

EdE ELEKTRONIKA DLA NIEELEKTRONIKÓW

Seria zestawów do samodzielnego montażu
dla początkujących

Niektóre z urządzeń elektronicznych zasilanych z baterii przeznaczone są do pracy dorywczej. Jak pokazuje praktyka, użytkownicy bardzo często zapominają o ich wyłączeniu co oznacza szybkie wyładowanie kosztownej baterii. Zaradzić temu można stosując prezentowany zestaw. Jest to rodzaj automatycznego wyłącznika, odcinającego zasilanie po ustalonym czasie. Układ można wbudować w większe urządzenie lub potraktować jako przystawkę włączaną między baterię a zasilany z niej odbiornik..

Rekomendacje: Urządzenie szczególnie polecane do konstrukcji zasilanych bateryjnie, wszędzie tam gdzie ważne jest oszczędzanie energii



Właściwości

- możliwość przedłużenia cyklu pracy
- sterowanie: microswitch
- sygnalizacja stanu: dioda LED
- prąd spoczynkowy: $<1 \mu\text{A}$
- maksymalny prąd pracy: $>10 \text{ A}$
- zasilanie: 6...16 V

Opis układu

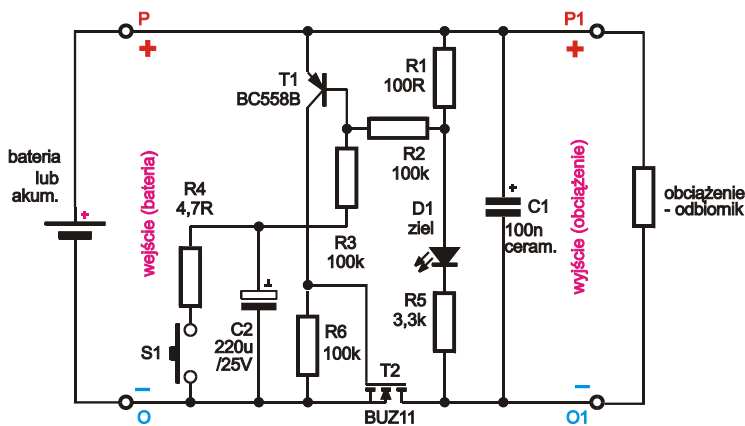
Zamiast zwyczajnego mechanicznego wyłącznika zasilania, w układzie zastosowany jest tranzystor T2 – MOSFET mocy BUZ10, BUZ11, IRF530 lub IRF540 o rezystancji 0,05W lub mniejszej i prądzie pracy ponad 20A.

Naciśnięcie przycisku S1 powoduje szybkie naładowanie naładowanego kondensatora C2, a po zwolnieniu przycisku kondensator jest bardzo wolno ładowany prądem płynącym w obwodzie bazy tranzystora i przez rezystor R3. Prąd ten otwiera tranzystor T1 i na rezystorze R6 i na bramce MOSFET-a występuje dodatnie napięcie zasilania. Napięcie to w pełni otwiera MOSFET-a T2, a to oznacza, że napięcie baterii zostaje podane do odbiornika. Zaświeca się także dioda LED D1. Prąd płynący przez tę diodę powoduje też powstanie niewielkiego spadku napięcia na rezystorze R1 (0,15..0,4V). Napięcie to stanowi sygnał dodatniego sprzężenia zwrotnego i wspomaga otwarcie tranzystora T1. Gdy jednak prąd ładowania kondensatora C2 z czasem staje się zbyt mały, tranzystor T1 zaczyna się zatykać, spada napięcie na rezystorze R6 i zaczyna się też zatykać MOSFET T2. Zmniejszanie napięcia wyjściowego powoduje zmniejszenie spadku napięcia na R1, a to przyspiesza proces wyłączenia. W rezultacie po upływie wyznaczonego czasu napięcie na wyjściu zanika w ciągu ułamka sekundy. Bez dodatniego sprzężenia zwrotnego zapewnianego przez rezystor R1, zanik napięcia na wyjściu byłby bardzo powolny, co jest niedopuszczalne.

W spoczynku oba tranzystory są zatkane, kondensator C2 jest naładowany do pełnego napięcia baterii. Układ praktycznie nie pobiera prądu – płyną wtedy tylko prądy zerowe tranzystorów oraz prąd upływu kondensatora C2, ale są to znikomo małe prądy rzędu nanoamperów.

Na wyjściu wyłącznika przewidziano mały kondensator C1 o wartości 100nF. Zapobiegnie on ewentualnemu samowzbudzeniu dołączonego urządzenia (odbiornika). Jeśli wyjątkowo było to pożądane, można zwiększyć pojemność odsprężając C1 nawet do 220...470uF (na płytce przewidziano taką możliwość) – wtedy dioda D1 nie będzie gasła w ułamku sekundy, tylko płynnie w czasie sekundy lub więcej i podobnie będzie zanikać napięcie na punktach P1, O1.

Układ w wersji podstawowej przeznaczony jest do pracy przy napięciach baterii 6...16V. przy niższych napięciach należy zastosować MOSFET-a T2 o niższym napięciu progowym. Nie zaleca się współpracy z bateriami o napięciu powyżej 16V i to nie z uwagi na napięcie nominalne C2, tylko na dopuszczalne napięcie bramka-źródło tranzystora MOSFET.



Rys. 1 Schemat elektryczny

Montaż i uruchomienie

Schemat i płytka drukowana pokazane są na rysunkach 1 i 2. Elementy warto montować w kolejności podanej w wykazie elementów.

Na początek w roli C2 wstępnie należy wlutować kondensator o pojemności 10uF. Można go przylutować prowizorycznie od strony ścieżek.

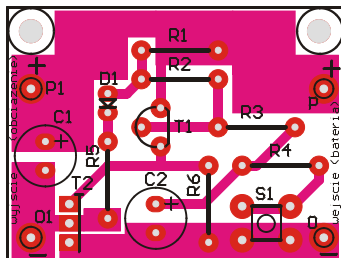
Układ zmontowany ze sprawnych elementów powinien od razu pracować. Po naciśnięciu przycisku włącza się zielona kontrolka LED D1, a po upływie około 5...6 sekund gaśnie.

W czasie świecenia lampki D1 na wyjściu (punkty P1, O1) podane jest pełne napięcie baterii, które zasilają tam odbiornik.

Montaż i uruchomienie

Po sprawdzeniu działania z kondensatorem C2 o wartości 10uF, należy jako C2 wlutować kondensator o pojemności dającej pożądany czas włączenia. W pierwszym przybliżeniu można przyjąć, że 100 mikrofaradów pojemności C2 daje minutę czasu działania. W zestawie AVT-746 przewidziany jest dodatkowy kondensator elektrolityczny 220uF, który powinien zapewnić czas włączenia około dwóch minut. W praktyce czasy te mogą być znacząco inne z uwagi na duży rozrzut tolerancji kondensatorów elektrolitycznych, nawet -20...+50%. Ale tuż po zmontowaniu układu czasy te dodatkowo mogą być dłuższe z uwagi na rozformowanie C2, który z reguły będzie zwyczajnym kondensatorem elektrolitycznym. Dlatego przed ostateczną kontrolą czasu działania, warto układ dołączyć do zasilania (punkty P, O) i pozostawić pod napięciem co najmniej kilka godzin, żeby w tym czasie zaformował się kondensator C2.

Moduł w wersji podstawowej przeznaczony jest do pracy przy napięciach baterii 6...16V. Podczas pracy układ pobiera tyle prądu, ile płynie przez diodę LED – przy zasilaniu 9V około 2mA. Natomiast w spoczynku moduł wcale nie pobiera prądu.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Wykaz elementów

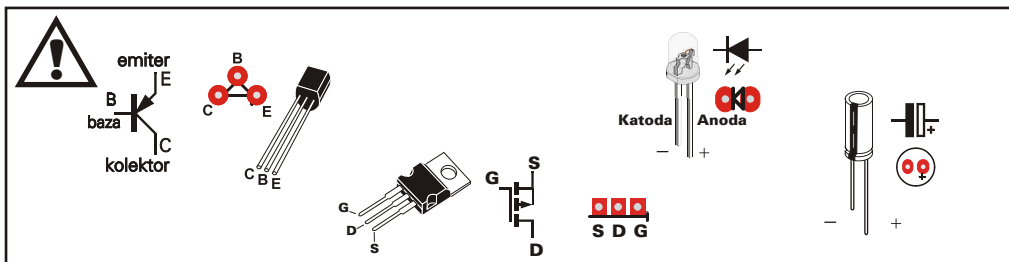
W kolejności lutowania:

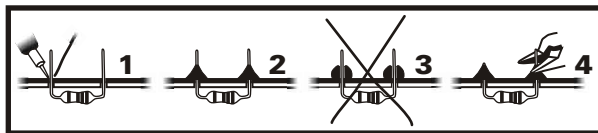
- | | | | | |
|----|-------------------------------------|------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | R1: | 100W | (brąz-czar.-brąz.-złoty) |
| 2 | <input type="checkbox"/> | R2: | 100kW | (brąz-czar.-żółty-złoty) |
| 3 | <input type="checkbox"/> | R3: | 100kW | (brąz-czar.-żółty-złoty) |
| 4 | <input type="checkbox"/> | R6: | 100kW | (brąz-czar.-żółty-złoty) |
| 5 | <input type="checkbox"/> | R4: | 4,7W | (żółty-fiolet.-srebrny-złoty) |
| 6 | <input type="checkbox"/> | R10: | 3,3kW | (pom.-pom.-czerw.-złoty) |
| 7 | <input type="checkbox"/> | C1: | 100nF ceramiczny | |
| 8 | <input type="checkbox"/> | T1: | BC557B ! | |
| 9 | <input type="checkbox"/> | S1: | przycisk | |
| 10 | <input type="checkbox"/> | D1: | dioda LED zielona 3mm ! | |
| 11 | <input type="checkbox"/> | C2: | wstępnie montować 10uF ! | |
| 12 | <input type="checkbox"/> | T2: | BUZ10, BUZ11, IRF530, IRF540 ! | |
| 13 | <input type="checkbox"/> | C2: | po sprawdzeniu montować 220uF/16V ! | |



Montując elementy oznaczone wykrzyknikiem zwróć uwagę na ich biegunowość.

Pomocne mogą okazać się ramki z rysunkami wyprowadzeń i symbolami tych elementów na płytce drukowanej oraz fotografie zmontowanych zestawów.





Zestaw powstał na podstawie projektu o tym samym tytule opublikowanego w Elektronice dla Wszystkich 04/06



www.elportal.pl

Oferta zestawów do samodzielnego montażu dostępna jest na stronie internetowej www.sklep.avt.pl



tel.: (22) 257-84-50
fax: (22) 257-84-55

Producent:

AVT-Korporacja sp. z o.o.
ul. Leszczynowa 11
03-197 Warszawa

Dział pomocy technicznej:

tel.: (22) 257-84-58
serwis@avt.pl