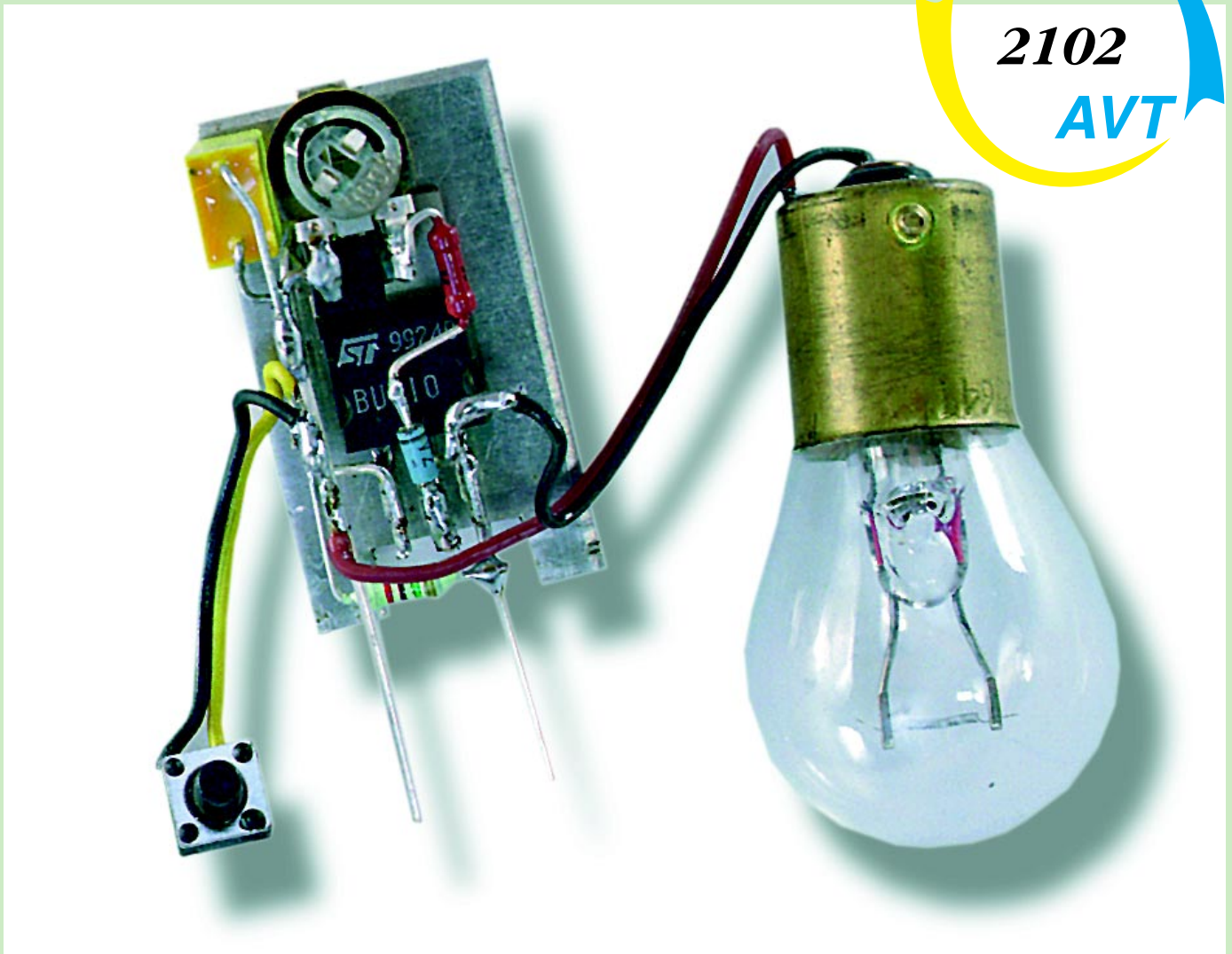


Zabezpieczenie akumulatora

kit

2102

AVT



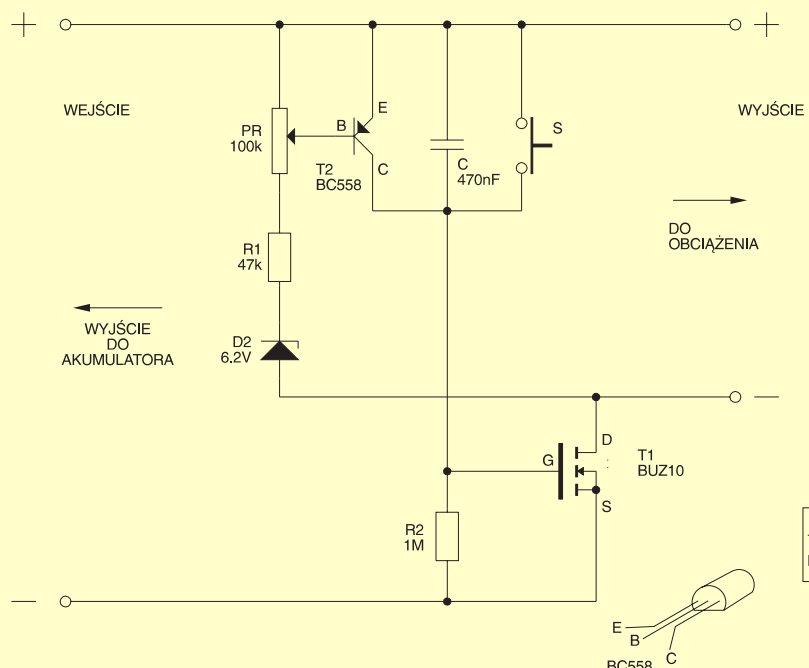
Właściwości:

- prosta konstrukcja
- bardzo mały pobór prądu
- możliwość regulacji progu wyłączenia
- wbudowany układ dodatniego sprzężenia zwrotnego zwiększający pewność wyłączenia

Do czego to służy?

Żaden akumulator nie powinien być rozładowany "do zera". Głębokie rozładowanie zdecydowanie skraca żywotność akumulatora. Szczególnie dotyczy to akumulatorów kwasowych, ale i zasady "nie lubią" być całkowicie rozładowane.

Ten prosty układ znakomicie zabezpiecza akumulator przed przypadkowym całkowitym wyładowaniem.



Gdy napięcie akumulatora opadnie poniżej ustawionej granicy, obciążenie zostanie odłączone.

Jak to działa?

Schemat układu zabezpieczenia akumulatora przedstawiono na rysunku 1.

Normalnie, gdy napięcie akumulatora jest pełne, przewodzi tranzystor polowy T1, w obwodzie PR, R1, DZ płynie prąd, a tranzystor T2 jest otwarty. Napięcie na bramce tranzystora T1 jest równe napięciu zasilającemu i jest on w pełni otwarty. Jego rezystancja (zależnie od typu) wynosi ułamek oma, co umożliwia pobór prądu nawet rzędu kilku...kilkunastu amperów.

Gdy napięcie akumulatora się zmniejsza, przez diodę DZ płynie coraz mniejszy prąd i w pewnym momencie tranzystor T2 zaczyna się zatykać. Napięcie na bramce T1 zmniejsza się - rośnie też więc rezystancja T1. Napięcie wyjściowe spada. To powoduje dodatkowe zmniejszenie prądu diody Zenera i szybkie zatkanie tranzystorów T2 i T1. Dołączenie diody Zenera do ujemnej szyny wyjściowej, a nie wejściowej daje kilka korzyści.

Po pierwsze, zapewnia wystąpienie dodatniego sprzężenia zwrotnego, które radykalnie przyspiesza proces wyłączenia. Bez dodatniego sprzężenia zwrotnego układ byłby praktycznie bezużyteczny, bowiem przy powolnym spadku napięcia akumulatora tranzystor T1 zamykałby się też stopniowo i wtedy przy większych prądach obciążenia wydzieliłaby się na nim moc większa niż dopuszczalna moc strat. Należałoby też wtedy stosować duży radiator. Dzięki dodatniemu sprzężeniu zwrotnemu wyłączenie następuje stosunkowo szybko i nie grozi przegraniem tranzystora.

Po drugie, układ zabezpieczający po zatkaniu tranzystora T1 zupełnie nie pobiera prądu, co dodatkowo zabezpiecza akumulator (co prawda w czasie normalnej pracy pobór prądu przez układ

też jest znikomy, mniejszy niż 0,1mA).

Ponieważ w układzie występuje dodatnie sprzężenie zwrotne, po dołączeniu napięcia zasilającego układ mógłby "nie wystartować". Obecność kondensatora C zapewnia pewny start. Zabezpiecza też przed wyłączeniem pod wpływem krótkich "pików" prądu obciążenia.

Jednocześnie obecność tego kondensatora spowalnia proces wyłączenia do około 0,5 sekundy, co jednak nie ma praktycznego znaczenia.

Po obniżeniu się napięcia poniżej określonego poziomu (nastawionego przy pomocy potencjometru PR) układ wyłącza się na stałe i nie włączy się sam nawet gdy napięcie akumulatora wróci do normalnej wartości. Dlatego w układzie zastosowano przycisk S pozwalający w każdej sytuacji otworzyć tranzystor T1. Jeśli napięcie zasilające będzie za małe, to po zwolnieniu przycisku tranzystor T1 znów się zatka i obciążenie ponownie zostanie odłączone.

Montaż i uruchomienie

Układ może być zmontowany na kawałku jakiegokolwiek płytki uniwersalnej.

W egzemplarzu modelowym zastosowano bardziej zwarty montaż przestrzenny - dzięki małej objętości może być łatwo wbudowany do praktycznie każdego urządzenia zawierającego akumulator. W modelu zastosowano niewielki radiator wykonany z kawałki blachy. Jest on potrzebny tylko przy prądach obciążenia powyżej 2A.

Po zmontowaniu i starannym sprawdzeniu zgodności ze schematem należy ustawić próg wyłączenia.

Najpierw należy wyłączyć zabezpieczenie, czyli ustawić potencjometr PR suwakiem w stronę wyprowadzenia połączonego z dodatnią szyną zasilającą. Do wyjścia należy podłączyć woltomierz lub żarówkę. Następnie należy dołączyć napięcie równe potrzebnemu napięciu wyłączenia i powoli pokręcać potencjo-

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 39...51k Ω

R2: 1M Ω

PR: 100k Ω

Kondensatory

C: 470nF

Półprzewodniki

DZ: 6,8V

T1: np BUZ10, BUZ11

T2: BC558

Różne

S: microswitch

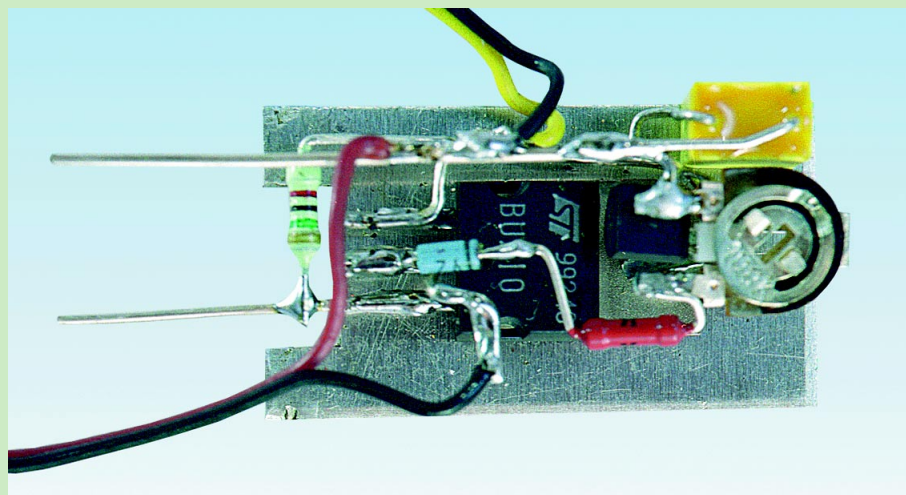
metrem PR aż do zadziałania obciążenia. To wszystko.

W nielicznych przypadkach, przy współpracy z jakimiś egzotycznymi obciążeniami być może potrzebne będą dodatkowe kondensatory elektrolityczne lub (i) ceramiczne 100nF umieszczone na wejściu i wyjściu, zabezpieczające przed samowzbudzeniem. Zwykle nie są one konieczne.

Układ w zasadzie jest przeznaczony do współpracy z typowym, 12-woltowym akumulatorem. Jeśli miały współpracować z akumulatorem o mniejszym napięciu należy wymienić diodę DZ lub nawet ją zewrzeć i sprawdzić, czy przy takim napięciu tranzystor T1 jest całkowicie otwarty. Niektóre egzemplarze, czy typy tranzystorów MOSFET, do pełnego otwarcia wymagają napięcia bramki w granicach 8V. W takim wypadku należałoby wymienić tranzystor T1 na taki, który otwiera się w pełni już przy napięciu bramki rzędu 3...4V - niekiedy takie tranzystory mają w oznaczeniu literkę L (Logic), bowiem przeznaczone są do współpracy z cyfrowymi układami logicznymi zasilanymi zwykle napięciem 5V.

Układ można bardzo łatwo przerobić, aby przerywana była szyna dodatnia, a nie ujemna, która zwykle pełni rolę masy. Wymaga to zastosowania tranzystora T1 z kanałem P (wtedy T2 - NPN, dioda DZ - włączona odwrotnie). Pomimo niewątpliwych zalet przerywania szyny dodatniej, przy większych prądach proponujemy jednak układ z rysunku 1, ponieważ tranzystory MOSFET z kanałem P mają gorsze parametry (większe rezystancje) niż te z kanałem N i są trudniej dostępne.

Piotr Górecki



Komplet podzespołów jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2102.