

Dział „Projekty Czytelników” zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za prawidłowe działanie opisywanych układów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie, chociaż sprawdzamy poprawność konstrukcji.

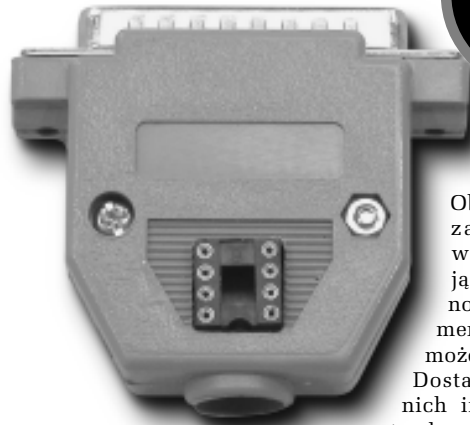
Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane **oświadczenie**, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 250,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przesyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

Miniprogramator szeregowych pamięci EEPROM, część 1

Od pewnego czasu szukałem prostego urządzenia do odczytywania i zapisywania szeregowych pamięci EEPROM. Znalazłem kilka, bardzo różnych, rozwiązań. Niestety, wszystkie dostępne rozwiązania były dla moich potrzeb zbyt rozbudowane lub zbyt drogie. Stałem więc przed problemem, który należało rozwiązać tanio i prosto. Jako że w swoich pracach wykorzystuję najczęściej pamięci z rodziny 24Cxxx z interfejsem I²C, skoncentrowałem się na takim rozwiązaniu. W efekcie powstał programator prezentowany w artykule.

W celu maksymalnego zredukowania kosztów i uproszczenia konstrukcji, postanowiłem opracować urządzenie podłączane tylko do jednego gniazda w komputerze, zasilane na dodatek z tego samego portu. Ze względu na łatwe programowanie, odpowiednią wydajność prądową i „spora” wtyczkę, wybrałem port drukarkowy. Z niego, za pomocą odpowiedniego programu i prostego urządzenia, można z powodzeniem realizować odczyt oraz programowanie szeregowych pamięci EEPROM. Urządzenie to umożliwia również sterowanie innymi urządzeniami podłączanymi do magistrali I²C. Ideę tego rozwiązania przedstawił na rys. 1.

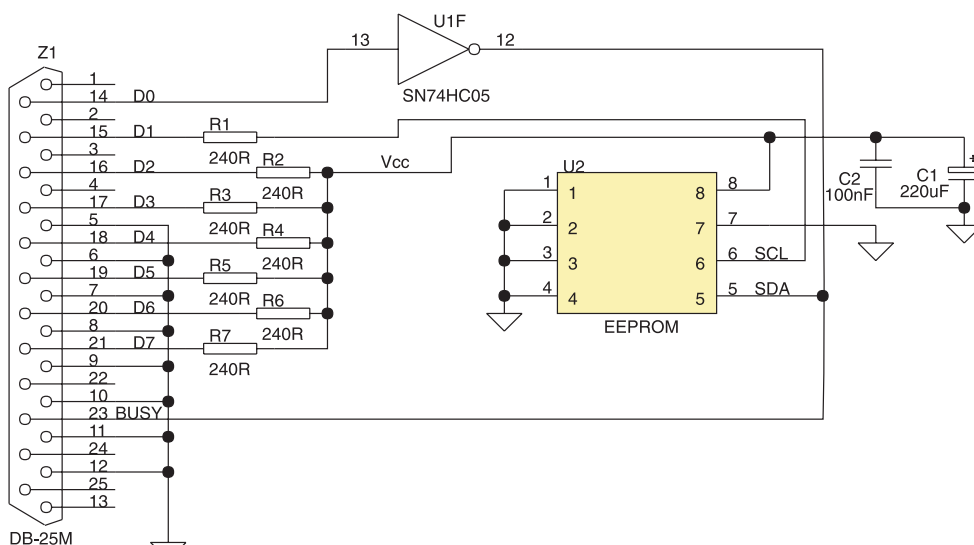
Do prawidłowej pracy urządzeń I²C konieczne jest dostarczenie dwóch sygnałów (oprócz zasilania i masy). Pierwszy z nich - SDA - jest szeregowym dwukierunkowym portem wymiany danych pomiędzy sterownikiem (tu komputerem) a urządzeniem (w tym przypadku pamięcią). W prezentowanym rozwiązaniu funkcje tego por-



Projekt
109

tu realizuje wyjściowa linia D0 oraz wejściowa BUSY portu LPT. Są one buforowane za pomocą bramki NOT z otwartym kolektorem. Drugi sygnał magistrali szeregowej - SCL - jest realizowany wprost przy pomocy linii danych D1, ze względu na jego jednokierunkowy charakter. Pozostałe linie danych, po zaopatrzeniu w rezystory ograniczające, wykorzystywane są do zasilania programatora. Znaczny prąd pobierany podczas programowania pamięci EEPROM, rzędu kilku miliamperów, wymaga odpowiedniego źródła zasilania. Obwód zasilania został zatem zaopatrzony w kondensator buforujący C1. Jego pojemność ustalono eksperymentalnie na 220 µF, ale może być i nieco większa. Dostarcza on odpowiednich impulsów energii potrzebnych w czasie przeprogramowywania komórek pamięci i odczytu. Dodatkowy kondensator C2 o pojemności 100 nF odspręża zasilanie programatora. Według danych producenta najpopularniejszych pamięci EEPROM rodziny 24Cxxx firmy Atmel, pamięć w trybie *stand-by*, czyli podłączona tylko do zasilania, pobiera zaledwie do 35 µA. Podczas odczytu prąd ten rośnie do około 1 mA, zaś przy zapisie do 3 mA. Linia danych portu LPT powinna bez trudu poradzić sobie z dostarczeniem takiego prądu, jednakże na wszelki wypadek zastosowano zasilanie aż z 6 linii. Niewykorzystywane wejściowe inwertera U1 typu HC05 zostały podłączone do masy. Stabilne napięcie na wejściach zabezpiecza również układ przed samowzbudzeniem. Następuje ono w przypadku, gdy wejścia układów rodzin HC, HCT i pokrewnych pozostaną niepodłączone. Samowzbudzenie może być przyczyną bardzo trudnych do zlokalizowania zakłóceń, szczególnie uciążliwych w układach wykorzystujących transmisję szeregową oraz pamięci.

Układ zaprojektowano z myślą o umieszczeniu go w obudowie złącza DB-25. Kształt płytki jest dopasowany do takiej właśnie obudowy.



Rys. 1. Schemat elektryczny miniprogramatora

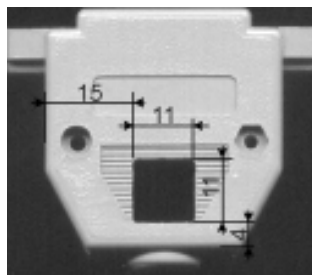
Montaż programatorka jest bardzo prosty, jednakże należy poświęcić mu nieco uwagi. Płytkę drukowaną jest wykonana jako jednostronna. Przed montażem korzystnie jest obciąć styki 15 i 16 złącza, aby uniknąć zwarcia. Rozpoczynamy od przylutowania wtyczki do płytki. Styki złącza DB-25M o numerach 14 do 25 należy umieścić od strony ścieżek płytki i dokładnie sprawdzić, czy tak umieszczone złącze i płytka pasują do obudowy. Najlepiej jest włożyć płytkę i złącze do połówki obudowy, dopasować i dopiero wtedy przylutować odpowiadające styki. Na etapie pasowania może się okazać konieczne podpiłowanie płytki w miejscu otworów na śrubki w obudowie. Dokonujemy tego małym pilnikiem tzw. iglakiem, najlepiej o kształcie soczewki. Miejsce tego podpiłowania zostało zaznaczone na widoku płytki dwoma półkolami. Dokładne dopasowanie złącza i płytki do obudowy umożliwi późniejsze zamknięcie obudowy. Po przylutowaniu złącza należy wykonać dwie zworki na płytce. Następnie należy wy-



Fot. 2. Sposób montażu rezystorów R1...R7 (widok z góry i z boku)

konać podłączenie linii danych oraz sygnału BUSY. Znajdują się one na górnej stronie płytki, na stykach 1 do 13. Sygnał BUSY znajduje się na styku 11 złącza i podłączamy go za pomocą kawałka drutu np. z obciążonego wyprowadzenia rezystora do punktu lutowniczego. Podobnie podłączamy linię D0, obecną na styku 2 złącza. Pozostałe sygnały doprowadzamy przy pomocy rezystorów tak, jak to widać na fot. 2.

W dalszej kolejności lutujemy kondensator C2, zaś na samym końcu elektrolit C1. Jego umieszczenie na płytce jest bardzo istotne, gdyż w przypadku montażu w pozycji pionowej nie będzie można zamknąć obudowy. Musi być zatem zamocowany w pozycji poziomej. W zależności od jego gabarytów (średnicy) może się okazać, że konieczne jest delikatne wyfrezowanie obudowy i/lub płytki. Najlepiej dokonać tego przed wlutowaniem kondensatora, po uprzedniej przymiarce. W przypadku prototypu zastosowano kondensator o średnicy 6 mm i wysokości 7 mm, co wymagało niestety wyfrezowania wgłębienia w obudowie, a także w płytce. Najkorzystniej zastosować zatem kondensator o mniejszej średnicy lub ostatecznie dwóch kondensatorów 100 μ F, co wymaga raczej przeprojektowania płytki. Praktyczniej byłoby jednak użyć kondensatora 220 μ F, montując go od strony elementów do pół lutowniczych przy pomocy drucików. W obudowie złącza DB-25 należy wyciąć kwadratowy otwór na podstawkę precyzyjną (tulipanową) DIL-8 pod programowaną pamięć. Dogodnie jest to



Fot. 3. Widok górnej (z lewej) i dolnej (z prawej) połówki obudowy złącza DB-25.

wykonać wierząc cztery otwory o średnicy 4 mm w rogach dokładnie wytrasowanego otworu, a następnie wypłować pilnikiem resztę. Widok tak przygotowanej górnej części obudowy złącza widać na fot. 3. Wymiary podano w milimetrach.

Po wykonaniu otworu możemy wstępnie wstawić w płytkę podstawkę precyzyjną i nałożyć na nią jeszcze drugą. Taka piramidka zapewni odpowiednią wysokość podstawki nad obudowę. Teraz możemy ostatecznie sprawdzić, czy płytka ze złączami i podstawką pasuje do wyfrezowanej połówki. Po pomyślnej próbie złożenia obudowy, można wreszcie zabrać się za właściwe lutowanie. Na początek lutujemy układ scalony, a potem podstawkę precyzyjną DIL-8. Następnie wkładamy drugą podstawkę w otwory pierwszej i mocno dociskamy. Teraz kropelką cyny dobrze jest połączyć dwie przeciwległe nóżki podstawek, aby utrzymać je razem. Zabezpiecza to przed wyciągnięciem górnej podstawki podczas wyjmowania programowanej pamięci. Tak zmontowaną płytkę wkładamy do obudowy i sprawdzamy po raz ostatni, czy jest dopasowa-

wana. Na sam koniec warto podkleić kawałek nieprzewodzącej twardej gąbki, styropianu lub innego materiału pod podstawkę. Zapobiegnie to wciskaniu płytki w głąb obudowy podczas wkładania programowanej pamięci do podstawki. Obrazuje to fot. 3. W tym miejscu należy się uważać. Jako podkładki nie można użyć czarnej gąbki, na której czasami kupuje się układy scalone. Gąbka ta jest bowiem przewodnikiem i może doprowadzić do groźnego w skutkach zwarcia. Po złożeniu obudowy i zakręceniu śrubek programator jest gotowy do pracy.

Michał Szajner

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1...R7: 240 Ω

Kondensatory

C1: 220 μ F/6,3V

C2: 100nF

Półprzewodniki

U1: 74HC05

Różne

U2: podstawka precyzyjna DIP-8 - 2 sztuki

Z1: wtyczka Cannon DB-25M

Obudowa wtyczki Cannon DB-25