**Manuale Utente - Camper Energy Saver**

Il modulo CAMPER\_ENERGY\_SAVER è un comparatore di soglia con isteresi, facilmente programmabile dall’utente, che serve collegare il charger dei pannelli solari, normalmente connesso alla batteria servizi, anche alla batteria avviamento, ma solo quando quella servizi abbia raggiunto la tensione di soglia alta, tipicamente 12,6v, per poi tornare alla sola batteria servizi quando la sua tensione scende sotto la soglia bassa, tipicamente 12,6v. Questo è utile come mantenimento della batteria avviamento durante le lunghe fermate, per un pronto avviamento in caso di necessità.

**✨ Funzionalità Principali**

* Monitoraggio tensione batteria **Servizi** e **Motore**
* Calibrazione fine delle letture via tastiera
* Impostazione soglie di intervento (bassa e alta)
* Comunicazione via **Seriale** o **Bluetooth (HC-05)**
* Interfaccia menu con comandi da tastiera

**🌐 Accesso al Menù**

Per entrare nel menù:

1. Apri il monitor seriale (115200 baud) o collega il modulo Bluetooth (PIN: 1234).
2. Premi il tasto **M** sulla tastiera.
3. Verrà mostrato un elenco di opzioni numerate.
4. Digita il numero corrispondente alla funzione desiderata e premi Invio.

**🔢 Calibrazione Tensione Batterie (Servizi e Motore)**

**Procedura:**

1. Verificare con un tester di precisione l’effettiva tensione della batteria servizi (e poi avviamento); tenerlo connesso durante tutta la calibrazione
2. Da terminale seriale a 115200 baud, invia la parola **Menu** (case sensitive) per accedere al menù.
3. Invia **7** per accedere alla **modalità calibrazione**.
4. Utilizza i seguenti tasti per regolare i coefficienti:

**Batteria Servizi**:

* + T: -0.100
  + Y: -0.010
  + U: -0.001
  + I: +0.001
  + O: +0.010
  + P: +0.100

**Batteria Avviamento**:

* + F: -0.100
  + G: -0.010
  + H: -0.001
  + J: +0.001
  + K: +0.010
  + L: +0.100

1. Il sistema mostra in tempo reale:
   * Coefficiente attuale
   * Tensione misurata (non calibrata)
   * Tensione calibrata
2. Premi **Q** per uscire e salvare i valori in **EEPROM**.

**🏛️ Taratura delle Soglie (Alta/Bassa)**

**Procedura:**

1. Invia **Menu** per accedere al menù.
2. Invia **8** per avviare la procedura di **Taratura soglie**.

**Tasti disponibili:**

**Soglia Bassa:**

* + T: -100 bit
  + Y: -10 bit
  + U: -1 bit
  + I: +1 bit
  + O: +10 bit
  + P: +100 bit

**Soglia Alta:**

* + F: -100 bit
  + G: -10 bit
  + H: -1 bit
  + J: +1 bit
  + K: +10 bit
  + L: +100 bit

1. Il sistema mostra:
   * Valore in **bit** della soglia
   * **Tensione equivalente** in Volt
2. Premi **Q** per uscire e salvare le soglie in **EEPROM**.

**📂 Memorizzazione in EEPROM**

I seguenti parametri sono memorizzati permanentemente:

* Coefficienti di calibrazione tensioni batterie (maggiore precisione)
  + EEPROM\_ADDR\_volt\_calibrata\_srv
  + EEPROM\_ADDR\_volt\_calibrata\_mot
* Soglie:
  + EEPROM\_ADDR\_trimmer\_soglia\_bassa\_bit
  + EEPROM\_ADDR\_trimmer\_soglia\_alta\_bit

**🔍 Risoluzione delle Letture**

| **Parametro** | **Risoluzione** | **Note** |
| --- | --- | --- |
| Tensione batteria (ADC) | ~0.01 V | Basata su VREF e partitore resistivo |
| Risoluzione Soglie | 1 bit ADC ≈ 0.026 V | Dipende dal partitore (R1, R2) |

**⚠️ Note Importanti**

* I **trimmer RV1 e RV2** **non sono più utilizzati dalla versione 18 in poi**: la regolazione delle soglie avviene **solo via tastiera**.
* Il sistema è compatibile con comunicazione seriale USB o Bluetooth HC-05.
* Le modifiche sono **immediate** e **salvate su EEPROM** alla conferma.

**🌐 Contatto**

Per supporto o aggiornamenti, contattare lo sviluppatore del progetto.

**✨ Autocostruttori**

* Elenco parti:
  + Scheda **MAK-NANO2RL** con Arduino NANO
  + Modulo Bluetooth **HC06** (a 4 pin, opzionale, per vedere lo stato del sistema da Smartphone)
  + Modulo DC-DC Step Up **MT3608**  (eleva la tensione connessa alla batteria Avviamento)
  + **Resistore** 10 Ohm 5 Watt
  + Diodo **1n4001**
  + per esclusione del sistema
* Realizzare il circuito seguente:  
    
  **Immagine che contiene testo, schermo, diagramma, mappa

  Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.**
* Connettere momentaneamente **solo** Arduino Nano al pc con cavetto USB
* Aprire Arduino IDE
* Copiare in locale il file .INO che si trova in <https://github.com/shop2007/Camper_energy_saver/tree/main/Camper_energy_saver_22p>
* Compilare e caricare su Arduino NANO
* Connettere il Monitor Seriale
* Si vede

|  |
| --- |
| RESET  Nome file: Z:\GIT\Camper energy\_saver\_developer\Arduino\Camp\_Energ\_Sav\_22\Camp\_Energ\_Sav\_22.ino  ⚙️ SHI -0.02; SLO -0.02; 🔋 B.SRV 12.11; B.AVV 12.09; VBAT serv. super. soglia alta → relè attivato 🛑  ⚙️ SHI -0.02; SLO -0.02; 🔋 B.SRV 12.11; B.AVV 12.09; 📌CHARGER SU B. AVVIAM. 🛑🛑🛑; ⏳ 0:00:00:01 🔁 Reset 1  ⚙️ SHI -0.02; SLO -0.02; 🔋 B.SRV 12.11; B.AVV 12.09; 📌CHARGER SU B. AVVIAM. 🛑🛑🛑; ⏳ 0:00:00:02 🔁 Reset 1  ⚙️ SHI -0.02; SLO -0.02; 🔋 B.SRV 12.11; B.AVV 12.09; 📌CHARGER SU B. AVVIAM. 🛑🛑🛑; ⏳ 0:00:00:03 🔁 Reset 1  ⚙️ SHI -0.02; SLO -0.02; 🔋 B.SRV 12.11; B.AVV 12.09; 📌CHARGER SU B. AVVIAM. 🛑🛑🛑; ⏳ 0:00:00:04 🔁 Reset 1  ⚙️ SHI -0.02; SLO -0.02; 🔋 B.SRV 12.11; B.AVV 12.09; 📌CHARGER SU B. AVVIAM. 🛑🛑🛑; ⏳ 0:00:00:05 🔁 Reset 1  ⚙️ SHI -0.02; SLO -0.02; 🔋 B.SRV 12.11; B.AVV 12.09; 📌CHARGER SU B. AVVIAM. 🛑🛑🛑; ⏳ 0:00:00:06 🔁 Reset 1  ⚙️ SHI -0.02; SLO -0.02; 🔋 B.SRV 12.11; B.AVV 12.09; 📌CHARGER SU B. AVVIAM. 🛑🛑🛑; ⏳ 0:00:00:07 🔁 Reset 1 |

* Digitare Menu

|  |
| --- |
| |XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |🧪 🔍 Menu 🛠 🔧  | Ver. Camp\_Energ\_Sav\_22  |XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  0 Reset  1 Test Semaforo  2 Test Relè  3 Attiva Wdog senza resettarlo.. Farà reset  4 Cancella totalmente la EEPROM  5 Stato JUMPERS  6 Scrive EEPROM default  7 Calibrazione con tastiera  8 Taratura soglie da tastiera  9 EEPROM diagnostica  99 Return to loop without reset |

* Cancellare totalmente la EEPROM con il comando 4
* Scrivere le soglie di default con il comando 6
* Lanciare la taratura soglie da tastiera con il comando 8

|  |
| --- |
| == Modalità Calibrazione Soglie (da tastiera) ==  Soglia BASSA: T-100/Y-10/U-1 I+1/O+10/P+100 bit  Soglia ALTA : F-100/G-10/H-1 J+1/K+10/L+100 bit  Premi 'Q' per salvare e uscire.  BASSA: 670bit (13.20 V) | ALTA: 695bit (13.69 V) | Cmd> |

* La soglia bassa è il valore di tensione della batteria servizi a cui verrà disconnessa la batteria avviamento (relè disattivo)
* La soglia alta è il valore di tensione della batteria servizi a cui verrà connessa la batteria avviamento (relè attivo)
* Con i tasti T Y U I O e F G H J K è possibile cambiare questi valori
* Premere Q per salvare
* **Calibrazione**: serve a correggere piccoli errori sul partitore di tensione che legge le tensioni di batteria servizi e avviamento

|  |
| --- |
| == Modalità Calibrazione (da tastiera) ==  SERVIZI: T-100/Y-10/U-1 I+1/O+10/P+100 bit || AVVIAMENTO : F-100/G-10/H-1 J+1/K+10/L+100 bit || Premi 'Q' per salvare e uscire.  CALIB. 1.001 | SERVIZI: 12.186 || CALIB.: 0.999 | AVVIAME.: 12.142  CALIB. 1.001 | SERVIZI: 12.186 || CALIB.: 1.000 | AVVIAME.: 12.174 |

* Con i tasti T Y U I O e F G H J K è possibile cambiare questi valori per avere una maggiore precisione di lettura.
* Inviare Q per salvare
* Ora Arduino NANO è correttamente programmato e può essere installato sulla scheda MAK\_NANO2RL