



Do czego to służy?

Na łamach czasopism dla elektroników opisywano już wiele mniej lub bardziej rozbudowanych ładowarek akumulatorów zasadowych. Na **rysunku 1** przedstawiony jest schemat ideowy jeszcze jednej ładowarki tego typu. Można ją zmodyfikować prostymi sposobami, dostosowując do indywidualnych potrzeb.

Ładowarka akumulatorków NiMH i NiCd z timerem

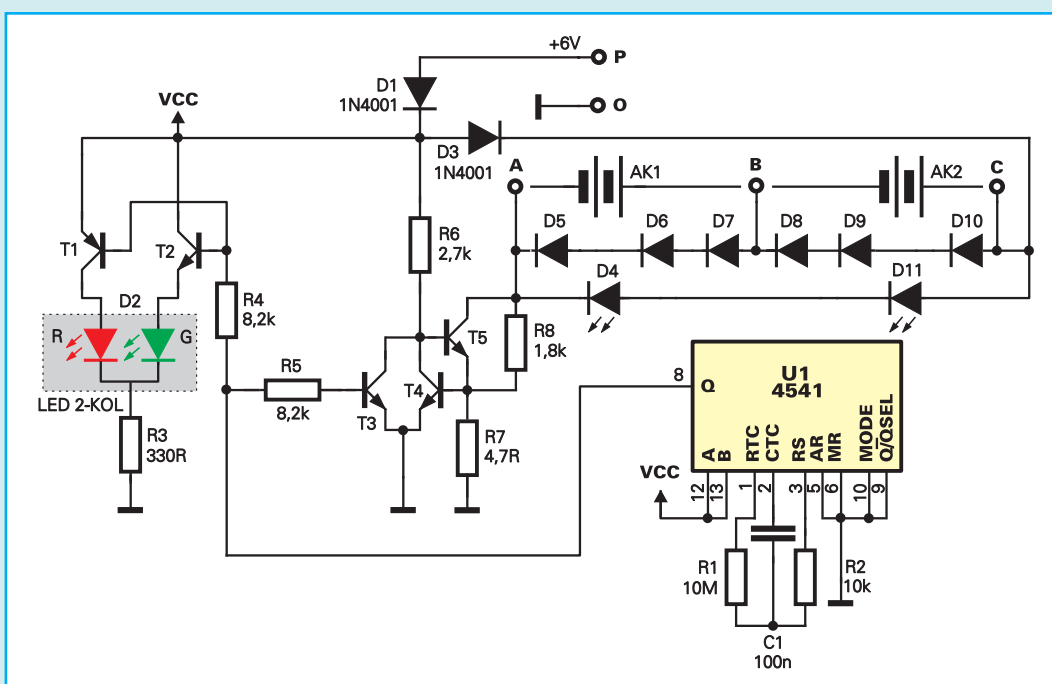
Jak to działa?

Układ jest zasilany ze stabilizowanego zasilacza wtyczkowego. Po włączeniu zasilania na wyprowadzeniu 8 układu scalonego U1 na pewien czas (określony przez wartości elementów R1, R2, C1) pojawia się stan "niski", który wysterowuje czerwoną sekcję podwójnej diody LED - D2 za pośrednictwem tranzystora T1 poprzez re-

zystor R4 (ograniczający prąd bazy T1 i T2). Jednocześnie następuje ładowanie jednego lub dwóch akumulatorków przyłączonych pomiędzy diody D4...D11. Tranzystory T4, T5 zapewniają niemal niezmienny prąd przez cały czas trwania ładowania akumulatorków (dla $R7=4,7\Omega$ prąd ten wynosi około 0,12A). Po upływie czasu określonego przez R1, R2, C1 wyjście Q U1

zmienia swój stan na wysoki. Tym samym tranzystor T1 (i czerwona sekcja D2) zostaje wyłączony, a włączony T2. Dioda D2 zaczyna świecić na zielono. Jednocześnie tranzystor T3 za pośrednictwem rezystora R5 zwiiera kolektor z emiterem tranzystora T4, a to w rezultacie powoduje nagłe obniżenie prądu ładowania akumulatorków do ok. 3mA (wyznaczony przez R8) – ładowarka przechodzi w tryb podładowywania akumulator-

ków, co utrzymuje je w stałej gotowości do pracy, uniemożliwia proces samo-rozładowania). Diody LED – D4, D11 swym świeceniem sygnalizują brak akumulatora w gnieździe przyłączeniowym lub też brak styku ładowarki z akumulatorkiem zwiększa to komfort użytkowania i pozwala zlikwidować ewentualne nieprawidłowości). Zastosowanie superjasnych czerwonych diod LED (przezroczyste obudowy) pozwala dodatkowo orientować się co do stopnia naładowania ogniw; diody zaczynają słabo świecić, gdy proces ładowania zmierza do końca. Dioda D3 uniemożliwia rozładowanie akumulatorków po zaniku



Rys. 1. Schemat ideowy

napięcia zasilającego. D1 zabezpiecza przed odwrotnym podłączeniem zasilania. Diody D5-D10 uniemożliwiają przeładowanie ograniczając maksymalne napięcie na akumulatorach. Dodatkowo umożliwiają ładowanie tylko jednego akumulatora. W układzie modelowym zasilanie stanowi zasilacz stabilizowany ustawiony na zakresie 6V/0,5A (do ładowania prądem 0,12A wystarczy wydajność rzędu 0,15A), napięcie zasilacza wynosiło 6,16V, a prąd ładowania 117mA.

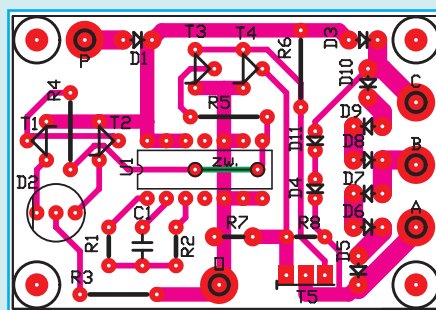
Ładowarka może ładować 1 lub 2 akumulatory. Stabilizacja napięcia zasilającego nie jest bezwzględnie wymagana, ale musi być odfiltrowane kondensatorem od 100nF wzwyż.

Montaż i uruchomienie

Opisany, niezbyt skomplikowany układ można z powodzeniem zmontować na niewielkiej płytce uniwersalnej, lub nawet "w pająku". Podczas montażu trzeba bardzo uważać, by uniknąć pomyłek. Kto chce, może wykonać niewielką płytkę według rysunku 2 i na niej zmontować układ.

Właściwie zmontowana ładowarka działa od razu. Dla uzyskania większego (mniejszego) prądu ładowania trzeba zmniejszyć (zwiększyć) wartość rezystora

R7 i ewentualnie zastosować mocniejszy tranzystor T5 (z pomocniczym radiatorem). Można też zamontować przełącznik i wlutować więcej, doświadczalnie dobranych, rezystorów w miejsce R7 (wtedy możliwe jest ładowanie akumulatorów o różnych pojemnościach). Do ustalenia czasu ładowania wystarczy zmieniać wartość R1 (tu też można wlutować przełącznik – ładowarka stanie się bardziej uniwersalna. Jeśli chcemy mieć możliwość ładowania większej liczby akumulatorów, wystarczy szeregowo włączyć więcej diod, analogicznie jak D4-D7 i D8-D11. Wtedy trzeba zwiększyć napięcie zasilania (max. 18V). W razie potrzeby proporcjonalnie zwiększyć wartość R3, R6. Celem zwiększenia prądu podładowującego należy zmniejszyć wartość R8.



Rys. 2. Schemat montażowy

Generalnie R7 ustala prąd ładowania głównego, a R8 - ładowania podtrzymującego. Potrzebne wartości najłatwiej ustalić eksperymentalnie.

Uzupełnieniem układu może być "Rozładowarka do akumulatorów NiCd" opisana w EP 9/98.

Obudowę trzeba dobrać we własnym zakresie, w zależności od przewidywanej liczby łączonych akumulatorów i własnego upodobania.

Dariusz Knoll

Wykaz elementów

Rezystory

*R1	.....	10MΩ	(dla około 14h)
R2	.....	10kΩ	
R3	.....	330Ω	
R4, R5	.....	8,2kΩ	
R6	.....	2,7kΩ	
*R7	.....	4,7kΩ	(dla I=0,12A)
*R8	.....	1,2kΩ	

Kondensatory

D1, D3, D5-D10	.....	1N4001
D2	.....	dwubarwna LED
D4, D11	.....	LED czerwona superjasna
T1	.....	BC556
T2-T4	.....	BC547
T5	.....	BD... dowolny średniej mocy
U1	.....	CMOS 4541