

Programowany odbiornik zdalnego sterowania

AVT-571

Podczas konstruowania różnego rodzaju urządzeń często zachodzi potrzeba zdalnego sterowania budowanym modulem.

Najczęściej wykorzystywane jest do tego promieniowanie podczerwone lub fale radiowe.

W przypadku sterowania za pomocą promieniowania podczerwonego, jako nadajnik można wykorzystać gotowy element, dla transmisji radiowej taki nadajnik należy wykonać samodzielnie.

Rekomendacje: *projekt może się okazać bardzo przydatny dla tych, którzy chcą jak najmniejszym nakładem kosztów i pracy wykonać moduł zdalnego sterowania urządzeniami elektrycznymi - nadajnik na ogół już posiadają, jest nim np. pilot od telewizora.*

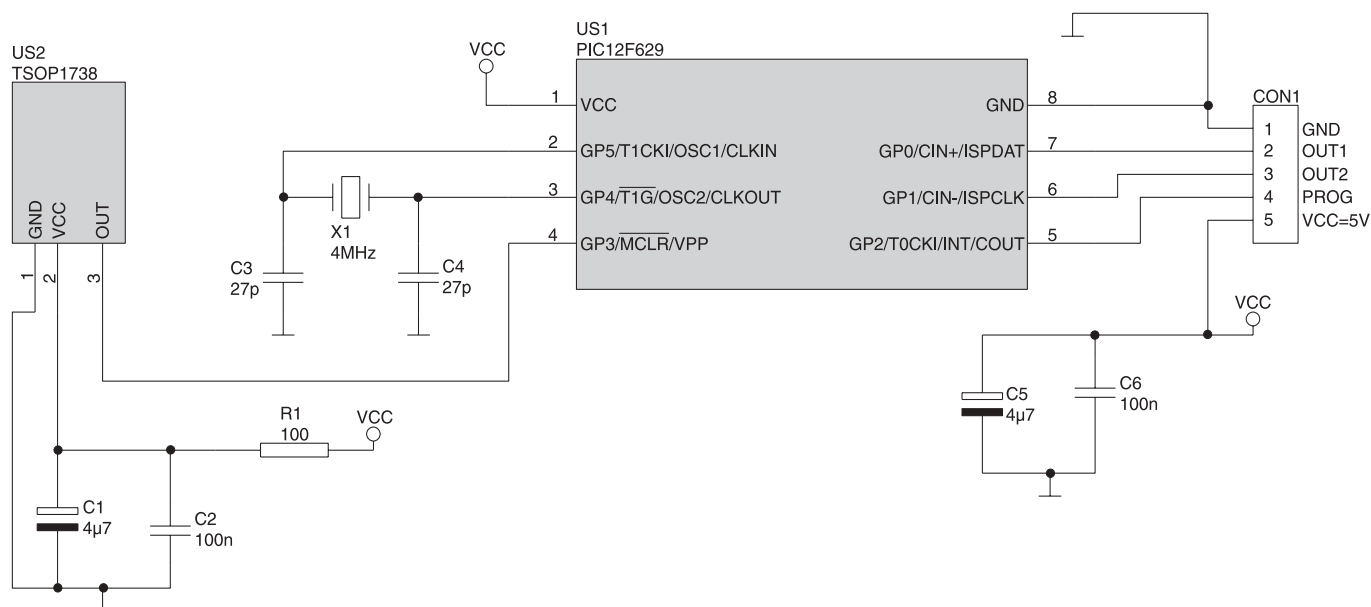
W domowych urządzeniach zdalnego sterowania zastosowanie promieniowania podczerwonego jest znacznie wygodniejsze niż fal radiowych. Można wykorzystać do tego celu posiadany nadajnik służący do sterowania na przykład telewizorem. W ten sposób zyskujemy możliwość sterowania wieloma urządzeniami przy pomocy jednego pilota. Prezentowany w artykule odbiornik umożliwia odbiór i dekodowanie dowolnego sygnału pochodzącego od pilotów pracujących w systemach RC5 (stosowanych m. in. w urządzeniach firmy Philips) oraz SIRC (stosowanych głównie w urządzeniach firmy Sony). W zależności od odebranego kodu może być zmieniany stan wyjść odbiornika. Wyjścia te następnie mogą sterować układami wykonawczymi, włączającymi na przykład światło. Programowany odbiornik posiada dwa wyjścia sterujące, do każdego wyjścia można przyporządkować kod (klawisz pilota), po odebraniu którego jego stan zostanie zmieniony. Zmiana stanu tych wyjść, w zależności od potrzeb, może być wykonywana przy pomocy dwóch klawiszy pilota lub tylko jednego. Można zaprogramować niezależnie kod, który będzie włączał dołączone urządzenie oraz kod, który będzie je wyłączał. Dodatkową funkcją odbiornika jest możliwość przełączania stanu danego wyjścia na przeciwny, po każdorazowym odebraniu zaprogramowanej sekwencji.

Budowa

Schemat elektryczny programowanego odbiornika jest przedstawiony na **rys. 1**. Głównym elementem jest mikrokontroler US1, który steruje całym modulem. Mikrokontroler ten umieszczony jest w osmionóżkowej obu-

downie, co znacznie zmniejsza zajmowane miejsce na płycie. Taktowany jest z generatora zbudowanego w oparciu o zewnętrzny rezonator kwarcowy. Ponieważ wszystkie wyprowadzenia procesora zostały wykorzystane do pełnienia określonych funkcji, to sygnał zerowania po włączeniu zasilania generuje wewnętrzny układ mikrokontrolera. Dzięki temu wejście zerujące !MCLR zostało wykorzystane jako wejście sygnału z odbiornika promieniowania podczerwonego.

Jako odbiornik promieniowania podczerwonego zastosowano specjalizowany układ typu TSOP1738. Układ ten zawiera wszystkie niezbędne do odbioru elementy. Dodatkowo zawarto w nim filtr pasmowo-przepustowy ograniczający zakres odbieranych częstotliwości sygnału nośnego w transmitowanej przez nadajnik wiązce podczerwonej, co znacznie ogranicza wpływ zakłóceń na odbierane sygnały. W przedstawionym układzie środkowa częstotliwość tego filtru wynosi 38kHz. Częstotliwość ta została wybrana ze względu na różne częstotliwości fali nośnej występującej w obu systemach. Dla systemu RC5 jest ona równa 36kHz, a dla systemu SIRC 40kHz. Zastosowanie odbiornika o częstotliwości 38kHz umożliwia odbiór sygnałów z obydwu systemów, bez znacznego ograniczenia zasięgu. Rezystor R1 wraz z kondensatorami C1 i C2 wyładowują napięcie zasilające układ TSOP1738. Wszystkie połączenia modułu odbiornika z układami wykonawczymi są wykonane poprzez złącze CON1. Do tego złącza należy doprowadzić napięcie zasilania o wartości 5V, jedno wyprowadzenie służy do wprowadzenia modułu w tryb programowania, a dwa pozostałe są wyj-



Rys. 1. Schemat elektryczny programowanego odbiornika zdalnego sterowania

ściami, które mogą sterować układami wykonawczymi. Wyjścia te mogą być obciążane prądem o maksymalnej wartości 20 mA zarówno w stanie niskim, jak również w stanie wysokim. Umożliwia to bezpośrednie sterowanie diodą zawartą, na przykład w transoptorze lub optotriaku.

Montaż

Odbiornik został zmontowany na płytce dwustronnej, której rozmieszczenie elementów jest przedstawione na rys. 2. Aby zapewnić jak najmniejsze rozmiary modułu część elementów jest umieszczonych w obudowach typu SMD możliwy stał się więc ich montaż po obu stronach płytki, a to z kolei znacznie zmniejszyło zajmowaną przez nie powierzchnię. Przyjęta metoda umieszczenia elementów utrudnia wprawdzie montaż, ale ze względu na niewielką liczbę elementów można go wykonać przy pomocy zwykłej lutownicy. Montaż należy rozpocząć od rezystorów i kondensatorów, zwracając przy tym uwagę na fakt, że kondensatory C4 i C6 montowane

są od umownej strony elementów, a pozostałe od umownej strony ścieżek. Następnie należy włutować elementy przewlekane, czyli układ US2, rezonator kwarcowy i złącze CON1. Elementy te montowane są po stronie elementów. Na samym końcu należy włutować procesor zachowując przy tym szczególnie środki ostrożności, aby nie uległ uszkodzeniu przez przegrzanie lub ładunki elektrostatyczne.

Przykładowa aplikacja modułu odbiornika

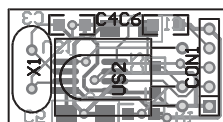
Przedstawiony moduł nie jest samodzielnym urządzeniem i dlatego musi współpracować z dodatkowym modułem wykonawczym. Przykład takiego układu jest przedstawiony na rys. 3. Układ taki umożliwia włączanie lub wyłączanie dwóch urządzeń za pomocą triaka lub przełącznika. Obydwa układy zapewniają separację galwaniczną z odbiornikiem. Układ z triakiem może być zastosowany tylko do włączania urządzeń zasilanych napięciem 230V (AC), natomiast przełącznik może załączać zarówno urządzenia zasilane napięciem przemiennym, jak również napięciem stałym.

Programowanie

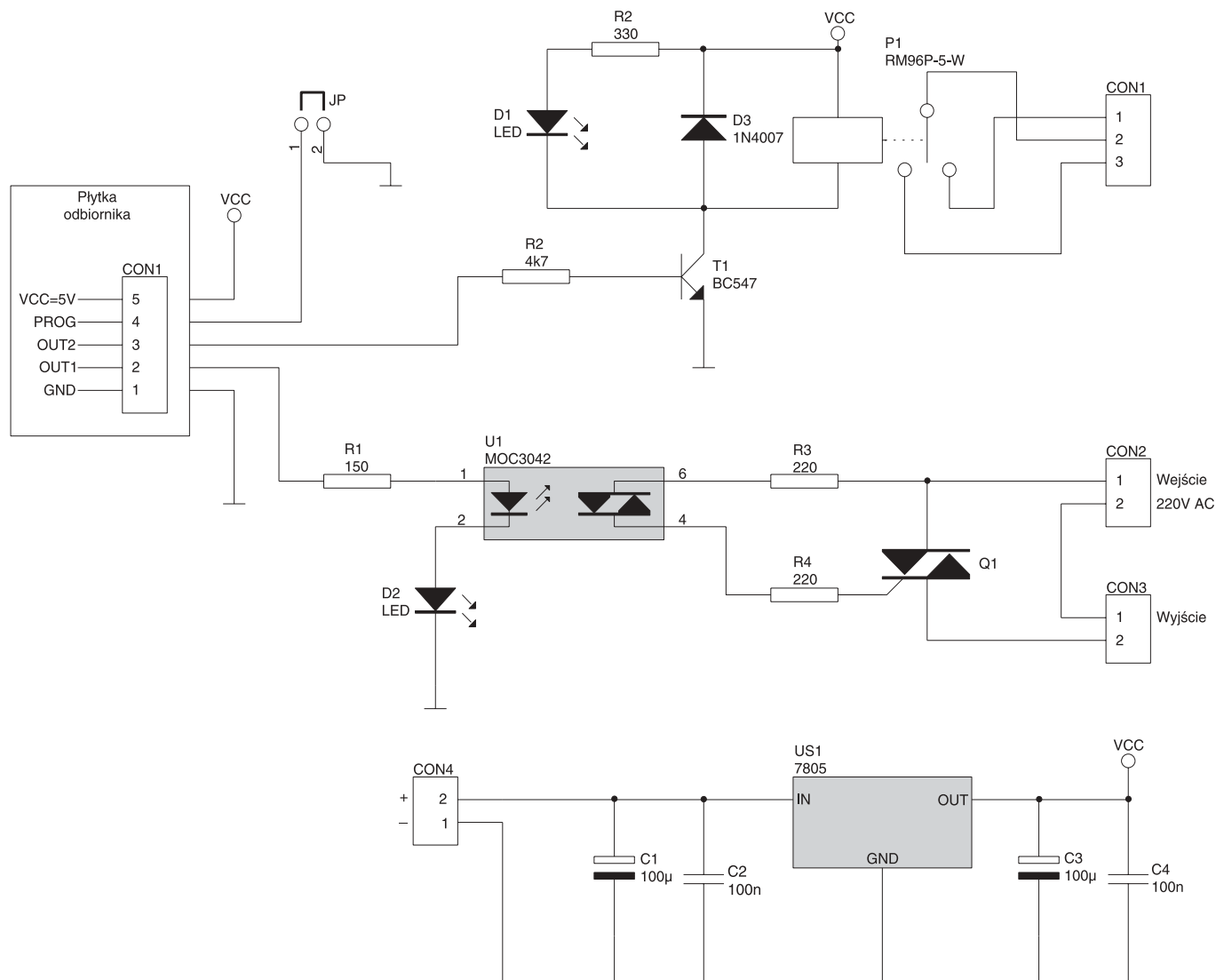
Aby odbiornik mógł współpracować z nadajnikami zdalnego sterowania wcześniej należy zapisać w pamięci procesora kody

wybranych klawiszy. W celu przejścia w tryb programowania należy przy wyłączonym zasilaniu zewrzeć wejście „Prog“ do masy (zewrzeć zworkę JP na rys. 3) i włączyć zasilanie. Po tej czynności na wyjściu „OUT1“ pojawi się stan wysoki zapalając diodę D1 i załączając przełącznik. Taki stan sygnalizuje, że odbierane kody będą przypisane do wyjścia „OUT1“. Teraz należy nacisnąć klawisz pilota, który ma ustawiać wyjście „OUT1“, czyli załączać przełącznik. Po odebraniu prawidłowego kodu pilota, dioda D1 zgaśnie i nastąpi zapis tego kodu do pamięci EEPROM, następnie procesor będzie oczekiwał na zaprzestanie nadawania. Oczekiwanie to ma na celu wyeliminowanie zapisu błędnie odebranego kodu w przypadku naciśnięcia klawisza pilota na dłuższy czas. Po czasie około 2 sekund od ostatniego sygnału z nadajnika zdalnego sterowania na wyjściu „OUT1“ ponownie pojawi się stan wysoki (zapali się dioda D1), a procesor będzie oczekiwał na naciśnięcie klawisza zerującego wyjście „OUT1“. Po odebraniu tego kodu zostanie on również zapisany w pamięci EEPROM. Wyjście „OUT1“ zmieni swój stan na niski i ponownie procesor będzie oczekiwał na zakończenie nadawanych sygnałów.

Po upływie 2 sekund stan wysoki pojawi się na wyjściu



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce odbiornika



Rys. 3. Przykładowa aplikacja modułu odbiornika

„OUT2“, sygnalizując proces programowania kodów dla wyjścia drugiego. Procedura ta przebiega analogicznie jak w przypadku programowania wyjścia „OUT1“.

Po zaprogramowaniu kodów dla obydwu wyjść nastąpi przejście do trybu normalnej pracy. Zworę JP należy rozewrzeć, a odbiornik będzie reagował na zaprogramowane kody klawiszy pilota. Powyższa procedura programowania służy do zapisania różnych klawiszy dla ustawienia wyjścia oraz do zerowania tego wyjścia. Aby stan wybra-

nego wyjścia był zmieniany za pomocą tylko jednego klawisza, to w procesie programowania jako kod ustawiający i zerujący to wyjście należy wybrać ten sam klawisz pilota. Wtedy każdorazowe naciśnięcie tego klawisza będzie zmieniało stan odpowiedniego wyjścia na przeciwny.

Krzysztof Pławiuk, EP
krzysztof.plawiuk@ep.com.pl

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: pcb.ep.com.pl oraz na płycie CD-EP4/2004B w katalogu PCB.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 100Ω 1206

Kondensatory

C1: 4,7µF/10V 6032

C2: 100nF 1206

C3, C4: 27pF 1206

C5: 4,7µF/10V 6032

C6: 100nF 1206

Półprzewodniki

US1: PIC12F629 zaprogramowany

US2: TSOP1738

Różne

X1: rezonator kwarcowy 4MHz niskoprofilowy

Goldpin 1x5 męski, kątowy