

## REGOLATORE DI CARICA BATTERIA DA MODULO FOTOVOLTAICO

### WMarine10

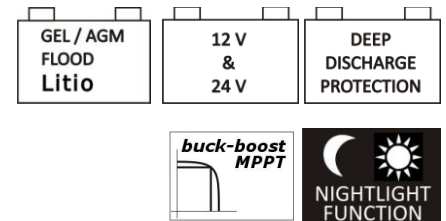


Il regolatore di carica WMarine10 implementa un circuito di carica di tipo buck-boost con controllo del punto di massima potenza del modulo PV (MPPT). La principale differenza tra questo regolatore e altre tipologie come ad esempio il regolatore WRM15 (che implementano invece un circuito di tipo buck) 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 utenze 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.

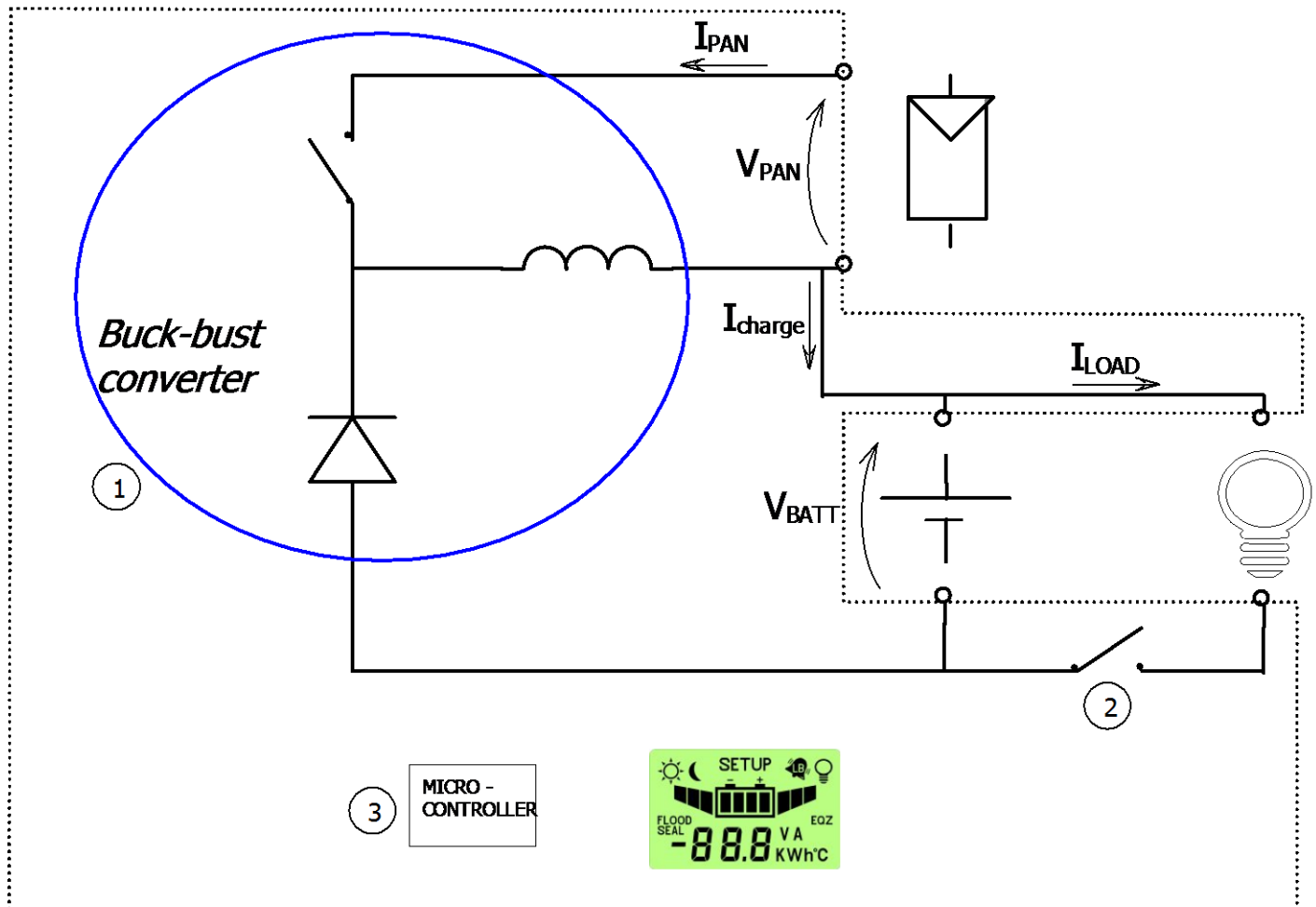


Fig. 1 Schema di principio

- 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

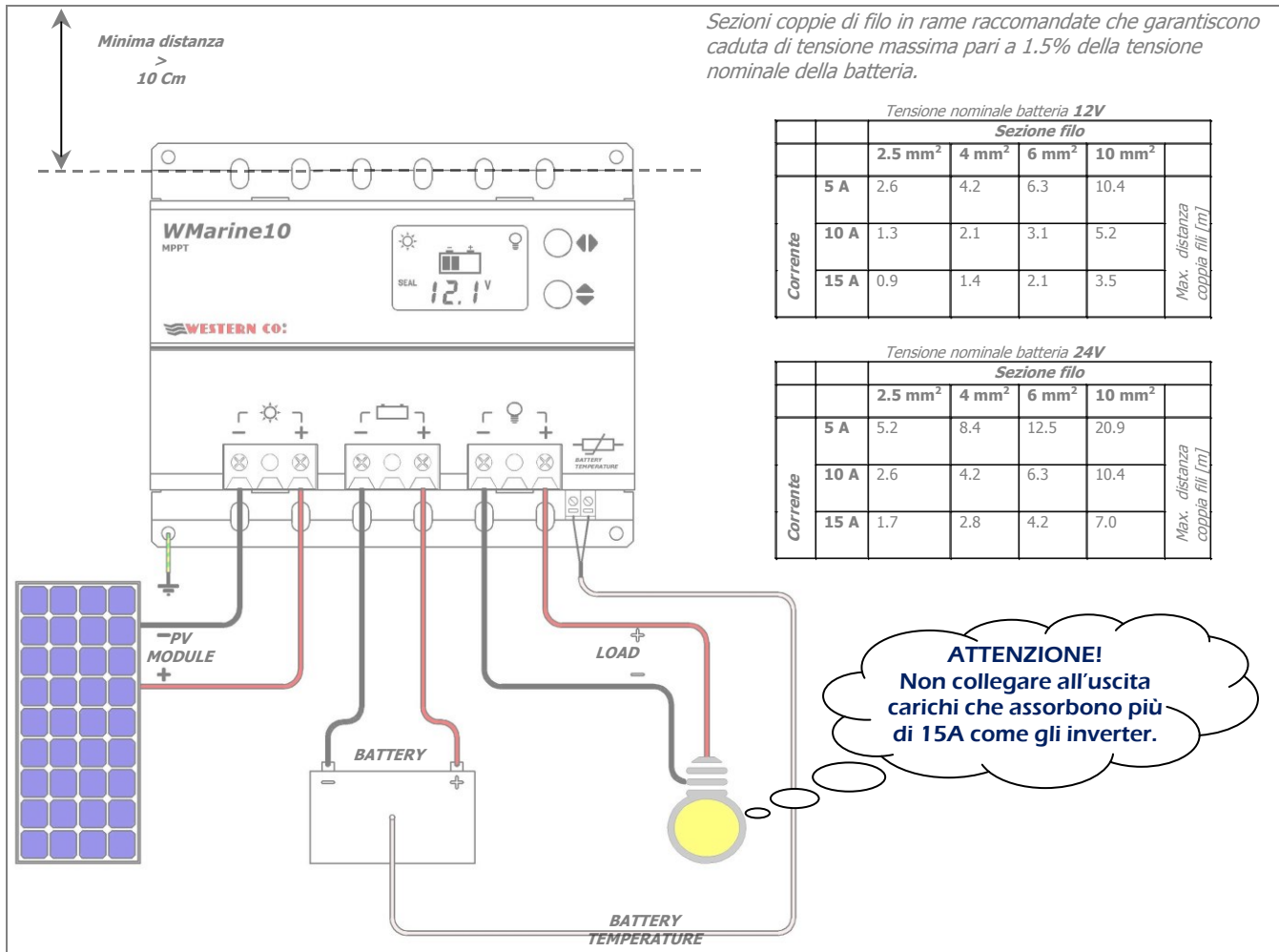


Fig. 2 Schema di collegamento

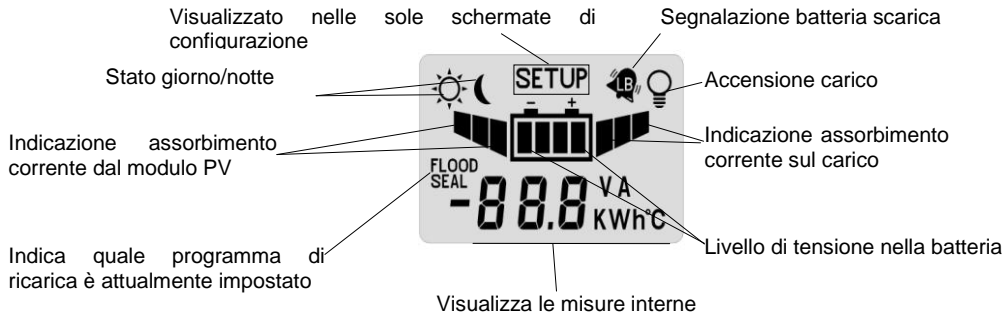
- 1) Installare il WMarine10 in un luogo asciutto ed adeguatamente arieggiato, fissato su di una superficie non infiammabile e posizionato in modo da lasciare uno spazio privo di ostacoli di almeno 10Cm nell'intorno del dispositivo che ne permette il raffreddamento per convezione naturale dell'aria.
- 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><b>Pagina principale.</b> Visualizza la tensione di batteria (<math>V_{BAT}</math>), 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 (<math>I_{PAN}</math>) 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 (<math>V_{batt} &gt; 14,4V @ 12V</math> o <math>V_{batt} &gt; 28,8V @ 24V</math>) 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 (<math>V_{PAN}</math>).</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 (<math>I_{BAT}</math>).</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>	

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

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 ◀▶.

<p>Pagina configurazione programma di carica</p>				
	<p>Imposta la tensione di carica per la batteria.  <b>SEAL</b> deve essere impostato per batteria Pb ermetiche VRLA o GEL (*).  <b>FOOD</b> deve essere impostato per batteria Pb a vaso aperto (*).  <b>Li</b> 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.                  Per scegliere il corretto valore di tensione di carica per batterie Li è necessario consultare il manuale della batteria selezionata.                  Quando attivo il programma Li la tensione di fine carica 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>			
<p>◀▶ cambio pagina</p>				
<p>Pagina Configurazione tensione di Low Battery</p>				
	<p>Imposta la tensione di intervento della protezione di Low battery (distacco del carico in caso di batteria scarica). Alla pressione del tasto ◀▶ si modifica l'impostazione da 10.8V a 12.2V per sistemi a 12V e da 21.6V a 24.4V per sistemi a 24V.</p>			
<p>◀▶ cambio pagina</p>				
<p>Pagina Configurazione tensione di uscita da Low Battery</p>				
	<p>Imposta la tensione di uscita della protezione di Low battery. Alla pressione del tasto ◀▶ si modifica l'impostazione da 12.4V a 13.8V per sistemi a 12V e da 24.8V a 27.6V per sistemi a 24V.</p>			
<p>◀▶ cambio pagina</p>				
<p>Pagina Configurazione programma gestione carico</p>				
<p>carico sempre acceso sia di giorno sia di notte. ◀▶</p>	<p>carico acceso solo di giorno. ◀▶</p>	<p>carico acceso solo di notte. ◀▶</p>	<p>carico acceso di notte per 1 ora. ◀▶</p>	<p>carico acceso di notte per 16 ore. ◀▶</p>
<p>◀▶ cambio pagina</p>				
	<p><b>Tensione rivelazione giorno</b>                  Il WMarine10 rileva che è giorno quando la tensione del modulo PV (<math>V_{PAN}</math>) è maggiore della soglia <math>V_{DAY}</math>, invece rileva che è notte quando la <math>V_{PAN}</math> è minore della soglia <math>V_{NIGHT}</math>. E' possibile modificare ◀▶ la soglia <math>V_{DAY}</math>, mentre La soglia <math>V_{NIGHT} = V_{DAY} - 0.8V</math></p>			
<p>◀▶ cambio pagina</p>				


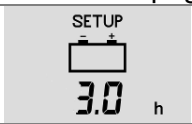

	<b>Tensione float</b> E' possibile modificare $\blacklozenge$ la tensione di carica della fase float (VFit a 25°C). Quando la tensione di batteria è pari alla tensione di fine carica (Vch) per un tempo pari a TAbsorption (configurabile) si entra nella fase float. La VFit è compensata in temperatura (-24mV/°C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

## Codici di errore

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





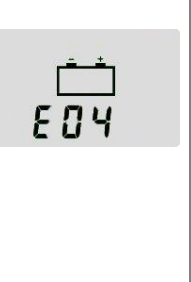
<b>Tabella codice errore</b>		
	Il simbolo <i>low battery</i> lampeggiante indica che è intervenuta la protezione di batteria scarica e quindi per preservare la vita della batteria è stato disconnesso il carico. Questa protezione interviene quando la tensione di batteria scende sotto la soglia $V_{LB}$ 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 ( <b>Iload</b> 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

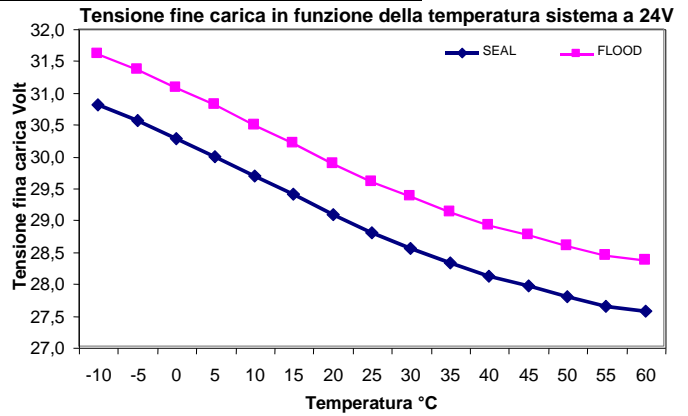
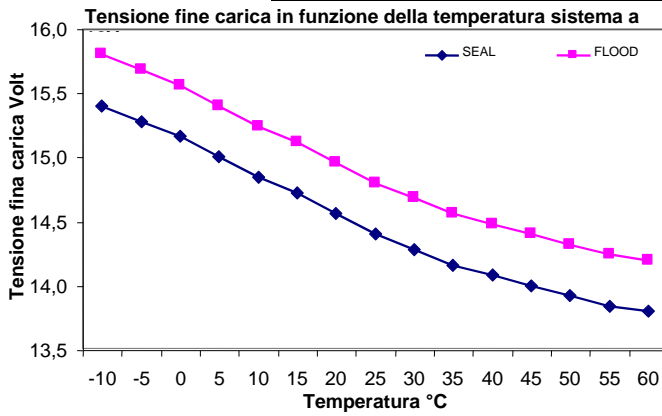


Fig. 6 Curva di compensazione della tensione di ricarica  $V_{ch}$  in funzione della temperatura di batteria

## CARATTERISTICHE ELETTRICHE

		Tensione nominale batteria 12V			Tensione nominale batteria 24V		
		Min	Tip	Max	Min	Tip	Max
Tensione di batteria	<b>Vbatt</b>	10V	-	16V	20V	-	32V
Tensione di pannello a circuito aperto	<b>Vpan</b>	5V	-	40V	5V	-	40V
Massima potenza di pannello	<b>Pmax</b>	-	-	120W	-	-	220W
Tensione uscita carico	<b>Vload</b>	-	Tensione di batteria	-	-	Tensione di batteria	-
Corrente del carico	<b>Iload</b>	-	-	15A	-	-	15A
Tensione di carica a 25°C programma SEAL (default)	<b>Vch</b>	-	14.4V	-	-	28.8V	-
Tensione di carica a 25°C programma FLOOD	<b>Vch</b>	-	14.8V	-	-	29.6V	-
Tensione di carica a 25°C programma Li(*)	<b>Vch</b>	14.0V	-	14.7V	28.0V	-	29.4V
Compensazione della Vch funzione della temperatura di batteria (Tbatt)	<b>Vtadj</b>	-	-24mV/°C	-	-	-48mV/°C	-
Tensione di low battery (impostabile)	<b>Vlb</b>	10.8V	11.4V (default)	12.2V	21.6V	22.8V (default)	24.4V
Tensione uscita low battery (impostabile)	<b>Vout_lb</b>	12.4V	13.8V (default)	13.8V	24.8V	27.6V (default)	27.6V
Tensione rilevazione giorno (impostabile)	<b>Vday</b>	1.9V	4.4V (default)	9.6V	1.9V	4.4V (default)	9.6V
Tensione rilevazione notte: $V_{night} = V_{day} - 1.3V$	<b>Vnight</b>	0.6V	-	8.3V	0.6V	-	8.3V
Auto consumo	<b>Isleep</b>	-	12.7mA (Vbat 14.0V)	-	-	17.7mA (Vbat 28.0V)	-
Temperatura di esercizio	<b>Tamb</b>	-10°C	-	40°C	-10°C	-	40°C
Potenza dissipata	<b>Pdiss</b>	-	-	20 W	-	-	29 W
Sezione ai morsetti	-	1mm <sup>2</sup>	-	10mm <sup>2</sup>	1mm <sup>2</sup>	-	10mm <sup>2</sup>
Grado di protezione	-	-	IP20	-	-	IP20	-
Peso	-	-	515 g	-	-	515 g	-

Fig. 8 Tabella caratteristiche elettriche

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

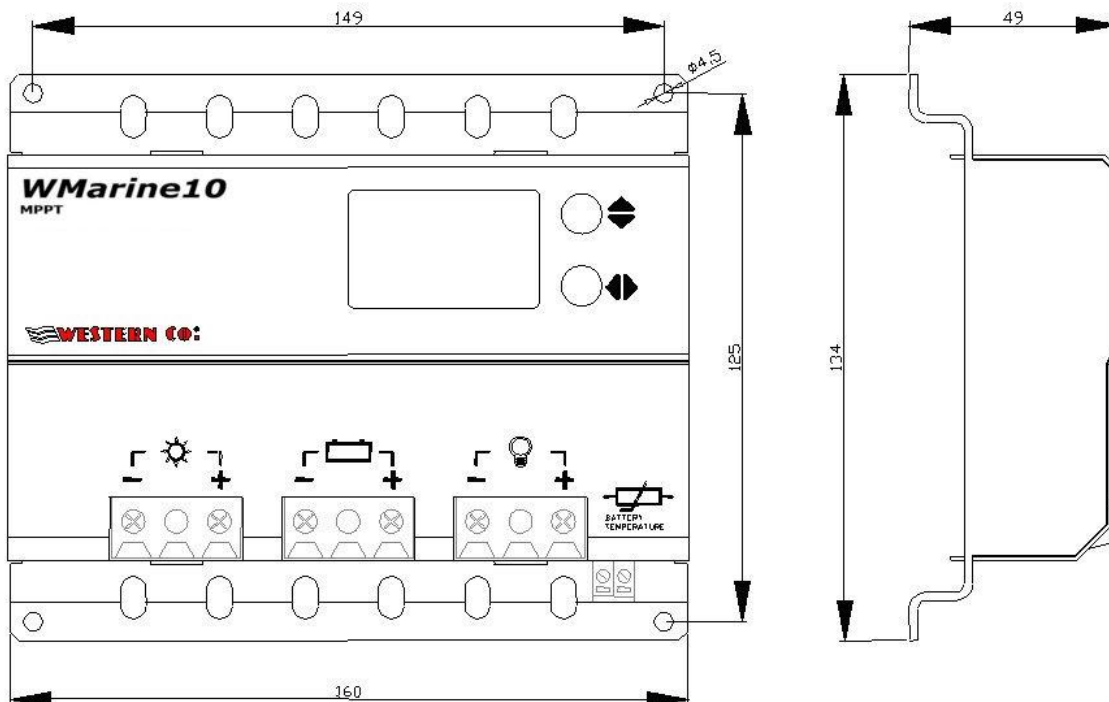


Fig. 8 Dimensioni

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

Per qualsiasi controversia il Foro competente è Ascoli Piceno.

## Smaltimento dei rifiuti

La Western Co in qualità di produttore del dispositivo elettrico descritto nel presente manuale, ed in conformità al D.L 25/07/05 n 151, informa l'acquirente che questo prodotto, una volta dismesso, deve essere consegnato ad un centro di raccolta autorizzato oppure, in caso di acquisto di apparecchiatura equivalente può essere riconsegnato a titolo gratuito al distributore della apparecchiatura nuova.

Le sanzioni per chi abusivamente si libera di un rifiuto elettronico saranno applicate dalle singole amministrazioni comunali.



WESTERN CO. srl  
Via Pasubio 1  
63074 San Benedetto del Tronto (AP)  
tel 0735 751248 fax 0735 751254  
e-mail: info@western.it  
web: www.western.it



## PHOTOVOLTAIC CHARGE REGULATOR

### WMarine10



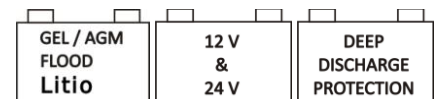
WMarine10 has got a buck-boost charge circuit with control of the maximum power point of the PV module (MPPT). The main difference between this controller and other types with buck circuit (as for instance WRM15) is that WMarine10 is able to allow the working of the PV module at a voltage than can be 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 regulator. A wide display shows the working status of the regulator 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 regulator 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 WesternCo 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.

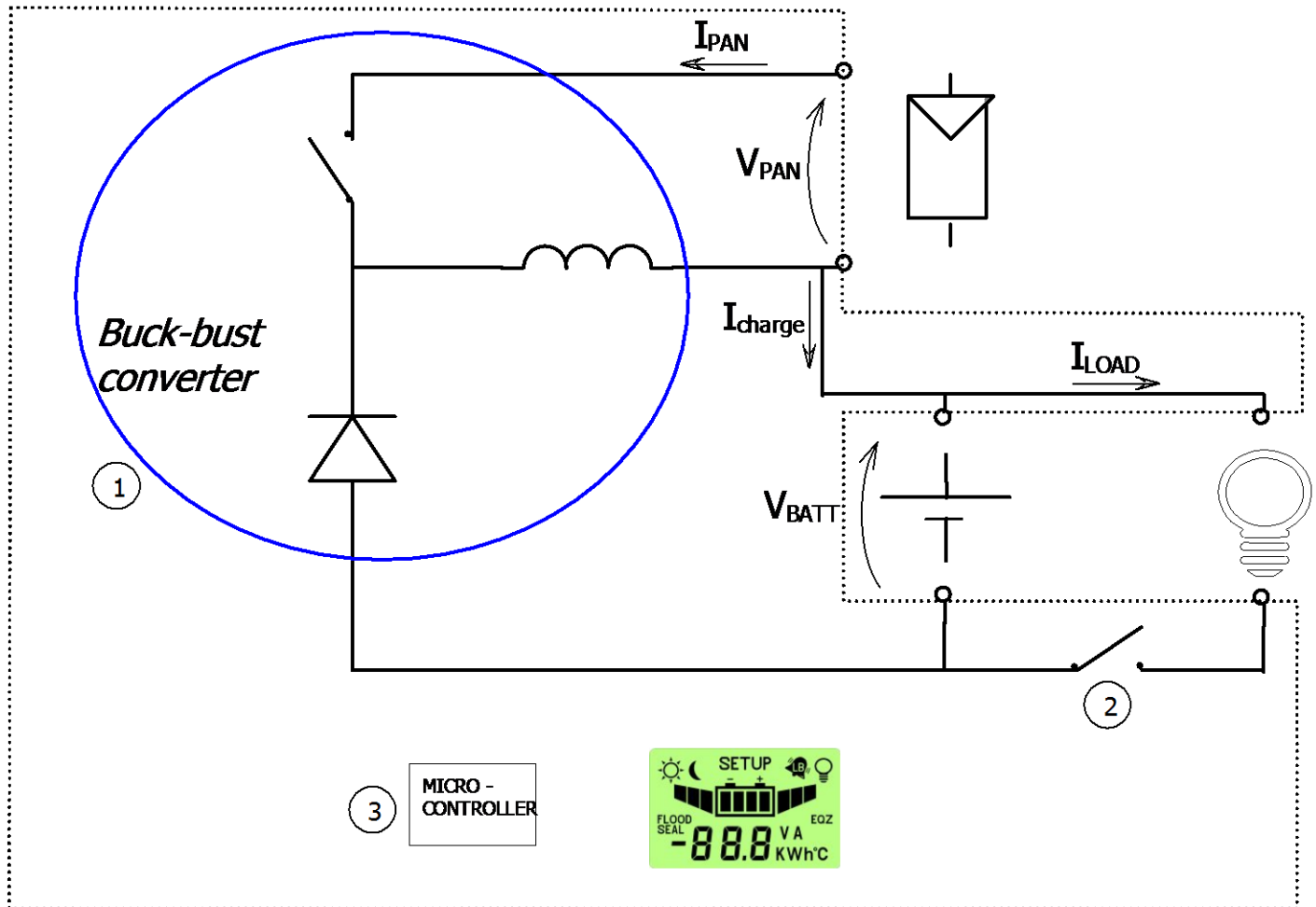


Fig. 1 Block diagram

- 4- 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 ( $V_{ch}$ ).
- 5- 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.
- 6- 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

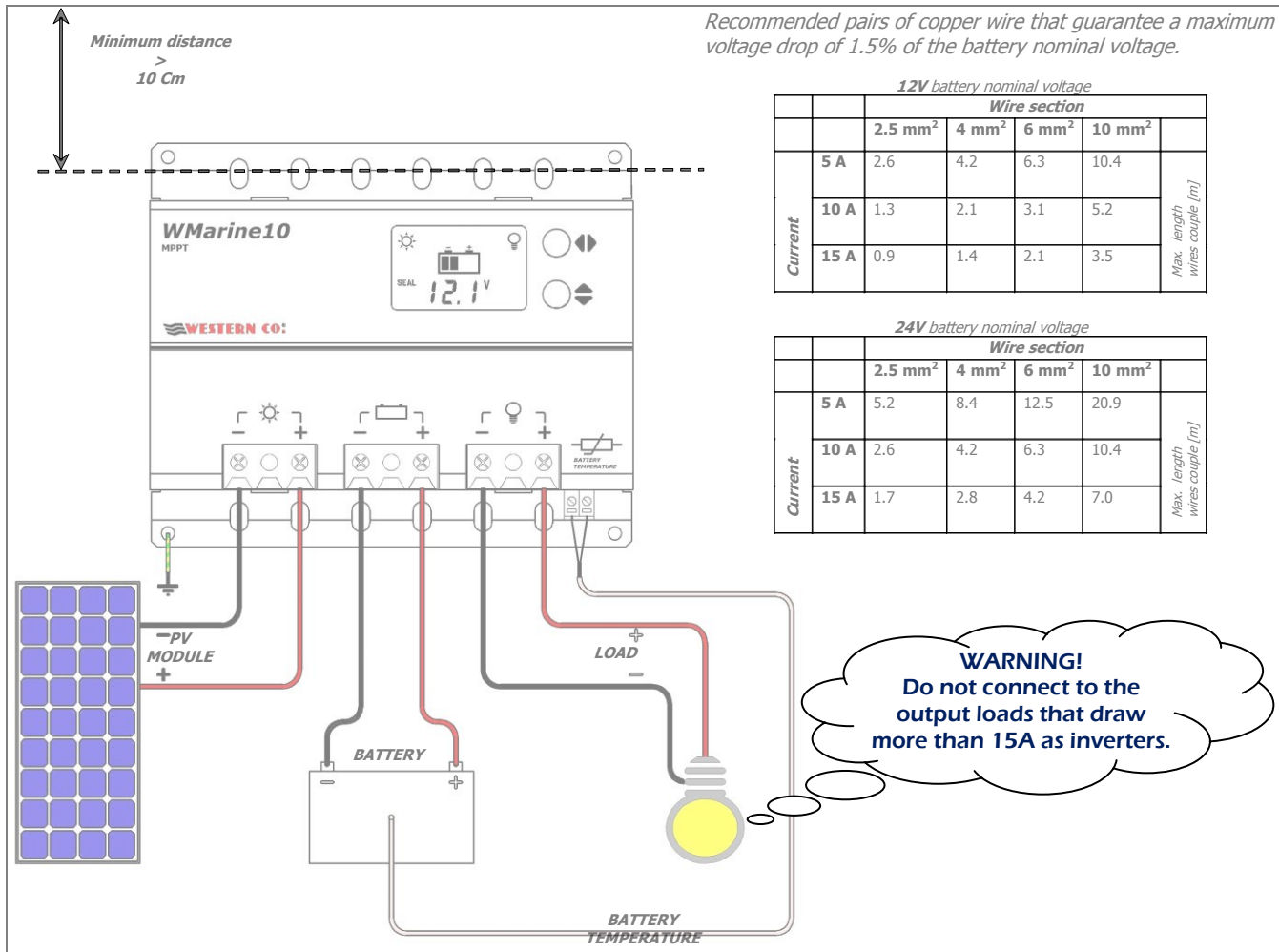


Fig. 2 Wiring scheme

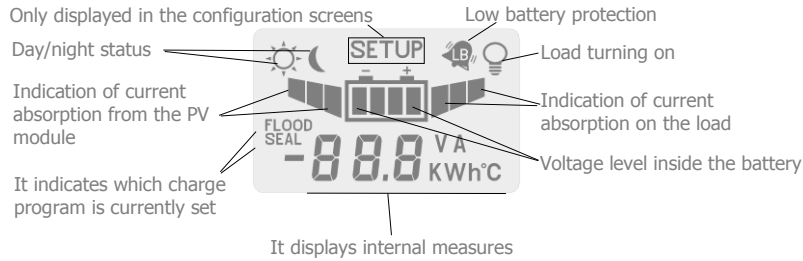
- 1) Install WMarine10 in a dry and adequately ventilated place; it has to be fixed on a non-flammable surface and placed so to leave an unobstructed space of at least 10cm around the device that allows the cooling by natural air convection.
- 2) Connect respectively: load, sensor for battery temperature measure (supplied), PV module and, last, the battery as in the scheme fig. 2. When you connect the battery the regulator 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-ionn (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



	<p><b>Main page.</b> It displays the battery voltage (<math>V_{BAT}</math>), the charge program currently selected (either SEAL or FLOOD), the day/night status detected by the PV module. The load icon, if ON, indicates that the load is power supplied.</p>
<p>◀▶ button</p>	
	<p>It displays the current (<math>I_{PAN}</math>) 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 (<math>V_{batt} &gt; 14,4V @ 12V</math> o <math>V_{batt} &gt; 28,8V @ 24V</math>) and even with a good lighting of the PV module, you have low recharge currents since the regulator limits such current so to avoid the battery overcharge.</p>
<p>◀▶ button</p>	
	<p>PV module voltage (<math>V_{PAN}</math>).</p>
<p>◀▶ button</p>	
	<p>It displays the power in watt actually delivered by the PV module.</p>
<p>◀▶ button</p>	
	<p>It displays the counter of energy that is delivered by the PV module in KWh. It is possible to reset this measure pressing simultaneously the buttons ◀▶ for 2 seconds.</p>
<p>◀▶ button</p>	
	<p>It displays the charge current inside the battery (<math>I_{BAT}</math>).</p>
<p>◀▶ button</p>	
	<p>It displays the battery temperature that is currently measured by the temperature sensor connected to WMarine10.</p>
<p>◀▶ button</p>	
	<p>It displays the current that is currently delivered to the load; even if in this screen the load icon is on, this does not mean that it is effectively power supplied; in fact the load is controlled according to the management load program that is currently set.</p>
<p>◀▶ button</p>	
	<p>It displays the power that is currently delivered to the load in watt.</p>
<p>◀▶ button</p>	

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

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 .

<p>Charge program configuration page</p>					
	<p>It sets the charge voltage for the battery.  <b>SEAL</b> must be set for sealed VRLA or GEL lead acid batteries (*).  <b>FLOOD</b> must be set for flood lead acid batteries (*).  <b>Li</b> 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:          14.0V – 14.7V for 12V systems,          28.0V – 29.4V for 24V systems          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>				
<p>  Page change</p>					
<p>Low Battery voltage configuration page</p>					
	<p>It sets the intervention voltage of Low Battery protection (load detachment in case of low battery). When pressing the button  you change the setting from 10.8V to 12.2V for 12V systems and from 21.6V to 24.4V for 24V systems.</p>				
<p>  Page change</p>					
<p>Exit low battery voltage configuration page</p>					
	<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>				
<p> cambio pagina</p>					
<p>Load management program configuration page</p>					
				<p>..</p>	
<p>Load always ON either during day or during night. </p>	<p>Load ON only during day. </p>	<p>Load ON only during night. </p>	<p>Load ON during night for 1 hour. </p>		<p>Load ON during night for 16 hours. </p>
<p> Page change</p>					
	<p><b>Voltage detection day</b>          WMarine10 detects the day when the voltage of PV module (<math>V_{PAN}</math>) is <math>&gt;</math> than the <math>V_{DAY}</math> threshold; it detects the night when <math>V_{PAN}</math> is <math>&lt;</math> than <math>V_{NIGHT}</math> threshold. In this page it is possible to change <math>V_{DAY}</math> threshold. <math>V_{NIGHT}</math> threshold = <math>V_{DAY} - 0.8V</math></p>				
<p> Page change</p>					

	<p><b>Float Voltage</b> 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).</p>
<p> Page change</p>	
	<p><b>Absorption time</b> 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.</p>
<p> Page change</p>	
	<p><b>Software version display page</b> It displays the software version in use on WMarine10. This manual refers to software version 1.9 .</p>
<p> You go back to the configuration page of the recharge program.</p>	

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	
	<p>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 <math>V_{LB}</math> 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 <math>V_{OUT-LB}</math> voltage (settable).</p>
	<p>The battery was connected with inverted polarities. Check the electrical connections of the battery.</p>
	<p>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 regulator is not displayed on the LCD). If you see often this protection we advise to place the regulator in a cooler place.</p>
	<p>Overload protection occurred. The load current exceeded the maximum allowed limit for WMarine10 (<b>load</b> in the “Table of electrical features”) and the regulator 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 &lt; 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.</p>
	<p>You have this error when the battery voltage is &lt; than 9.0V. In these conditions, the charge is disabled.</p>

Fig. 5 Table of error codes

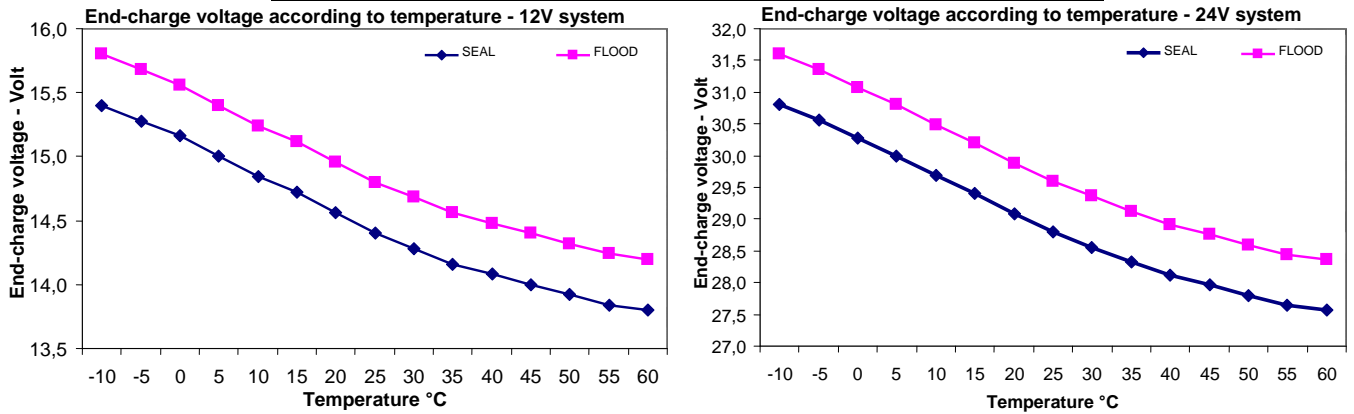


Fig. 6 Compensation curve of  $V_{ch}$  charge voltage according to battery temperature

## ELECTRICAL FEATURES

		12V battery nominal voltage			24V battery nominal voltage		
		Min	Tip	Max	Min	Tip	Max
Battery voltage	<b>Vbatt</b>	10V		16V	20V		32V
Open circuit voltage of PV module	<b>Vpan</b>	5V	-	40V	5V	-	40V
Max PV module power	<b>Pmax</b>	-	-	120W	-	-	220W
Load output voltage	<b>Vload</b>	-	Battery voltage	-	-	Battery voltage	-
Load current	<b>Iload</b>	-	-	15A	-	-	15A
Charge voltage at 25°C - SEAL program (default)	<b>Vch</b>		14.4V			28.8V	
Charge voltage at 25°C - FLOOD program	<b>Vch</b>		14.8V			29.6V	
Charge voltage at 25°C - Li program(*)	<b>Vch</b>	14.0V	-	14.7V	28.0V	-	29.4V
Vch compensation according to battery temperature (Tbatt)	<b>Vtadj</b>	-	-24mV/°C	-	-	-48mV/°C	-
Low battery voltage (settable)	<b>Vlb</b>	10.8V	11.4V (default)	12.2V	21.6V	22.8V (default)	24.4V
Output voltage from low battery (settable)	<b>Vout lb</b>	12.4V	13.8V (default)	13.8V	24.8V	27.6V (default)	27.6V
Solar modules threshold voltage for day detection (settable)	<b>Vday</b>	12.4V	13.8V (default)	13.8V	24.8V	27.6V (default)	27.6V
Solar modules threshold voltage for night detection: $V_{night} = V_{day} - 1.3V$	<b>Vnight</b>	0.6V	-	8.3V	0.6V	-	8.3V
Self consumption	<b>Isleep</b>		12.7mA (Vbat 14.0V)			17.7mA (Vbat 28.0V)	
Operating Temperature	<b>Tamb</b>	-10°C		40°C	-10°C		40°C
Dissipated power	<b>Pdiss</b>			20 W			29 W
Terminals section		1mm <sup>2</sup>		10mm <sup>2</sup>	1mm <sup>2</sup>		10mm <sup>2</sup>
IP protection degree			IP20			IP20	
Weight		-	515 g	-	-	515 g	-

Fig. 8 Table of electrical features

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

## Dimensions

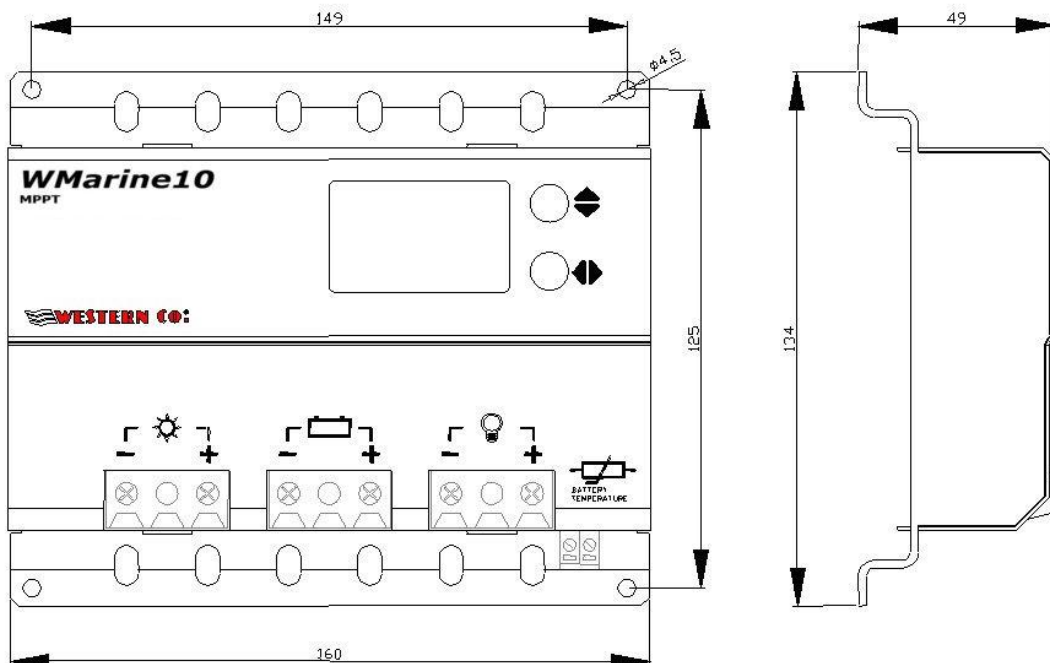


Fig. 8 Dimensions

## 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  
tel + 39 0735 751248 fax +39 0735 751254  
e-mail: [info@western.it](mailto:info@western.it)  
web: [www.western.it](http://www.western.it)