

## **UNITA' BMS Mod. MIR548V2k11 PER MONITORAGGIO CELLE LITIO POLIMERI**

### **1 Descrizione del sistema**

Il Battery Management System (BMS) mod. MIR548V2K11 è un sistema modulare in grado di rilevare, condizionare e segnalare lo stato dei pacchi batterie ad esso connesso. Esso interviene attivamente sia in fase di carica, modificando le condizioni di lavoro del caricabatterie che di scarica, avvertendo tempestivamente l'utilizzatore di eventuali anomalie ed agisce anche equalizzando le celle così da riportarle tutte entro livelli con margini di differenza minimi.

Il kit è composto da un'unità centrale chiamata RX alimentata da un circuito ausiliario, ad esempio una batteria di servizio e da una serie di moduli periferici chiamati TX, necessari per rilevare i dati delle singole celle che compongono il pacco batterie. Tutti i circuiti comunicano tra loro attraverso una linea Can-Bus.

I moduli di lettura TX rilevano, a multipli di sei, i dati di oltre cento celle Li-Po, preparano i valori delle tensioni e temperature di ogni cella se prevista l'opzione, inviano la stringa di dati al modulo centrale RX, avviano la funzione di bilanciamento energetico delle celle qualora il modulo centrale lo richieda.

Il modulo centrale raccoglie i dati sopraelencati, effettua la misura della corrente principale attraverso un sensore di Hall isolato, rileva la propria tensione d'alimentazione e la presenza di alcuni ingressi come ad esempio la chiave di cruscotto ed altri ingressi configurabili.

Lo stesso modulo, in conseguenza a quanto raccolto, elabora i dati ed invia i risultati sulle linee di comunicazione, CAN, USB o RS232, i principali parametri trasmessi sono:

tutte le tensioni di cella, tutte le temperature delle celle se prevista l'opzione SCTRS (1), la tensione e la corrente di pacco, lo stato di carica "SOC", eventuali allarmi di tensione minima e massima di pacco e di cella, eventuali allarmi di temperatura minima e massima, eventuali preallarmi di temperatura, la percentuale di parzializzazione della corrente di carica fornita dai caricabatterie.

Per quanto riguarda la fase di carica effettuata dai caricabatterie esterni, questa può essere controllata attraverso un segnale PWM passivo e optoisolato oppure attraverso una seconda linea CAN presente sul modulo RX.

Due uscite relè per segnalazioni d'allarme, con contatto normalmente aperto, sono disponibili attraverso il connettore. Esse possono essere configurate in funzione delle esigenze operative.

Il modulo centrale ha la possibilità di creare un registro storico dei dati misurati, da la possibilità di ricostruire le cause di eventuali anomalie o danneggiamenti del pacco batterie, di monitorare l'usura del pacco stesso e di visualizzare l'energia totale estratta, l'energia caricata attraverso i caricatori di rete e separatamente l'energia recuperata in fase di frenatura o rigenerazione.

Attraverso un personal computer dotato di porta USB o RS232 ed il software di monitoraggio "HOST 548V2K11", è possibile rilevare tutti i dati sopraelencati, inoltre è possibile adattare il sistema alle esigenze di lavoro modificando parzialmente gli estremi d'uso, come ad esempio gli allarmi con uscite a relè, assegnando ad essi diverse funzioni e diversi modi d'intervento ed anche predisporre la soglia di alcuni di questi.

Utilizzando una logica d'attivazione delle funzioni estese che impiega più password, con un sola variante del software è possibile adattare il programma alle diverse esigenze del cliente ed è anche possibile ricodificare i moduli TX abilitati per questa funzione.

Su richiesta, integrando la lettura dei chilometri percorsi dal mezzo alimentato dal pacco batterie, è possibile segnalare sulla linea CAN principale e su P.C. l'autonomia chilometrica e la media di percorrenza. Con l'opzione accelerometro è inoltre possibile monitorare i valori di accelerazione sui tre assi.

(1) SCTRS = Single Cell Temperature Reading System

## **2 Modulo di controllo (TX) mod. MIR548TX**

Il modulo "TX" ha lo scopo di leggere la tensione delle singole celle Li-Po che compongono il pacco batterie, la temperatura delle stesse (1), la corrente di equalizzazione e di inviare i valori rilevati al modulo RX attraverso una connessione CAN isolata. Utilizzando la stessa linea di comunicazione, il modulo invia anche il valore di temperatura della scheda stessa (1) e alcune segnalazioni di stato o allarme.

(1) Con opzione SCTRS



*Fig. 5 TX*

## **3 Modulo di controllo (RX) mod. MIR548RX**

Il modulo RX è la parte di controllo di tutto il gruppo d'alimentazione ed in particolare del sistema BMS. Esso raccoglie le informazioni principali delle celle Li-Po tramite i moduli TX connessi ad esso, rileva la corrente di trazione e ricarica attraverso un sensore di Hall connesso esternamente, misura il valore di tensione della batteria che lo alimenta per esempio (batteria del circuito ausiliario).

I dati ricevuti vengono elaborati per estrarre i valori di tensione totale del pacco / tensione minima di cella / tensione massima di cella, i valori di temperatura media / minima / massima, lo stato di carica del pacco batterie "SOC" descritto successivamente, eventuali allarmi di tensione temperatura ed i segnali di parzializzazione della corrente di carica necessari per i caricabatterie. Tutti i valori utilizzati vengono inviati tramite linea seriale RS232 al sistema di monitoraggio per PC HOST-BMS, mentre alla linea prioritaria CAN vengono inviati i valori di tensione totale di pacco, temperatura media, corrente di trazione, SOC, e flag allarmi; essi vengono visualizzati su un pannello e utilizzati dal mezzo per condizionare la potenza richiesta.

I segnali d'alimentazione, presenza chiave, linee seriali CAN e RS232 ed anche i segnali di controllo PWM sono accessibili dai due connettori presenti sul frontale del contenitore della RX. La sequenza delle connessioni è descritta nel paragrafo 3 e 4 Connessioni.

Attraverso dei cavi ausiliari vengono scambiati i seguenti segnali:

- 1) cavo per sensore di Hall con connettore CST100 3 poli, necessario per leggere il segnale condizionato dalla corrente di trazione e carica
- 2) cavo per sistema d'emergenza, sgancia il circuito di ricarica quando la tensione di una o più celle supera i 4,3V oppure quando la tensione di pacco supera i 329,2V (esempio per 78 celle) oppure quando la temperatura di una o più celle è superiore ai 60°C. Il contatto è chiuso in condizioni normali di funzionamento. (Logica positiva)



*Fig. 5 RX*

## 4 Sensore di corrente isolato mod. MIR548THALL

Tipo:	effetto Hall
Alimentazione:	5Vdc da modulo RX su connettore CST100 3poli
Scala:	da -100Amp. a + 300Amp. (picco +/- 300Amp.)
Temperatura ambiente operativa:	-30°C / + 85°C
Massima umidità relativa:	95%
Isolamento:	test 2,5KVdc 50hz 60sec.
Dimensioni :	L=40, W=46, H=20mm
Foro per passaggio cavo:	diametro 22mm
Peso:	60 grammi
Connettore:	CST100 maschio, 3 poli, passo 2,54mm

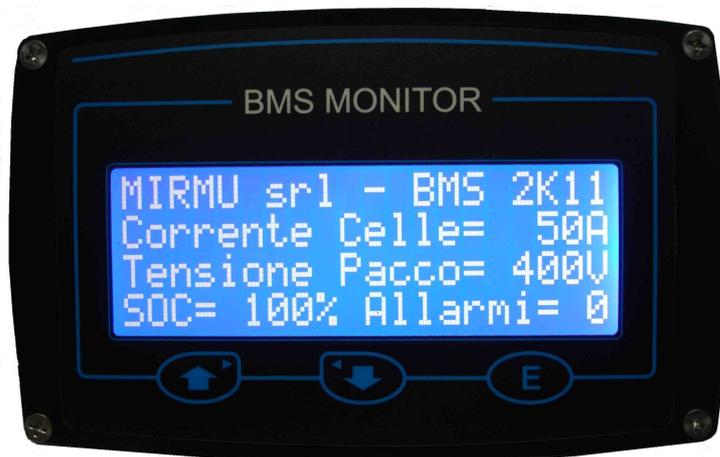


### 4.1 Tappo chiusura CAN

Connettore Molex Mini-Fit-JR serie 5557 femmina 3+3 poli, carico 120 ohm.



### 4.2 Visualizzatore VT-CAN



Display:	20 x 4 caratteri bianchi con fondo blu;
Area visualizzazione:	120 x 42mm, dimensione carattere 9,2 x 4,8mm;
Dim. circuito e display:	147 x 70mm, profondità complessiva con connettori femmina innestati < 45mm;
Pannello opz.:	180 x 110mm, spessore
Alimentazione:	8...32Vdc, consumo con 24Vdc < 60mA condizionato da illuminazione ed alimentazione;
Linea CAN:	tipo 2.0 B con opzione isolamento galvanico 1KVdc, velocità da 62,5Kbps a 1Mbps;
Linea RS485:	velocità massima 1Mbps, riferimento comune ad alimentazione;
Ingressi digitali veloci:	ampiezza 8...32Vdc, tempo minimo on e tempo minimo off < 5 uSec;
Ingresso chiave:	ampiezza 8...32Vdc, tempo minimo on e tempo minimo off < 40 mSec;
Ingressi analogici:	modo comune: 2 ingressi 0...+10 Vdc; modo differenziale: ingresso singolo: +/-10 Vdc;
Datario:	orologio ore/minuti/secondi e datario configurabili da tasti o linea seriale.
Condizioni ambientali:	temperatura -20 +70°C (vincolo display), umidità relativa < 95% senza condensa;
Connessioni:	alimentazione: Molex 5566-6A; linee seriali: Molex 5566-8A; ingressi: Molex 5566-12A

## 5 Comunicazioni e connessioni

### 5.1 Linea RS232 su 3 fili

Parametri linea seriale RS232:

velocità 115K2, 8 bit dati , 1 bit stop, 1 parità  
tutte visualizzate dal pacchetto SW HOST\_BMS

Variabili trasmesse:

### 5.2 Linea CAN 2.0 B veicolo

Versione software modulo RX:

1.00

Standard linea CAN:

2.0 B con velocità 250Kbit/sec. - identificativo esteso

Periodo trasmissione:

Tipico. 30ms

Indirizzi delle variabili:

0x00151111 e 0x00151112

Protocollo

Identificativo esteso

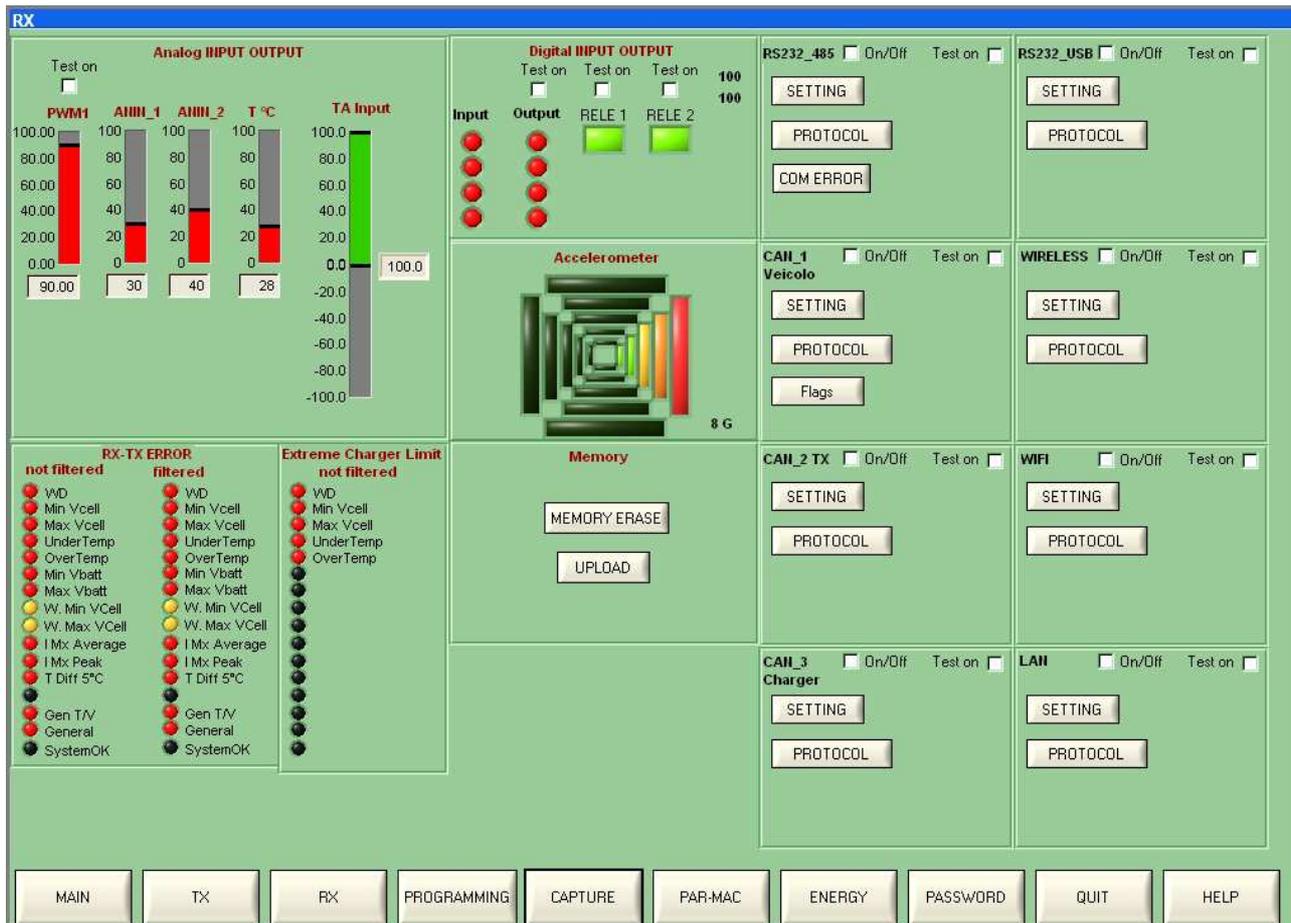
## 6 Software HOST

The screenshot displays the 'TX' monitoring interface, which is organized into a grid of 20 channels (numbered 1 to 20). Each channel is represented by a small window containing the following data:

- Channel ID:** A number from 1 to 20.
- Units:** '100 100' (likely representing mA and V).
- Parameters:** 'mAmps Volts °C'.
- CAHTT 999:** A set of three digital readouts (00, 4.000, 27) corresponding to the parameters above.
- 7°cell TX Temperature:** A set of three digital readouts (00, 4.000, 27).
- Rev 0.00:** A revision number.

At the bottom of the interface, there is a navigation bar with the following buttons: MAIN, TX, RX, PROGRAMMING, CAPTURE, PAR-MAC, COMM, PASSWORD, QUIT, and HELP.

### 6.1.1 Pagina RX



## 6.1.2 Pagina PROGRAMMING

PROGRAMMING

**Program Activation**  On  Off **Comm. Link**

**Status uP**  **RX Firmware**

**Physical Address**

**Network Address**

---

Progress Bar rq 0

---

**TX Firmware**

---

By RX  USB CAN

---

**Channel A**      **Channel B**

1	<input type="text"/>	1	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	2	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>

Physical Address Recognized	CAN Network Address
1	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>
7	<input type="text"/>
8	<input type="text"/>
9	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>
11	<input type="text"/>
12	<input type="text"/>
13	<input type="text"/>
14	<input type="text"/>
15	<input type="text"/>
16	<input type="text"/>
17	<input type="text"/>
18	<input type="text"/>
19	<input type="text"/>
20	<input type="text"/>

**TX setting**  On  Off

**Program Procedures**

- 1 Selezionare file HEX
- 2 Verificare che il led giallo Comm.Link lampeggi
- 3 Spegner la RX
- 4 Attivare l'interruttore di programmazione a video
- 5 Accendere la RX
- 5 Entro 6 secondi devo avere OK da RX Status uP ON
- 6 Premere Memory Erase
- 7 Premere Download
- 8 Disattivare l'interruttore di programmazione

**Calibration Procedures**

- 1 collegare la TX da calibrare con ponticello presente
- 2 scrivere valori di calibrage corrispondenti al valore di tensione misurato sulla cella
- 3 premere TX CALIBRATION
- 4 verificare che il valore scritto compaia nella seconda colonna

**Address Attribution Procedures**

- 1 spostare interruttore TX setting su ON
- 2 collegare la TX con ponticello presente
- 3 togliere un ponticello alla volta in sequenza dalla prima all'ultima
- 4 verificare accettazione indirizzo sotto la colonna CAN Network Address nella posizione specifica
- 5 spostare interruttore TX setting su OFF

**TX Selection**  
**01**

MAIN

TX

RX

PROGRAMMING

CAPTURE

PAR-MAC

ENERGY

PASSWORD

QUIT

HELP

## **7 Caratteristiche tecniche**

### **7.1 Scheda trasmittente TX**

Alimentazione:	8..28Vdc, consumo in stand-by < 1uA per cella, consumo medio in lettura e trasmissione dati < 15mA a 22V.
Circuito equalizzatore:	potenza tipica 2W/cella (massimo 1 cella ogni 6), tensione massima 4,30V/cella, tensione minima per start equalizzazione 3,50V equalizzazione sia in fase di carica che in stand-by.
Protezioni elettriche:	sovratensione fino a 120% del valore massimo di cella, inversioni di polarità durante installazione e manutenzione, cortocircuito tramite sgancio permanente e conseguente segnalazione da unità centrale.
Ingressi celle:	tensione minima per singola cella 0,5V, massima 4,30V, divisione scala 5400 punti per cella, massimo errore di fondo-scala +/- 3mV (da -20°C a + 75°C), errore tipico di non linearità del convertitore +/- 2mV (da -20°C a + 75°C)
Ingressi termistori:	6 celle indipendenti più una opzionale per lettura remota, sensore NTC 10Kohm 25°C, K=3435, scala di lettura -30°C .. 110°C precisione lettura +/- 0,8°C (da -25°C a +105°C) precisione NTC +/-1% 25°C, +/-3,5% da -30°C a +110°C lettura temperatura modulo tramite NTC su PCB
Comunicazione:	linea CAN 2.0, identificativo esteso, velocità 250Kbps
Connessioni elettriche:	tensioni celle: MiniFit-Jr, serie 5566, maschio 4+4p. passo 4,20mm, termistori: MiniFit-Jr, serie 5566, maschio 6+6p. passo 4,20mm, e MiniFit 1+1p. per 7° sensore linea CAN: MiniFit-Jr, serie 5566, maschio 3+3p. passo 4,20mm,
Memoria Flash locale:	4 Mbyte residenti + 4 Mbyte in opzione, periodo ritenuta dati > 50 anni
Temperatura d'esercizio:	compresa tra -30°C e +80°C
Temperatura di stoccaggio:	compresa tra -30°C e +80°C
Umidità relativa:	massimo 95%
Grado di protezione:	IP50, con vernice trasparente e contenitore plastico
Dimensioni del contenitore:	89 x 70 x 40 mm
Peso:	90 grammi

## 7.2 Scheda ricevente RX

Alimentazione:	da 8 a 32Vdc, accensione > 7,5V spegnimento < 5,5V potenza tipica: 5,5W (alim. 24V, 20 TX, Pwm attivo 50 Ohm, relè on, Can1 on, RS232 on) potenza massima: 10W (configurazione hardware massima),
Protezioni elettriche:	sovratensione tramite scaricatore e fusibile ripristinabile, inversioni di polarità, cortocircuito con ripristino automatico.
Conessioni elettriche:	n. 2 connettori 30 poli automotive standard
Comunicazione:	CAN con doppia linea indipendente, 1° linea per pannello: CAN 2.0, identificativo esteso, velocità 250Kbps 2° linea isolata per TX: CAN 2.0, identificativo esteso, velocità 250Kbps 3° linea isolata caricatore: CAN standard con estremi da definire RS232: massimo 230Kbps, default 115,2K - 8 bit - 1 stop - 1 parità
PWM per caricabatterie:	uscita isolata di tipo passivo o attivo, massimo 12Vdc 80mA protezione contro c.c. 120mA (supporta massimo 4 caricabatterie alta frequenza) frequenza 2KHz, modulazione dal 10% per corrente minima al 90% per massima
Lettura corrente pacco:	senso Hall, scala -100Amp. per carica +300Amp. per scarica precisione +/- 1,5% F.S. (test isolamento 2,5KVdc 50hz 60sec.) controllo ON/OFF dell'alimentazione del sensore Nota: tale sensore può essere differentemente dimensionato Sono fornibili altre tipologie di fondo scala
Lettura tensione alimentazione:	da 5,5V a 32Vdc, +/- 0,1V
Ingresso digitale:	funzione chiave da 8 a 32 Vdc
Uscita relè:	n° 2 con contatti in scambio massimo 5A 250Vac o 5A 30Vdc con possibilità di ridondanza del contatto
Memoria Flash locale:	funzioni attribuibili settabili da PC con pacchetto SW HOST_BMS
Orologio:	8 Mbyte residenti + 8 Mbyte in opzione, periodo ritenuta dati > 50 anni
Sensore temperatura:	datario tamponato con batteria tipo CR2032, durata fino a 15 anni (max 40°)
Temperatura d'esercizio:	rilevamento temperatura interna del contenitore
Temperatura di stoccaggio:	compresa tra -30°C e +80°C
Umidità relativa:	compresa tra -30°C e +80°C
Grado di protezione:	massimo 95%
Dimensioni:	IP65 da contenitore in fibra di vetro
Peso:	190 x 190 x 60 mm (senza connettori frontali)
Dispositivi opzionali forniti su richiesta (Previsto il montaggio su PCB ma non presenti di serie):	630 grammi
	1) Wireless libera 2,41..2,49GHz fino +15dbmW, antenna orientabile
	2) WiFi 54Mbps con antenna integrata o esterna-orientabile
	3) n° 4+4 In-Out digitali isolate 8..32Vdc.
	4) n° 2 ingressi analogici 0..10Vdc o singolo ingresso differenziale
	5) accelerometro su 3 assi +/-8g,
	6) seriale RS232/485 per modulo termistori controllo ON/OFF dell'alimentazione
	7) LAN 10/100Mbps
	8) USB: compatibile standard USB2.0, massimo 480kbps
	9) carico attivo su linee CAN 1 e 3

Le informazioni contenute in questo manuale sono di proprietà riservata.

La riproduzione, anche parziale, è vietata.

La ditta M.I.R.M.U. srl tutela i propri diritti sui documenti a termine di legge.

Le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a modifiche senza preavviso.

Non si risponde di eventuali possibili inesattezze contenute nel presente manuale, imputabili ad errori di stampa o di trascrizione.