

Przystawka symulatora EEPROM do programatora WillemProg

AVT-564

Symulator pamięci EEPROM jest znany użytkownikom mikrokontrolerów. Z powodu rosnącej popularności i zmniejszających się cen pamięci Flash i EEPROM, a także dlatego, że wiele mikrokontrolerów zawiera takie pamięci, ten projekt może wydać się spóźniony.

Mam jednak nadzieję, że znajdzie jeszcze wielu zwolenników wśród Czytelników EP.

Rekomendacje: dla wszystkich użytkowników WillemProga, którzy pragną rozszerzyć zastosowanie i zwiększyć funkcjonalność bez ponoszenia dużych kosztów.



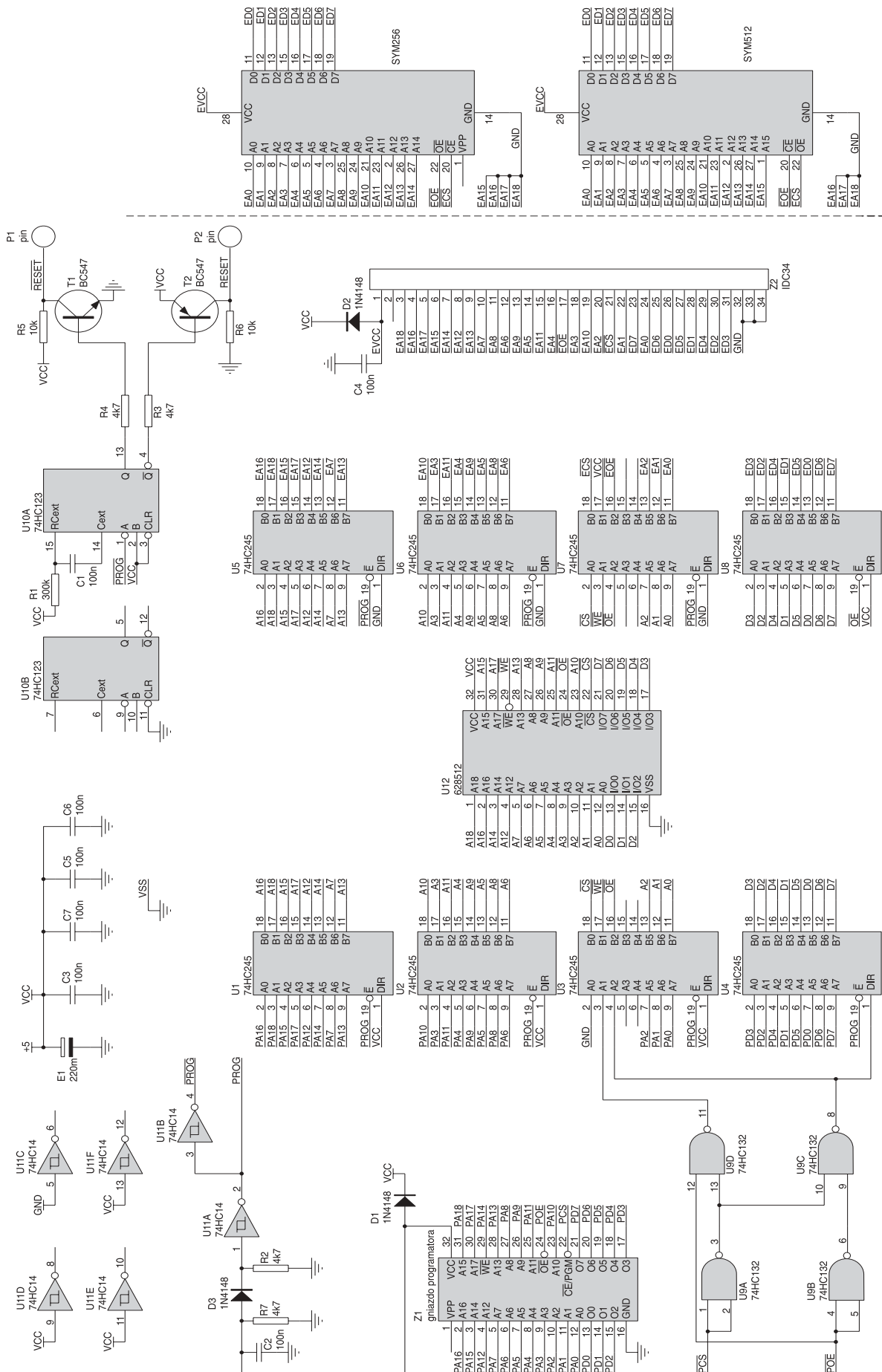
Programator WillemProg był opisany w EP6 i 7/2002. Układ ten wykonałem i służy mi do dzisiaj. Pomyślałem, że skoro mam tani, niezawodny, pracujący z każdymi Windowsami programator, to czemu nie zrobić z niego symulatora? Wystarczy zamiast pamięci EEPROM włożyć pamięć SRAM, zapisać i używać w projektowanym systemie. Udało się!

Opis układu

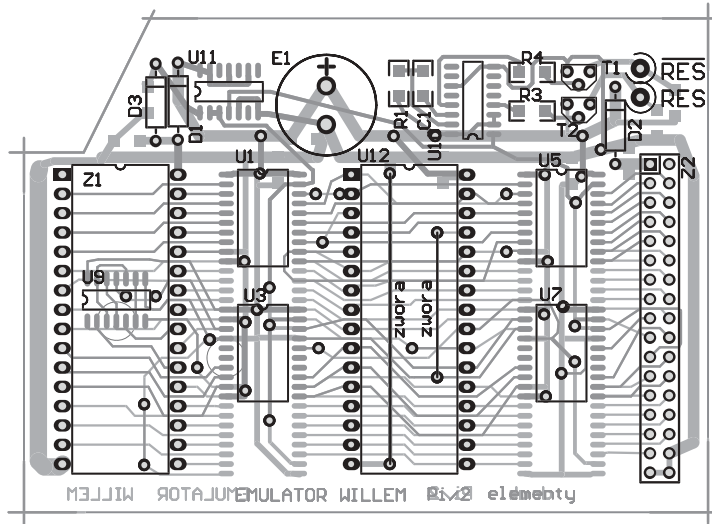
Głównym elementem układu (schemat na rys. 1) jest pamięć SRAM typu 628512. Tak duża pamięć została wybrana, aby wykorzystać możliwości, jakie stwarza Willem i symulować pamięci adresowane dwudziętnastoma liniami (od A0 do A18). Przełączanie pamięci pomiędzy programatorem i uruchamianym systemem mikroprocesorowym jest realizo-

wane za pomocą ośmiu buforów dwukierunkowych 74HC245. Podczas programowania aktywne są bufony U1 do U4, umożliwiając podłączenie pamięci U12 do programatora zamiast pamięci EEPROM 27C040. Sygnały /WE i /OE wymagane przez pamięć 628512 są dekodowane przez układ U9. Sygnał /CS jest uzyskiwany przez podłączenie niskiego poziomu w czasie aktywności U3. Sygnał /OE (od strony programatora /PPOE) steruje kierunkiem transmisji bufora U4 umożliwiając programatorowi odczytywanie danych z pamięci w czasie ich weryfikacji.

Do sterowania buforami wykorzystano napięcie zasilania, które programator włącza w czasie programowania, a po zaprogramowaniu układu wyłącza. Napięcie to podawane jest do bramek układu U11, w których wytwarzane są sygnały PROG (programowanie) i /PROG (emulacja). Dioda D3 i rezystor R2 obniżają nieco napięcie z programatora, gdyż może ono przekraczać 5,5 V. Elementy R7 i C2 zapobiegają występowaniu



Rys. 1. Schemat ideowy przystawki symulacyjnej EPROM do programatora WillemProg



Rys. 2. Schemat montażowy płytki drukowanej emulatora

napięcia sterującego na wejściu bramki U11A, gdy emulator jest odłączony od programatora, a styk 32 gniazda programatora Z1 pozostaje niepodłączony.

Po zaprogramowaniu pamięci jej sterowanie przejmuje układ mikroprocesorowy (lub inny układ cyfrowy, w którym pamięć jest emulowana), co oznacza, że bufony U1 do U4 zostają wyłączone, a U5 do U8 włączone. Tym razem sygnał /WE pamięci SRAM nie musi być generowany, gdyż pamięć jest tylko odczytywana i pozostaje stale na wysokim potencjale.

Układ emulatora jest zasilany zarówno od strony programatora (dzięki diodzie D1), jak i uruchamianego układu (dzięki diodzie D2). Kondensator E1 (typu *back-up*) pozwala na podtrzymanie zawartości pamięci przez dłuższy czas (kilkadziesiąt minut) przy braku zasilania z obydwu źródeł. Pozwala to symulować zachowanie się układów przy zaniku zasilania i jego powtórnym pojawieniu się, co jest bardzo dużą zaletą tego układu.

W emulatorze generowane są też sygnały zerujące (poziom wysoki lub niski), ułatwiające uruchamianie układów pozbawionych własnego obwodu restartu lub *watchdoga*. Sygnały te generowane są przez układ U10A po zaniku napięcia zasilania programatora, czyli po zaprogramowaniu pamięci. Czas trwania sygnału zerującego ustalany jest elementami R1 i C1.

Podłączenie emulatora do testowanego układu odbywa się po-

zez podstawkę symulacyjną i przewód taśmowy podłączany do złącza Z2 typu IDC34. Sygnały na tym złączu zostały tak rozmieszczone, by podłączenia odbywały się w sposób jak najprostszy. W szczególności, podłączenie pamięci 27C040 nie wymaga żadnych przestawień przewodów.

Na schemacie pokazano sposób podłączenia najbardziej typowych pamięci 27C256 i 27C512. W tych przypadkach użyć należy taśm o 28 przewodach, przy czym trzeba zwrócić jedynie uwagę, by przewód zasilający (28 styk podstawki emulacyjnej) trafił na styk 1 złącza Z2 oraz aby wyprowadzenia nieużywanych sygnałów adresowych zwarte zostały do masy.

Montaż i uruchomienie

Płytką prototypowa emulatora (schemat montażowy pokazano na rys. 2) została wykonana jako dwustronna z metalizacją otworów, przy czym zastosowano wyłącznie układy SMD z wyjątkiem pamięci SRAM. Przy starannym montażu układ nie wymaga żadnych zabiegów uruchomieniowych.

Praca z symulatorem

Praca z prezentowanym symulatorem jest prosta. Po podłączeniu programatora do komputera i włączeniu zasilania należy podłączyć symulator (emulator) złączem Z1 do gniazda programatora (programator bez złącza ZIF nie jest dobrym rozwiązaniem). W progra-

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 300kΩ (SMD 1206)
R2...R4, R7: 4,7kΩ (SMD 1206)
R5, R6: 10kΩ (SMD 1206)

Kondensatory

E1: 0,22F/5,5V (back-up)
C1...C7: 100nF

Półprzewodniki

D1...D3: 1N4148
T1: BC547
T2: BC557
U1...U8: 74HC245
U9: 74HC132
U10: 74HC123
U11: 74HC14

(zamiast układów z serii HC można użyć układów serii HCT)
U12: 628512

Różne

Z1, P1, P2: gold piny
Z2: złącze IDC34

mie obsługi programatora należy wybrać pamięć typu 27C040/4000/4001. Czasy t_{WP} i t_{WC} można zmniejszyć na minimum, co przyspiesza nieco programowanie. Należy wyłączyć opcję *skip write 0xFF*, gdyż nasza pamięć, w przeciwieństwie do czystych pamięci EEPROM, nie jest zapisana samymi jedynekami („FF“).

Po załadowaniu programu można go przesłać do emulatora. Programator na bieżąco sprawdza zapisane wartości (w razie błędów wyświetlany jest komunikat), a po zakończeniu programowania wykonuje raz jeszcze weryfikację. Czas zapisu jest zależny od wielkości programu, a więc wybranie w naszym przypadku maksymalnej, możliwej pamięci (27C040) nie wpływa na zwiększenie czasu programowania. Na przykład program o wielkości 46 kB zapisywany jest w czasie ok. 24 s łącznie z weryfikacją, natomiast czas ten dla pliku 13 kB wynosi tylko 8 s.

Po zapisaniu programu symulowany układ powinien pracować od razu, przy założeniu, że potrafi on wykonać samo zerowanie lub jest podłączony do sygnału RESET emulatora.

Jerzy S. Witkowski

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: pcb.ep.com.pl oraz na płycie CD-EP2/2004B w katalogu PCB.