

Wielu Czytelników z niecierpliwością oczekiwało dokończenia artykułu z okładki EP 3/95.

Po lekturze drugiej części można przystąpić do działań praktycznych.

Emulator sprzętowy mikroprocesora 8031/51, cz. 2

kit AVT-282

Montaż

Emulator zmontowano na dwustronnym obwodzie drukowanym z metalizowanymi otworami. Rozmieszczenie elementów pokazano na rys. 2. Mozaikę ścieżek strony lutowania przedstawiono na rys. 3, a strony elementów na rys. 4.

Pod procesor (U1) i układ MAX232 (U7) należy zamontować podstawki.

Obszar miedzi pod stabilizatorem pełni rolę radiatora, dlatego przed przykręceniem stabilizatora wskazane jest posmarowanie powierzchni styku pastą silikonową.

Diodę świecącą należy zamontować po stronie lutowania.

Kable połączeniowe

Do kompletu należy jeszcze wykonać kabel łączy szeregowego i kabel emulacyjny.

Schemat elektryczny kabla łą-

czącego emulator z komputerem pokazano na rys. 5. W zależności od potrzeb można wykonać kabel z małym (DB9F) lub dużym (DB25F) złączem od strony komputera.

Kabel emulacyjny łączy emulator z układem uruchamianym. Wykonany jest z 30 cm odcinka 40-żyłowego przewodu taśmowego. Na jednym końcu zaciśnięto złącze IDC40, na drugim wtyk emulacyjny DIL40. Montaż kabla należy przeprowadzić w ten sposób, aby po podłączeniu do emulatora wyprowadzenie nr 1 procesora było elektrycznie połączone z pierwszym wyprowadzeniem wtyku emulacyjnego.

Uruchomienie

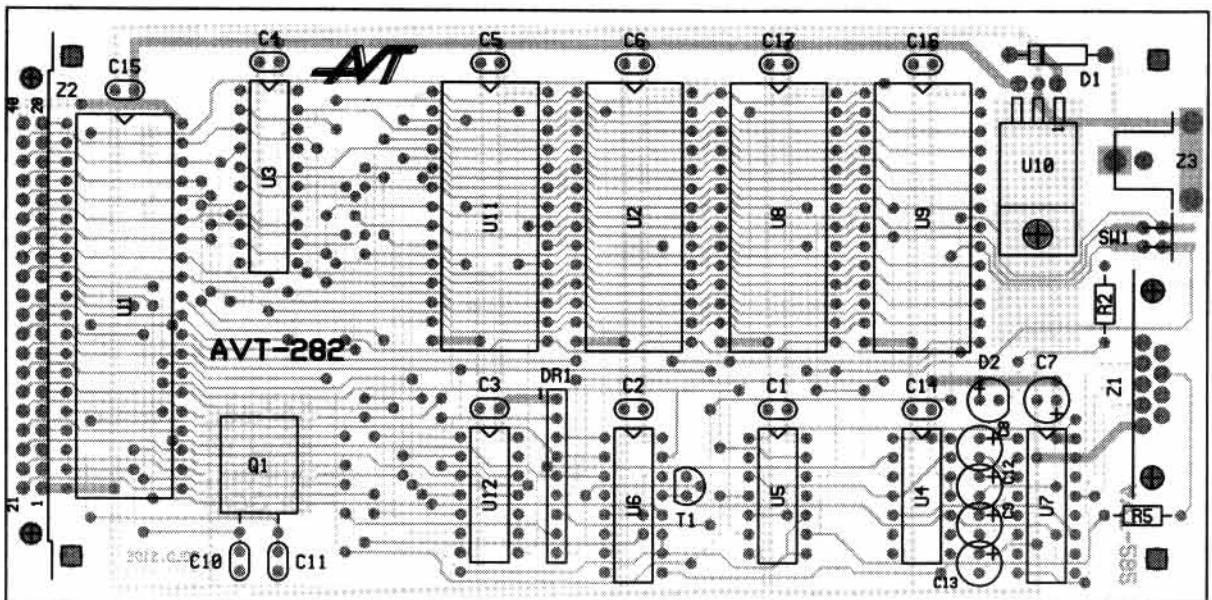
Uruchomienie należy rozpocząć od dokładnego sprawdzenia poprawności montażu.

Następnym krokiem jest włączenie napięcia zasilającego. Powinna zaświecić się dioda LED.

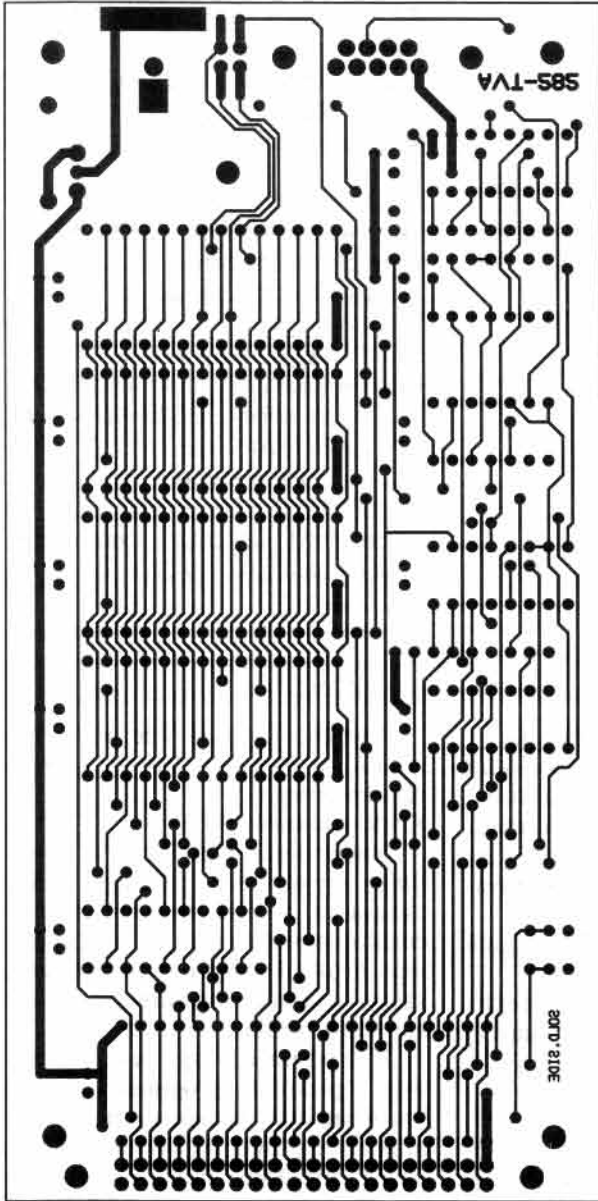
Teraz można zmierzyć wartość napięcia zasilającego (+5V) oraz napięć wyjściowych przetwornicy w układzie MAX232 (U7). Na wyprowadzeniu 2 powinno być około +10V, na wyjściu 6 około -10V.

Pozostaje już tylko uruchomić na komputerze program zarządzający, połączyć emulator do portu szeregowego komputera i nacisnąć klawisz F5 (Trans). Komputer prześle bajty do emulatora. Po przesłaniu ostatniego bajtu powinien zostać odblokowany klawisz F6 (Start) i ewentualnie klawisz F8 (Krok). Oznacza to, że transmisja w obu kierunkach przebiega poprawnie.

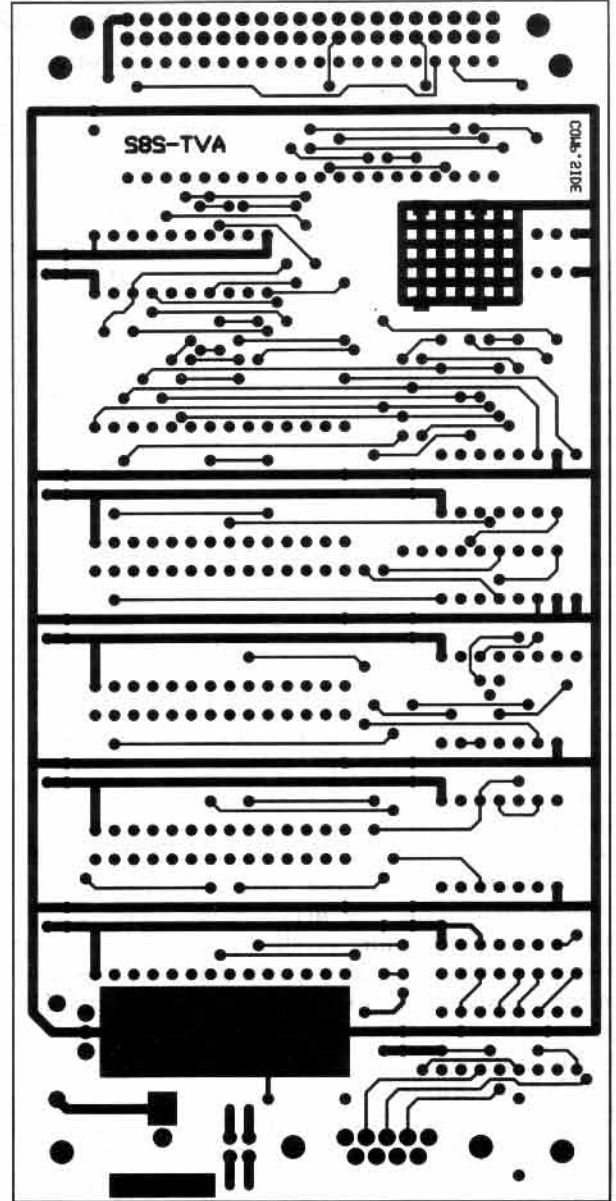
Do sprawdzenia obwodu pracy krokowej, zewnętrznej pamięci programu i danych konieczne jest



Rys. 2.



Rys. 3. Mozaika ścieżek - strona miedzi



Rys. 4. Mozaika ścieżek - strona elementów

uruchomienie specjalnych programów testowych. Programy te są dostarczane na dyskietce razem z programem zarządzającym.

Uruchomienie i obsługa programu zarządzającego

Program emulatora uruchamia się zleceniem:

```
EMU31 [dysk:][katalog]plik [/1]/2] [/M]/L]
      [dysk:][katalog]plik      Nazwa pliku
                                  z uruchamianym
                                  programem
                                  w postaci binarnej]
                                  Numer portu
                                  szeregowego
                                  obsługującego
                                  emulator
                                  domniemany: COM1
                                  Standard polskich
                                  liter:
                                  Mazovia | Latin2
                                  domniemany: bez
                                  polskich liter
```

Program zarządzający umożliwia:

- załadowanie pamięci programu

- wykonywanie programu krok po kroku
- pracę z pełną szybkością
- obsługę pętli programowych
- uruchamianie edytora i asemblera jednym klawiszem

Obsługa programu jest bardzo prosta i sprowadza się do wyboru funkcji klawiszami F1-F10. W każdej chwili można wywołać podpowiedź dotyczącą działania danego klawisza.

Info klawisz F1

Naciśnięcie klawisza F1 powoduje pojawienie się krótkiej informacji o emulatorze. Kolejne naciśnięcia klawiszy funkcyjnych powodują opisanie działania tych klawiszy.

Asembler klawisz F2

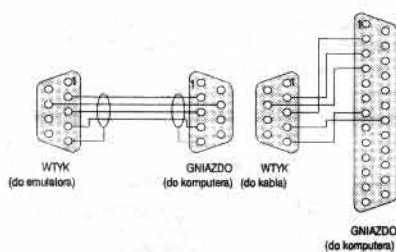
Naciśnięcie klawisza F2 powo-

duje wyszukanie w katalogu, z którego uruchomiono program EMU31, pliku ASSEMBLER.BAT i wykonanie zawartych w nim poleceń.

Standardowo w pliku tym powinno znajdować się wywołanie programu asemblera z odpowiednimi parametrami. Jeśli w karcie, z której uruchomiono program EMU31 nie ma pliku ASSEMBLER.BAT klawisz zostanie zablokowany.

Błędy klawisz F3

Naciśnięcie klawisza F3 powoduje wyszukanie w katalogu, z którego uruchomiono program EMU31, pliku BLEDY.BAT i wykonanie zawartych w nim poleceń.



Rys. 5. Schemat kabla łączącego emulator z komputerem

Standardowo w pliku tym powinno znajdować się polecenie wypisania raportu o błędach asemblacji. Raport taki znajduje się w zbiorze z rozszerzeniem PRN lub LST, zależnie od użytego asemblera i włączonych opcji asemblacji. Jeśli w kartotece, z której uruchomiono program EMU31 nie ma pliku BLEDY.BAT klawisz zostanie zablokowany.

Edytor klawisz F4

Naciśnięcie klawisza F4 powoduje wyszukanie w katalogu, z którego uruchomiono program EMU31, pliku EDYTOR.BAT i wykonanie zawartych w nim poleceń.

Standardowo w pliku tym powinno znajdować się uruchomienie edycji programu źródłowego. Jeśli w kartotece, z której uruchomiono program EMU31 nie ma pliku EDYTOR.BAT klawisz zostanie zablokowany.

Uwaga. Edytor nie powinien instalować myszy na porcie szeregowym zajęty przez emulator.
Trans klawisz F5

Naciśnięcie klawisza F5 powoduje przesłanie zawartości pliku binarnego do pamięci programu emulatora.

Jeżeli nie istnieje plik binarny o podanej nazwie to klawisz F5 zostanie zablokowany. W czasie transmisji wyświetlana jest liczba przesłanych bajtów. Bezładna transmisja powoduje odblokowanie klawiszy F6 (praca z pełną szybkością) i F8 (praca krokowa).

Jeżeli program użytkownika zajmie obszar pamięci powyżej adresu FD00h to zostanie zablokowany klawisz F8 (praca krokowa). Nie będzie również możliwa poprawna obsługa pułapek programowych.

Start klawisz F6

Naciśnięcie klawisza F6 powoduje sprzętowe wyzerowanie procesora i rozpoczęcie wykonywania

WYKAZ ELEMENTÓW

Półprzewodniki

- U1: 87C51
- U5: 74HCT04
- U12: 74HCT30
- U4: 74HCT74
- U3: 74HCT373
- U6: 74HCT4053
- U2, U8, U9, U11: 62256LP (100ns)
- U7: MAX232
- U10: 7805
- D1: BYP401-50
- D2: LED
- T1: BC238

Rezystory

- R2: 2k
- R5: 10k
- DR1: drabinka rezystorowa 8X10k

Kondensatory

- C10, C11: 22p
- C1, C2, C3, C4, C5, C6, C14, C15, C16, C17: 100n/63V

- C7, C8, C9, C12, C13: 10µF/16V

Różne

- Podstawka pod U1: DIL40
- Podstawka pod U7: DIL16
- Q1: rezonator kwarcowy 11.0592 MHz
- Z1: złącze DB9F do druku
- Z3: gniazdo zasilania 737992-66
- SW1: dipswitch 2 styki 704792-66
- Z2: wtyk IDC40 kątowy do druku 741876-66
- Kabel: taśma 40-żyłowa 30cm
- Wtyk emulacyjny: DIL40 742120-66
- Złącze na kabel: IDC40 741841-66
- Obudowa: 520977-66
- Kabel: 4 żyły w ekranie 2m
- Złącze DB9M z obudową
- Złącze DB9F lub DB25F z obudową
- Zasilacz sieciowy: 9V-300mA

Przy niektórych pozycjach podano numery z katalogu CONRAD ELECTRONIC

programu z pełną szybkością.

Klawisz jest odblokowywany po bezbłędnej transmisji uruchamianego programu do emulatora.

Przerwanie pracy i wyświetlenie stanu procesora można uzyskać przez:

1. naciśnięcie klawisza F8 (praca krokowa)
2. pułapkę programową z możliwością dalszej pracy krokowej

3. pułapkę programową bez możliwości dalszej pracy krokowej:

Uwaga. W przypadku 1 i 2 program użytkownika musi zdefiniować przerwanie INT0.

```
np. SETB PX0
    SETB EX0
    SETB EA
    ORG 0003
    LJMP OFD00H
```

Emulator zajmuje chwilowo do 11 lokacji na stosie.

Wstecz klawisz F7

Naciśnięcie klawisza F7 powoduje „cofnięcie” procesora jeden krok wstecz.

Program zapamiętuje zawartość rejestrów i wewnętrznej pamięci danych po każdym kroku. Dzięki temu jest możliwe wyświetlenie stanu procesora, istniejącego po wykonaniu każdej instrukcji widocznej na ekranie.

Krok wstecz można wykonać po wykonaniu przynajmniej jednego kroku w przód.

Uwaga. Cofanie nie powoduje zmian na wyprowadzeniach wtyku emulacyjnego.

Krok klawisz F8

Naciśnięcie klawisza F8 powoduje wykonanie jednego kroku programu, wyświetlenie stanu procesora istniejącego po wykonaniu tego kroku i wyświetlenie rozkazu który zostanie wykonany w następnym kroku.

Procedura obsługi pracy krokowej i pułapki programowej jest każdorazowo umieszczana w pamięci programu od adresu FD00h. Jeżeli program użytkownika zajmie ten obszar, klawisz F8 (praca krokowa) zostanie zablokowany. Do obsługi pracy krokowej emulator zajmuje przerwanie INT0.

Uwaga. Uruchamiany program musi zawierać sekwencję definiującą przerwanie INT0.

```
np. SETB PX0
    SETB EX0
    SETB EA
    ORG 0003
    LJMP OFD00H
```

Emulator zajmuje chwilowo do 11 lokacji na stosie.

Dos klawisz F9

Naciśnięcie klawisza F9 powoduje chwilowe wyjście do systemu operacyjnego.

Powrót do programu EMU31 nastąpi po wykonaniu polecenia EXIT.

Uwaga. Programy uruchamiane podczas takiej sesji nie powinny odwoływać się do portu szeregowego zajętego przez emulator.

Koniec klawisz F10

Naciśnięcie klawisza F10 powoduje, po potwierdzeniu, zakończenie pracy programu emulatora i wyjście do systemu operacyjnego.

Zasady użytkowania

Emulator można dołączać do układu wstępnie uruchomionego. Ewentualne zwarcia na magistralach AD0..AD7 (P0) i A8..A15 (P2) w uruchamianym układzie uniemożliwią poprawną pracę emulatora.

Konfigurowanie pamięci danych

Emulator ma budowaną zewnętrzną pamięć danych o pojemności 64KB. Jeśli uruchamiany program nie wykorzystuje zewnętrznej pamięci danych, wykorzystuje tylko jej część lub w przestrzeni adresowej danych znajdują się urządzenia wejścia-wyjścia, należy odpowiednio skonfigurować emulator.

Pamięć wbudowana do emula-

tora jest podzielona na dwa banki po 32KB. Dolny bank zajmuje przestrzeń adresową od 0000h do 7FFFh. Górny bank zajmuje przestrzeń adresową od 8000h do FFFFh. Na obudowie emulatora znajdują się dwa przełączniki umożliwiające niezależne łączenie i wyłączenie obu banków.

| bank | | obszar dostępnej |
|-------|--------|------------------|
| dolny | górnny | zewnętrznej |
| SW1 | SW2 | pamięci danych |
| OFF | OFF | brak |
| ON | OFF | 0000h-7FFFh |
| OFF | ON | 8000h-FFFFh |
| ON | ON | 0000h-FFFFh |

Ograniczenia emulatora

Pisząc program należy uwzględnić środowisko, w którym będzie uruchamiany.

1. Emulator pracuje z własnym rezonatorem kwarcowym o częstotliwości 11,0592MHz.
2. Do pracy krokowej emulator zajmuje przerwanie INT0
3. Emulator pobiera instrukcje tylko z wbudowanej pamięci programu i nie wystawia sygnału PSEN\.

Tomasz Gumny