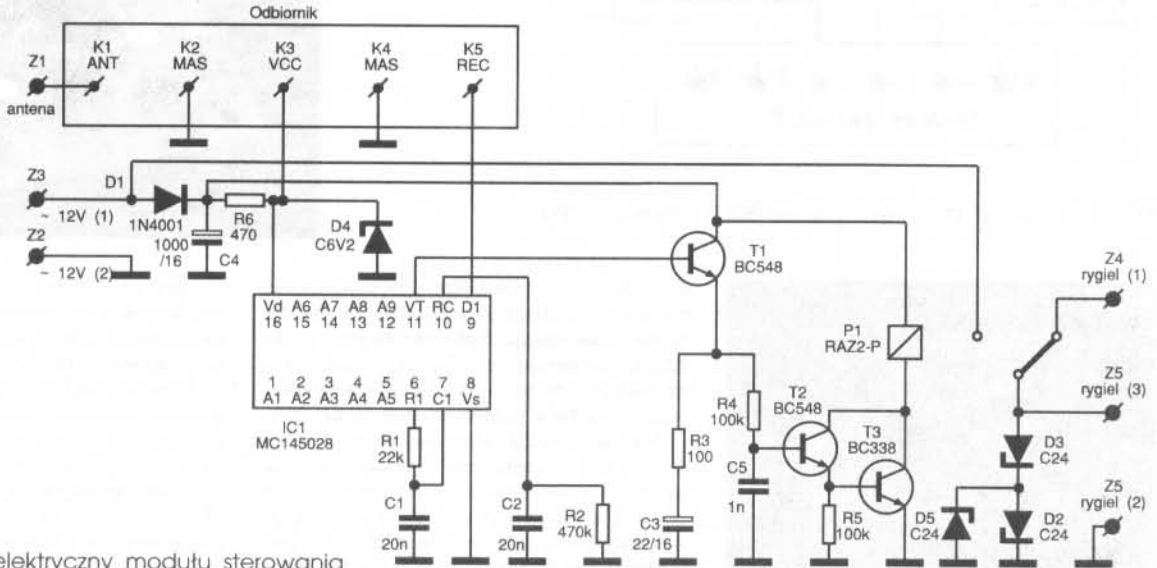


Przedstawiamy moduł sterowania rygla, który wraz z dwoma poprzednio opisanymi modułami: nadajnika (PR-001) i odbiornika (PR-002) stanowi kompletny system zdalnego sterowania.

Zdalne sterowanie rygla PR-003



Rys. 1. Schemat elektryczny modułu sterowania

Przystępna cena układów zdalnego sterowania MC145026/MC145028 spowodowała znaczną ich popularność i pojawienie się na rynku wielu urządzeń zdalnego sterowania, od których nie jest wymagany szczególnie wysoki poziom ochrony dostępu. Praca tych układów jest w znacznym stopniu odporna na rozrzuty wartości elementów, ustalających częstotliwość transmisji. Znaczna liczba dostępnych kombinacji kodowych (19683) umożliwia bezkolizyjną pracę wielu takich urządzeń na takiej samej częstotliwości nośnej.

Jednym z zastosowań jest np. sterowanie rygla blokującego drzwi wejściowe do budynków wielorodzinnych. Rygle takie, odblokowywane z mieszkania przyciskiem domofonu, a z zewnątrz kluczem, są stosowane powszechnie w blokach. Intensywne używanie zamka przez wielu lokatorów budynku powoduje szybkie jego zużycie i konieczność wymiany. Ponieważ wymiana zamka jest związana z koniecznością wymiany kluczy, jest to rozwiązanie kłopotliwe. Istnienie wielu duplikatów klucza powoduje, że zamek taki nie stanowi istotnego zabezpieczenia. Zastosowanie zdalnego sterowania umożliwi w tym wypadku uniknięcie kłopotów związanych z wymianą zamka. Ze względu na dużą trwałość układu elektronicznego można spodziewać się wieloletniej bezawaryjnej pracy urządzenia.

W skład sterownika rygla wchodzi następujące moduły:

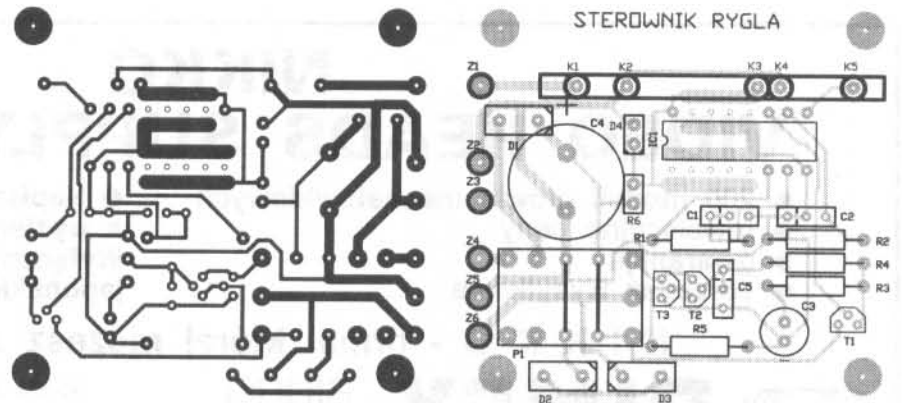
1. Kit PR-001 pilota radiowego na 430MHz, opisany w EP 12/93.
2. Kit PR-002 odbiornika radiowego na 430MHz, opisany w tym numerze EP.
3. Kit PR-003 płytki sterownika rygla, opisany w tym artykule.

Schemat elektryczny sterownika (rys. 1) jest mało skomplikowany. Można w nim wyróżnić zasilacz, zrealizowany w postaci prostownika z D1 i C4, dekodery z układem MC145028, układ wydłużania impulsu z T1, T2, T3, oraz przekaźnik sterujący rygłem.

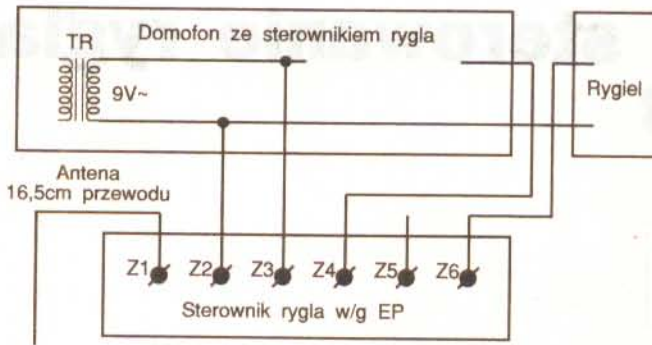
Sercem urządzenia jest oczywiście układ MC145028. Układ ten porównuje dane z odbiornika z kodem zaprogramowanym za pomocą wyprowadzeń A1..A9. Jeśli odebrany kod pokrywa się z kodem zaprogramowanym i prędkość transmisji odpowiada założonej (1000bps), to następuje wysterowanie tranzystora T1. Przy założonej prędkości transmisji (generator w nadajniku 4kHz), rozpoznanie pilota następuje po 57ms transmisji. Właściwą prędkość transmisji ustalają elementy R1, C1, C2, R2. Wartości rezystorów, odpowiadające innym prędkościom transmisji, można obliczyć korzystając z zależności $R1 * C1 = 3,95 * Rx * Cx$, $R2 * C2 = 77 * Rx * Cx$, gdzie Rx i Cx są elementami ustalającymi częstotliwość pracy kodera MC145026. Przy doborze właściwych elementów należy przestrzegać następujących ograniczeń: $R1 > 10k\Omega$, $C1 > 400pF$, $R2 > 100k\Omega$, $C2 > 700pF$. Ponadto nominalne wartości przyjętych elementów powinny zapewnić spełnienie równań z dokładnością nie gorszą niż 5%. Wysterowanie kończy się z chwilą wystąpienia

błędu w transmisji lub w momencie jej zakończenia. Wysterowany tranzystor T1 ładuje kondensator C3, którego zadaniem jest wydłużenie wysterowania przekaźnika. Dla pełnego naładowania kondensatora potrzeba ok. 2ms. Rezystor R3 tak ogranicza prąd ładowania, aby nie spowodować nadmiernej fluktuacji napięcia zasilania na rezystancji wewnętrznej kondensatora C4.

Pojawienie się napięcia na C3 powoduje wysterowanie tranzystorów T4 i T5, a tym samym zasilenie przekaźnika sterującego rygłem. Diody D3 i D4 zapewniają ograniczenie iskrzenia spowodowanego indukcyjnością rygla przy wyłączeniu przekaźnika. Kondensator C3 rozładowuje się przez rezystor R4 i bazę T2. Stała czasu $R4 * C3$ ustala czas podtrzymania zasilania rygla. Rezystancja R4 jest ograniczona od góry przez wzmocnienie tranzystorów T2 i T3 zależnością $R4 [\Omega] < \beta_{T2} * \beta_{T3} * 0,1$. Podana na schemacie pojemność C3 zapewnia czas podtrzymania zasilania rygla od 4 do 8s, zależnie od wzmocnienia tranzystorów.



Rys. 2. Płytkę drukowaną: mozaika ścieżek i rozmieszczenie elementów.



Rys. 3. Schemat połączeń sterownika z instalacją rygla



WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 22kΩ
- R2: 470kΩ
- R3: 100Ω
- R4, R5: 100kΩ
- R6: 470Ω

Kondensatory

- C1, C2: 20nF
- C3: 22μF/16V
- C4: 1000μF/16V
- C5: 1nF

Półprzewodniki

- IC1: MC145028
- T1, T2: BC548
- T3: BC338
- D1: 1N4001
- D2, D3, D5: C24, dioda Zenera
- D4: C6V2, dioda Zenera

Czas ten można dopasować do indywidualnych wymagań poprzez odpowiedni dobór pojemności C3. Kondensator C5 ogranicza wrażliwość układu na zakłócenia wielkiej częstotliwości.

Urządzenie pracuje prawidłowo w szerokim zakresie napięć zasilających, mianowicie od 7

do 12 V~, ale pod warunkiem, że zastosowany zostanie przekaźnik odpowiedni dla danego napięcia zasilającego. Zastosowanie przekaźnika RA2 z uzwojeniem 12V dopuszcza zasilanie w zakresie od 9 do 10V~. Możliwe jest oczywiście zasilanie układu napięciem stałym, np. 12V.

Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej ilustruje rys. 2. Programowanie żądanej kombinacji kodowej odbywa się podczas montażu płytki drukowanej. Każde wyprowadzenie może być w stanie „L”, jeśli jest dołączone do masy, „H” jeśli jest dołączone do plusa zasilania lub „F”, jeśli nie jest podłączone. Połączenie z odpowiednim biegunem zasilania umożliwiają szerokie ścieżki poprowadzone w pobliżu wyprowadzeń adresowych układu scalonego. Odpowiednio wygięte wyprowadzenie należy przylutować do wybranej ścieżki. Należy zwrócić uwagę, że rozkład wyprowadzeń adresowych w nadajniku jest inny niż w odbiorniku i należy kierować się numeracją podaną na schematach elektrycznych. Zaprogramowaną kombinację warto zapisać na płytce drukowanej urządzenia niezmywalnym flamastrem. Ułatwi to w przyszłości właściwe zaprogramowanie dodatkowych pilotów. Autor proponuje zapis w kolejności od A1 do A9. Sterownik może współpracować z dowolną liczbą pilotów, pod warunkiem, że generują one taki sam kod. Programowanie kodu pilota wykonuje się również przez odpowiednie połączenie wyprowadzeń kodujących.

Po zakończeniu montażu wskazane jest skorygowanie strojenia modułu odbiorczego.

W przypadku braku wobulatora należy wykorzystać gotowy, zestrojony moduł odbiorczy, zachowując szczególną ostrożność przy wlutowywaniu modułu.

Zmontowaną i uruchomioną płytkę należy pokryć lakierem elektroizolacyjnym lub preparatem woskowym. Pokrycie takie zabezpieczy płytkę przed wilgocią z atmosfery.

Zestaw sterownika rygla dostarczany jest bez obudowy i transformatora, ponieważ zamysł jest jako uzupełnienie istniejącego już urządzenia. Jeśli konieczne okaże się zastosowanie niezależnego transformatora to warto wiedzieć, że do zasilania typowych rygli wystarcza transformator dzwonekowy, zapewniający napięcie ok. 9V przy prądzie ok. 0,7A. Warto pamiętać, że kompletne urządzenie składa się z trzech zestawów, które należy zamówić niezależnie. Jeśli jednak niezależna obudowa i zasilanie są niezbędne, można dodatkowo zamówić obudowę, transformator, gniazdo bezpiecznikowe i kabel sieciowy.

Połączenie sterownika z instalacją rygla (rys. 3) wykonujemy w/g następujących zasad. Zacisk antenowy (Z1) wymaga dołączenia anteny w postaci przewodu długości 17cm. Zasięg sterowania radiowego silnie zależy od długości anteny. Jeżeli jednak sterownik jest zainstalowany w pobliżu rygla i żądamy małego zasięgu, to antena jest zbędna. Zaciski Z2 i Z3 służą do podłączenia zasilania sterownika (9V~). Zaciski Z4, Z5 i Z6 służą do zasilania rygla.

AVT