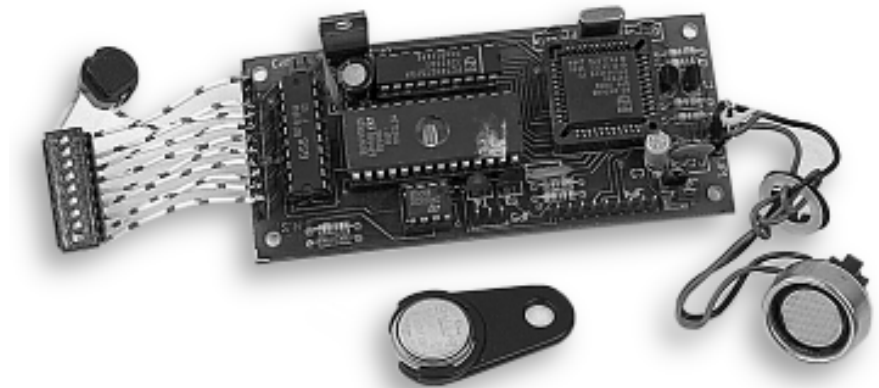


Multiprzelącznik z układami firmy Dallas, część 2

kit AVT-312

Po „lyku“ teorii związanej ze sposobem działania elementów DS2405 oraz ogólnym przedstawieniu możliwości urządzenia, czas na szczegółowe omówienie sposobu sterowania kluczy oraz prezentację podstawowych aplikacji sterownika.

Dla łatwiejszego zorientowania się w możliwościach układu, jego funkcje zostaną przedstawione w kilku kolejnych krokach.



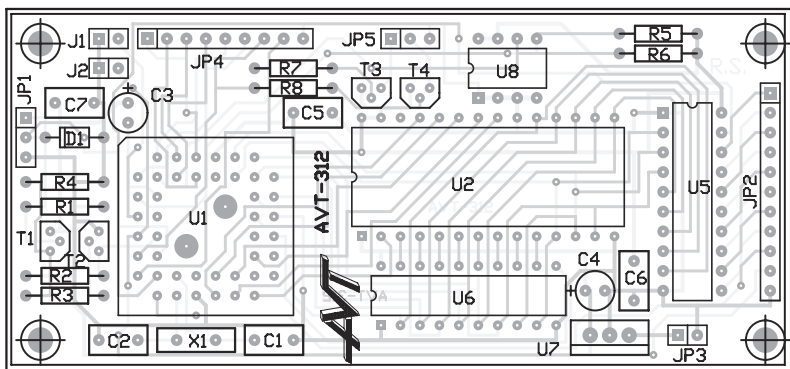
Co na początek

W celu minimalizacji wymiarów, płytki sterownika wykonana została na druku dwustronnym. Pomimo gęstego upakowania elementów, montaż nie jest trudny jeśli się pamięta, by najpierw włutować do płytki najmniejsze elementy. W przypadku procesora niezbędna jest podstawa, a dla EPROM-u z programem i pamięci 24C02 podstawki są zalecane. Podczas testowania sterownika wygodnie jest wszelkie wyprowadzenia wykonać w postaci pinów na które nasuwane będą złącza z przewodami, łatwiej wtedy zmieniać konfigurację urządzenia. Nie będzie jednak błędem bezpośrednie przylutowanie przewodów do wyprowadzeń wprost na płytce.

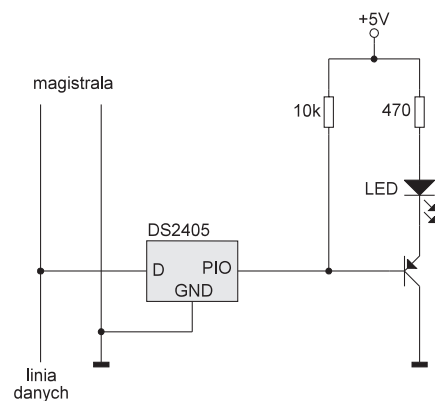
Magistrala sygnałowa to dwa kawałki przewodu z jednej strony połączone z gniazdem JP1, a z dru-

giej z gniazdem lub stykami dla klucza DS1990 oraz z układami DS2405. Do prób potrzebny jest jeden lub dwa układy DS2405. Nie należy ich na stałe lutować do magistrali lecz wykorzystując np. podstawki pod normalne układy scalone uzyskać możliwość ich łatwego odłączania. Z masą magistrali trzeba połączyć wyprowadzenie 1, a z linią sygnałową wyprowadzenie 2 układu DS2405. Nóżka PIO na razie nie będzie wykorzystywana. Do wyjść JP2-1..9 dołączamy przełączniki sterujące. Może to być miniaturowy dip-switch lub dziewięć niezależnych isostatów.

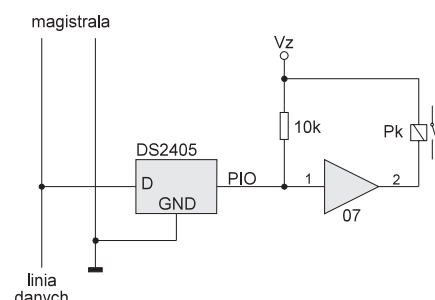
W czasie pracy dla uniknięcia przypadkowych przełączeń wyprowadzenia JP2 powinny być dodatkowo połączone z napięciem zasilającym poprzez oporniki 1k Ω , w czasie prób nie jest to niezbędne. Do wyjścia JP5 należy dołączyć diody LED sygnalizujące stan układu. Katody diod poprzez oporniki 1k Ω powinny być zwarte z masą. Ponieważ wyjście JP5-1 zwykle sygnalizuje błąd niech dołączony LED będzie czerwony, dla odróżnienia dioda połączona z JP5-2 powinna być zielona lub żółta. Na koniec do zasilania układu potrzebny jest zasilacz +5V o wydajności ok. 300mA. Przed dołączeniem zasilania wyłączniki ustawiamy w pozycji roz-



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.



Rys. 4. Sposób sterowania diody LED.



Rys. 5. Zalecany sposób sterowania przekaźników małej mocy.

warty, rozwieramy także jumper J1 natomiast J2 powinien być zwarty.

Po włączeniu zasilania sterownik nie wykazuje żadnej aktywności. Nie powinno na niego wpływać ani dołączanie do magistrali układów DS2405 ani zwieranie linii sygnałowej magistrali z masą. Dopiero, gdy do magistrali dołączony zostanie klucz DS1990 powinna zapalić się zielona dioda. Oznacza to, że sterownik może teraz przyjmować polecenia. Zielona dioda będzie

się świecić nawet jeśli przerwieśmy połączenie klucza z magistralą. Jeżeli jednak dołączymy go ponownie, dioda zgaśnie a sterownik znowu będzie nieaktywny. Działanie takie można powtarzać.

Ponieważ w pamięci EEPROM nie zarejestrowany jest jeszcze żaden układ DS2405, sterownik oprócz sygnalizacji swojej aktywności nie robi niczego więcej.

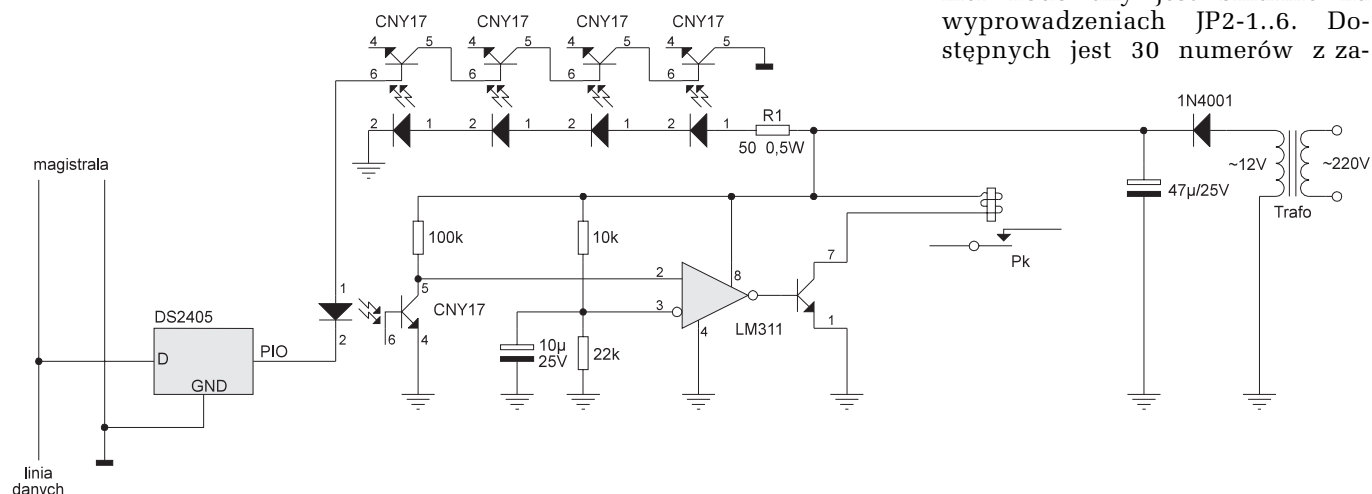
Kolejnym krokiem będzie rejestracja pierwszego DS2405. Aby ją przeprowadzić dołączamy do magistrali jeden układ DS2405. Włączamy zasilanie i aktywizujemy sterownik. Następnie rozwieramy jumper J2, zielona dioda powinna zacząć migać. Oznacza to, że układ znalazł się w trybie rejestracji. Następnym krokiem będzie przypisanie dołączonego właśnie do magistrali układu t.m. do konkretnego numeru. Wybór numeru to zwarcie do masy jednego z klawiszy w gnieździe JP2-1..7. Zależnie od tego, który klawisz zostanie zwarty, taki numer przyporządkowany zostanie rejestrowanemu t.m. Po puszczeniu klawisza dane t.m. zostaną zapisane do EEPROM-u i związane z jednym z 7 numerów. Po wyjściu z trybu rejestracji łatwo sprawdzić czy t.m. został zarejestrowany. Wystarczy zewrzeć przewody magistrali lub zarejestrowany układ odłączyć, zapali się czerwona dioda sygnalizująca błąd. W przypadku rejestracji kolejnych t.m. sposób postępowania jest podobny. Ograniczenie polega tylko na tym, że w momencie rejestracji do magistrali może być dołączony tylko jeden t.m. - ten, którego dotyczy

rejestracja. Po wyjściu z procedury rejestracji (czyli ponownym zwarciu J2), należy dołączyć do magistrali pozostałe, wcześniej zarejestrowane układy.

Jednemu układowi można przypisać kilka numerów, będzie wtedy sterowany kilkoma związanymi z nim klawiszami. Nowemu układowi można przypisać numer już zarejestrowanego t.m., w tym momencie stary t.m. staje się niewidoczny dla sterownika i pozostanie nieaktywny nawet jeśli będzie dołączony do magistrali.

W przypadku gdy chcemy wyrejestrować dowolny t.m. postępujemy w sposób podobny do wcześniej opisanego. Należy włączyć tryb rejestracji. Wyprowadzenie JP2-8 trzeba zewrzeć do masy. Następnie zwieramy do masy i rozwieramy wybrane wyprowadzenie w złączu JP2 odpowiadające numerowi usuwanego t.m. a potem wychodzimy z trybu rejestracji. Dla sprawdzenia, czy dany t.m. został wyrejestrowany wystarczy odłączyć go od magistrali. Jeżeli nie zapali się czerwona dioda oznaczać to będzie, że dla sterownika jest on już niewidoczny. W przypadku próby deregistracji nieistniejącego numeru zasygnalizowany zostanie błąd.

Zwarcie jumpера J1 podczas włączania zasilania, czyli zezwolenie na sterowanie 30 t.m. zmienia nieco opisanie wcześniej procedury i znaczenie niektórych wyprowadzeń na złączu JP2. O ile poprzednio wybór numeru dokonywany był przez podanie stanu niskiego na jedno z siedmiu wyprowadzeń tego złącza, teraz numer kodowany jest binarnie na wyprowadzeniach JP2-1..6. Dostępnych jest 30 numerów z za-



Rys. 6. Zalecany sposób ????????

gniazdo	nr styku	stan logiczny	opis
JP3	1		+5V
	2		masa
JP1	1, 2		linia danych magistrali
	3		masa magistrali
J1			rozwartry sterowanie 7 t.m.
			zwarty sterowanie 30 t.m.
J2			rozwartry rejestracja/derejestracja
			zwarty sterowanie t.m.
JP4	1..3		nie wykorzystane
	4	L	stan któregoś PIO jest inny niż zaprogramowany
	5	L	sygnał BUSY, sterownik wykonuje poprzedni rozkaz i nie może przyjąć nowego
	6		stan wybranego PIO
	7	H	sterownik włączony-nieaktywny
		L	sterownik aktywny
		impulsy	aktywna rejestracja / derejestracja
	8	L	błąd
	9		masa
JP5	1		LED błędu
	2		LED stanu sterownika
	3		masa
JP2		tryb 7 t.m.	
	1..7	L	wybór t.m.
	8		określenie stanu do zapisu w wybranym PIO
	9	H	odczyt stanu PIO
		L	programowanie PIO
		tryb 30 t.m.	
	1-6		binarny numer t.m.
	7	H	odczyt stanu PIO
		L	programowanie PIO
	8		j.w.
	9	impuls L	programowanie lub odczyt wybranego PIO
	10		stan J2
	11		masa

kresu 0 do 29. Po wejściu w tryb rejestracji należy ustawić wybrany binarny numer dla nowego t.m. Tak samo jak poprzednio na wyprowadzeniu JP2-8 powinien być stan wysoki. Podanie ujemnego impulsu na JP2-9 spowoduje zarejestrowanie t.m. Dla derejestracji procedura jest identyczna tylko na JP2-8 będzie stan niski. Pozostałe warunki rejestracji i derejestracji są podobne jak w przypadku sterowania 7 układami. Jedyną różnicą jest możliwość globalnej derejestracji wszystkich t.m. Jeżeli podczas derejestracji podany zostanie numer 31 to układ wymaże z pamięci dane wszystkich t.m. i powróci do stanu pierwotnego kiedy zaczynaliśmy nasze eksperymenty.

Układy DS2405 wyposażone są w dodatkowe wyprowadzenie (PIO), którym można sterować programowo a także badać stan w jakim to wyprowadzenie się znajduje. Ponieważ wydajność prądowa wyjścia PIO w stanie niskim wynosi tylko 4mA, bezpośrednie wykorzystanie go do ste-

rowania przekaźnikiem lub żarówką jest niemożliwe. Potrzebne są układy buforujące. Do dalszych eksperymentów najlepiej wykorzystać prosty układ z **rys.3**. Jest to zwykły wtórnik emiterowy. Świecenie diody LED będzie sygnalizować, że wyjście PIO jest w stanie aktywnym czyli niskim. Układ trzeba zasilić napięciem stabilizowanym +5V. Minus zasilania trzeba poprowadzić oddzielnym przewodem, nie należy do tego celu wykorzystywać masowego przewodu magistrali.

Jeżeli układ t.m. jest już zarejestrowany sterowanie wyjściem PIO w trybie 7 przelączników jest bardzo proste. Po aktywizacji sterownika, przelącznikami dołączonymi do JP2-1..7

należy wybrać numer adresowanego t.m. Podanie ujemnego impulsu na wyprowadzenie JP2-9 o czasie trwania nie krótszym niż 0,3s spowoduje ustawienie wyjścia PIO w stan zgodny ze stanem JP2-8. Jeżeli było to zero LED zaświeci się. Sterowanie wszystkich dołączonych do magistrali t.m. przebiega tak samo.

Układ pozwala także kontrolować stan wybranego t.m. Dla próby ustawmy stan PIO wybranego t.m. na poziomie wysokim - LED nie będzie się świecił. Na gnieździe JP4-6 powinien być także stan wysoki. Jeżeli teraz zerujemy wyprowadzenie PIO do masy, wyjście JP4-6 przyjmie taki sam poziom. Wyjście to służy do monitorowania stanu PIO interesującego nas w danej chwili t.m.

Sterownik pozwala także zapamiętywać stan PIO wszystkich zarejestrowanych t.m. Jeżeli w momencie dezaktywacji sterownika kluczem DS1990 wyprowadzenie JP2-8 będzie w stanie wysokim, układ po ponownym włączeniu zasilania będzie samorzutnie sta-

rał się odtworzyć stan wszystkich wyjść PIO na taki jaki był w momencie dezaktywacji. Gdyby okazało to się niemożliwe np. PIO powinno być w stanie wysokim a my zwarliśmy je do masy, na JP4-4 pojawi się stan niski sygnalizujący błąd stanu PIO. Opcja taka może się okazać przydatna gdyby do wyprowadzeń PIO dołączone były np. czujki alarmowe, które w momencie zadziałania zerują wyjście do masy. Informacja o zaistnieniu alarmu była by dostępna na wyprowadzeniu JP4-4 sterownika.

Opisane przed chwilą funkcje w trybie sterowania 30 t.m. wyglądają trochę inaczej. Numer t.m. wybierany jest binarnie, tak jak podczas rejestracji. Stan wyprowadzenia JP2-7 określa natomiast rodzaj operacji, która będzie wykonana na PIO wybranego t.m.

Jeśli JP2-7 będzie zwarty do masy to po podaniu na JP2-9 ujemnego impulsu stan PIO wybranego t.m. stanie się zgodny ze stanem ustawionym na JP2-8.

Gdy na JP2-7 będzie stan wysoki, po każdorazowym podaniu ujemnego impulsu na JP2-9 odczytany zostanie stan wybranego PIO i zapisany na wyjściu JP4-6. Sposób zapamiętywania ustawień PIO i automatycznego odtwarzania po ponownym włączeniu zasilania jest taki sam ja dla 7 t.m.

Dla lepszej orientacji w funkcjach systemu może się przydać zwięzły opis funkcji poszczególnych wyprowadzeń.

Układy wykonawcze

Ponieważ wyjście PIO ma niewielką wydajność prądową, między tym wyjściem a urządzeniem, które będzie sterowane muszą znajdować się układy wykonawcze. Najprostsze przedstawiono na **rys. 4 i 5**. Wadą tych rozwiązań jest konieczność zasilania odrębnym napięciem stałym. Nie wskazane jest korzystanie z +5V zasilającego układ procesorowy. Brak jest także separacji galwanicznej między sterownikiem a układem wykonawczym co zwiększa ryzyko uszkodzenia sterownika. Układ z **rys. 5** nie ma tych wad. Między układem sterującym i wykonawczym istnieje separacja galwaniczna a do zasilania potrzebny jest

tylko dostęp do sieci energetycznej. Transformator dostarcza bezpiecznego napięcia zmiennego, które może być wyprostowane w prostowniku jedno lub dwupółłukowym. Napięcie to zasila kaskadę czterech transoptorów w których świecenie diod powoduje powstanie SEM na złączach B-C tranzystorów, wystarczającej do zaświecenia diody w piątym transoptorze. Wyprowadzenie PIO steruje świeceniem diody. Gdy PIO jest w stanie ON dioda świeci się a fototranzystor zaczyna przewodzić. Komparator LM311 potrzebny jest dla prawidłowej detekcji słabego sygnału na kolektorze tranzystora, wyjście OC komparatora może sterować np. przełącznikiem. Opornik R1 należy tak dobrać aby prąd płynący przez diody transoptorów mieścił się w granicach 30-60mA. Dla prawidłowej pracy może wystarczyć kaskada tylko dwóch transoptorów. Jeżeli jednak chcemy odczytywać stan wyjścia PIO niezbędne

są co najmniej cztery transoptory aby napięcie w stanie OFF było wyższe od 2,2V t.j. minimalnego poziomu logicznej „1“ dla układu DS2405.

Zalety i wady układu

Czytelnicy którzy dobrnęli do końca tego opisu zorientowali się, że niewątpliwymi zaletami układu są: ograniczenie magistrali sterującej do dwóch przewodów, łatwość sterowania i kontroli układów wykonawczych. Magistralą można sterować wiele niezależnych punktów, których numery i konfigurację w każdej chwili można zmienić. Stały nadzór magistrali umożliwia natychmiastową reakcję na przypadkowe lub świadome jej uszkodzenie.

Wadą może okazać się ograniczenie maksymalne długości magistrali. Producent układów DS2405 gwarantuje ich prawidłową pracę z linią sterującą o długości powyżej 100m a przy użyciu dwuprzewodowej skrętki nawet

300. Inną wadą jest zachowanie układów t.m. w przypadku awarii magistrali. Ponieważ układy logiki t.m. energię do swego działania pobierają z linii sterującej, zanik potencjału wysokiego na przewodzie danych na czas dłuższy niż wynika to ze standardu transmisji spowoduje ustawienie PIO wszystkich t.m. dołączonych do magistrali w stan OFF. Po usunięciu awarii sterownik będzie automatycznie próbował odtworzyć właściwe ustawienie wyprowadzeń PIO wszystkich zarejestrowanych t.m. lecz w przypadku sterowania niektórymi urządzeniami takie zachowanie układu może stwarzać problem.

Sterownik wyposażony został w wiele funkcji, niektóre z nich nie dla każdego okażą się przydatne. Użytkownik ma jednak możliwość wyboru takiego sposobu pracy, który będzie najbliższy wymaganiom jakie postawi urządzeniu.

Ryszard Szymaniak, AVT