

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 2

W drugiej części artykułu przedstawiamy opis obsługi programatora pamięci szeregowych, który można wykorzystać także jako programowy interfejs do obsługi wielu innych układów wyposażonych w interfejs I²C.



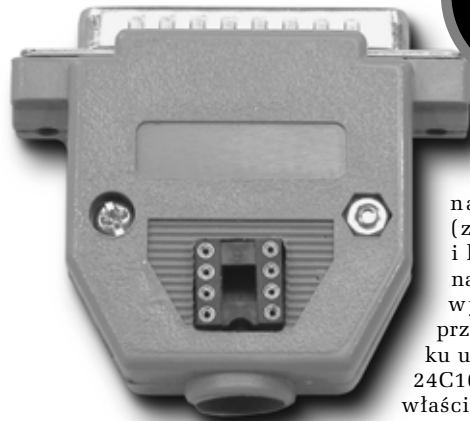
Obsługa

Zwykle tak bywa, że im prostsze urządzenie, tym bardziej jest rozbudowane jego oprogramowanie. Tak jest i tym razem. Program obsługujący został napisany w języku C++ i zajmuje prawie 450 kB. Można go uruchomić pod każdym systemem operacyjnym, nawet przy starszych wersjach okienek (od wersji 3.11 wzwyż). Instalacja nie jest konieczna, wystarczy uruchomić program i przystąpić do jego konfiguracji.

W pierwszej kolejności należy ustawić adres bazowy portu równoległego. W tym celu naciskamy przycisk *Base* (rys. 4) i wybieramy właściwy adres. Wartością domyślną jest 378h. Jeśli nie znamy adresu portu LPT, należy go odnaleźć w *Ustawienia>Panel Sterowania>System*. W Menedżerze Urządzeń odszukujemy gałąź *porty* (COM & LPT), wybieramy port drukarki i klikamy. Na karcie zasobów znajdziemy już właściwy adres portu. Typ portu LPT nie ma znaczenia dla programu. Po ustawieniu adresu możemy zainstalować programator w gnieździe LPT i przystąpić do pracy. W menu *Plik* znajdują się opcje odczytu (klawisz F1) i zapisu (klawisz F2) bufora danych programu. Sto-



Rys. 4. Przed rozpoczęciem pracy ustawiamy adres bazowy portu równoległego



suje się je odpowiednio podczas programowania i odczytu pamięci EEPROM. Rozmiar załadowanego pliku można sprawdzić w menu *System>Informacje* (klawisz F3). Naciśnięcie przycisku IIC opcji menu *Operacje>Magistrala IIC*, lub klawisza F5 otwiera okno *Operacji IIC* (rys. 5). Z tego poziomu możemy bezpośrednio sterować magistralą, wystawiać bity START, STOP, ACK oraz wysłać i obierać dane. Stan transmisji wyświetlany jest w linii na dole okna. Przycisk *Nowa* kasuje zawartość linii statusu. Na samej górze okna znajdują się trzy przyciski. Pierwszy z lewej - *Wykryj* - powoduje przejście do okna pokazanego na rys. 6. Za jego pomocą można zeskanować magistralę I²C, wciskając kolejny przycisk *Wykryj*. W górnym prawym rogu pojawiają się aktywne adresy urządzeń. W przypadku pracy



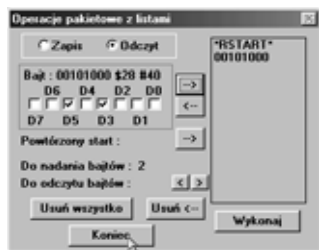
Rys. 5. Wygląd okna Operacje IIC

z pamięcią EEPROM wybieramy najwyższy z nich (zwykle 1010000) i klikamy. Typ rozpoznanej pamięci zostanie wyświetlony ponad przyciskami. W przypadku układów większych od 24C16 należy zaznaczyć właściwy typ za pomocą przycisków. Dla starych pamięci EEPROM (np. 24C04 firmy ST), nieobsługujących trybu odczytu sekwencyjnego, należy dodatkowo zaznaczyć *checkbox* 8B. W tym trybie odczyt odbywa się paczkami po 8 bajtów, co zapewnia zgodność ze starymi układami. Naciśnięcie przycisku *Zapis* i *Odczyt* wywołuje odpowiednie operacje. W oknie *Operacji IIC* znajdują się jeszcze dwa przyciski: *Zamień* i *P*. Pierwszy z nich pozwala wprowadzić konkretną wartość adresu dla magistrali I²C w dowolnym formacie (dziesiętnym, szesnastkowym i binarnym). Drugi natomiast przenosi do okna *Operacji pakietowych*. Ma ono zastosowanie w przypadku pamięci i innych układów, z których można pobierać dane, adresuując poszczególne bajty. Format jest następujący: bit startu, adres urządzenia (R/W = 0), adres bajtu (8 lub 16 bitów), bit startu, adres urządzenia (R/W = 1), po czym następuje odczyt bajtu i bit



Rys. 6. W tym oknie są dostępne narzędzia do skanowania magistrali I²C

Projekt
109



Rys. 7. Okno Operacji pakietowych z listami

stop. Okno *Operacji pakietowych* ułatwia tego typu odczyt i zapis. Przycisk *Odczyt* powoduje odczytanie bajtu z ustawionego niżej adresu. Po uruchomieniu okna adres ten jest równy zero. Przycisk *Zapis* zapisuje bajt wprowadzony niżej pod ustawiony adres. Przyciski << i >> służą do przewijania adresu o 1 w lewo i w prawo. Tuż nad przyciskiem *Koniec* znajduje się mały przycisk *Listy*. Po jego naciśnięciu przechodzimy do okna *Operacji pakietowych z listami* (rys. 7). Jego obsługa jest dość złożona, jednakże ofe-

ruje najwięcej możliwości w stosunku do poprzednich okien. Służy ono do programowania magistrali I²C na najniższym poziomie, co ma szerokie zastosowanie w przypadku niestandardowych pamięci i innych układów. Na początku naciskamy przycisk *Zapis* lub *Odczyt*, w zależności od operacji, jaką chcemy przeprowadzić. Następnie w okienku edycji bajtu wprowadzamy binarnie liczbę, które możemy przesuwać do ramki wykonawczej przyciskiem ->, zaś przyciskiem <- pobieramy zaznaczone bajty z ramki do pola edycji. Niżej znajduje się przycisk wstawiający bit powtórzonego startu (dla odczytu pamięci). Liczbę bajtów do odbioru (w trybie odczytu pamięci) można modyfikować za pomocą przycisków < i >. Przycisk *Ustań* kasuje zaznaczony bajt z ramki wykonawczej, zaś *Ustań wszystko* kasuje całą zawartość ramki. Umieszczony pod ramką przycisk *Wykonaj* uru-

chamia widoczną w ramce sekwencję. W trybie odczytu pobrane z urządzenia dane wyświetlane są w postaci binarnej w ramce wykonawczej.

Uwagi końcowe

W przypadku programowania starszych pamięci EEPROM należy ustawić właściwą wartość opóźnienia. Dokonuje się tego, wchodząc w opcję programu sterującego *System*, a następnie *Informacje*, lub wciskając po prostu F3. Wartość opóźnienia magistrali I²C należy dobrać eksperymentalnie. Należy zaznaczyć, że ta wartość nie zależy znacząco od szybkości komputera. Programator został przetestowany zarówno na systemie z 486DX4-133 MHz, jak i na PIII 667 MHz. W obu przypadkach działanie było poprawne przy tej samej wartości opóźnienia. Pewne znaczenie dla opóźnienia ma wydajność prądowa portu LPT. Przy zbyt niskim napięciu na wyjściach portu pamięć nie zostanie zaprogramowana w całości.

Opóźnienie umożliwia przedłużenie czasu pomiędzy energochłonnymi operacjami zapisu i odczytu. Obniżenie pobieranego prądu w czasie oczekiwania pozwala na uzupełnienie energii w buforze C1. Poprawne programowanie pamięci typu 24C256 firmy Atmel po opóźnieniu trwa około 20...30 sekund, odczyt zaś około 9...12 sekund. W takich warunkach otrzymano w każdym testowanym przypadku poprawne dane zarówno podczas programowania, jak i odczytu. Program sterujący programatorkiem jest ciągle rozwijany i ulepszany, dlatego informacje o wszelkich błędach pozwolą na ich wyeliminowanie w nowszych wersjach.

Michał Szajner
mi_sza@yahoo.de

Bibliografia

1. Dane katalogowe firmy Atmel - www.atmel.com
2. Tomasz Jakubik - „Co w LPT-cie piszczy” - EP12/2001.