the right lithium-ion batteries to connect to WMarine10 charge controller. It is absolutely forbidden connect to WMarine10 lithium-ion batteries without a BMS; the BMS protect the battery from unsafe operating condition that can to lead battery to explosion or to burn up.

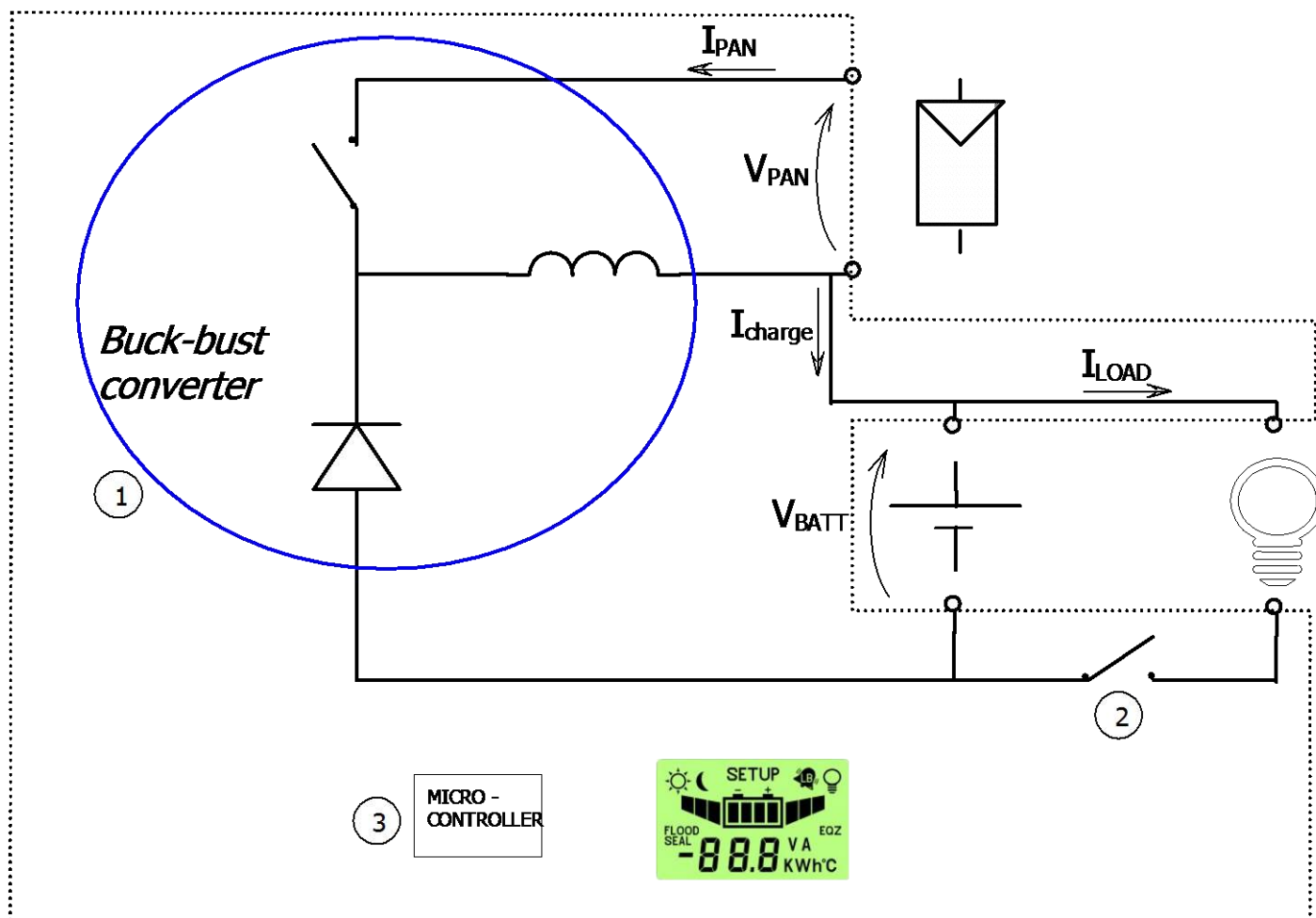
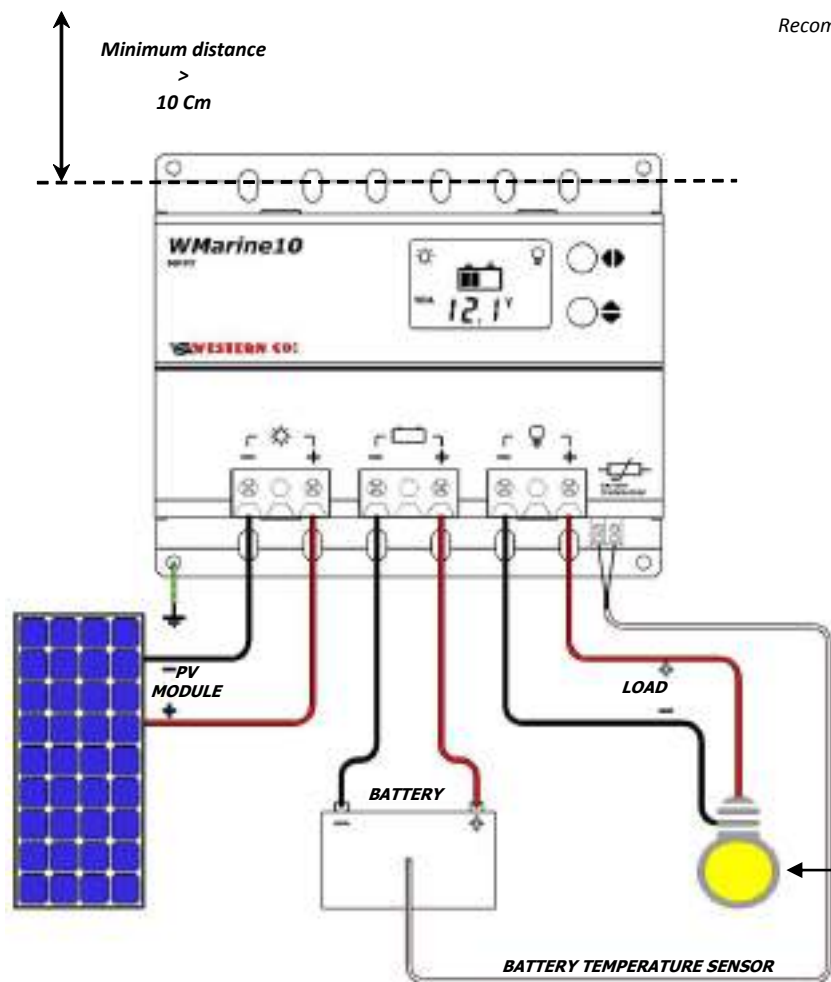


Fig. 1 Block diagram

- 1- Charge circuit: it adapts V_{PAN} and I_{PAN} (respectively voltage and current of the PV module) so to search 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 charge by reducing the current sent towards the battery when the battery V_{BATT} exceeds its charge voltage (V_{ch}).
- 2- Circuit for load control: it turns on/off the load according to the program set by the user and it provides to load detachment in case of discharged battery, overload or short-circuit on the load.
- 3- Microprocessor: it controls the whole circuit, it measures currents and voltages of PV module, battery and load and it shows them on the display.

Wiring scheme



Recommended pairs of copper wire that guarantee a maximum voltage drop of 1.5% of the battery nominal voltage.

12V battery nominal voltage

		Wire section				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	0.9	1.4	2.1	3.5	

24V battery nominal voltage

		Wire section				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	1.7	2.8	4.2	7.0	



WARNING!

Do not connect to the output loads that draw more than 15A as inverters.

Fig. 2 Wiring scheme

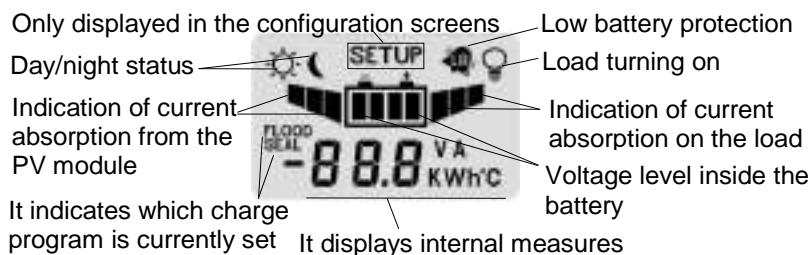
- 1) Install WMarine10 in a dry and adequately ventilated place; it has to be fixed on a non-flammable surface and placed so to leave an unobstructed space of at least 10cm around the device that allows the cooling by natural air convection.
- 2) Connect respectively: load, sensor for battery temperature measure (supplied), PV module and, last, the battery as in the scheme fig. 2. When you connect the battery the charge controller turns on and it begins to work. Use proper cable sections as indicated in fig. 2.
- 3) WMarine10 recognizes automatically the battery nominal voltage (12V or 24V) and it adapts consequently its working thresholds. The user must configure the kind of battery in use to adequate the right charge voltage (V_{ch}). You have to set SEAL configuration if you use VRLA or GEL sealed batteries, while you have to choose FLOOD configuration if you use flooded lead acid batteries. If you use lithium-ionnn (fig. 4).
- 4) Set the proper load management program to your own application (fig. 4).








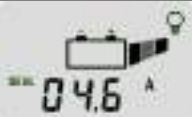

Testing

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

- 1) With the PV module exposed to sunrays, verify that WMarine10 is charging the battery reading the values of charge current I_{PAN} and I_{BAT} (see fig. 3).
- 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 (fig. 3).
- 3) Verify the correct turning on of the load. If the load is ON only during 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 LCD (fig. 3).

Visualizations



	Main page. It displays the battery voltage (V_{BAT}), 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.
◀▶ button	
	It displays the current (I_{PAN}) of the PV module. We remember that the current delivered by the PV module depends on its state of sun-lighting and on battery charge status. With charged battery ($V_{batt} > 14,4V @ 12V$ o $V_{batt} > 28,8V @ 24V$) and even with a good lighting of the PV module, you have low charge currents since the controller limits such current so to avoid the battery overcharge.
◀▶ button	
	PV module voltage (V_{PAN}).
◀▶ button	
	It displays the power in watt actually delivered by the PV module.
◀▶ button	
	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.
◀▶ button	
	It displays the charge current inside the battery (I_{BAT}).
◀▶ button	
	It displays the battery temperature that is currently measured by the temperature sensor connected to WMarine10.
◀▶ button	
	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.
◀▶ button	
	It displays the power that is currently delivered to the load in watt.
◀▶ button	







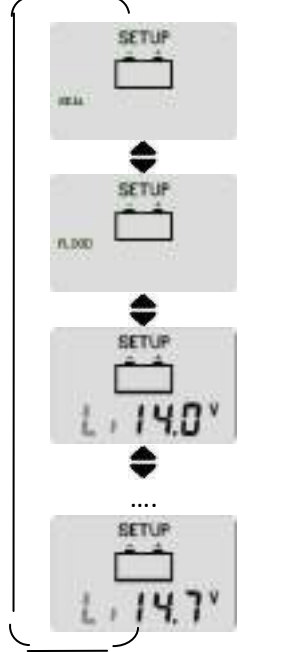

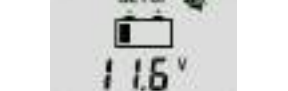





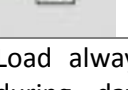








	It displays the Energy counter in KWh consumed by the load. It is possible to reset this counter pressing simultaneously the buttons   for 2 seconds.
 button	Pressing the button you go back to the main page.

Fig. 3 Display pages of measures

System configuration

You can go to the configuration pages of WMarine10 pressing simultaneously for at least 2 seconds the buttons  .

Charge program configuration page	
	<p>It sets the charge voltage for the battery.</p> <p>SEAL must be set for sealed VRLA or GEL lead acid batteries (*).</p> <p>FLOOD must be set for flood lead acid batteries (*).</p> <p>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 WMarine10 you can set lithium-ion battery charge voltage in the range:</p> <p>14.0V – 14.7V for 12V systems, 28.0V – 29.4V for 24V systems</p> <p>When lithium-ion program is activated, the charge voltage is not compensated in accordance with temperature as in SEAL, FLOOD and 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 fig. 6/8 and must be chosen in accordance with the battery manufacturer indications.</p>
 Page change	
Low Battery voltage configuration page	
	<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 12.2V for 12V systems and from 21.6V to 24.4V for 24V systems.</p>
 Page change	
Exit low battery voltage configuration page	
	<p>It sets exit low battery threshold voltage. With  button you will modify the threshold in the range from 12.4V to 13.8V for 12V systems, and from 24.8V to 27.6V for 24V systems.</p>
 Page change	
Load management program configuration page	
	<div> <div>Load always ON either during day or during night. </div> <div>Load ON only during day. </div> <div>Load ON only during night. </div> <div>Load ON during night for 1 hour. </div> <div>...</div> <div>Load ON during night for 16 hours. </div> </div>
 Page change	
	<p>Voltage detection day</p> <p>WMarine10 detects the day when the voltage of PV module (V_{PAN}) is > than the V_{DAY} threshold; it detects the night when V_{PAN} is < than V_{NIGHT} threshold. In this page it is possible to change V_{DAY} threshold. V_{NIGHT} threshold = $V_{DAY} - 0.8V$</p>
 Page change	









	Float Voltage You can set  Float Voltage (VFlt at 25°C). When battery voltage is equal to charge voltage (Vch) for Tabsorption time, WRM15 enter in float state, where battery voltage is set to VFlt. Float Voltage is temperature compensate (-24mV/°C at 12V and -48mV/°C at 24V).
 Page change	
	Absorption time You can set  Absorption time in hours. When battery voltage is in Vch level for Absorption time, the WMarine10 start float state, where battery voltage is set to VFlt.
 Page change	
	Software version display page It displays the software version in use on WMarine10. This manual refers to software version 1.9 .
 You go back to the configuration page of the recharge program.	

Fig. 4 Setting pagesOnce

Once modified the settings of WMarine10 these become operative only after the exiting from the configuration pages pressing simultaneously for at least 2 seconds the buttons  .

Error codes

With the intervention of del WMarine10 internal protections, there are the below reported error codes.






Table of Error code			
	When <i>low battery</i> symbol is flashing this indicates that there is the low battery protection - load has been disconnected to preserve battery life. This protection intervenes when the battery voltage goes under V_{LB} threshold that can be set by the user (fig. 4). WMarine10 leaves this protection when the battery will be charged by the PV module at V_{OUT-LB} voltage (settable).		Overload protection occurred. The load current exceeded the maximum allowed limit for WMarine10 (Iload in the "Table of electrical features") and the device detached the load to prevent internal damages. If there is such a signalling, it is necessary to check if the current absorbed by the load is < than the allowed limit. After 1 minute WMarine10 tries to power supply again the load. It exits from this condition if the cause that generated the overload has been eliminated.
	The battery was connected with inverted polarities. Check the electrical connections of the battery.		
	You have this error when internal temperature of WMarine10 exceeds 80°C and deactivates the charge. You exit automatically from this protection when the internal temperature goes below the threshold of 50°C (note: the internal temperature of the charge controller is not displayed on the LCD). If you see often this protection we advise to place the device in a cooler place.		You have this error when the battery voltage is < than 9.0V. In these conditions, the charge is disabled.

Fig. 5 Table of error codes

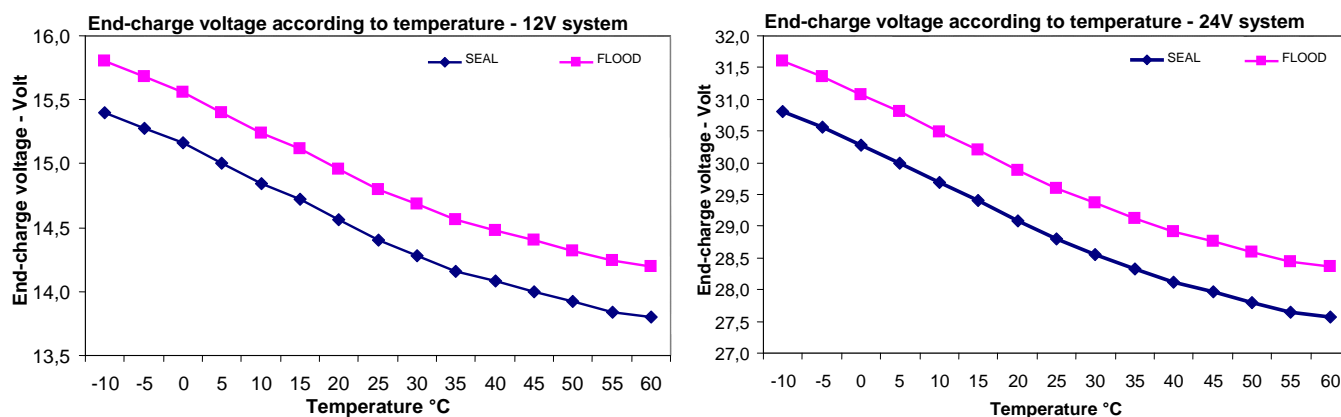


Fig. 6 Compensation curve of V_{ch} charge voltage according to battery temperature

Electrical Features

		12V battery nominal voltage			24V battery nominal voltage		
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
Battery voltage	Vbatt	10V		16V	20V		32V
Open circuit voltage of PV module	Vpan	5V	-	40V	5V	-	40V
Max PV module power	Pmax	-	-	120W	-	-	220W
Load output voltage	Vload	-	Battery voltage	-	-	Battery voltage	-
Load current	Iload	-	-	15A	-	-	15A
Charge voltage at 25°C - SEAL program (default)	Vch		14.4V			28.8V	
Charge voltage at 25°C - FLOOD program	Vch		14.8V			29.6V	
Charge voltage at 25°C - Li program(*)	Vch	14.0V	-	14.7V	28.0V	-	29.4V
Vch compensation according to battery temperature (Tbatt)	Vtadj	-	-24mV/°C	-	-	-48mV/°C	-
Low battery voltage (settable)	Vlb	10.8V	11.4V (default)	12.2V	21.6V	22.8V (default)	24.4V
Output voltage from low battery (settable)	Vout_lb	12.4V	13.8V (default)	13.8V	24.8V	27.6V (default)	27.6V
Solar modules threshold voltage for day detection (settable)	Vday	12.4V	13.8V (default)	13.8V	24.8V	27.6V (default)	27.6V
Solar modules threshold voltage for night detection: $V_{night} = V_{day} - 1.3V$	Vnight	0.6V	-	8.3V	0.6V	-	8.3V
Self consumption	Isleep		12.7mA (Vbat 14,0V)			17,7mA (Vbat 28,0V)	
Operating Temperature	Tamb	-10°C		40°C	-10°C		40°C
Dissipated power	Pdiss			20 W			29 W
Terminals section		1mm ²		10mm ²	1mm ²		10mm ²
IP protection degree			IP20			IP20	
Weight		-	515 g	-	-	515 g	-

Fig. 7 Table of electrical features

(*)When you set Li charge program the charge voltage is constant versus battery temperature.

Dimensions

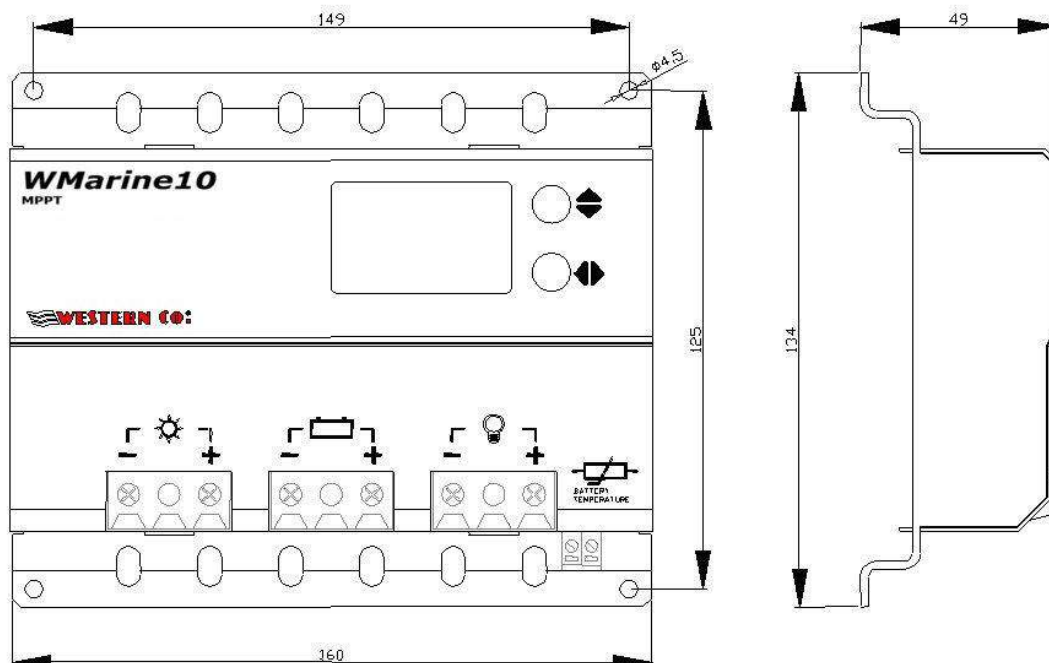


Fig. 8 Dimensions

Warranty

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

The defective product must be returned to Western CO. Srl by a delegated company for assistance, at the expense of the customer, along with a copy of the sales invoice, both for repairing and guaranteed replacement. The costs of re-installation of the material will be borne by the customer.

Western CO. Srl will pay the transport expenses for the shipment of the repaired/replaced product.

Warranty does not cover Products that, according to our discretion, are defective owing to natural wear, have failures caused by malpractice or negligence of the customer, by incorrect installation, by tampering or interventions that are different from the instructions supplied by us.

Warranty is void if damage is also caused by:

- transport and/or bad storage of the product.
- force majeure or catastrophic events (frost for temperatures < -20°C, fire, flooding, lightning, vandalism, and so on).

All the above guarantees are the sole and exclusive agreement which supersedes any proposal or agreement whether written or oral and any other communication made between the producer and the purchaser with respect to the above. For any dispute the jurisdiction is Ascoli Piceno (Italy).

Disposal of waste

Western CO., as a producer of electrical device herein described and in accordance with Law No. 151 25/07/05, informs the buyer that this product, once divested, must be delivered to an authorized recycling center or, in case of purchase of equivalent equipment, it may be returned at no cost to the distributor of the new equipment. Penalties for those who get rid of an electronic waste will be used 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

WMarine10

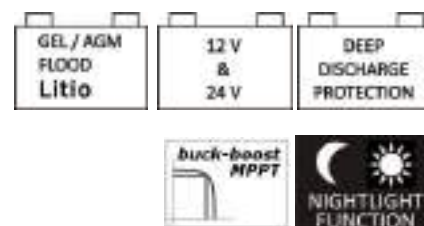


Le régulateur de charge WMarine 10 met en œuvre un circuit de charge du type « buck-boost » avec contrôle du point de puissance maximale du module PV (MPPT). La principale différence entre ce régulateur et d'autres types tels que le régulateur WRM15 (qui met par contre en œuvre un circuit de type buck) est que le dispositif WMarine10 est en mesure de faire fonctionner le module PV à une tension aussi bien supérieure qu'inférieure à celle de la batterie et cela permet par exemple d'utiliser un module PV ayant une tension en circuit ouvert de 10 V pour recharger les batteries 12 V et 24 V. La tension du module PV pendant le fonctionnement du circuit MPPT va de 5 V à 30 V, aussi bien avec des batteries à 12 V qu'à 24 V.

Le dispositif WMarine10 est une solution complète pour la réalisation d'installations photovoltaïques insulaires, pour alimenter des systèmes de signalisation routière, des systèmes d'éclairage, pour alimenter les petites dessertes à basse tension et pour charger les batteries dans les camping-cars et les bateaux. Grâce à ses programmes de gestion de la charge pouvant être sélectionnés, le dispositif WMarine 10 est la solution complète dans de nombreuses applications ; par exemple pour alimenter les caméras qui doivent fonctionner uniquement de jour ou les signalisations routières qui ne doivent fonctionner que la nuit ou encore pour alimenter les systèmes d'éclairage devant fonctionner pendant un certain nombre d'heures par nuit. Le dispositif WMarine10+ détecte l'état jour / nuit en fonction de la tension du panneau ; il n'est donc pas nécessaire de raccorder d'autres capteurs au régulateur. Un grand écran affiche l'état de fonctionnement du régulateur aussi bien au moyen d'icônes simples et intuitives qu'en affichant la valeur du courant de charge, la tension de la batterie, l'énergie produite par le module PV, le courant de la charge et l'énergie consommée par la charge.



- **Charge MPPT avec un circuit buck-boost**
- **Puissance maximale du panneau 120 W pour une batterie à 12 V et 220 W pour une batterie à 24 V**
- **Diode de blocage intégrée**
- **Pour les batteries hermétiques, GEL et acide libre et les batteries lithium-ion (depuis la Rév. 1.2)**
- **Tension de charge compensée en température**
- **Détection automatique de la tension de la batterie 12 V/24 V**
- **18 programmes de la gestion de charge**
- **Écran LCD 48 symboles pour interface utilisateur**
- **Protection contre la décharge de batterie**
- **Protection contre la surchauffe**
- **Protection contre l'inversion de polarité de la batterie**
- **Protection contre la surcharge sur la sortie de charge**
- **Boîtier métallique IP20**



Description générale

Le dispositif WMarine10 est un régulateur de charge pour les batteries électrochimiques au plomb du type hermétique (SEAL) ou à acide libre (FLOOD) des modules photovoltaïques. La révision 1.2 a vu l'introduction d'un programme pour la charge des batteries lithium-ion du type à système BMS (Battery Management System) intégré ; il est conseillé de contacter la société Western CO. pour le choix de la batterie lithium-ion à brancher au dispositif WMarine 10. Il est absolument interdit de raccorder au dispositif WMarine10 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.

La fig.1 représente un schéma de principe du dispositif WMarine 10.

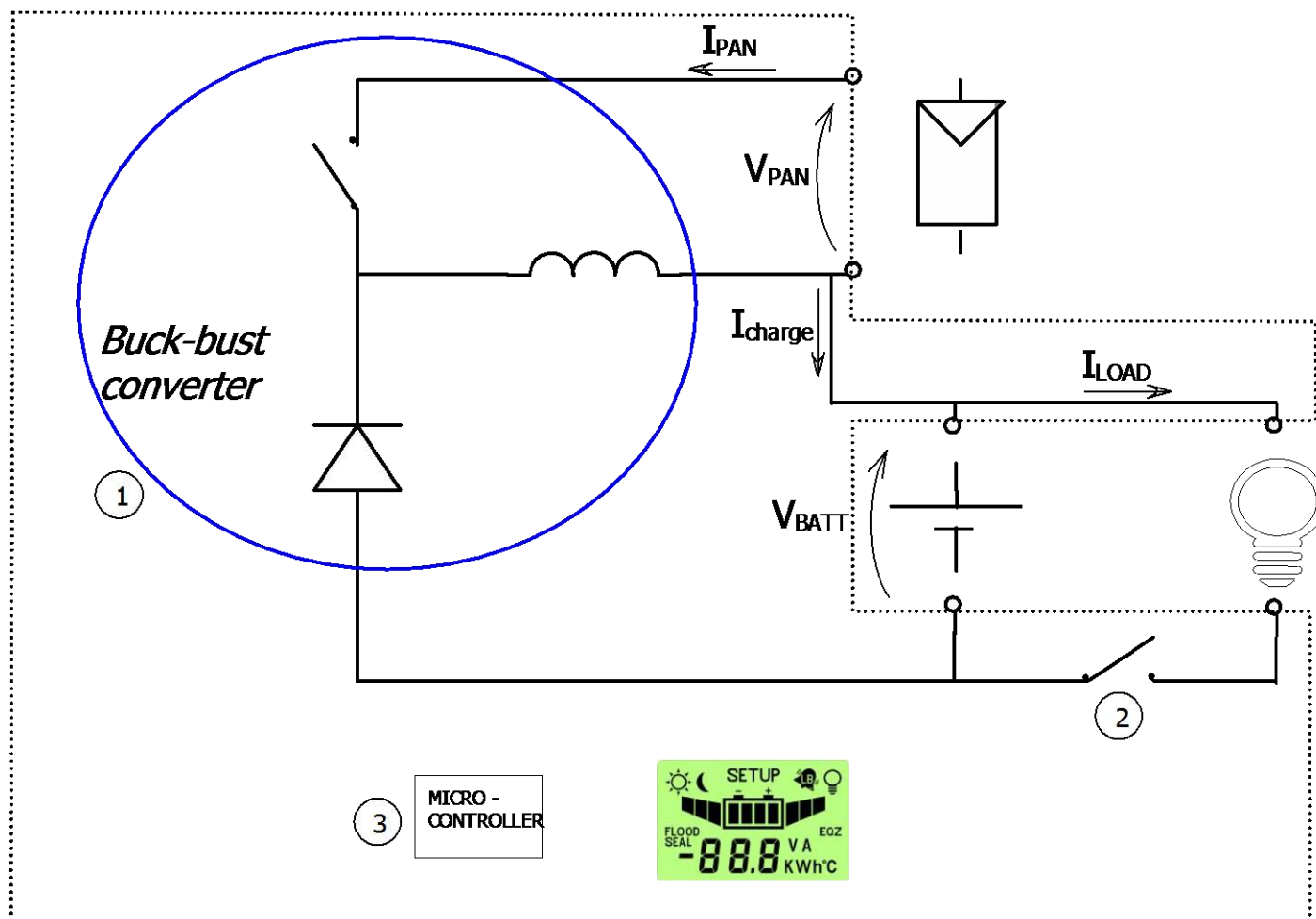
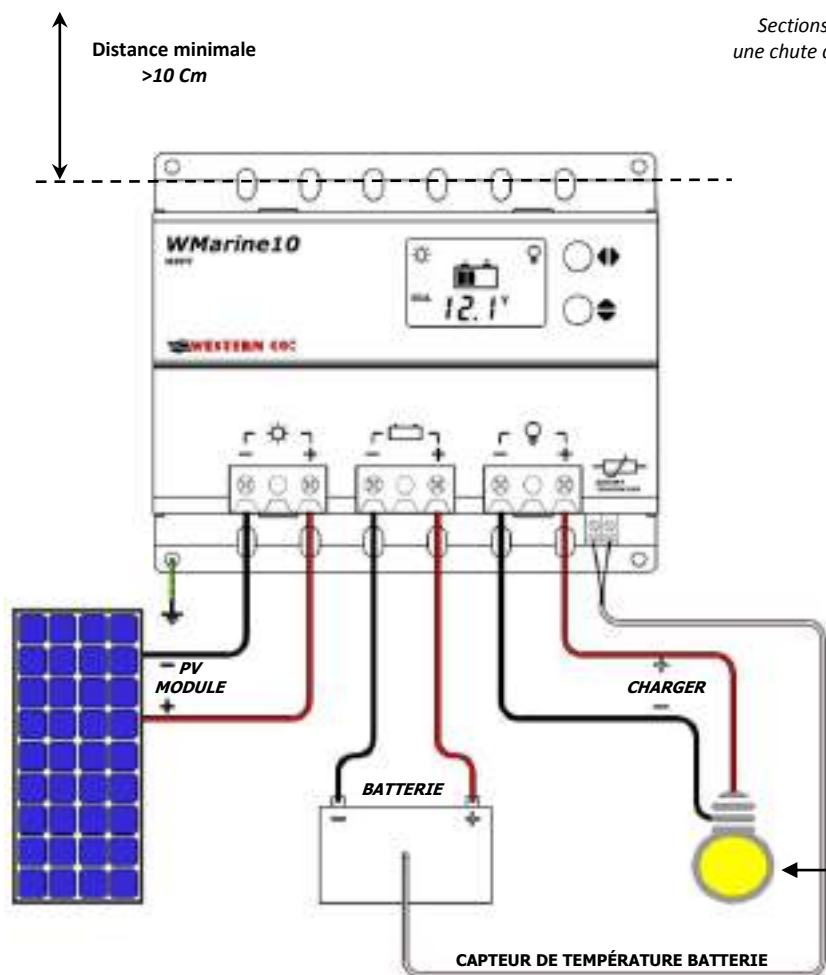


Fig. 1 Schéma de principe

- 1- Circuit de recharge : 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 charge de la batterie en réduisant le courant distribué vers la batterie dans les conditions où la tension V_{BATT} dépasse sa tension de charge (V_{ch}).
- 2- Le circuit pour le contrôle de la charge 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 court-circuit sur la charge.
- 3- Le microprocesseur 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.

Schéma de branchement



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

Tension nominale de la batterie 12 V

Courant	Section du fil				Distance maximale de la paire de fils [m]
	2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
	5 A	10 A	20 A		
5 A	2.6	1.3	0.9		
10 A	4.2	2.1	1.4		
20 A	6.3	3.1	2.1		

Tension nominale de la batterie 24V

Courant	Section du fil				Distance maximale de la paire de fils [m]
	2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
	5 A	10 A	20 A		
5 A	5.2	2.6	1.7		
10 A	8.4	4.2	2.8		
20 A	12.5	6.3	4.2		



ATTENTION !
Ne pas brancher de charges qui absorbent plus de 15 A (comme les inverseurs) à la sortie.

Fig. 2 Schéma de branchement

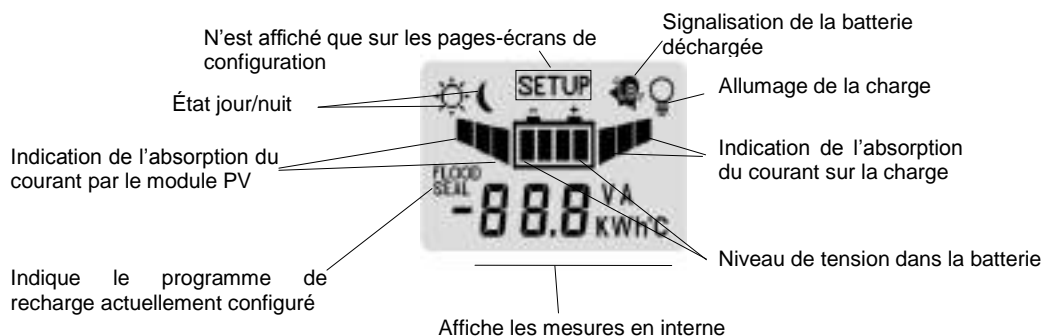
- 1) Installer le dispositif WMarine10 dans un endroit sec et adéquatement aéré, le fixer sur une surface non inflammable et le placer de manière à laisser un espace sans obstacles d'au moins 10 cm autour du dispositif qui en permet le refroidissement par convection naturelle de l'air.
- 2) Brancher 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 câbles dont la section est appropriée, comme indiqué dans le tableau de la fig.2.
- 3) Le dispositif WMarine10 reconnaît automatiquement la tension nominale de la batterie (12 V ou 24 V) et adapte ses seuils de fonctionnement en conséquent. L'utilisateur doit toutefois configurer le type de batterie en cours d'utilisation pour adapter la bonne tension de recharge (V_{ch}). Il faut programmer la configuration SEAL en cas d'utilisation de batteries hermétiques VRLA ou du type GEL et la configuration FLOOD en cas d'utilisation de batteries à acide libre, en revanche pour les batteries lithium-ion il faut configurer également la tension exacte de fin de charge de la batterie (cf. la fig. 4 à la page des configurations du programme de charge).
- 4) Configurer le programme de gestion de la charge adéquate à sa propre application (fig. 4).






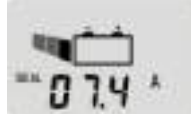



Tests de l'installation

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 WMarine10 recharge la batterie en lisant le courant de recharge I_{PAN} et I_{BAT} (cf. fig. 3).
- 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 (fig. 3).
- 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 sur la page spécifique du module LCD (fig.3).

Affichages



	Page principale. Elle affiche la tension de la batterie (V_{BAT}), 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.
◀▶ Touche	
	Elle affiche le courant (I_{PAN}) du module PV. Veuillez noter 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 ($V_{batt} > 14,4 \text{ V}$ @ 12 V ou $V_{batt} > 28,8 \text{ V}$ @ 24 V) même avec un bon ensoleillement du module, les courants de recharge sont faibles car c'est le régulateur qui limite ce courant pour éviter toute surcharge de la batterie.
◀▶ Touche	
	Tension du module PV (V_{PAN}).
◀▶ Touche	
	Elle affiche la puissance en Watt actuellement distribuée par le module PV.
◀▶ Touche	
	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.
◀▶ Touche	
	Elle affiche le courant de charge dans la batterie (I_{BAT}).
◀▶ Touche	
	Elle affiche la température de la batterie actuellement mesurée par la sonde de température branchée au dispositif WMarine 10.
◀▶ Touche	
	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.
◀▶ Touche	
	Elle affiche la puissance, en Watt, actuellement distribuée à la charge en Watt.
◀▶ Touche	







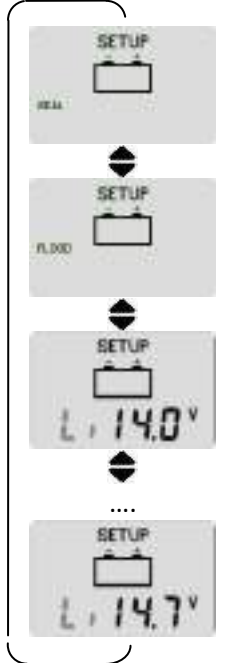








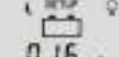





	Elle affiche le compteur de l'énergie, en kWh consommés par la charge. Il est possible de remettre ce compteur à zéro en appuyant simultanément sur les touches   pendant 2 secondes.
 Touche	Appuyer sur la touche pour revenir à la page principale.

Fig. 3 Pages d'affichage des mesures

Configuration du système

Accéder aux pages de configuration du dispositif WMarine 10 en laissant simultanément enfoncées les touches   pendant 2 secondes minimum.

Page de configuration du programme de charge	
	<p>Elle configure la tension de la charge pour la batterie.</p> <p>SEAL doit être configuré pour les batteries au plomb hermétiques VRLA ou GEL (*).</p> <p>FLOOD doit être configuré pour les batteries au plomb à vase ouvert (*).</p> <p>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 conformément aux indications du fabricant de la batterie lithium-ion. Le dispositif WMarine10 permet de configurer la tension de charge Li dans l'intervalle 14.0 V – 14.7 V pour les systèmes à 12 V, 28.0V – 29.4V pour les systèmes à 24V.</p> <p>Il faut consulter le manuel de la batterie sélectionnée pour choisir la bonne valeur de la tension de charge pour les batteries au lithium.</p> <p>Lorsque le programme Li est activé, la tension de fin de charge n'est pas compensée en température mais elle est configurée à la valeur sélectionnée pour chaque valeur de température lue par le dispositif WMarine10.</p> <p>*Les tensions de charge relatives à chaque programme, qui sont indiquées sur les fig. 6/8 suivantes, doivent être choisies selon les indications du fabricant de la batterie.</p>
 changement de page	
Page de configuration de la tension de Low Battery	
	<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 12.2 V pour les systèmes à 12V et de 21.6V à 24.4V pour les systèmes à 24 V.</p>
 changement de page	
Page de configuration de la tension de sortie de la Low Battery	
	<p>Elle configure la tension de sortie de la protection contre la Low battery. La pression de la touche  modifie la configuration de 12.4 V à 13.8 V pour les systèmes à 12V et de 24.8V à 27.6V pour les systèmes à 24V.</p>
 changement de page	
Page de configuration du programme de gestion de la charge	
	
charge toujours allumée aussi bien de jour que de nuit. 	charge allumée uniquement le jour. 
 changement de page	
	<p>Tension de détection du jour</p> <p>Le dispositif WMarine10 détecte que c'est le jour lorsque la tension du module PV (V_{PAN}) est supérieure au seuil V_{DAY}, il relève en revanche que c'est la nuit lorsque la tension V_{PAN} est inférieure au seuil V_{NIGHT}. Il est possible de modifier  le seuil V_{DAY}, pendant que le seuil $V_{NIGHT} = V_{DAY} - 0.8V$</p>

◀ changement de page



Tension « float »

Il est possible de modifier ◀ la tension de charge de la phase float (VFlt à 25 °C). Lorsque la tension de la batterie est égale à la tension de fin de charge (Vch) pendant un laps de temps égal à TAbsorption (configurable), c'est la phase « float » qui commence. La VFlt est compensée en température (-24mV/°C à 12 V et -48 mV/°C à 24 V).

◀ changement de page



Temps d'Absorption

Il est possible de modifier ◀ le temps TAbsorption ; temps, en heures, pendant lequel la batterie peut rester à la tension VCh avant d'arriver à la tension « float ».

◀ changement de page

Page d'affichage de la version du logiciel



Elle affiche la version du logiciel en cours d'utilisation sur le dispositif WMarine10. Ce manuel se réfère à la version 1.2 du logiciel.

◀ On revient à la page de configuration du programme de recharge

Fig. 4 Pages des configurations

Après avoir modifié les configurations du dispositif WMarine10, ces dernières ne deviennent opérationnelles qu'après avoir quitté les pages de configuration en laissant enfoncées simultanément les touches ◀ ▶ pendant au moins 2 secondes.

Codes d'erreur

Lors de l'intervention des protections internes du dispositif WMarine10, apparaissent des codes d'erreur comme reporté ci-après.

Tableau des codes d'erreur






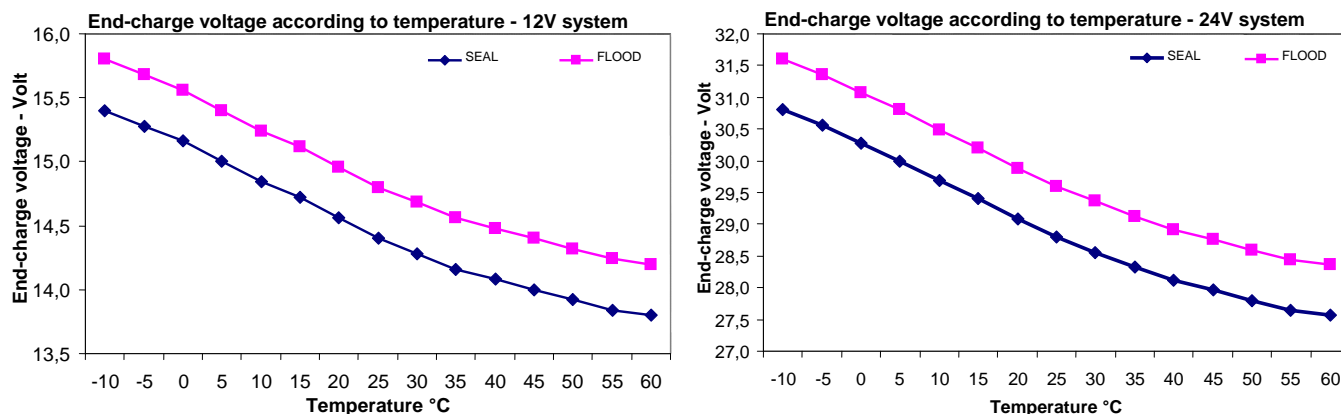
	<p>Le symbole <i>low battery</i> qui clignote indique que la protection contre la batterie déchargée est intervenue et que, pour préserver la vie de la batterie, la charge a donc été déconnectée. Cette protection intervient lorsque la tension de la batterie descend sous le seuil V_{LB} configurable par l'utilisateur (fig. 4). Le dispositif WMarine10 quitte cette protection lorsque la batterie sera rechargée par le module PV à la tension V_{OUT-LB} configurable.</p>		<p>Protection contre la surcharge intervenue. Le courant de la charge a dépassé la limite maximale autorisée pour le dispositif WMarine10 (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 WMarine10 tente d'alimenter à nouveau la charge et sort de cet état si la cause qui a généré la surcharge a été supprimée.</p>
	<p>La batterie a été branchée en inversant les polarités. Il faut revoir le branchement électrique de la batterie.</p>		
	<p>Elle intervient lorsque la température à l'intérieur du dispositif WMarine10 dépasse 80 °C et elle désactive la charge. 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>Cette signalisation intervient quand la tension de la batterie est inférieure à 9.0 V. Dans ces conditions, la recharge est désactivée.</p>

Fig. 5 Tableau des codes d'erreur


 Fig. 6 Courbe de compensation de la tension de recharge V_{ch} en fonction de la température de batterie

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	10V		16 V	20V		32 V
Tension du panneau à circuit ouvert	Vpan	5 V	-	40V	5 V	-	40V
Puissance maximale du panneau	Pmax	-	-	120 W	-	-	220 W
Tension de sortie de charge	Vload	-	Tension de batterie	-	-	Tension de batterie	-
Courant de la charge	Iload	-	-	15A	-	-	15A
Tension de charge à 25 °C programme SEAL (par défaut)	Vch		14.4V			28.8V	
Tension de charge à 25 °C programme FLOOD	Vch		14.8V			29.6V	
Tension de charge à 25 °C programme Li(*)	Vch	14.0V	-	14.7V	28.0V	-	29.4V
Compensation de la Vch selon la température de batterie (Tbatt)	Vtadj	-	-24mV/°C	-	-	-48mV/°C	-
Tension de low battery (configurable)	Vlb	10.8V	11.4 V (par défaut)	12.2V	21.6V	22.8 V (par défaut)	24.4V
Tension de sortie low battery (configurable)	Vout_lb	12.4V	13.8 V (par défaut)	13.8V	24.8V	27.6 V (par défaut)	27.6V
Tension de détection de jour (configurable)	Vday	1.9 V	4.4 V (par défaut)	9.6V	1.9 V	4.4 V (par défaut)	9.6V
Tension de détection de nuit : $V_{night} = V_{day} - 1.3 V$	Vnight	0.6 V	-	8.3 V	0.6 V	-	8.3 V
Auto-consommation	Isleep		12.7mA (Vbat 14,0V)			17,7mA (Vbat 28,0V)	
Température de fonctionnement	Tamb	-10 °C		40 °C	-10 °C		40 °C
Puissance dissipée	Pdiss			20 W			29 W
Section aux bornes		1 mm ²		10 mm ²	1 mm ²		10 mm ²
Degré de protection			IP20			IP20	
Poids		-	515 g	-	-	515 g	-

Fig. 7 Tableau des caractéristiques électriques

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

Dimensions

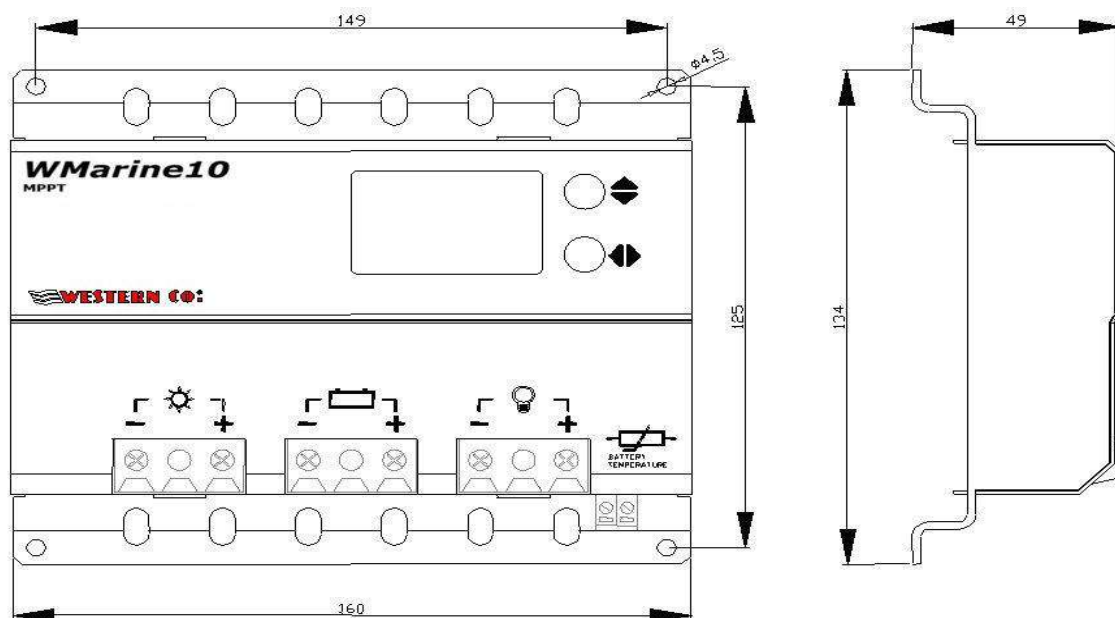


Fig. 8 Dimensions

Garantie légale

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, de par 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 en cas de températures inférieures à -20 °C, 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 législatif 25/07/05 n°151, la société 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

WMarine10

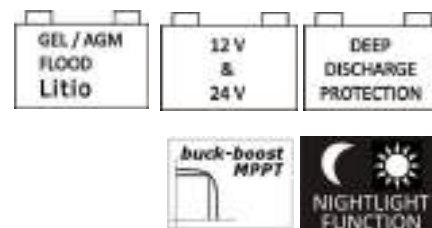


El regulador de carga WMarine10 implementa un circuito de carga de tipo buck-boost con control del punto de máxima potencia del módulo PV (MPPT). La principal diferencia entre este regulador y otros tipos, como por ejemplo, el regulador WRM15 (que implementan, en cambio, un circuito de tipo buck) es que el WMarine10 puede hacer trabajar el módulo PV a una tensión tanto superior como inferior a la de la batería y ello permite emplear un módulo PV con tensión de circuito abierto de 10 V para la recarga de baterías tanto a 12 V como a 24 V. La tensión del módulo PV durante el funcionamiento del circuito MPPT va de 5 V a 30 V tanto con baterías de 12 V como de 24 V.

El WMarine10 es una solución completa para la realización de plantas fotovoltaicas de isla, para alimentar sistemas de señalización en carreteras, sistemas de iluminación, para alimentar pequeños suministros de baja tensión y para la carga de baterías dentro de roulottes y embarcaciones. Los diferentes programas de gestión de carga seleccionables hacen que el WMarine10 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. El WMarine10 detecta el estado día/noche en función de la tensión de panel, por lo que no es necesario conectar más sensores al regulador. Un amplio display muestra el estado de funcionamiento del regulador tanto a través de iconos sencillos e intuitivos como mostrando el valor de la corriente de carga, la tensión de batería, la energía producida por el módulo PV, la corriente de la carga y la energía consumida por la carga.



- *Carga MPPT con circuito buck-boost*
- *Máxima potencia de panel 120 W para batería de 12 V y 220 W para batería de 24 V*
- *Diodo de bloque integrado*
- *Para baterías herméticas, GEL y ácido libre y Baterías con iones de litio (de Rev 1.2)*
- *Tensión de carga compensada en temperatura*
- *Autodetección tensión de batería 12 V / 24 V*
- *18 programas para gestión de la carga*
- *LCD 48 símbolos para interfaz usuario*
- *Protección batería descargada*
- *Protección sobre-temperatura*
- *Protección inversión polaridad batería*
- *Protección sobrecarga en salida carga*
- *Contenedor en metálico IP20*



Descripción general

WMarine10 es un regulador de carga de módulos fotovoltaicos para baterías electroquímicas de plomo de tipo hermético (SEAL) o de ácido libre (FLOOD). Desde la Rev 1.2 se ha introducido un programa para la carga de baterías de iones de litio del tipo que tienen integrado el BMS (Battery Management System); Aconsejamos que se ponga en contacto con Western CO. para elegir la batería de iones de litio que hay que conectar con el WMarine10. Está absolutamente prohibido conectar con el WMarine10 baterías de iones 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.

En la fig. 1 hay un esquema de principio del WMarine10.

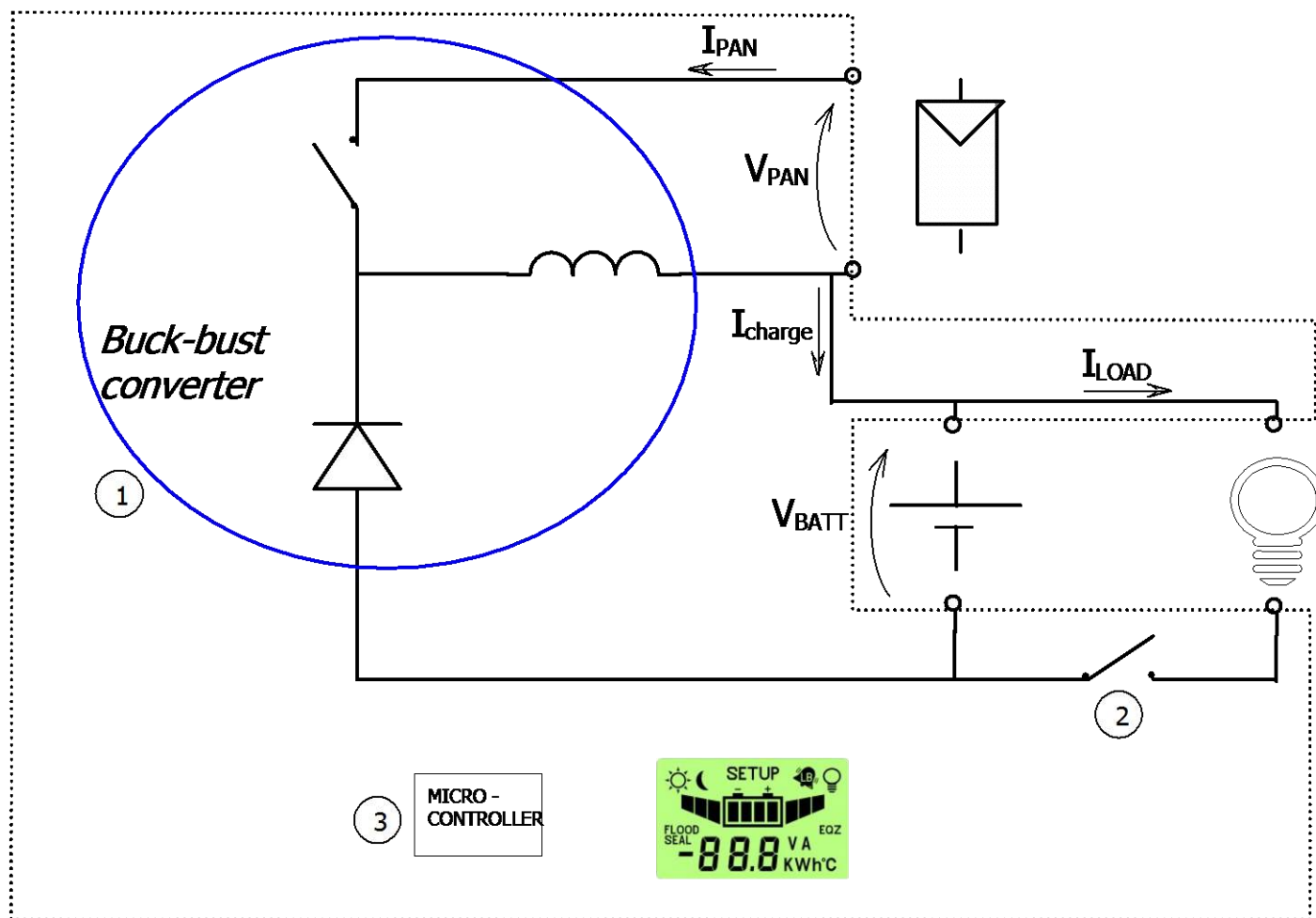
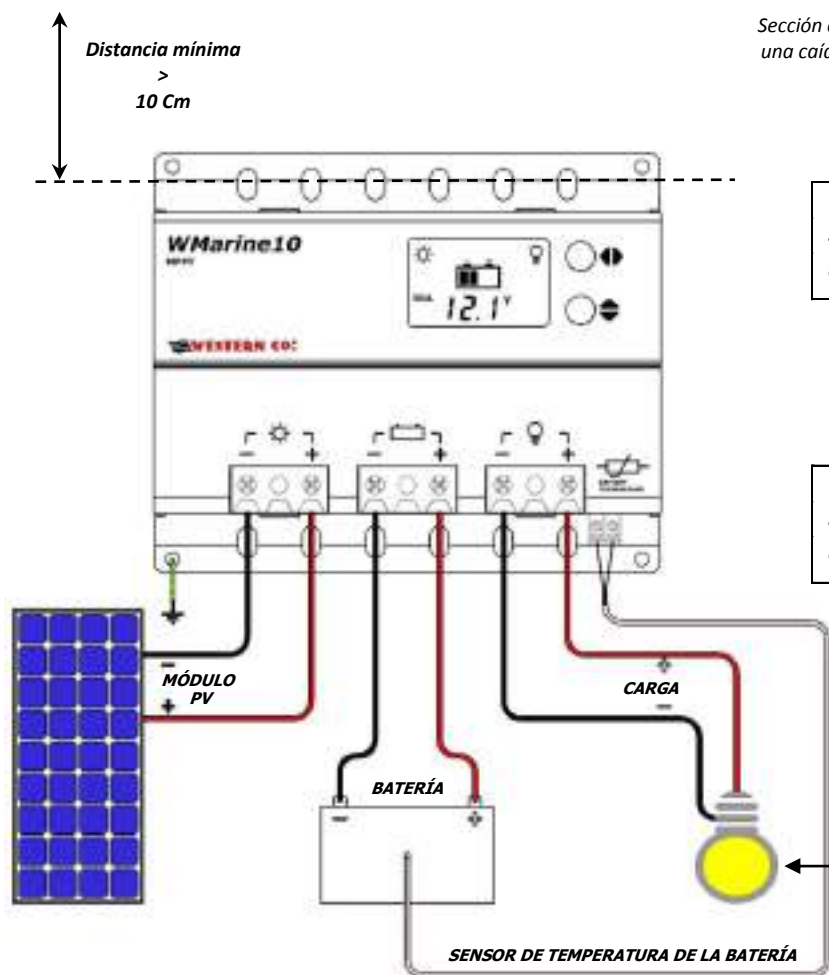


Fig. 1 Esquema de principio

- 1- Circuito de recarga: 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 carga de la batería reduciendo la corriente suministrada hacia la batería en las condiciones en las que la tensión V_{BATT} supera su tensión de carga (V_{ch}).
- 2- Circuito para el control de la carga: enciende/apaga la carga según el programa configurado por el usuario y procede a separar la carga en caso de batería descargada o sobrecarga o cortocircuito en la carga.
- 3- 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.

Esquema de conexión



Sección de pares de cable de cobre recomendadas que garantizan una caída de tensión máxima de 1,5% de la tensión nominal de la batería.

Tensión nominal de la batería 12 V

		Sección cable				Máx. distancia por 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	0.9	1.4	2.1	3.5	

Tensión nominal de la batería 24 V

		Sección cable				Máx. distancia por 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	1.7	2.8	4.2	7.0	



¡ATENCIÓN!

No conecte a la salida cargas que absorban más de 15 A como los inversores.

Fig. 2 Esquema de conexión

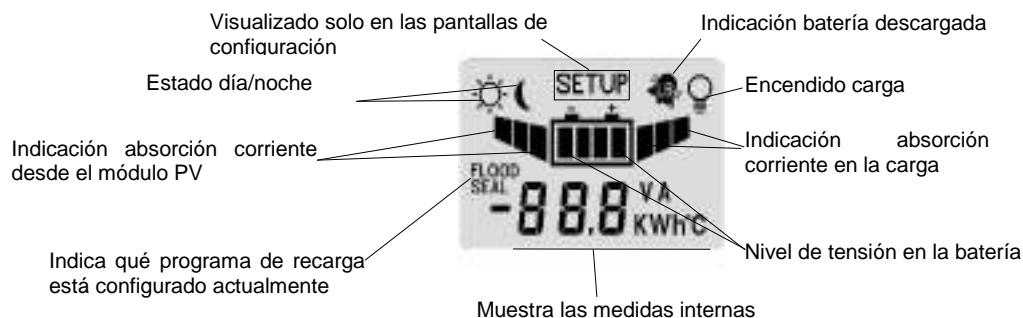
- 1) Instale el WMarine10 en un lugar seco y adecuadamente aireado, fijado en una superficie no inflamable y posicionado de manera que deje un espacio sin obstáculos de 10 cm como mínimo alrededor del dispositivo, que permite su enfriamiento por convección natural del aire.
- 2) Conectar: la carga, la 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 tabla de la fig. 2.
- 3) El WMarine10 reconoce automáticamente la tensión nominal de la batería (12 V o 24 V) y adapta consiguientemente sus umbrales de funcionamiento. Pero el usuario tiene que configurar el tipo de batería en uso para adecuar la correcta tensión de recarga (V_{ch}). Se tiene que poner la configuración SEAL si se usan baterías herméticas VRLA o de tipo GEL, se tiene que usar la configuración FLOOD si se utilizan baterías de ácido libre, mientras que en el caso de empleo de baterías con iones de litio es necesario configurar también la tensión exacta de final de carga de la batería (véase fig. 4 página configuraciones del programa de carga).
- 4) Configurar el programa de gestión de la carga adecuado según su aplicación (fig. 4).










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 WMarine10 recargue la batería leyendo la corriente de recarga I_{PAN} e I_{BAT} (véase la fig. 3).
- 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 (fig. 3).
- 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. Con la carga encendida, compruebe la corriente que absorbe leyendo en la correspondiente página del LCD (fig. 3).

Visualizaciones



	<p>Página principal.</p> <p>Muestra la tensión de batería (V_{BAT}), 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 (I_{PAN}) del módulo PV. Recordamos que la corriente suministrada por el módulo PV depende del estado de insolación del mismo y del estado de carga de la batería. Con la batería cargada ($V_{batt} > 14,4 \text{ V}$ @ 12 V o $V_{batt} > 28,8 \text{ V}$ @ 24 V) incluso con una buena insolación 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 (V_{PAN}).</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 ◀▶ durante 2 segundos.</p>
<p>◀▶ Botón</p>	
	<p>Muestra la corriente de carga en la batería (I_{BAT}).</p>
<p>◀▶ Botón</p>	
	<p>Muestra la temperatura de la batería actualmente medida por la sonda de temperatura conectada con el WMarine10.</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>	







	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.
 Botón	Pulsando el botón se vuelve a la página principal.

Fig. 3 Páginas de visualización de medidas

Configuración del sistema

Se accede a las páginas de configuración del WMarine10 manteniendo pulsados al mismo tiempo durante al menos 2 segundos los botones  .

Página de configuración del programa de carga					
		<p>Configura la tensión de carga para la batería.</p> <p>SEAL debe configurarse para baterías Pb herméticas VRLA o GEL (*).</p> <p>FLOOD tiene que configurarse para baterías Pb de depósito abierto (*).</p> <p>Li tiene que configurarse para cargar baterías de Li. 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 iones de litio. El WMarine10 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.</p> <p>Para elegir el valor correcto de tensión de carga para baterías Li es necesario consultar el manual de la batería seleccionada.</p> <p>Cuando está activo el programa Li, la tensión de final de carga no se compensa en temperatura y se configura con el valor seleccionado para cada valor de temperatura leído por el WMarine10.</p> <p>*Las tensiones de carga relativas a cada uno de los programas se indican en las siguientes fig. 6/8 y se eligen de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la batería.</p>			
◀ cambio de página					
Página de Configuración de la tensión de Batería Baja					
		<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 12.2 V para sistemas de 12 V y de 21.6 V a 24.4 V para sistemas de 24 V.</p>			
◀ cambio de página					
Página de Configuración de la tensión de salida de Batería Baja					
		<p>Configura la tensión de salida de la protección de Batería Baja. Pulsando el botón ▶ se modifica la configuración de 12.4 V a 13.8 V para sistemas de 12 V y de 24.8 V a 27,6 V para sistemas de 24 V.</p>			
◀ cambio de página					
Página de configuración de programa de gestión de carga					
				...	
carga siempre encendida, tanto de día como de noche. ▶	carga encendida solo de día. ▶	carga encendida solo de noche. ▶	carga encendida de noche durante 1 hora. ▶		carga encendida de noche durante 16 horas. ▶
◀ cambio de página					
		<p>Tensión detección día</p> <p>El WMarine10 detecta que es de día cuando la tensión del módulo PV (V_{PAN}) es mayor que el umbral V_{DAY}, en cambio detecta que es de noche cuando la V_{PAN} es menor que el umbral V_{NIGHT}. Se puede modificar ▶ el umbral V_{DAY}, mientras que el umbral $V_{NIGHT} = V_{DAY} - 0,8 V$</p>			
◀ cambio de página					











	Tensión float Se puede modificar  la tensión de carga de la fase float (VFlt a 25 °C). Cuando la tensión de batería es igual a la tensión de final de carga (Vch) durante un tiempo igual a TAbsorption (configurable) se entra en la fase float. La VFlt se compensa en temperatura (-24m V/°C a 12 V y -48m V/°C a 24 V).
 cambio de página	
	Tiempo de Absorption Se puede modificar  el tiempo TAbsorption; tiempo en horas en el que la batería puede permanecer en la tensión VCh antes de llegar a la tensión float.
 cambio de página	
Página de visualización de la versión software	
	Muestra la versión software en uso en WMarine10. Este manual se refiere a la versión software 1.2
 Se vuelve a la página de configuración del programa de recarga	

Fig. 4 Páginas de configuraciones

Una vez modificadas las configuraciones del WMarine10, 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  .

Códigos de error

Cuando intervienen las protecciones internas del WMarine10 aparecen códigos de error, como se indica a continuación.






Tabla de código de error			
	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 (fig. 4). El WMarine10 sale de esta protección cuando la batería se vuelva a cargar por el módulo PV a la tensión V_{OUT-LB} configurable.		Se ha activado la protección de sobrecarga. La corriente de la carga ha superado el límite máximo permitido para el WMarine10 (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 WMarine10 intenta alimentar de nuevo la carga y sale de este estado si se ha eliminado la causa que ha generado la sobrecarga.
	Se ha conectado la batería con polaridades invertidas. Revise la conexión eléctrica de la batería.		
	Interviene cuando la temperatura interna del WMarine10 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.		Interviene esta indicación cuando la tensión de la batería es inferior a 9,0 V. En estas condiciones la recarga está desactivada.

Fig. 5 Tabla de códigos de error

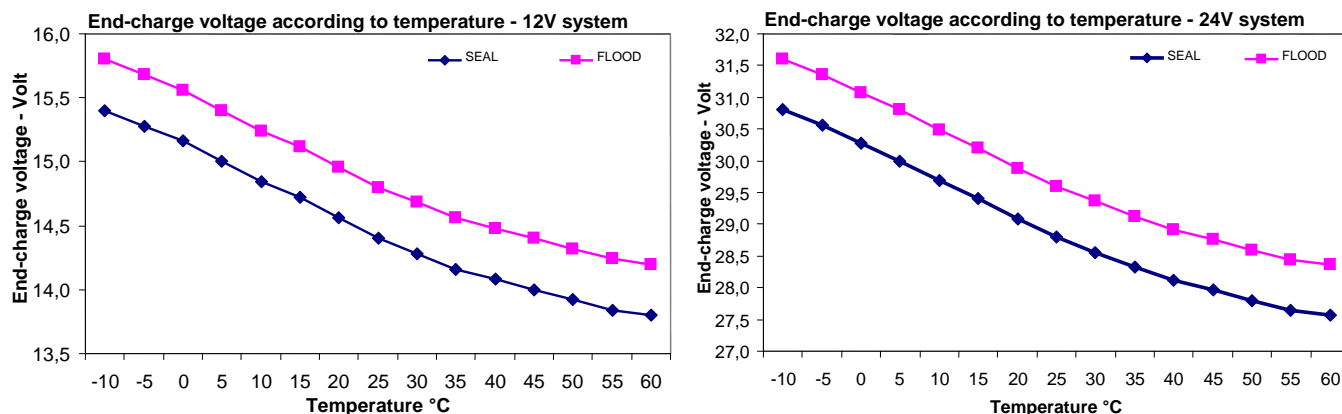


Fig. 6 Curva de compensación de la tensión de recarga V_{ch} en función de la temperatura de batería

Características Eléctricas

		Tensión nominal batería 12 V			Tensión nominal batería 24 V		
		Mín.	Tip	Máx.	Mín.	Tip	Máx.
Tensión de batería	Vbatt	10 V		16 V	20 V		32 V
Tensión de panel de circuito abierto	Vpan	5 V	-	40 V	5 V	-	40 V
Máxima potencia de panel	Pmáx.	-	-	120 W	-	-	220 W
Tensión de salida de carga	Vload	-	Tensión de batería	-	-	Tensión de batería	-
Corriente de la carga	Iload	-	-	15 A	-	-	15 A
Tensión de carga a 25 °C programa SEAL (predeterminado)	Vch		14,4 V			28,8 V	
Tensión de carga a 25 °C programa FLOOD	Vch		14,8 V			29,6 V	
Tensión de carga a 25 °C programa Li(*)	Vch	14,0 V	-	14,7 V	28,0 V	-	29,4 V
Compensación de la Vch función de la temperatura de batería (Tbatt)	Vtadj	-	-24 mV/°C	-	-	-48 mV/°C	-
Tensión de Batería Baja (configurable)	Vlb	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 (configurable)	Vout_lb	12,4 V	13,8 V (predeterminado)	13,8 V	24,8 V	27,6 V (predeterminado)	27,6 V
Tensión detección día (configurable)	Vday	1,9 V	4,4 V (predeterminado)	9,6 V	1,9 V	4,4 V (predeterminado)	9,6 V
Tensión detección noche: Vnight = Vday -1,3 V	Vnight	0,6 V	-	8,3 V	0,6 V	-	8,3 V
Auto consumo	Isleep		12,7 mA (Vbat 14,0 V)			17,7 mA (Vbat 28,0 V)	
Temperatura de funcionamiento	Tamb	-10 °C		40 °C	-10 °C		40 °C
Potencia disipada	Pdiss			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	-

Fig. 7 Tabla de características eléctricas

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

Dimensiones

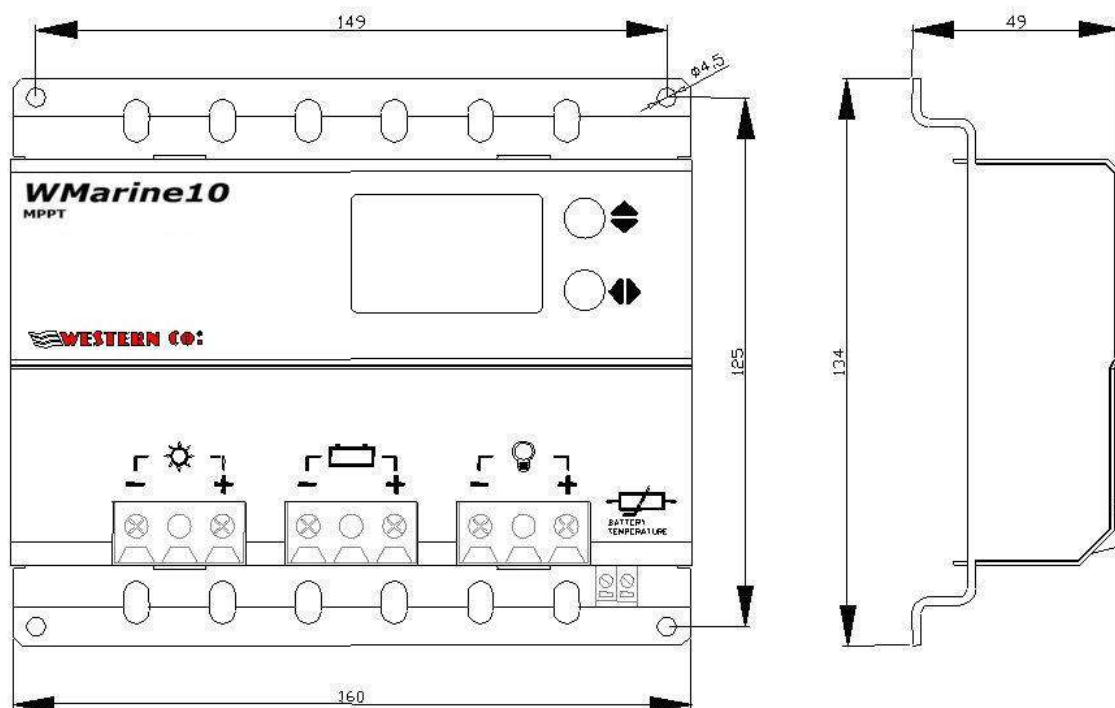


Fig. 8 Dimensiones

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 por temperaturas inferiores a -20 °C, 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.



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



LADEREGLER FÜR BATTERIEN ÜBER EIN SOLARMODUL

WMarine10

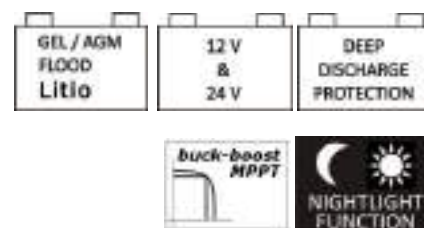


Der Laderegler WMarine10 implementiert eine Buck-Boost-Ladeschaltung mit Überprüfung der maximalen Leistung des Solarmoduls (MPPT). Der Hauptunterschied zwischen diesem Regler und anderen Arten wie zum Beispiel dem Laderegler WRM15 (welche eine Buck-Ladeschaltung implementieren) besteht darin, dass das WMarine10 das Solarmodul sowohl mit einer höheren als auch niedrigeren Spannung als die der Batterie arbeiten lässt und es daher ermöglicht, ein Solarmodul mit einer 10V-Leerlaufspannung zum Laden von 12V- und 24V-Batterien zu verwenden. Die Spannung des Solarmoduls reicht bei Betrieb des MPPT-Kreises von 5 V bis 30 V sowohl für 12V- als auch 24V-Batterien.

Das WMarine10 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. Die verschiedenen zur Auswahl stehenden Ladeprogramme machen das WMarine10 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. Das WMarine10 erfasst den Tag-Nacht-Betriebsmodus je nach der Spannung der Solarzelle, weitere Sensoren für den Regler sind daher nicht notwendig. Ein großzügiges Display zeigt den Betriebsstatus des Reglers sowohl durch einfache und intuitive Icons an, als auch durch die Anzeige der Werte für Ladestrom, Batteriespannung, vom Solarmodul produzierte Energie und der vom Ladevorgang verbrauchten Energie.



- **MPPT-Buck-Boost-Ladeschaltung**
- **Maximale Leistung der Solarzelle**
 120 W für 12V-Batterie und 220 W für 24V-Batterie
- **Integrierte Sperrdiode**
- **Für hermetische, GEL-, säurehaltige und Lithium-Ionen-Batterien (siehe Rev 1.2)**
- **Temperaturkompensation der Ladespannung.**
- **Automatische Erfassung der Batteriespannung 12 V / 24 V**
- **18 Ladeprogramme**
- **48 LCD-Icons für Benutzerschnittstelle**
- **Entladeschutz der Batterie**
- **Übertemperaturschutz**
- **Verpolungsschutz**
- **Überlastschutz Ladeausgang**
- **Metallgehäuse IP20**



Allgemeine Beschreibung

WMarine10 ist ein Laderegler zum Laden über Solarmodule von hermetischen Blei-Elektrolytbatterien (SEAL) oder säurehaltigen Batterien (FLOOD). Ab Rev 1.2 wurde ein Programm zum Laden von Lithium-Ionen-Batterien mit integriertem BMS (Battery Management System) eingeführt; wir empfehlen, Western CO. für die Wahl der Ionen-Lithium-Batterie für das WMarine10 zu kontaktieren. Es ist strengstens verboten, Lithium-Ionen-Batterien ohne integriertes BMS an das WMarine10 anzuschließen, das BMS schützt nämlich gegen anormale Betriebsbedingungen, die zum Brand der Batterie führen könnten.

In Abb. 1 sehen Sie ein Prinzipschema des WMarine10.

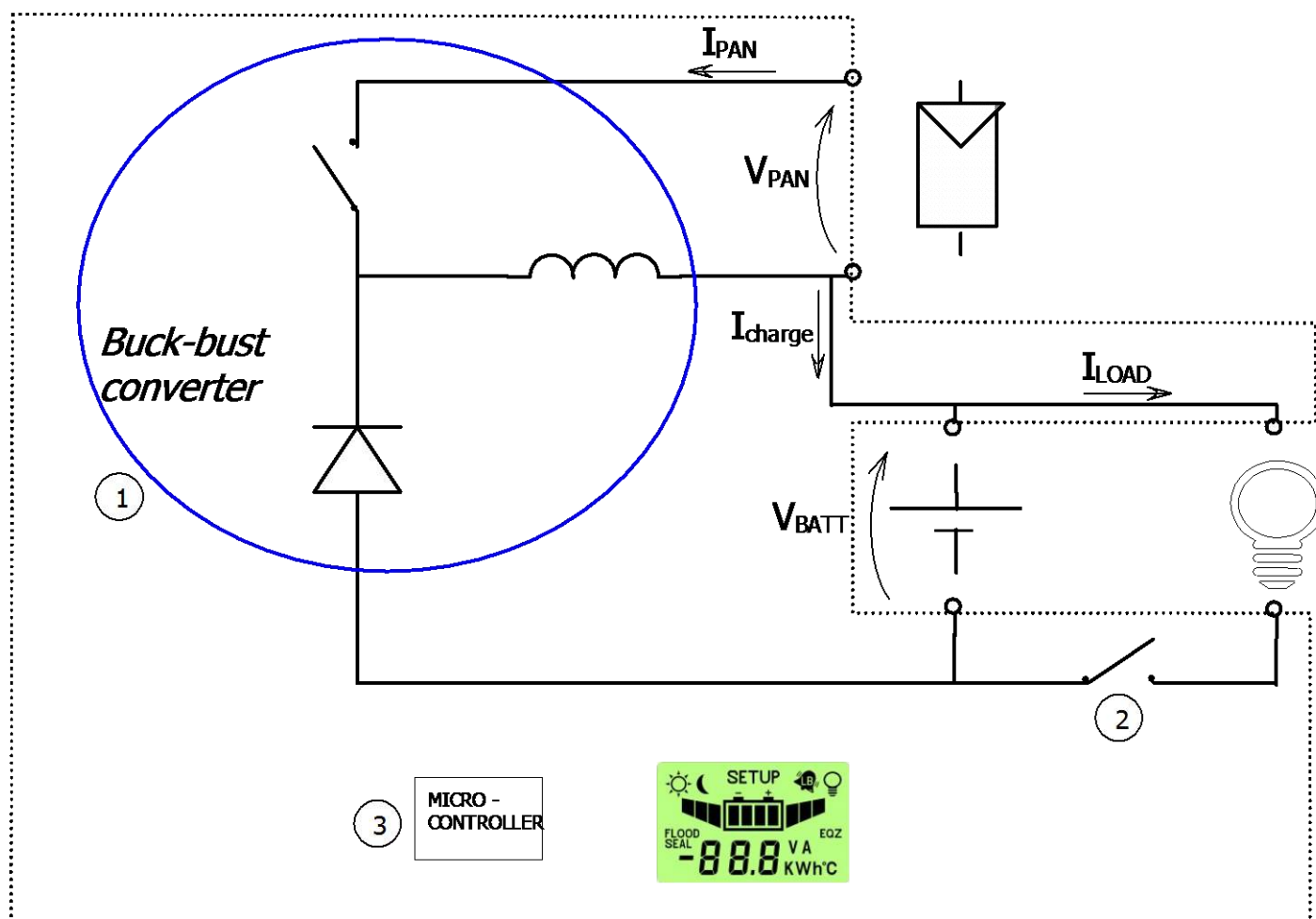
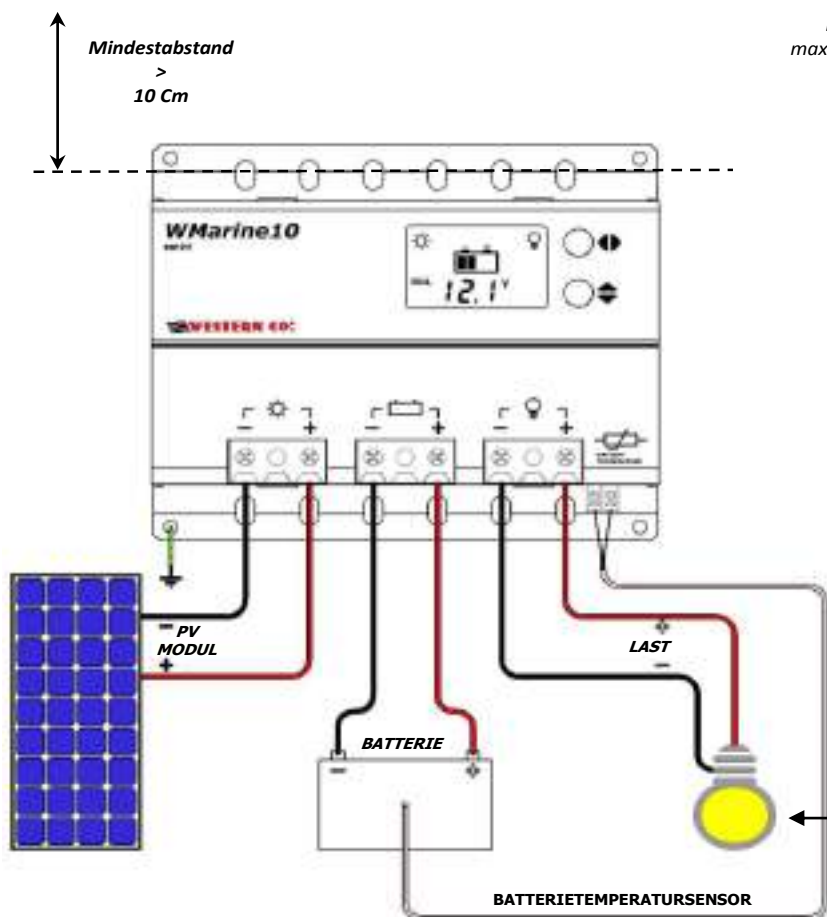


Abb. 1 Prinzipschema

- 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} ihre Ladespannung (V_{ch}) übersteigt.
- 2- 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.
- 3- Mikroprozessor: überwacht den gesamten Kreis, misst Strom- und Spannungswerte des Moduls der Batterie und des Ladegeräts und zeigt die Werte am Display an.

Verbindungsschema



Empfohlene Querschnitte der Kupferdrahtpaare, die einen maximalen Spannungsabfall von 1.5 % der Nennspannung der Batterie garantieren.

Nennspannung Batterie 12 V

		Drahtquerschnitt				Max. Abstand Drahtpaar [m]
Strom		2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
	5 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
	10 A	1.3	2.1	3.1	5.2	
	20 A	0.9	1.4	2.1	3.5	

Nennspannung Batterie 24V

		Drahtquerschnitt				Max. Abstand Drahtpaar [m]
Strom		2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
	5 A	5.2	8.4	12.5	20.9	
	10 A	2.6	4.2	6.3	10.4	
	20 A	1.7	2.8	4.2	7.0	



ACHTUNG!
Nicht an Ladeausgänge anschließen, die mehr als 15 A verbrauchen wie etwas Wechselrichter.

Abb. 2 Verbindungsschema

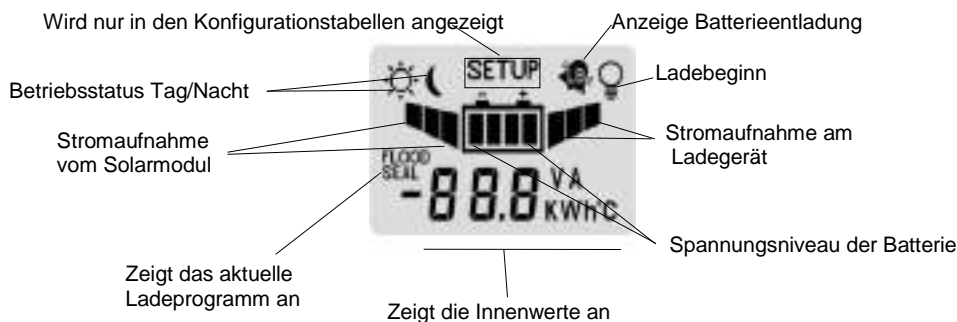
- 1) Installieren Sie das WMarine10 an einem trockenen und gut durchlüfteten Ort, befestigen Sie es an einer nicht entflammenden Oberfläche und positionieren Sie es so, dass ein zumindest 10 cm langer Abstand zum nächstliegenden Gegenstand besteht, um eine natürliche Luftkühlung zu ermöglichen.
- 2) Anschluss: Ladegerät, Sonde zur Temperaturmessung der Batterie (mitgeliefert), Solarmodul und zuletzt die Batterie, wie im Schema in Abb. 2 dargestellt. Bei Anschluss der Batterie schaltet sich der Regler ein und beginnt zu arbeiten. Verwenden Sie geeignete Kabelquerschnitte, wie in der Tabelle 2 angegeben.
- 3) Das WMarine10 erkennt automatisch die Nennspannung der Batterie (12 V oder 24 V) und passt seine Betriebsgrenzen dementsprechend an. Der Benutzer muss jedoch die verwendete Batterieart konfigurieren, um die richtige Ladespannung (V_{ch}) herzustellen. Bei Verwendung von hermetischen VRLA-Batterien oder GEL-Batterien muss die SEAL-Konfiguration konfiguriert werden, bei Verwendung von säurehaltigen Batterien die FLOOD-Konfiguration, während bei Lithium-Ionen-Batterien die exakte Ladeschlussspannung der Batterie eingegeben werden muss (siehe Abb. 4, Seite Einstellungen des Ladeprogramms).
- 4) Eingabe des zur Anwendung passenden Ladeprogramms (Abb. 4).










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 WMarine10 die Batterie lädt und den Ladestrom wie folgt liest: I_{PAN} und I_{BAT} (siehe Abb. 3).
- 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 (Abb. 3).
- 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 (Abb. 3).

Anzeigen



	<p>Hauptseite Anzeige der Spannung der Batterie (V_{BAT}), des aktuellen Ladeprogramms (SEAL oder FLOOD), des vom Solarmodul erfassten Betriebsstatus, und das Ladesymbol, falls eingeschaltet, zeigt an, dass das Ladegerät gespeist wird.</p>
<p>◀▶ Taste</p>	
	<p>zeigt den Strom (I_{PAN}) 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 ($V_{batt} > 14,4 \text{ V @ } 12 \text{ V}$ oder $V_{batt} > 28,8 \text{ V @ } 24 \text{ V}$) 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 (V_{PAN}).</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 (I_{BAT}) an.</p>
<p>◀▶ Taste</p>	
	<p>Zeigt die derzeitige von der Sonde, die an das WMarine10 angeschlossen ist, an der Batterie gemessene Temperatur an.</p>
<p>◀▶ Taste</p>	
	<p>Zeigt den Stromverbrauch des Ladevorgangs an; auch wenn am Display das Icon für den Ladevorgang leuchtet, heißt das nicht, dass es gerade geladen 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>	







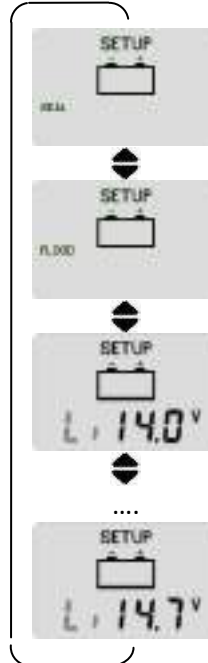




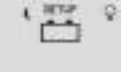

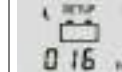

	Zeigt den Zähler der vom Ladevorgang verbrauchten Energie in kWh an. Es ist möglich, diesen Zähler durch gleichzeitiges Drücken der Tasten   für 2 Sekunden auf Null zu stellen.
 Taste	Durch Drücken dieser Taste kehren Sie zur Hauptseite zurück.

Abb. 3 Seiten Anzeige der Messwerte

Systemkonfiguration

Der Zugriff auf die Konfigurationsseiten des WMarine10 erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der Tasten   für 2 Sekunden.

Seite Konfiguration Ladeprogramm					
		<p>Einstellung der Ladespannung der Batterie.</p> <p>SEAL muss für hermetische VRLA-Batterien oder GEL-Batterien eingegeben werden (*).</p> <p>FLOOD muss für Starterbatterien eingegeben werden (*).</p> <p>Li muss zum Laden von Lithiumbatterien eingegeben werden. Außer der Aktivierung des Li-Programms muss auch die Ladeschlussspannung gemäß den Angaben des Herstellers der Lithium-Ionen-Batterie eingegeben werden. Das WMarine10 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.</p> <p>Zur Wahl des korrekten Ladespannungswertes für Li-Batterien müssen Sie im Handbuch der gewählten Batterie nachschlagen.</p> <p>Wenn das Li-Programm aktiv ist, wird die Ladeschlussspannung nicht durch die Temperatur kompensiert und auf den Wert erzwungen, der vom WMarine10 für jeden abgelesenen Temperaturwert eingestellt ist.</p> <p>*Die entsprechenden Ladespannungen für jedes Programm werden in den nachfolgenden Abb. 6/8 angezeigt und müssen gemäß den Angaben des Batterieherstellers ausgewählt werden.</p>			
◀▶ Seitenwechsel					
Seite Konfiguration Spannung Low Battery					
		<p>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 12,2 V für 12V-Systeme und von 21,6 V auf 24,4 V für 24V-Systeme.</p>			
◀▶ Seitenwechsel					
Seite Konfiguration Ausgangsspannung Low Battery					
		<p>Einstellung der Ausgangsspannung des Low Battery-Schutzes. Beim Drücken der Taste ▶ ändert sich die Einstellung von 12,4 V auf 13,8 V für 12V-Systeme und von 24,8 V auf 27,6 V für 24V-Systeme.</p>			
◀▶ Seitenwechsel					
Seite Konfiguration Ladeprogramm					
				...	
Ladegerät Tag und Nacht eingeschaltet. ▶	Ladegerät nur am Tag eingeschaltet. ▶	Ladegerät nur in der Nacht eingeschaltet. ▶	Ladegerät in der Nacht für 1 Stunde eingeschaltet. ▶		Ladegerät in der Nacht für 16 Stunden eingeschaltet. ▶
◀▶ Seitenwechsel					
		<p>Erkennung der Spannung am Tag</p> <p>Das WMarine10 erkennt den Tag, wenn die Spannung des Solarmoduls (V_{PAN}) größer als der Schwellenwert V_{DAY} ist, und es erkennt die Nacht, wenn V_{PAN} kleiner als der Schwellenwert V_{NIGHT} ist. Es kann ▶ der Schwellenwert V_{DAY} geändert werden, aber der Schwellenwert V_{NIGHT} ist $= V_{DAY} - 0.8 V$</p>			
◀▶ Seitenwechsel					











	Float-Spannung Es kann  die Ladespannung im Float-Betrieb (VFlt bei 25 °C) geändert werden. Wenn die Batteriespannung der Ladeschlussspannung (Vch) für eine Zeit gleich TAbsorption (einstellbar) entspricht, wird den Float-Betrieb übergegangen. Die VFlt wird durch die Temperatur kompensiert (-24 mV/°C bei 12 V und -48 mV/°C bei 24 V).
 Seitenwechsel	
	Absorptionszeit Es kann  die Zeit TAbsorption geändert werden; das ist die Zeit in Stunden, in der die Batteriespannung im VCh-Status bleiben kann, bevor sie in die Float-Spannung übergeht.
 Seitenwechsel	
Anzeige der Softwareversion	
	Zeigt die am WMarine10 verwendete Softwareversion an. Dieses Handbuch bezieht sich auf die Softwareversion 1.2.
 Rückkehr zur Seite der Konfiguration des Ladeprogramms	

Abb. 4 Seiten Einstellungen

Wenn die Einstellungen des WMarine10 geändert werden, werden die Änderungen erst aktiviert, wenn die Konfigurationsseiten verlassen werden und gleichzeitig 2 Sekunden lang die Tasten   gedrückt werden.

Fehlercodes

Wenn die internen Schutzvorrichtungen des WMarine10 ausgelöst werden, erscheinen die nachfolgenden Fehlercodes.





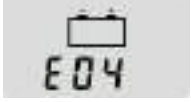
Tabelle Fehlercode			
	Das Blinken des Icons <i>Low Battery</i> bedeutet, dass der Entladeschutz eingegriffen hat und dass zum Verlängern der Lebensdauer der Batterie der Ladevorgang unterbrochen wurde. Dieser Schutz greift ein, wenn die Spannung der Batterie unter den vom Benutzer einstellbaren Schwellenwert V_{LB} fällt (Abb. 4). Das WMarine10 beendet den Schutz, wenn die Batterie wieder vom Solarmodul mit der konfigurierbaren Spannung V_{OUT-LB} geladen wird.		Eingriff des Überladeschutzes. Die Ladespannung hat den vom WMarine10 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 Ladevorgang absorbierte Strom unter dem zulässigen Grenzwert liegt. Nach 1 Minute versucht das WMarine10 nochmals einen neuen Ladevorgang und beendet diesen Zustand, wenn die Ursache der Überladung beseitigt wurde.
	Die Batterie wurde falsch verpolt. Korrigieren Sie den elektrischen Anschluss der Batterie.		
	Tritt ein, wenn die Innentemperatur des WMarine10 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.		Diese Warnmeldung erscheint, wenn die Spannung der Batterie unter 9.0 V liegt. Unter diesen Bedingungen wird der Ladevorgang unterbrochen.

Abb. 5 Tabelle Fehlercodes

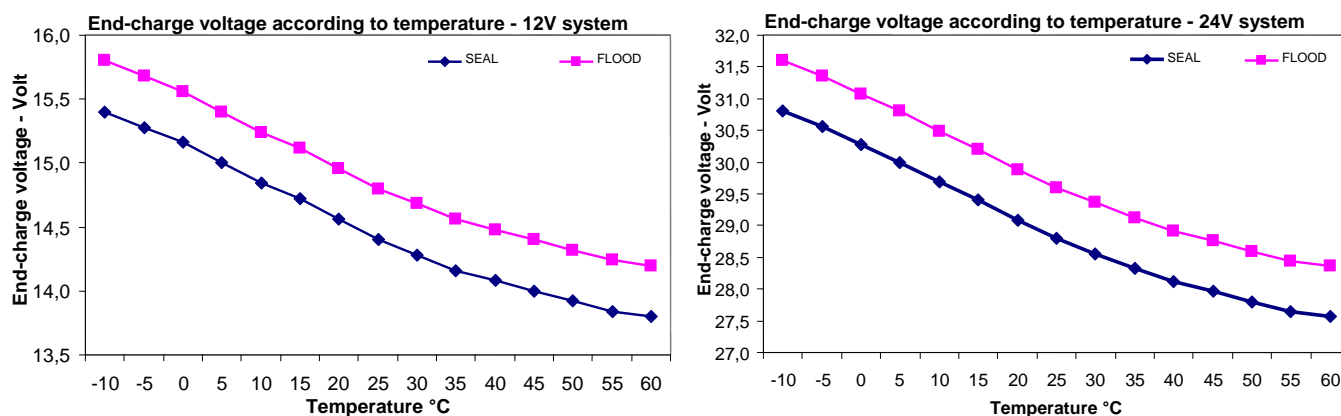


Abb. 6 Kompensationskurve der Ladespannung V_{ch} je nach Temperatur der Batterie

Elektrische Merkmale

		Nennspannung Batterie 12 V			Nennspannung Batterie 24 V		
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
Batteriespannung	V _{batt}	10 V		16 V	20 V		32 V
Leerlaufspannung der Solarzelle	V _{pan}	5 V	-	40 V	5 V	-	40 V
Maximale Leistung der Solarzelle	P _{max}	-	-	120 W	-	-	220 W
Ausgangsspannung Ladevorgang	V _{load}	-	Batteriespannung	-	-	Batteriespannung	-
Ladestrom	I _{load}	-	-	15 A	-	-	15 A
Ladespannung bei 25 °C Programm SEAL (Werkeinstellung)	V _{ch}		14,4 V			28,8 V	
Ladespannung bei 25 °C Programm FLOOD	V _{ch}		14,8 V			29,6 V	
Ladespannung bei 25 °C Programm Li (*)	V _{ch}	14,0 V	-	14,7 V	28,0 V	-	29,4 V
Kompensation der V _{ch} je nach der Temperatur der Batterie (T _{batt})	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 (einstellbar)	V _{out_lb}	12,4 V	13,8 V (Werkeinstellung)	13,8 V	24,8 V	27,6 V (Werkeinstellung)	27,6 V
Spannungserfassung bei Tag (einstellbar)	V _{day}	1,9 V	4,4 V (Werkeinstellung)	9,6 V	1,9 V	4,4 V (Werkeinstellung)	9,6 V
Spannungserfassung bei Nacht: V _{night} = V _{day} - 1.3 V	V _{night}	0,6 V	-	8,3 V	0,6 V	-	8,3 V
Verbrauch	I _{sleep}		12,7 mA (V _{bat} 14,0 V)			17,7 mA (V _{bat} 28,0 V)	
Betriebstemperatur	T _{amb}	-10 °C		40 °C	-10 °C		40 °C
Leistungsverlust	P _{diss}			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. 7 Tabelle Elektrische Merkmale

(*) Wenn das Programm Li eingegeben ist, ändert sich die Ladespannung mit der in der Batterie gemessenen Temperatur nicht.

Ausmaße

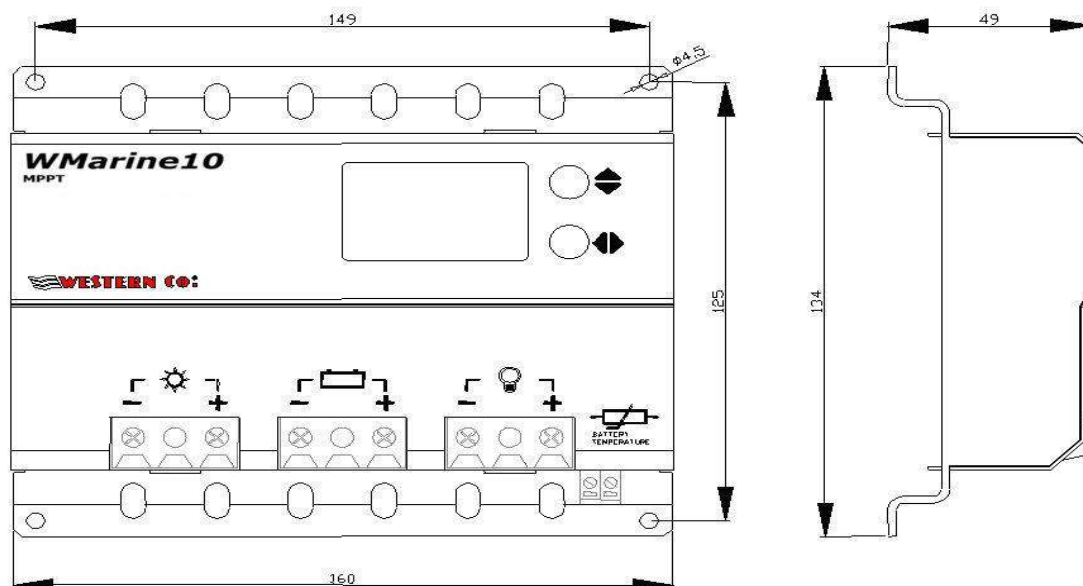


Abb. 8 Ausmaße

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 durch Temperaturen von weniger als -20 °C, 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) - Italien

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 utilizzo de las informaciones contenidas en este documento son prohibidos sin el consenso 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.

