

Samodzielne wykonanie domowego magazynu energii.



Możliwość wykorzystania praktycznie całej wyprodukowanej przez fotowoltaikę energii, praktycznie bez strat finansowych spowodowanych odsprzedazą i ponownym odkupem, oraz uniezależnienie się od chwilowych przerw w dostawach, to argumenty przemawiające za posiadaniem własnego magazynu energii.

Niestety zakup wystarczającego do zasilania domu magazynu energii to wydatek kilkudziesięciu tysięcy złotych, który nawet rozłożony na lata eksploatacji niweluje często korzyści związane z jego posiadaniem.

W takiej sytuacji sensownym rozwiązaniem dla osób posiadających podstawową wiedzę elektryczną (lub mogących skorzystać z pomocy takich osób) jest budowa własnego magazynu energii, w oparciu o ogniwa np. LiFePO4 lub Li-Ion.

Wbrew powszechnej opinii, przy dzisiejszej dostępności komponentów nie jest to zadanie skomplikowane.

Poniżej opisujemy na co zwrócić uwagę przy projekcie magazynu i przedstawiamy kilka przykładowych konfiguracji, które umożliwiają budowę pełnowartościowego magazynu, za 30-40% wartości gotowego urządzenia.

Oczywiście, to tylko przykłady. Możliwości jest znacznie więcej. Zapraszamy do kontaktu, jeśli chcielibyście Państwo zaplanować inny układ.

- **Wybór napięcia akumulatora.**

Najmniejsze straty energii uzyskamy przy jak najwyższym napięciu akumulatora. Z drugiej strony, zastosowanie układów wysokonapięciowych wymaga zakupu bardzo drogich i słabo dostępnych komponentów. Wiąże się też z realnym niebezpieczeństwem porażenia. Dlatego optymalnym napięciem dla instalacji budowanych samodzielnie, wydaje się być napięcie ok. 48V. Odpowiada to układowi ok. 14S dla Li-Ion lub 16S dla LiFePO4. Oczywiście, można stosować w zależności od posiadanych akumulatorów inną ilość ogniw np. 12S Li-Ion lub 15S LiFePO4. Ważne jest jednak by upewnić się, że posiadany lub planowany inwerter zapewnia obsługę zakresu napięć z tego wynikających.

Np. dla ogniw LiFePO4 zakres napięć pracy to 2,8V -3,6V na ogniwo, czyli dla 16S: 44,8V-57,6V, a dla Lilon 3,0-4,2V na ogniwo, czyli dla 14S: 42,0V-58,8V. Jeżeli inwerter nie będzie obsługiwał całego zakresu tych napięć, nie będzie możliwości wykorzystania pełnej pojemności posiadanych akumulatorów.

- **Wybór typu akumulatora Li-Ion lub LiFePO4.**

Oba typy akumulatorów doskonale się nadają do budowy magazynów, ale mają swoje wady i zalety. Oczywiście decydująca jest możliwość zakupu ogniw w atrakcyjnej cenie.

- **LiFePO4**

- Zalety: wyższa trwałość, większa pojemność pojedynczego ogniwa, mniejsza skłonność do zapłonu, prosty montaż, mniejsza awaryjność.
- Wady: większa waga, wyższa cena szczególnie w porównaniu z pakietami Li-Ion odzyskanymi z samochodów elektrycznych.

- **Li-Ion**

- Zalety: Mniejsza waga, niższa cena, szczególnie dla pakietów odzyskanych z samochodów elektrycznych.
- Wady: Mała pojemność pojedynczej celi, co wymusza stosowanie połączeń równoległych cel lub akumulatorów. Wiąże się to z dodatkowymi kosztami kolejnych BMS, oraz potencjalną możliwością awarii na skutek uszkodzenia choćby jednej z kilkuset cel. Bardziej skomplikowany montaż. Większa skłonność do zapłonu, szczególnie dla ogniw o nieznannej historii.

- **Wybór sposobu komunikacji z falownikiem**

- **Manualny**

Najprostszy system. Polega na takim ustawieniu parametrów falownika (maksymalne napięcie ładowania, napięcie odłączenia akumulatora przy rozładowaniu i maksymalny prąd ładowania), żeby były one „węższe” niż ustawione na BMS. Wtedy falownik steruje cyklem pracy akumulatora na podstawie jego napięcia, a BMS pilnuje każdej celi osobno (może się przecież zdarzyć sytuacja, że suma napięć będzie właściwa, a jedna celda będzie miała napięcie znacznie przekroczone, przy pozostałych niedoładowanych). BMS tworzy też „drugą linię obrony” gdyby na skutek awarii falownik nie przerwał ładowania lub nie odłączył akumulatora po osiągnięciu minimalnego napięcia. System ten polecany jest szczególnie do prostych instalacji z jednym akumulatorem i tańszych falowników, których praca w systemie automatycznej wymiany danych nie zawsze jest zadowalająca. Wymaga jedynie upewnienia się, że falownik posiada tryb ustawień manualnych i żądany zakres napięć. Może też być stosowany w bardziej rozbudowanych układach z kilkoma akumulatorami połączonymi równolegle, ale wymaga to większej uwagi ze strony użytkownika.

- **Automatyczny**

Wymiana informacji BMS- falownik przebiega po łączu CAN/RS485. Ten system pozwala zautomatyzować proces dopasowania akumulatora do falownika, zapewnia też lepszy nadzór nad parametrami akumulatora. Jest jednak znacznie trudniejszy do wykonania i skalibrowania. Wymagany jest zakup dodatkowych elementów i ich kalibracja (system oparty jest o stan naładowania akumulatora SOC, a nie napięcie). Konieczne jest też sprawdzenie czy BMS obsługuje protokół posiadanego falownika. System jest polecany do rozbudowanych układów w których można np. wykorzystać informację o awarii jednego akumulatora do wyłączenia całego systemu. Ma sens tylko z zaawansowanymi falownikami, których oprogramowanie pozwoli na wykorzystanie jego zalet. O ile używamy prostego falownika, użycie tego systemu

może nie przynieść żadnych korzyści, bo falownik nie będzie potrafił wykorzystać danych lepiej niż to, co wynika z ustawień w prostszym i tańszym systemie manualnym.

- **Dobór miejsca zamontowania magazynu energii.**

Akumulatory litowe powinny pracować w suchym miejscu, w temperaturach nie spadających poniżej zera (możliwe jest rozładowywanie w niższych temperaturach, ale próby ładowania bez dodatkowej instalacji grzewczej doprowadzą do spadku żywotności lub uszkodzenia akumulatora). Powinno być to pomieszczenie wykonane z materiałów niepalnych, a akumulator nie może znajdować się w pobliżu czegokolwiek, co mogłoby się zapalić. Warto rozważyć zamknięcie akumulatora w niepalnej (metal lub ceramika) obudowie. Oczywiście, ryzyko zapalenia akumulatora wyposażonego w dobry BMS jest skrajnie małe, ale wykluczyć w 100% się go nie da.

Należy też zwrócić uwagę, by akumulator nie był wystawiony bezpośrednio na działanie słońca, a przewody elektryczne do falownika były możliwie krótkie.

Przykładowe konfiguracje popularnych banków energii:

1. 16S LiFePO4 280Ah z BMS JK SMART 150A

Dane techniczne

- Napięcie znamionowe: 51,2V
- Pojemność: 280Ah – **14,3kWh**
- Zakres napięć pracy: 44,8-57,6V
- Moc pobierana ciągła: 7,6 kW
- Dopuszczalny prąd ładowania: 150A
- Ustawienia falownika: manualne

Przykładowe komponenty:



Ogniwo: ACU LiFePO4 280Ah EVE LF280K B 16szt.



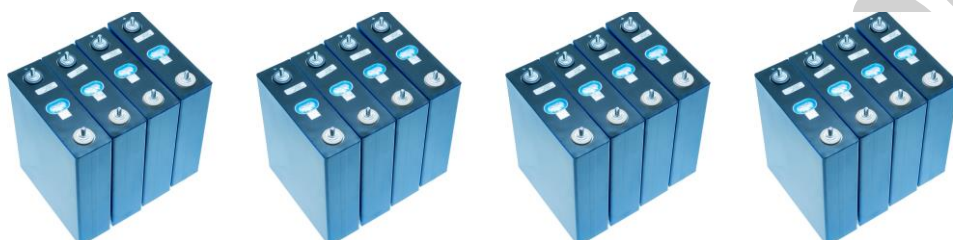
- BMS: BMS JK Smart 7S-20S 150A 1 szt.

2. 16S LiFePO4 230Ah z BMS JK SMART 100A

Dane techniczne

- Napięcie znamionowe: 51,2V
- Pojemność: 230Ah – **11,7kWh**
- Zakres napięć pracy: 44,8-57,6V
- Moc pobierana ciągła: 5,1 kW
- Dopuszczalny prąd ładowania: 100A
- Ustawienia falownika: manualne

Przykładowe komponenty:



• Ogniwo: ACU LiFePO4 230Ah CATL 228Ah B 16szt.



• BMS: BMS JK Smart 7S-20S 100A 1 szt.

3. 16S LiFePO4 280Ah z BMS DALY SMART 150A CAN

Dane techniczne

- Napięcie znamionowe: 51,2V
- Pojemność: 280Ah – **14,3kWh**
- Zakres napięć pracy: 44,8-57,6V
- Moc pobierana ciągła: 7,6 kW
- Dopuszczalny prąd ładowania: 75A
- Ustawienia falownika: automatyczne CAN/RS485
-

Przykładowe komponenty:



- Ogniwo: ACU LiFePO4 280Ah EVE LF280K A 16szt.



- BMS: BMS Smart LiFePO4 16S 150A CAN 1 szt.



- Balanser: BAL Smart LI-Ion/LiFePO4 16S 1szt.



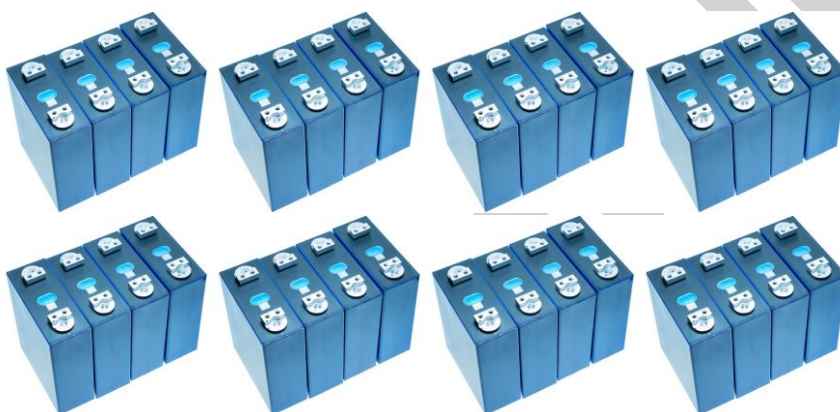
- Moduł komunikacji z falownikiem 1szt.

4. 2x16S LiFePO4 280Ah z 2x BMS DALY SMART 100A CAN- to zestaw podwójny- dwa niezależne akumulatory 16S ze swoimi BMS, komunikujące się ze sobą poprzez moduły równoległe, a z falownikiem poprzez płytki komunikacyjne. Taki zestaw może być rozbudowywany, aż do 16 akumulatorów połączonych równoległe. Ze względu na sumowanie się prądów poszczególnych BMS, można tu używać BMS mniejszych niż w przypadku pojedynczych układów.

Dane techniczne

- Napięcie znamionowe: 51,2V
- Pojemność: 560Ah – **28,6kWh**
- Zakres napięć pracy: 44,8-57,6V
- Moc pobierana ciągle: 10,2 kW
- Dopuszczalny prąd ładowania: 100A
- Ustawienia falownika: automatyczne CAN/RS485

Przykładowe komponenty:



- Ogniwo: ACU LiFePO4 280Ah EVE LF280K A 16szt.



- BMS: BMS Smart LiFePO4 16S 100A CAN 2 szt.



- Balanser: BAL Smart LI-Ion/LiFePO4 16S 2szt.



- Moduł komunikacji z falownikiem 2szt.



- Moduł równoległy 16S 5A 2szt.

www.onvolt.pl