

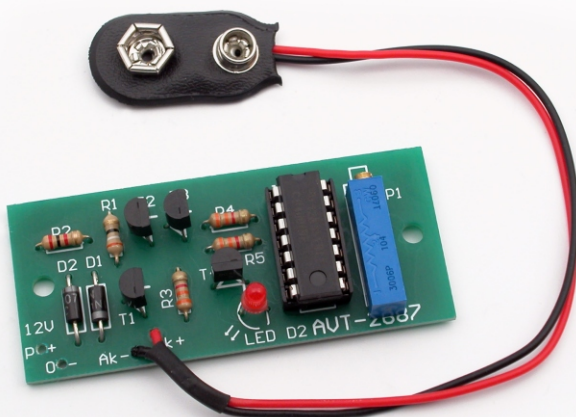
# AVT 2687

# Automatyczna ładowarka akumulatora 9V

Układ ładujący akumulatora będący odpowiednikiem popularnej, małej baterii 9V o oznaczeniu 6F22. Akumulatora te są wykonywane zarówno w wersji niklowo-kadmowej (NiCd) jak i ekologicznej, niklowo-żelazowej (NiMH). Te pierwsze są wprawdzie tańsze, ale mają pewne wady:

- tzw. efekt pamięciowy, tzn. pozorną utratę części pojemności spowodowaną niepełnym rozładowaniem akumulatora przed rozpoczęciem procesu ładowania,
- niższą pojemność w porównaniu z wersją NiMH.

Oba typy akumulatorów pozwalają zaoszczędzić na zakupie baterii. Ich koszt zwraca się już po kilkunastu ładowaniach.



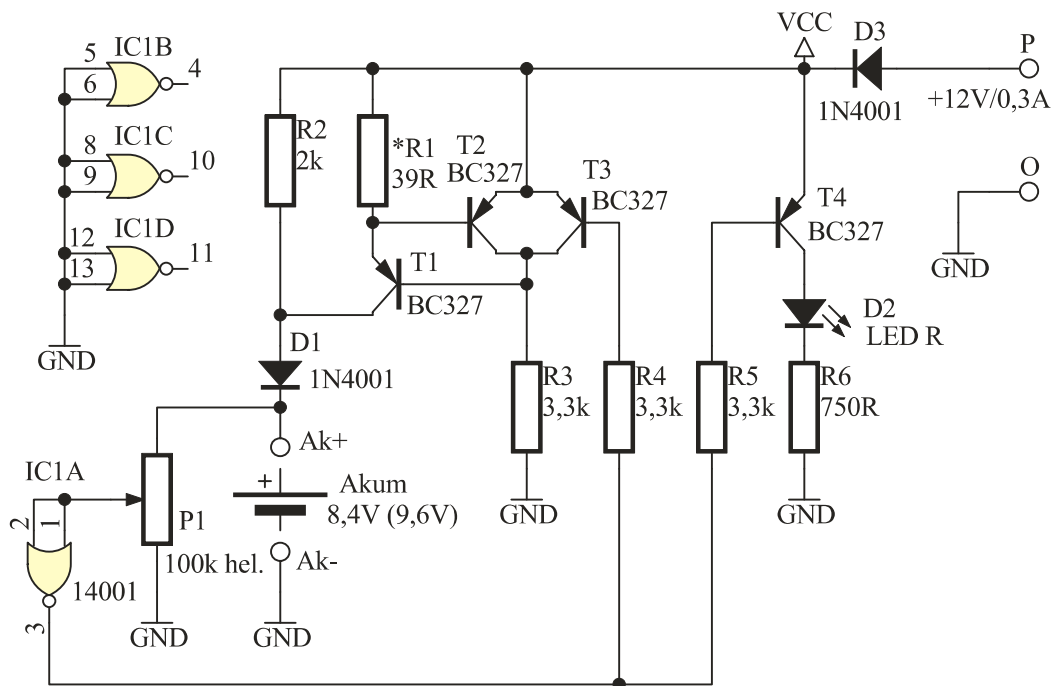
## Właściwości

- ładowanie akumulatorów - odpowiedników baterii 6F22
- dla modeli NiMH i NiCd, 8,4 lub 9,6 V
- zabezpieczenie przed przeładowaniem akumulatora
- sygnalizacja pracy - dioda LED
- regulacja napięcia wyłączenia ładowania
- zasilanie - 12 V

## Opis układu

Schemat ładowarki przedstawia rysunek 1. Transzystory T1,T2 oraz rezystory R1,R3 to klasyczne źródło prądowe. Zapewnia ono niemal niezmienny prąd w czasie całego cyklu ładowania akumulatora, niezależnie od zmian napięcia na zaciskach akumulatora. Rezystor R1 ustala wielkość prądu przepływającego przez źródło i akumulator. Prąd źródła zmienia się w pewnym stopniu wraz z temperaturą, o około  $-0,3\%/^{\circ}\text{C}$ . Tzn. prąd maleje, gdy temperatura struktur tranzystorów wzrasta. Ta dokładność jest jednak w zupełności wystarczająca w tym układzie ładowarki. Dioda D1 chroni akumulator przed szybkim rozładowaniem po zaniku napięcia zasilania (bez diody prąd rozładowywujący sięgałby kilkudziesięciu miliamperów). Nieznaczny prąd rozładowywujący będzie natomiast przepływał przez helitrim P1. Potencjometrem tym ustala się takie napięcie akumulatora, po osiągnięciu którego bramka IC1A otwiera tranzystory T3 i T4. Otwarcie T3 spowoduje zamknięcie T1 i zaprzestanie ładowania akumulatora. Odtąd ładowarka pracuje w trybie utrzymywania akumulatora w stanie „gotowości bojowej” podładowywując go niewielkim prądem przepływającym przez rezystor R2 (dla  $R2=2\text{k}\Omega$   $I=2\ldots 3\text{mA}$ ). Otwarcie T4 oznacza włączenie diody świecącej D2. Informuje ona o zakończeniu procesu ładowania. D2 będzie świecić także w przypadku braku połączenia akumulatora z ładowarką. D3 zabezpiecza ładowarkę przed skutkami odwrotnej polaryzacji zasilania. Spowodowałaby ona niechybnie uszkodzenie układu scalonego. Popularny CMOS zastosowany jako IC1 w tym układzie jest wykorzystany zaledwie w 25% (jedna z czterech bramek NOR). Pozwala jednak kontrolować stan napięcia akumulatora 9V bez stosowania większej ilości rezystorów zewnętrznych jak w przypadku komparatora. Bramka NOR IC1A jest bez obwodu Schmitta. Praktyka dowodzi jednak, że wyłączenie ładowania akumulatora, gdy ten osiągnie ustalone helitrimem P1 napięcie, następuje w przeciągu paru sekund. elektroniki. Niestabilizowany zasilacz wtyczkowy zasilający ładowarkę jest łatwy do zdobycia i bardzo tani.

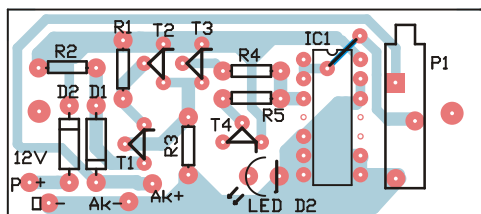
Posiada skokowy przełącznik zakresów w granicach 3÷12V i wydajność prądową 0,3A. Moc transformatora wynosi 5W. W przypadku korzystania z ładowarki zasilacz ustawiamy na najwyższy zakres.



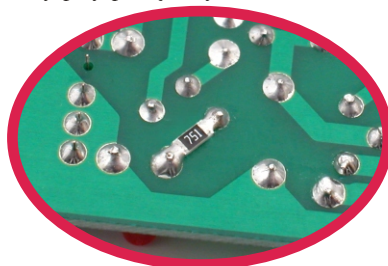
Rys. 1 Schemat ideowy

## Montaż i uruchomienie

Układ należy zmontować na płytce drukowanej przedstawionej na **rysunku 2**. W pierwszej kolejności należy wlutować zwór, a następnie od strony lutowania rezystor R6 w obudowie SMD - tak jak pokazano to na fotografii poniżej. Potem po wlutowaniu pozostałych elementów sprawdzamy pojemność akumulatora (spójrz na napis na jego obudowie) i dobieramy prąd jego ładowania zgodnie z zasadą: pojemność akumulatora (wyrażona w mA) x 0,1. Współczesne akumulatorki mają pojemność 110...150mAh w zależności od typu (NICd lub NIMH) i producenta. Należy je więc ładować prądem 11...15mA. Rezystor R1 o wartości 39Ω dobrano tak, aby uzyskać prąd ładowania w zakresie 14...15mA. Przewody od złącza 9V (służącego do podłączenia akumulatora) wlutować należy w punkty „Ak+” oraz „Ak-”. Ostatnią czynnością będzie dobranie napięcia, po osiągnięciu którego akumulator przestaje być ładowany. Stan ten zasygnalizuje swym świeceniem dioda LED. W zależności od tego czy na obudowie akumulatora jest napis „8,4V”, czy „9,6V”, ustalamy wyłączenie ładowania dla napięcia 10,15V lub 11,6V z tolerancją nie większą niż  $\pm 0,3V$ . Potencjometr ustawiamy przy podłączonym akumulatorze. Do



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



Sposób montażu rezystora R6

akumulatora podłączamy woltomierz. Najlepiej, aby jego wskazania były z dokładnością do dwóch lub co najmniej jednej cyfry po przecinku. Gdy napięcie akumulatora osiągnie 10,15V (lub 11,6V) kręcimy pokrętką helitrimu aż do zaświecenia diody LED. Przyłączając do ładowanego akumulatora na kilka...kilkadziesiąt sekund małą żarówkę samochodową 12V/3...4W, będziemy mieli szansę przekonać się czy ładowarka działa poprawnie. Jeśli nie, to korygujemy ustawienie potencjometru („aż do skutku”).

## Wykaz elementów

### Rezystory:

ZWORA pod IC1

\*R1: ..... 39Ω (dla I=14...15mA)

R2: ..... 2kΩ

R3-R5: ..... 3,3kΩ

R6 : ..... 750Ω (SMD1206, patrz foto)

P1: ..... 100kΩ helitrim

### Półprzewodniki

D1,D3: ..... 1N4001...7

D2: ..... LED czerwona 3...5mm

T1÷T4: ..... BC327-25, BC557...9 B, itp.

IC1: ..... MCY74001, CD4001

### Pozostałe

złącze baterii 9V (tzw. "kijanka")

podstawka DIP14



### AVT Korporacja sp. z o.o.

ul. Leszczynowa 11  
03-197 Warszawa  
tel.: 22 257 84 50  
fax: 22 257 84 55  
www.sklep.avt.pl



### Dział pomocy technicznej:

tel.: 22 257 84 58  
serwis@avt.pl



Produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie zużytego sprzętu do wyznaczonego punktu zbiórki w celu recyklingu odpadów powstających ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

AVT Korporacja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiekolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autoryzowani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.

