

Zasady doboru BMS do pakietu akumulatorowego.

Poniżej przedstawiamy kilka prostych reguł ułatwiających wybór właściwego BMS do projektowanego pakietu.

- **Rodzaj ogniw.** Ze względu na różne wartości napięć zakresu pracy dla różnych ogniw należy wybrać BMS przeznaczony do właściwego typu ogniw. Przykładowo, BMS do ogniw LiFePO4 będzie zabezpieczał zakres pracy pomiędzy 2,5 a 3,65V na ogniwo, a przeznaczony do ogniw Li-Ion 2,7 do 4,25V. Nie ma możliwości stosowania ich zamiennie. Część z dostępnych na rynku BMS umożliwia wybór typu ogniw, ale należy upewnić się przed zakupem, czy taka opcja jest dostępna.
- **Ilość ogniw w pakiecie.** Każdy BMS przystosowany jest do określonej ilości ogniw, które obsługuje. Informacja ta podana jest w symbolu BMS. Podobnie, jak w przypadku rodzajów ogniw, niektóre BMS-y umożliwiają wybór ilości cel w określonym zakresie (czasami nawet sugerują ich ilość), w innych ilość cel jest ustalona przez producenta. Należy zawsze upewnić się, czy dany BMS może obsłużyć żądaną ilość ogniw.

Mówiąc o ilości ogniw, mówimy o ogniwach połączonych szeregowo. Nie ma znaczenia ile ogniw połączonych jest równolegle. Zarówno pakiet 10S1P, jak i pakiet 10S8P będą potrzebowały BMS typu 10S.



UWAGA: Oznaczenia odczytane z BMS mogą być uproszczone. Pokazany na zdjęciu BMS obsługuje 8-24 ogniw Li-FePO4, ale tylko 8-21 ogniw Li-Ion. Zawsze należy upewniać się w karcie katalogowej lub opisie technicznym.

- **Maksymalny prąd ciągły rozładowania i ładowania.** Jest to największy prąd jaki planujemy pobierać z pakietu w sposób ciągły lub jakim zamierzamy go ładować. Oznacza to pobór lub ładowanie w czasie dłuższym niż kilkanaście sekund potrzebnymi czasami do rozruchu podłączonego urządzenia. Każdy BMS dopuszcza chwilowe przekroczenia tej wartości i np. pobór przez kilka sekund prądu 50-60A z BMS 40A nie spowoduje jego zniszczenia, ale jeśli czas ten wydłuży się lub prąd wzrośnie, BMS ulegnie uszkodzeniu nie podlegającemu gwarancji.

Osobne zagadnienie dotyczy BMS pracujących w układach, które rozładowywane lub ładowane są przez długi czas prądami zbliżonymi do wartości maksymalnej. Sytuacja ta ma miejsce najczęściej przy bankach energii w instalacjach fotowoltaicznych. Tu należy wybierać BMS o prądzie co najmniej 30% wyższym niż planowane parametry. Należy też zadbać o jego prawidłowe chłodzenie.

Wynika z tego zasada braku powiązania pojemności używanych ogniw z wymaganym prądem pracy BMS, który dobierany jest wyłącznie do planowanych warunków eksploatacji.

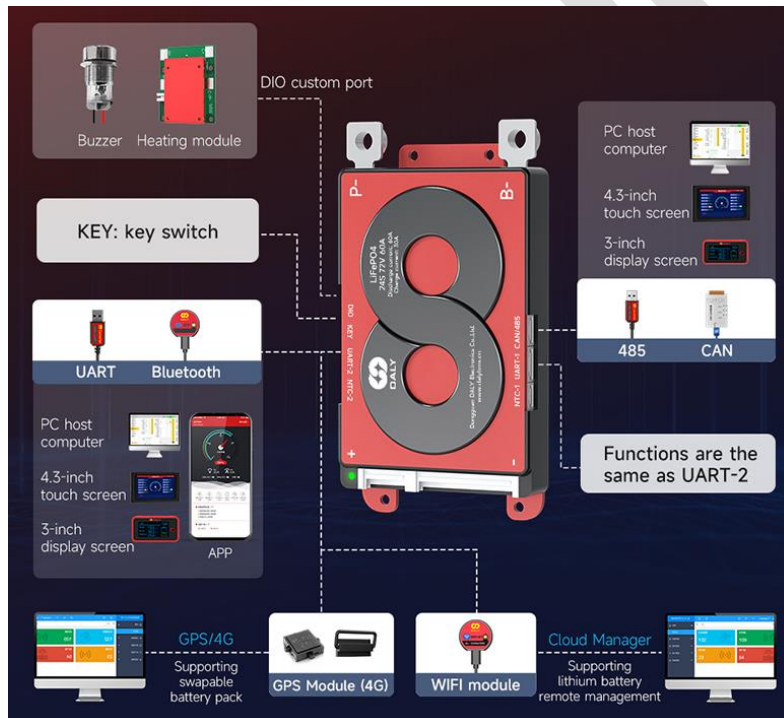
Zarówno układ z potężnymi ogniwami 600Ah i małym BMS 20A stosowany do wielotygodniowego podtrzymania małego oświetlenia, jak i układ z małymi ogniwami 20Ah i dużym BMS 200A w skuterze, będą poprawne. Wszystko zależy od zastosowania.

- **Balanser i prąd balansowania.** Balansowanie ogniw jest dodatkową funkcją BMS pozwalającą skompensować rozbieżności pomiędzy ogniwami. Bardzo często nazwy BMS i Balanser stosowane są zamiennie. Jest to błąd. To dwa różne urządzenia, chociaż obecnie większość produkowanych BMS jest wyposażona w funkcję balansera. Balansery dzielą się na pasywne, które wyrównują napięcia cel wyłącznie podczas ładowania ogniw i balansery aktywne, pracujące ze znacznie wyższymi prądami bez względu na to, czy ogniwa są ładowane, rozładowywane czy składowane. Balansery pasywne są wystarczające do pakietów o mniejszej pojemności, wykonanych z nowych, selekcionowanych ogniw. Balansery aktywne działają znacznie skuteczniej, mogą być konieczne do dużych ogniw, szczególnie jeśli spodziewamy się rozbieżności w pojemnościach i charakterystykach ładowania. Wadą balanserów aktywnych jest ich znacznie wyższa cena. Ciekawym rozwiązaniem jest zastosowanie tańszego BMS z balanserem pasywnym i ewentualne późniejsze dodanie oddzielnego balansera aktywnego, jeśli okaże się, że po pewnym okresie eksploatacji balanser pasywny już nie wystarcza.
- **Sonda temperatury.** Obecnie prawie wszystkie BMS wyposażone są w jedną lub kilka sond temperatury. Umożliwiają one dodatkowe zabezpieczenie układu w przypadku wykrycia przegrzania ogniw. Są też stosowane w bardziej zaawansowanych rozwiązaniach do blokowania możliwości ładowania ogniw litowych w temperaturach ujemnych.

- Rodzaj BMS. Zwykły, czy SMART.



BMS Standard z sondą temperatury



Rozbudowany BMS SMART z wieloma opcjami komunikacji.

- **Standardowy BMS** -nie wymaga jakiegokolwiek obsługi podczas eksploatacji pakietu. Wszystkie parametry zabezpieczające są w nim ustalone fabrycznie, a po podłączeniu praktycznie jest dla nas „niewidoczny”. Jego dodatkowymi zaletami są mniejsze wymiary i masa, dużo mniejszy pobór prądu spoczynkowego – ważne, jeśli przewidujemy dłuższe okresy składowania akumulatora i oczywiście niższa cena. W przypadku BMS DALY dodatkową zaletą jest całkowita odporność na wodę i kurz.
 - **BMS SMART**- umożliwia pełny monitoring zbudowanego pakietu. Praktycznie wszystkie parametry dotyczące całego akumulatora i poszczególnych ogniw są natychmiast dostępne. W zależności od metody komunikacji i użytego oprogramowania możliwa jest też ich częściowa zmiana. BMS SMART w zależności od wersji, mogą współpracować z urządzeniami mobilnymi (Bluetooth, WiFi), ekranami dotykowymi LCD, wskaźnikami napięcia, komputerami PC i innymi urządzeniami zewnętrznymi. Ich wadą są większe rozmiary, bardziej skomplikowana obsługa (o ile chcemy wykorzystywać dodatkowe funkcje) i większy pobór prądu spoczynkowego. Z tego względu nie zaleca się ich stosowania w pakietach o pojemności poniżej 10Ah. Wszystkie akumulatory wyposażone w BMS SMART powinny być w czasie składowania okresowo doładowywane. Ze względu na obecność wielu gniazd przyłączeniowych nie jest możliwe uzyskanie takiego samego stopnia ochrony przed wilgocią, jak dla zwykłych BMS.
- Wybierając BMS SMART warto od razu zastanowić się jak będziemy monitorować pochodzące z niego dane. Jeśli chcemy używać tylko aplikacji mobilnej, nie ma to większego znaczenia. Wszystkie BMS tego typu umożliwiają komunikację po BT.

Do BMS SMART oferowany jest cały szereg akcesoriów, jak np.

- Ekrany i wskaźniki napięcia LCD
- Wyłączniki
- Moduły WiFi
- Moduły komunikacji z falownikami
- Moduły równoległe umożliwiające bezpieczne łączenie równoległe akumulatorów
- Moduły GPS
- Moduły sterowania matami grzewczymi

Przed zakupem BMS należy się upewnić, że obsługuje on wymagane przez nas funkcje i jest wyposażony w odpowiednie gniazda. **Bardzo często te same BMS (producent seria) mają różne oprogramowanie i wyposażenie w zależności od specyfikacji ustalonej przez dystrybutora.**

- **BMS do pracy z falownikami (inwerterami).** W związku z bardzo popularnym zastosowaniem ogniw litowych do magazynów energii zostały opracowane specjalne wersje BMS SMART do takich zastosowań. Zasada ich działania jest taka sama, jak każdego BMS, mają jednak rozbudowane funkcje łączności CAN/RS485, gotowe protokoły komunikacji z większością falowników i wiele funkcji dodatkowych ułatwiających prawidłową konfigurację magazynu. Opisujemy je w osobnym artykule.