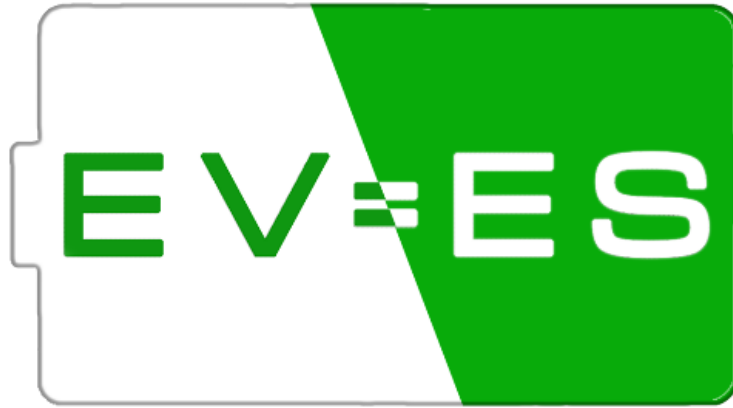




Battery Monitor

EV-BPM 1.2

Software: v2.0

Hardware Battery Monitor: v2.0

Hardware EV-BPM: v5.0

Spis treści

0.	Objaśnienia	4
1.	Bezpieczeństwo	4
2.	Opis	6
3.	Specyfikacja techniczna	8
4.	Wypożyczenie dodatkowe	9
5.	Hardware - płyta PCB	9
5.1.	PCB EV-ES Battery Monitor	10
5.2.	PCB EV-BPM	11
5.3.	Zasilanie	11
5.4.	Wejścia	12
5.5.	Wyjścia	13
5.6.	Komunikacja UART	14
5.7.	Komunikacja CAN	14
5.8.	Komunikacja CAN - Victron	16
5.9.	Wyświetlacz	16
6.	Podłączenie - Baterie Moduły	17
6.1.	Tesla Model S / X	17
6.2.	BMW i3 / Hybrid Gen 1 (9 kWh) and Gen 2 (12 kWh)	18
6.3.	VW E-Gold / GTE / ID3 / ID4	19
6.4.	Mitsubishi Imiev	19
6.5.	Mitsubishi Outlander- LEV40 & LEV46	20
6.6.	Inne moduły	20
7.	Podłączenie - Całe Baterie	20
7.1.	KIA EV6 / e-Niro / Hyundai Kona	20
7.2.	Tesla 3 / Y / S & X (+2021)	21
7.3.	Nissan Leaf	22
7.4.	Inne baterie	23
8.	Przekładnik prądowy	23
8.1.	Cyfrowe - CAN	23
8.2.	Analogowe	23
9.	Ładowarka / Inwerter	24
10.	Obsługa	24
10.1.	Pierwsze uruchomienie	24

10.2.	Status urządzenia	25
10.3.	Podłączenie do lokalnej sieci WiFi.....	26
10.4.	Ustawienia ogólne.....	27
10.5.	Ustawienia baterii	27
10.6.	Ustawienia alarmów i ostrzeżeń	28
10.7.	Ustawienia ładowarki / inwertera.....	28
10.8.	Ustawienia miernika prądu	29
10.9.	Ustawienia styczników	29
10.10.	Ustawienia limitów wartości.....	30
10.11.	Ustawienia debug	30
10.12.	Ustawienia GUI (wyświetlacza).....	30
10.13.	Ustawienia sieciowe	30
10.14.	Updates.....	31
10.15.	Aktualizacja.....	31
10.16.	Integracje (Integrations)	31
10.17.	Wsparcie (Support)	32
10.18.	Błędy (<i>Errors</i>)	32
10.19.	Zapis ustawień w pamięci nieulotnej.....	33
10.20.	Uruchomienie baterii.....	33
10.21.	Reset urządzenia	33
11.	API	33
11.1.	Home Assistant	33
12.	MQTT.....	34
12.1.	Home Assistant	34
13.	Opis błędów.....	36
14.	FAQ	38
14.1.	Jak podłączyć styczniki z baterią i Battery Monitor ?	38
14.2.	Jak założyć filtr ferrytowy UART / CAN ? (dot. EV-ES i EV-BPM 1.2).....	38
14.3.	Jak skalibrować czujnik analogowy.	39
14.4.	Brak komunikacji z baterią.	39
14.5.	Brak komunikacji z falownikiem.	40

0. Objasnienia

Instrukcja obsługi dotyczy dwóch modeli elektroniki, która odpowiada za monitorowanie stanu całej baterii / poszczególnych modułów. Niektóre informacje w poszczególnych punktach w instrukcji mogą różnić się między tymi modelami.

1. Bezpieczeństwo

Niniejszy dokument jest przeznaczony dla osób wykwalifikowanych w wiedzę energetyczną, elektro-informatyczną, obsługi baterii.

Osoby które użytkują instrukcję powinny posiadać umiejętności z zakresu:

- postępowania w przypadku niebezpieczeństw i zagrożenia życia związanych z instalacją, naprawą i użytkowaniem urządzeń elektrycznych i ogniw akumulatorowych.
- działania i eksploatacji systemów magazynowania energii.
- znajomości lokalnych norm i i dyrektyw wymaganych przy połączeniach elektrycznych.
- uruchamiania i eksploatacji urządzeń elektrycznych.
- działania i obsługi akumulatorów samochodowych, baterii samochodowych.

Należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję i rozumieć działanie Monitora EV-ES / EV-BPM przed jakimkolwiek podłączeniem do innych urządzeń.

Niewłaściwie użytkowanie, bez wiedzy elektrycznej, o systemach zarządzania baterią, szeroko pojętą wiedzą elektro-informatyczną prowadzi do skutków zagrażających życiu, zdrowiu i majątkowi użytkownika, a także pozostałych osób znajdujących się w otoczeniu za które marka EV-ES i współpracujący podwykonawcy nie biorą odpowiedzialności.

Nie jest to gotowy system „plug and play”, wymagana jest odpowiednia konfiguracja, wiedza i odpowiednie przeszkolenie użytkownika.

Uwaga! Urządzenie nie wykonuje pomiarów napięć baterii oraz prądów przepływających, a jedynie odczytuje przesyłane informacje z zewnętrznych urządzeń, które nie są w żaden sposób weryfikowane przez to urządzenie pod względem poprawności działania. Użytkownik we własnym zakresie jest odpowiedzialny za weryfikację poprawności działania urządzeń podłączonych do elektroniki EV-ES.

EV-ES nie bierze odpowiedzialności za nieprawidłowości wynikające z błędnego montażu podzespołów innych podmiotów i firm (baterii, czujników itp.), które użytkownik dostarczył we własnym zakresie.

Urządzenia gromadzące energię elektryczną (szeroko pojęte magazyny energii) powinny być w odpowiedni sposób zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych. Również wymagane jest, aby urządzenie takie było umiejscowione w specjalnie przystosowanym i zabezpieczonym pomieszczeniu, które uchroni pozostałą część pomieszczeń przed niekontrolowaną reakcją spalania.

2. Opis

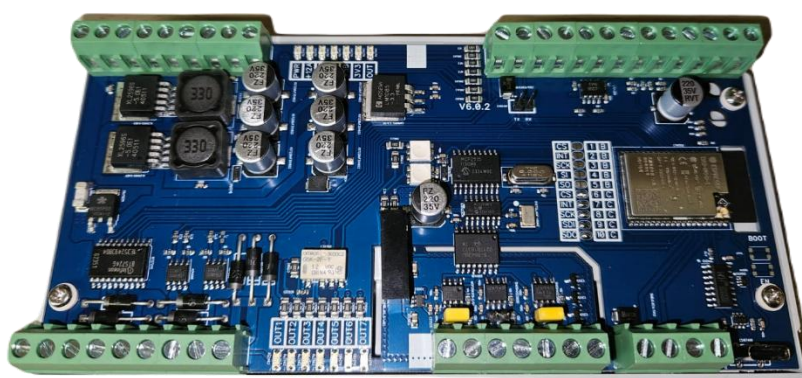
EV-ES Battery Monitor / EV-BPM służy do monitorowania stanu baterii zarówno samochodowych jak i dowolnego typu modułów ogniw baterii (możliwość dowolnej konfiguracji napięć, ilości ogniw itp.).

Sterownik jest w stanie odczytać napięcia, temperatury, parametry pracy z gotowych układów BMS dostarczonych przez producenta baterii poprzez komunikację CAN oraz magistrale szeregową (UART).

Baterie różnych producentów mogą być łączone ze sobą w różne konfigurację szeregową (S) i równoległą (P) dostosowując napięcia i pojemności.



Rys. 2.1. Płytki PCB EV-ES Battery Monitor



Rys. 2.2. Płytki PCB EV-BPM

Sterownik posiada również darmowe funkcje załączania i rozłączania styczników sterowanych stanem niskim lub wysokim +12V (z funkcją PWM).

Dodatkowa obsługa różnego rodzaju przekładników prądowych (CAN, analogowe) pozwala na pomiary prądów wpływających i wypływających oraz ograniczenie prądu rozładowywania i ładowania baterii.

Obsługa sterownika może odbywać się przez:

- przeglądarkę internetową,
- PC (konsole),
- wyświetlacz zintegrowany z obudową,
- API (komunikacja http oraz UART),
- Integracje (m.in. MQTT).

Sterownik wyposażony jest w układ WiFi, który może pracować jako Access Point (AP) lub może być podpięty bezpośrednio do domowej sieci jako Stacjonary (STA).

Drugim sposobem jest sterowanie poprzez kabel USB-C – wymagany jakikolwiek program do obsługi komunikacji szeregowej, np. **Termite**, CoolTerm, RealTerm itp.

W momencie podpięcia sterownika do sieci WiFi z dostępem do internetu, użytkownik ma możliwość aktualizacji oprogramowania do najnowszej wersji z nowymi i ulepszonymi funkcjami.

Wprowadzone jest również wejście, do którego można podpiąć zewnętrzny przełącznik bistabilny (On-Off), czujkę dymu, ognia itp., które rozłączą baterię w razie potrzeby.

3. Specyfikacja techniczna

Opis	Jednostka	Wartość
Waga	kg	0,250
Wysokość, szerokość, głębokość	mm	85 / 155 / 60
Typ obudowy		Na szynę DIN, ABS
Napięcie zasilania	V	12 DC
Maksymalny pobór prądu	A	8
Maksymalna pobór mocy	W	100
Minimalna moc (tryb gotowość)	W	3
Maksymalny prąd 12V	A	8
Maksymalny prąd 5V	A	4
Maksymalne napięcie wejść cyfrowych (np. IN1)	V	24
Maksymalne napięcie wejść analogowych (np. CUR1)	V	5
Temperatura pracy	C	-10, 50
Wilgotność pracy	%	10, 85
Szczelność obudowy		Brak
Chłodzenie		Pasywne
Zalecane zasilacze AC – DC		Meanwell WDR-60-12 Meanwell WDR-120-12
Zalecana długość przewodu – CAN	m	< 5, bez ekranu
Zalecana długość przewodu - UART	m	< 5, bez ekranu
Zalecana długość przewodu - analogowy	m	< 3, bez ekranu
Antena WIFI		Airgain™ N2420 PCB, 2.4 GHz, 4 dBi, ze złączem U.FL, 10 cm przewód

4. Wyposażenie dodatkowe

Urządzenie można wyposażyć w dodatkowy wyświetlacz dotykowy, który przedstawia podstawowe informacje o stanie urządzenia oraz podstawowe funkcje obsługi.

- Wyświetlacz dotykowy - 7 cali



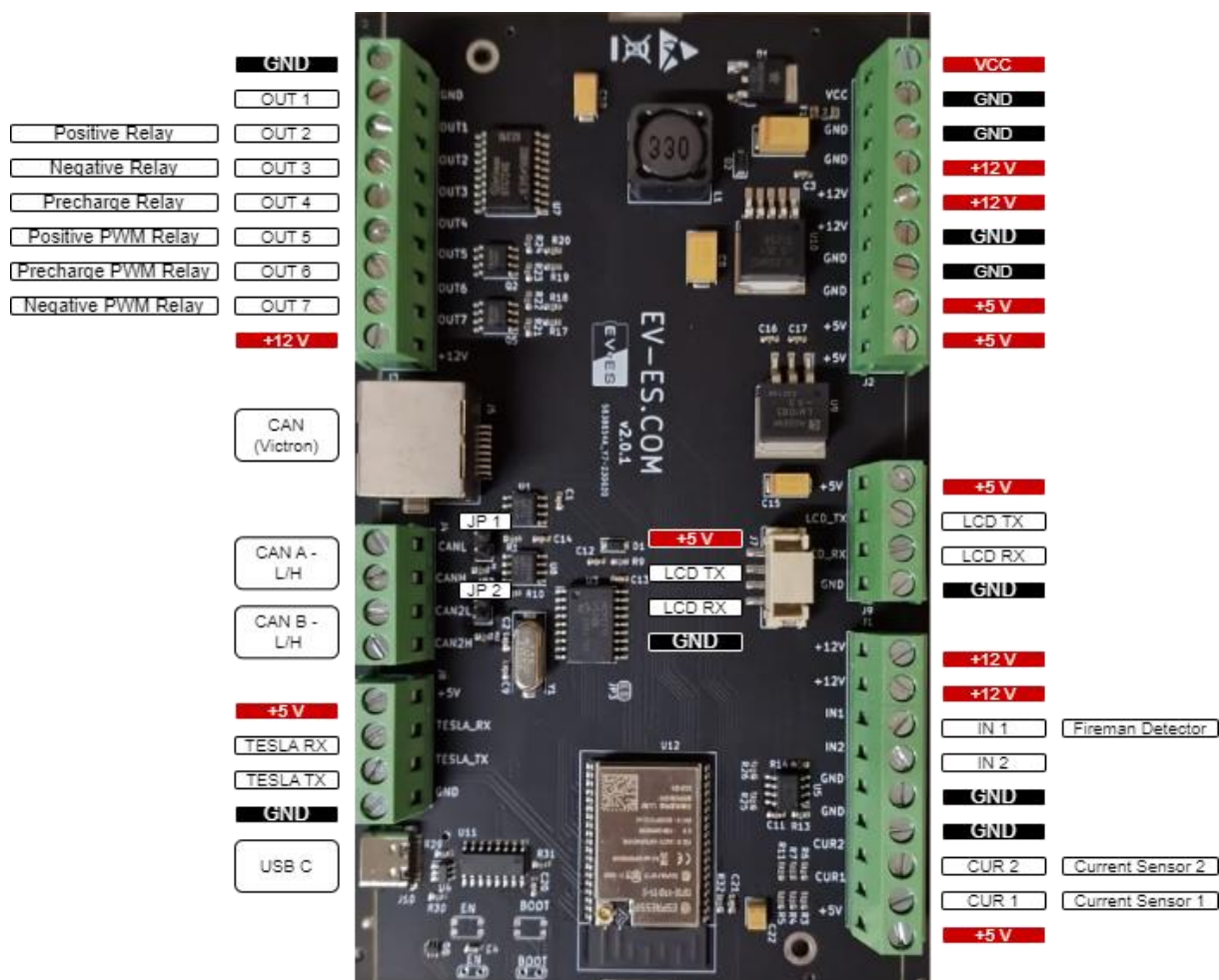
- Wyświetlacz dotykowy – 2.4 cali



5. Hardware - płytki PCB

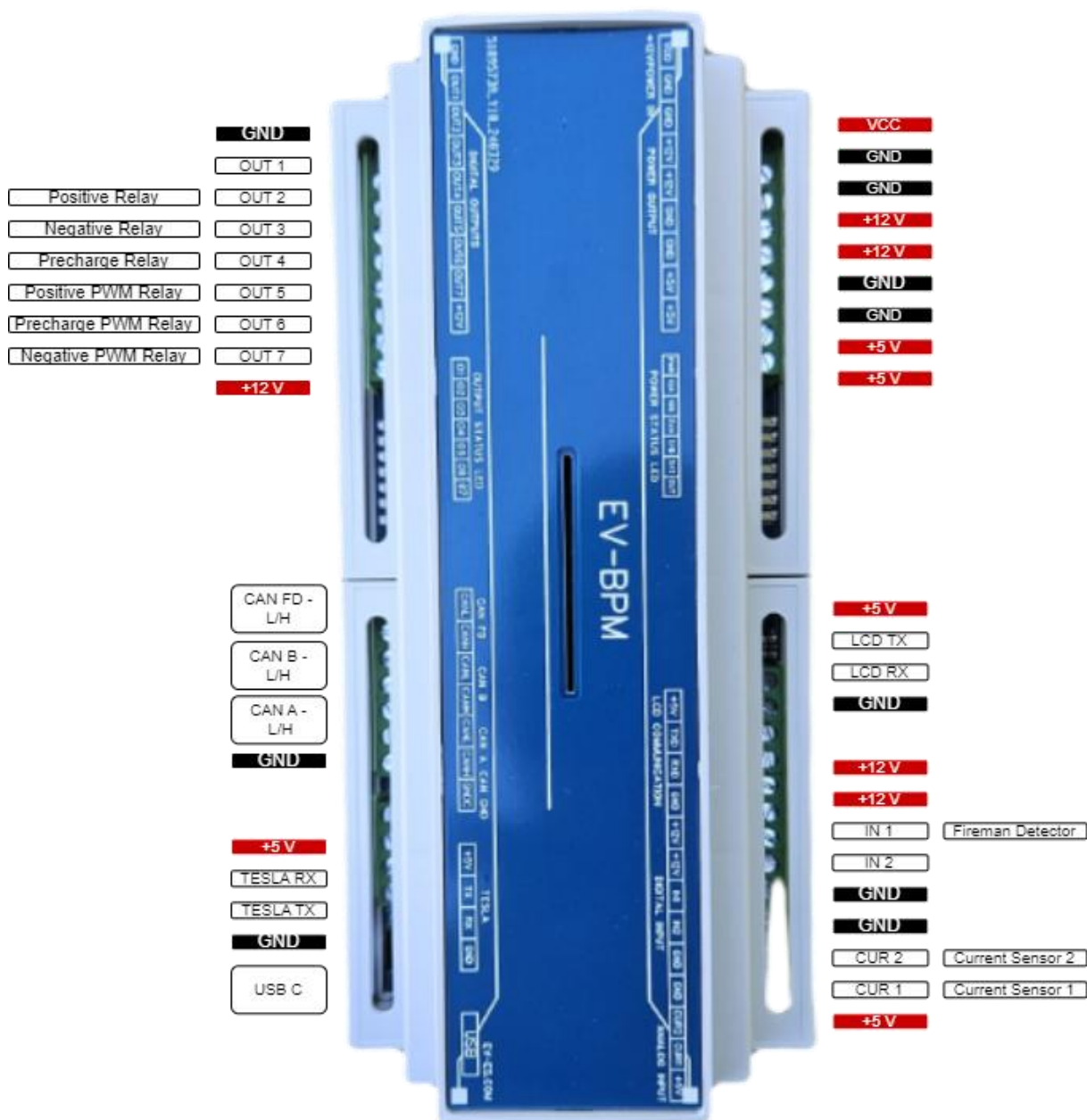
Battery Monitor wyposażony jest w różnego rodzaju interfejsy, wejścia, wyjścia, złącza zasilające. Poniżej przedstawiony schemat wyprowadzeń, a w kolejnych podpunktach szczegółowy opis poszczególnych interfejsów.

5.1. PCB EV-ES Battery Monitor



Rys. 4.1. Schemat płytki EV-ES Battery Monitor

5.2. PCB EV-BPM



Rys. 4.2. Schemat płytki EV-BPM

5.3. Zasilanie

Płytkę należy zasilic +12V w porcie VCC. Podłączenie wyższego lub niższego napięcia może spowodować uszkodzenie elektroniki.

Dodatkowo zostały wyprowadzone poszczególne napięcia i *GND* w celu ułatwienia podłączenia dodatkowych urządzeń.

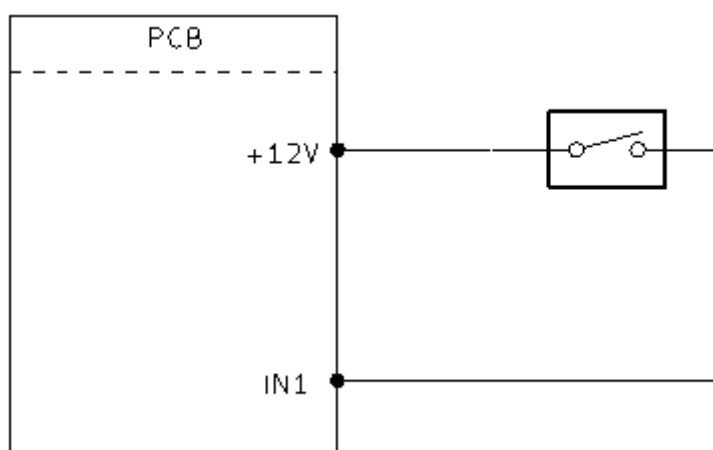
UWAGA! Nie należy przekraczać wartości maksymalnych podanych w [specyfikacji technicznej](#).

5.4. Wejścia

Płytką jest wyposażona w dodatkowe wejście cyfrowe *IN1*, do którego można podłączyć w sposób szeregowy dowolny przycisk / przełącznik / przekaźnik bistabilny, różnego rodzaju dodatkowe czujniki (np. dymu, ognia) itp.

W momencie przzerwiania (rozłączenia) obwodu *+12V* i *IN1* następuje wyłączenie wszystkich wyjść na płytce, a także blokada dalszej pracy Battery Monitor. Ponowne zamknięcie obwodu przywróci początkowy stan pracy urządzenia.

Przed uruchomieniem należy podłączyć pośrednio lub bezpośrednio *IN1* oraz *+12V*.



Rys. 4.2.1. Stan otwarty obwodu bezpieczeństwa.

Port *CUR 1* i *CUR 2* są wejściami analogowymi, do których można podłączyć **maksymalnie +5 V**. Służą one do podłączenia analogowego czujnika prądu.

UWAGA! Nie należy przekraczać wartości maksymalnych podanych w [specyfikacji technicznej](#).

5.5. Wyjścia

Urządzenie wyposażone jest w dodatkowe wyjścia sterownicze, które mogą sterować np. przekaźnikami. Wszystkie wyjścia uruchamiane są w momencie kiedy:

- użytkownik włączył baterie (*Enable Battery*),
- nie występują żadne błędy.

Jeżeli zostanie wykryta nieprawidłowość, która została uwzględniona w oprogramowaniu, nastąpi natychmiastowe rozłączenie wszystkich wyjść.

UWAGA! Poszczególnych wyjść dla styczników (OUT 2, 3, 4, 5, 6, 7) NIE MOŻNA ze sobą łączyć poprzez stycznik. Stycznik powinien być podłączony jedną stroną do OUT, a drugą do jednych z terminali zasilających (+12 / GND).

Opis poszczególnych wyjść:

Out 2 – *Positive Contactor* +12 V. Wyjście jest uruchamiane po uprzednio załączonym *Negative Contactor*, *Precharge Contactor* i po spadku prądu do ustawionego poziomu lub po upływie zadanego czasu. Przekaznik powinien sterować dodatnim biegunem baterii i np. falownika. Podłączenie poprzez stycznik do GND.

Out 5 – *Positive PWM Contactor* GND. Pełni tą samą rolę co *Out 2* z tą różnicą, że jest zwierany do GND, a nie do +12 V. Wyjście jest sterowane poprzez PWM w celu wejścia w tryb podtrzymania stycznika.

Podłączenie poprzez stycznik do +12V.

Out 3 – *Negative Contactor* +12 V. Załączany jest jako pierwszy z przekaźników, który łączy wspólne masy (ujemne bieguny) baterii i np. falownika. Podłączenie poprzez stycznik do GND.

Out 7 – *Negative PWM Contactor* GND.

Podłączenie poprzez stycznik do +12V.

Out 4 – *Precharge Contactor* +12 V. Przekaznik jest załączany przed włączeniem *Positive Contactor*, który łączy się szeregowo z rezystorem, dodatnim biegunem baterii i np. falownika w celu obniżenia prądu przy pierwszym podłączeniu. Przekaznik wyłącza się po ustalonym czasie lub gdy prąd spadnie do ustawionego poziomu.

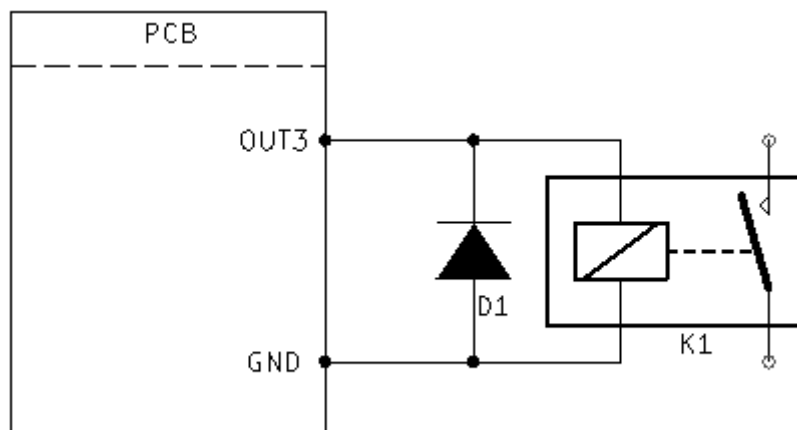
Podłączenie poprzez stycznik do GND.

Out 6 – *Precharge PWM Contactor* GND.

Podłączenie poprzez stycznik do +12V.

Przykładowe podłączenie styczników można sprawdzić w sekcji: [Jak podłączyć styczniki z baterią i Battery Monitor ?](#).

UWAGA! Należy się upewnić czy każdy ze styczników podłączony do terminali (OUT 2, 3, 4, 5, 6, 7) ma wpiętą diodę (minimum 2A) równolegle do stycznika w sposób zaporowy w celu zapobiegnięcia uszkodzenia terminali w wyniku przepięć przy rozłączaniu styczników (patrz rys. 4.5.1.).



Rys. 4.5.1. Podłączenie diody D1 równolegle do cewki stycznika K1 w sposób zaporowy do zasilania +12V (np. OUT3).

5.6. Komunikacja UART

Port USB C wykorzystywany jest głównie jako interfejs komunikacyjny z komputerem do debugowania oraz obsługi urządzenia poprzez konsole.

Porty *TESLA_RX* i *TESLA_TX* są wykorzystywane do komunikacji szeregowej głównie z modułami Tesli. Możliwość rozszerzenia funkcjonalności w przyszłości.

Porty *LCD_TX* i *LCD_RX* są wykorzystywane głównie do komunikacji szeregowej z zewnętrznymi dedykowanymi wyświetlaczami.

UWAGA! W wersji EV-ES oraz EV-BPM 1.2 wymagane jest podłączenie zewnętrznych filtrów na wszystkie używane przewody komunikacji UART (dodatkowo raz owinięte wokół filtra). Zobacz: [14.2 JAK ZAŁOŻYĆ FILTR FERRYTOWY UART / CAN ? \(DOT. EV-ES i EV-BPM 1.2\)](#).

5.7. Komunikacja CAN

Płytkę została wyposażona w 2 interfejsy CAN w standardzie 500 kbs. Interfejs służy do komunikacji z modułami baterii, przekładnikami prądowymi, inwerterami itp.

Jednym interfejsem jest CAN A (1), który powinien być wykorzystany do komunikacji z inwerterem. Natomiast CAN B/FD (2) może służyć do komunikacji z baterią.

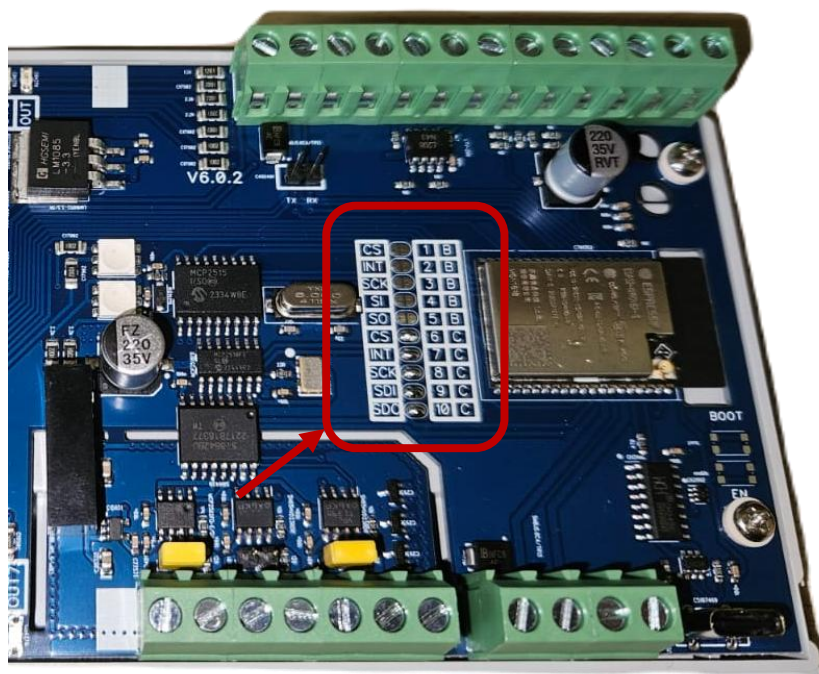
W przypadku CAN FD dodatkowo należy określić protokół komunikacji: *FD* (dla baterii jak np. KIA EV6) lub *2.0* (standardowy).

Zworki przy terminalach CAN (*JP1/JP2*) służy do podłączenia rezystora 120 Ohm między *CAN L* i *CAN H*. Zworka zawsze powinna być podłączona na jednym z końców magistrali CAN.

UWAGA! W wersji EV-ES oraz EV-BPM 1.2 wymagane jest podłączenie zewnętrznych filtrów na wszystkie używane przewody komunikacji CAN (dodatkowo raz owinięte wokół filtra). Zobacz: [14.2 JAK ZAŁOŻYĆ FILTR FERRYTOWY UART / CAN ? \(DOT. EV-ES i EV-BPM 1.2\)](#).

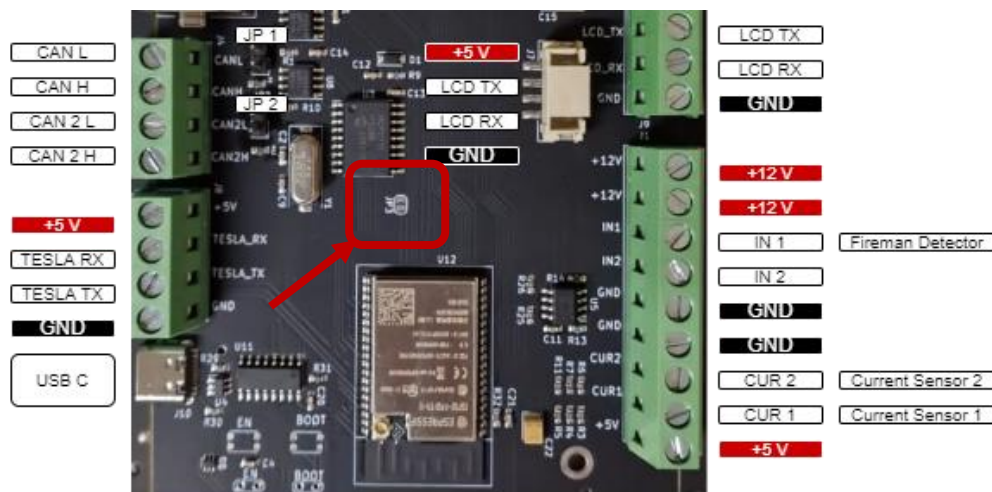
W celu uruchomienia CAN B/FD należy upewnić się czy są odpowiednio zlutowane pady lutownicze. Należy również skonfigurować [Ustawienia ogólne](#) (CAN 2 hardware type), a także ustawić odpowiedni CAN slot ID (A lub B/FD) dla wybranych peryferii (bateria, inwerter, przekładnik prądowy itp.), do których będzie podłączone dane urządzenie.

W przypadku EV-BPM jest możliwość przełączania CAN B/FD między standardowym CAN (zworki 1-5 B), a CAN FD (zworki 6-10 C). Wszystkie zworki z danej grupy (B lub C) muszą być zlutowane / połączone, ale tylko jedna grupa może być połączona jednocześnie.



Rys. 4.7.1. Zworki 1-5 B (CAN B) oraz 6-10 C (CAN FD).

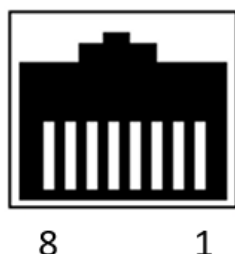
W przypadku EV-ES jest możliwość podłączenia tylko CAN B. W tym celu należy zlutować pad JP3.



Rys. 4.7.2. Zworka JP3 służąca do uruchomienia CAN B.

5.8. Komunikacja CAN - Victron

Płytkę jest również wyposażoną w gniazdo RJ45 kompatybilne z systemami Victron do komunikacji CAN.



Pin No.	Function
1	GND
2	+12 V
3	
4	+12 V
5	GND
6	
7	CAN H
8	CAN L

Rys. 4.8.1. Gniazdo RJ45 kompatybilne z systemami Victron.

5.9. Wyświetlacz

Elektronika aktualnie wspiera dwa typy wyświetlaczy: *Nextion Discovery Series NX3224F024 2.4"* oraz *ESP-8048S070 7"*. Każdy komunikuje się za pomocą interfejsu UART. Elektronika wyposażona jest w 2 porty – wewnętrzny i zewnętrzny, które pełnią tę samą rolę. Wewnętrzny służy do podłączenia wbudowanego wyświetlacza, natomiast zewnętrzny do wyciągnięcia wyświetlacza na dalszą odległość.

6. Podłączenie - Baterie Moduły

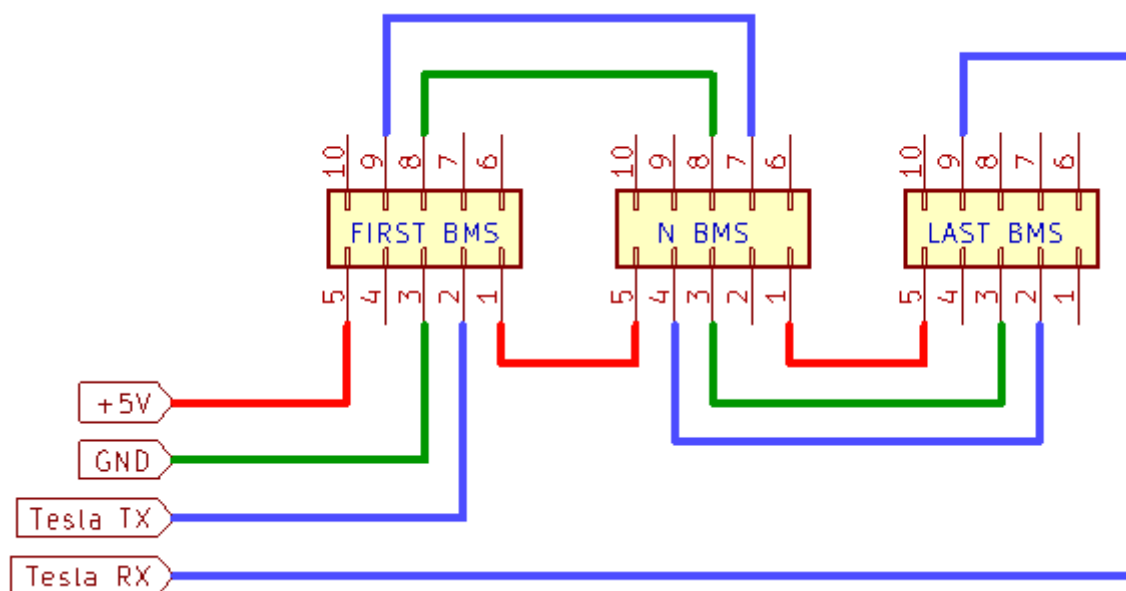
Obecnie sterownik współpracuje z kilkoma modelami baterii dostarczonych bezpośrednio przez producentów. Komunikacja odbywa się za pomocą komunikacji CAN lub transmisji szeregowej USART bezpośrednio z modułami baterii, a dokładniej CMU (Cell Management Unit) lub BMS (Battery Management System).

6.1. Tesla Model S / X

Podłączenie Battery Monitor do baterii odbywa się poprzez komunikację szeregową (TX, RX).

Zasada łączenia magistrali komunikacyjnej modułów BMS Tesli odbywa się poprzez łańcuchowe łączenie. Polega to na tym, że łączymy pin EV-ES Monitor *Tesla TX* z pierwszym BMS w pinie 2 lub 7, następnie „wychodzimy” z pinu 4 lub 9 i łączymy z kolejnym BMS w pinie 2 lub 7, następnie znowu wychodzimy z pinu 4 lub 9 i łączymy z kolejnym w pinie 2 lub 7 itd. W ostatnim BMS wyprowadzenie 4 lub 9 łączymy bezpośrednio z pinem EV-ES Monitor *Tesla RX*. Piny łączą się ze sobą parami według wielkości, tzn 9 z 7 oraz 4 z 2.

Przykład: terminal *Tesla TX* łączymy z pierwszym BMS w pinie 2 (2/7), następnie wychodzimy z pierwszego BMS z pinu 9 (4/9) i łączymy z drugim BMS w pinie 7 (2/7), następnie wychodzimy z pinu 4 (4/9) i łączymy w kolejnym w 2 (2/7). Ostatni BMS wychodzi z pinu 9 (4/9) i łączony jest z terminalem *Tesla RX* (patrz rys. poniżej).



Rys. Schemat podłączenia Tesli w układzie RX/TX.

6.2. BMW I3 / Hybrid Gen 1 (9 kWh) and Gen 2 (12 kWh)

Podłączenie Battery Monitor do baterii odbywa się poprzez wspólny interfejs CAN. Wszystkie moduły należy spiąć zgodnie z zasadami *Daisy Chain* (w sekwencji) oraz zewrzeć rezystor 120 ohm na płycie PCB (zworka JP1/JP2).

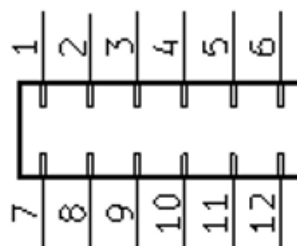
Moduły łączy się łańcuchowo, np. pin nr 6 (GND) z pierwszego modułu łączy się z EV-ES Battery Monitor, natomiast pin nr 12 (również GND) łączy się z pinem nr 6 (GND) następnego modułu. Następnie wychodzimy z pinu 12 tego modułu do kolejnego modułu do pinu 6 itd.

Pin connection to EV-ES Battery Monitor

EV-ES Monitor	Function	First BMW module	If only 1 module, connect also:
GND	GND	6	12
+5V	+5V	1	7
CAN H	CAN H	5	11
CAN L	CAN L	4	10

Pin connection in case of more modules:

First BMW module	Function	Second BMW module
12	GND	6
7	+5V	1
11	CAN H	5
10	CAN L	4



Rys. Podłączenie modułu BMW oraz EV-ES Monitor.

Pin of BMW master plug:

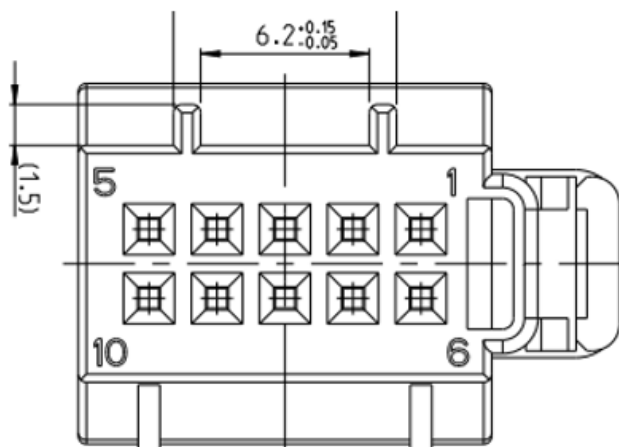
Function	BMW master
GND	6, 12
+5V	5, 11
CAN H	7
CAN L	8
Connect resistor 120ohm	1,2

Rys. Alternatywnie rozpisane złącze `master plug` całej baterii.

6.3. VW E-Gold / GTE / ID3 / ID4

Podłączenie Battery Monitor do baterii odbywa się poprzez wspólny interfejs CAN. Wszystkie moduły należy spiąć razem równoległe (zgodnie ze standardem CAN).

Function	EV-ES Monitor	VW Slave
GND	GND	1
+12V	+12 V	5
Enable	+12 V	3
CAN H	CAN H	6
CAN L	CAN L	7



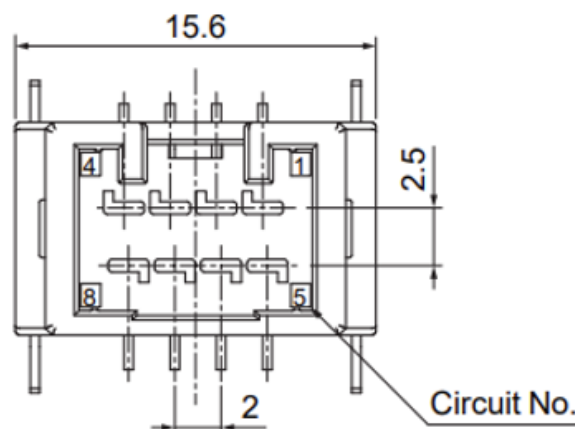
Rys. Podłączenie VW Slave oraz EV-ES Monitor

6.4. Mitsubishi Imiev

Podłączenie Battery Monitor do baterii odbywa się poprzez wspólny interfejs CAN. Wszystkie moduły należy spiąć razem równoległe (zgodnie ze standardem CAN).

Zasilanie modułów baterii (linia +12V) należy podłączyć do OUT1 Battery Monitor.

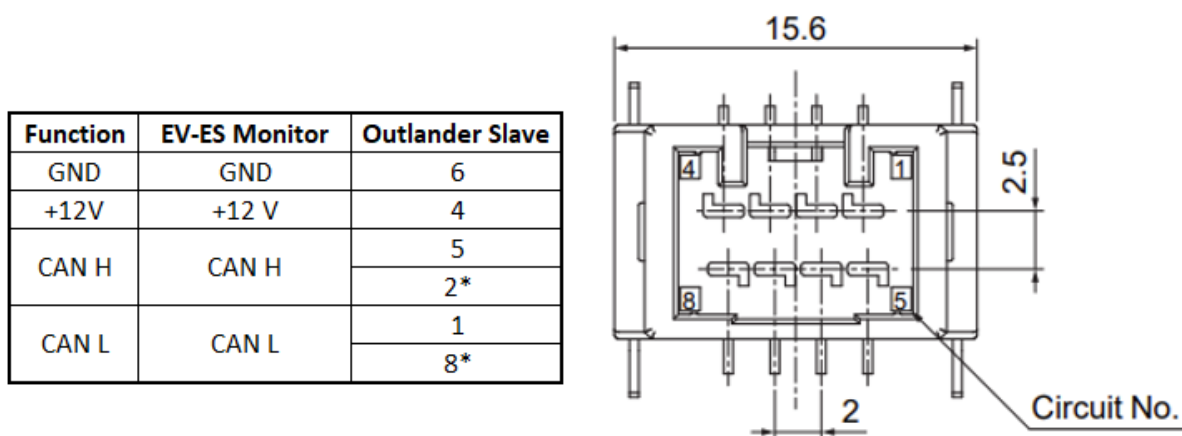
Function	EV-ES Monitor	Imiev Slave
GND	GND	6
+12V	+12 V	4
CAN H	CAN H	5
CAN L	CAN L	1



Rys. Podłączenie Imiev Slave oraz EV-ES Monitor

6.5. Mitsubishi Outlander- LEV40 & LEV46

Podłączenie Battery Monitor do baterii odbywa się poprzez wspólny interfejs CAN. Wszystkie moduły należy spiąć razem równolegle (zgodnie ze standardem CAN).



Rys. Podłączenie Outlander Slave oraz EV-ES Monitor.

* Pin podłączony tylko w ostatnim module (tzn. ostatni na magistrali CAN).

6.6. Inne moduły

Możliwość dodania obsługi innych modułów nieopisanych w instrukcji może być możliwe w zależności od typu modułu – w tym celu należy skontaktować się z serwisem.

7. Podłączenie- Całe Baterie

7.1. KIA EV6 / e-Niro / Hyundai Kona

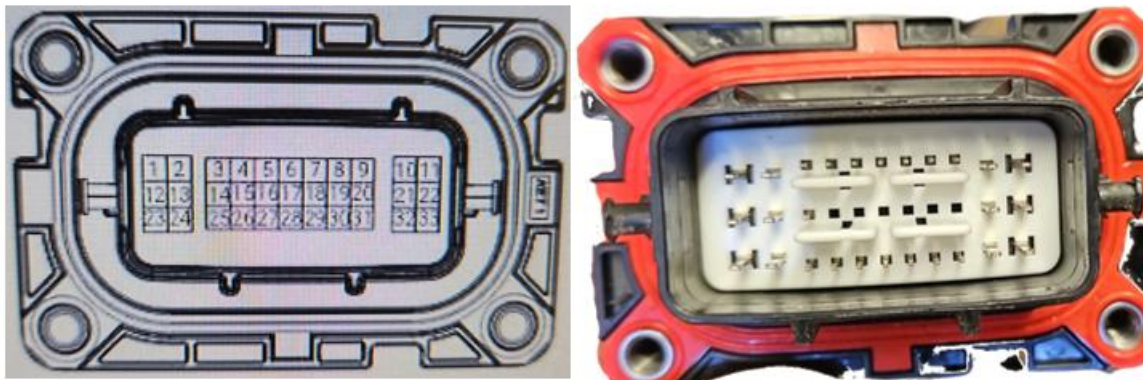
Podłączenie Battery Monitor do baterii odbywa się poprzez wspólny interfejs CAN z gniazda master baterii. Dodatkowo można podłączyć do Battery Monitor wtyczkę obsługującą styczniki umiejscowione w baterii.

Bateria EV6 wymaga podłączenia komunikacji CAN do portu, który obsługuje CAN FD. Należy ten port skonfigurować zgodnie z punktem **KOMUNIKACJA CAN**.

Bateria wyposażona jest w fabryczny przekładnik prądowy. W celu jego użycia należy ustawić typ miernika prądu jako *Battery Sensor* w **USTAWIENIA MIERNIKA PRĄDU**.

Master socket pins connection:

EV-ES Monitor	Function	Master socket
GND	GND	33
+12V	+12V	1, 2, 12
CAN FD H	CAN H	10
CAN FD L	CAN L	11



Rys. Podłączenie gniazda master oraz Battery Monitor do komunikacji.

Relay socket pins connection:

EV-ES Monitor	Function	Master socket
GND	GND	6
OUT 2	Relay +	1
OUT 3	Relay -	2
OUT 4	Precharge	3
Not needed	Temperature sensor	5, 10
	Chwil	7, 8



Rys. Podłączenie dodatkowego gniazda do obsługi styczników oraz Battery Monitor. Gniazdo umiejscowione wewnątrz baterii (pod pokrywą).

7.2. Tesla 3 / Y / S & X (+2021)

Podłączenie Battery Monitor do baterii odbywa się poprzez wspólny interfejs CAN z wtyczki master baterii. Wymagane jest również zasilanie +12V, które można pobrać z Battery Monitor.

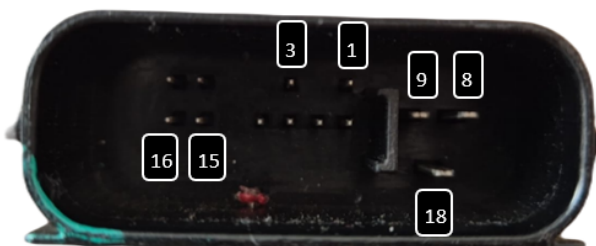
W celu poprawnego działania, należy zamknąć obwód przykręcając oryginalną pokrywę z wtyczką.

Bateria wyposażona jest w fabryczny przekładnik prądowy. W celu jego użycia należy ustawić typ miernika prądu jako *Battery Sensor* w [USTAWIENIA MIERNIKA PRĄDU](#).

UWAGA! Przewody wysokiego napięcia (+ oraz -) z baterii należy połączyć z zewnętrznymi stycznikami (zakupywane osobno), poprzez piny *OUT2*, *OUT3* z *EV-ES Battery Monitor*, w celu zapewnienia dodatkowego niezbędnego poziomu bezpieczeństwa. Elektronika, poprzez komunikację CAN, steruje wewnętrznymi stycznikami baterii, jednakże nie są one sterowane bezpośrednio z *EV-ES Battery Monitor*. Zaleca się również podłączenie rezystora, poprzez dodatkowy styk (podłączony do *OUT 4*), pełniącego funkcję *precharge*.

Master socket pins connection:

EV-ES Monitor	Function	Master socket
GND	GND	9
+12V	+12V	8
+12V	Contactor +12V	18
CAN L	CAN L	15
CAN H	CAN H	16
-	Resistor (120ohm on AWD, 60ohm on RWD type)	1 - 3



Rys. Podłączenie gniazda master oraz Battery Monitor.

7.3. Nissan Leaf

Podłączenie Battery Monitor do baterii odbywa się poprzez wspólny interfejs CAN z gniazda master baterii.

Bateria wyposażona jest w fabryczny przekładnik prądowy. W celu jego użycia należy ustawić typ miernika prądu jako *Battery Sensor* w [USTAWIENIA MIERNIKA PRĄDU](#).

Master socket pins connection 2013-2023:

EV-ES Monitor	Function	Master socket
CAN H	CAN H	1
CAN L	CAN L	2
GND	GND	6, 7, 8, 10, 13, 16
+12V	+12V	4, 5
OUT 2	Relay +	17
OUT 3	Relay -	14
OUT 4	Precharge	11



Rys. Podłączenie gniazda master 2013-2023 oraz Battery Monitor.

Master socket pins connection 2011-2012:

EV-ES Monitor	Function	Master socket
CAN H	CAN H	1
CAN L	CAN L	2
GND	GND	6, 7, 8, 10, 13, 16
+12V	+12V	4, 5
OUT 2	Relay +	17
OUT 3	Relay -	14
OUT 4	Precharge	11



Rys. Podłączenie gniazda master 2011-2012 oraz Battery Monitor.

7.4. Inne baterie

Możliwość dodania obsługi innych baterii nieopisanych w instrukcji może być możliwe w zależności od typu baterii – w tym celu należy skontaktować się z serwisem.

8. Przekładnik prądowy

Obecnie Monitor Battery wspiera kilka rodzajów mierników prądu – analogowe (max +5V) i cyfrowe (za pośrednictwem CAN).

Zalecane używanie cyfrowych czujników ze względu na nich dokładność.

8.1. Cyfrowe- CAN

Czujnik należy zasilć odpowiednim napięciem z płytki oraz podłączyć magistrale CAN. Następnie w ustawieniach wybrać odpowiedni czujnik (**10.8 USTAWIENIA MIERNIKA PRĄDU**).

Wspierane czujniki cyfrowe:

- IsaScale
- LemCAB 300
- LemCAB 500
- Victron Lynx

8.2. Analogowe

Czujniki analogowe mogą być pojedyncze (*CUR 1*) lub z podwójnym kanałem (*CUR 1 i CUR 2*).

Mierniki analogowe z dwoma kanałami mają dwie rozdzielczości pracy – niski i wysoki. Dla prądów powyżej określonego prądu sterownik przełącza się z kanału pierwszego na drugi zwiększając tym samym rozdzielczość pomiaru. W **USTAWIENIA MIERNIKA PRĄDU** należy ustawić odpowiedni przekładnik napięcie – amper dla danego typu miernika, a także prąd powyżej, którego nastąpi zmiana kanału.

Należy pamiętać o skalibrowaniu analogowego przekładnika prądowego zgodnie z [Jak skalibrować czujnik analogowy](#).

9. Ładowarka / Inwerter

Battery Monitor wspiera różne rodzaje ładowarek i inwerterów, które wspomagają pracę baterii poprzez m.in.:

- ✓ Zakończenie ładowania / rozładowywania baterii przed rozłączeniem awaryjnym,
- ✓ Możliwość profilowania prądu ładowania / rozładowywania w zależności od temperatury baterii lub / i napięcie ogniwa.
- ✓ Przesyłanie szczegółowych informacji na temat baterii danej ładowarce / inwerterowi.

Wspierane ładowarki / inwertery:

- Victron SMA,
- Sofar HYD,
- SolaX Hyb X1 / X3,
- Deye.

10. Obsługa

10.1. Pierwsze uruchomienie

Przed pierwszym uruchomieniem należy upewnić się, że urządzenie nie zostało uszkodzone w transporcie.

Wszelkie prace przy elektronice (podłączanie / rozłączanie elementów składowych) powinno odbywać się przy wyłączonym zasilaniu elektroniki, baterii itp.

Należy przestrzegać maksymalnych parametrów określonych w [Specyfikacja techniczna](#).

Wejście *IN1* powinno być podłączone bezpośrednio lub pośrednio (poprzez przełącznik, czujkę ognia itp.) do +12V (więcej w [Wejścia](#)).

Uruchomienie Battery Monitor odbywa się poprzez podłączenie +12V do VCC oraz połączenie mas zasilacza i płytki. Elektronika w ciągu kilku sekund zostanie uruchomiona w trybie Access Point (AP) – pojawi się nowa sieć WiFi o inicjalizacyjnej nazwie „**EV-BPM**_[numer seryjny]” i hasło „**12345678**”. Do sieci w trybie AP może podłączyć się maksymalnie 1 użytkownik.

Uwaga, w celach bezpieczeństwa hasło należy zmienić w opcjach sieciowych płytki.

Wszystkie ustawienia urządzenia są dostępne z poziomu:

- przeglądarki – pod przyciskiem **Menu -> Settings**,
- konsoli – należy wysłać literę **s**,
- wyświetlacza – tylko dla wybranych modeli.

Po podłączeniu się do AP WiFi Battery Monitor mamy dostęp do urządzenia z poziomu HTML (przeglądarki internetowej, telefonu). W tym celu należy wprowadzić URL w postaci IP <http://192.168.4.1/>.

Jeżeli wszystko przebiegło pomyślnie, w przeglądarce powinna ukazać się strona internetowa z podstawowymi informacjami o podłączonej baterii.

Drugą możliwością jest podłączenie Battery Monitor poprzez kabel USB do komputera. W tym celu należy połączyć się z płytką za pomocą programu do komunikacji szeregowej np. Termite. Komunikacja odbywa się z prędkością (*baudrate*) 115200. Otwarcie *Menu* odbywa się po wprowadzeniu litery „s”. Natomiast wybranie danej opcji lub wprowadzenie parametru odbywa się poprzez wpisanie: numer opcji, spacja, wartość parametru. Na przykład, aby ustawić *timezone* przesuniętą o 5 godzin, należy wprowadzić „2 5”.

```
Timezone changed.  
GENERAL  
1 - Language: English  
2 - Set timezone (+/- hours): 5 H  
q - Go back to menu
```

10.2. Status urządzenia

Urządzenie wyświetla różne statusy, które pozwalają zweryfikować aktualny stan urządzenia. Można je sprawdzić na wyświetlaczu lub po wejściu w **Settings**.

Wyróżnia się:

➤ **Firmware Status:**

- **Active** – urządzenie jest aktywne, możliwy jest odczyt danych z podzespołów, baterii itp.
- **Outdated** – urządzenie nie jest zaktualizowane do najnowszej wersji. Należy przeprowadzić aktualizację urządzenia.
- **Banned** – urządzenie nie jest zautoryzowane. Proszę skontaktować się z działem serwisu EV-ES: office@ev-es.com.

➤ **BMS Status:**

- **Idle** – status informujący, że urządzenie zostało zablokowane i nie doszło do odczytu danych z baterii lub innych podzespołów.
- **Boot** – urządzenie w trakcie uruchamiania, trwa sprawdzanie podzespołów, zbieranie podstawowych informacji o baterii, ustalanie SOC. W tym trybie nie należy podłączać baterii pod obciążenie,
- **Ready** – urządzenie gotowe do działania, tzn. nie występują żadne błędy, które zostały ujęte w oprogramowaniu, napięcia ogniw oraz temperatury nie przekraczają limitów ustalonych w ustawieniach. W tym trybie można uruchomić wyjścia urządzenia poprzez **Settings -> Enable Battery**.
- **Precharge** – urządzenie uruchamia wyjścia *Negative* oraz *Precharge* w celu redukcji prądu w momencie załączenia styczników z np. inwerterem.
- **Working** – wszystkie wyjścia urządzenia zostały włączone (*Battery Enabled*).
- **Errors** – urządzenie wykryło błędy, które nie pozwalają na uruchomienie wyjść Battery Monitor. Przed wyczyszczeniem błędów należy starannie sprawdzić, naprawić lub skontaktować się z działem serwisu.
Jest to krytyczna część oprogramowania, która ma wpływ na bezpieczeństwo użytkownika.
Błędy można wyczyścić w **Settings -> Errors** (patrz [Błędy \(Errors\)](#)).
- **Recovery** – specjalny tryb awaryjny, który zezwala na ładowanie baterii w przypadku gdy napięcie ogniw spadło poniżej minimalnego.

10.3. Podłączenie do lokalnej sieci WiFi

W podstawowej konfiguracji Battery Monitor uruchamia się w trybie AP (Access Point) bez możliwości komunikacji z serwerem EV-ES oraz aktualizacji oprogramowania. Dodatkowo dostęp do informacji o baterii jest możliwy tylko po podłączeniu się do WiFi utworzonego przez Battery Monitor.

Podłączenie do lokalnej (użytkownika) sieci WiFi pozwoli na dostęp z poziomu tej samej sieci WiFi oraz aktualizowanie oprogramowania do najnowszej wersji.

Zmianę WiFi można wykonać w **Settings -> Network Settings**, a następnie zmienić **Mode** z **AP** na **STA**. Następnie należy odświeżyć listę dostępnych sieci, wyszukać SSID swojej lokalnej sieci WiFi, wprowadzić hasło, zapisać ustawienia sieciowe w pamięci (patrz [ZAPIS USTAWIEŃ W PAMIĘCI NIEULOTNEJ10.19](#)) i zrestartować urządzenie.

UWAGA! Zbyt częste odświeżanie strony WWW (kilkanaście razy na sekundę) może spowodować blokadę / reset urządzenia.

10.4. Ustawienia ogólne

Settings -> General

- Language – wybór języka,
- Set timezone (+/- hours) – ustawienie strefy czasowej (przesunięcie godzinowe),
- Settings password – ustawienie hasła dostępu do ustawień,
- CAN 1 hardware type – ustawienie typu sterownika CAN1, który aktualnie jest zlutowany na płycie PCB.
- CAN 2 hardware type – ustawienie typu sterownika CAN2, który aktualnie jest zlutowany na płycie PCB.
- CAN 2 protocol type – opcja dostępna w przypadku wybrania *CAN FD* w *CAN 2 hardware type*. CAN FD może działać w trybie standardowym (2.0) lub FD (głównie dla KIA).

10.5. Ustawienia baterii

Settings -> Battery Settings

- Battery Variant – wybór odpowiedniego wariantu baterii,
- Battery ID – unikalne ID baterii, służące do poprawnej komunikacji np. z inwerterem,
- CAN Slot ID – wybór CAN, do którego podłączona jest bateria.
- Maximum Cell Voltage – maksymalne napięcie ogniwa,
- Minimum Cell Voltage – minimalne napięcie ogniwa,
- Maximum Temperature – maksymalna temperatura,
- Minimum Temperature – minimalna temperatura,
- Enable each cell detection – uruchomienie dodatkowej detekcji odświeżania komunikacji dla każdego ogniwa (uwaga w bateriach gdzie ogniwa wczytywane są z dużym opóźnieniem mogą wystąpić błędy o nieprawidłowej ilości ogniw),
Uwaga zalecane jest, aby ta opcją została włączona w normalnym trybie pracy. Jeżeli ta opcja pomoże w rozwiązaniu problemu proszę skontaktować się z serwisem i opisać tą sytuację.
- Slave strings in paralel – liczba równoległych połączeń ogniw,
- Cells in Series per String – liczba ogniw w szeregu,
- Nominal Cell Voltage – nominalne napięcie ogniwa,
- Reset initial cells number – reset liczby ogniw wykrytej na początku pracy baterii,
- Reset Ah counter – reset aktualnego poziomu naładowania baterii,
- Reset SOC (remeasure) – reset aktualnego poziomu naładowania baterii SOC,
- Reset battery cycle counter – reset ilości cykli pracy baterii,
- Start recovering / Stop recovering – uruchomienie / zakończenie trybu regeneracji baterii,
- Enable Balance – włączenie lub wyłączenia automatycznego procesu balansowania,
- Minimum Balance Cell Voltage – minimalne napięcie ogniwa, przy którym może rozpocząć się proces balansowania,
- Balance Voltage Hysteresis – różnica napięć dla maksymalnego i minimalnego ogniwa, przy którym rozpoczyna się balansowanie,

- Ah Battery Capacity – pojemność baterii,
- Cell Voltage as 0% SOC – napięcie ogniwa przy którym SOC powinno wynosić 0%,
- Cell Voltage as 100% SOC – napięcie ogniwa przy którym SOC powinno wynosić 100%,

10.6. Ustawienia alarmów i ostrzeżeń

Ustawienia dotyczące informowania użytkownika oraz podzespołów (np. ładowarki) o aktualnym stanie baterii (ładowarki poprzez ramkę CAN 0x35A).

Settings -> Alarm and Warning Settings

- Voltage Warning Offset – przesunięcie napięciowe przed wysłaniem ostrzeżenia,
- Cell Voltage Difference Alarm – różnica napięć pomiędzy maksymalnym i minimalnym napięciem powyżej której wysyłana jest informacja o konieczności balansowania ogniw.
- Temp Warning Offset – przesunięcie temperaturowe przed wysłaniem ostrzeżenia,
- Over and Under Voltage Delay – opóźnienie przed rozłączeniem baterii w przypadku przekroczenia maksymalnej lub minimalnej wartości napięcia baterii,

10.7. Ustawienia ładowarki / inwertera

Ustawienia dotyczące współpracy EV-ES Monitora z ładowarką / inwerterem. Monitor może informować ładowarkę / inwerter o aktualnym stanie baterii, limitach napięć, prądów itp.

Komunikacja z ładowarką / inwerterem jest bardzo istotna ze względu na bezpieczne i bezawaryjną pracę urządzenia – EV-ES Monitor może wysłać informację o zakończeniu ładowania baterii bez potrzeby rozłączania awaryjnego styczników baterii.

Settings -> Charging Settings

- Charger type – typ ładowarki / inwertera.
- CAN Slot ID – wybór CAN, do którego podłączona jest ładowarka / inwerter.
- Max cell charge voltage– maksymalne napięcie, do którego będzie ładowane pojedyncze ogniwo baterii.
- Max cell discharge voltage– maksymalne napięcie, do którego będzie rozładowywane pojedyncze ogniwo baterii.
- Cell charge voltage hysteresis – histereza napięcia ładowania. Jeżeli najwyższe napięcie któregoś z ogniw jest większe niż *Cell charge voltage limit* minus *histereza*, wówczas następuje profilowanie (zmniejszenie) prądu ładowania proporcjonalnie do napięcia tego ogniwa.
- Cell discharge voltage hysteresis – zasada działania taka sama jak *Cell charge voltage hysteresis* tylko dla rozładowywania baterii.
- Discharge current taper offset – dodatkowa wartość napięcia do *Max cell discharge voltage* poniżej, którego zaczyna się profilowanie prądu rozładowywania,
- Max charge current – maksymalny prąd ładowania (może on być jeszcze dodatkowo ograniczony przez daną ładowarkę /inwerter)

- Max discharge current – maksymalny prąd rozładowywania baterii (może on być jeszcze dodatkowo ograniczony przez daną ładowarkę /inwerter)
- End of charge current – końcowy prąd ładowania używany w przypadku profilowania.
- Charge current temperature derate – temperatura poniżej której następuje profilowanie napięcia ładowania (redukcja prądu ładowania) proporcjonalnie do najniższej temperatury.
- Discharge current temperature derate – temperatura powyżej której następuje profilowanie napięcia rozładowywania (redukcja prądu ładowania) proporcjonalnie do najwyższej temperatury.

10.8. Ustawienia miernika prądu

Settings -> Current Sensor Settings

- Current Sensor Type – typ czujnika prądu.
- CAN Slot ID – wybór CAN, do którego podłączony jest miernik.
- Invert current – odwrócenie kierunku przepływu prądu (zmiana znaku +/- w wartości prądu),
- SOC purely voltage based – SOC baterii bazowane tylko na podstawie wartości napięcia baterii, w pozostałym przypadku jest dodatkowo wyliczana na podstawie pobieranego / oddawanego prądu,
- Current Multiplication – mnożnik wartości prądu (w zależności od rodzaju miernika).
- Max display current value on charts – maksymalna wartość prądu, która może być wyświetlona na wykresach.

Dla miernika analogowego dodatkowo:

- Calibrate sensor offset – kalibracja wyjść pomiarowych, podczas kalibracji bateria nie powinna być obciążana ani ładowana, aby wartość prądu była skalibrowana do wartości 0.
- Analogue Low Range Conv – dolna wartość przekładnika napięciowo prądowego, czyli wartość służąca do przeliczenia napięcia miernika na prąd.
- Analogue High Range Conv – górna wartość przekładnika napięciowo prądowego.
- Current Channel Changeover – wartość prądu powyżej, którego nastąpi zmiana odczytu napięcia miernika z CUR1 na CUR2.
- Current Sensor threshold – napięcie poniżej którego wartość prądu nie będzie brana pod uwagę.

10.9. Ustawienia styczników

Settings -> Contactor Settings

- Precharge duration time – czas, przez jaki przekaźnik *Precharge* jest załączony,
- Max precharge current – maksymalny prąd, który nie powinien być przekroczony podczas pracy przekaźnika *Precharge*,
- PWM contactor Hold 0-255 – ustawienie wypełnienia PWM dla przekaźników np. z ekonomizerem (wartość z zakresu 0-255).

10.10. Ustawienia limitów wartości

Settings -> Ignore Value Settings

- Temperature Offset – przesunięcie wartości temperatury o daną wartość,
- Temperature sensor chosen – numer czujnika temperatury, z którego pobierane są informacje o maksymalnej, minimalnej, średniej temperaturze. Dla wartości 0 brane pod uwagę są wszystkie czujniki temperatury,
- Temperature conversion – mnożnik temperaturowy,
- Voltage offset of each cell – przesunięcie wartości napięcia ogniwa o daną wartość,
- Voltage under which to ignore cells – napięcie ogniwa poniżej którego ogniwo nie bierze się pod uwagę.

10.11. Ustawienia debug

Wszystkie opcje debug pozwalają na wyświetlanie dokładniejszych informacji w konsoli na temat danego modułu.

Settings -> Debug Settings

- CAN debug – informacje o przychodzących ramkach CAN (uwaga możliwość zapchania bufora – stosować tylko pod kontrolą),
- Current debug – informacje o prądzie ładowania/rozładowywania,
- Input check – informacja o stanie wejść IN,
- CSV Output debug – informacje o stanie baterii w formacie CSV,
- Charge debug – informacje o wykorzystywanej ładowarce,
- Memory debug – informacje o aktualnym statusie pamięci RAM,
- Balancing debug: - informacje o statusie balansowania,
- Decimal places to show – ilość miejsc po przecinku wyświetlanych napięć,
- Balance duration – czas trwania balansowania,
- Reset balance debug – resetowanie informacji o balansowaniu.

10.12. Ustawienia GUI (wyświetlacza)

- Type - typ wyświetlacza podłączonego do płytki.

10.13. Ustawienia sieciowe

Settings -> Network Settings

- Network enabled – włączenie / wyłączenie sieci WiFi,
- Mode – przełączenie trybu AP (Access Point) i STA (Station).

Dla trybu AP:

- AP Password – hasło logowania do sieci urządzenia,

Dla trybu STA:

- Refresh SSID list – odświeżenie listy dostępnych sieci (SSID),
- Wi-Fi SSID – nazwa do jakiej podłączone jest urządzenie,
- Wi-Fi Password – hasło do podłączonej sieci WiFi.

10.14. Updates

- Check also beta version – przejście w tryb beta, wcześniejszy dostęp do najnowszego oprogramowania w wersji beta (w celu aktywacji należy skontaktować się dodatkowo z serwisem).

10.15. Aktualizacja

Settings -> Updates

Urządzenie automatycznie sprawdza czy na serwerze pojawiły się nowe aktualizacje, które są niezbędne dla działania urządzenia. Użytkownik jest cyklicznie informowany o nowszej wersji oprogramowania.

UWAGA! W celu zmniejszenia ryzyka nieprawidłowego działania należy zawsze pobierać najnowszą wersję oprogramowania!

Po sprawdzeniu czy jest nowsza wersja oprogramowania, użytkownik otrzyma informacje o zmianach wprowadzonych w poszczególnych wersjach oprogramowania (*changelog*). Następnie użytkownik może zaktualizować oprogramowanie do najnowszej wersji – bateria zostanie rozłączona.

W przypadku niepowodzenia procesu aktualizowania należy upewnić się czy łącze internetowe jest stabilne oraz ponowić proces aktualizacji. W przypadku dalszych problemów należy skontaktować się z działem serwisu.

UWAGA! Po każdej aktualizacji oprogramowania należy zresetować urządzenie poprzez odłączenie zasilania, a następnie sprawdzić poprawność ustawień czy nie nastąpiły niepożądane zmiany.

10.16. Integracje (Integrations)

Settings -> Integrations

Więcej informacji w [MQTT](#).

- MQTT enabled – uruchomienie komunikacji po MQTT,
- Server IP – adres służący do komunikacji z serwerem po MQTT,
- Server Port – port serwera,
- User Login – login do serwera pod którym zgłasza się MQTT,
- User Password – hasło do serwera,
- Rediscover entities – wysyłanie ponowne danych do automatycznego wykrywania atrybutów,
- Reconnect server – ponowne łączenie się z serwerem,

10.17. Wsparcie (Support)

Settings -> Support

W celu szybszej i dokładniejszej pomocy można wysłać podstawowe dane do serwisu. Dane zbierane są i przechowywane tylko na potrzeby udzielenia niezbędnej pomocy użytkownikowi. Dane nie są udostępniane nieautoryzowanym osobą trzecim. Dane nie będą przechowywane dłużej niż to potrzebne. Zbierane dane: status systemu i baterii, występujące błędy, konfiguracja ustawień **nie uwzględniając prywatnych danych użytkownika, takich jak hasła, dane WIFI itp.**

- Include CAN frames – do wysyłanych danych można uwzględnić fragment komunikacji CAN,
- Collecting data duration – czas przez który będą zbierane dane CAN,
- Message to support team – opis problemu przydatny dla serwisu,
- Send diagnostic data– wysłanie danych do serwisu,

10.18. Błędy (Errors)

Settings -> Errors

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w działaniu urządzenia, baterii lub innych podzespołów w sekcji *Errors* jest możliwość sprawdzenia czasu oraz powodu takiego działania.

Można wyświetlić obecnie występujące błędy lub błędy, które pojawiły się przeszłości.

Jeżeli występują obecnie błędy, użytkownik nie może uruchomić baterii. W celu uruchomienia baterii należy błędy wyczyścić.

Uwaga ! Błędy należy czyścić z rozważą i pełną świadomością działania. Jeżeli występują błędy oznacza to nieprawidłowym działaniu podzespołów / baterii.

Jeżeli urządzenie podłączone jest do lokalnej sieci WiFi użytkownika, wówczas wyświetlana jest data i godzina wystąpienia błędu. Jeżeli urządzenie działa w trybie AP lub nie może nawiązać połączenia z internetem wówczas wyświetlany jest upływ czasu od uruchomienia urządzenia.

10.19. Zapis ustawień w pamięci nieulotnej

Settings -> Storage (EEPROM) Settings

Wszystkie zmiany wprowadzone w ustawieniach są tymczasowe – po zresetowaniu urządzenia zostaną przywrócone ostatnie zapisane ustawienia w pamięci nieulotnej (stałej). W celu zachowania zmodyfikowanych ustawień należy zapisać ustawienia w pamięci nieulotnej przed wyjściem z menu.

10.20. Uruchomienie baterii

Przycisk pozwalający na włączenie lub wyłączenie baterii.

Włączenie baterii może odbyć się w momencie gdy nie występują żadne błędy w sekcji *Errors*.

10.21. Reset urządzenia

Przycisk pozwalający na programowe zresetowanie urządzenia. Reset ten nie zawsze sprawdza się w każdym przypadku (dla czyszczenia pamięci RAM), dlatego dla pewności należy przeprowadzić reset poprzez wyłączenie, odczekaniu kilku sekund i ponowne włączenie głównego zasilania urządzenia.

11. API

Urządzenie dysponuje API (z ang. Application Programming Interface) służącym do komunikacji z urządzeniem w uniwersalny sposób – więc jest możliwość podpięcia do dowolnego systemu w celu np. automatyzacji, wyciągnięcia informacji z urządzenia itp.

Na ten moment dostęp do API możliwy jest przez połączenie HTTP /apiGET (np. <http://192.168.1.2/apiGET>). Dane prezentowane są w formacie JSON.

Adresy:

- /apiGET – wyświetlenie podstawowych informacji w formacie JSON.
- /apiSET – możliwość ustawiania parametrów (**w trakcie realizacji**).

11.1. Home Assistant

Za pomocą API (/apiGET) można wyciągać dane w celu integracji z Home Assistant. Poniżej przedstawiono przykład pliku konfiguracyjnego *.yaml*. Zawartość należy umieścić w pliku *configuration.yaml* lub utworzyć folder *sensors*, w nim umieścić ten plik i do pliku *configuration.yaml* dodać linie *!include_dir_merge_list sensors/*.

```
- platform: rest
  resource: http://192.168.0.11/apiGET
  scan_interval: "01:00:00"
  name: Moc Bateria
  device_class: energy
  state_class: total_increasing
  unit_of_measurement: "kW"
  value_template: "{{ (value_json.power_kW) | float(0) }}"
- platform: rest
  resource: http://192.168.0.11/apiGET
  scan_interval: "01:00:00"
  name: Prąd Bateria
  device_class: energy
  state_class: total_increasing
  unit_of_measurement: "A"
  value_template: "{{ (value_json.current_A) | float(0) }}"
- platform: rest
  resource: http://192.168.0.11/apiGET
  scan_interval: "01:00:00"
  name: Napięcie Bateria
  device_class: energy
  state_class: total_increasing
  unit_of_measurement: "V"
  value_template: "{{ (value_json.voltage_V) | float(0) }}"
```

12. MQTT

Urządzenie rozsyła podstawowe dane po protokole MQTT oraz zezwala na edycję wybranych ustawień. Opracowano wsparcie dla poniższych systemów w celu łatwiejszej integracji.

12.1. Home Assistant

W celu uruchomienia integracji w ustawieniach [Settings -> Integrations](#) należy podać adres IP serwera Home Assistant, port (standardowo 1883) oraz nazwę i login użytkownika brokera (np. *Mosquitto*).

System wykorzystuje automatyczną konfigurację poprzez *MQTT Discovery*. Plik konfiguracyjny przesyłany jest poprzez *topic*:

homeassistant/sensor/EV-BPM_Battery_217424501/batt_current/config

gdzie:

- *batt_current* jest to ID dla danego typu pomiaru – lista wszystkich obiektów podano poniżej,

- *EV-BPM_Battery_217424501* jest to unikalny identyfikator dla konkretnego urządzenia (typ urządzenia i numer seryjny).

Natomiast aktualizacja danych publikowana jest jednym wspólnym *topic*:

homeassistant/sensor/EV-BPM_Battery_217424501/data

Lista dostępnych sensorów:

batt_current [A],	cells_number,	temp_avg_c [°C],
batt_power [kW],	batt_v [V],	temp_min_c [°C],
batt_soc [%],	cell_max_v [V],	dev_state [string],
batt_soh [%],	cell_avg_v [V],	batt_state [string],
batt_cycle,	cell_min_v [V],	errors [string],
batt_is_balancing,	cell_delta_v [V],	url [string].
modules_number,	temp_max_c [°C],	

Lista dostępnych przełączników:

batt_enabled (wywołanie topic: *EV-BPM_Battery_217424501_battery_enable_toggle*).

Lista dostępnych przycisków:

dev_reset (wywołanie topic: *EV-BPM_Battery_217424501_device_restart*).

Więcej informacji można znaleźć na stronie producenta <https://www.home-assistant.io/integrations/mqtt/>.

13. Opis błędów

Opis błędów pozwala na zweryfikowanie występujących problemów. Należy zwrócić uwagę w jakim czasie są opisane - czasie teraźniejszym (*is/are*) kiedy błąd nadal występuje lub przeszłym (*was, were*) kiedy miało to miejsce na chwilę lub gdy problemy zostały naprawione.

- **Invalid number of cell:** występuje gdy w trybie *Boot* nie zostaną znalezione wszystkie ogniwa, które zostały zdefiniowane w [ustawieniach baterii](#).

Może być to spowodowane zbyt długim wczytywaniem ogniw – można spróbować wyłączyć opcję *Enable each cell detection* w [ustawieniach baterii](#), która wyłączy detekcję ich występowania.

Uwaga zalecane jest, aby ta opcją została włączona w normalnym trybie pracy. Jeżeli ta opcja pomoże w rozwiązaniu problemu proszę skontaktować się z serwisem i opisać tą sytuację.

- **Some cells are missing:** występuje gdy w trybie innym niż *Boot* urządzenie wykryje inną liczbę ogniw niż zostało to zdefiniowane / znalezione w trybie *Boot*.

Można spróbować wyłączyć opcję *Enable each cel detection* opisane w punkcie powyżej: *Invalid number of cell*.

- **Fireman detector triggered:** występuje gdy zostanie przerwane połączenie między +12V oraz *IN1*.
- **Reset due to software panic:** występuje w specyficznym przypadku spowodowane wewnętrznym problemem, najczęściej związanym z komunikacją internetową.

W momencie wystąpienia należy skontaktować się z serwisem.

- **Reset due to Watchdog:** występuje w specyficznym przypadku wewnętrznym problemem, najczęściej związanym z komunikacją internetową.

W momencie wystąpienia należy skontaktować się z serwisem.

- **Reset due to Power On:** występuje w przypadku utraty zasilania +12V.
- **Precharge fault - too high current:** występuje w trybie *Precharge* w momencie, gdy prąd ładowania/rozładowywania przekroczy maksymalny dozwolony prąd ustawiony w *Max precharge current* w [ustawieniach styczników](#).
- **Battery empty:** wewnętrzny błąd baterii w momencie pełnego rozładowania baterii.
- **Battery internal error:** nieznanym wewnętrznym błędem baterii.

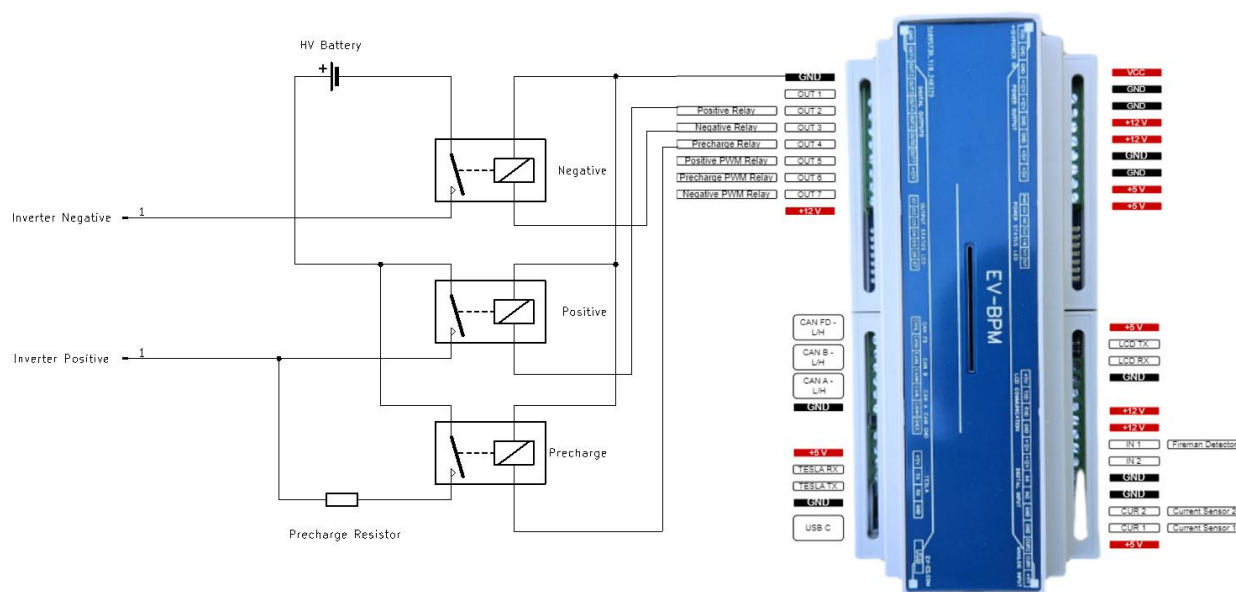
- **Battery communication error:** błąd komunikacji z baterią, np. w przypadku zbyt dużych zakłóceń.
- **Detected external device:** wykryto zewnętrzne urządzenie, które może negatywnie wpływać na pracę systemu.
- **Interlock error:** wykryto błąd zabezpieczeń baterii. Najczęściej objawia się poprzez brak ciągłości w linii zabezpieczeń.

W przypadku baterii *Nissan Leaf* należy sprawdzić: bezpiecznik serwisowy, złącze grzałki oraz złącze HV.

14. FAQ

14.1. Jak podłączyć styczniki z baterią i Battery Monitor ?

Przykład połączenia styczników do EV-BPM. Rezystor odciążający podłączony jest równoległe poprzez stycznik z linią + między inwerterem, a baterią.



14.2. Jak założyć filtr ferrytowy UART / CAN ? (dot. EV-ES i EV-BPM 1.2)

W wersji **EV-ES** oraz **EV-BPM 1.2** wymagane jest podłączenie zewnętrznych filtrów na wszystkie używane przewody komunikacji **UART** i **CAN**.

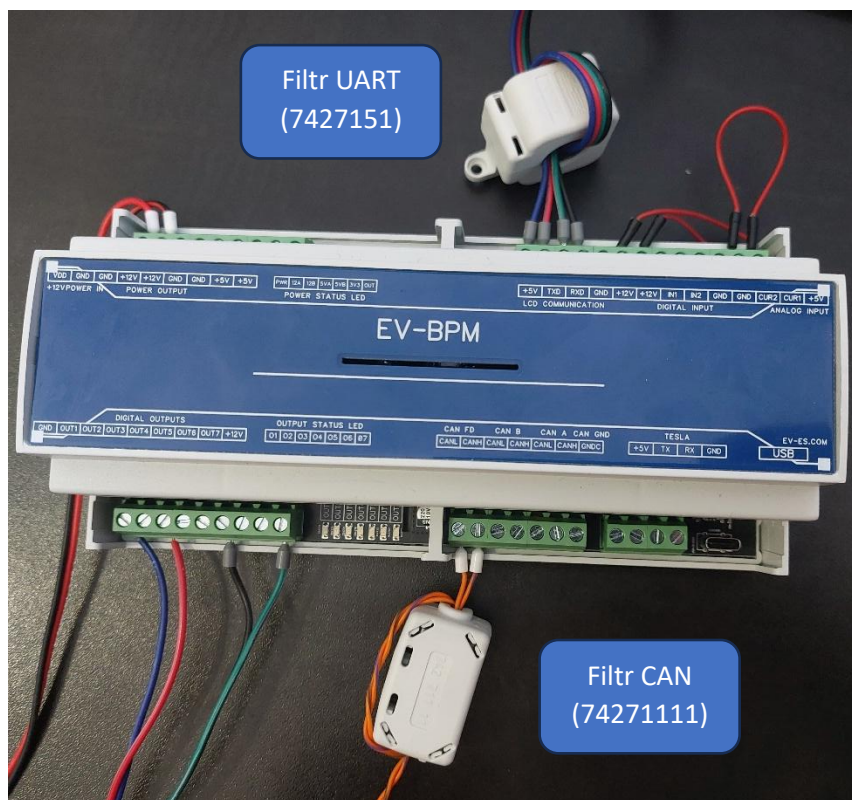
Filtry należy podłączyć możliwie jak najbliżej elektroniki EV-ES / EV-BPM.

Przewody należy przewinać jednokrotnie wokół filtra jak na poniższym zdjęciu.

W przypadku UART przez filtr powinny iść przewody zasilające (+5V, GND) oraz sygnałowe (RX, TX).

Należy użyć poniższych filtrów:

- Filtr UART: *Wurth Elektronik* 7427151
- Filtr CAN: *Wurth Elektronik* 74271111



14.3. Jak skalibrować czujnik analogowy.

14.4. Brak komunikacji z baterią.

Brak komunikacji z baterią może wynikać z bardzo wielu czynników np. błędne podłączenie przewodów, zła konfiguracja ustawień, uszkodzona elektronika baterii itp.

W pierwszej kolejności należy:

- ✓ Czy ustawiono poprawny typ elektroniki do komunikacji CAN. W [ustawieniach ogólnych](#) należy sprawdzić czy jest wybrany odpowiedni typ CAN 1 oraz 2. W przypadku wybrania CAN 2 jako MCP2517FD należy ustawić odpowiedni protokół komunikacyjny FD (w przypadku baterii KIA, Hyundai) lub 2.0 (w przypadku standardowej komunikacji).
- ✓ Czy ustawiono odpowiedni typ baterii w [ustawieniach baterii](#).
- ✓ Czy *CAN Slot ID* w [ustawieniach baterii](#) jest wybrany ten sam do którego ma być podłączona komunikacja z baterią.
- ✓ Czy jest zwarty [rezystor 120 ohm](#) poprzez zworkę przy używanym CAN na płycie Battery Monitor. Należy upewnić się, że rezystor 120 ohm jest tylko po jednej stronie komunikacji CAN (przy baterii lub Battery Monitor).
- ✓ W niektórych bateriach wymagane jest połączenie GND elektroniki Battery Monitor oraz GND elektroniki baterii.

- ✓ W niektórych środowiskach zbyt długie przewody do komunikacji CAN mogą powodować zakłócenia. Podobna sytuacja ma miejsce, gdy wykorzystany jest ekranowany przewód, a ekran jest nieodpowiednio uziemiony.

14.5. Brak komunikacji z falownikiem.

Brak komunikacji z falownikiem mogą wynikać po części z błędów opisanych w [Brak komunikacji z baterią](#). Dodatkowo należy sprawdzić:

- ✓ Czy w [ustawieniach ładowarki / inwertera](#) jest wybrany odpowiedni typ oraz czy wybrano odpowiedni *CAN Slot ID*.
- ✓ Dla niektórych typów inwerterów należy ustawić odpowiedni *Battery ID* w [ustawienia baterii](#). Te samo ID musi być ustawione w ustawieniach danego inwertera.
- ✓ Czy inwerter ma odpowiednio skonfigurowane ustawienia pod dany tryb komunikacji Battery Monitor.