

# Karta przekaźników z interfejsem 1Wire

## AVT-597

*Urządzenia z magistralą 1Wire najczęściej kojarzą się nam z termometrami lub zamkami elektronicznymi na tak zwane „pastylki”, gdyż do takich celów jest najczęściej wykorzystywana jedнопроводова komunikacja. Powodem takiego stanu rzeczy przez długi czas był brak układów posiadających większą liczbę programowanych wejść lub wyjść. Czasy się jednak zmieniły!*

**Rekomendacje:** urządzenie opracowane z myślą o użytkownikach systemów mikroprocesorowych wyposażonych w niewielką liczbę wolnych linii I/O, którzy chcą w prosty sposób zwiększyć liczbę dostępnych w systemie wyjść.

Jedynymi układami umożliwiającymi zmianę stanu linii wyjściowej były układy DS2405 (posiadające jedną linię I/O) oraz DS2406 (posiadające dwie linie I/O). Ich wykorzystanie do sterowania kilkoma przekaźnikami, wymagało zastosowania dużej liczby układów komunikację, gdyż zmiana stanu wszystkich przekaźników wymagałaby nawiązania komunikacji kolejno z każdym układem, co „blokowało” magistralę na dłuższy czas. Dopiero pojawienie się 8-bitowego ekspandera typu DS2408 umożliwiło w prosty sposób sterowanie większą liczbą układów wykonawczych, gdyż przesyłanie danych odbywa się w tym układzie poprzez słowa bajtowe, dzięki czemu możliwy jest równoczesny zapis lub odczyt stanu wszystkich wyprowadzeń portu układu DS2408. Układ ten został zastosowany w przedstawionej karcie przekaźników, przez co posiada ona wszystkie funkcje układów komunikujących się po magistrali 1Wire i może być dołączona w dowolnym miejscu istniejącej już sieci.

W zależności od parametrów układu nadrzędnego długość przewodu komunikacyjnego może wynieść nawet 500 metrów, łącząc ze sobą kilka lub kilkadziesiąt układów z interfejsami 1Wire. Karta przekaźników jest traktowana jako jeden układ, więc do jednej magistrali można podłączyć także większą liczbę kart, a identyfikacja konkretnej karty jest przeprowadzana na podstawie unikalnego numeru seryjnego każdego układu DS2408. Układ nadrzędny może dowolnie włączać i wyłączać poszczególne przekaźniki, a także sprawdzać ich aktualny stan.

### Budowa

Schemat elektryczny karty przekaźników przedstawiono na **rys. 1**. Głównym jej elementem jest układ DS2408, odpowiada on za komunikację z układem sterującym poprzez magistralę 1Wire zamieniając odebrane dane na jednobajtowe słowo, które jest wysyłane na wyjście

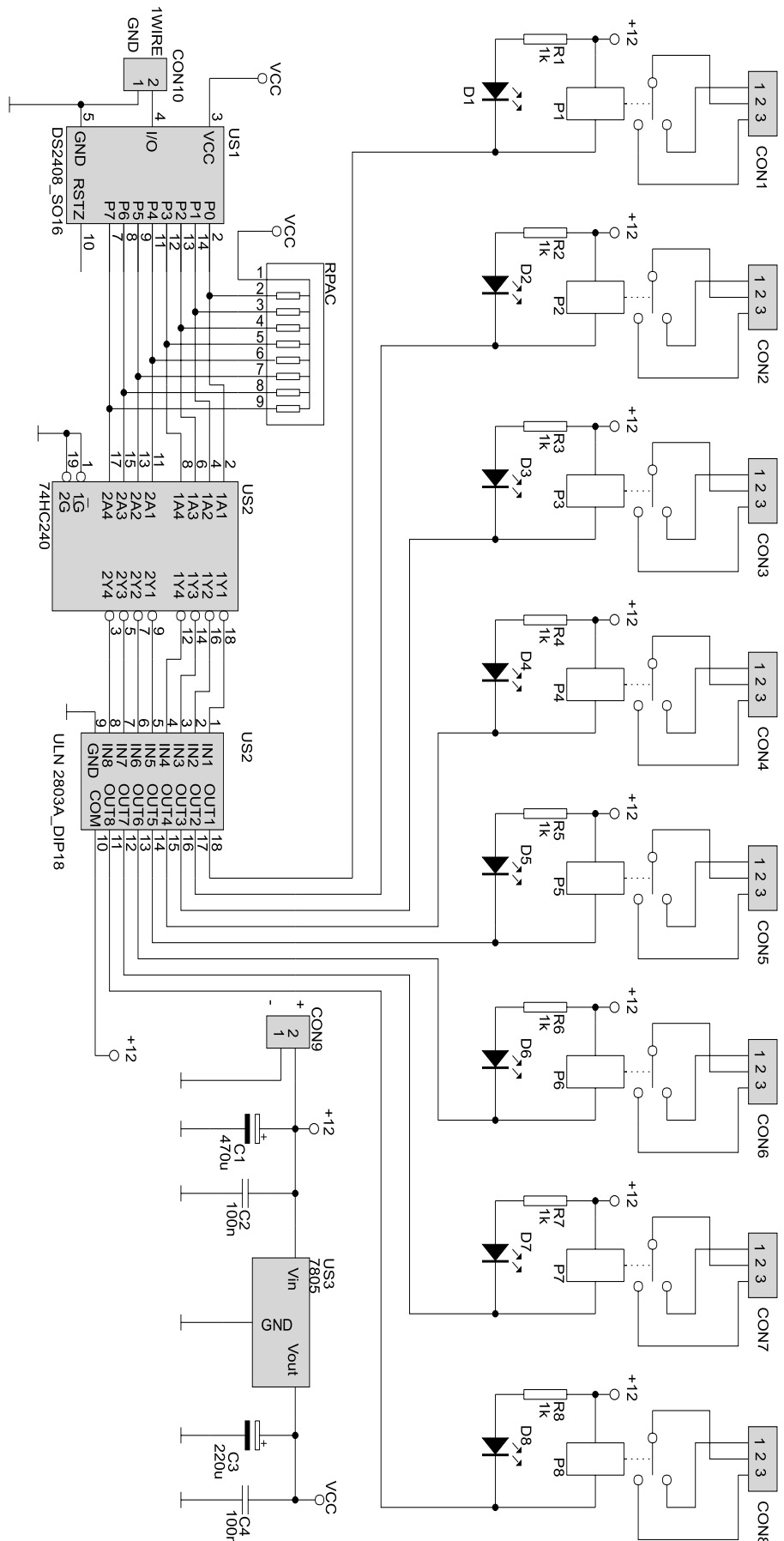
portu P. Port ten poprzez układy wzmacniające steruje przekaźnikami. Ponieważ stanem aktywnym na wyjściu układu DS2408 jest stan niski, konieczne stało się zastosowanie inwertera w postaci układu 74HC240, gdyż po włączeniu zasilania na wyjściach układu DS2408 panują stany wysokie, co powodowałoby załączenie wszystkich przekaźników. Dzięki zastosowaniu inwertera po włączeniu zasilania wszystkie przekaźniki są wyłączone. Drabinka rezystorów w obudowie R-Pack pełni rolę rezystorów podciągających do plusa zasilania wyjścia układu DS2408, gdyż są one typu otwarty kolektor. Po odwróceniu w fazie sygnały sterujące kierowane są na wejście wzmacniaczy tranzystorowych zawartych w układzie ULN2803A. Układ ten zawiera osiem tranzystorów wraz z rezystorami wejściowymi umożliwiającymi bezpośrednie podłączenie do układu sterującego. Dodatkowo wyjście każdego tranzystora jest zabezpieczone przed uszkodzeniem w przypadku sterowania odbiornikiem indukcyjnym przez wewnętrzne diody. Diody te zwierają napięcia wyższe niż napięcie panujące na wejściu „COM” do plusa zasilania, doskonale nadają się więc do sterowania przekaźnikami, bez konieczności stosowania dodatkowych zewnętrznych zabezpieczeń. Jako przekaźniki wykonawcze zastosowane zostały przekaźniki typu RM96P o jednym styku przełącznym i maksymalnym prądzie przewodzenia równym 10 A. Przekazniki umożliwiają załączanie odbiorników zasilanych zarówno napięciem przemiennym, jak również stałym. Do sygnalizacji załączenia przekaźnika zastosowano diody świecące D1...D8. Dioda zostaje zapalona w momencie załączenia przekaźnika. Rezystory R1...R8 ograniczają prąd płynący przez te diody. Do stabilizacji napięcia zasilającego zastosowano monolityczny stabilizator typu LM7805. Natomiast do filtracji napięcia zastosowane zostały kondensatory C1...C4.

## Montaż

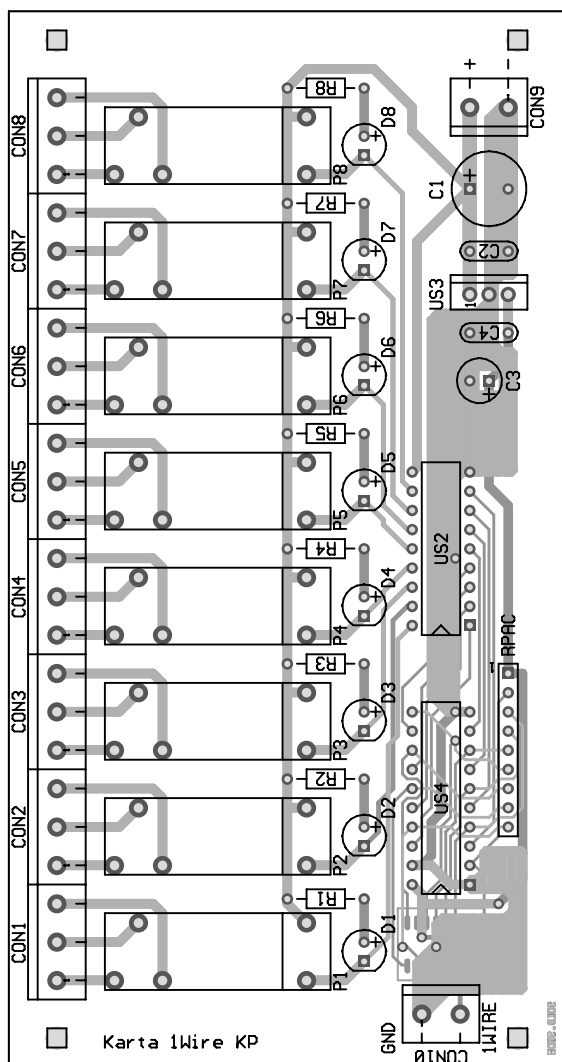
Kartę przekaźników zmontowano na płytce, której schemat montażowy przedstawiono na rys. 2. Montaż elementów należy rozpocząć od wlutowania układu scalonego US1, gdyż umieszczony jest on w obudowie SMD, a dodatkowo montowany jest od strony „lutowania”. W dalszej kolejności należy wlutować rezystory, podstawki pod układy scalone i kondensatory. W kolejnym etapie należy wlutować przekaźniki P1...P8 i złącza CON1...CON10. Diody świecące należy zamontować na samym końcu, aby dopasować ich wysokość do ewentualnej obudowy. Po prawidłowym zmontowaniu układu można przejść do sprawdzenia jego funkcjonowania. W tym celu do złącza CON9 należy podłączyć napięcie zasilania o wartości około 12 V i wydajności prądowej 300 mA, należy przy tym zwrócić szczególną uwagę na polaryzację przyłożonego napięcia, gdyż karta nie posiada zabezpieczenia przed odwrotną polaryzacją. Do złącza CON10 należy podłączyć przewody magistrali 1Wire i przejść do procedury sterowania kartą.

## Obsługa

Układ DS2408 posiada wszystkie funkcje typowe dla układów dołączonych do magistrali 1Wire (numer seryjny, szukanie ROM, przeskakiwanie ROM, itd.). Na list. 1 przedstawiono procedury umożliwiające zmianę stanu przekaźników oraz odczyt ich aktualnego stanu. Procedura *DS2408\_init()* ustawia wyprowadzenie !RSTZ jako wyjście strobowujące (po każdym zapisie lub odczycie z portu na wyjściu !RSTZ pojawi się ujemny impuls o stanie niskim- w karcie przekaźników wyjście to nie jest wykorzystywane), procedura *DS2408\_write\_byte(char data)* umożliwia zapis do portu P, a jako parametr zwraca stan tego portu umożliwiając weryfikację, czy wysłana wartość została zapisana. Ponieważ sygnały z wyjścia układu DS2408 są negowane przez układ 74HC240, to załączenie przekaźnika następowaloby, gdy odpowiadający bit jest wyzerowany. Aby przekaźnik był załączony dla odpowiadającego



Rys. 1. Schemat elektryczny karty przekaźników z interfejsem 1Wire



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

List. 1. Procedury sterowania kartą przekaźników

```

//*****
//      Konfiguracja układu DS2408
//*****
void DS2408_init()
{ char i;
  touch_present();           //1wire reset
  touch_write_byte(0xCC);    //przeskocz ROM
  touch_write_byte(0xCC);
  touch_write_byte(0x8D);    //Adres
  touch_write_byte(0x00);
  touch_write_byte(0x04);    //zapis do rejestru kontrolnego
  touch_present();
}

//*****
//      Zapis do portu i zwrot stanu przekaźników
//*****
char DS2408_write_byte(char data)
{ char i;
  touch_present();           //przeskocz ROM
  touch_write_byte(0xCC);    //komenda zapisu
  touch_write_byte(0x5A);    //zapisz dana zanegowana
  touch_write_byte(~data);   //zapisz dana nie zanegowana
  i=touch_read_byte();       //jesli i=AA to zapis prawidłowy
  return(~touch_read_byte()); //zwrot zanegowanych stanow portu P
}

//*****
//      Odczyt stanu przekaźników
//*****
char DS2408_read_byte()
{ char i;
  touch_present();           //przeskocz ROM
  touch_write_byte(0xCC);    //komenda odczytu z portu
  return(~touch_read_byte()); // zwrot zanegowanych stanow portu P
}

//*****
//      Glowna petla
//*****
main()
{
  i=0;
  DS2408_init();             //inicjalizacja DS2408
  while(1)
  {
    DS2408_write_byte(i++);  //zapis stanu przekaźników
    delay_ms(500);           //pauza 500ms
    putc(DS2408_read_byte()); //wyswietlanie stanu przekaźników
  }
}

```

bitu będącego jedynką następuje dodatkowe zanegowanie bajtu będącego parametrem wywoływanej funkcji. Także zwracana wartość stanów portu układu DS2408 jest negowana tak, aby ustawiony bit zwróconego bajtu odpowiadał załączonemu przekaźnikowi. Do sprawdzenia stanu przekaźników służy procedura *DS2408\_read\_byte()*, która odczytuje stan portu układu DS2408 i zwraca zanegowaną wartość jako parametr. Negacja stanu portu sprawia, że otrzymany bajt ma ustawione bity dla załączonych przekaźników i wyzerowane dla przekaźników wyłączonych.

Procedura *main()* jest główną pętlą programu powodującą wysyłanie do karty przekaźników kolejnych wartości od 0 do 255 co 500ms, załączając tym samym kolejne przekaźniki. Przekazniki i diody świecące reprezentują wy-

ślaną wartość w postaci binarnej. Po zapisie kolejnej wartości następuje załączenie odpowiednich przekaźników, następnie jest odczytywany ich stan i wyświetlany funkcją *putc(DS2408\_read\_byte())*.

Opisane procedury nie uwzględniają sterowania portu mikrokontrolera i fizyczne sterowanie portem zgodnie ze specyfikacją 1Wire muszą wykonywać dodatkowe procedury. Ponadto w przykładach podany jest uproszczony tryb sterowania zakładający, że do magistrali jest dołączony tylko jeden układ (pomijany jest adres układu poprzez polecenie „przeskocz ROM”).

**Krzysztof Pławiuk, EP**  
**krzysztof.plawsiuk@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-EP10/2004B w katalogu PCB.*

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

R1...R8: 1kΩ  
 R-Pack: 10kΩ

### Kondensatory

C1: 470µF/25V  
 C2: 100nF  
 C3: 220µF/16V  
 C4: 100nF

### Półprzewodniki

D1...D8: dioda LED 5 mm, czerwona  
 US1: DS2408  
 US2: ULN2903A  
 US3: LM7805  
 US4: 74HC240

### Inne:

P1...P8: przekaźnik RM96P-12  
 CON1...CON9: ARK3(5mm)  
 CON10, CON11: ARK2(5mm)  
 Podstawka DIP18, DIP20