

# Miniaturowa ładowarka akumulatorów LiFePo4 zasilana z USB

Akumulatory LiFePo4 (litowo-żelazowo-fosforanowe) stanowią ciekawą alternatywę dla Li-Po i AGM. Ich zalety, takie jak duża pojemność, trwałość, duży prąd rozładowania, bezpieczna eksploatacja (w porównaniu z Li-Po), pomimo wyższej ceny, sukcesywnie poszerzają zakres zastosowań.

**Tabela 1. Rezystancja R2 dla typowego natężenia prądu ładowania**

I [mA]	R2 [kΩ]	I [mA]	R2 [kΩ]
150	8,45 kΩ (8,2 Ω)	350	3k4 (3k3)
200	6,2 kΩ	400	3k00
250	4,99 kΩ (5,1 kΩ)	500	2k32 (2k37)
300	4,02 kΩ (3,9 kΩ)	500	2k32 (2k37)

Za ładowanie ogniwa odpowiada specjalizowany układ MCP73123 firmy Microchip. Układ zawiera precyzyjną ładowarkę CC/CV, blokadę pracy UVLO, zabezpieczenia przepięciowe, stopień mocy z czujnikiem prądu ładowania. Cechą charakterystyczną układu jest możliwość programowania prądu

Napięcie znamionowe ok. 3,6 V przy połączeniu akumulatorów w baterię, ułatwia powolne wypieranie akumulatorów AGM z bardziej wymagających aplikacji. Niestety, podobnie jak w wypadku Li-Po/Li-Ion wymagana jest specjalna ładowarka, zapewniająca precyzyjny nadzór nad procesem ładowania. Opisywana ładowarka służy do ładowania ogniw 1S 18650, 26650 z wbudowanym układem zabezpieczającym PCM, prądem maksymalnym do 500 mA. Jej schemat ideowy pokazano na **rysunku 1**.

**DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:**

<ftp://ep.com.pl>

USER: 33948, PASS: 5gcckdmq

**W ofercie AVT\* AVT-1943**

**Wykaz elementów:**

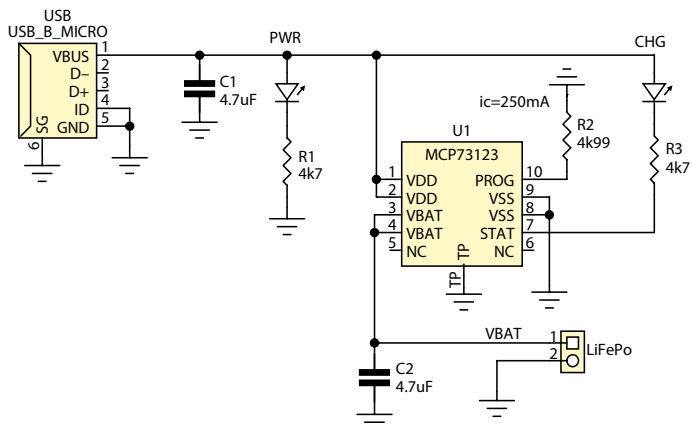
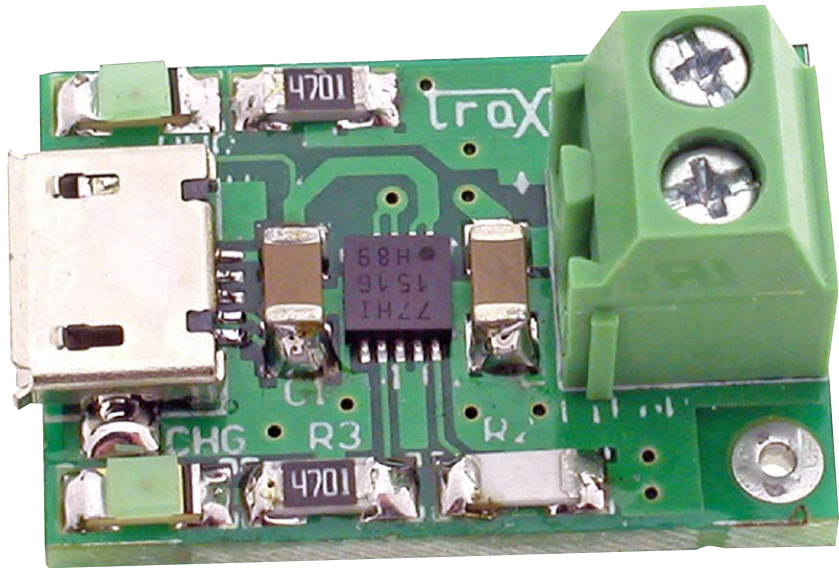
- R1, R3: 4,7 kΩ (SMD 1206)
- R2\*: 4,99 kΩ (SMD 1206)
- C1, C2: 4,7 μF (SMD 1206)
- CHG, PWR: dioda LED SMD 1206, zielona
- U1: MCP73123 (DFN10)
- USB: złącze mikro USB SMD
- LiFePo: DG381-3.5-2 (złącze śrubowe 3,5 mm)

**Projekty pokrewne na FTP:**

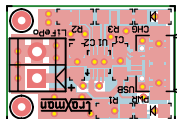
(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

- AVT-1929 Miniaturowa ładowarka akumulatorów Li-Po typu 18650 (EP 8/2016)
- AVT-1866 Zabezpieczenie akumulatora Li-Ion lub Li-Po (EP 8/2015)
- AVT-1803 LiPo\_833 – miniaturowa ładowarka Li-Po zasilana z USB (EP 6/2014)
- AVT-1757 Miniaturowa ładowarka akumulatorów Li-Po zasilana z USB (EP 8/2013)
- AVT-3056 ładowarka Li-Ion z pomiarem pojemności (EdW 4/2013)
- AVT-1732 ładowarka akumulatorów Li-Ion i Li-Poly (EP 3/2013)
- Zasilacz z akumulatorem Li-Po i wbudowaną ładowarką (EP 11/2012)
- AVT-3034\_2 Przetwornica i ładowarka do akumulatorów litowych (EdW 7/2012)
- AVT-3034 Przetwornica i ładowarka do akumulatorów litowych (EdW 6/2012)
- AVT-5348 Uniwersalna ładowarka akumulatorów modelarskich Ni-MH, Ni-Cd, Li-Po, Li-Fe (EP 6/2012)
- AVT-1563 Stacjonarna ładowarka akumulatorów Li-Ion (EP 3/2010)

\* Uwaga:  
 Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:  
 AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx B płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf.  
 AVT xxxx E to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlotowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf.  
 AVT xxxx ED oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu).  
 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik .pdf. Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C) <http://shlep.avt.pl>



**Rysunek 1. Schemat ideowy miniaturowej ładowarki LiFePo4S**



**Rysunek 2. Schemat montażowy miniatury ładowarki LiFePo4S**

ładowania poprzez zmianę wartości rezystora R2 pomiędzy wyprowadzeniem PROG i masą układu. Wartość prądu może być ustawić od 130 mA, maksymalny prąd ładowania ograniczony jest do 1100 mA ułatwiając dopasowanie ładowarki do zastosowanego akumulatora. W modelu ze względu na ograniczenia portu USB oraz moc strat, nie zaleca się ładowania prądem większym niż 500 mA. Dokładną wartość prądu ładowania

określa się z wzoru  $I [mA] = 1104 \times R_{prog}^{-0.93}$  [kΩ]. Rezystancję R2 dla typowego natężenia prądu ładowania prezentuje **tabela 1**.

Ładowarka zasilana jest ze złącza mikro USB napięciem 5V. Diody sygnalizują odpowiednio PWR - obecność zasilania, CHG - ładowania ogniwa. Gniazdo śrubowe LiFePo służy do podłączenia ładowanego akumulatora. Kondensatory C1i C2 filtrują zasilanie. Ładowarkę zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów przedstawia **rysunek 2**. Montaż układu nie wymaga opisu, należy jednak zwrócić uwagę na poprawne przyłutowanie pada termicznego U1.

Układ MCP73123 ma wbudowany czujnik temperatury struktury ograniczający

prąd ładowania w przypadku nadmiernej jej wzrostu. Dla ułatwienia odprowadzenia mocy strat warto wyposażyć układ w niewielki radiator naklejony pastą termoprzewodzącą oraz używać zasilaczy, które w zapewnianiu stabilne 5 V DC.

**UWAGA! PODCZAS UŻYTKOWANIA OGNIWA NALEŻY ZACHOWAĆ ODPOWIEDNIE WARUNKI EKSPLOATACJI: ZABEZPIECZYĆ OGNIWO PRZED USZKODZENIEM MECHANICZNYM, ZWARCIEM, PRZECIĄŻENIEM, PRZEŁADOWANIEM, PRZEGRZANIEM – W ŻADNYM PRZYPADKU NIE DEMONTOWAĆ WBUDOWANEGO UKŁADU NADZORUJĄCEGO OGNIWO. NIEPRZESTRZEGANIE WARUNKÓW BEZPIECZNEJ EKSPLOATACJI MOŻE SPOWODOWAĆ ZAGROŻENIA DLA ZDROWIA UŻYTKOWNIKA.**

Adam Tatuś, EP



**SZUKAJ W SALONACH PRASOWYCH  
ORAZ NA [WWW.ULUBIONYKIOSK.PL](http://WWW.ULUBIONYKIOSK.PL)  
(PRZESYŁKA GRATIS)**