

Wspólną cechą układów opisywanych w dziale "Miniprojekty" jest łatwość ich praktycznej realizacji. Zmontowanie układu nie zabiera zwykle więcej niż dwa, trzy kwadransy, a można go uruchomić w ciągu kilkunastu minut. Układy z "Miniprojektów" mogą być skomplikowane funkcjonalnie, lecz łatwe w montażu i uruchamianiu, gdyż ich złożoność i inteligencja jest zawarta w układach scalonych. Wszystkie układy opisywane w tym dziale są wykonywane i badane w laboratorium AVT. Większość z nich znajduje się w ofercie kitów AVT, w wyodrębnionej serii "Miniprojekty" o numeracji zaczynającej się od 1000.

Programator ISP mikrokontrolerów AT89S8252

Pomysł na skonstruowanie programatora narodził się około dwóch tygodni po tym, jak porzuciłem programowanie w Bascomie na rzecz języka C. Bezpośrednio po zmianie środowiska brakowało możliwości łatwego przetestowania poprawności programu.

Algorytm obsługi interfejsu SPI wykorzystywanego podczas programowania ISP jest bardzo prosty: pierwszą czynnością, jaką musimy wykonać jest zasilenie procesora, zapewnienie sygnału zegarowego oraz podanie na wejście zerujące logicznej jedynki. W przypadku braku rezonatora kwarcowego można podać sygnał o częstotliwości z przedziału 3...24 MHz na wejście XTAL1. Przed następną operacją musimy odczekać co najmniej 10 ms. Po tym czasie można rozpocząć komunikację z procesorem. Pierwszą instrukcją jaką należy wysłać jest *Programming Enable*, która uaktywnia możliwość programowania procesora przez interfejs SPI. Podczas wysyłania każdego bajtu informacji trzeba zwrócić uwagę by częstotliwość sygnału na linii SCK nie przekraczała 1/40 częstotliwości taktowania procesora. W celu zapisania pamięci należy wysłać instruk-

cję *Write Code Memory* lub *Write Data Memory* w zależności od tego, jaką pamięć chcemy programować, przy czym należy pamiętać, że każda komórka pamięci jest automatycznie kasowana przed zapisem nowych danych. Warto mieć także na uwadze, że czas potrzebny na zapisanie jednego bajtu do pamięci wynosi typowo 2,5 ms dla napięcia zasilania 5 V. Po zakończeniu komunikacji z procesorem wystarczy, że na wejście RESET podamy logiczne zero.

Program sterujący

Jak wcześniej pisałem, obsługa programatora sprowadza się do ustawiania odpowiednich parametrów podczas uruchamiania programu. Uruchomienie programu bez żadnego parametru spowoduje wyświetlenie ekranu pomocy, a następnie schematu programatora. Wbudowanie schematu do pliku *exe* było poddyktowane tym, by całe op-

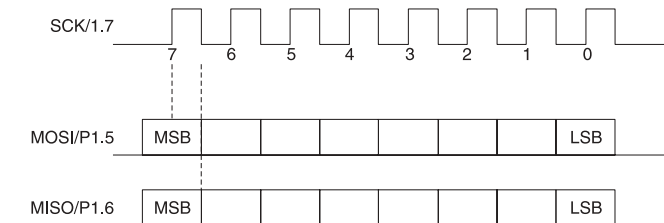
rogramowanie i dokumentację zamknąć w jednym pliku. Dzięki temu unikniemy denerwującej sytuacji, że mamy program bez schematu i instrukcji. Programator uruchamia się wydając polecenie:

```
prog.exe -<parametr>
[<plik>] -<typ pamięci> -
<adres portu> -<opóźnienie>
```

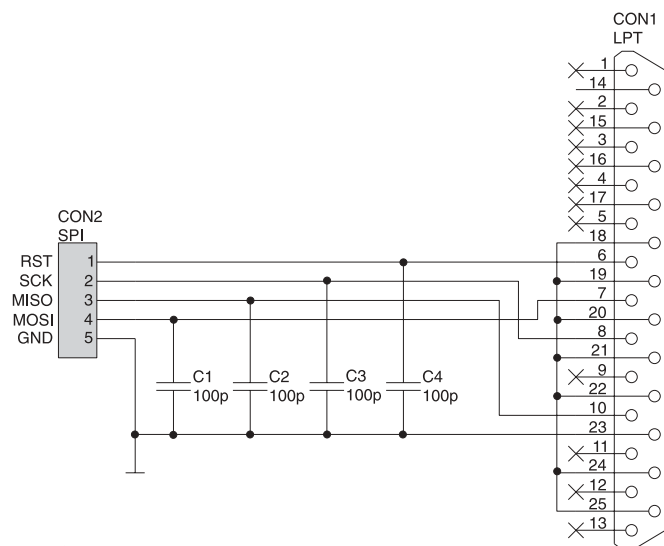
Pierwszy parametr określa operacje jaką zamierzamy przeprowadzić i może wyglądać następująco:

- a - tryb automatyczny, pamięć programu i danych zostanie wyzerowana, następnie wybrana pamięć (o tym jak dokonać wyboru za chwilę) zostanie zaprogramowana plikiem <plik>, a na samym końcu zostanie przeprowadzony proces weryfikacji pamięci;
- e - uruchomienie programu z tym parametrem spowoduje wykasowanie zarówno pamięci programu jak również danych; pozostałe parametry nie są wymagane;
- p - działa tak samo jak w trybie automatycznym, z tą różnicą, że nie jest wykonywana weryfikacja programu;
- v - weryfikacja wybranej pamięci z danymi zawartymi w pliku <plik>;
- w - zapis zawartości pliku <plik> do wybranej pamięci.

Drugi parametr określa plik z danymi, które mają zostać zapisane do procesora. Programator obsługuje dwa rodzaje najczęściej spotykanych plików: BIN i HEX. W przypadku pliku BIN jego rozmiar nie może być większy niż 8191 B w przypadku wybrania pamięci programu



Rys. 1



Rys. 2

WYKAZ ELEMENTÓW

Kondensatory

- C1, C2, C3, C4: 100pF
- CON1: DB25M
- CON2: gold-piny 6x1

Płytką drukowaną jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1390.

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

lub 2047 B w przypadku pamięci danych. Kiedy plik będzie za duży programator zgłosi odpowiedni błąd. Natomiast przy korzystaniu z pliku HEX, adres danych nie może przekroczyć wartości 2000h dla pamięci kodu i 800h dla danych.

Kolejny, trzeci parametr, określa typ pamięci, na której chcemy dokonywać operacji. Wartość -c oznacza, że operacje będą przeprowadzane na pamięci programu, natomiast wartość -d wskazuje na pamięć danych EEPROM. Domyślnie parametr ten wskazuje pamięć programu.

Czwarty parametr służy do określenia adresu portu, do którego podłączony jest programator. Może przyjmować tylko dwie wartości: „1” dla adresu 378h i „2” dla 278h. Domyślnie adres ustawiany jest na 378h, co odpowiada portowi LPT1.

Ostatni parametr odpowiada za spowolnienie pracy programatora. Generalnie im szybszy procesor tym jego

wartość powinna być większa. Należy dążyć do tego by program działał możliwie szybko i bez żadnych problemów w komunikacji z programowanym układem. Dla

procesora o częstotliwości 2,2 GHz programator pracował poprawnie przy wartości parametru równej 24. Właśnie ta liczba jest ustawiona domyślnie w programie.

Jeżeli chcemy korzystać z wartości domyślnie ustawionych, to można dany parametr pominąć w wierszu poleceń.

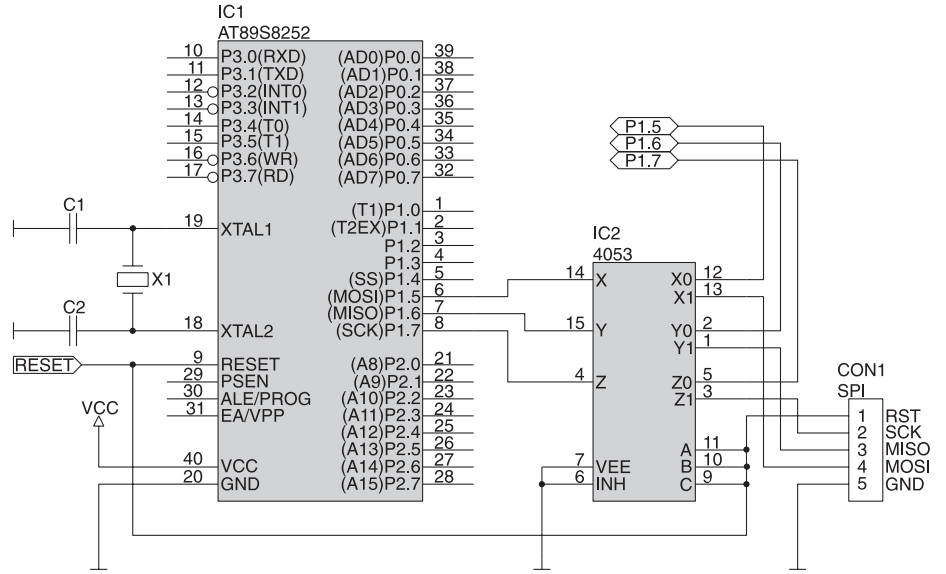
Schemat elektryczny programatora przedstawiono na rys. 2. Jak widać ze schematu cały układ składa się zaledwie z dwóch wtyczek i 4 kondensatorów pełniących rolę filtrów. Montaż kondensatorów C1...C4 nie jest konieczny i można się ograniczyć do zmontowania układu w postaci „kabelka” z odpowiednimi wtyczkami.

W przypadku kiedy w układzie wszystkie 32 linie procesora są zajęte, warto wykonać przystawkę, której schemat znajduje się na rys.

3. Prezentowany dodatek pełni rolę przełącznika, który podczas wysokiego stanu na linii RESET łączy procesor z programatorem, natomiast podczas normalnej pracy układu (linia RESET jest w stanie niskim) programator jest odłączony od układu.

O ile montaż programatora nie sprawi nikomu kłopotu, to skonstruowaniu przystawki mogą towarzyszyć pewne problemy. Kłopotliwe może być podłączenie przystawki do układu z procesorem, gdyż konieczna będzie ingerencja w połączenia w układzie. Dlatego też warto w momencie projektowania układu znaleźć na płytce trochę miejsca na układ 4053 i na stałe wyposażyć powstające urządzenie w przystawkę ułatwiającą programowanie procesora w systemie.

Marcin Osiniak
 marc.o@wp.pl



Rys. 3