

INSTRUKCJA OBSŁUGI



Zestaw doświadczalny działania fotokomórki Conrad, 1 x CO, 9 – 12 V

Nr produktu 196037



Ważne! Przeczytaj koniecznie!

W przypadku szkód powstałych w wyniku nieprzestrzegania instrukcji obsługi gwarancja traci ważność. Nie ponosimy odpowiedzialności za wynikię szkody wtórne.

Spis treści	Strona
Warunki działania.....	2
Użycie zgodne z przeznaczeniem	3
Instrukcja bezpieczeństwa	3
Opis produktu.....	4
Opis układu połączeń	4
Dane techniczne	12
Informacje ogólne o montażu układu połączeń	13
Instrukcja lutowania.....	14
1. Etap I:.....	15
Schemat połączeń.....	18
Schemat montażu.....	19

Informacja

Ten, kto wykańcza gotowy zestaw budowlany lub przygotowuje moduł poprzez rozbudowę lub obudowanie, zgodnie z DIN VDE 0869 jest wytwórcą i jest zobowiązany do dostarczenia przy przekazaniu urządzenia wszystkich dokumentów towarzyszących, a także do podania swojej nazwy i adresu. Urządzenia, które składają się z zestawów budowlanych, są traktowane pod względem bezpieczeństwa technicznego jako produkt przemysłowy.

Warunki działania

- Moduł może pracować wyłącznie z odpowiednim napięciem.
- W przypadku urządzeń o napięciu roboczym ≥ 35 V montaż końcowy może wykonać jedynie fachowiec z zachowaniem przepisów VDE.
- Położenie robocze urządzenia jest dowolne.
- Dopuszczalna temperatura otoczenia (temperatura pokojowa) podczas działania nie może wykroczać poza zakres 0 – 40°C.
- Urządzenie jest przeznaczone do użytku w suchych, czystych pomieszczeniach.
- W razie kondensacji wody należy odczekać do 2 godzin w celu aklimatyzacji.
- Obsługa urządzenia na zewnątrz lub w wilgotnym pomieszczeniu jest niedozwolona!
- W razie narażenia podzespołu na silne drgania lub wibracje zaleca się jego dokładne osłonięcie. Zwróć przy tym uwagę, że części na płycie mogą ulec nagrzanemu i stworzyć zagrożenie pożarowe w razie użycia palnego materiału osłonowego.
- Trzymaj urządzenie z dala od wazonów z kwiatami, waniemi, umywalek, cieczy itp.
- Chroń podzespół przed wilgocią, wodą rozbryzgową i źródłami ciepła!
- Nie używaj urządzenia w połączeniu z łatwopalnymi i palnymi cieczami!
- Moduły i podzespoły nie nadają się dla dzieci!

- Moduły można obsługiwać wyłącznie pod nadzorem wykwalifikowanej osoby dorosłej lub fachowca!
- W instytucjach przemysłowych należy przestrzegać przepisów stowarzyszenia związków zawodowych dotyczących zapobiegania wypadkom w zakresie elektrycznych instalacji i zasobów roboczych.
- W szkołach, instytucjach edukacyjnych, warsztatach hobbystycznych i samopomocy obsługę modułów powinien nadzorować wyszkolony personel.
- Nie obsługuj modułu w miejscu, w którym występują lub mogą występować palne gazy, opary lub pyły.
- W razie konieczności naprawy urządzenia używaj wyłącznie oryginalnych części zamiennych! Użycie innych części może prowadzić do poważnych szkód rzeczowych i osobowych!
- Naprawę urządzenia może wykonać wyłącznie fachowiec!
- Po użyciu zawsze odłączaj urządzenie od zasilania!
- W razie dostania się cieczy do urządzenia może ono ulec uszkodzeniu. W przypadku wylania do modułu lub na moduł jakiegokolwiek cieczy urządzenie należy oddać do kontroli do wykwalifikowanego fachowca.

Użycie zgodne z przeznaczeniem

Zgodnie z przeznaczeniem urządzenia należy używać do eksperymentowania z fotorezystorami na przykładzie fotokomórki.

Użycie niezgodne z przeznaczeniem jest zabronione!

Instrukcja bezpieczeństwa

W przypadku obsługi produktów działających pod napięciem należy przestrzegać przepisów VDE, w szczególności VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 i VDE 0860.

- Przed otwarciem urządzenia zawsze wypnij wtyczkę sieciową lub upewnij się, że urządzenie nie jest pod napięciem.
- Części, moduły i urządzenia można obsługiwać wyłącznie, jeżeli zostały wcześniej stabilnie zainstalowane w obudowie. Podczas instalacji nie mogą być pod napięciem.
- Narzędzi można używać do urządzeń, części lub modułów wyłącznie, jeżeli urządzenia te zostały na pewno odłączone od zasilania, a ładunki elektryczne zgromadzone w częściach urządzenia zostały rozładowane.
- Kable lub przewody pod napięciem podłączone do urządzenia, części lub modułu należy zawsze kontrolować pod względem usterek izolacji lub złamań. W przypadku stwierdzenia usterki w przewodach urządzenie należy niezwłocznie wyłączyć z eksploatacji do czasu wymiany wadliwego przewodu.
- Podczas używania części lub modułów należy zawsze ściśle przestrzegać określonych parametrów wielkości elektrycznych zawartych w dołączonym opisie.
- Jeżeli z dostępnego opisu dla prywatnego użytkownika końcowego nie wynika jasno, jakie parametry elektryczne powinna mieć dana część lub moduł, jak przeprowadzić zewnętrzne okablowanie lub jakie części zewnętrzne lub urządzenia dodatkowe można podłączyć i jakie powinny posiadać zasilanie, należy zasięgnąć informacji u fachowca.

- Przed uruchomieniem należy zwykle sprawdzić, czy urządzenie lub moduł nadaje się do danego zastosowania! W razie wątpliwości należy koniecznie zwrócić się o informację do fachowca, eksperta lub producenta użytych modułów!
- Pamiętaj, że nie mamy wpływu na błędy w obsłudze i podłączeniu. W związku z tym nie ponosimy odpowiedzialności za związane z nimi szkody.
- W razie niefunkcjonowania zestawu należy go odesłać z dokładnym opisem usterki (informacja o tym, co nie działa, oraz dokładny opis usterki umożliwią właściwą naprawę!) oraz dołączoną instrukcją montażu i bez obudowy. Ze zrozumiałych przyczyn musimy doliczyć czasochłonny montaż lub demontaż obudowy. Zmontowane zestawy nie podlegają wymianie. Podczas instalacji i obsługi zasilania należy koniecznie przestrzegać przepisów VDE.
- Urządzenia działające pod napięciem ≥ 35 V powinny być podłączane wyłącznie przez fachowca.
- W każdym przypadku należy sprawdzić, czy zestaw nadaje się do danego zastosowania i miejsca działania.
- Uruchomienie może zasadniczo odbyć się wyłącznie, jeżeli układ połączeń został zamontowany w obudowie całkowicie bezpiecznie.
- W razie konieczności pomiarów przy otwartej obudowie należy ze względów bezpieczeństwa dołączyć transformator separacyjny lub, jak już zostało wspomniane, dostarczyć napięcie przez odpowiedni zasilacz (zgodny z wymogami bezpieczeństwa).
- Wszelkie okablowanie można wykonywać wyłącznie w stanie bez napięcia.

Opis produktu

Zestaw służy do zapoznania z elektroniką i przybliżenia sposobu działania części i obwodów elektrycznych.

Poznasz właściwości rezystorów, diod, rezystorów światłoczułych i tranzystorów oraz sposób działania układu z przerzutnikiem Schmitta.

Montaż jest dokładnie opisany krok po kroku. Punkty pomiarowe i przykłady obliczeń ułatwiają zrozumienie układu.

Przykłady zastosowań: fotokomórka, wyłącznik zmierny, licznik, alarm itd. Przy użyciu NTC możliwość zastosowania również jako wyłącznik temperaturowy.

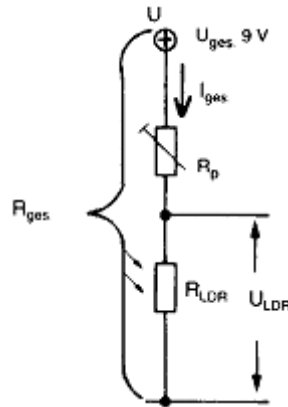
Niniejszy produkt został przetestowany zgodnie z dyrektywą WE 89/336/EWG dotyczącą kompatybilności elektromagnetycznej i otrzymał odpowiedni znak kontrolny CE.

Każda zmiana układu połączeń lub użycie części innych niż podane powoduje utratę dopuszczenia!

Opis układu połączeń

Jak zaprezentowano na schemacie, układ działa z trzema tranzystorami. T1 i T2 tworzą przerzutnik Schmitta. Ten układ często stosowany w elektronice działa jak przełącznik, który zmienia swoją pozycję, gdy jego napięcie wejściowe przekroczy określoną wartość.

Na schemacie znajdują się trzy punkty połączeniowe oznaczone a, b i c, do których są podłączane opisane fototranzystory. Jeżeli do zacisku a i c podłączysz fotorezystor, przełącznik reaguje przy odcięciu oświetlenia (w ciemności). Fotorezystor zmienia swoją wartość rezystancji przy oświetleniu. Przy silnym padaniu światła na przezroczystą powierzchnię wartość rezystancji wynosi ok. 1 k Ω , przy prawie całkowitej ciemności wzrasta do 1 M Ω i więcej.



Zmianę napięcia oblicza się na podstawie prawa Ohma.

$$U = I \cdot R, I = \frac{U}{R}, R = \frac{U}{I}$$

$U_{ges.}$ = napięcie robocze (9 V)

$R_{ges.}$ = łączna rezystancja układu ($R_p + R_{LDR}$)

R_{LDR} = wartość rezystancji fotorezystora

U_{LDR} = napięcie fotorezystora

$I_{ges.}$ = prąd przy $U_{ges.} = 9\text{ V}$

R_p = wartość rezystancji potencjometru

np. (= 10 kΩ = 10 000 Ω)

Przykład obliczeń

LDR jest przyciemniony, jego wartość rezystancji wynosi ok. 1 MΩ, wartość R_p wynosi ok. 10 kΩ.

Zgodnie z prawem Ohma otrzymasz U_{LDR} :

$$R_{ges.} = 1\text{ M}\Omega + 10\text{ k}\Omega = 1\,000\,000 + 10\,000 = 1\,010\,000 = 1,01\text{ M}\Omega$$

$$U_{LDR} = I_{ges.} \times R_{LDR}$$

$$I_{ges.} = \frac{U_{ges.}}{R_{ges.}} = \frac{9\text{ V}}{1\,010\,000} = 0,0000089\text{ A} = (8,9\ \mu\text{A})$$

$$U_{LDR} = I_{ges.} \times R_{LDR} = 0,0000089 \times 1\,000\,000 = 8,9\text{ V (prawie 9 V)}$$

Jeżeli jasno oświetlisz fotorezystor, aż jego rezystancja osiągnie ok. 1 kΩ, wówczas U_{LDR} wyniesie:

$$U_{LDR} = I_{ges.} \times R_{LDR}$$

$$I_{ges.} = \frac{U_{ges.}}{R_{ges.}} = \frac{9}{11000} = 0,000818\text{ A}$$

$$U_{LDR} = I_{ges.} \times R_{LDR} = 0,000818 \times 1000 = 0,818\text{ V}$$

Jeżeli słabiej oświetlisz fotorezystor, tak że jego rezystancja osiągnie ok. 1,9 kΩ, wówczas U_{LDR} wyniesie:

$$U_{LDR} = I_{ges.} \times R_{LDR}$$

$$R_{LDR} = 1900\ \Omega + R_p = 10000\ \Omega = R_{ges.}\ 11900\ \Omega$$

$$I_{ges.} = \frac{U_{ges.}}{R_{ges.}} = \frac{9}{11900} = 0,00075\text{ A}$$

$$U_{LDR} = I_{ges.} \times R_{LDR} = 0,00075 \times 1900 = 1,43\text{ V}$$

Jeżeli oświetlisz LDR jeszcze jaśniej, rezystancja wyniesie ok. 1,5 kΩ, a U_{LDR} :

$$U_{LDR} = I_{ges.} \times R_{LDR}$$

$$I_{ges.} = \frac{U_{ges.}}{R_{ges.}} = \frac{9}{11500} = 0,000782 \text{ A}$$

$$U_{LDR} = I_{ges.} \times R_{LDR} = 0,000782 \times 1500 = 1,17 \text{ V}$$

Przy większych zmianach jasności U_{LDR} zmienia się praktycznie pomiędzy 0,8 i 8,9 V. Przy mniejszych zmianach jasności różnica napięcia wynosi np. już tylko 0,26 V.

Aby uzyskać niewielkie zmiany oświetlenia (zmiany napięcia), konieczny jest tzw. przerzutnik Schmitta. Posiada on funkcję włączania się przy napięciu wejściowym, które jest nieco wyższe niż napięcie, przy którym się wyłącza. Dzięki tej odległości pomiędzy progami przełączania unikasz też migotania przekaźnika.

Napięcie wyjściowe zmienia się skokowo, gdy napięcie wejściowe przekroczy określoną wartość. Nie ma przy tym znaczenia szybkość, z jaką zmienia się napięcie wejściowe. Ważne jest jednak, czy powyższa wartość osiągnie tzw. próg przełączania.

Napięcie wyjściowe na kolektorze z T2 może przyjmować tylko dwie wartości, zależnie od napięcia wejściowego (fotorezystor i potencjometr dostrojczy).

Przed omówieniem tych właściwości chcemy najpierw zaprezentować sposób działania na podstawie schematu połączeń.

Przyjmujemy najpierw, że na bazie T1, który oświetla fotorezystor niskoomowy, znajduje się bardzo niskie napięcie.

Tranzystor T1 jest odcięty, czyli odcinek emiter-kolektor tranzystora zachowuje się jak „przełącznik otwarty”.

Na kolektorze T1 znajduje się ok 8 V. W tym stanie baza T2 otrzymuje przez R2 i R4 dodatnie napięcie wstępne. Przez to T3 staje się przewodnikiem, a jego odcinek emiter-kolektor zachowuje się jak przełącznik zamknięty. W tych warunkach napięcie bazy T3 jest tak niskie, że tranzystor pozostaje w stanie odcięcia.

Przekaźnik znajdujący się w przewodzie kolektora nie jest sterowany, a jego styki pozostają w położeniu spoczynkowym.

Opisane stany różnią się, gdy fotorezystor jest przyciemniony. Przy tym wartość rezystancji znajdującej się pomiędzy punktem a i c rośnie, czyli napięcie na fotorezystorze wzrasta z ok. 0,9 V do 1,4 V.

Jak widać na obwodzie podstawowym tranzystora, prąd bazy płynie dopiero wtedy, gdy napięcie bazy-emitera U_{BE} osiągnie wartość ok. 0,65 V. Wystarcza ona do wprowadzenia T1 w stan przewodzenia. Ze względu na to, że T1 jest teraz przełączony, napięcie jego kolektora spada do ok. 1 V, a T2 jest odcięty.

Przez to napięcie na kolektorze T2 wzrasta do ok. 6,5 V, a na rezystorze R8 spada do ok. 0,7 V, przez co T3 się przełącza, a przekaźnik reaguje.

Jeżeli fotorezystor zostanie wówczas ponownie oświetlony, będzie nieskoomowy, a T1 zostanie odcięty. Jego potencjał kolektora wzrośnie, przez co T2 będzie w stanie przewodzącym, a w wyniku prądu jego emitera podniesie się łączny potencjał emitera. Wzmocni to proces odcinania T1, a obwód przejdzie znów w inny stan.

Opis elementów

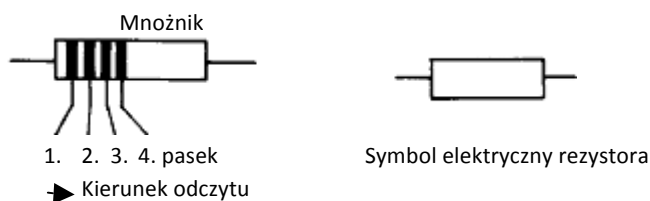
Dioda, LED = dioda elektroluminescencyjna, tranzystor, przekaźnik, rezystor; należą do niego następujące rodzaje: fotorezystor, rezystor regulowany (potencjometr dostrojczy, potencjometr), LDR = fotorezystor.

Fotorezystor

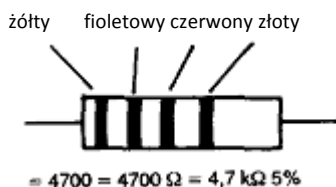
Fotorezystory występują w obwodach elektrycznych bardzo często. Określają (ograniczają) one wartości prądu i napięcia i służą do ustalania punktu roboczego tranzystora lub całego obwodu. Najczęściej używane rezystory to okrągłe pałeczki o długości ok. 10 mm z przewodem połączeniowym na końcach. Ich obciążalność prądowa wynosi ok. $1/4 \text{ W} = 0,25 \text{ W}$.

Wartość rezystancji jest z reguły podawana w postaci kodu kolorów. Zwykle składa się z czterech kolorowych pasków, które oznaczają wartość rezystancji. Wartość tę odczytuje się z kolorowych pasków zawsze w omach.

Podczas dekodowania pasków należy zawsze zaczynać od lewej strony. Pasek tolerancji (srebrny lub złoty), srebrny $\pm 10\%$, złoty $\pm 5\%$, jest zawsze odczytywany na końcu i przy dekodowaniu znajduje się po prawej stronie. Informuje, o ile procent rzeczywista wartość rezystancji może odbiegać od wartości znamionowej. Przykładem jest rezystor o wartości 4700Ω ($4,7 \text{ k}\Omega$). Posiada on paski w kolorze żółtym, fioletowym, czerwonym i złoty pasek tolerancji.



Kolorowy pasek	1. pasek	2. pasek	3. pasek = liczba zer	4. pasek = tolerancja
czarny	0	0	-	kolor:
brązowy	1	1	0	brązowy 1%
czerwony	2	2	00	czerwony 2%
pomarańczowy	3	3	000	żółty 5%
żółty	4	4	0000	srebrny 10%
zielony	5	5	00000	brak 20%
niebieski	6	6	000000	
fioletowy	7	7		
szary	8	8		
biały	9	9		



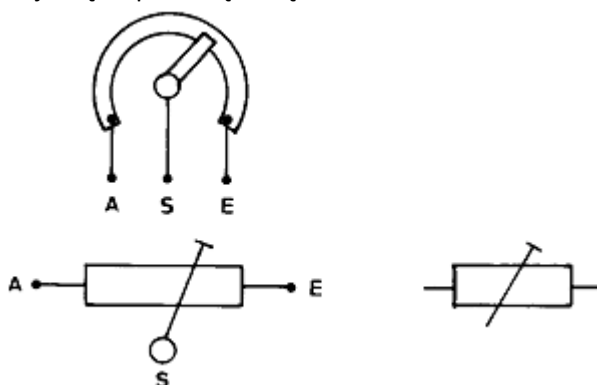
Rezystor regulowany (potencjometr dostrojczy)

Oprócz rezystorów stałych występują także rezystory regulowane. Ich wartość znamionowa jest prawie zawsze podana w liczbach i stanowi maks. wartość, którą można ustawić.

Potencjometr dostrojczy ma dwa złącza na końcach ścieżki rezystora i jedno do szczotki.

Są one niezbędne do wprowadzenia obwodu w określony stan działania.

Na dwóch skrajnych złączach znajduje się niezmienna wartość rezystancji okrągłej ścieżki rezystora. Za pomocą szczotki można wytrzeć część napięcia, które przykłada się do końców ścieżki. Potencjometr dostrojczy stanowi tym samym dzielnik napięcia, którego stosunek podziału jest regulowany szczotką. Rezystory regulowane zamiast wału (osi) posiadają obrotową tarczę z otworem. Ustawienia szczotki wykonuje się za pomocą wkrętaka.



Symbol elektryczny potencjometru dostrojczego (rezystora regulowanego)

Fotorezystor

Fotorezystory (LDR, ang. Light Dependent Resistor = rezystor zależny od światła) to elementy półprzewodnikowe, których rezystancja maleje przy padaniu światła. Działają niezależnie od kierunku prądu i mogą być używane zarówno do napięcia stałego, jak i zmiennego. Fotorezystor jest prawie zawsze sprzężony jako dzielnik napięcia z rezystorem lub rezystorem zmiennym. Fotorezystor posiada okienko z przezświetlającego tworzywa sztucznego, przez które można rozpoznać strukturę, i jest wyposażony w dwa złącza jak rezystor, przy czym biegunowość nie ma znaczenia.



Przy padaniu światła napięcie „U” maleje

Przy padaniu światła napięcie „U” rośnie

Rezystancja ciemna (rezystor wysokoomowy)

W ciemności (po czasie oczekiwania przez ok. 1 minutę) wartość rezystancji wynosi ok. 1 M Ω do 20 M Ω .

Rezystancja jasna (wartość rezystancji przy oświetleniu)

Przy rosnącym oświetleniu może spaść do kilkuset omów (100 Ω do ok. 2 kΩ).

Ze względu na bardzo powolną zmianę rezystancji nie nadaje się on zwłaszcza do układów bezzwłoczných. Za to reaguje bardzo czule na niewielkie zmiany światła. Dzięki temu możliwa jest instalacja fotokomórek lub innych układów, które reagują na zmiany światła.



Dioda

Dioda to element ze złącem p-n. Złącze w obszarze p jest nazywane anodą, a w obszarze n – katodą. Z reguły katoda jest oznaczona paskiem na obudowie. W przypadku kilku pasków na obudowie pierwszy szeroki pasek oznacza katodę.

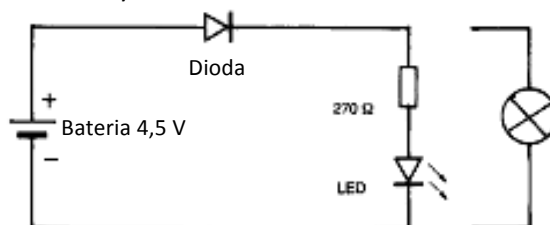


Symbol elektryczny diody

W zależności od kierunku przyłożonego napięcia dioda zezwala na przechodzenie prądu lub go odcina. Z tego względu diodę należy wbudować w obwód z zachowaniem odpowiedniej biegunowości.

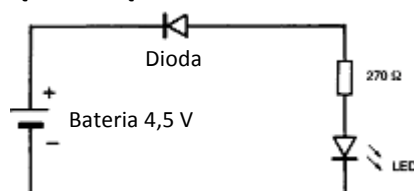
Test diody

Diody, podobnie jak wszystkie półprzewodniki, są albo sprawne albo wadliwe: do sprawdzenia wystarczy omomierz. Jeżeli podłączasz diodę w celu wykonania testu ciągłości, w zależności od biegunów złączy omomierz musi się wychylić (prawie 0 Ω) lub wskazywać prawie ∞ Ω (nieskończony opór). Jeżeli w obu przypadkach (również po przebiegunowaniu) omomierz wskazuje ciągłość, dioda ma zwarcie i jest bezużyteczna. Jeżeli natomiast w obu przypadkach omomierz niczego nie wskaże, dioda jest przerwana i również bezużyteczna.



Obwód testowy i kontrolny, dioda w kierunku przewodzenia, dioda LED świeci.

Diodę LED można też zastąpić małą żarówką.



Dioda obsługiwana w odwrotnym kierunku, dioda LED nie świeci.

Diody określa się jako LED, jeżeli podczas przykładania napięcia spolaryzowanego w kierunku przewodzenia emitują promieniowanie. Napięcie przewodzenia czerwonej diody LED wynosi ok. 1,6 – 2 V, a zielonej i żółtej ok. 2,4 – 3,2 V. Prąd przewodzenia wynosi zwykle ok. 20 mA lub mniej (wartość

idealna 10 – 20 mA). Co ważne, diody LED nie należy nigdy obsługiwać bez rezystora wstępnego, przy czym nie ma znaczenia, czy rezystor jest podłączony do anody czy katody.

Rezystor ogranicza prąd płynący przez diodę świetlną.

Wartość rezystancji zależy od obecnego napięcia roboczego i jest obliczana następująco:

$$R_V = \frac{U_B - U_{LED}}{I_{LED}}$$

R_V = poszukiwany rezystor wstępny

U_B = obecne napięcie robocze

U_{LED} = napięcie przewodzenia diody LED (w zależności od koloru)

I_{LED} = prąd przewodzenia maks. 20 mA (lub mniej)

Napięcie przewodzenia wynosi zwykle w:

czerwonej diodzie LED ok. 1,6 maks. 2 V

pomarańczowej diodzie LED ok. 2,2 maks. 3 V

zielonej diodzie LED ok. 2,7 maks. 3,2 V

żółtej diodzie LED ok. 3,2 maks. 3,4 V

Dla przykładu użyj czerwonej diody LED działającej z napięciem roboczym 12 V:

$$R_V = \frac{12 - 1,6}{0,015} = 693 = 680 \Omega \text{ (najbliższa wartość)}$$

Przed podłączeniem diody LED do napięcia stałego (z odpowiednim rezystorem wstępnym) musisz najpierw określić biegunowość.

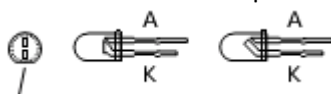


Symbol elektryczny diody LED Połączenie z rezystorem wstępnym

Dla łatwiejszej orientacji większość producentów oferuje diody LED z różnymi przewodami połączeniowymi.

Krótki przewód oznacza najczęściej katodę (-), a długi przewód – anodę (+).

Ponadto złącze katody jest zwykle dodatkowo oznaczone przez spłaszczenie obudowy.



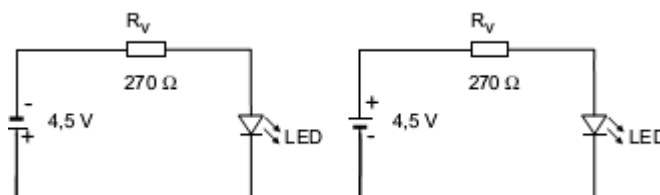
Spłaszczenie (katoda)

Ze względu na to, że niektórzy producenci nie stosują jednolitego oznakowania lub nie oznaczają jednoznacznie złącza katody w diodzie LED, właściwe bieguny możesz określić w drodze testu.

W tym celu wykonaj następujące czynności:

Podłącz diodę LED przez rezystor ok. 270 Ω (w przypadku diody niskoprądowej 4 k 7) do napięcia roboczego ok. 5 V (baterii 4,5 V lub 9 V).

Jeżeli dioda LED się wówczas zaświeci, złącze katody diody zostało prawidłowo podłączone z minusem. Jeżeli dioda się nie zaświeci, została podłączona w odwrotnym kierunku (katoda do plusa) i musi zostać przebiegunowana.

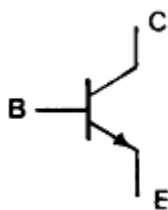


Dioda LED jest podłączona w odwrotnym kierunku, przez co nie świeci (katoda do „+”).

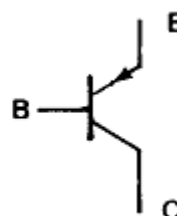
Dioda LED jest podłączona z rezystorem wstępnym w kierunku przewodzenia i świeci (katoda do „-”).

Tranzystor

Tranzystory to aktywne elementy półprzewodnikowe służące do celów regulacji i przełączania. Tranzystor posiada trzy złącza: bazę, kolektor i emiter, i może być rodzaju NPN lub PNP. Oznacza to, że NPN wymaga zwykle dodatniego napięcia roboczego na złączu bazy i kolektora. Rodzaj PNP wymaga ujemnego napięcia roboczego do ustawienia danych roboczych na złączu bazy i kolektora.



Symbol elektryczny tranzystora NPN



Symbol elektryczny tranzystora PNP

Znaczenie liter złączy:

E = emiter

B = baza

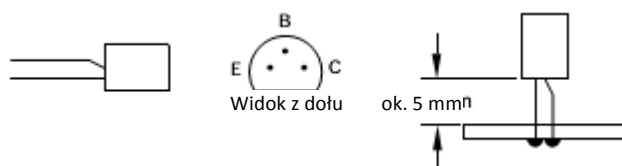
C = kolektor

Różnicę w symbolach elektrycznych stanowi strzałka emitera. W tranzystorze NPN strzałka kierunku prądu jest skierowana od bazy, a w tranzystorze PNP – do bazy.

Test tranzystorów

Do sprawdzenia działania tranzystorów wystarczy zwykły multimetr analogowy. Test odbywa się w zakresie rezystancji.

Przytrzymaj końcówkę pomiarową omomierza na bazie i dotknij drugą końcówką kolejno kolektora i emitera. W zależności od biegunów omomierz musi wskazywać na obu złączach przewodzenie (wychylenie wskazówki) lub prawie rezystancję (praktycznie brak ruchu wskazówki). Następnie zamień złącza omomierza. Tranzystor działa poprawnie, jeżeli zachowuje się teraz odwrotnie. W połączonym obwodzie napięcie bazy-emitera może wynosić maks. 0,7 V, a jeżeli jest wyższe, tranzystor jest wadliwy. Ograniczanie napięcia bazy odbywa się w każdym obwodzie poprzez rezystory bazy.



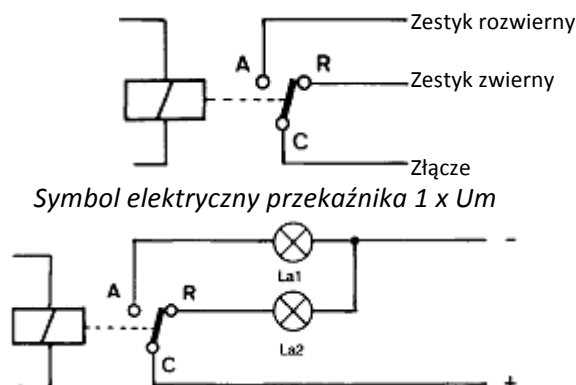
Układ złączy tranzystora jest z reguły (jeżeli nie wskazano wyraźnie inaczej) przedstawiany od dołu.

Przełącznik

Przełącznik również odgrywa istotną rolę w tym obwodzie. W wielu przypadkach można go jednak zastąpić nowoczesnymi elementami (tranzystorem mocy, tyrystorem, triakiem itp.). Przełączniki są jednak prostsze w obsłudze.

Elektromagnes przełącznika posiada rdzeń z miękkiego żelaza otoczony cewką (zwojem drutu miedzianego). Jeżeli do cewki zacznie płynąć prąd, powstanie pole magnetyczne, kotwica zareaguje i zamknie podłączone do niej styki.

W przypadku przełącznika 1 x Um występuje tzw. zestyk zwrotny, który jest zamknięty, gdy przełącznik jest wyłączony, oraz zestyk rozzierny, który zamyka się dopiero po przyłożeniu napięcia roboczego do cewki.



Lampa La 2 świeci w stanie spoczynku i gaśnie, gdy przełącznik zareaguje. La 1 świeci po reakcji przełącznika.

Budowa obwodu

Po zapoznaniu się z poszczególnymi elementami możesz zacząć budowę obwodu. Aby zbudować obwód i móc wykonywać testy i pomiary, potrzebujesz miernika, niewielkiej lutownicy średniej mocy (ok. 15 – 30 W) i odpowiedniej cyny lutowniczej do zastosowań elektronicznych (SN 60 Pb). Nie stosuj tłuszczu lutowniczego, wody lutowniczej ani pasty lutowniczej i cyny, ponieważ zawierają kwas. Są to środki przewodzące i powodują prąd upływu i zwarcia.

Budowa jest dokładnie wyjaśniona krok po kroku.

Dane techniczne

Napięcie robocze. . . : 9 – 12 V=

Pobór prądu. : 10 mA, po reakcji przełącznika ok. 40 mA

Wymiary. : 80 x 50 mm

Uwaga!

Przed rozpoczęciem rozbudowy modelu i uruchomieniem zestawu lub urządzenia dokładnie przeczytaj całą instrukcję montażu (zwłaszcza rozdział o możliwych błędach i ich usuwaniu!), a także instrukcję bezpieczeństwa. Dowiesz się wówczas, od czego zależą błędy, na co zwracać uwagę, a tym samym unikniesz od początku błędów, które czasami można usunąć jedynie dużym nakładem pracy! Lutowanie i okablowanie wykonaj czysto i dokładnie, nie używaj cyny ani tłuszczu lutowniczego zawierających kwas itp. Upewnij się, czy nie występują żadne zimne luty. Nieprawidłowe lutowanie

lub niewłaściwy szew lutowniczy, styk chwiejny lub niepoprawna instalacja oznaczają pracochłonne poszukiwanie błędów, a w niektórych przypadkach zniszczenie części, co często pociąga za sobą reakcję łańcuchową i prowadzi do zniszczenia całego zestawu.

Pamiętaj, że zestawy zlutowane cyną lub tłuszczem lutowniczym zawierającymi kwas itp. nie zostaną przez nas naprawione.

Podczas rozbudowy układu połączeń elektronicznych wymagana jest podstawowa wiedza na temat postępowania z częściami, lutowania i obsługi części elektronicznych lub elektrycznych.

Informacje ogólne o montażu układu połączeń

Możliwość wystąpienia błędów w funkcjonowaniu po montażu znacznie się zmniejsza, jeżeli instalacja jest wykonana dokładnie i prawidłowo. Przed wykonaniem kolejnej czynności sprawdź dwukrotnie każdy etap i szew lutowniczy! Postępuj zgodnie z instrukcją montażu! Nie wykonuj żadnego etapu inaczej niż podano w instrukcji i niczego nie pomijaj! Oznaczaj dwukrotnie każdy etap: raz przy montażu, drugi raz przy sprawdzaniu.

Nie spiesz się przy żadnej czynności: modelarstwo to nie praca na akord, gdyż poświęcony na nie czas jest trzykrotnie krótszy niż czas na poszukiwanie błędów.

Częstą przyczyną błędnego funkcjonowania jest błąd instalacji, np. przymocowana odwrotnie część, jak układ scalony, dioda czy kondensator elektrolityczny. Zwracaj też koniecznie uwagę na kolorowe paski rezystorów, ponieważ niektóre z nich można łatwo pomylić.

Uważaj również na wartości kondensatora, np. $n\ 10 = 100\ \text{pF}$ (nie $10\ \text{nF}$). Pomocne jest dwu- i trzykrotne sprawdzenie. Upewnij się też, że wszystkie końcówki układu scalonego są na pewno wpięte do gniazd. Przy wpinaniu bardzo łatwo się zginają. Wystarczy niewielki nacisk, by układ scalony sam wyskoczył z gniazda. Jeżeli tak się nie dzieje, prawdopodobnie końcówka jest zgięta.

Jeżeli wszystko się zgadza, następnie możesz poszukać przyczyny w zimnym lucie. Te nieprzyjemne sytuacje w modelarstwie przytrafiają się wówczas, gdy szew lutowniczy nie został prawidłowo nagrany i cyna nie miała właściwego kontaktu z przewodami, lub gdy podczas stygnięcia połączenie zostało poruszone w chwili zastygania. Tego rodzaju błędy najłatwiej rozpoznać po matowym wyglądzie powierzchni szwu lutowniczego. Jedynym rozwiązaniem jest ponowne zlutowanie danego miejsca.

90% reklamacji zestawów dotyczy błędów lutowania, zimnych lutów, niewłaściwej cyny lutowniczej itp. Niektóre odesłane zestawy wykazywały nieprawidłowe lutowanie.

Dlatego do lutowania używaj jedynie elektronicznej cyny lutowniczej o nazwie „SN 60 Pb” (60% cyny i 40% ołowiu). Taka cyna zawiera kalafonię, która stanowi topnik do ochrony szwu lutowniczego przed utlenianiem podczas lutowania. Nie należy w żadnym wypadku używać innych topników, jak tłuszczu lutowniczego, pasty lutowniczej lub wody lutowniczej, gdyż zawierają kwas. Mogą one uszkodzić płytkę drukowaną i części elektroniczne, a także przewodzić prąd i spowodować prąd upływu i zwarcie.

Jeżeli dotychczas wszystko jest w porządku, a mimo to urządzenie nie działa, prawdopodobnie jest to wina wadliwej części. Jeżeli jesteś początkujący w dziedzinie elektroniki, najlepiej w takim przypadku zasięgnąć rady doświadczonego znajomego, który posiada ewentualne niezbędne mierniki.

Jeżeli nie masz takiej możliwości, odeślij niedziałający zestaw w solidnym opakowaniu i z dokładnym opisem usterki, a także dołączoną instrukcją montażu do oddziału naszego serwisu (tylko dokładny

opis błędu pozwoli na prawidłową naprawę!).! Dokładny opis usterki jest istotny, ponieważ może ona występować również w Twoim zasilaczu lub zewnętrznym okablowaniu.

Informacja

Przed produkcją zestawu został on wielokrotnie zmontowany i przetestowany jako prototyp. Dopiero po osiągnięciu optymalnej jakości funkcjonowania i bezpieczeństwa obsługi został dopuszczony do produkcji.

W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa podczas montażu podzielono cały proces na dwa etapy:

1. Etap I: Montaż części na płytce

2. Etap II: Test działania

Podczas lutowania części zwróć uwagę, czy są one lutowane na płytce bez pozostawiania odstępu (o ile nie zaznaczono inaczej). Wszystkie wystające przewody połączeniowe odcina się bezpośrednio nad szwem lutowniczym.

W związku z tym, że zestaw częściowo posiada bardzo małe lub leżące blisko siebie punkty lutowania (ryzyko połączenia lutów), należy używać do tej czynności wyłącznie lutownicy z małą końcówką lutowniczą. Wykonaj dokładnie wszystkie czynności lutownicze i montaż.

Instrukcja lutowania

Jeżeli nie masz doświadczenia w lutowaniu, przed rozpoczęciem pracy zapoznaj się z niniejszą instrukcją lutowania. Nauczysz się, jak lutować.

1. Do lutowania układu połączeń elektronicznych nie używaj wody lutowniczej ani tłuszczu lutowniczego. Zawierają one kwasy, które niszczą części i drogi przewodzenia.
2. Jako materiału lutowniczego należy używać wyłącznie cyny elektronicznej SN 60 Pb (tj. 60% cyny, 40% ołowiu) z kalafonią, która dodatkowo stanowi topnik.
3. Używaj niewielkiej lutownicy o mocy maks. 30 W. Końcówka lutownicza nie powinna posiadać zgorzeli, by dobrze odprowadzać ciepło. Innymi słowy ciepło z kolby lutowniczej musi dobrze przechodzić do miejsca lutowania.
4. Lutowanie należy wykonać płynnie, gdyż zbyt długie lutowanie powoduje uszkodzenie części. Ponadto prowadzi do oderwania oczka lutowniczego lub ścieżek miedzianych.
5. W celu zlutowania trzymaj końcówkę lutowniczą pokrytą cyną w taki sposób, by jednocześnie dotykać przewodu części i drogi przewodzenia.

W tym samym czasie doprowadzaj cynę lutowniczą (w niewielkiej ilości), która jest nagrzewana. Gdy cyna zacznie płynąć, zabierz ją ze szwu lutowniczego. Odczekaj krótką chwilę na odpowiednie ułożenie się pozostałego lutu i zdejmij lutownicę ze szwu lutowniczego.

6. Zwróć przy tym uwagę, by po zdjęciu lutownicy nie poruszać zlutowaną częścią przez ok. 5 s. Pozostanie wówczas srebrzysty, błyszczący, prawidłowy szew lutowniczy.

7. Do uzyskania prawidłowego szwu lutowniczego i odpowiedniego lutowania konieczna jest czysta, nieutleniona końcówka lutownicza. Niemożliwe jest czyste lutowanie zanieczyszczoną końcówką. Dlatego po każdym lutowaniu usuń nadmiar cyny i brud wilgotną gąbką lub zgarniaczem silikonowym.

8. Po lutowaniu obetnij przewody połączeniowe bezpośrednio nad szwem lutowniczym za pomocą obcinaka bocznego.

9. Podczas lutowania półprzewodników, diod LED i układów scalonych uważaj zwłaszcza na to, by nie przekraczać czasu lutowania wynoszącego 5 s, gdyż w przeciwnym razie część zostanie uszkodzona. Ponadto zwróć wówczas uwagę na prawidłową biegunowość.

10. Po zmontowaniu sprawdź ponownie każdy układ połączeń: czy wszystkie części zostały prawidłowo zainstalowane i mają właściwą biegunowość. Sprawdź też, czy połączenia lub drogi przewodzenia nie zostały przypadkowo zmostkowane cyną. Może to prowadzić nie tylko do nieprawidłowego funkcjonowania, ale także zniszczenia drogich części.

11. Pamiętaj, że nie mamy wpływu na nieprawidłowe szwy lutownicze, błędne połączenia, niewłaściwą obsługę i błędy montażowe.

1. Etap I:

Montaż części na płytce

1.1 Rezystory

Najpierw wygnij przewody połączeniowe rezystorów pod kątem prostym odpowiednio do wymiaru modularnego i wepnij do właściwych otworów (zgodnie ze schematem montażu). Aby części nie wypadły przy obracaniu płytki, wygnij przewody połączeniowe rezystorów o ok. 45° od siebie i ostrożnie zlutuj z drogami przewodzenia z tyłu płytki. Następnie obetnij wystające przewody.

Rezystory użyte w zestawie to rezystory węglowe warstwowe. Ich tolerancja wynosi 5% i charakteryzują się złotym „paskiem tolerancji”. Rezystory węglowe warstwowe mają zwykle cztery kolorowe paski. W celu odczytania kodów kolorystycznych ustaw rezystor tak, żeby złoty pasek znajdował się po jego prawej stronie. Odczyt następuje od lewej do prawej!

R1 = 10 k	brązowy, czarny, pomarańczowy
R2 = 4,7 k	żółty, fioletowy, czerwony
R3 = 470 R	żółty, fioletowy, brązowy
R4 = 22 k	czerwony, czerwony, pomarańczowy
R5 = 4,7 k	żółty, fioletowy, czerwony
R6 = 4,7 k	żółty, fioletowy, czerwony
R7 = 10 k	brązowy, czarny, pomarańczowy
R8 = 3,3 k	pomarańczowy, pomarańczowy, czerwony
R9 = 470 R	żółty, fioletowy, brązowy

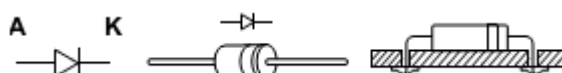


1.2 Dioda

Teraz wygnij przewody połączeniowe diody pod kątem prostym odpowiednio do wymiaru modularnego i wepnij do właściwych otworów (zgodnie z planem montażu). Zwróć przy tym koniecznie uwagę na właściwą biegunowość diody (położenie linii katody).

Aby części nie wypadły przy obracaniu płytki, wygnij przewody połączeniowe diody o ok. 45° od siebie i ostrożnie i szybko zlutuj z drogami przewodzenia. Następnie obetnij wystające przewody.

D1 = 1 N 4148 Uniwersalna dioda krzemowa



1.3 Tranzystory

Na tym etapie pracy należy umieścić tranzystor zgodnie ze wzorem nadruku i przylutować do strony drogi przewodzenia.

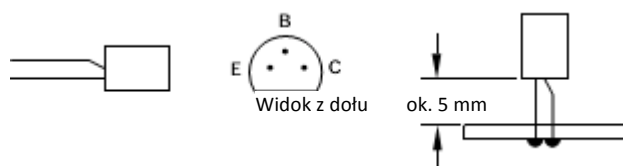
Należy przy tym przestrzegać właściwego położenia tranzystora: kontury obudowy tranzystora muszą zgadzać się z konturami na wzorze nadruku. Kieruj się przy tym spłaszczoną częścią obudowy tranzystora. Nóżki przyłączeniowe nie mogą się krzyżować, oprócz tego należy przylutować części do płytki przy zachowaniu 5 mm odstępów.

Przestrzegaj krótkiego czasu lutowania, aby tranzystory nie uległy uszkodzeniu na skutek przegrzania.

T1 = tranzystor małej mocy BC 547, 548, 549 A, B lub C

T2 = tranzystor małej mocy BC 547, 548, 549 A, B lub C

T3 = tranzystor małej mocy BC 547, 548, 549 A, B lub C



1.4 Potencjometr dostrojczy

Następnie przylutuj do obwodu potencjometr dostrojczy.

P1 = 25 k



1.5 Końcówki lutownicze

Wciśnij końcówki lutownicze za pomocą szczypiec płaskich od strony montażowej do odpowiednich otworów. Następnie przylutuj końcówki do strony drogi przewodzenia.

8 x końcówka lutownicza



1.6 Dioda elektroluminescencyjna (LED)

Następnie przylutuj do obwodu diodę LED (zgodnie z ilustracją) z zachowaniem odpowiedniej biegunowości. Krótsze nóżki połączeniowe oznaczają katodę. Jeżeli spojrzysz na diodę świetlną pod światło, katoda będzie większą elektrodą wewnątrz diody LED. Na drodze przewodzenia położenie katody jest oznaczone linią na konturze obudowy diody świetlnej.

Najpierw przylutuj jedną nóżkę połączeniową diody, aby móc ją następnie dokładnie ustawić. W ustawieniu przylutuj drugie złącze.

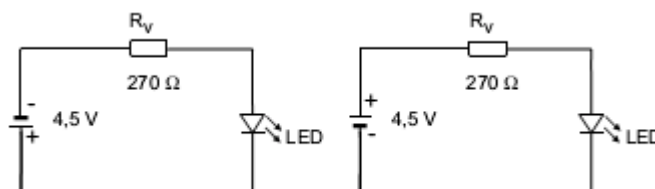
LD1 = czerwona \varnothing 5 mm



Jeżeli dioda LED nie jest wyraźnie oznaczona albo masz wątpliwości dotyczące biegunów (ponieważ niektórzy producenci stosują różne oznaczenia), możesz to ustalić w drodze testu. W tym celu wykonaj następujące czynności:

Podłącz diodę LED przez rezystor ok. $270\ \Omega$ (w przypadku diody niskoprądowej 4 k 7) do napięcia roboczego ok. 5 V (baterii 4,5 V lub 9 V).

Jeżeli dioda LED się wówczas zaświeci, złącze katody diody zostało prawidłowo podłączone z minusem. Jeżeli dioda się nie zaświeci, została podłączona w odwrotnym kierunku (katoda do plusa) i musi zostać przebiegunowana.



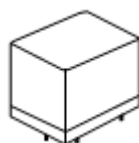
Dioda LED jest podłączona w odwrotnym kierunku, przez co nie świeci (katoda do „+”).

Dioda LED jest podłączona z rezystorem wstępnym w kierunku przewodzenia i świeci (katoda do „-”).

1.7 Przekaznik

Zamontuj na płytce przekaznik 12 V i przylutuj końcówki połączeniowe po stronie dróg przewodzenia.

RL1 = przekaznik 12 V 1 x U



1.8 Fotorezystor

Na koniec przylutuj fotorezystor do końcówek lutowniczych „a” i „c”. Nie musisz przy tym zwracać uwagi na biegunowość. Strona światłoczuła musi być skierowana na zewnątrz.

LDR = fotorezystor (LDR 03, 05, 07 itp.)

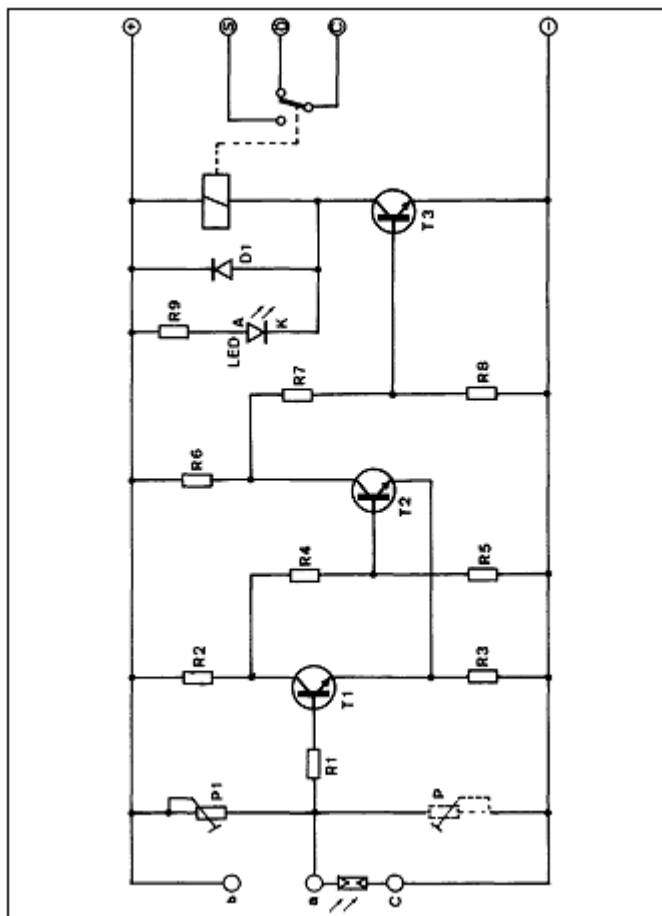
1.9 Kontrola końcowa

Przed uruchomieniem układu połączeń sprawdź, czy wszystkie części zostały prawidłowo zainstalowane i mają właściwą biegunowość. Sprawdź po stronie lutowania (stronie dróg przewodzenia), czy drogi przewodzenia nie zostały zmostkowane przez resztki cyny, gdyż może to prowadzić do zwarcia i uszkodzenia części.

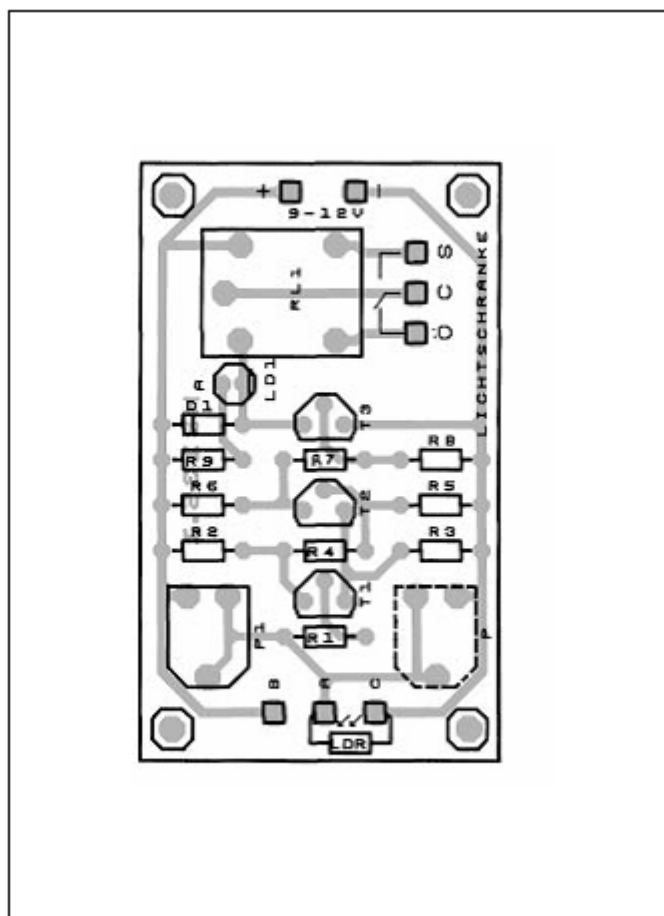
Upewnij się, czy odcięte końcówki przewodów nie znajdują się pod płytką, ponieważ może to również doprowadzić do zwarcia.

Większość zestawów odesłanych do reklamacji posiada błędy lutownicze (zimne luty, połączenia lutów, niewłaściwa lub nieodpowiednia cyna lutownicza itp.).

Schemat połączeń



Schemat montażu



<http://www.conrad.pl>