

Mikrokomputer ZX-SPECTRUM jest przystosowany do współpracy z magnetofonem, pełniącym rolę pamięci masowej o organizacji sekwencyjnej. Parametry techniczne taśm magnetofonowych powodują, że obsługa urządzenia jest niewygodna, transmisja danych – powolna, a odnajdywanie początku szukanego bloku – uciążliwe. Mankamenty te występują najwyraźniej w przypadku często używanych programów.

Aby temu zaradzić, skonstruowano ROMDYSK. Jest to urządzenie o działaniu zbliżonym do fabrycznych stosowanych w niektórych mikrokomputerach.

Możliwości oferowane przez proponowane urządzenie są następujące:

- załadowanie do pamięci RAM zbioru danych (lub zbiorów – do pięciu), przy czym każdy zbiór może się składać z dowolnej liczby bloków danych umieszczonych pod różnymi adresami pamięci RAM. Łączna objętość wszystkich bloków danych nie może przekroczyć ok. 32 kbajtów;
- po zakończeniu procesu ładowania danych możliwy jest powrót do systemu bądź skok pod adres przypisany danemu zbiorowi danych;
- synchronizowany restart systemu (skok pod adres zerowy – początek obszaru pamięciowego); nie jest zagrożona pamięć RAM w dodatkowych bankach pamięci lub RAMDYSK-u;
- przywrócenie możliwości użycia przerwania niemaskowalnego NMI (błąd w ZX Spectrum ROM powodował, że jego wywołanie było równoznaczne ze zniszczeniem zawartości pamięci RAM);
- przełączanie banków pamięci (np. dla potrzeb małego RAMDYSKU o pojemności 32 KB).
- przyłączanie EPROM-u z programu obsługi RAMDYSK-u w miejsce ZX Spectrum ROM pod adresami 3800h do 3BFFh.

Zasada działania ROMDYSKU

ROMDYSK w działaniu wykorzystuje procedurę obsługi przerwania niemaskowalnego NMI umieszczoną pod adresem 102 d = 66h. Procedurę tę przedstawia rys. 1. Po przyjęciu przerwania procesor odkłada na stos adres powrotu, a następnie zawartości rejestrów AF oraz HL. Do pary rejestrów HL wpisywana jest zawartość komórek pamięci o adresach 23728d = 5C0h i następnej. Następnie sprawdzana jest zawartość pary rejestrów HL; w przypadku zawartości niezerowej następuje powrót z procedury, a w przypadku zera skok pod adres 0, czyli restart systemu (jest to skutek błędu pod adresem 6Dh).

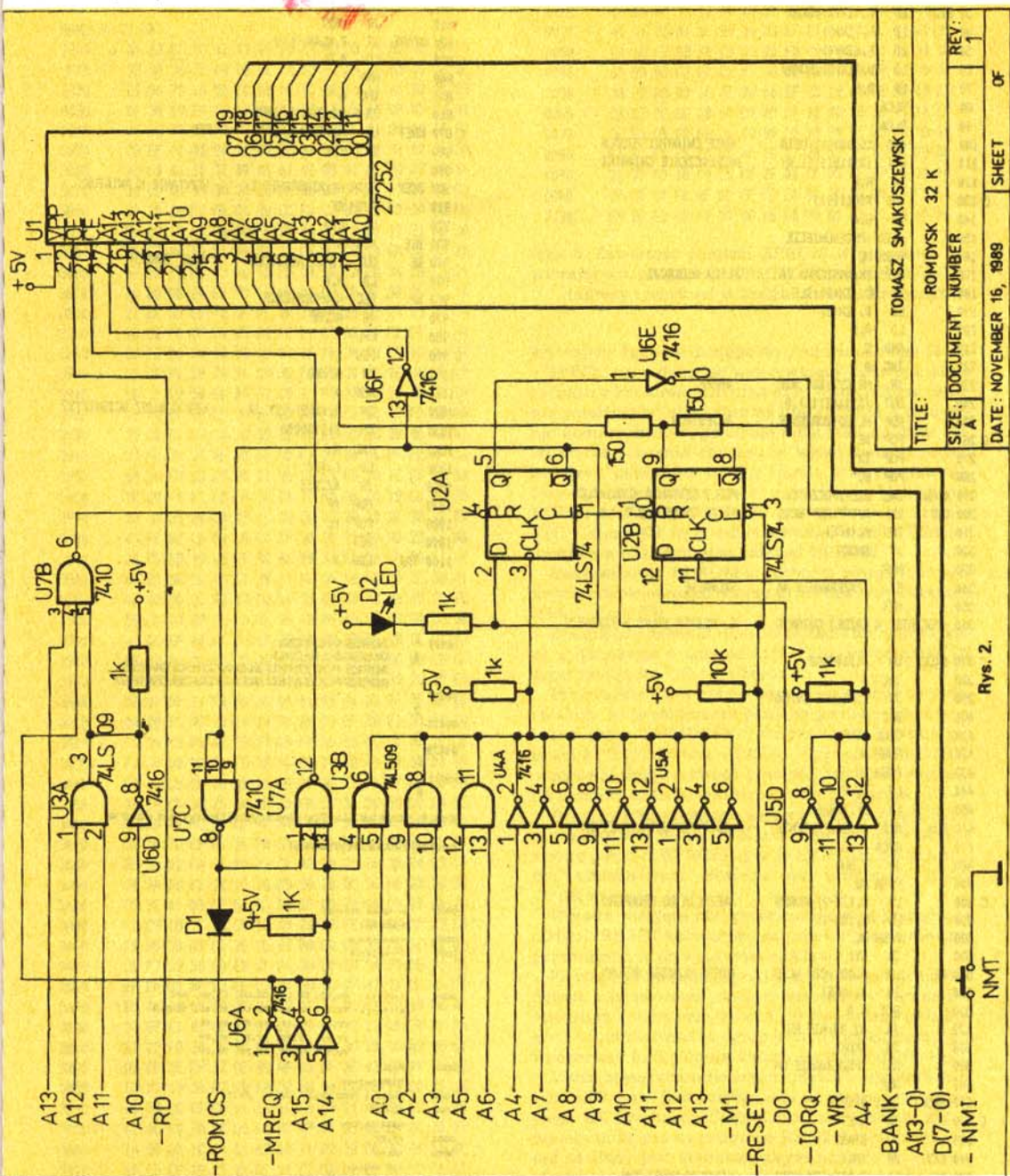
Zasada działania ROMDYSK-u polega na wykryciu momentu pobierania przez procesor kodu rozkazu z komórki pamięci o adresie 6Dh i zastąpienie ZX Spec-

```

6E  PUSH AF
67  PUSH HL
68  LI HL, (NMIADT)
69  LI A, H
6C  OR L
6D  JR NZ, #70  --- do ROMDYSKU
6F  JP (HL)    <--- z ROMDYSKU
70  POP HL
71  POP AF
72  RETN

```

Rys. 1. Procedura obsługi przerwania niemaskowalnego (wszystkie dane w postaci heksadecymalnej)



trum ROM przez pamięć EPROM, zawierającą program obsługi ROMDYSK-u oraz zbiory danych, które będziemy chcieli ładować. Pamięć pozostaje aktywna tak długo, aż procesor pobierze kod rozkazu z komórki pamięci o adresie 6Fh. Po zakończeniu procesu ładowania ponownie uaktywnia się ZX Spectrum ROM; procesor wykonuje wówczas rozkaz JP (HL). Ponieważ jednak w międzyczasie zawartość pary rejestrów

HL oraz wierzchołka stosu została zmodyfikowana, więc powrót z procedury przerwania NMI nastąpi w miejsce wyspecyfikowane.

Opis schematu ideowego

Schemat ideowy ROMDYSK-u przedstawia rys. 2. Układ zawiera trzy dekodery adresu: dekodery wykrywający żądanie dostępu do pamięci ROM, dekodery

TOMASZ SMAKUSZEWSKI

ROMDYSK 32 K

TITLE: ROMDYSK 32 K
 SIZE: DOCUMENT NUMBER
 A

DATE: NOVEMBER 16, 1989

SHEET

OF

Rys. 2.

Fig. 3

10	RONDYSK T. SNAKUSZENSKI	
20	ORG 0	
30	CY2 LD L, (IX+2);SKAD	
40	LD H, (IX+3)	
50	LD E, (IX+4)	
60	LD D, (IX+5);DOKAD	
70	LD A,H	
80	RLCA	
90	RLCA	
100	AND X00000011;USTA	LENIE CWIARTKI ZRODLA
110	OUT (X11101111),A;	PRZELACZENIE CWIARTKI
120	LD A,H	
C 130	AND X00111111	
140	LD H,A	
150	LDIR ;PRZESUNIECIE	
160	PUSH HL	
170	POP IX;NASTEPNA TA	BLICA ALOKACJI
180	CY1 LD C, (IX+0);ILE	
190	LD B, (IX+1)	
200	LD A,B	
210	AND C	
220	INC A	
230	JR NZ,CY2;GDY NIE	8FFFF
240	OUT (X11101111),A	
250	POP HL;ODTWORZENIE	REJESTROM
C 260	POP DE	
270	POP IX	
280	POP BC	
290	KLAW CALL BEEP;POCZATEK	PETLI CZYTANIA KLANIATURY
300	CYF LD A,#F7;CZY WCIS	NIETO CYFRE 1,2,3,4,5
310	IN A, (8FE)	
320	JR SKOK	
330	NOP	
340	EI ;PRZERWANIA NA	SKOMALNE
350	RET	
360	;POCZATEK W KAZDEJ CWIARTC	E, RESZTA TYLKO W PIERSZE
J		
C 370	SKOK OR X11100000	
380	INC A	
390	JR Z,RE;NIE CYFRA	
400	DEC A	
410	CALL BEEP	
420	PUSH BC	
430	PUSH IX	
440	LD BC,8	
450	LD IX,TAB-6	
460	SUM ADD IX,BC;ZALEZNI	OD CYFRY USTAWIENIE IX
470	RRCA	
480	JR C,SUM	
490	PUSH DE	
C 500	LD L, (IX-2);ADRES	MEJSCIA DO PROGRAMU
510	LD H, (IX-1)	
520	PUSH HL	
530	JR CY1	
540	RE LD A,#DF;CZY WCIS	NIETO KLANISZ RETURN
550	IN A, (8FE)	
560	BIT 4,A	
570	JR NZ,RU;NIE RET.	
580	JR SKOK1	
590	RET ;PRZERWANIE NM	I
600	NOP	
610	SKOK1 CALL BEEP	
C 620	JR KRET	
630	JR START	
640	EXT JP (HL)	
650	RU LD A,#FB;CZY WCIS	NIETO KLANISZ RJN
660	IN A, (8FE)	
670	BIT 3,A	
680	JR NZ,CYF;NIE ROK	
690	CALL BEEP	
700	KRNL LD A,H	
710	AND L	
720	INC A	
730	JR Z,KRET;WRACAJ	GDY ADRES WEJSCIA 8FFFF
C 740	POP AF	
750	POP AF	
760	PUSH HL;ADRES WEJSC	IA NA STOS

770	PUSH AF	
780	PUSH HL	
790	LD B,H	
800	LD C,L	
810	JR KRET	
820	START JR Z,KLAW;HL=0	
830	LD A,H	
840	AND L	
850	INC A	
860	JR NZ,EXT;HL INNE	
C 870	KRET LD HL,EXT+1;HL=#F	FFF
880	JR EXT	
890	BEEP PUSH HL;MIGOTANIE I	CZYTANIE KLANIATURY
910	PUSH AF	
920	LD L,0	
930	BEE XOR A	
940	BE OUT (#FE),A;DZWIĘK	ORAZ BORDER
950	LD H,A	
960	BP DEC H;OPOZNIENIE	
970	JR NZ,BP	
980	CPL	
C 990	DEC L	
1000	JR NZ,BE	
1010	XOR A	
1020	IN A, (#FE);CZY JA	KIS KLANISZ WCISNIETY?
1030	OR X11100000	
1040	INC A	
1050	LD L,#20	
1060	JR NZ,BEE	
1070	POP AF	
1080	POP HL	
1090	RET	
1100	TAB EDU \$	

0001	1	ADRES WEJSCIA DLUGOSC BLOKU ADRES POCZĄTKU BLOKU ZRODŁOWEGO ADRES POCZĄTKU BLOKU DOCELOWEGO
0009	2	
00C1	3	
00C9	4	
00D1	5	

rys. 4. Struktura tablicy alokacyjnej (wszystkie dane w postaci heksadecymalnej)

0000	program obsługi RONDYSKU
000D	-->wejście
000F	<-->wejście
0081	tablica 20,00, 08,14, 00,00, 10,00, 10 ⁴ alokacji F0,81, A0,20, 8A,1B, F0,81, 008D-3 FF,FF, FF,FF, FF,FF, FF,FF, FF,FF, FF,FF, FF,FF, FF,FF, FF,FF, FF,FF, FF,FF, FF,FF, FF,FF,
000D	PAGE 0390 bajtów
108A	tablica PAGE C4,2F, 2A,40, F1,74 008D-3
108A	0394 bajtów
305C	FF,FF
305E	volne
3800	418 bajtów
3800	przekopciwać z ZX-ROM
3800	110 bajtów
390E	RANDTX 014 bajtów
3C00	volne
4000	1004 bajty
4000	ROM.
4000	88 bajtów
408A	PAGE 10304 bajtów
77FE	FF,FF
77FF	koniec pamięci EPROM 27850

rys. 5. Mapa pamięci EPROM (wszystkie dane w postaci heksadecymalnej)

```

RAMDYSK 32 KB
3800 A1 03 8C 10 B2 13 0E 55 E4 8D 58 39 BC 5B 98 FD
3810 9E 00 36 75 A0 DB E8 B4 63 42 C4 E6 B5 09 36 BE
3820 E9 36 73 1B 5D EC D8 DE 63 BE F0 61 A1 B3 0C 04
3830 0F 38 C9 EF 31 31 04 A1 03 18 28 A1 0F 05 24 31
3840 0F 38 C9 EF 22 A3 03 18 38 C9 EF 31 30 00 1E A2
3850 38 EF 01 31 30 00 07 25 04 38 C3 C4 36 02 31 30
3860 00 09 A0 01 37 00 06 A1 01 05 02 A1 38 C9 CD BF
3870 38 CD DA 39 3A 3A 5C FE 08 28 59 FE 17 28 55 CD
3880 30 25 20 08 CD CA 38 E5 FB C3 B7 12 CD CA 38 FB
3890 CD 03 13 FD 36 00 FF 2A 59 5C CD A7 11 21 6E 38
38A0 E5 C3 B4 12 21 D9 38 22 C5 5C C9 CD CA 38 E5 21
38B0 B7 12 E5 FB C3 76 1B CD C9 38 CD CA 38 18 F3 21
38C0 00 80 D0 21 F2 5B 01 0E 00 C9 CD BF 38 CD A1 3A
38D0 21 6E 38 C9 F3 DF FE 2A 20 A5 2B 7E 23 23 FE FB
38E0 28 52 FE EF CA 43 3A FE D2 CA B5 3A FE CF CA 3A
38F0 38 FE D0 CA 10 38 18 87 DF FE 3A C8 FE 0D C8 37
3900 C9 CD F1 28 78 B1 C8 3E F6 81 30 02 0E 0A 06 00
3910 EB 11 F2 5B ED B0 37 C9 21 F2 5B 01 20 0E 71 23
3920 10 FC E7 CD C9 38 21 2D 39 E5 CD 8C 1C FD CB 00
3930 7E C8 E1 C9 CD 18 39 28 73 CD 30 25 28 0E CD 01
3940 39 FD 36 00 0E 30 65 CD F7 39 38 06 DF FE AF C2
3950 6B 3A E7 CD C9 38 21 5D 39 E5 CD 7A 1C FD CB 00
3960 7E 28 49 E1 CD 30 25 28 10 FD 36 00 19 CD A2 2D
3970 20 3A 38 38 ED 43 FC 5B CD A2 2D 20 2F 38 2D ED
3980 43 FE 5B CD C9 38 CD F8 38 38 21 CD 30 25 CA AB
3990 38 CD EB 39 E5 ED 5B FC 5B 37 ED 5A CE 00 11 0E
39A0 00 ED 5A CE 00 E1 28 07 FD 36 00 03 C3 7F 38 01
39B0 0E 00 D0 21 F2 5B CD DA 39 ED 03 FC 5B D0 2A FE
39C0 5B CD DA 39 3C D3 EF 36 FF AF D3 EF C3 BA 38 3E
39D0 01 D3 EF 46 AF D3 EF CB 78 C9 D0 56 00 3E 01 D3
39E0 EF 72 AF D3 EF CD 09 38 20 F0 C9 21 0E 80 CD CF
39F0 39 C0 CD F0 3A 18 F7 21 0E 80 CD CF 39 20 25 E5
3A00 3E 01 D0 21 F2 5B 06 0A 11 01 00 D3 EF 7E D0 BE
3A10 00 20 05 D2 23 19 10 F5 AF D3 EF 88 E1 30 07 CD
3A20 F0 3A 18 D6 A7 C9 37 C9 FD 36 00 0E 01 39 CD
3A30 F7 39 D0 D0 21 F2 5B 01 0E 00 CD A1 3A 37 D0 05
3A40 C0 37 C9 CD 18 39 28 6A FE AF 20 1F E7 CD F8 38
3A50 38 19 CD 30 25 CA AB 38 CD 28 3A 30 55 D0 2A FE
3A60 5B ED 4B FC 5B CD A1 3A C3 B7 38 21 72 3A E5 CD
3A70 82 1C FD CB 00 7E 28 3A E1 CD F8 38 38 34 CD 30
3A80 25 28 D2 FD 36 00 19 CD A2 2D 20 26 38 24 C5 CD
3A90 28 3A D0 E1 30 1C 18 C9 2A 30 9C 36 6E 23 36 38
3AA0 C9 3E 01 D3 EF 56 AF D3 EF D0 72 00 CD 09 3B 20
3AB0 F0 C9 C3 7F 38 CD 18 39 28 F8 FE AF 38 AD E7 CD
3AC0 F8 38 38 A7 CD 30 25 28 B8 CD 01 39 FD 36 00 0E
3AD0 CD F7 39 30 D0 E5 CD F0 3A CD E9 3A D1 3E 01 D3
3AE0 EF ED B0 AF D3 EF C3 B7 38 7C 2F 47 7D 2F 4F C9
3AF0 E5 01 0A 00 09 3E 01 D3 EF 5E 01 01 00 09 56 AF
3B00 D3 EF E1 01 0E 00 09 19 09 CD 23 23 08 78 B1 C9
3B10 E7 CD F8 38 38 9C CD C9 3B CD 30 25 28 A9 3E 01
3B20 D3 EF 3E FF 32 0E 80 AF D3 EF 3E 02 01 01 16 3E
3B30 E5 D7 18 3A E7 CD F8 38 38 DA CD C9 3B CD 30 25
3B40 28 DA 3E 02 CD 01 16 11 ED 09 01 05 00 CD 3C 20
3B50 01 0C 00 CD 1C 20 11 A2 09 01 05 00 CD 3C 20 01
3B60 14 00 CD 1C 20 01 07 01 11 D2 3B CD 3C 20 21 0E
3B70 80 CD CF 39 20 41 DD 21 F2 5B 01 0E 00 E5 CD A1
3B80 3A 21 8C 5C 34 11 F2 5B 01 0A 00 CD 3C 20 3E 20
3B90 D7 3E 20 D7 ED 4B FE 5B CD 2B 2D CD E3 2D 01 14
3BA0 00 CD 1C 20 ED 4B FE 5B CD 2B 2D CD E3 2D 01 14
3BB0 D7 E1 CD F0 3A 18 BA CD E9 3A CD 2B 2D 3E 81 D7
3BC0 CD E3 2D 3E 0D D7 C3 BA 38 FD 36 00 FF FD 36 26
3BD0 00 C9 4C 65 6E 67 74 68 D0 F3 F5 E5 C5 2F 4F 06
3BE0 08 CD 54 1F 30 14 DB FE 17 30 F6 9F D3 FE 2A FE
3BF0 5B 2B 7C B5 20 FB CB 39 10 F1 C1 E1 F1 FB C9 FF

```

ROMDYSK 32KB

```

0000 DD 6E 02 D0 66 03 DD 5E 04 D0 56 05 7C 07 07 E6
0010 03 D3 EF 7C E6 3F 67 ED B0 E5 D0 E1 DD 4E 00 DD
0020 46 01 78 A1 3C 20 D9 D3 EF E1 D1 D0 E1 C1 CD 95
0030 00 3E F7 DB FE 18 03 00 FB C9 F6 E0 3C 28 1D 3D
0040 CD 95 00 C5 D0 E5 01 08 00 D0 21 AB 00 D0 09 FE
0050 38 FB D5 D0 6E FE D0 66 FF E5 18 C0 3E DF DB FE
0060 CB 67 20 0C 18 02 C9 00 CD 95 00 18 23 18 1A E9
0070 3E FB DB FE CB 5F 20 B9 CD 95 00 7C A5 3C 28 10
0080 F1 F1 E5 F5 E5 44 18 07 28 A3 7C A5 3C 20 DF
0090 21 70 00 18 DA E5 F5 2E 00 AF D3 FE 67 25 2D FD
00A0 2F 20 20 F6 AF DB FE F6 E0 3C 2E 20 20 EB F1 E1
00B0 C9 20 60 DB 14 D9 00 16 60 F8 81 A2 20 BA 15 F8

```

Rys. 6. Zawartość pamięci EPROM w obszarach zawierających programy ROMDYSK-u i RAMDYSK-u (adresy i wartości w kodzie szesnastkowym)

krywający żądanie dostępu do obszaru pamięci 3800h - 3BFFh, oraz dekodery wykrywający pobranie kodu rozkazu z komórek 6Dh oraz 6Fh. Wyróżnikiem żądania pamięci jest niski stan na linii /MREQ, a pobieranie kodu rozkazu sygnalizuje niski stan na linii/M1. Wykrycie pobrania rozkazu w wyżej wymienionych komórek powoduje zmianę stanu przetrzutnika Q1. Gdy Q1 zmieni stan na 1, następuje zablokowanie ROM-u w ZX Spectrum za pośrednictwem bramki U7C i diody D1 oraz odblokowanie bramki U7A, co umożliwia uaktywnienie pamięci EPROM.

Uaktywnienie EPROM-u zachodzi również po wykryciu odpowiedniego adresu przez dekodery z bramek U3A, U6D i U7B.

Dodatkowy dekodery umożliwia zapis danych do portu wyjściowego o adresie 11101111b. Przerzutnik Q2 zapamiętuje bit DO tego portu.

Przerzutnik Q2 w czasie normalnej pracy komputera służy do przełączania banków pamięci RAM, a w czasie pracy ROMDYSK-u do przełączania stron pamięci EPROM (strona - 32KB). Program ROMDYSK-u może obsłużyć 4 strony pamięci, jednak ze względu na prostotę układu ograniczono się do 2 stron.

Bramka U6E wymusza zerowy bank pamięci RAM w czasie pracy ROMDYSK-u, a bramka U6F - zerową stronę pamięci EPROM, gdy ROMDYSK nie pracuje, dla umożliwienia dostępu do programu RAMDYSK-u.

Wejścia zerujące obu przetrzutników są podłączone do linii /RESET komputera, co zapewnia wyzerowanie przetrzutników po włączeniu zasilania.

Ze względu na prostotę układu, we wszystkich dekodach zastosowano „iloczyn montażowy” bramek z otwartym kolektorem. Zaleca się stosowanie układów serii LS, aczkolwiek w egzemplarzu modelowym z powodzeniem funkcjonują układy serii standardowej.

Układ został zmontowany na płytce o wymiarach 70 mm x 80 mm i jest przyłączany do złącza krawędziowego ZX Spectrum. Dodatkowo na tej samej płytce umieszczono prosty interfejs RS232 do drukarki. Układ zasilany jest stabilizowanym napięciem +5V pochodzącym ze stabilizatora komputera, jednak można zastosować dodatkowy stabilizator zasilany z +9V.

Układ można również wbudować do wnętrza komputera.

Dobór sposobu montażu, zasilania itp. pozostawia się inwencji Czytelników.

Oprogramowanie ROMDYSK-u

Listing programu przedstawiony jest na rys. 3. Linia

sterowaną jest linia o numerze 630: JR START. Rozkaz ten powinien znaleźć się w komórce 6Dh.

W liniach 820-880 sprawdzana jest zawartość rejestrów HL. Gdy zawartość pary rejestrów HL jest zera, następuje wejście do pętli czytania klawiatury. Gdy HL = OFFFh, następuje wyjście z EPROM-u i skok pod adres 70h, co oznacza powrót z procedury. Gdy HL ma inną wartość, następuje uaktywnienie pamięci ZX Spectrum ROM z EPROM i skok pod adres zawarty w HL.

Pętla czytania klawiatury sprawdza wciśnięcie klawiszy 1, 2, 3, 4, 5, R(run), Y(return). Do eliminacji drgań styków oraz sygnalizacji wciśnięcia klawisza wykorzystano procedurę BEEP w liniach 900-1090. Procedura ta wysyła do portu o adresie OFEh naprzemienne Oh i OFFh, co powoduje powstanie biało-czarnych pasów na obrzeżu, oraz sygnału akustycznego w głośniczku. Szerokość pasów oraz wysokość tonu zależą od czasu wykonania pętli opóźnienia. Wyjście z procedury następuje po ok. 30 ms., co eliminuje drgania styków.

Pętla czytania klawiatury rozpoczyna się w linii 290. Począwszy od linii 300 sprawdzane jest, czy został wciśnięty klawisz z cyfrą 1, 2, 3, 4, 5. W liniach 440-480 ustala się w rejestrze IX adres w tablicy alokacji etykiet dotyczących wybranego zbioru danych. Tablica alokacji rozpoczyna się od adresu TAB = OB1h, ma długość 40 bajtów, a jej strukturę przedstawia rys. 4. Zawarty jest w niej 20 dwubajtowych zbiorów liczb, po 4 dla każdego zbioru danych. Pierwsze cztery dotyczą zbioru nr 1, wywoływanego klawiszem 1. Kolejne liczby oznaczają: adres wejścia do danego programu, długość bloku danych, adres pierwszego bajtu pobieranego do skopiowania, adres docelowy pierwszego bajtu.

Gdy w miejsce długości bloku zostanie wpisana liczba OFFFh, wówczas blok nie będzie kopiowany.

W liniach 180-230, 30-60 odbywa się wczytywanie danych z tablicy alokacji do odpowiednich rejestrów.

W liniach 70-110 następuje ustalenie strony pamięci EPROM, w której znajduje się źródło danych, oraz przełączenie tej strony, a następnie przesunięcia danych rozkazem LDIR. Bajty znajdujące się bezpośrednio za przesyłanym blokiem traktuje się jako fragment następnej tablicy alokacji zawierającej kolejno: długość bloku, adres źródła i adres celu. Umożliwia to kopiowanie pod różne adresy wielu bloków danych, zawartych w zbiorze danych przypisanych do jednego klawisza cyfrowego 1-5. Proces kopiowania kończy się, gdy w tablicy alokacji długość bloku wynosi OFFFh. Zatem zbiory jednoblokowe należy po prostu zakończyć dwoma bajtami OFFh. Adres startu danego zbioru jest tylko jeden i znajduje się w głównej tablicy alokacji. Blok danych musi się całkowicie mieścić w stronie pamięci, gdy jest za długi należy go podzielić na krótsze.

W dalszym ciągu pętli czytania klawiatury, jeśli nie został wciśnięty klawisz cyfrowy, sprawdzany jest w liniach 540-570 klawisz Y(return). Jeśli okaże się on wciśnięty, nastąpi skok do linii 870, a potem powrót z programu obsługi ROMDYSK-u.

Gdy nie był wciśnięty klawisz Y, w liniach 650-680 sprawdzane jest wciśnięcie klawisza R(run). Jeśli tak, następuje sprawdzenie adresu wejścia. Gdy jest on równy OFFFh, następuje powrót tak jak po wciśnięciu Y. Gdy jest inny, zostaje odłożony na stosie, oraz wpisany do rejestrów BC i dopiero wówczas następuje

powrót. Powrót polega na wpisaniu do HL liczby 70h, a następnie pobranie i wykonanie rozkazu JP(HL) z komórki 6Fh. Spowoduje to odłączenie EPROM-u i uaktywnienie ZX Spectrum ROM. Wykonanie rozkazu RETN, kończącego procedurę obsługi przerwania niemaskowalnego spowoduje skok pod adres wejścia. Będzie nim adres wejścia wczytany z głównej tablicy alokacji przy kopiowaniu ostatnio wybranego zbioru. Jeśli jednak żaden zbiór nie był wybierany, adres wejścia jest równy 0, zatem wciśnięcie tylko klawisza R po wywołaniu ROMDYSK-u spowoduje restart systemu ZX Spectrum.

Program ROMDYSK-u zajmuje 177 początkowych bajtów pamięci EPROM (rys. 5). Następne 40 bajtów zajmuje tablica alokacji. W każdej następnej ćwiartce pamięci należy zapisać procedury z linii 30-250 oraz powrót z przerywania maskowalnego z linii 340-350. Najlepiej przekopiować początkowe 58 bajtów programu ROMDYSK.

W egzemplarzu modelowym w obszarze ROMDYSK-u zapisano kompilator Pascala, assembler GENS-3 (ona autorstwa firmy Hisoft) oraz, w obszarze 3800h - 3BFFh, program obsługi RAMDYSK-u. Pozostało jeszcze ponad 1 KB wolnej pamięci, które można wykorzystywać np. dla programów obsługi drukarki.

Posługiwanie się programem ROMDYSK-u polega na wywołaniu go z poziomu BASICA rozkazem RAND USR 102, przepisaniu żądanych zbiorów przez wciśnięcie klawiszy 1-5, a następnie powrót do BASICA przez wciśnięcie Y, lub wystartowanie ostatnio przepisano zbioru przez wciśnięcie klawisza R.

Wywoływać ROMDYSK można również przez wciśnięcie przycisku NMI, jednak wówczas nie należy używać klawisza R do startu przepisano programu.

Możliwości współpracy z RAMDYSKIEM

Instalacja małego RAMDYSK-u o pojemności 32 KB nie wymaga żadnych dodatkowych nakładów poza, oczywiście, wymianą pamięci 4532 na 4164. Wejście 10 multiplexera adresowego jest przyłączone poprzez zwzór do napięcia +5V lub do masy. Należy tę zwzór usunąć, a wejście multiplexera przyłączyć do niewykorzystanego styku na złączu krawędziowym, np. do A28, oraz przez rezystor 2k do napięcia +5V.

Program obsługi RAMDYSK-u jest adaptacją programu opisanego w INFORMIKU nr. 2/1988, str. 14. Adaptacja polegała na skróceniu go o procedury przełączania wielu banków pamięci oraz procedury obliczania adresu w formacie A HL. Ponadto buforzy NAMBUF, LENBUF i STRBUF zostały umieszczone w buforze drukarki. Dzięki temu program RAMDYSK-u może być zapisany w pamięci stałej, a nie RAM. Zawartość bufora drukarki jest chroniona na początku banku RAMDYSK-u, a później odtwarzana.

Program RAMDYSK-u został umieszczony w pamięci EPROM pod adresem 386Eh. 110 bajtów od adresu 3800h do 386Dh należy przekopiować z ZX ROM-u. Inicjalizacja następuje przez rozkaz RAND. USR 15000. Dodatkowo umieszczono program obsługi interfejsu RS232, inicjalizacja przez RAND. USR 14500.

Opisany powyżej ROMDYSK od dłuższego czasu pracuje poprawnie, wykazał swą przydatność zwłaszcza przy pisaniu i uruchamianiu programów w języku assemblera. Czytelnicy zaawansowani w programowaniu mogą, wykorzystując zasadę wywołania ROMDYSK-u, rozbudować go o dodatkowe funkcje, umożliwiając relokację przepisywanych programów itp.

Tomasz Smakuszewski