

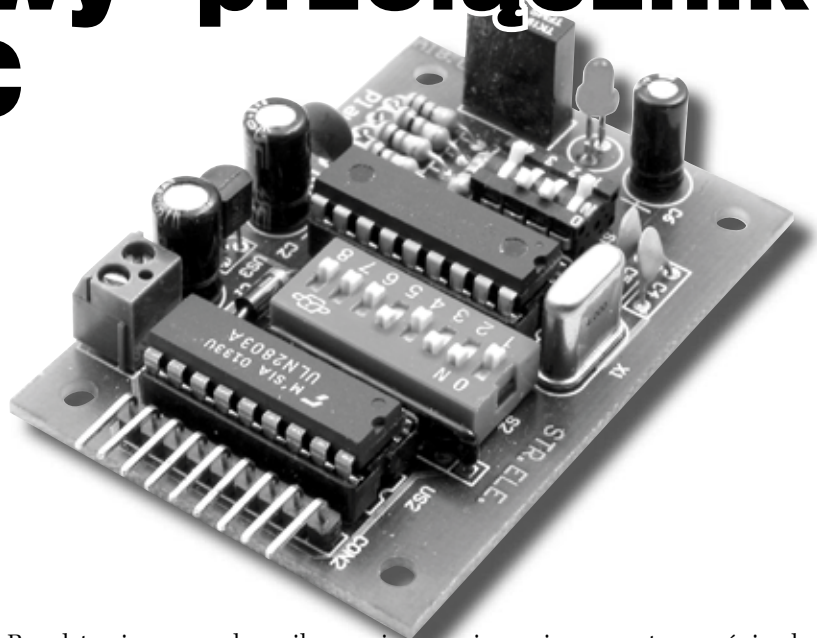
8-kanalowy przełącznik RC5/SIRC

AVT-390

Opisujemy urządzenie, które pozwoli rozszerzyć zakres stosowania standardowych pilotów będących na wyposażeniu współczesnych mieszkań. O ile piloty są na ogół wykorzystywane do, to w tym przypadku sterować można praktycznie dowolnymi urządzeniami.

Rekomendacje:

przełącznik proponujemy wszystkim, którzy chcą rozszerzyć asortyment domowych urządzeń sterowanych bezprzewodowo.



Przedstawiony przełącznik umożliwia zdalne przełączanie ośmiu dołączonych urządzeń za pomocą dowolnego pilota pracującego w systemie RC5 lub SIRC. System RC5 jest powszechnie stosowany w urządzeniach audio – video firmy Philips, natomiast system SIRC w urządzeniach firmy Sony. Systemy te także są stosowane przez wiele innych firm, szczególnie system RC5 jest szeroko rozpowszechniony. Do sterowania przełącznikiem nie jest potrzebny więc specjalny pilot, gdyż można wykorzystać już posiadany pracujący w jednym z wymienionych systemów. Każdemu z wyjść w procesie programowania można przypisać dowolny przycisk pilota, który będzie powodował zmianę stanu odpowiedniego wyjścia przełącznika. Dzięki temu do sterowania można użyć, na przykład przycisków w pilocie nieużywanych do sterowania posiadanym urządzeniem. Możliwe jest przypisanie osobnych przycisków włączania i wyłączania urządzenia dołączanego do przełącznika lub jednego, którego użycie będzie zmieniało stan urządzenia na przeciwny. Przypisanie kodów z nadajnika zdalnego sterowania jest dowolne, dlatego można tak zaprogramować przełącznik, że na przykład za pomocą jednego przycisku pilota zostanie włączonych kilka urządzeń jednocześnie, a wyłączenie będzie wymagało użycia osobnego przycisku dla każdego z nich.

Wyjścia przełącznika mogą bezpośrednio sterować przekaźnikami,

można więc przystosować je do sterowania odbiornikami o znacznym poborze mocy. Przełącznika można użyć także do włączania światła, a osiem kanałów wyjściowych umożliwi pełną zdalną obsługę urządzeń oraz oświetlenia znajdujących się w jednym pomieszczeniu.

Budowa

Schemat elektryczny przełącznika jest przedstawiony na rys. 1. Głównym elementem jest mikrokontroler typu PIC16F628, a zawarte w nim oprogramowanie jest odpowiedzialne za analizowanie i dekodowanie sygnałów nadawanych w podczerwieni. Procesor taktowany jest z zewnętrznego rezonatora o częstotliwości 4 MHz. Zerowanie przy włączeniu zasilania wykonywane jest przez wewnętrzny moduł, a wejście zerowania zewnętrznego !MCLR zostało wykorzystane jako wejście cyfrowe.

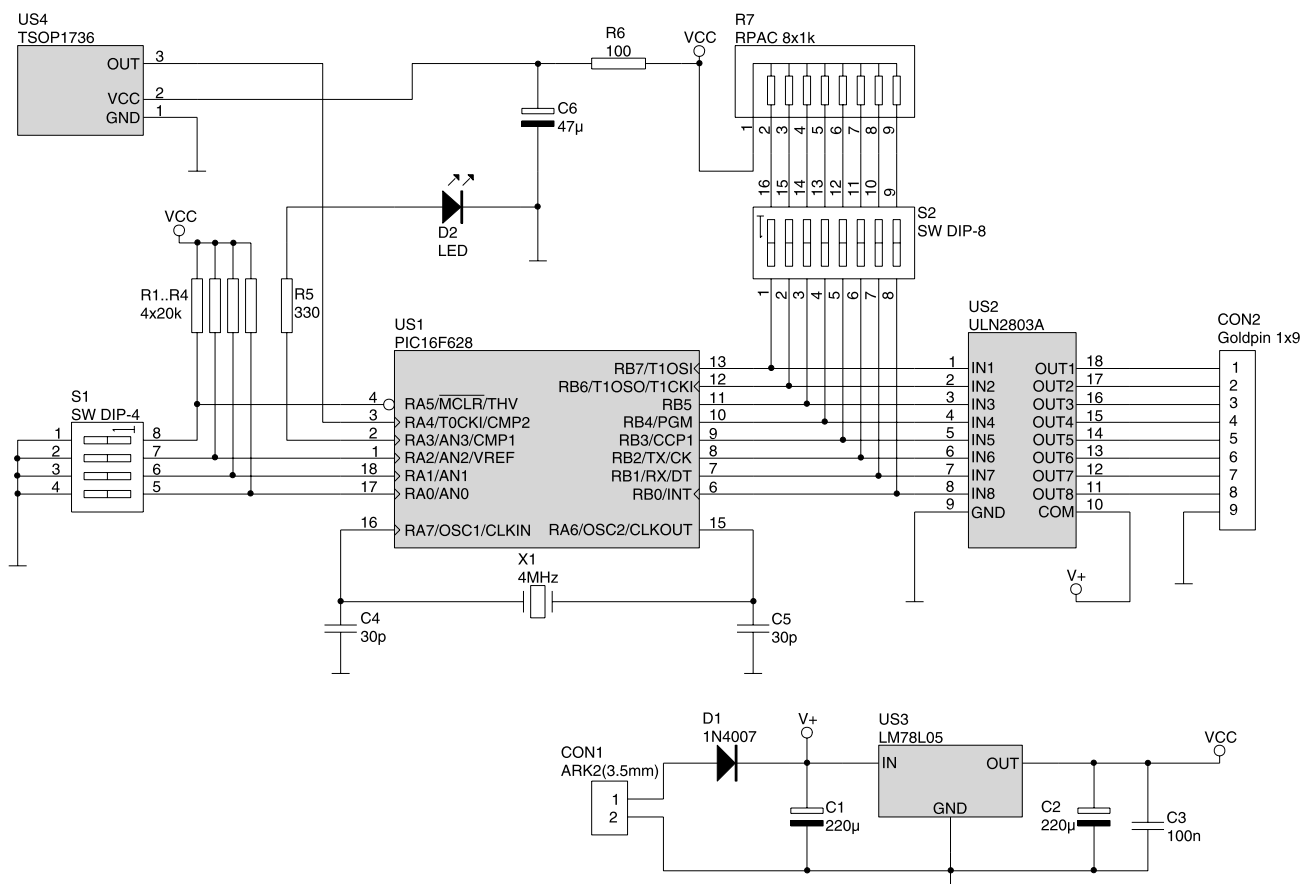
Jako odbiornik promieniowania podczerwonego zastosowano specjalizowany układ typu TSOP1736. Układ ten zawiera wszystkie elementy niezbędne do odbioru promieniowania podczerwonego. Dodatkowo w układzie tym zawarty jest filtr pasmowo przepustowy ograniczający zakres odbieranych częstotliwości sygnału nośnego w transmitowanym przez nadajnik sygnale świetlnym, co znacznie ogranicza wpływ zakłóceń na odbierane sygnały. W przedstawionym układzie środkowa częstotliwość tego filtra wynosi 36 kHz. Ze względu na różne częstotliwości fali nośnej, na



PODSTAWOWE PARAMETRY

Płytko o wymiarach 61 x 42 mm
Zasilanie +9... +12 V
Współpracuje z pilotem RC5 lub SIRC
Możliwość binarnego (ON/OFF) sterowania 8 urządzeń
Sposób sterowania: zmiana stanu na przeciwną
Możliwość przyporządkowania kanałowi dowolnego przycisku pilota
Możliwość sterowania kilku kanałów jednym przyciskiem

8-kanalowy przełącznik RC5/SIRC



Rys. 1. Schemat elektryczny 8-kanalowego przełącznika RC5/SIRC

której są transmitowane sygnały: 36 kHz dla systemu RC5 i 40 kHz dla SIRC konieczne jest wybranie odbiornika nastrojonego do częstotliwości, która umożliwi poprawny odbiór sygnałów dla obu systemów. Jak się okazało podczas testów zastosowanie odbiornika o częstotliwości 36 kHz umożliwi odbiór sygnałów z obydwu systemów, bez znacznego ograniczenia zasięgu dla systemu SIRC. Układ US4 zasilany jest poprzez układ rezystora R6 i kondensatora C6, które to wygładzają napięcie zasilania co poprawia czułość odbiornika (eliminuje zakłócenia pochodzące od zasilania).

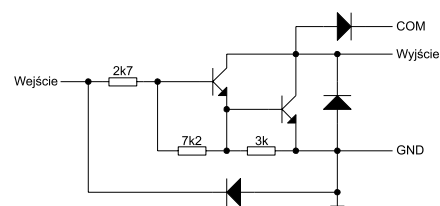
Jako wzmacniacz wyjściowy dla poszczególnych kanałów przełącznika zastosowany został układ typu ULN2803A, który zawiera w swojej strukturze osiem stopni wzmacniaczy tranzystorowych wraz z diodami zabezpieczającymi umożliwiającymi bezpośrednie sterowanie przekaźnikami. Wyjścia mogą być obciążone maksymalnym prądem równym 500 mA, a maksymalne napięcie przełączania wynosi 50 V. Nie należy jednak przekraczać maksymalnej mocy całego układu, która wynosi 1150 mW. Budowa pojedynczego

stopnia wzmacniającego jest przedstawiona na rys. 2. Sygnały wyjściowe zostały wyprowadzone na złącze CON2. Do programowania parametrów przełącznika zastosowane zostały dwa przełączniki typu DIP: S1 i S2. Za pomocą przełącznika S1 można przełączyć procesor w tryb programowania oraz ustawić numer kanału, dla którego będą programowane parametry. Rezystory R1...R4 wymuszają stan wysoki na wejściach procesora, gdy styki przełączników są rozwarne. Przełącznik S2 służy natomiast do wyboru rodzaju reakcji danego wyjścia na odebrany kod pilota w trybie programowania. Przełącznik umożliwia wymuszenie stanu wysokiego poprzez rezystory umieszczone w drabince R7. Jeśli dany przełącznik jest rozarty, to stan niski jest wymuszony rezystorami wejściowymi układu US4 (rys. 2). Rezystancja ta wynosi około 10 kΩ i jest wystarczająca do wymuszenia stanu niskiego. Przełączenie przełącznika S2 w pozycję ON powoduje powstanie dzielnika napięcia utworzonego z rezystancji odpowiedniego rezystora z drabinki R7 oraz rezystancji wejściowej odpowiedniego wejścia

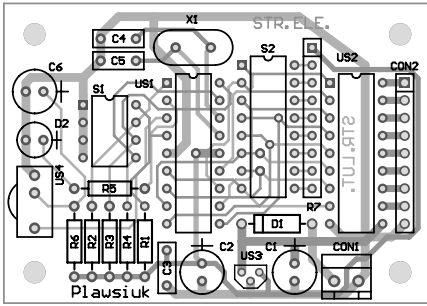
układu US4. W wyniku podziału napięcie na wejściu procesora będzie miało wartość zbliżoną do 4 V, co jest wystarczające do ustalenia logicznej jedynki. Do sygnalizacji stanu pracy przełącznika służy dioda świecąca D2, która sygnalizuje odebranie poprawnego kodu, a także tryb programowania. Cały układ jest zasilany poprzez stabilizator US3. Dioda D1 zabezpiecza układ przed napięciem zasilania o błędnej polaryzacji, a kondensatory C1..C3 wygładzają napięcie.

Montaż i obsługa

Przełącznik został zmontowany na płytce, której widok przedstawia rys. 3. Montaż należy rozpocząć od wlutowania rezystorów, następnie kondensatorów i podstawek pod układy scalone. W dalszej kolejności



Rys. 2. Budowa pojedynczego stopnia układu ULN2803A



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płycie przełącznika

należy wlutować odbiornik podczerwieni, diodę świecącą, a na samym końcu przełączniki S1, S2 i złącza CON1, CON2. Po prawidłowym zmontowaniu układu można przejść do procedury uruchamiania przełącznika. W zależności od dołączonych układów wykonawczych należy dołączyć je do złącza CON2. Przykład podłączenia przekaźnika jest przedstawiony na rys. 4. Do złącza CON1 należy dołączyć napięcie zasilania o wartości około 9...12 V.

Proces programowania kodów rozpoczyna się od wprowadzenia procesora w ten tryb. Wykonuje się to poprzez przełączenie przełącznika S1 (styk numer 4) w pozycję ON przy wyłączonym zasilaniu, a następnie włączeniu zasilania. Po tej czynności stan programowania zostanie zasygnalizowany pięciokrotnym błysnięciem diody i procesor jest gotowy do obioru kodów z pilota. Procedura programowania polega na wybraniu przełącznikiem S1 (styki 1...3) numeru kanału (stan przełącznika i

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1...R4: 20 kΩ

R5: 330 Ω

R6: 100 Ω

R7: RPAC8x1 kΩ

Kondensatory

C1, C2: 220 μF/16 V

C3: 100 nF

C4, C5: 30 pF

C6: 47 μF/16 V

Półprzewodniki

D1: 1N4007

D2: LED 3 mm czerwona

US1: PIC16F628 zaprogramowany

US2: ULN2803A

US3: LM78L05

US4: TSOP1736 (TFMS5360)

Inne

S1: przełącznik DIP-4

S2: przełącznik DIP-8

CON1: ARK2 (3,5 mm)

CON2: Goldpin 1x9 męski

X: rezonator kwarcowy 4 MHz

Podstawki DIP18 2 szt.

odpowiadający mu kanał przestawia tab. 1), a przełącznikiem S2 stanu jaki ma zostać ustawiony na danym wyjściu po naciśnięciu zaprogramowanego przycisku pilota. Przy czym ustawienie w pozycji ON będzie umożliwiało zaprogramowanie kodu pilota włączające dołączone do tego wyjścia urządzenie, a ustawienie w pozycji OFF umożliwi zaprogramowanie kodu wyłączającego dane urządzenie. Numery styków przełącznika S2 odpowiadają numerom kanałów wyjściowych.

Przykładowo dla kanału numer 1 należy styki przełącznika S1(1-2-3) ustawić w pozycji OFF, styk przełącznika S2-1 ustawić w pozycję OFF, a następnie nacisnąć przycisk na pilocie, który ma powodować wyłączenie urządzenia podłączonego do kanału pierwszego. Prawidłowe odebranie kodu z pilota zostanie zasygnalizowane błysnięciem diody, przy czym jeśli odebrany kod będzie w standardzie RC5, to dioda błysnie jeden raz, w przypadku kodu SIRC dioda błysnie dwa razy i odebrany kod zostanie zapamiętany w pamięci procesora. Aby zaprogramować przycisk pilota, który będzie powodował włączenie urządzenia przypisanego do kanału pierwszego należy ustawić styk przełącznika S2-1 w pozycję ON i nacisnąć wybrany przycisk na pilocie. Ponownie odebranie kodu zostanie zasygnalizowane błysnięciem diody, a kod zostanie zapamiętany. W ten sposób zostały zapisane przyciski pilota, które będą włączały i wyłączały urządzenie dołączone do kanału pierwszego.

Jeśli dany kanał ma być przełączany za pomocą jednego przycisku pilota, to przy programowaniu jako kod włączenia i wyłączenia należy nacisnąć ten sam przycisk. W ten sposób przy normalnej pracy przełącznika każdorazowe naciśnięcie tego przycisku będzie zmieniało stan danego kanału na przeciwny-

Tab.1 Numer programowanego kanału w zależności od nastawy S1

S1-3	S1-2	S1-1	Numer kanału
OFF	OFF	OFF	1
OFF	OFF	ON	2
OFF	ON	OFF	3
OFF	ON	ON	4
ON	OFF	OFF	5
ON	OFF	ON	6
ON	ON	OFF	7
ON	ON	ON	8

(naprzemiennie włączało i wyłączało dołączone urządzenie).

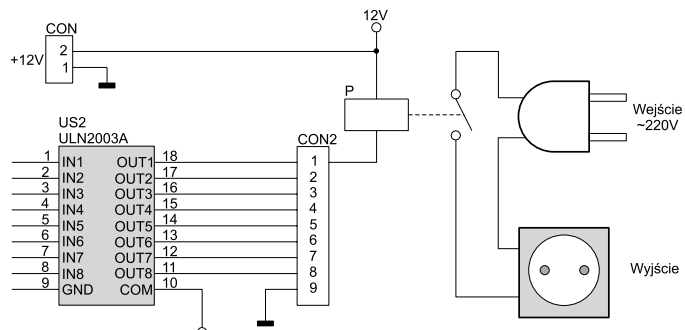
Powyższą procedurę należy przeprowadzić dla pozostałych kanałów w sposób analogiczny zmieniając stan przełącznika S1. Procedurę programowania można zakończyć w dowolnym momencie przełączając styk przełącznika S1-4 w pozycję OFF. Zaprogramowane kody zostaną zapisane w wewnętrznej pamięci EEPROM procesora przez co będą pamiętane także po wyłączeniu zasilania, a jedynym sposobem ich zmiany będzie ponowne przeprowadzenie procedury programowania. Przed wyjściem z procedury programowania wszystkie styki przełącznika S1 i S2 należy przełączyć w pozycję OFF.

Po wyjściu z trybu programowania przełącznik przejdzie do trybu normalnej pracy i będzie oczekiwał na pojawienie się odpowiednich kodów podanych z nadajnika zdalnego sterowania, aby odpowiednio sterować dołączonymi urządzeniami. Po odebraniu dowolnego kodu w standardzie RC5 dioda świeca ca błysnie jeden raz, natomiast dla kodu SIRC błysnie dwa razy. Jeżeli odebrany kod będzie zgodny z zaprogramowanym wcześniej, to dodatkowo zostanie ustawiony odpowiedni stan na przyporządkowanym wyjściu.

Krzysztof Plawsiuk, EP
krzysztof.plawsiuk@ep.com.pl

W ofercie handlowej AVT są dostępne:

- [AVT-390A] płytką drukowaną
- [AVT-390B] kompletny kit



Rys. 4. Sposób dołączenie przekaźnika do wyjścia numer 1