

## W ofercie AVT\*

AVT-1753 A

AVT-1753 B

## Dodatkowe materiały na CD lub FTP:

ftp://ep.com.pl, user: 62828, pass: 18ofqn10

- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

## Wykaz elementów:

R1: 47 kΩ

R2: 22 kΩ

C1, C3: 100 nF

C2, C4: 33 μF/10 V

LED1: 500 mW (biała, neutralna)

US1: MCP1640

L1: dławik pionowy 470 ΩH/min. 0,7 A

S1: suwakowy, podwójny KBB70 – 2P2W

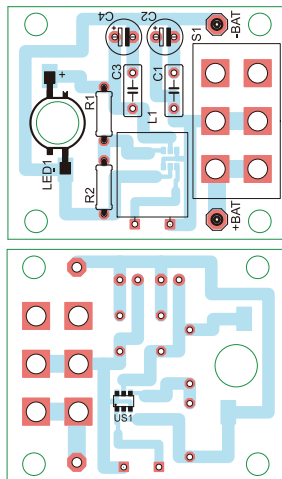
Koszyk na baterię R20

\* 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 A+ 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 wymieniony w załączniku pdf 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 CD 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://sklep.avt.pl>

Na drodze eksperymentalnej dobrano takie wartości elementów, by uzyskać możliwie dużą wydajność świetlną przy małym poborze prądu. Charakterystyczne prądy i napięcia umieszczono w tabeli 1. Przy nominalnej pojemności baterii cynkowo-węglowej



Rysunek 2. Schemat montażowy latarki LED

wej na poziomie 8000 mAh (Wikipedia), powinno to wystarczyć na ok. 70 godzin pracy.

Układ latarki zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 33 mm×39 mm, której schemat montażowy pokazano na rysunku 2. Przystępując do montażu, w pierwszej kolejności należy przylutować układ scalony US1, natomiast na końcu diodę LED i wyłącznik. Jako C2 i C4 warto zastosować kondensatory tantalowe, ze względu na mniejsze gabaryty i większą trwałość.

Tabela 1. Parametry charakterystyczne

Napięcie wejściowe	1,50 V
Prąd wejściowy	110 mA
Napięcie na diodzie LED1	3,22 V
Prąd diody	40 mA
Sprawność	78%

W urządzeniu modelowym płytka została osadzona w obudowie widniejącej na zdjęciu: jest to odcinek profilu aluminiowego o wymiarach zewnętrznych 40 mm×40 mm i grubości ścianki 2 mm, ścięty pod kątem na jednym końcu. Umożliwia to odsłonięcie diody przy jednoczesnej ochronie samej elektroniki przed uszkodzeniami mechanicznymi. Struktura diody powinna mieć zapewnione chłodzenie, co w tej obudowie jest realizowane przez dociśnięcie jej metalowej, posmarowanej pastą termoprzewodzącej wkładki do ścianki profilu śrubami M3 mocującymi płytę. Wewnątrz profilu jest miejsce na koszyk pojedynczej baterii R20. Drugi koniec został zaślepiony plastikową zatyczką, co pozwala na postawienie latarki w pionie i oświetlanie np. całego pomieszczenia. Ten wariant obudowy można zmodyfikować, poprzez dodanie np. przezroczystej klapki zakrywającej płytkę – zachęcam do wypróbowania własnych pomysłów.

Michał Kurzela, EP

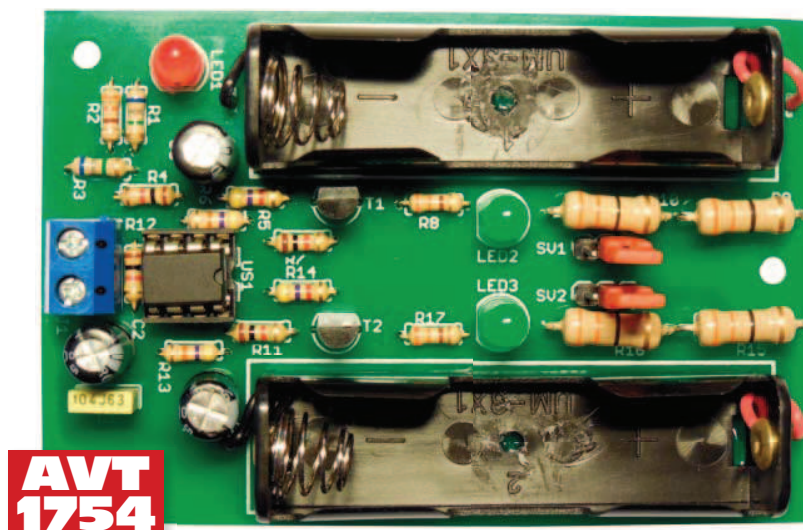
## Ładowarka akumulatorów NiCd i NiMH



*Dostępne w handlu tanie ładowarki nie kontrolują parametrów ładowanych ogniw, a jedynie wymuszają przepływ stałego prądu. Użytkownik powinien samodzielnie pamiętać o odłączeniu jej od zasilania na czas, lecz często zdarza się o tym zapomnieć. Natomiast ładowarki procesorowe są drogie. Przedstawiony projekt stanowi kompromis pomiędzy tymi dwoma rozwiązaniami.*

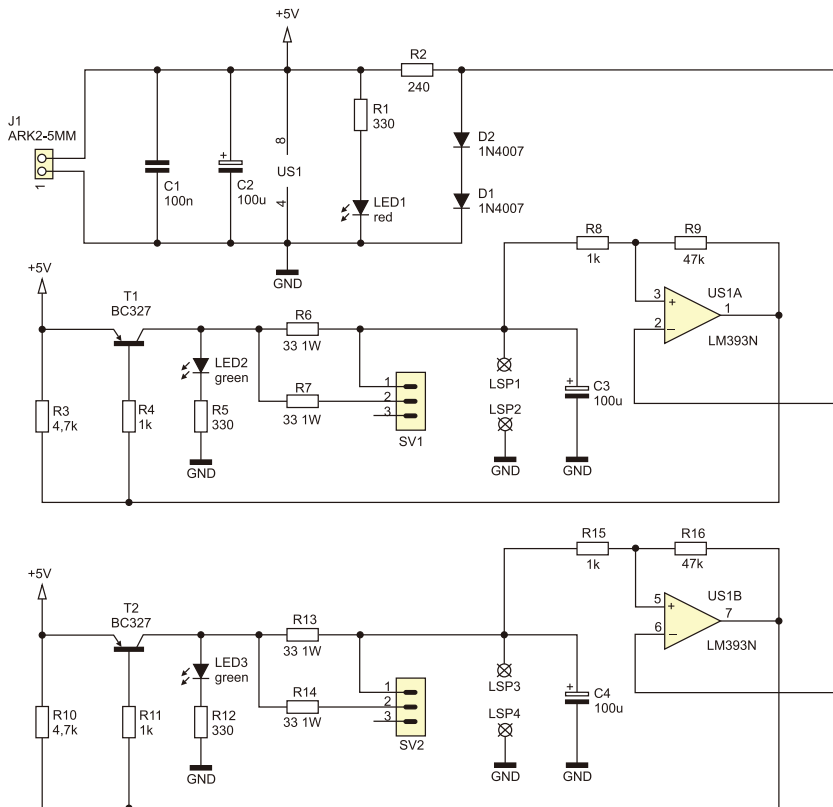
Schemat ładowarki widnieje na rysunku 1. Składa się z dwóch identycznych bloków, po jednym dla każdego ładowanego ogniwa, zatem zostanie omówiony tylko jeden.

Komparator US1A porównuje napięcie na podłączonym ogniwie z wzorcem. Szerokość pętli histerezy ustalono tak, że komparator załącza ładowanie, gdy napięcie jest niższe niż 1,35 V, a odłącza, gdy przekroczy 1,45 V. Najbardziej obiektywną informacją o stanie naładowania jest badanie pochod-

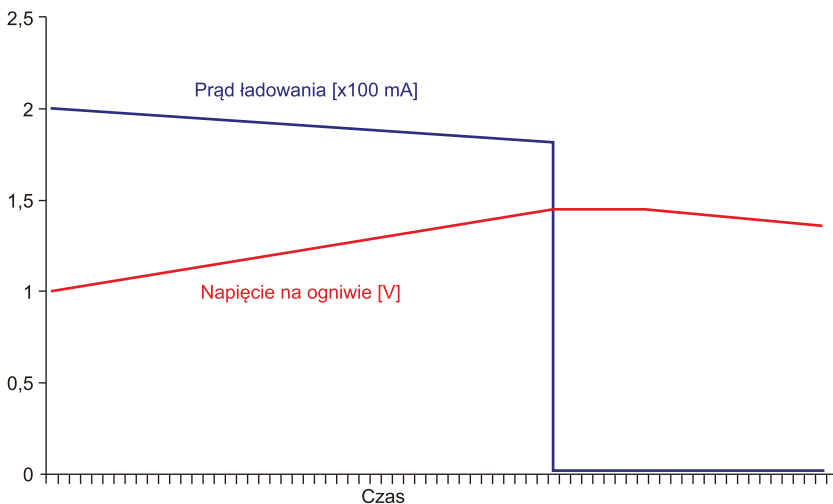


nej napięcia na ogniwie po czasie, lecz wymagałoby to zastosowania mikrokontrolera z przetwornikiem A/C o dużej rozdzielczości. Odłączanie ładowania po osiągnięciu odpowiedniego napięcia na pewno nie uszkodzi akumulatorów. Służy do tego tranzystor T1 typu PNP. Prąd ładowania jest ustalony za pomocą rezystorów, a nie źród-

ła prądowego. Nominalnie wynosi on około 100 mA (maleje wraz ze wzrostem napięcia na akumulatorku), a dołączenie równoległego drugiego rezystora spowoduje wzrost do ok. 200 mA. Świecenie diody LED2 sygnalizuje proces ładowania. Gdy dioda LED zgaśnie, ogniwo jest naładowane. Rezystor R6 jest obciążeniem dla tranzystora znajdującego się



Rysunek 1. Schemat ideowy ładowarki NiMH i NiCd



Rysunek 2. Poglądowe przebiegi czasowe: prądu ładowania i napięcia na stykach akumulatora

na wyjściu US1A oraz wstępnie polaryzuje tranzystor T1.

Rola kondensatora C3 jest następująca: założmy, że chcemy naładować tylko jedno ogniwo lub już ładowane w jakiś sposób utraciło kontakt elektryczny ze stykami. Wówczas pętla dodatniego sprzężenia zwrotnego, którą objęty jest komparator, spowoduje wzbudzenie się układu na bliżej nieznaną częstotliwość. Dodanie tego kondensatora powoduje, że będzie on naładowywany bardzo krótkimi impulsami w dużych odstępach czasowych.

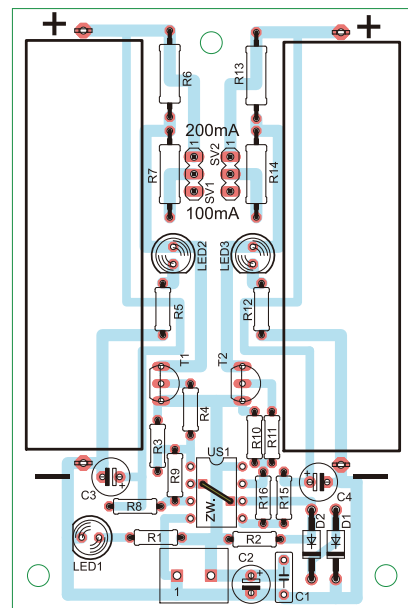
Jako źródło napięcia referencyjnego służą dwie połączone szeregowo diody 1N4007. Spadek napięcia w kierunku przewodzenia, przy prądzie 15 mA, wynosi 700 mV na jednej. Ponadto, cechują się sporo mniejszą, w porównaniu z diodami w szklanych obudowach DO-35, wrażliwością na temperaturę. A to z racji stosunkowo grubej warstwy tworzywa sztucznego otaczającego strukturę krzemową.

Na **rysunku 2** przedstawiono schematyczne przebiegi: napięcia na ogniwie i prądu ładowania w funkcji czasu. Należy

**W ofercie AVT\***  
 AVT-1754 A  
 AVT-1754 B  
**Dodatkowe materiały na CD lub FTP:**  
<ftp://ep.com.pl>, user: 62828, pass: 180fqn10  
 • wzory płytek PCB  
 • karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

**Wykaz elementów:**  
 R1, R5, R12: 330 Ω  
 R2: 240 Ω  
 R3, R10: 4,7 kΩ  
 R4, R8, R11, R15: 1 kΩ  
 R6, R7, R13, R14: 33 Ω/1 W  
 C1: 100 nF (foliowy, 5 mm)  
 C2...C4: 100 μF/16 V (elektrolityczny)  
 D1, D2: 1N4007  
 LED1: czerwona, 5 mm  
 LED2, LED3: zielona, 5 mm  
 T1, T2: BC327  
 US1: LM393  
 J1: ARK2 5mm  
 SV1, SV2: goldpin 1×3 pin, raster 2,54 mm+zworka  
 2×koszyki na ogniwa AA (opis w tekście)  
 Podstawka DIP-8

\* 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 A+ 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 wymieniony w załączniku pdf 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 CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można osiągnąć, 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://sklep.avt.pl>



Rysunek 3. Schemat montażowy ładowarki NiMH i NiCd

zwrócić uwagę na fakt, iż, po zakończeniu ładowania, akumulator ulega powolnemu, samoczynnemu rozładowaniu – na skutek wewnętrznych reakcji chemicznych oraz przepływu niewielkiego prądu polaryzującego wejście komparatora. Po dostatecznie długim czasie, ładowanie zostanie powtórnie załączone. W przypadku mocno rozła-

downych i zniszczonych ogniw, może się to wręcz objawiać cyklicznym załączaniem i odłączaniem ładowania w odstępach kilkusekundowych.

Układ zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 60 mm×88 mm, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 3**. Montaż wymaga komentarza: diody D1 i D2 należy wlutować pozostawiając stosunkowo długie wy-

prowadzenia (kilka milimetrów nad płytka) oraz przytrzymując je szczypcami podczas lutowania dla odprowadzenia ciepła. Pod układem scalonym US1 powinna znaleźć się niewielka zworka z drutu. Na samym końcu montowane są koszyki baterii. W układzie modelowym użyto dwóch na ogniwa AA i przyklejono je klejem na gorąco, lecz nic nie stoi na przeszkodzie, by zamontować inne, stosownie do potrzeb. Również prąd ładowa-

nia można ustalić na inny, wyliczając rezystory zgodnie z prawem Ohma. Ładowarka powinna być zasilana stabilizowanym napięciem +5 V. W układzie modelowym wykorzystano w tym celu złącze USB, co pozwala na zasilanie ładowarki z komputera, laptopa lub ładowarki sieciowej do telefonów komórkowych. Pobierany prąd jest o ok. 30 mA większy niż ustawiony prąd ładowania.

Michał Kurzela, EP

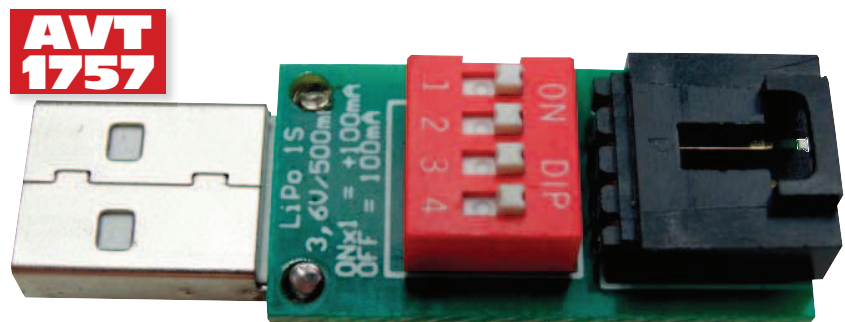
## Miniaturowa ładowarka akumulatorów Li-Po zasilana z USB



*Akumulatory LiPo coraz częściej stają się podstawowym źródłem zasilania, zastępując inne bateryjne lub akumulatorowe źródła energii. Przetworzona ładowarka jest zasilana z portu USB. Umożliwia ładowanie ogniw LiPo o niewielkiej pojemności z zachowaniem procedur krytycznych dla trwałości i bezpieczeństwa eksploatacji.*

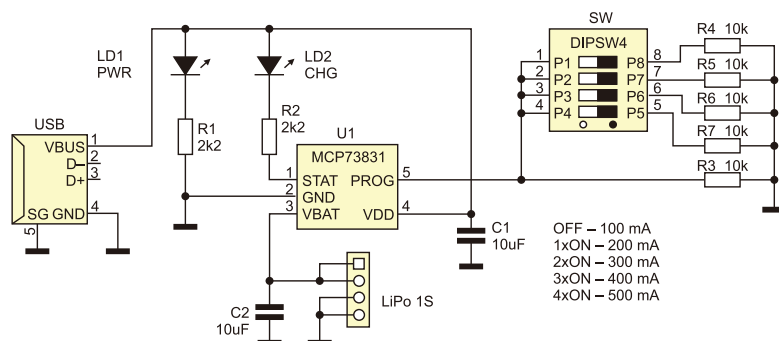
Schemat układu ładowarki Li-Po pokazano na **rysunku 1**. Jest on zasilany ze złącza USB. Za ładowanie ogniw odpowiada specjalizowany układ MCP73831(2). Jego cechą charakterystyczną jest możliwość programowania prądu ładowania poprzez zmianę wartości rezystora pomiędzy wyprowadzeniem PROG i masą układu. Maksymalny prąd ładowania jest ograniczony do 500 mA, co wynika z ograniczeń starszych portów USB. Dokładną wartość określa się z wzoru:  $I[mA] = 1000 / R_{prog} [k\Omega]$ .

W modelu zastosowano przełącznik SW umożliwiający dostosowanie prądu ładowania do pojemności akumulatora. Minimalny prąd ładowania to 100 mA, każda załączona sekcja SW dodaje dodatkowe 100 mA. Przy wszystkich pozycjach załączonych prąd jest



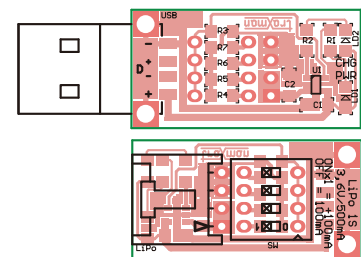
maksymalny i wynosi 500 mA. Oczywiście, ładowarka ładuje bezproblemowo ogniwa o większej pojemności, proces ładowania trwa wtedy odpowiednio dłużej, z korzyścią dla trwałości akumulatora. Układ uzupełniają diody LED sygnalizujące: LD1 – zasilanie ładowarki, LD2 – proces ładowania. Kondensator C2 zapewnia stabilność układu przy odłączonym akumulatorze. Pojemność C1 odspręża zasilanie ładowarki. Gniazdo „LiPo” służy do dołączenia ładowanego akumulatora, jest to typowe dla większości ogniw 4-pinowe gniazdo EH.

Układ zmontowany na niewielkiej, jednostronnej płytce drukowanej w formie wtyku do gniazda USB. Rozmieszczenie elementów przedstawia **rysunek 2**. Montaż układu nie wymaga opisu. Możliwe jest zastosowanie (bez zmian na płytce) układu MCP73832. Różni się on tylko wyjściem STAT typu OC, co dla aplikacji z rys. 1. nie ma znaczenia.



Rysunek 1. Schemat ideowy miniaturowej ładowarki Li-Po

W ofercie AVT*	
AVT-1757 A	
Dodatkowe materiały na CD lub FTP:	
<a href="ftp://ep.com.pl">ftp://ep.com.pl</a> , user: 62828, pass: 18ofqn10	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wzory płytek PCB</li> <li>karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym</li> </ul>	
Wykaz elementów:	
R1, R2:	2,2 kΩ (SMD 1206)
R3...R7:	10 kΩ (SMD 1206, 1%)
C1, C2:	10 μF (SMD 1206)
LD1:	dioda LED SMD, zielona
LD2:	dioda LED SMD, czerwona
U1:	MCP73831T-2AT (SOT-23-5)
LiPo:	gniazdo akumulatora, EH4, kątowne
SW:	przełącznik DIP, 4 pozycje
USB:	wtyk USB A, do druku, SMD
* Uwaga:	
Zestawy AVT	mogą występować w następujących wersjach:
AVT xxxx UK	to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A	płytki drukowane PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A+	płytki drukowane i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx B	płytki drukowane (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf
AVT xxxx C	to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlutowane 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 CD	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). <a href="http://sklep.avt.pl">http://sklep.avt.pl</a>	



Rysunek 2. Schemat montażowy miniaturowej ładowarki Li-Po