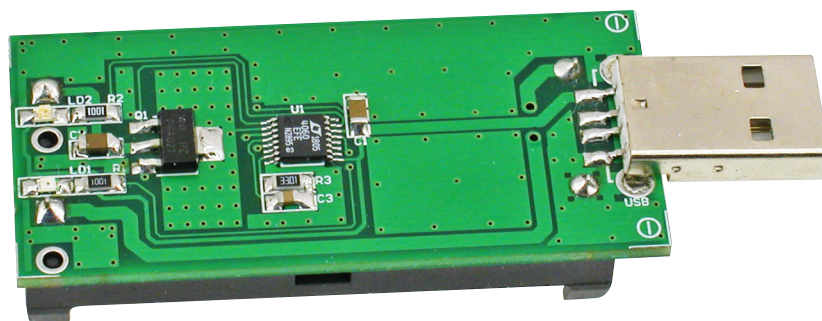


# Szybka ładowarka akumulatorów NiMH zasilana z USB

Przedstawiony układ to ładowarka zasilana z portu USB, która umożliwia szybkie ładowanie dwóch typowych, szeregowo połączonych ogniw AAA. Doskonale sprawdzi się do szybkiego ładowania akumulatorów bezprzewodowej klawiatury i myszy, rozładowujących się w najmniej odpowiednim momencie.

Schemat układu przedstawiony jest na rysunku 1. Urządzenie zasilane jest z portu USB (500 mA). Za ładowanie ogniw odpowiada specjalizowany układ U1 typu LTC4060. Jego cechą charakterystyczną jest możliwość programowania prądu ładowania poprzez zmianę wartości rezystora R3 pomiędzy wyprowadzeniem PROG a masą układu. Układ ma wbudowany timer ograniczający maksymalny czas ładowania



– określony jest on pojemnością C3. Tranzystor Q1 zwiększa wydajność prądową układu. Maksymalny prąd ładowania ograniczony jest do ok. 420 mA, co wynika z ograniczeń starszych portów USB. Dokładną wartość prądu ładowania określa się ze wzoru:

$$R3 = 1395 / I[A], R3[\Omega]$$

Czas ładowania określany jest w zależności od prądu ładowania (R3). Odpowiadająca mu pojemność C3 wyrażona jest wzorem:

$$C3 = t_{\max} [h] / 1,567 \cdot 10E6 \cdot R3 [\Omega]$$

Czas ładowania w układzie modelowym wynosi ok. 2 h, co umożliwiła naładowanie akumulatorów o pojemności do 1 Ah. Ładowarka ma diodę PWR sygnalizującą obecność zasilania oraz diodę CHG sygnalizującą proces ładowania. Kondensatory C1 i C2 odsprężają zasilanie. Ładowarka automatycznie wykrywa obecność ogniwa. Ogniwa mocno rozładowane początkowo ładowane są zmniejszonym prądem (Precharge). Zakończenie ładowania wykrywane jest metodą  $-\Delta U$ . Ładowane akumulatory umieszczone są w pojemnikach AAA, wlotowanych bezpośrednio do płytki.

Układ zmontowany jest na niewielkiej dwustronnej płytce drukowanej w formie wtyku do gniazda USB. Rozmieszczenie elementów przedstawiają rysunki 2 i 3. Montaż układu nie wymaga opisu, prawidłowo zmontowany moduł widoczny jest na fotografii.

Należy tylko zadbać o prawidłowe przylutowanie pada termicznego U1. Pierwsze uruchomienie warto przeprowadzić z zasilacza 5 V z ograniczeniem prądowym, kontrolując prąd i napięcie ładowania oraz sygnalizację pracy.

Adam Tatuś, EP

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl)

**W ofercie AVT\* AVT-5676**

**Podstawowe parametry:**

- ładowanie akumulatorów typu AAA,
- pojemność ładowanych aku. 750...1000 mAh,
- prąd ładowania 400 mA,
- zasilanie z portu USB.

**Wykaz elementów:**

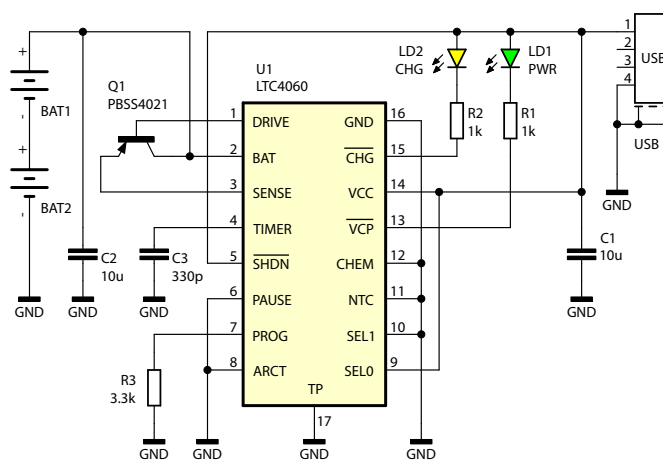
- R1, R2: 1 kΩ SMD1206
- R3: 3,3 kΩ SMD1206
- C1, C2: 10 μF SMD1206
- C3: 330 pF SMD1206
- LD1, LD2: LED SMD1206
- Q1: PBSS4021PT
- U1: LTC4060EFE
- USB: Wtyk USB SMD do druku
- BAT1, BAT2: Uchwyt baterii AAA

**Projekty pokrewne na [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl):**

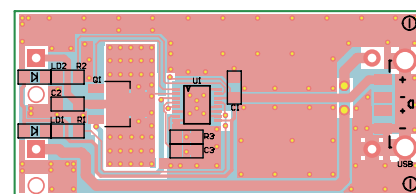
- Miniaturowa ładowarka bezprzewodowa (EP 4/2018)
- Ładowarka akumulatorów NiMH (EP 12/2017)
- Projekt 231 Mikroprocesorowa ładowarka ogniw AA/AAA (EP 7/2017)
- AVT-3169 Tester pojemności ogniw AA/AAA (Edw 3/2017)
- AVT-3126 Tester akumulatorów i ogniw z ładowarką (Edw 9-10/2015)

**Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutownia!

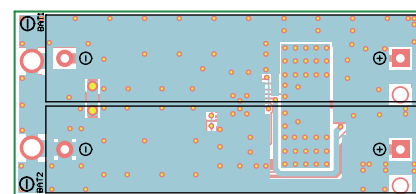
- Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wlotować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:
  - wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wlotowane w płytkę PCB)
  - wersja [A] – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
    - wersja [A\*] – płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
    - wersja [UK] – zaprogramowany układ
- Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>. W przypadku braku dostępności <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: [kity@avt.pl](mailto:kity@avt.pl).



Rysunek 1. Schemat ideowy urządzenia



Rysunek 2. Rozmieszczenie elementów na płytce PCB, strona TOP (skala 1:1)



Rysunek 3. Rozmieszczenie elementów na płytce PCB strona BOTTOM (skala 1:1)