

REGOLATORE DI CARICA FOTOVOLTAICO CON INTERFACCIA BLUETOOTH

SPB-LS BT V2



SPB-LS BT V2 è un regolatore di carica fotovoltaico per sistemi di illuminazione stradale stand-alone con controllo remoto che utilizza un'interfaccia wireless radio Bluetooth.

Grazie al grado di protezione IP66 del suo contenitore metallico, SPB-LS BT V2 è in grado di essere utilizzato in applicazioni d'esterni.

Nel lampione fotovoltaico viene alloggiato in cima al palo insieme alle batterie; il controllo remoto rende più semplice l'accesso ai dati sullo stato di funzionamento del sistema senza la necessità di salire in cima al palo.

L'SPB-LS BT V2 implementa un circuito di ricarica molto efficiente dotato di algoritmo di ricerca del punto di massima potenza (MPPT) del modulo FV. Il regolatore può caricare sia batterie al piombo che Litio LiFePO4 con BMS sia a 12V che a 24V. L'SPB-LS BT V2 gestisce automaticamente l'apparecchio di illuminazione a LED connesso alla sua uscita; al crepuscolo il regolatore accende l'apparecchio a LED per un predeterminato numero di ore. Per proteggere la batteria dalla profonda scarica PSB-LS-BT spegne il carico se la tensione di batteria scende sotto la soglia di tensione di low-battery.

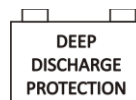
Dalla base del palo, l'interfaccia radio Bluetooth dell'SPB-LS BT V2 consente di:

- 1) cambiare le impostazioni interne (timer e soglia di tensione di low-battery)
- 2) conoscere lo stato del sistema, ad esempio: la corrente, la tensione e la potenza del modulo FV, la corrente di batteria, la corrente del carico, ecc.
- 3) scaricare lo storico dei dati. SPB-LS BT V2 salva ogni 20 minuti i dati in una memoria (funzione di data-logger) e l'utente può analizzarli e visualizzarli su dei grafici. Il sistema interno di data-logger può salvare dati di 10 anni di funzionamento del sistema.



CARATTERISTICHE:

- **Tensione del sistema di accumulo 12V-24V**
- **Massima potenza del modulo FV: 225W @ 12V / 450W @ 24V**
- **Ricarica MPPT**
- **Diodo di blocco integrato**
- **Batterie Pb Sealed o LiFePO4 + BMS**
- **Compensazione in temperatura della tensione di carica (Pb)**
- **Protezione batteria scarica (Low-battery)**
- **Protezione da sovratemperatura**
- **Protezione da sovraccarico**
- **Protezione inversione polarità batteria**
- **Monitoraggio da remoto via Bluetooth**
- **Gestione riduzione flusso luminoso dell'apparecchio di illuminazione a LED collegato**
- **Sensore crepuscolare tramite modulo FV**
- **10 anni di Data-logger**
- **IP66 per applicazioni da esterni**



Istruzioni di sicurezza



Pericolo di esplosione causata da scintille

Pericolo di shock elettrico

- Si consiglia di leggere attentamente questo manuale prima che il prodotto sia installato e messo in servizio.
- Questo prodotto è progettato e testato secondo norme internazionali e deve essere usato esclusivamente per la sua specifica e designata applicazione.
- Assicurarsi che l'apparecchio sia usato sotto corrette condizioni di esercizio.
- Non utilizzare mai il prodotto in siti a rischio di esplosione da gas o polvere.
- Assicurarsi sempre della sufficiente presenza di spazio libero attorno all'apparato ai fini di un'adeguata areazione.
- Verificare sulle specifiche fornite dal fabbricante della batteria che la stessa sia adatta ad essere impiegata con questo prodotto. Le istruzioni di sicurezza rilasciate dal fabbricante della batteria devono essere sempre osservate.
- Proteggere i moduli fotovoltaici dalla luce diretta durante l'installazione, ad esempio oscurandoli/coprendoli.
- Non toccare i terminali non isolati dei cavi.
- Utilizzare esclusivamente utensili isolati.
- Le connessioni devono essere sempre realizzate secondo la sequenza descritta nella sezione "Installazione regolatore SPB-LS BT V2".
- In aggiunta a questo manuale, la manualistica di gestione dell'intero sistema deve sempre includere il manuale di manutenzione della batteria applicabile al tipo di batterie utilizzato.

Cablaggio

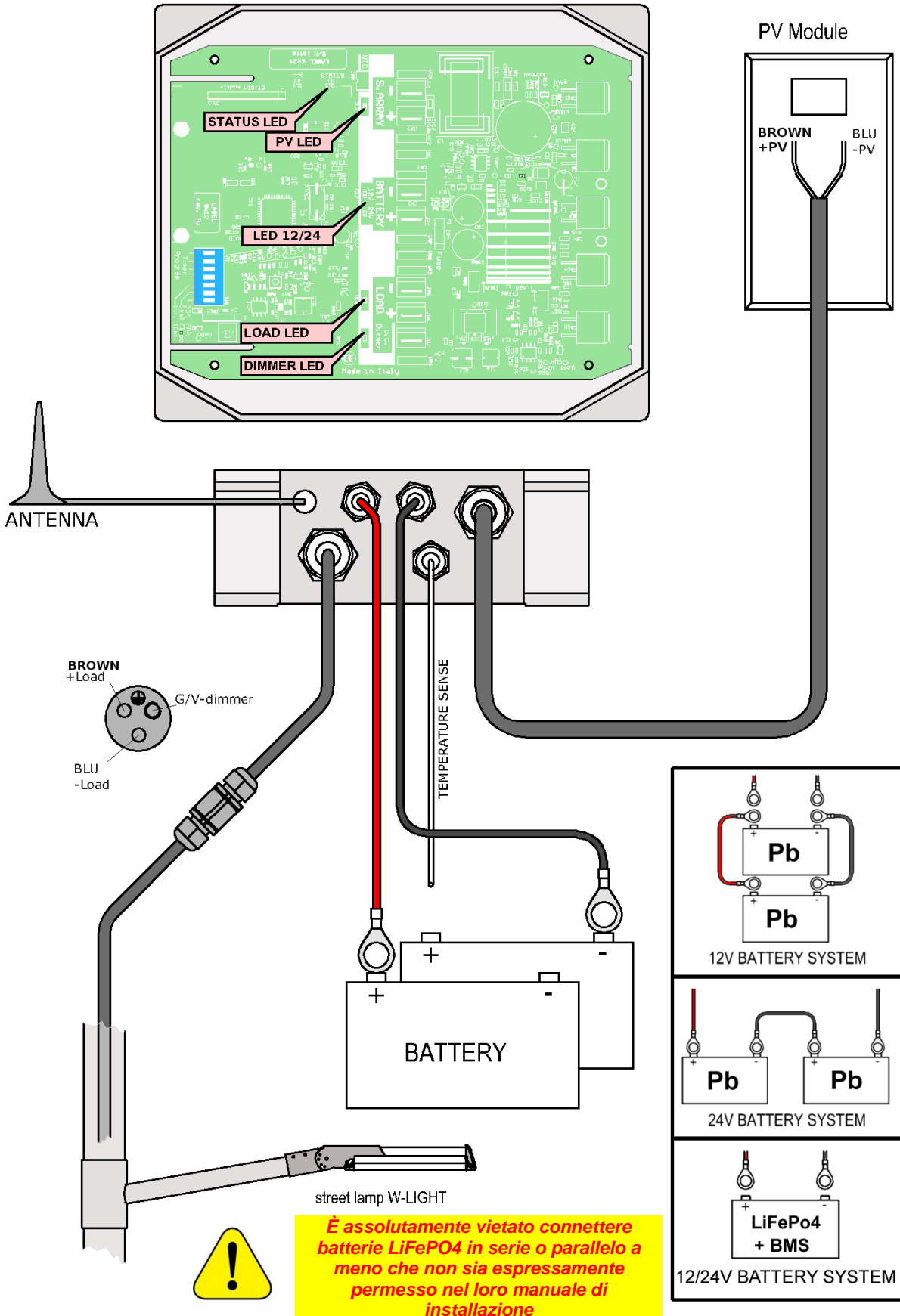

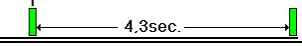

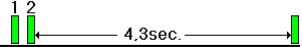

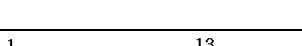

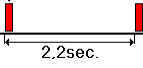
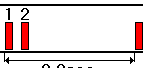



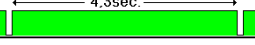


Fig.1 Schema di collegamento

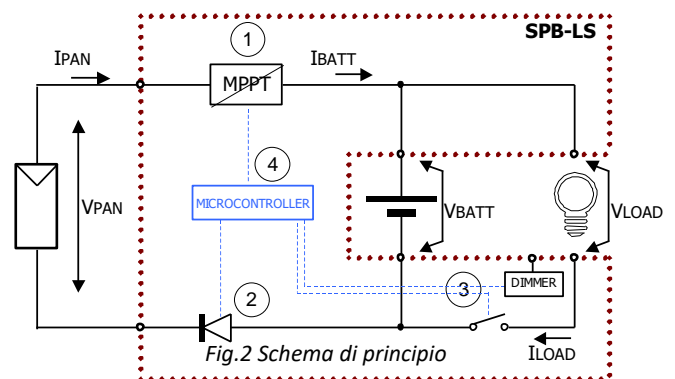
Visualizzazioni e protezioni

Led PV Verde	Funzionalità	Il numero di lampeggi effettuati indica l'intensità di corrente dal modulo fotovoltaico.
		1 flash con pausa di 4,3 sec.: $0,5A < PV \text{ current} < 1,5A$
		2 flash con pausa di 4,3 sec.: $1,5A < PV \text{ current} < 2,5A$ e così via...
		...valori intermedi...
		13 flash con pausa di 4,3 sec.: $12,5A < PV \text{ current} < 13,5A$
Led Status Rosso	Funzionalità	Indica lo stato del sistema
 STATUS		Se sempre acceso indica un'anomalia del sistema che richiede un reset.
		1 flash ogni 2,2 secondi: protezione di Low-Battery attiva; carico disattivato; occorre attendere che il modulo PV ricarichi la batteria dopodiché la protezione si disattiva. (condizione di normale funzionamento)
		2 flash ogni 2,2 secondi: protezione di sovraccarico attiva; carico disattivato; dopo circa due minuti si autoripristina esegue tre tentativi in sequenza dopodiché aspetterà la notte successiva per riprovare.
		3 flash ogni 2,2 secondi: protezione di sovratemperatura; carico disattivo e circuito di ricarica disattivato; occorre attendere che la temperatura interna al contenitore diminuisca dopodiché la protezione si disattiva.
		4 flash ogni 2,2 secondi: protezione di sovratensione; circuito di ricarica disattivato; la protezione si disattiverà quando la tensione di batteria rientra nel range operativo.
Led 12/24 Verde	Funzionalità	Indica la tensione nominale di funzionamento del sistema
		Oltre all'indicazione della tensione nominale di funzionamento del sistema, se ogni 4,3sec si spegne per un attimo indica che la sonda NTC è disconnessa. La V_{ch} equivale a quella per $60^{\circ}C$

Funzionamento

In Fig.2 è riportato uno 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 ricarica della batteria riducendo la corrente erogata verso la batteria nelle condizioni in cui la tensione V_{BATT} supera la sua tensione di ricarica (V_{CH}).
- (2)-Diodo di blocco: serve ad evitare che durante la notte, quando il modulo fotovoltaico non è illuminato questo possa assorbire corrente dalla batteria.
- (3)-Circuito per il controllo del carico: accende o spegne il carico secondo il programma impostato dall'utente, comanda la segnalazione Dimmer, e provvede al distacco del carico in caso di batteria scarica o sovraccarico.
- (4)-Microcontrollore: controlla l'intero circuito, misura le correnti e tensioni del modulo della batteria e del carico, esegue l'algoritmo MPPT.


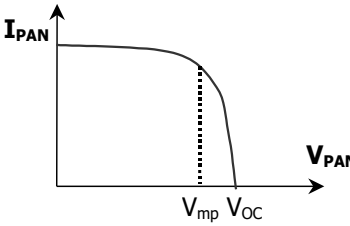
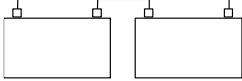


Litio

L'SPB-LS BT V2 prevede un programma (impostabile via software) per la carica di batterie agli ioni di litio **LiFePO4 (4 o 8 celle)** che hanno integrato il BMS (Battery Management System). **È assolutamente vietato collegare all'SPB-LS batterie al litio che non hanno il BMS integrato, infatti il BMS protegge la batteria da condizioni di funzionamento anomalo. Collegando all' SPB-LS batterie non dotate di BMS si rischia l'incendio della batteria.** Il valore di tensione di carica per batterie Li deve essere in accordo con le indicazioni del costruttore, come riportato nel manuale della batteria. Nei sistemi Li le batterie non possono essere collegate né in serie e né in parallelo, ma essa deve essere monoblocco e nativa per sistemi a 12V o 24V e con BMS integrato. L'SPB-LS nel programma Li ha una tensione di **V_{ch}** a 12V e 24V compatibile con diverse tipologie di batterie in commercio. Nel programma Li non viene eseguita la compensazione in temperatura ma la carica viene ridotta a **I_{no}** se la sua temperatura scende sotto lo zero (0°C)

Scelta del modulo fotovoltaico

Il regolatore di carica SPB-LS BT V2, grazie al circuito di ricarica con MPPT, permette di impiegare una ampia gamma di moduli fotovoltaici garantendo lo sfruttamento ottimale di tutta la potenza. Il modulo PV va scelto a seconda della tensione nominale della batteria e rispettando i vincoli dell'ingresso pannello del SPB-LS BT V2: massima tensione a circuito aperto: 100V e massima potenza di pannello 225W con batteria a 12V e 450W con batteria 24V.

Tensione nominale batteria		Caratteristiche moduli PV
 <p>Tensione nominale batteria 12V</p>		<p>V_{mp}: tensione alla massima potenza a T=25°C > 15,0V V_{OC}: tensione circuito aperto a T=-10°C <100V P_{MAX}: massima potenza a 25°C < 225W Consigliamo moduli al silicio mono o poly-cristallino con numero di celle da minimo 36 a massimo 144 celle.</p>
 <p>Tensione nominale batteria 24V (no serie per LiFePO4!)</p>		<p>V_{mp}: tensione alla massima potenza a T=25°C > 30,0V V_{OC}: tensione circuito aperto a T=-10°C <100V P_{MAX}: massima potenza a 25°C < 450W Consigliamo moduli al silicio mono o poly-cristallino con numero di celle da minimo 72 a massimo 144 celle.</p>

Installazione

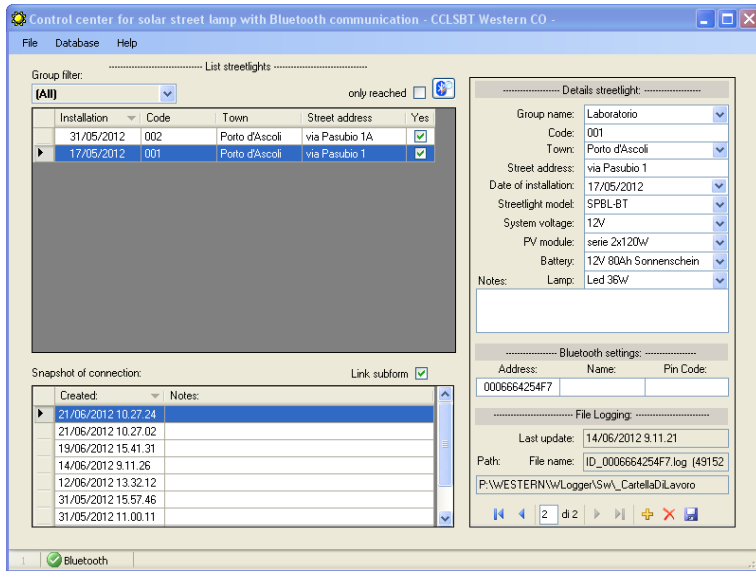
- 1) Posizionare il regolatore sul palo fotovoltaico, con i pressacavi rivolti verso il basso. Se avete acquistato una struttura testa-palo della Western Co tipo WTP55 o WTP20, questa è già predisposta per alloggiare il regolatore SPB-LS BT V2.
- 2) Eseguire i cablaggi della lampada, del modulo PV e della batteria come nello schema a pag.2. Insieme al regolatore SPB-LS BT V2 sono forniti in dotazione tutti i cavi necessari a fare i collegamenti interni del lampione PV.
- 3) Posizionare l'antenna del modem Bluetooth al di fuori del box metallico contenente le batterie.
- 4) Effettuare da software via BT l'impostazione per il tipo di batteria in uso per adeguare la corretta tensione di ricarica (V_{ch}). Si deve impostare la configurazione SEAL se si usano batteria ermetiche VRLM o di tipo GEL, mentre si deve scegliere la configurazione LiFePO4 se si usano batterie al Litio con la medesima chimica (e con BMS integrato). Consigliamo la curva del Grafico 1 (13,76V_{ch}) se si usano batteria ermetiche VRLM o di tipo GEL, mentre se si usano batterie LiFePO4 consigliamo la tensione fissa di (14,24V_{ch}). In qualsiasi caso Il valore di tensione di carica deve essere sempre in accordo con le indicazioni del costruttore, come riportato nel manuale della batteria. Effettuare da software via BT l'impostazione per la profondità di scarica del banco batteria. Ciò determina l'autonomia del sistema in assenza di sole con una profondità di scarica maggiore avremo un'autonomia maggiore, ma la vita attesa del banco batteria si riduce. Per sistemi Pb consigliamo generalmente una DoD del 30% che corrisponde alla tensione V_{lb} di 12,00V. La profondità di scarica per le batterie al litio può essere più spinta in quanto sopportano scariche profonde. Effettuare da software via BT l'impostazione per il programma di gestione del carico adeguato alla propria applicazione. Se la batteria viene installata ad una distanza superiore a 3mt dal regolatore, la misura della tensione di batteria può essere disturbata in modo significativo dalla caduta di tensione sui cavi. In tal caso si può ovviare a questo inconveniente posizionando lo switch No. 5 in posizione OFF; in questo modo l'SPB-LS BT V2 implementa un algoritmo di compensazione della tensione letta in funzione della corrente di batteria. Di fabbrica lo switch No. 5 è in ON (non viene implementata compensazione della tensione di batteria in funzione della corrente di carica) e tale deve rimanere se la batteria è posta a distanza inferiore a 3 mt come nell'installazione a testa-palo.

Collaudo impianto

Appena messo in funzione il sistema procedere al collaudo:

- Con il modulo PV esposto al sole, verificare che l'SPB-LS BT V2 ricarica la batteria. La corrente di ricarica può essere letta attraverso il radiocomando Bluetooth.
- Verificare attraverso il software da PC via Bluetooth che il regolatore SPB-LS BT V2 abbia rilevato la corretta tensione di batteria (12V o 24V) e misura correttamente la temperatura di batteria.
- Verificare la corretta accensione del carico (da radiocomando impostando temporaneamente DARK su "----" e 1^a ora ad ON); oppure è possibile simulare la notte scollegando temporaneamente uno dei fili del modulo PV o ancora oscurando il modulo PV con un pannello coprente.

PC software



Il monitoraggio remoto di ogni lampione FV stradale è essenziale per controllare il suo funzionamento e per la manutenzione preventiva.

Ogni intervento costoso in cima al palo da parte di un operatore può essere eliminato grazie all'opzione di controllo senza fili via Bluetooth per ogni lampione.

Interfaccia Bluetooth consente il controllo e il monitoraggio locale dei lampioni FV da un qualsiasi dispositivo dotato di tecnologia Bluetooth, come: un PC portatile o un telefono cellulare con un dedicato software di monitoraggio.

La supervisione dei parametri di lavoro e l'impostazione dei parametri programmabili di ogni lampione FV stradale sono importanti per il bilanciamento del sistema stand-alone. Con il sistema di controllo senza fili Western CO, l'utente può visualizzare tutte le variabili di lavoro istantanee, come: tensioni, correnti, potenze ed energie prodotte o consumate: dal modulo FV, dalla batteria e dall'apparecchio di illuminazione.

L'utente può anche conoscere la storia degli eventi del lampione FV, come: ore di funzionamento, cicli e allarmi.

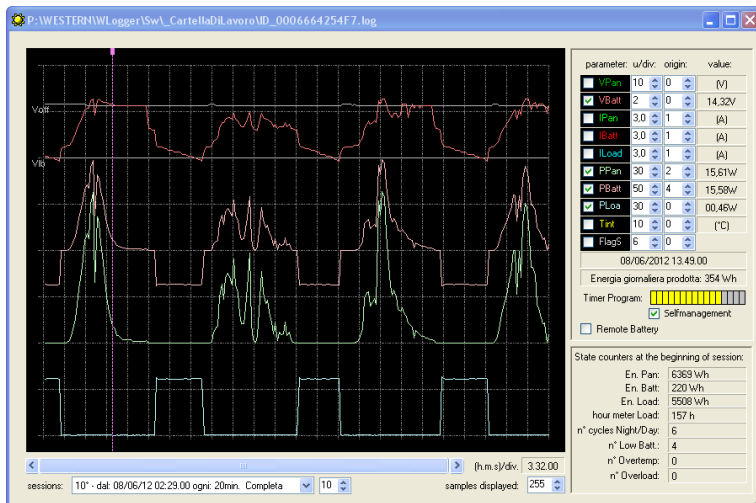
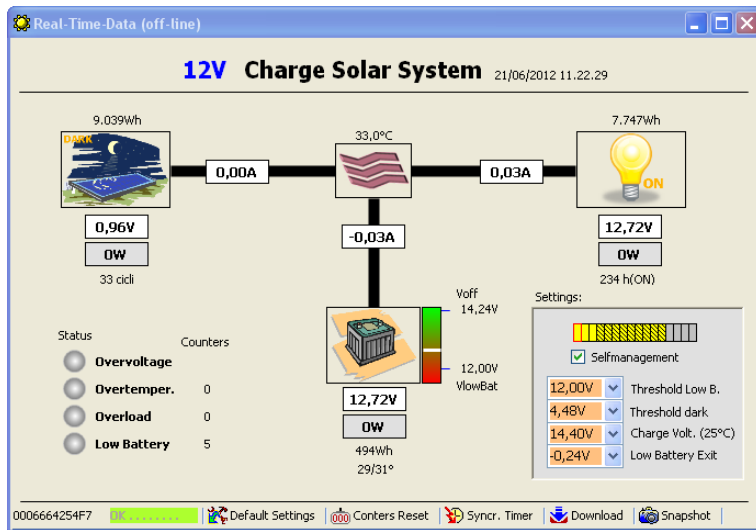
In base a queste informazioni, l'utente può impostare il proprio programma, ad esempio: impostare le ore di accensione a flusso pieno e quelle a flusso ridotto.

Inoltre, possono anche essere impostati i parametri di sistema, come: il tipo di batteria, la profondità di scarica e la soglia del sensore crepuscolare.

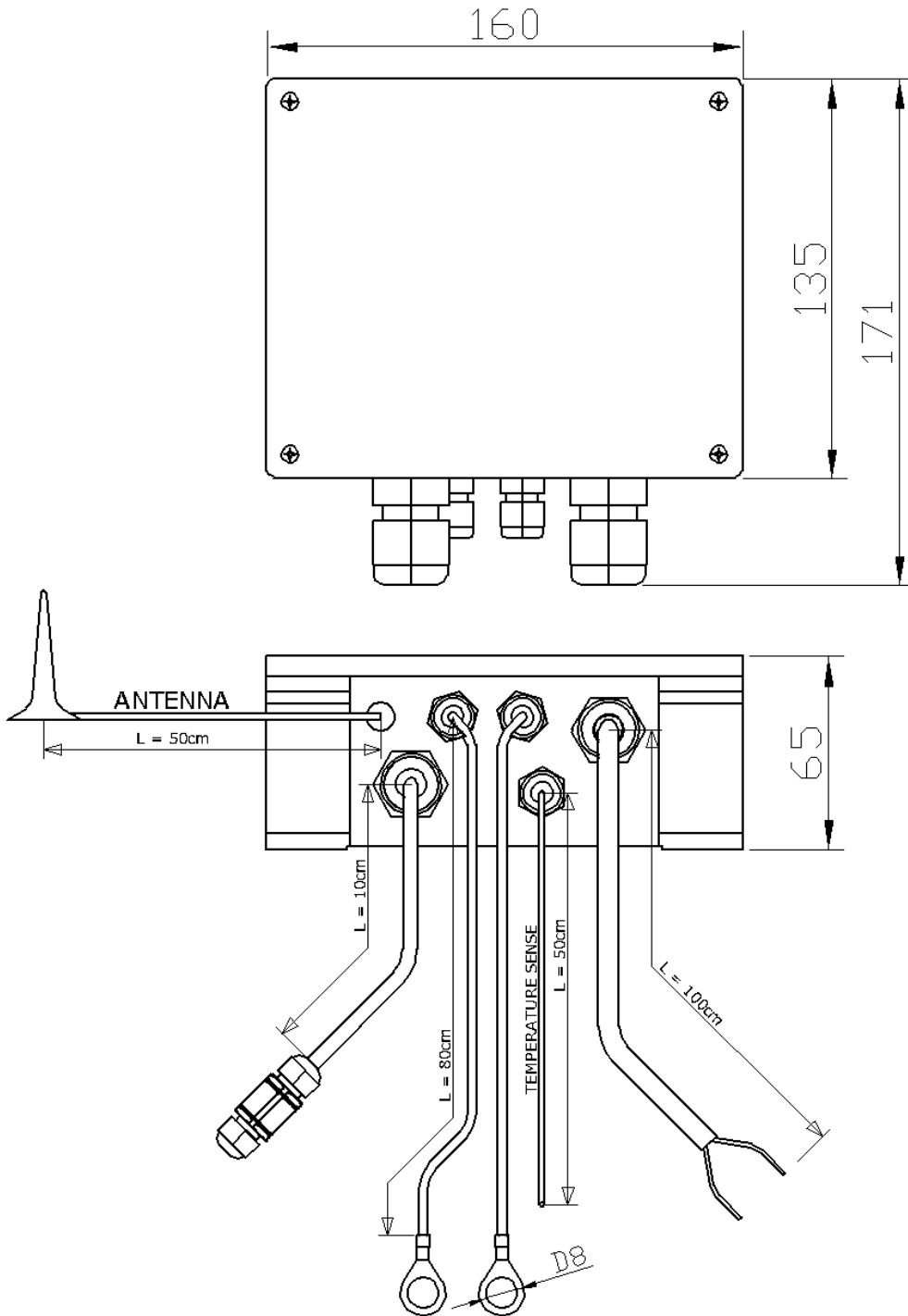
Attraverso la funzione di data-logger i parametri di funzionamento istantanei possono essere salvati e facilmente visualizzati in maniera grafica su un software di supervisione dedicato con periodicità giornaliera, mensile e annuale.

L'utilizzo del software è semplificato grazie ad una gestione ed organizzazione di tutti i dati in un database.

Il software è costituito essenzialmente da tre parti: la prima per la gestione dei dati dei lampioni, la seconda per la connessione in tempo reale dove si possono trovare diversi comandi tra cui il download che memorizza i dati registrati in un file associato al database. La terza per la visualizzazione grafica del data-logger con la possibilità di misure e valutazioni del sistema.



Dimensioni



cables supplied:

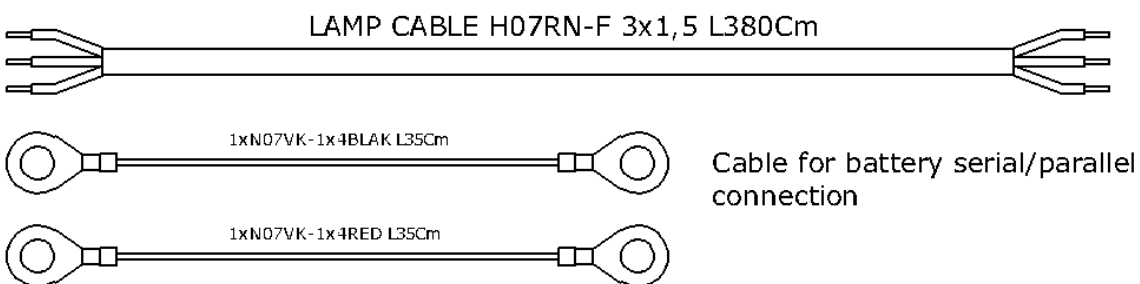


Fig.3 Dimensioni

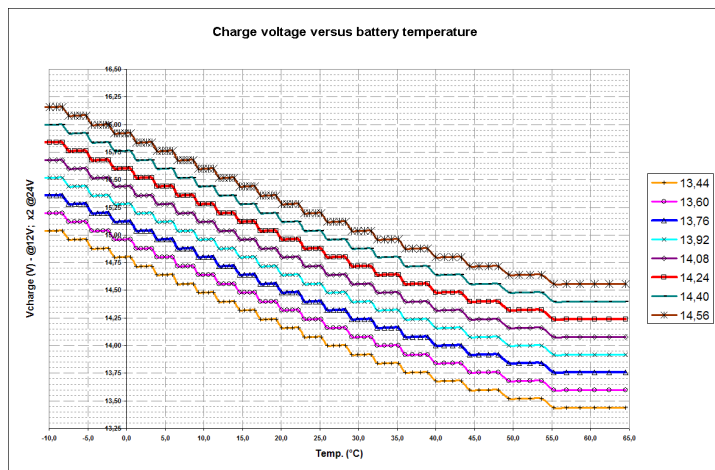


Fig.4 Curva di compensazione della tensione di ricarica Vch in funzione della temperatura di batteria (Pb)

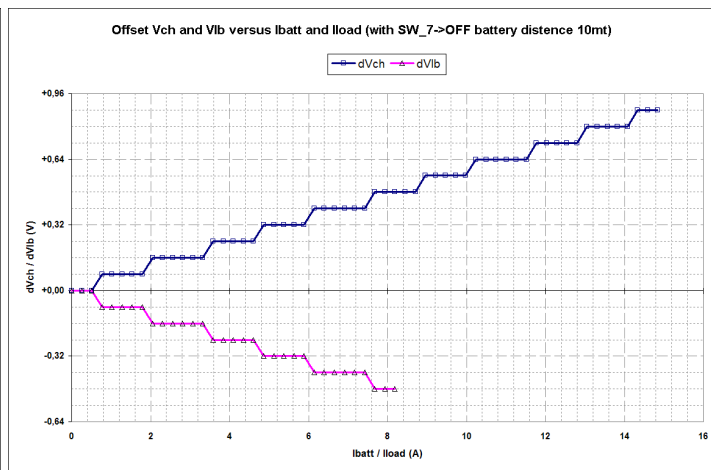


Fig.5 Compensazione della tensione di ricarica Vch e della tensione di low battery Vlb in funzione della corrente (Icharge, Iload). Valido quando è settato lo SW7->off (batteria a 10mt)

Caratteristiche elettriche

		Tensione nominale batteria 12V			Tensione nominale batteria 24V		
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
Tensione di batteria	Vbatt	10V	12V	17V	20V	24V	34V
Tensione di pannello a circuito aperto	Vpan	20V		100V	40V		100V
Corrente di pannello	Ipan			13.5A			13.5A
Massima potenza di pannello *	Pmax			225W			450W
Tensione uscita carico	Vload	-	Vbatt	-	-	Vbatt	-
Corrente del carico	Iload	-	-	8A	-	-	8A
Corrente di carica	Ich			15A			15A
Corrente di carica sotto 0°C **	It0			2A			2A
Tensione di ricarica a 25°C (impostabile) vedi Fig.4 SEAL LiFePO4	Vch	13.44V	14.44V 14.24V	14.56V	26.88V	28.88V 28.48V	29.12V
Compensazione della Vch in funzione della temperatura di batteria (Fig.4) SEAL	Vtadj	-	24mV/°C	-	-	48mV/°C	-
Tensione di Low battery (impostabile)	Vlb	11.20V		12.40V	22.40V		24.80V
Compensazione della Vch con SW_5->OFF (vedi Fig.5)	Vremch		+58mV/A			+58mV/A	
Tensione uscita Low battery SEAL LiFePO4	Vout_lb	Vch - 0.08V	Vch-0.24V 13.00V	Vch - 0.56V	Vch - 0.16V	Vch-0.48V 26.00V	Vch - 1.12V
Compensazione della Vlb con SW_5->OFF (vedi Fig.5)	Vremlb		58mV/A			-58mV/A	
Tensione rilevazione giorno	Vday	-	6.88V	-	-	11.36V	-
Tensione rilevazione notte: (impostabile)	Vnight	1.92V	4.48V	4.48V	3.84V	8.96V	8.96V
Auto consumo	Iqsc		30.0mA			38.0mA	
Temperatura ambiente di esercizio	Tamb	-20°C		55°C	-20°C		55°C
Grado di protezione			IP66			IP66	
Peso		-	1.0Kg	-	-	1.0Kg	-
Umidità relativa		100%, Condensing					
Massima altitudine (m)		2000					
Condizione ambientale		Ambiente esterno					
Grado di inquinamento		PD3					
Dimensioni scatola (mm)		160x135 H65					
Ingombro con cavi (mm)		160x170 H65					
Normative di riferimento		EN/IEC 62109-1, CEI EN 61000-6-1, CEI EN 61000-6-3					

* Sono ammesse potenze FV superiori, sempre rispettando i parametri Ipan e Vpan, ma l'SPB-LS V2 effettuerà una limitazione in potenza.

** solo con batterie LiFePO4

Garanzia di legge

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

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

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

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

La garanzia decade altresì in caso di danni derivanti da:

-trasporto e/o cattiva conservazione del prodotto.

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

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

Per qualsiasi controversia il Foro competente è Ascoli Piceno.

Smaltimento dei rifiuti

La Western CO. Srl 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.



PHOTOVOLTAIC BATTERY CHARGE CONTROLLER WITH BLUETOOTH INTERFACE

SPB-LS BT V2



SPB-LS BT V2 is a charge regulator for PV off-grid lighting systems with remote control that uses a wireless standard Bluetooth radio interface.

Thanks to its IP66 metal box, SPB-LS BT V2 is indicated for outdoor applications.

It is used in PV lighting systems with charge regulator and batteries on the top; the remote control makes easier the knowing of the system working status without having to climb the pole.

SPB-LS BT V2 has got a very efficient charge circuit with maximum power point tracker (MPPT) algorithm of PV module. SPB-LS BT V2 can charge 12V or 24V systems with sealed or flooded lead acid batteries and the charge voltage is compensated in temperature. The controller can charge both lead-acid and lithium LiFePO4 batteries with BMS either 12V or 24V.

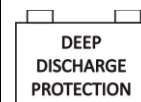
SPB-LS BT V2 automatically manages the LED lamp connected to its output; at sunset it turns on the lamp for a predetermined number of hours (timer setting). To protect the battery from deep discharge SPB-LS BT V2 switches off the lamp if the battery voltage drops below low battery threshold voltage.

From the bottom of the pole, the Bluetooth radio interface of SPB-LS BT V2 allows:

- 1) to change internal setting (timer and low battery threshold voltage settings);
- 2) to know the system status, i.e.: PV module current, voltage, power, battery current, load current, and so on;
- 3) to download the historical data. SPB-LS BT V2 stores every 20 minutes its operation data in a memory (data logger function) and the operator can analyze these data by representing them on charts. The internal data logger can store up to 10 years.

FEATURES:

- **12V-24V Battery Voltage System**
- **225W/450W max PV Power**
- **MPPT charge**
- **Integrated Blocking Diode**
- **Pb Sealed or LiFePO4 + BMS batteries**
- **Temperature compensation of charging voltage (Pb)**
- **Low Battery Protection**
- **Over-temperature Protection**
- **Overload Protection**
- **Battery polarity reversion protection**
- **Remote wireless Bluetooth connection**
- **Remote management via Bluetooth**
- **Driving LED Lamp with flux reduction**
- **Light sensor from PV module**
- **10 Years of Data-logger**
- **IP66 for Outdoor Applications**



Safety instructions

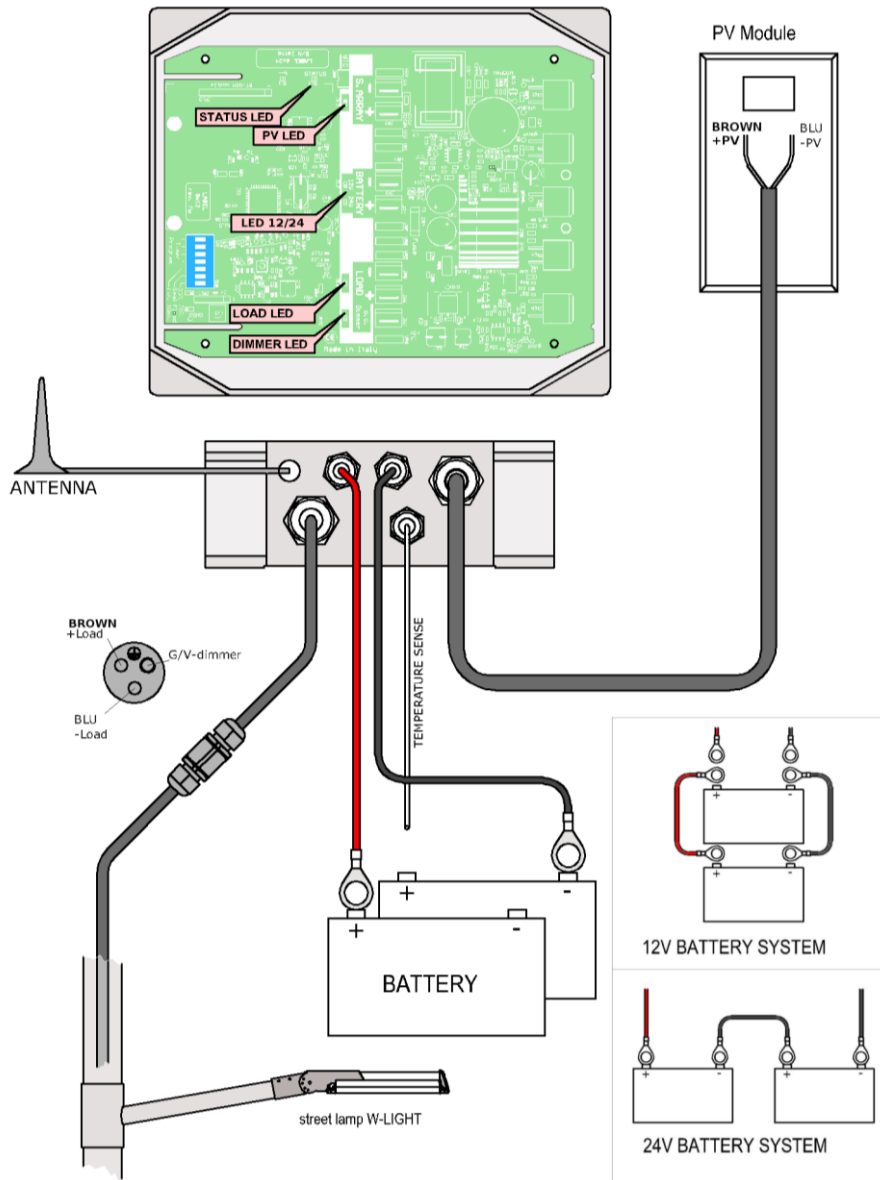


Danger of explosion from sparking

Danger of electric shock

- It is advised to read this manual carefully before the product is installed and put into use.
- This product is designed and tested in accordance with international standards. The equipment should be used for the designated application only.
- Ensure that the equipment is used under the correct operating conditions.
- Never use the product at sites where gas or dust explosions could occur.
- Ensure that there is always enough free space around the product for ventilation.
- Refer to the specifications provided by the manufacturer of the battery to ensure that the battery is suitable for use with this product. The battery manufacturer's safety instructions should always be observed.
- Protect the solar modules from direct light during installation, e.g. cover them.
- Never touch uninsulated cable ends.
- Use only insulated tools.
- Connections must always be made in the sequence described in section "Installation of SPB-LS charge controller".
- In addition to this manual, the system operation or service manual must include a battery maintenance manual applicable to the type of batteries used.



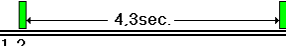
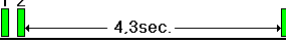


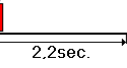
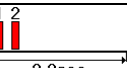
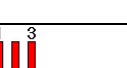



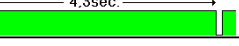
Wiring



It is strictly forbidden to connect LiFePO4 batteries in series or parallel unless expressly permitted in their installation manual.

Pic.1 Wiring scheme

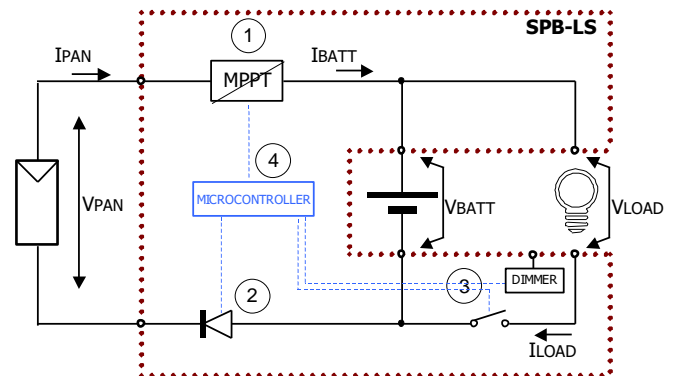
Displayings and Protections

PV LED: Green	Functionality	<i>The number of flashes indicates the intensity of current from the PV module</i>
 		1 flash with a pause of 4,3 sec.: 0,5A < PV current < 1,5A
		2 flashes with a pause of 4,3 sec.: 1,5A < PV current < 2,5A and so on ...
		... intermediate values ... 13 flashes with a pause of 4,3 sec.: 12,5A < PV current < 13,5A
Status LED: Red	Functionality	It indicates the system status
 STATUS		If always ON it indicates a system anomaly – a reset is needed.
		1 flash every 2,2 seconds: the Low-Battery protection is ON; the load is deactivated; you have to wait that the PV module recharges the battery and, after that, the protection deactivates (condition of normal working)
		2 flashes every 2,2 seconds: the overload protection is ON; the load is deactivated; after about 2 minutes the load is resetting, it makes 3 attempts in sequence, then it will wait the following night to try again.
		3 flashes every 2,2 seconds: over temperature protection; load OFF and deactivated recharge circuit; wait that the temperature inside the box decreases, then the protection will deactivate.
		4 flashes every 2,2 seconds: overvoltage protection; charge circuit deactivated; the protection deactivates when the battery voltage goes back within the operative range.
Led 12/24 Green	Functionality	It indicates the working nominal voltage of the system
 		Besides the indication of the working nominal voltage of the system, if every 4,3sec the LED turns OFF for a moment, this means that NTC probe is disconnected. Vch becomes the same of Vch at 60°C

Working

SPB-LB is a charge regulator from PV modules for sealed (SEAL) or flooded lead acid (FLOOD) electrochemical leaden batteries. Pic.2 shows a diagram of principle:

- (1)-*Charge circuit*: it adapts V_{PAN} and I_{PAN} (respectively PV module voltage and current) so to search the condition with the maximum power from the PV module (MPPT -Maximum Power Point Tracking). In addition it manages the battery recharge by reducing the output current to the battery when V_{BATT} exceeds the charging voltage (V_{CH}).
- (2)-*Blocking diode*: it is necessary to avoid that during night, when the PV module is not lighted, it can absorb current from the battery.
- (3)-*Circuit for load control*: it turns ON / OFF the load according to the program set by the user, it commands Dimmer signalling, and makes the load to detach in case of low battery or overload.
- (4)-*Microcontroller*: it controls the whole circuit, it measures currents and voltages of PV module, battery and load, it executes MPPT algorithm.



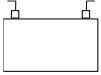
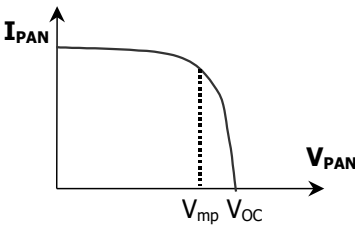
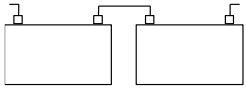
Pic.1 Basic diagram

Lithium

The SPB-LS BT V2 provides a program (settable via software) for charging LiFePO4 lithium-ion batteries (4 or 8 cells) that have integrated the BMS (Battery Management System). **It is absolutely forbidden to connect to the SPB-LS lithium batteries that do not have the integrated BMS, in fact the BMS protects the battery from abnormal operating conditions. Connecting to the SPB-LS batteries not equipped with BMS may cause a battery fire.** The charging voltage value for Li batteries must be in accordance with the manufacturer's instructions, as indicated in the battery manual. In Li systems the batteries cannot be connected either in series or in parallel, but it must be monobloc and native for 12V or 24V systems and with integrated BMS. The SPB-LS in the Li program has a Vch voltage of 12V and 24V compatible with different types of batteries on the market. In the Li program, temperature compensation is not performed, but the charge is reduced to ITO if its temperature drops below zero (0°C).

Choice of the PV module

SPB-LS BT V2 charge regulator, thanks to MPPT recharge, allows to use a wide range of PV modules ensuring the optimum exploitation of the power. The PV module has to be chosen according to the battery nominal voltage and respecting the constraints of PV module input of SPB-LB: max open circuit voltage: 100V and max PV module power 225W with 12V battery and 450W with 24V battery.

Battery nominal voltage		PV modules features
 12V battery nominal voltage		V _{mp} : voltage at max power at T=25°C > 15,0V V _{OC} : open circuit voltage at T=-10°C <100V P _{MAX} : max power at 25°C < 225W <i>We recommend mono or polycrystalline PV modules with a number of cells from minimum 36 to max 144.</i>
 24V battery nominal voltage (not in series for LiFePO4!)		V _{mp} : voltage at max power at T=25°C > 30,0V V _{OC} : open circuit voltage at T=-10°C <100V P _{MAX} : max power at 25°C < 450W <i>We recommend mono or polycrystalline PV modules with a number of cells from minimum 72 to max 144.</i>

Installation

1) Position the regulator on the PV pole, with the glands facing downwards. If you purchased a Western CO top-pole structure like WTP55 or WTP20, this is already prepared to house the SPB-LS BT V2 regulator.

2) Execute PV module, battery and luminaire cabling by following the scheme on page 2. Together with SPB-LS BT V2, all necessary cables are supplied.

3) Position Bluetooth modem antenna outside the metal box containing the batteries. The antenna has a magnetic base that simplifies the installation.

4) Make the setting for the type of battery in use from the software via BT to adjust the correct charging voltage (Vch). You must set the SEAL configuration if you use hermetic VRLM or GEL batteries, while you must choose the LiFePO4 configuration if you use lithium batteries with the same chemical features (and with integrated BMS).

We recommend the curve in Diagram 1 (13.76Vch) if you use hermetic VRLM or GEL batteries, while if you use LiFePO4 batteries we recommend the fixed voltage of (14.24Vch). In any case, the charging voltage must always be in accordance with the manufacturer's instructions, as indicated in the battery manual.

Make the setting for the depth of discharge of the battery bank from the software via BT. This determines the autonomy of the system in the absence of sunshine with a greater depth of discharge we will have a greater autonomy, but the expected life of the battery bank is reduced. For Pb systems we generally recommend a DoD of 30% which corresponds to the Vlb voltage of 12.00V. The depth of discharge for lithium batteries can be increased as they can withstand deep discharges.

Make the setting for the appropriate load management program for your application from the software via BT.

If the battery is installed at a distance of more than 3m from the controller, the measurement of the battery voltage can be significantly disturbed by the voltage drop on the cables. In this case, this can be remedied by placing switch No. 5 in the OFF position; in this way, the SPB-LS BT V2 implements an algorithm for compensation of the voltage read as a function of the battery

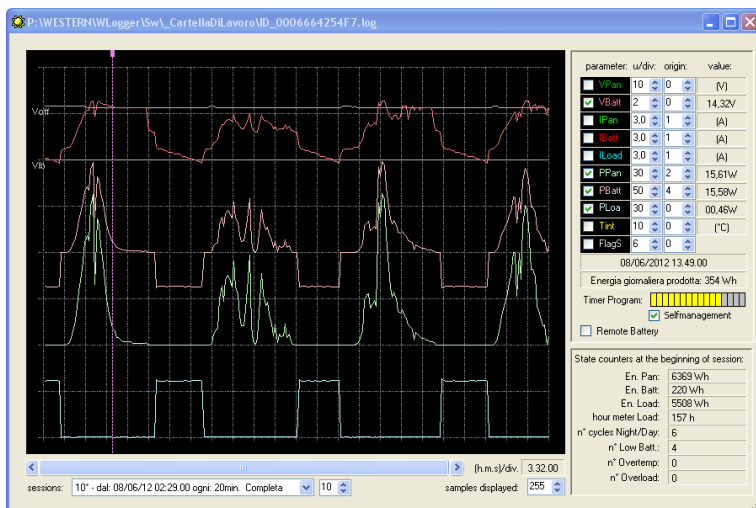
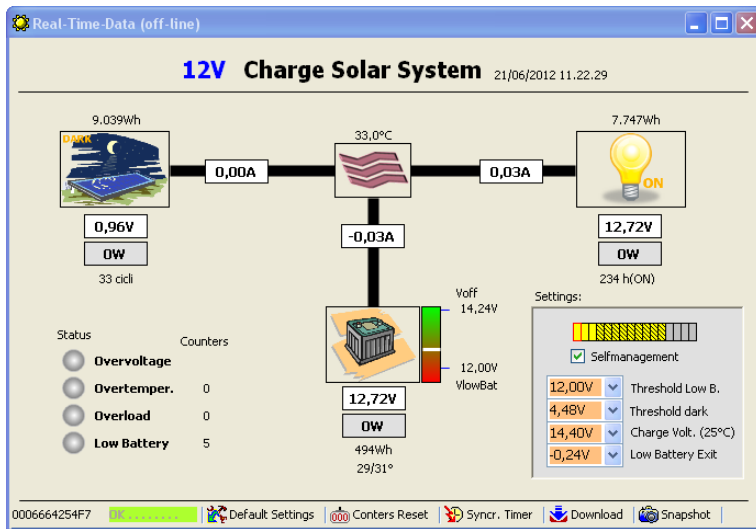
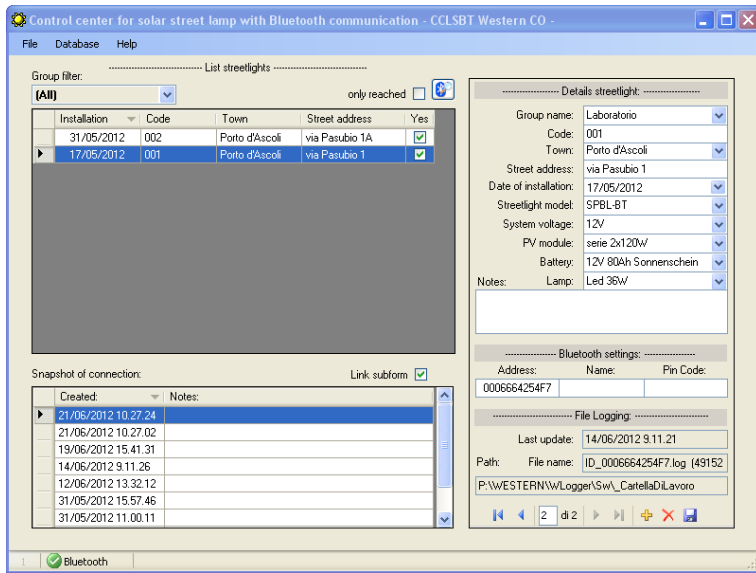
current. Factory setting of the switch No. 5 is ON (no battery voltage compensation is implemented as a function of the charging current) and this must remain if the battery is placed at a distance of less than 3 meters as in the top-of-pole installation.

System Test

Once activated the system, it is necessary to proceed with the testing:

- With the PV module exposed to sunrays, verify that SPB-LS BT V2 is charging the battery. Charging current can be read through Bluetooth radio controller.
- Through Bluetooth radio controller verify that SPB-LS BT V2 has detected the right nominal battery voltage (12V or 24V) and it is measuring the right battery temperature.
- Verify the right load (using your radio interface, by setting temporarily DARK on “----“ and 1^ hour at ON); otherwise it is possible to simulate the night by disconnecting temporarily one of the wires of the PV module or even obscuring the PV module with a hiding panel.

PC Software



The remote control of each PV street- lamp is essential for checking its working and for prior maintenance.

Every expensive intervention on the top of the pole by the operator can be avoided thanks to the option of wireless control via BT radio module for each PV street-lamp. Radio-BT interface allows the control and local monitoring of PV street-lamps from a device with Bluetooth technology, such as: PC or mobile phone* with dedicated monitoring software.

Supervision of operating parameters and setting of programming parameters of each PV streetlight are important for energy balance of PV off-grid systems. With Western Co. wireless control system, the user can see all instantaneous working parameters, such as: voltage, current, PV module power and energy, battery and lamp. The user can also know the history of PV streetlight events such as: activation hours, cycles and alarm events.

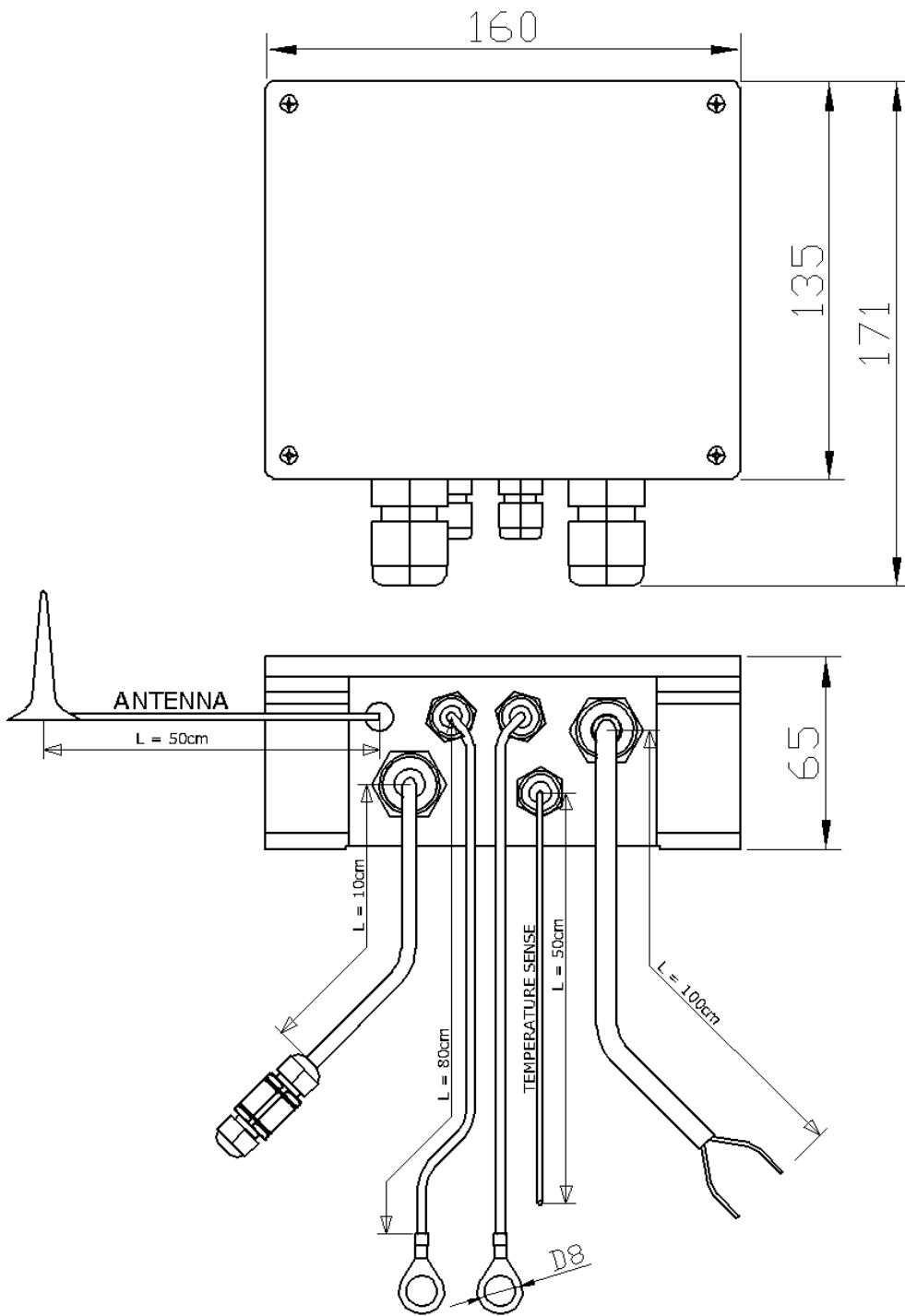
According to such info, the user can set the proper programming, such as: activation hours with full or reduced flux. In addition the user can set the system parameters, such as: kind of battery, depth of discharge and light sensor threshold.

Through the data-logger function the instantaneous operating parameters can be stored and easily displayed in graphical form on supervision dedicated software with daily, monthly and annual basis.

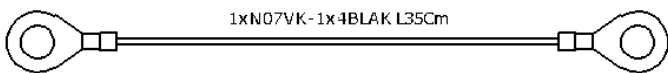
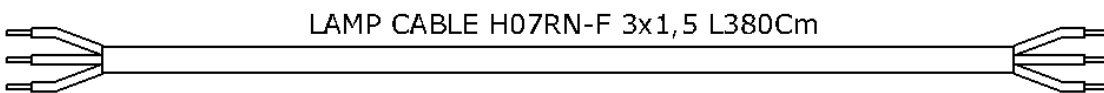
The use of the software is simple since it manages its own network of PV streetlights by organizing all info in a database.

It uses three screens: the first for the management of street-lamp data; the second for real-time connection where you can find different commands among which the download that stores the recorded data in a file bound to the database. The third for graphic visualization of datalogger with possibility of system's measurement and evaluation.

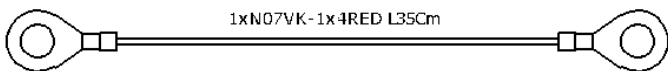
Dimension



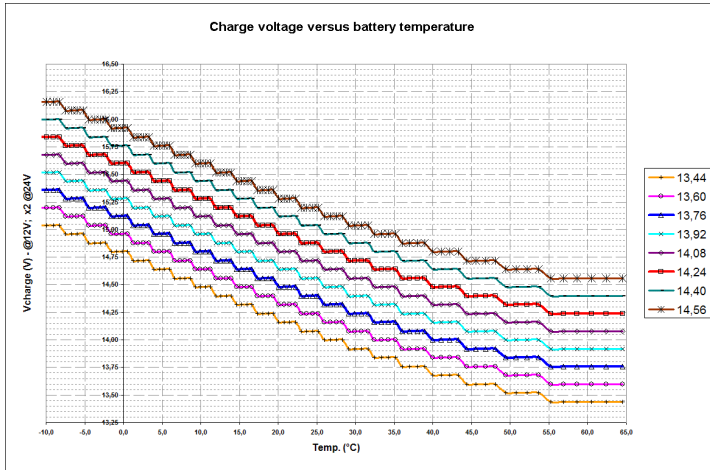
cables supplied:



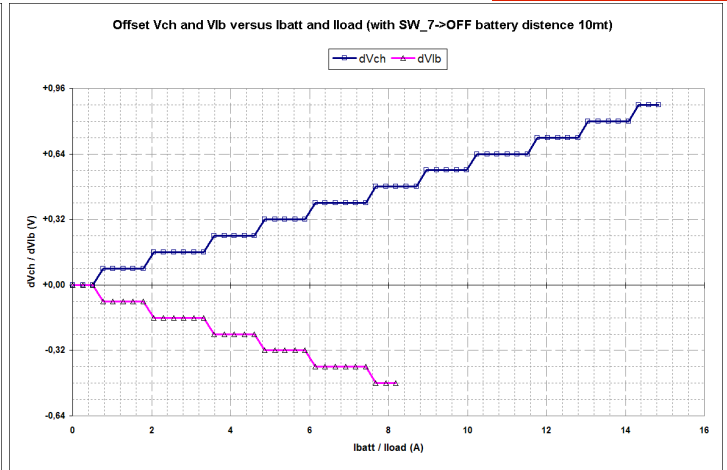
Cable for battery serial/parallel connection



Pic.3 Dimensions



Pic.4 Charging voltage compensation curve Vch as a result of battery temperature (Pb)



Pic.5 Compensation of the recharging voltage Vch and of the low battery voltage Vlb as a function of the current (Icharge, Iload). Valid when SW7-> off is set (10m battery)

Technical Features

		12V battery nominal voltage			24V battery nominal voltage		
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
Battery voltage	Vbatt	10V	12V	17V	20V	24V	34V
Open circuit voltage	Vpan	20V		100V	40V		100V
Panel Current	Ipan			13,5A			13,5A
Max panel power *	Pmax			225W			450W
Load output voltage	Vload	-	Vbatt	-	-	Vbatt	-
Load current	Iload	-	-	8A	-	-	8A
Charging current							
Charging current below 0°C **							
Recharge voltage at 25°C (settable) see Pic.4 SEAL FLOOD	Vch	14.1V	14.44V 14.88V	15.2V	28.2V	28.88V 29.76V	30.4V
Vch compensation according to battery temperature (Tbatt) (see Pic.4)	Vtadj	-	24mV/°C	-	-	48mV/°C	-
Low battery voltage @Iload=0 (settable)	Vlb	11.2V		12.4V	22.4V		24.8V
Vch compensation with SW_5->OFF (see Pic.5)	Vremch		+58mV/A			+58mV/A	
Low battery output voltage at 25°C	Vout_lb	-	Vch-0,24V	-	-	Vch-0,48V	-
Vlb compensation with SW_5->OFF (see Pic.5)	Vremlb		58mV/A			-58mV/A	
Voltage detection of day	Vday	4.3V	-	9.6V	8.6V	-	13.8V
Voltage detection of night (settable)	Vnight	1.9V	-	4.5V	3.8V	-	9.0V
Auto -consumption	Iqsc		12.7mA			17,7mA	
Ambient Operating Temperature	Tamb	-10°C		50°C	-10°C		50°C
Protection degree			IP66			IP66	
Weight		-	1.3Kg	-	-	1.3Kg	-
Relative humidity		100%, Condensing					
Maximum altitude (m)		2000					
Environmental condition		Outdoor					
Pollution degree		PD3					
Case/box dimensions (mm)		160x135 H65					
Dimensions with cables glands (mm)		160x170 H65					
Standards		EN/IEC 62109-1, CEI EN 61000-6-1, CEI EN 61000-6-3					

* Higher PV powers are permitted, always according to Ipan and Vpan parameters, but SPB-LS will carry out a power derating.

** only with LiFePO4 batteries

Warranty

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

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

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

- transport and/or incorrect storage of the product.
- force majeure or catastrophic events (frost to temperatures below -20 ° C, fire, flood, lightning, vandalism, and so on).

All of the abovementioned guarantees are the sole and exclusive agreement which supersedes any proposal or agreement, oral or written, and any other communication made between the manufacturer and the purchaser in respect of the above. For any dispute the jurisdiction is Ascoli Piceno.

Waste disposal

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

The penalties will be applied by individual Municipalities.



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