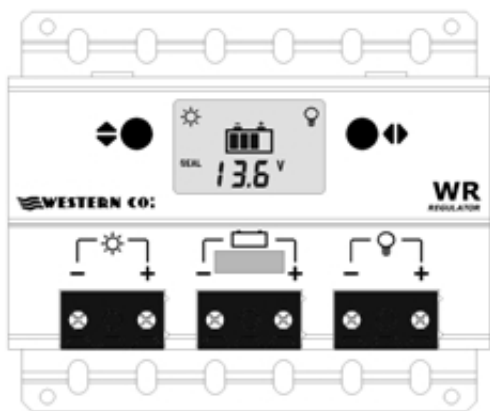


**REGOLATORE DI CARICA BATTERIA DA MODULO FOTOVOLTAICO**

**WR 10/20/30**



Recapito:  
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

**Caratteristiche**

WR10/20/30 è un regolatore di carica da moduli fotovoltaici per batterie elettriche che può essere impiegato in piccoli o grandi impianti per uso domestico, industriale o impianti di telecomunicazioni. Esso controlla la corrente del modulo fotovoltaico con la tecnica chiamata PWM e controlla la scarica della batteria distaccando il carico in caso di scarica profonda della batteria. Il carico può essere attivato secondo diversi programmi selezionabili dall'utente: carico sempre acceso, carico acceso solo di giorno, carico acceso solo di notte, carico acceso solo di notte configurabile per un numero di ore compreso da 1 a 16. I vari programmi di gestione carico rendono il WR10/20/30 la soluzione completa in molte applicazioni fotovoltaiche; 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 WR10/20/30 rileva lo stato giorno/notte in base alla tensione di modulo; quindi non è necessario collegare ulteriori sensori al regolatore. Sono disponibili tre versioni: WR10, WR20 e WR30 rispettivamente per correnti di modulo PV massimo 10A (WR10), 20A (WR20) e 30A (WR30). Quando in questo manuale scriviamo WR10/20/30 significa che ci riferiamo a tutte e tre le versioni. La tensione di ricarica è compensata in temperatura in modo da caricare batterie anche in condizioni di temperatura estreme (da -10 a 60 °C) senza comprometterne la vita utile. Si possono impostare programmi di carica per batteria ermetiche/gel (SEAL) o per batteria ad acido libero (FLOOD). In fig 5 sono riportate le tensioni di ricarica in funzione della temperatura per i due programmi impostabili. E' obbligatorio verificare nel manuale della propria batteria il programma di ricarica più adeguato. La batteria può avere tensione nominale sia 12V che 24V; alla prima connessione il WR10/20/30 misura la tensione di batteria e se questa è maggiore di 18V imposta i programmi di ricarica per batteria a 24V, mentre se è inferiore ai 18V imposta il programma di ricarica per batterie a 12V. Il circuito è realizzato interamente con componenti allo stato solido (MOSFET); quindi rispetto ad analoghi prodotti realizzati con componenti elettromeccanici garantiamo una maggiore affidabilità nel tempo. Il circuito ha le seguenti protezioni:

**Inversione di polarità della batteria:** se si invertono i morsetti di batteria il WR10/20/30 non alimenta il carico, disabilita la carica della batteria e segnala all'operatore un errore.

**Corrente inversa sul modulo fotovoltaico:** durante la notte, quando il modulo fotovoltaico non produce corrente, il regolatore WR10/20/30 ha internamente un diodo di blocco che evita la scarica della batteria verso il modulo fotovoltaico.

**Low-battery:** Quando la tensione di batteria scende sotto la soglia Vlb (impostabile dall'utente) il WR10/20/30 toglie l'alimentazione sulla sua uscita LOAD in modo da proteggere la batteria da scariche profonde.

**Cortocircuito sul carico:** qualora la corrente sul carico superi il valore nominale pari a 10,0A per il WR10, 20,0A per il WR20 e 30,0A per il WR30 per più di 0,5 secondi il regolatore distacca il carico.

**Sovra-temperatura:** quando la temperatura interna supera gli 80°C vengono distaccati sia il modulo PV sia il carico in modo da evitare che l'eccessivo surriscaldamento porti a rottura del circuito.

**Sovraccarico da modulo PV:** se la corrente dal modulo supera il valore massimo consentito (10,0A per il WR10, 20,0A per il WR20 e 30,0A per il WR30) si disabilita la ricarica a protezione del circuito interno.

**Installazione**

Per un corretto smaltimento del calore prodotto, specialmente quando il WR10/20/30 lavora ad elevate correnti, bisogna installarlo in modo da non ostruire la circolazione d'aria sottostante il regolatore.

Il WR10/20/30 va fissato su una parete verticale o su di una superficie orizzontale di tipo non infiammabile e protetto dall'umidità; quindi non può essere installato in ambiente esterno. Per installazioni all'esterno il WR10/20/30 va alloggiato in una adeguata cassetta protetta all'acqua e all'umidità, meglio se metallica in modo che possa smaltire il calore prodotto.

Il regolatore va posto il più vicino possibile alla batteria in modo da rendere i cavi più corti possibile. La sezione dei cavi deve essere scelta in modo da evitare che durante il funzionamento del sistema questi si surriscaldino.

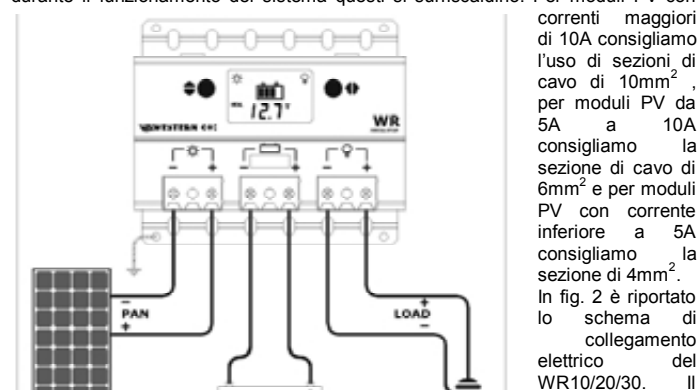


Fig 2

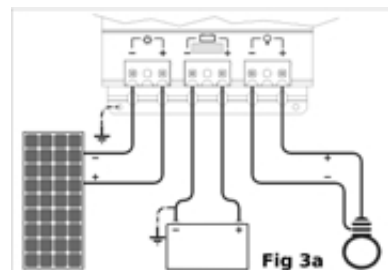


Fig 3a

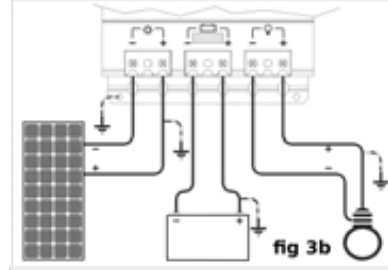


fig 3b

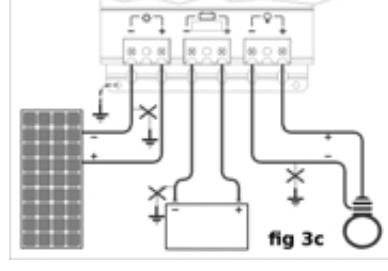
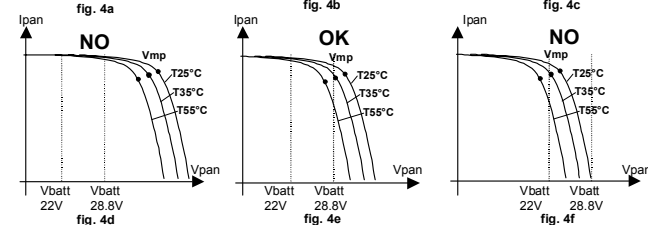
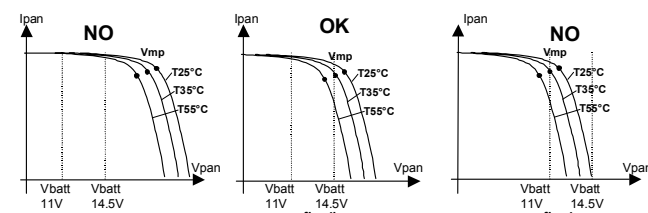
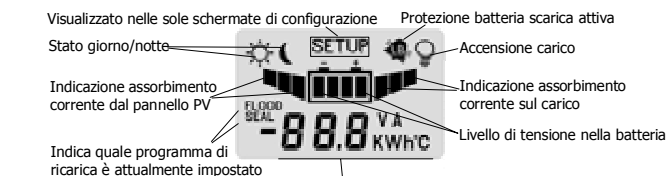


fig 3c

Il modulo PV da collegare al regolatore WR10/20/30 va scelto rispettando i seguenti criteri:  
-La corrente di cortocircuito (Isc) del modulo PV non deve superare la corrente nominale 10A per il WR10, 20A per il WR20 e 30A per il WR30.  
-La tensione a circuito aperto Voc del modulo PV va scelta in base alla tensione della batteria da ricaricare. Quando una batteria è in carica la sua tensione varia da 11,0V a 14,4V per sistemi a 12V e da 22,0V a 28,8V per batteria a 24V. Il modulo PV va scelto in modo che la sua tensione di massima potenza Vmp sia circa uguale alla massima tensione di batteria fig. 4b e 4e. Qualora si scelga un modulo con una Vmp molto maggiore della massima tensione di batteria (fig. 4a e 4d) si rischia di non sfruttare tutta la potenza del modulo PV. Invece se la Vmp è scelta troppo piccola rispetto l'intervallo di variazione della tensione di batteria (fig. 4c e 4f) si rischia che la batteria non riuscirà mai a caricarsi alla sua massima tensione.



**Funzionamento del sistema**



	Pagina principale. Visualizza la tensione di batteria, lo stato giorno/notte rilevato dal modulo PV, l'icona del carico se accesa indica che il carico è alimentato ed è visualizzato il programma di ricarica attualmente selezionato.
	Visualizza la corrente 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 (Vbatt=14,4V @12V o Vbatt=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.
	Visualizza la potenza in watt attualmente erogata dal modulo PV.
	Visualizza il contatore dell'energia erogata dal modulo in kWh. E' possibile azzerare questa misura premendo contemporaneamente i pulsanti   per 2 secondi.
	Visualizza la temperatura della batteria attualmente misurata dalla sonda interna al WR10/20/30.
	Visualizza la corrente attualmente erogata al carico; anche se in questa schermata compare l'icona del carico non è detto che questo sia effettivamente alimentato, infatti il carico è controllato secondo il programma di gestione carico attualmente impostato.
	Visualizza la potenza attualmente erogata al carico in watt.
	E' visualizzato il contatore dell'energia in kWh consumati dal carico. E' possibile azzerare questo contatore premendo contemporaneamente i pulsanti   per 2 secondi.
	Alla pressione del tasto sinistro si ritorna alla pagina principale.

**Configurazione del sistema**

Si accede alle pagine di configurazione del WR10/20/30 mantenendo premuti per almeno 2 secondi i pulsanti .

<b>Pagina configurazione programma di ricarica</b>	
	Imposta il programma di ricarica per la batteria. Si consiglia di impostare il programma SEAL per batterie ermetiche o al gel, invece il programma FLOOD per la ricarica di batteria ad acido libero.
cambio pagina	
<b>Pagina Configurazione tensione di Low Battery</b>	
	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.
cambio pagina	
<b>Pagina Configurazione programma gestione carico</b>	
	carico sempre acceso sia di giorno che 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	
	Visualizza alternativamente la versione software e la versione 10A, 20A e 30A del regolatore.
Alla pressione del tasto sinistro si ritorna nella pagina configurazione programma di ricarica	

Una volta modificate le impostazioni del WR10/20/30 queste diventano operative solo dopo essere usciti dalle pagine di configurazione mantenendo premuti per almeno 2 secondi i tasti .

**Codici di errore**

All'intervento delle protezioni interne del WR10/20/30 compaiono dei codici di errore come riportato di seguito.

Tabella codice errore	
	E' stata connessa la batteria con polarità invertite. Rivedere il collegamento elettrico della batteria.
	Interviene quando la temperatura interna del WR10/20/30 supera gli 80°C e disattiva la ricarica. Si esce automaticamente da questa protezione quando la temperatura interna scende al di sotto della soglia di 50°C (nota: la temperatura interna al regolatore non è visualizzata nell'LCD). Qualora intervenga spesso questa protezione consigliamo di alloggiare il regolatore in un luogo più fresco.
	Intervenuta protezione di sovraccarico. La corrente del carico ha superato il limite massimo consentito per il WR10/20/30 (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 WR10/20/30 alimenta nuovamente il carico.
	La corrente del modulo ha superato la massima corrente consentita (Ipan nella tabella caratteristiche elettriche) e il WR10/20/30 ha disabilitato la ricarica per prevenire rotture interne. Dopo circa 1 minuto il WR10/20/30 riattiva la ricarica automaticamente. Questa protezione interviene qualora si connetta al regolatore un modulo PV con una corrente troppo elevata (Isc del modulo supera la Ipan sulla tabella caratteristiche elettriche), quindi qualora intervenga questa protezione è necessario scegliere un differente modulo.

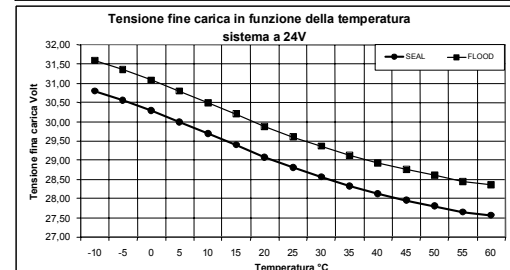
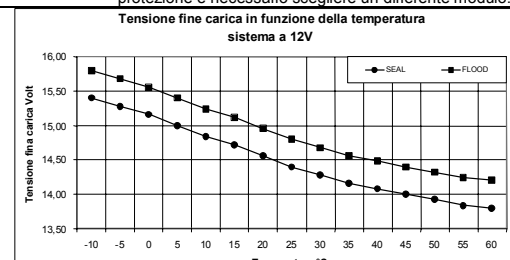
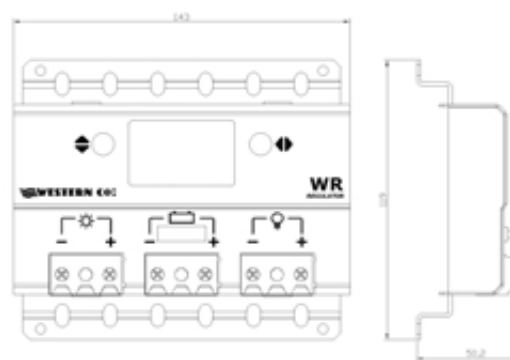


fig. 5

**CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

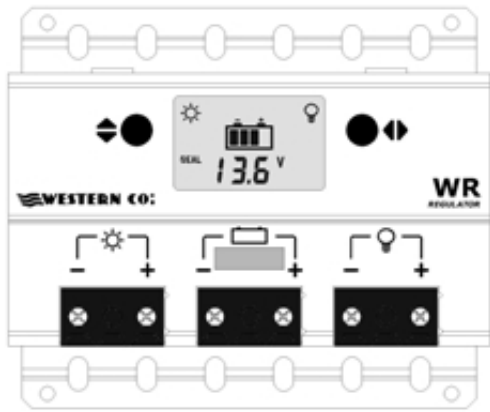
	WR10			WR20			WR30		
	Min	Tip	Max	Min	Tip	Max	Min	Tip	Max
Tensione di batteria	Vbatt [V]								
Tensione di modulo	Vpan [V]								
Corrente di modulo	Ipan [A]								
Corrente del carico	Iload [A]								
Tensione di ricarica @ 25°C SEAL	Vch								
Tensione di ricarica @ 25°C FLOOD	Vch								
Protezione batteria scarica	Vlb								
Soglia ripristino da batteria scarica	Vexlb								
Auto consumo	Isleep [mA]								
Temperatura di esercizio	Tamb [°C]								
Potenza dissipata	Pdis								
Sezione ai morsetti	mm²								
Grado di protezione	IP20								

**Dimensioni**



PHOTOVOLTAIC BATTERY CHARGE REGULATOR

WR 10/20/30



Address:  
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  
web: www.western.it

Features

WR10/20/30 is a charge regulator from PV modules for electric batteries. It can be used either in small or in big systems for homes, industries or telecommunication systems. It controls the PV module current with PWM and the battery discharge by disconnecting the load in case of deep discharge of the battery. The load can be activated according to different programs which can be set by the user: load always ON, load ON only during the day, load ON only during night, load ON only during night and configurable for a number of hours included from 1 to 16. The different programs of load management make WR10/20/30 the complete solution in many PV applications; for example: to power supply video cameras that have to work only during day, to power supply flashing systems or road signalling systems that have to work only during night, to power supply lighting systems that have to work for a specified number of hours per night. WR10/20/30 notes the day/night status according to the PV module voltage; therefore it is not necessary to connect further sensors to the regulator.

There are 3 versions: WR10, WR20 and WR30 respectively for PV module currents of max 10A (WR10), 20A (WR20) and 30A (WR30). In this manual when we write WR10/20/30 we refer to all versions WR10, WR20 and WR30.

The charge voltage is compensated in temperature so to charge the batteries even with extreme temperature conditions (from -10 to 60 °C) without compromising the useful life. You can set charge programs either for GEL/AGM sealed batteries (SEAL) or for flooded lead acid batteries (FLOOD). In fig. 5 there are the charge voltages according to the temperature for the two programs that can be set. It is compulsory to verify in the technical manual of your battery if the charging voltage is appropriate to the battery.

The battery can have a nominal voltage either 12V or 24V; at its first starting WR10/20/30 measures the battery voltage and, if it is > of 18V, it sets the charge program for 24V battery, while if it is < of 18V it sets the charge program for 12V battery.

The internal circuit is completely made with solid state components (MOSFET); therefore in comparison with similar products having electro-mechanical components, we guarantee a greater reliability in time.

The circuit has got the following protections:

**Polarity inversion of battery:** if you invert the battery terminals, WR10/20/30 does not power on, it does not power the load and it signals a mistake to the operator.

**Revers current on PV modules:** during night, when PV module does not produce current, WR10/20/30 charge regulator has an internal reverse current diode that avoids the battery discharge towards the PV module.

**Low-battery:** When battery voltage drops below V<sub>lb</sub> threshold (selectable) WR10/20/30 charge regulator disconnects the load to protect the battery from deep discharge.

**Short-circuit on the load:** If the current on load overcomes the nominal value equal to 10,0 A for WR10, 20,0A for WR20 and 30,0A for WR30 for more than 0,5 seconds, the regulator disconnects the load.

**Over-temperature:** when the internal temperature overcomes 80°C, both PV module and load are disconnected so to avoid that excessive over-heating provokes the breakage of the circuit.

**Overload on PV module:** if current from PV module overcomes I<sub>pan max</sub> the WR10/20/30 stops the charge current to protect its internal circuit.

Installation

For a right heat dissipation you have to install WR10/20/30 so not to obstruct the movement of air below the regulator, especially when it works at high temperatures.

WR10/20/30 must be fixed either on a vertical wall or on an horizontal non-flammable surface and protected against humidity; therefore it cannot be installed

in outdoor applications. For outdoor applications WR10/20/30 has to be housed in a proper box that has to be protected against water and humidity, even better if the box is metallic so to dissipate the produced heat.

The regulator has to be placed as close as possible to the battery so to make the cables as short as possible. The cables' section has to be chosen so to avoid that, during the system working, they can go in overheating. For PV modules with

currents > of 10A we advise the use of cables section of 10mm<sup>2</sup>; for PV modules from 5A to 10A we advise the use of cables section of 6mm<sup>2</sup> and for PV modules with current < to 5A we advise the use of cables section of 4mm<sup>2</sup>.

In fig. 2 there is the scheme of electric connection of WR10/20/30. The connection of the case to the ground is not compulsory, but it is advised for

a more effective protection against lightning.

If you have to connect a battery terminal on the ground you can do it as in fig 3a; it is possible to connect together on the ground the connectors: +PAN, +BATT and +LOAD as in fig 3b; on the contrary, it is not possible to connect the ground as in fig 3c.

The PV module that has to be connected with WR10/20/30 regulator, has to be chosen by respecting the following criteria:

-The short-circuit current (I<sub>sc</sub>) of PV module must not overcome the nominal current of 10A for WR10, 20A for WR20 and 30A for WR30.

-The open-circuit voltage (V<sub>oc</sub>) of the PV module has to be chosen according to the voltage of the battery that has to be charged.

When a battery is in charge its voltage changes from 11.0V to 14.4V for systems @ 12V and from 22.0V to 28.8V for battery @ 24V. The chosen PV module must have its maximum power voltage (V<sub>mp</sub>) equal to the maximum battery voltage (fig. 4a and 4d) you risk not to exploit the whole PV module's charge. Otherwise if the chosen V<sub>mp</sub> is too small in comparison with the interval of

variation of the battery voltage (fig. 4c and 4f) you risk that the battery will not be able to charge at its maximum voltage.

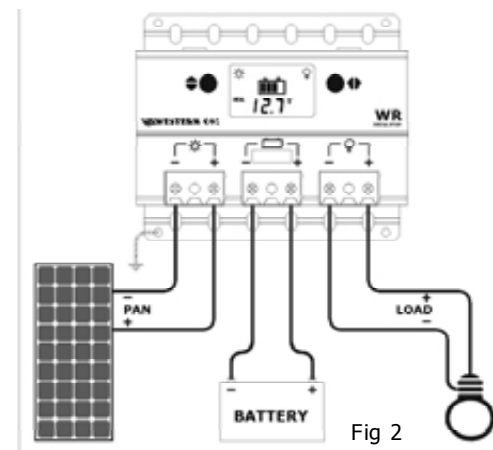


Fig 2

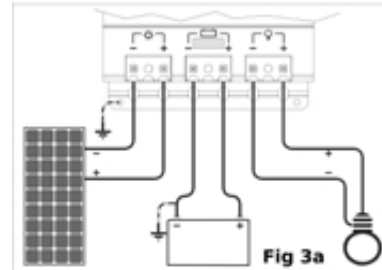


Fig 3a

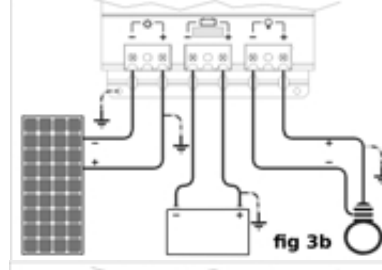


Fig 3b

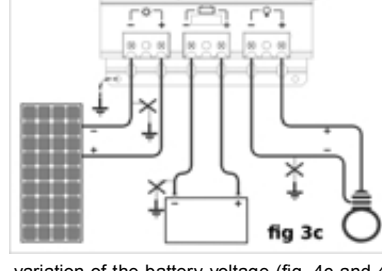
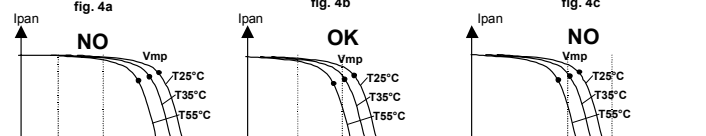
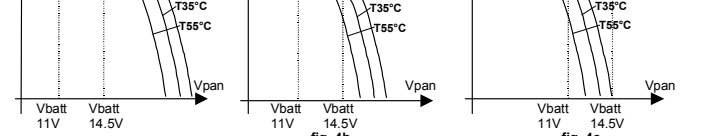
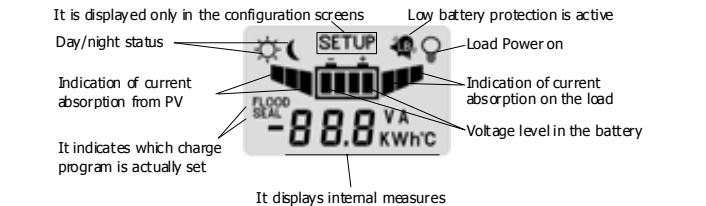


Fig 3c

variation of the battery voltage (fig. 4c and 4f) you risk that the battery will not be able to charge at its maximum voltage.



System working



It is displayed only in the configuration screens	Loy battery protection is active
Day/night status	Load Power on
Indication of current absorption from PV	Indication of current absorption on the load
It indicates which charge program is actually set	Voltage level in the battery
It displays internal measures	
	Main page. It shows the battery voltage, the day/night status taken from the PV module. If the load icon is ON it means that the load is power supplied and you can see the charge program currently selected.
	It shows the current of PV module. We remember that the current delivered by the PV module depends on its state of sun irradiation and on the battery state of charge. In condition of charged battery (V <sub>batt</sub> >14,4V @12V or V <sub>batt</sub> >28,8V @24V) even with a good sun irradiation of the module we have low charge currents since the regulator limits such a current to avoid a battery overcharge.
	It shows the power in watt actually delivered by the PV module.
	It displays the counter of energy that is delivered from the module in kWh. It is possible to reset such measure by pushing at the same time the push-buttons  for 2 seconds
	It displays the temperature of battery that is measured by the internal sensor to WR10/20/30.
	It displays the current actually delivered to the load; even if in this screen there is the load icon ON, this does not mean that the load is not effectively power supplied. In fact the load is controlled according to the program of load management which is actually set.
	It shows the power actually delivered to the load in watt.
	Here you can see the counter of energy in kWh that have been consumed by the load. It is possible to reset this counter by pressing at the same time the push-buttons  for 2 seconds.
	When you press the left button you return to the main page.

System configuration

You can access to the configuration pages of WR10/20/30 by pressing for at least 2 seconds the push-buttons .

<b>Configuration page of charge program</b>	
	It sets the charge program for the battery. We advise to set the SEAL program for PB sealed AGM / GEL batteries, while we advise to set the FLOOD program for the charge of flooded lead acid batteries.
change of page	
<b>Configuration page of Low Battery voltage</b>	
	It sets the intervention voltage of Low Battery protection (load disconnection in case of discharged battery). By pressing the push-button  you modify the setting from 10.8V to 12.2V for systems @ 12V and from 21.6V to 24.4V for systems @ 24V.
change of page	
<b>Configuration page of load management program</b>	
	Load always ON either during day or night.
	Load ON only during day.
	Load ON only during night.
	Load ON during night for 1 hour.
	Load ON during night for 16 hours.
change of page	
	It displays the software version and ampere size of regulator (10A / 20A / 30A).
Press left button to go back to the configuration page of charge program.	

Once you have modified the settings of WR10/20/30 these become operative only after having left the configuration pages by pressing for at least 2 seconds the push-buttons .

Error code

When in WR10/20/30 an internal protection occurs, it is displayed the error code (see table below).

Error code table	
	You have connected the battery with inverted polarities. Control the wiring.
	It occurs when internal temperature of WR10/20/30 rises above 80°C. In this case battery charge is disabled. You comes out automatically from this protection when the temperature drops below the threshold of 50 ° C (internal temperature is not displayed in the LCD). If this protection occurs often we suggest to install the WR10/20/30 in a cooler place.
	It occurred the overload protection. The load current has exceeded the maximum limit allowed for the WR10/20/30 (load in table electric feature) and the regulator has disconnected the load to prevent internal breaking. If you see this message you should check if the current absorbed by the load is lesser than the permitted limit. After 1 minute the WR10/20/30 power supplies back the load.
	The PV current has exceeded the maximum allowable current (load in table electric feature) and the regulator has disconnected the PV to prevent internal breaking. After about 1 minute WR10/20/30 re-activates the charge automatically. You have this protection when you connect to the regulator a PV module with too high current (I <sub>sc</sub> of the PV module exceeds I <sub>pan</sub> on the table of electrical features); therefore you must choose a different PV module.

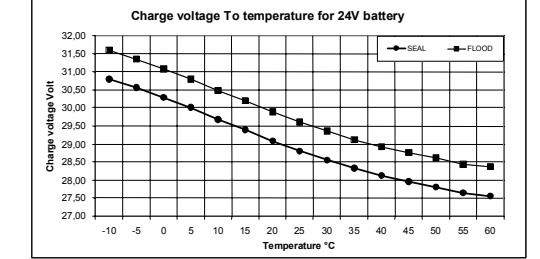
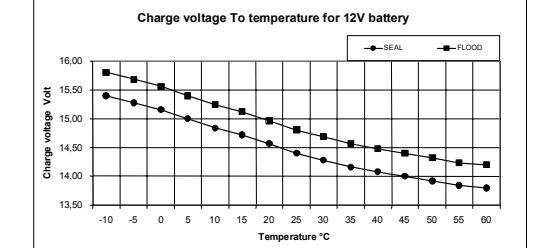


fig. 5

ELECTRIC FEATURES

	WR10			WR20			WR30		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
Battery voltage	V <sub>batt</sub> [V]	10	35	10	35	10	35	10	35
Module voltage	V <sub>pan</sub> [V]	-	55	-	55	-	55	-	55
Module current	I <sub>pan</sub> [A]	-	10	-	20	-	30	-	30
Charge voltage @ 25°C prog. SEAL	V <sub>ch</sub> [V]	14.4V @12V	28.8V @24V	14.4V @12V	28.8V @24V	14.4V @12V	28.8V @24V	14.4V @12V	28.8V @24V
Threshold of low battery protection	V <sub>lb</sub> [V]	10.8V @12V	21.6V @24V	10.8V @12V	21.6V @24V	10.8V @12V	21.6V @24V	10.8V @12V	21.6V @24V
Threshold - exit low battery protection	V <sub>lb</sub> [V]	12.2V @12V	24.4V @24V	12.2V @12V	24.4V @24V	12.2V @12V	24.4V @24V	12.2V @12V	24.4V @24V
Self-consumption	V <sub>exLb</sub> [V]	1V @ 12V	2V @ 24V	1V @ 12V	2V @ 24V	1V @ 12V	2V @ 24V	1V @ 12V	2V @ 24V
Working temperature	I <sub>loop</sub> [mA]	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Temperature	T <sub>amb</sub> [°C]	-10	60	-10	60	-10	60	-10	60
Dissipated power	P <sub>diss</sub> [W]	6.8W @10A	13.6W @20A	13.6W @20A	27.2W @30A	27.2W @30A	27.2W @30A	27.2W @30A	27.2W @30A
Conductors	mm <sup>2</sup>	1	10	1	10	1	10	1	10
Box IP degree		1	10	1	10	1	10	1	10
Battery voltage		12V	24V	12V	24V	12V	24V	12V	24V

Mechanical dimensions

