

Przełącznik zasilany szerokim zakresem napięcia

Przełączniki elektromagnetyczne wymagają zasilania cewki prądem o parametrach żądanych przez producenta. Jest to problematyczne, gdy napięcie zasilające całe urządzenie zmienia się w szerokim zakresie, co może zdarzyć się np. w urządzeniach przemysłowych.

DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

[ftp://ep.com.pl](http://ep.com.pl)

USER: 86735, PASS: 6mqh264k

W ofercie AVT*

AVT-1974

Wykaz elementów:

R1: 68 k Ω /0,25 W
 R2: 47 Ω /0,25 W (opis w tekście)
 D1: 1N4007
 D2: UF4007
 D3: dioda Zenera 15 V/0,4 W
 T1: IRF630
 T2: BC546B
 J1: ARK2/5 mm
 J3: ARK3/7,5 mm

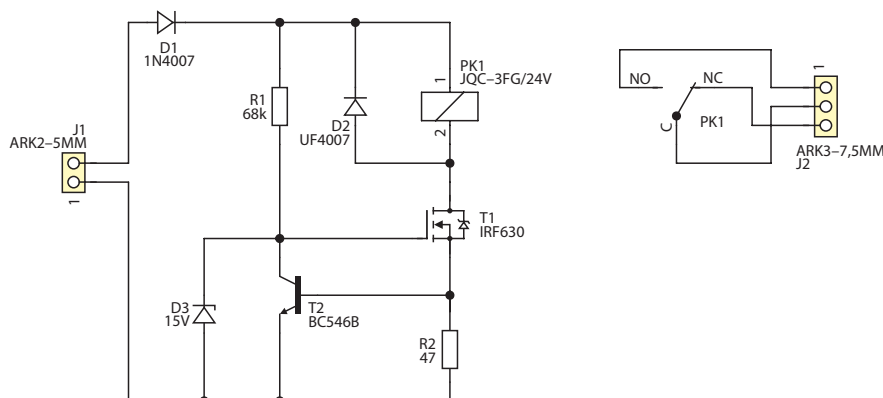
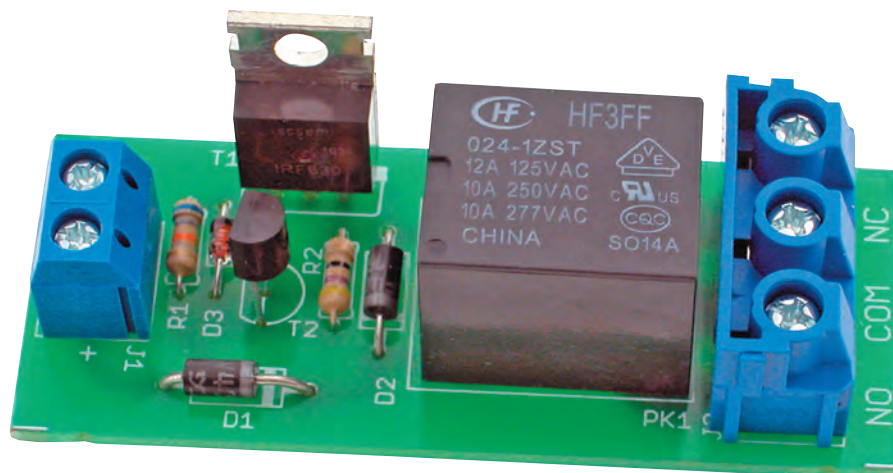
* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KiTem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe

wersje:
 ■ wersja [C] zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wlutowane w płytkę PCB)
 ■ wersja [A] płytką drukowaną bez elementów i dokumentacją
 ■ wersja [A+] płytką drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacją
 ■ wersja [UK] zaprogramowany układ
 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>

Schemat źródła prądowego przeznaczonego do zasilania cewki przełącznika prądem o stałym, kontrolowanym natężeniu pokazano na rysunku 1. Cewkę przełącznika włączono szeregowo z drenem tranzystora T1. Kiedy tranzystor zacznie przewodzić, przez cewkę popłynie prąd i styki przełączą się. Równolegle do cewki dołączono szybką diodę D2, która chroni tranzystor przed przepięciem w chwili wyłączenia przełącznika.

Tranzystory T1 i T2 tworzą układ źródła prądowego. Prąd źródła tranzystora T1 przepływa przez rezystor R2, na którym odkłada się napięcie. To napięcie polaryzuje złącze baza-emiter tranzystora T2. Jeżeli przepływający przez rezystor R2 prąd ma dostatecznie duże natężenie, tranzystor T2 otworzy się, przez co jego kolektor pobierze nieco prądu z rezystora R1. To spowoduje spadek potencjału bramki T1, a w efekcie zmniejszenie natężenia płynącego prądu.

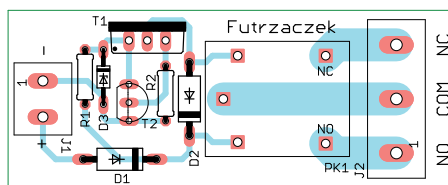


Rysunek 1. Schemat ideowy szerokonapięciowego przełącznika

Między tranzystorami zachodzi typowe ujemne sprzężenie zwrotne: tranzystor T2 tak steruje tranzystorem T1, aby przez polaryzując jego bazę rezystor R2 płynął prąd o określonym natężeniu. Ten układ może pracować w bardzo szerokim zakresie napięcia zasilającego, który jest ograniczony wyłącznie napięciem przebicia rezystora R1 i tranzystora T1. Ponadto, charakteryzuje się małym minimalnym spadkiem napięcia – ok. 1,4 V, czyli tyle, co suma napięcia baza-emiter otwartego tranzystora T2 oraz napięcie przewodzenia diody D1. Spadek napięcia dren-źródło w tranzystorze T1 można zaniebać, gdyż w pełni otwarty przedstawia sobą rezystancję rzędu kilku omów.

Dioda Zenera D3 zapobiega przebiciu izolacji bramka-źródło tranzystora T1, ponieważ układ można zasilać napięciem znacznie wyższym od dopuszczalnej dla niego wartości 20 V. Ogranicza również napięcie kolektor-emiter T2 do 15 V, przez co nie musi to być tranzystor wysokonapięciowy. Jednocześnie, jest to napięcie na tyle duże, że można w pełni otworzyć tranzystor T1, jeżeli zaszłaby taka potrzeba.

REKLAMA



Rysunek 2. Schemat montażowy szerokonapięciowego przełącznika

Rezystor R3 polaryzuje diodę Zenera prądem o niewielkim natężeniu. Jego wartość nie ma większego znaczenia, musi być jedynie znacząco większy od zerowego prądu kolektora tranzystora T2. Wielką zaletą tego układu, w porównaniu do użycia w jego miejsce przetwornicy impulsowej typu step-down, jest brak emisji zaburzeń EMI oraz bezzwłoczne działanie. W układzie nie ma znaczących pojemności, więc czas reakcji elektroniki jest wielokrotnie szybszy od czasu reakcji przełącznika.

Płytką drukowaną ma wymiary 25 mm×62 mm. Przewidziano na niej miejsce

dla przełącznika JQC, który może przewodzić prąd o natężeniu do 12 A oraz solidne złącze ARK3/7,5 mm. Widok schematu montażowego przedstawia **rysunek 2**.

Poprawnie zmontowany układ nie wymaga dodatkowych czynności uruchomieniowych i jest od razu gotowy do pracy. Gdyby moc tracona na tranzystorze T1 okazała się zbyt duża, należy dodać do niego radiator. Jeżeli minimalne napięcie zasilające będzie zbliżone do znamionowego napięcia pracy przełącznika, można usunąć diodę D1 zastępując ją zwroną, co zmniejszy minimalny spadek napięcia

do ok. 0,7 V. Ścieżki łączące wyprowadzenia styków przełącznika ze złączem mają szerokość 4,5 mm. Gdyby zaszła konieczność przewodzenia prądu o natężeniu powyżej ok. 8 A, można je dodatkowo pogrubić. Dla ułatwienia usunięto z nich maskę lutowniczą.

Urządzenie prototypowe współpracuje z przełącznikiem na napięcie 24 V DC, który pobiera prąd ok. 15 mA. Można zastosować inny, lecz należy dobrać rezystor R2 zgodnie ze wzorem $R2 = 0,65 [V] / I_{\text{cewki}} [A]$.

Michał Kurzela, EP