



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. Przysyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

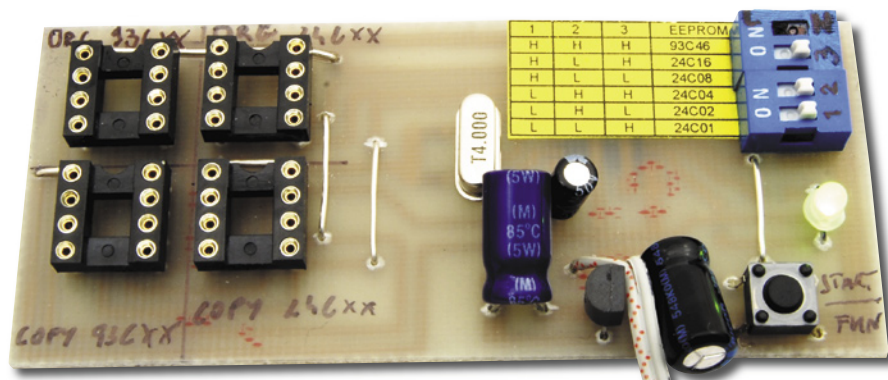
Kopiarka pamięci szeregowych EEPROM

Potrzeba jest matką wynalazków,
przekonał się o tym autor
niniejszego artykułu. Jego kłopoty
okazały się jednak okazją do
skonstruowania urządzenia, które
może być przydatne i innym
czytelnikom

Rekomendacje:

kopiarka jest idealnym
narzędziem do szybkiego
kopiowania pamięci EEPROM,
nie wymaga dołączania do
komputera.

Projekt 168



Niedawno, podczas prac serwisowych musiałem przepisać zawartość pamięci EEPROM, ale nie posiadałem odpowiedniego programatora, za to miałem pamięć z dobrą zawartością. I tak zrodziła się potrzeba zmontowania na prędko układu, który mógłby skopiować pamięć 24C16. Kiedy już moje zmartwienia z EEPROM-em się zakończyły, pomyślałem, że może warto zrobić taką kopiarkę na przyszłość i wykorzystać wykonaną już pracę. W ten sposób powstała prezentowana w artykule wersja układu, który umożliwia kopiowanie pamięci EEPROM 24C01, 02, 04, 08, 16 oraz 93C06, 46. Ponadto pamięci te można zapisać wartościami FFH lub 00H.

Budowa układu

Schemat kopiarki przedstawiono na rys. 1. Głównym elementem układu jest mikrokontroler AT89C4051. Do zasilania wykorzystano baterię 9 V podłączoną do wejścia stabilizatora IC2 typu LM78L05. Napięcie z baterii przez dzielnik złożony z rezystorów R4, R1 jest doprowadzone do pinu P1.0 mikrokontrolera. Jest to wejście nieodwracające komparatora analogowego. Napięcie w tym punkcie ma wartość około 1/3 napięcia baterii. Na wejście odwracające komparatora (wyprowadzenie P1.1) dołączone jest napięcie ze stabilizatora przez dzielnik złożony z rezystorów R2 i R3 tak, że napięcie na porcie P1.1 wynosi około 2,5 V. W ten sposób została zrealizowana kontrola napięcia baterii. Jeżeli napięcie baterii spadnie poniżej 7,5 V (minimalna wartość, przy której stabilizator IC2 gwarantuje 5 V na wyjściu), to napięcie na P1.1 będzie większe od napięcia na wejściu P1.0. Port P3.6 (wewnątrz mikrokontrolera) zostanie wyzerowany, co świadczy o zbyt niskim napięciu baterii.

Przełączniki typu *dip-switch* podłączone do wyprowadzeń P1.2, P1.3 i P1.4 mikrokontrolera służą do wyboru typu pamięci EEPROM, a przycisk *push-button* podłączony do wyprowadzenia P1.5 umożliwia rozpoczęcie operacji kopiowania lub kasowania. Do wyprowadzeń P1.6 i P1.7 dołączona jest dwukolorowa dioda LED o wspólnej anodzie. Sygnalizuje ona gotowość urządzenia (świeci na zielono), operację zapisu (świeci na czerwono) oraz zbyt niskie napięcie baterii (świeci na żółto).

Kondensator C3 gwarantuje prawidłowy restart układu po włączeniu zasilania. Częstotliwość rezonatora kwarcowego podłączonego do wejść XTAL1 i XTAL2 nie ma znaczenia i od góry jest ograniczona do 24 MHz przez producenta mikrokontrolera. Zbyt niska częstotliwość pracy zegara niepotrzebnie jednak wydłuża proces kopiowania, co jest szczególnie widoczne przy kopiowaniu pamięci 24C16 (2 kB). Podłączenie wyprowadzenia WP podstawki przeznaczonej dla pamięci 24CXX (zawierającej program do skopiowania) do poziomu wysokiego zabezpiecza ten układ przed przypadkowym skasowaniem.

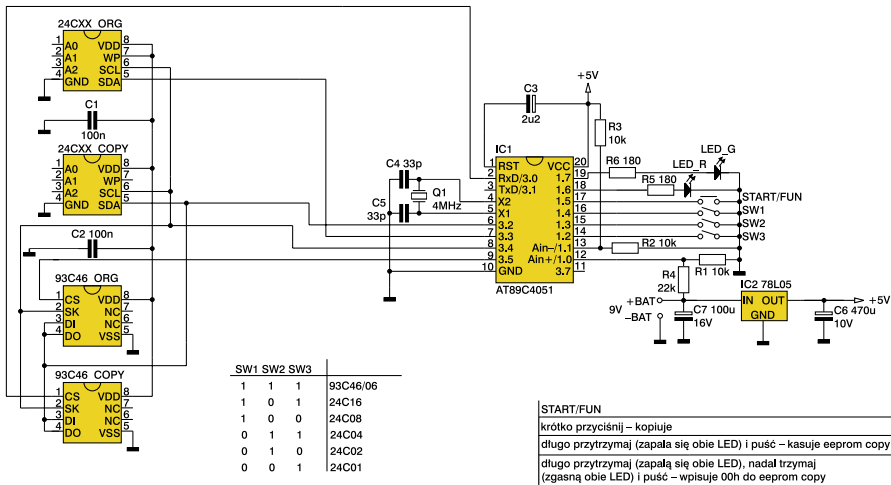
Opis działania

Po dołączeniu zasilania do kopiarki program mikrokontrolera w pierwszej kolejności sprawdza napięcie baterii i w przypadku zbyt niskiej wartości (P3.6=0) zapala jednocześnie LED zielony i czerwony, co daje wrażenie emisji światła żółtego. Dalsza praca urządzenia nie jest możliwa.

Jeśli napięcie baterii jest większe niż 7,5 V, zapali się zielona dioda LED sygnalizując gotowość układu do pracy. Przełącznikami SW1,

PODSTAWOWE PARAMETRY

- Płytkę o wymiarach 82x35 mm
- Zasilanie bateria 9 V
- Obsługiwane pamięci: 93C46/06, 24C01, 24C02, 24C04, 24C08, 24C16
- Sygnalizacja stanu diodami LED



Rys. 1. Schemat ideowy kopiarki EEPROM-ów

SW2 i SW3 należy wybrać typ układu zgodnie z tabelą na schemacie (1 oznacza stan wysoki na wejściu kontrolera – wyłącznik otwarty). Wówczas przyciskiem START/FUN można rozpocząć kopiowanie, kasowanie lub zapis wartości 00H.

Kopiowanie – krótkie przyciśnięcie klawisza rozpoczyna proces kopiowania. Zapala się czerwona LED, a zielona gaśnie i dopiero po zakończeniu procesu kopiowania z powrotem zapala się dioda zielona i gaśnie czerwona sygnalizując koniec operacji i gotowość do następnych zadań.

Kasowanie – w celu rozpoczęcia kasowania pamięci należy przycisnąć przycisk START/FUN i trzymać go do chwili zapalenia się obu diod LED (żółty kolor świecenia). Gdy to nastąpi należy zwolnić przycisk. Wówczas pamięć umieszczona w podstawce „copy” zostanie zapisana danymi o wartości FFH, co odpowiada wykasowaniu pamięci. Podczas kasowania świeci się czerwona dioda LED, a po zakończeniu operacji zapala się LED zielona, sygnalizując gotowość do następnych zadań.

Zapisanie pamięci wartością 00H – należy przycisnąć przycisk START/FUN. Zapalą się wówczas obie diody LED (żółty kolor świecenia), ale

przycisk należy nadal trzymać wciśnięty, aż do chwili, gdy zgasną obie diody LED. Dopiero teraz można zwolnić przycisk. Do pamięci umieszczonej w podstawce „copy” zostaną zapisane dane o wartości 00H. Podczas tego procesu świeci LED czerwona i po zakończeniu operacji zapala się LED zielona sygnalizując gotowość do następnych zadań.

Kopiowanie polega na tym, że mikrokontroler odczytuje kolejne bajty pamięci „eeprom-org” i zapisuje je pod taki sam adres pamięci „eeprom-copy”, po czym odczytuje zawartość komórki „eeprom-org” i jeśli jest inna od komórki „eeprom-org”, to zabieg jest powtarzany do skutku. Jeśli obie wartości są takie same, to zostaje inkrementowany adres i operacja się powtarza. Zanim proces kopiowania się rozpocznie, mikrokontroler odczytuje stan przełączników SW1, SW2 i SW3 i określa końcowy adres, na którym są wykonywane operacje. Przykładowo, dla układu 24C01 jest to 127, dla 24C02 255 itd.

Nieco inaczej wygląda obsługa pamięci 93C06/46, ponieważ mają one organizację 16-bitową i nie są wyposażone w interfejs I²C. Dla tych pamięci stosowane są inne funkcje zapisu i odczytu. W tym przypadku nie ma potrzeby wybierania typu układu (93C06 lub 93C46) – mikrokontroler obsługuje adresy od 0 do 63. Jeśli będzie programowana pamięć 93C06, to zawartość zostanie po prostu czterokrotnie przepisana.

Montaż i uruchomienie

Układ jest zmontowany na płytce z jednostronnym drukiem (rys. 2), który wykonałem metodą „żelazkową” opisywaną na łamach EP. Montaż na

leży rozpocząć od wlutowania mikrokontrolera AT89C4051, do którego następnie zostanie zapisany program. Ja zrobiłem to w ten sposób, że do zamontowanego układu przylutowałem taśmy z przewodami, do których z drugiej strony była przylutowana podstawka DIP20. Tę podstawkę umieściłem w programatorze i załadowałem program. Można oczywiście korzystać z przejściówek i programować układ przed montażem, ale podstawki takie są dość drogie i nie każdy je posiada. Można również zastosować płytkę – przejściówkę z SOL-20 (SMD) na DIP, ale wiąże się to z tym, że zaprogramowany układ należy odlutować i dopiero zamontować na płytce docelowej. Stosując układ AT89S4051 programuje się go dopiero po zamontowaniu wszystkich elementów, ponieważ wyposażony jest on w port ISP umożliwiający programowanie w układzie. Nie są to jednak zbyt popularne układy w sprzedaży (w przeciwieństwie do dużych wersji AT89S52) i cena ich, choć nie wysoka – około 8 zł i tak jest dwukrotnie wyższa od wersji AT89C4051.

Jeśli korzystamy z układu AT89C4051, to po zaprogramowaniu należy odłączyć przewody i zamontować pozostałe elementy w obudowie SMD (rezystory, kondensatory), następnie należy przylutować zwory, a w ostatniej kolejności elementy przewlekane. Pod pamięci EEPROM przewidziałem precyzyjne podstawki DIP – znacznie lepiej od zwykłych znoszą one częste wyjmowanie i wkładanie układów scalonych.

Prawidłowo zmontowana kopiarka działa od razu bez uruchamiania. W razie kłopotów należy sprawdzić obecność napięcia zasilania 5 V na mikrokontrolerze, napięcia na P1.0 i P1.1, gdzie UP1.0 > UP1.1. Można zewrzeć rezystor R1 i po podłączeniu baterii powinna zapalić się „żółta” LED (obie zielona i czerwona).

Grzegorz Mazur

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1...R3: 10 kΩ (1206)

R4: 22 kΩ (1206)

R5, R6: 180 Ω (1206)

Kondensatory

C1, C2: 100 nF (1206)

C3: 2,2 μF/10 V

C4, C5: 33 pF (1206)

C6: 470 μF/10 V

C7: 100 μF/16 V

Półprzewodniki

IC1: AT89C4051

IC2: LM78L05

LED R/G: LED wspólna anoda

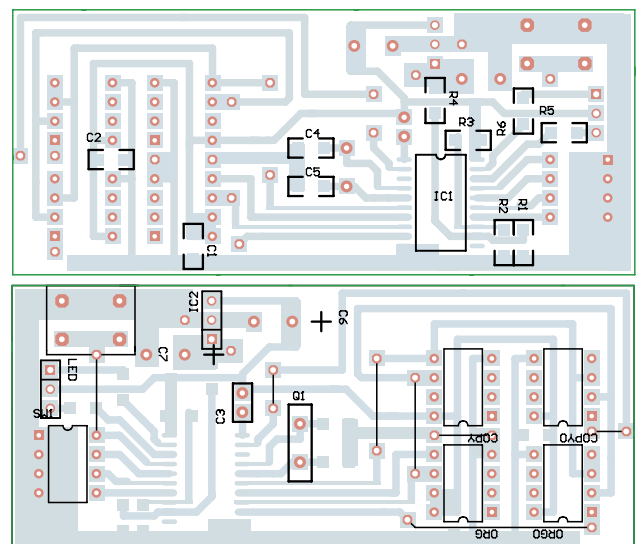
Inne

Q1: kwarc 4 MHz

SW1...SW3: Dip-switch

Start/fun: Push-button

Podstawka precyzyjna DIP8 – 4 szt.



Rys. 2. Schemat montażowy