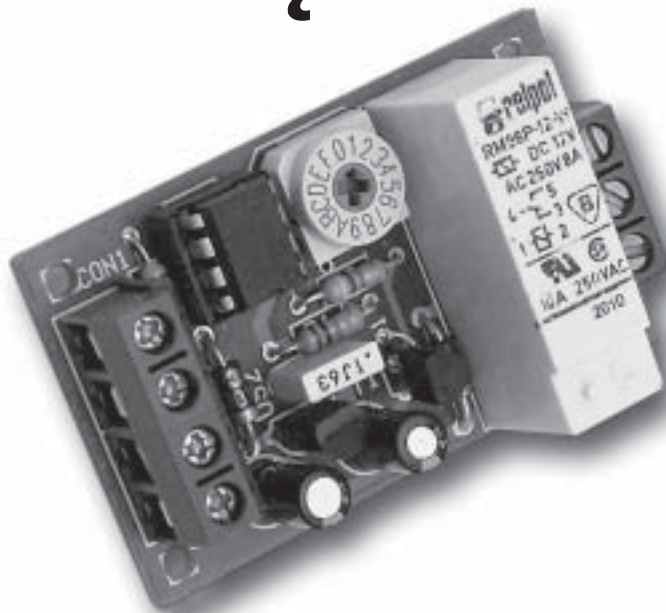


# „Szeregowe” włączniki

## AVT-567



Prezentowane w artykule przełączniki umożliwiają zdalne sterowanie urządzeń za pomocą dowolnego komputera wyposażonego w port szeregowy RS232. Za pomocą tych przełączników można zbudować sieć kontrolowaną poprzez komputer. Wszystkie przełączniki są podłączane równolegle do portu szeregowego, a o tym, do którego wysyłana jest komenda, decyduje podany adres.

**Rekomendacje:** szczególnie polecamy tym użytkownikom PC, którzy lubią zabawę w „małą” automatykę.

Adres każdego włącznika składa się z jednego znaku ASCII (kody 0...E), umożliwiając tym samym równoległe podłączenie piętnastu przełączników. Do ustalenia wybranego adresu w każdym włączniku zastosowano koder obrotowy.

### Budowa

Schemat elektryczny przełącznika przedstawiono na rys. 1. Elementem sterującym całym układem jest mikrokontroler typu PIC12F675. Układ ten odpowiada za odbiór transmisji szeregowej, porównanie adresu jej z wzorcem i odpowiednie wysterowanie przekaźnika. Ze względu na małą liczbę dostępnych wyprowadzeń mikrokontrolera, do wytworzenia sygnału zegarowego wykorzystano wewnętrzny generator RC. Generator ten jest kalibrowany w procesie produkcyjnym, aby uzyskać częstotliwość pracy jak najbardziej zbliżoną do wartości 4 MHz. Jeśli tak ustawiona częstotliwość okaże się mało dokładna, można ją dodatkowo kalibrować poprzez wpis odpowiedniej wartości do rejestru OSCCAL. Rejestr ten umożliwia kalibrację częstotliwości w 64 krokach. W przedstawionym układzie do rejestru jest wpisywana wartość zapewniająca poprawną komunikację z komputerem. W przypadku gdy wartość ta okaże się niewłaściwa, istnieje

możliwość samodzielnego dostrojenia wewnętrznego oscylatora.

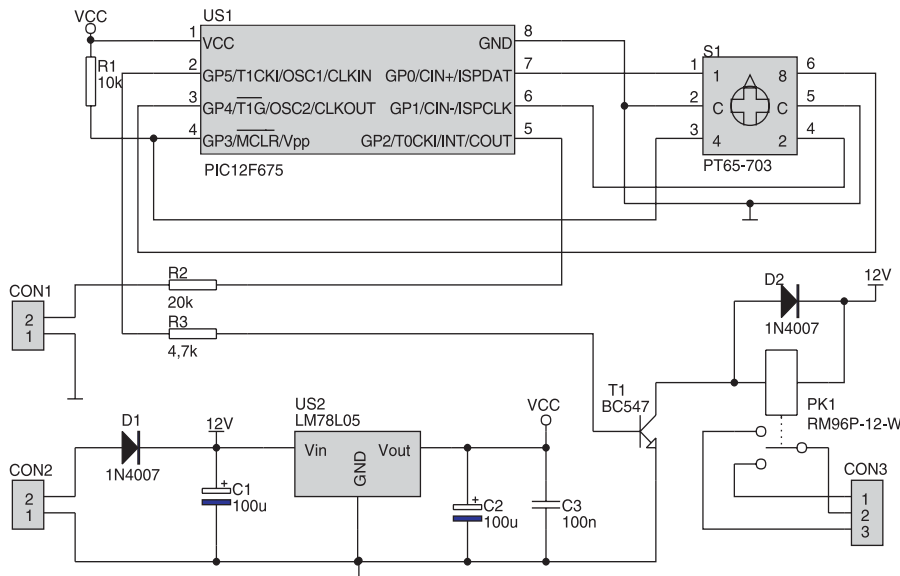
Adres przełącznika jest ustalany za pomocą przełącznika S1. Jest to standardowy 16-stanowy koder dwójkowy. Z 16 możliwych stanów, 15 służy do adresowania przełączników, ostatni wykorzystano do programowania częstotliwości oscylatora. Sygnał z portu szeregowego komputera jest podawany na wejście GP2 mikrokontrolera poprzez rezystor R2. Rezystor ten ogranicza płynący prąd, natomiast wewnętrzne diody zabezpieczają przed napięciem niższym od 0 V oraz wyższym niż 5 V zwierający sygnał wejściowy odpowiednio do masy i do plusa zasilania.

Jako element wykonawczy zastosowany został przekaźnik o maksymalnym prądzie styków

### Girder

Do sterowania przełącznikami można zastosować program Girder w konfiguracji przedstawionej w opisie sterowania nadajnikiem RC5/SIRC (EP06/03).

W takim przypadku włączanie lub wyłączenie danego przekaźnika będzie można wykonać za pomocą jednego zaprogramowanego klawisza klawiatury lub konkretnego zdarzenia.

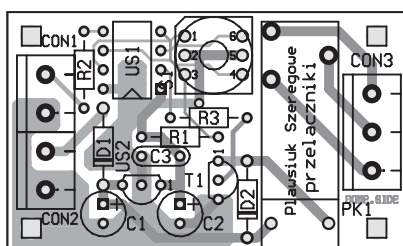


Rys. 1. Schemat elektryczny przełącznika

10 A. Dodatkowo uzyskano izolację galwaniczną pomiędzy obwodem wykonawczym a komputerem. Tranzystor T1 pełni rolę wzmacniacza sygnału sterującego cewką przekaźnika, natomiast dioda D2 zabezpiecza ten tranzystor przed uszkodzeniem wywołanym napięciem indukowanym w cewce przekaźnika. Do zasilania mikrokontrolera zastosowano stabilizator monolityczny typu LM78L05 o wydajności prądowej 100 mA. Dioda D1 zabezpiecza stabilizator przed uszkodzeniem w wyniku podłączenia napięcie o błędnej polaryzacji. Kondensatory C1...C3 wygładzają napięcie zasilające.

**Montaż**

Schemat montażowy płytki drukowanej przełącznika pokazano na rys. 2. Montaż należy rozpocząć od wlotowania rezystorów, następnie należy zamontować diody i kondensatory. Pod mikrokontroler należy zastosować podstawkę, aby go nie uszkodzić podczas lutowania. Na końcu należy zamontować złącza i przekaź-



Rys. 2. Schemat montażowy płytki drukowanej

nik. Do pracy szeregowego przełącznika wymagane jest dostarczenie napięcia zasilania o wartości około 12 V. Pobór prądu nie przekracza 100 mA. Napięcie to należy podać na złącze CON2. Do złącza CON1 należy doprowadzić sygnał z portu szeregowego komputera, a do CON3 włączane urządzenie. Sposób podłączenia pokazano na rys. 3. Do pozostałych przełączników należy doprowadzić sygnał transmisyjny z komputera analogicznie do złącza CON1 (wszystkie przełączniki równolegle), do złącza CON2 zasilacz, a do złącza CON3 sterowane urządzenie. Standard transmisji RS232 przewiduje maksymalną długość kabla równa około 15 metrów, jednak z uwagi na bardzo małą zastosowaną prędkość transmisji długość ta może zostać zwiększona.

Ponieważ komunikacja z przełącznikami odbywa się poprzez interfejs RS232, do sterowania nimi można zastosować dowolny program terminalowy, w którym należy ustawić następujące parametry transmisji: 300,8,n,1. Wszystkie komendy wydawane są w postaci znaków ASCII, dlatego można je wydawać bezpośrednio z klawiatury. Każda komenda składa się z trzech znaków, których znaczenie jest następujące:

- Pierwszy znak określa adres przełącznika, do którego będą wysyłane dane. Adres ten jest ustawiany za pomocą kodera w każdym przełączniku. Bajt ten może

przyjmować wartości 0...9, A, B, C, D, E, co daje możliwość zaadresowania piętnastu przełączników przyłączonych do jednego portu szeregowego komputera.

- Drugi znak określa stan przekaźnika danego przełącznika. Bajt ten może przyjmować jedną z trzech wartości:

0 - powoduje wyłączenie przekaźnika,

1 - powoduje włączenie przekaźnika,

2 - powoduje zmianę stanu przekaźnika na przeciwny.

- Trzeci znak zawsze ma wartość (0x0Dh), co odpowiada klawiszowi *Enter* na klawiaturze.

Przykładowa sekwencja powodująca włączenie przekaźnika w przełączniku o adresie 5 będzie miała postać: *51enter*.

Procedura odbioru danych została tak wykonana, że wszystkie znaki pojawiające się na linii danych są odbierane i zapisywane do dwubajtowego bufora, dzięki temu niezależnie od wysłanych znaków do porównania brane są tylko dwa ostatnie poprzedzające znak *Enter*. W praktyce oznacza to, że przy pomyłce w czasie wpisywania komendy wystarczy podać dwa kolejne prawidłowe znaki i zatwierdzić znakiem *Enter*. Dodatkowo odebrane znaki przez cały czas są przechowywane w tym buforze i do wydania ponownie tej samej komendy nie trzeba jej podawać ponownie, a tylko nacisnąć klawisz *Enter*. Jest to szczególnie przydatne dla komendy przełączania stanu prze-

**WYKAZ ELEMENTÓW**

**Rezystory**

- R1: 10kΩ
- R2: 20kΩ
- R3: 4,7kΩ

**Kondensatory**

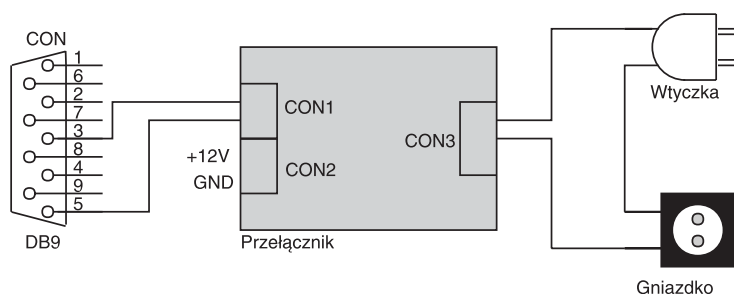
- C1, C2: 100μF/16V
- C3: 100nF

**Półprzewodniki**

- D1, D2: 1N4007
- US1: PIC12F675 zaprogramowany
- US2: LM78L05

**Różne**

- CON1, CON2: ARK2 (5mm)
- CON3: ARK3 (5mm)
- S1: koder HEX (PT65-703)
- PK1: RM96P-12V
- Podstawka DIP8



Rys. 3. Sposób wykonania połączeń z płytką przełącznika

kaźnika (znak 2). Po wydaniu tej komendy następną zmianę stanu można wykonać naciskając tylko klawisz *Enter*.

### Kalibracja częstotliwości oscylatora

W większości przypadków kalibracja nie jest potrzebna, jeśli jednak przełącznik nie reaguje na komendy, to należy ją wykonać. Aby wprowadzić mikrokontroler w ten tryb, należy przy wyłączonym zasilaniu ustawić koder S1 na pozycji „F” i włączyć zasilanie. Po tej czynności przekaźnik zostanie dwa razy włączony i wyłączony, a mikrokontroler będzie czekał na znak „2”, którego pojawienie się będzie zmieniało stan przekaźnika na przeciwny. Jeżeli pomimo wysyłania tego znaku przekaźnik nie będzie reagował, to należy zmienić częstotliwość pracy wewnętrznego generatora. Jak wcześniej wspomniano, można to wykonać poprzez zmianę wartości zapisanej w rejestrze OSCCAL. Zmiana ta jest wykonywana za pomocą kodera S1, który umożliwia wybór wartości od 0 do 15 (16 stanów). Ponieważ mikrokontroler umożliwia dokładniejszą

kalibrację (64 kroki), koderem zmieniane są tylko cztery najstarsze bity tego rejestru. Kalibracja polega na ustawieniu wybranej pozycji kodera i wysłaniu z komputera znaku „2”. Jeżeli przełącznik nie zareaguje zmianą stanu przekaźnika, operację należy powtórzyć dla kolejnej pozycji kodera. W ten sposób należy wybrać środkową częstotliwość oscylatora. Aby zatwierdzić tę wartość należy nacisnąć klawisz *Enter* na klawiaturze komputera. W ten sposób nowa wartość kalibrująca oscylator zostanie wpisana do rejestru OSCCAL oraz dodatkowo zostanie zapisana w wewnętrznej pamięci EEPROM. Zapisanie tej wartości w pamięci EEPROM umożliwi przywrócenie zawartości rejestru OSCCAL w przypadku wyłączenia zasilania. Kalibrację wykonuje się tylko raz i tylko w przypadku problemów z transmisją.

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

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