

Začenjam serijo člankov, ki so na kakrškoli način povezani z računalnikom Moj mikro Slovenija. Za uvod smo izbrali pomnilno banko 64 K x 1. Postopek ni zapleten, zahteva le malce pazljivosti in natančnosti.

74S38, upor 150 ohmov 1/4 W in 8 dinamičnih pomnilnikov 64 K x 1 s sedembitnim osveževanjem (128 ciklov) in časom dostopa 200 ns ali manj.

Preden začnemo delati, pazljivo preberimo navodila in se podrobno seznanimo z vsemi opravili, ki so potrebna. Pomembno je, da se zavedamo pomena vsakega koraka, ki

Tako lahko ugotovimo, da je potrebno napajalni napetosti -5V in +12V nadomestiti z napetostjo +5V. Nožica +5V mora postati multipleksirana naslovna linija A7. Pri delu nam bosta v močno oporo slike 2 in 3, ki prikazujeta spodnjo in

ravnilo in nekajkrat potegnemo po tiskanem vezju. Rez očistimo in preverimo vsako prerezano povezavo posebej. S tem rezom smo ločili odvečni del dinamičnega pomnilnega polja.

MOJ MIKRO Slovenija

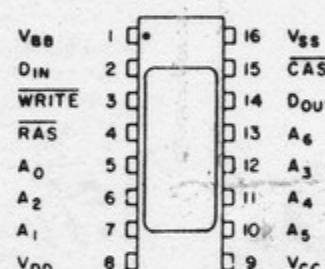
ga storimo. Za uvod si oglejmo razliko med obema vrstama pomnilnih vezij. Slika 1 prikazuje razpored nožic.

V tej rubriki bomo poslej odgovarjali samo na nekatera vaša vprašanja. Uvedli pa smo »dežurni telefon«: poklicite številko (061) 319-798 in to vsako sredo od 20.00 do 21.30. Naši sodelavci vam bodo ob tem času na voljo za podrobnosti.

Za spodbudo: sklenili smo, da bomo prvim desetim sestavljalcem računalnika Moj mikro Slovenija brezplačno pomagali, če se jim bo kaj zataknilo. Edini pogoj: že sestavljeni sistem, s katerim bodo imeli kakve težave, nam morajo dostaviti v redakcijo in tudi sami priti ponj. O prihodu nas ob sredah obvestite telefonsko na dežurno številko.

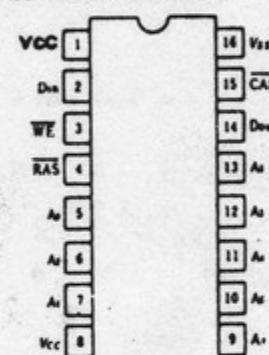
Za delo potrebujemo: spajkalnik, kakovostno spajko, olfa nož ali skalpel, pinceto, ščipalnike, sesalko za cin, žico za ožičenje (30 cm), univerzalni instrument, integrirano vezje

PIN CONNECTIONS



PIN NAMES	
A ₀ -A ₆	ADDRESS INPUTS
CAS	COLUMN ADDRESS STROBE
DIN	DATA IN
DOUT	DATA OUT
RAS	ROW ADDRESS STROBE
WRITE	READ/WRITE INPUT
V _{BB}	POWER (-5V)
V _{CC}	POWER (+5V)
V _{DD}	POWER (+12V)
V _{SS}	GROUND

PIN ARRANGEMENT



(Top View)

A ₀ -A ₇	Address Inputs
CAS	Column Address Strobe
Din	Data In
Dout	Data Out
RAS	Row Address Strobe
WE	Read/Write Input
V _{cc}	Power (+5V)
V _{ss}	Ground
A ₀ -A ₇	Refresh Address Strobe

Slika 1: primerjava med vezjem 16 K x 1 in 64 K x 1.

Naročilnica št. 1

Podpisani nepreklicno naročam dokumentacijo za računalnik Moj mikro Slovenija. Ceno 2.500 din za izvod bom plačal po povzetju oziroma ob prevzemu v uredništvu revije Moj mikro (Titova 35, Ljubljana, 14. nadstropje).

Naročam — izvodov dokumentacije v slovenskem — srbohrvaškem jeziku (neustrezno prečrtajte). Dokumentacijo mi pošljite na naslov:

Ime in priimek _____

Ulica in hišna številka _____

Kraj s poštno številko _____

Datum: _____

Podpis: _____

Naročilnica št. 2

Podpisani nepriklicno naročam osnovni komplet za računalnik Moj mikro Slovenija (dokumentacija, ploščica tiskanega vezja, 2 programirana eproma). Ceno 48.000 din bom plačal po povzetju.

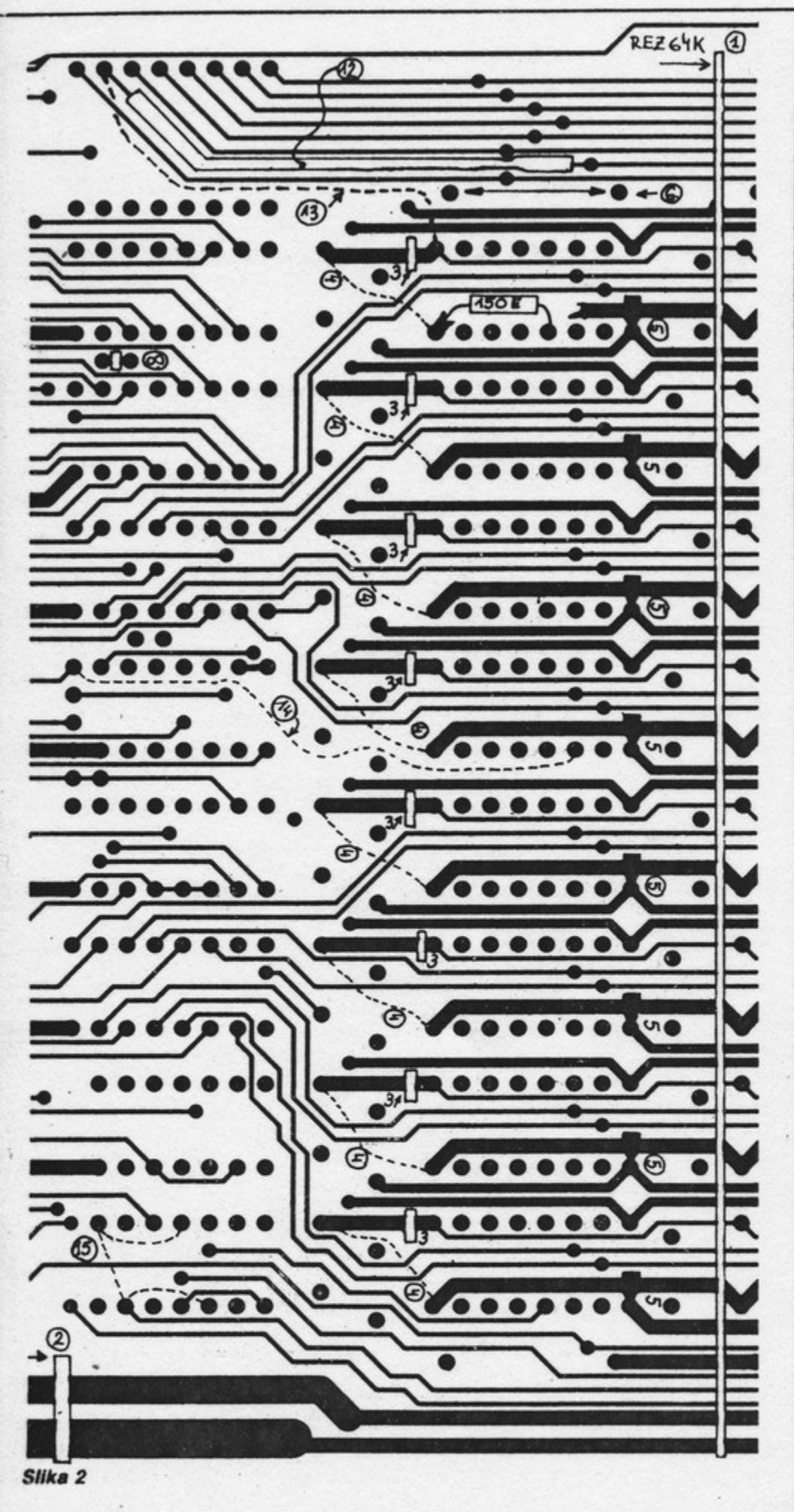
Ime in priimek: _____

Ulica in hišna številka: _____

Kraj s poštno številko: _____

Datum: _____

Podpis: _____



Slika 2

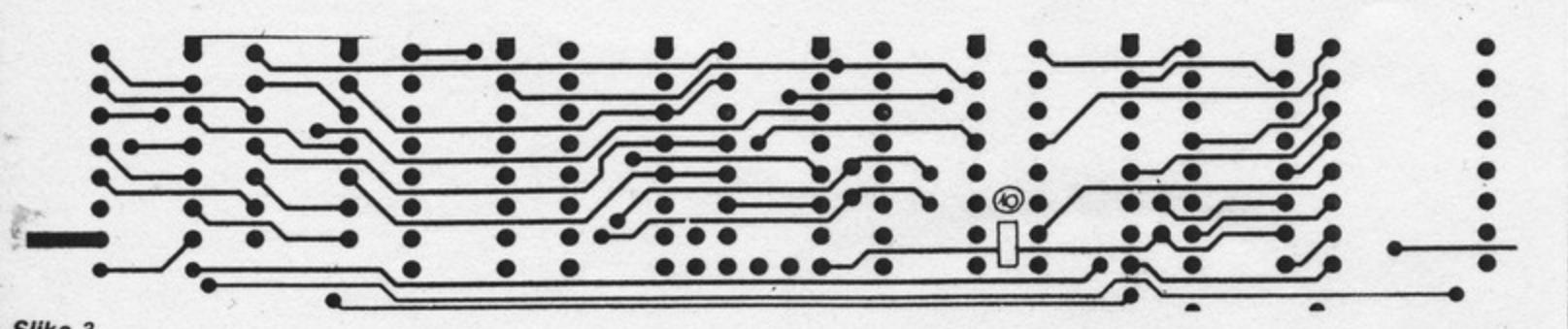
Zgornja stran tiskanega vezja

9. V točkah E, D, F in G vstavimo in pricinimo štiri povezovalne (wire wrap) trne.

10. Med elementoma U57 in U58 prekinemo povezavo med točkama A in D. Na ta način smo v celoti

osvobodili vhoda 10 in 11 elementa U59.

11. Z ročnim povezovalnikom (wire wrap) ali s kakšno drugo domačo metodo povežemo trna E-F in D-G. Na ta način smo dosegli, da izhod 9 elementa U59 generira multipleksiran naslov A7 za dinamično pomnilno polje.



Slika 3

Spodnja stran tiskanega vezja

12. Prekinemo povezavo med točkama A7 in W-.

13. Povežemo A7 z nožico 9 elementa U46. Tako smo na pomnilno polje pripeljali multipleksiran naslov A7.

14. Povežemo točko A z točko W-. Na ta način smo na pomnilno polje ponovno priključili signal WRB-, ki smo ga v korakih 8, 10 in 12 odključili. Linija WRB- sedaj pri-

Ponudbe za samograditelje:

— Izdelava paralelnih in serijskih tipkovnic, ohišij za računalnike in ohišij za druge naprave: Gordjan Kocić, Runkova 2, 61107 Ljubljana-Šiška, tel. (061) 555-341.

— Podnožja za integrirana vezja: Franc Snedic, Koroška 92, 64290 Tržič, tel. (064) 50-392.

haja na pomnilno polje neposredno iz ojačevalca U82, ki pa ima na voljo še več kot dovolj energije za dodatno krmiljenje osmih pomnilnih elementov.

Iz električne sheme računalnika (slika 3) vidimo, da je izbor ene od štirih pomnilnih bank izveden z aktivacijo ene od štirih krmilnih linij RAS0 → RAS3. V naslednjih korakih moramo te štiri linije združiti v eno samo. To najlaže storimo z elementom 74S38, ki ga uporabimo namesto elementa 74LS00.

15. Na poziciji elementa U52 povežemo nožice 3, 6, 8 in 11. To je tako imenovana ozičena OR funkcija (Wired or). Zaradi teh povezav se vse aktivacije krmilnih linij RAS0 → RAS3 stekajo h krmilni nožici RAS dinamičnega pomnilnega polja.

16. Ker je element 74S38 tipa odprtji kolektor (open collector output), je treba krmilno linijo RAS še zaključiti z uporom na +5V. To storimo pod elementom U46, tako da prek upora 150 ohmov povežemo nožici 4 in 8.

17. Na poziciji U52 zamenjamo element 74LS00 z elementom 74S38 in vstavimo dinamične pomnilike 64 K X 1. To je vse. Priključimo napajalno napetost in sistem mora oživeti. Če ni (zaslon monitorja je popisan z oglatimi črkami O in dvopojiji), smo zagotovo naredili napako v kakšni od prejšnjih točk. Ponovno preverimo vse korake in izmerimo napajalne napetosti. Po potrebi z osciloskopom preverimo, ali signali na dinamičnih pomnilnikih zadoščajo

statičnim in dinamičnim pogojem krmiljenja. Podatke lahko preberete v priročnikih za dinamične pomnilike ali pa si te enostavno ogledate v mavrici 48 K. Če se vam dogaja, da sistem deluje, vendar čez čas zaspis, je vsaj eden od vstavljenih dinamičnih pomnilnikov tak, da zahteva osebitno osveževanje (256 ciklov).

ODGOVORI NA Vprašanja

Najprej odgovarjam Vinku Prusniku iz Ljubljane:

— Z vezjem 1771 lahko krmilimo 8, 5 in 3-palčne diske enojne gostote zapisa (FM), eno ali dvostranske. Za dvojno gostoto zapisa (MFM) moramo uporabiti vezja družine 279X. Sočasno krmiljenje 8 in 5-palčnih diskov lahko izvedemo z vezji 279X programsko, pri vezju 1771 pa si moramo pomagati s trikom v materialni opremi. Več o tem v naslednji številki Mojega mikra.

— R3 = 75 K, R4 = 68 K, R5 = 68 K
— Zamenjavo 4116 z 4164 si oglej v tej številki.

— Razširitev na 256 K delovni pomnilnik je narejen z dinamičnimi pomnilniki 256 K.

— Instalacija operacijskega sistema CP/M bo narejena po naročilu, v vseh možnih kombinacijah 8, 5 in 3-palčnih diskov, vključno z RAM diskom. Diskovni pogon TEAC 55g smo priporočili zato, ker je logično skladen z 8 in 5-palčnimi diskami.

— Disketne pogone priključujemo v tako imenovani verigi (daisy chain). Pločat kabel se na eni strani poveže s ploščo, nanj pa se stisnejo konektorji za priklop pogonov.

— Serijsko tipkovnico (IBM ali kakšno drugo) priključimo na enega od obeh serijskih kanalov z manjšo spremembjo v programske opreme monitorja. O tem bomo še pisali.

— Vrednost uporovnih stavkov je 1 K.

Zorana Ovčina iz Beograda zanima, koliko stane celoten računalnik MMS. Poglejmo približno oceno: osnovni kompolet (48.000 din), CMP 2.2 in instalacija (30.000) (samo instalacija 10.000), tipkovnica (150–200 DM), usmernik (150–200 DM), integrirana vezja, podnožja, upori, kondenzatorji, konektorji (80.000 din), diskovni pogon (150 funtov), monitor (140.000 lir), ohišje (?). Preračunano v dinarje: približno 300.000 din. To je samo ocena, od vsakega posameznika pa je odvisno, koliko ga bo sistem v resnici stal.

Nebojša Milovanović iz Mostarja zanima, kateri diskovni pogon se nam zdi najprimernejši. Ker v pismu izraža željo po skladnosti s standardnim formatom CP/M, predlagamo 8-palčni pogon SSSD ali DSSD (enostranski z enojno gostoto ali dvostranski z enojno gostoto).

Boris Popović iz Zagreba sprašuje za prodajalce računalnikov v tujini po sistemu »naredi si sam«. Zelo veliko jih je, najbolje, da prebereš kakšen novejši izvod revij Elektor, Byte ali MC. Tako narejeni računalniki so brez izjeme dražji kot podobni tovarniško narejeni sistemi.

Martinu Junkarju velja poziv, naj nas pokliče ob sredah od 20. do 21.30 na ŠTEVILKO 319–798.

Drugi prispevki o delovanju računalnika Moj mikro Slovenija posvečamo naši tipični jugoslovanski temi, to je črkam Đ, Č, Ć, Š, in Ž.

Dobili smo nekaj pisem in vprašanj po telefonu, ali MMS omogoča prikaz znakov abeced jugoslovenskih narodov: Đ, Č, Ć, Š, in Ž? Odgovor je pritrđilen.

Programerji jih pri pisanju programa v zbirniku, fortranu ali pas- calu ne potrebujejo. Za tiste pa, ki zavijajo z očmi ob besedilu: »Ce- ne cesnje ze se je«, ponujamo re- šitev.

Tako povejmo, da osnovni generator znakov, ki je zapisan v epromu, vsebuje vse znake (128) iz ASCII tabele. Kot vemo, med njimi ni željenih jugoslovanskih znakov.

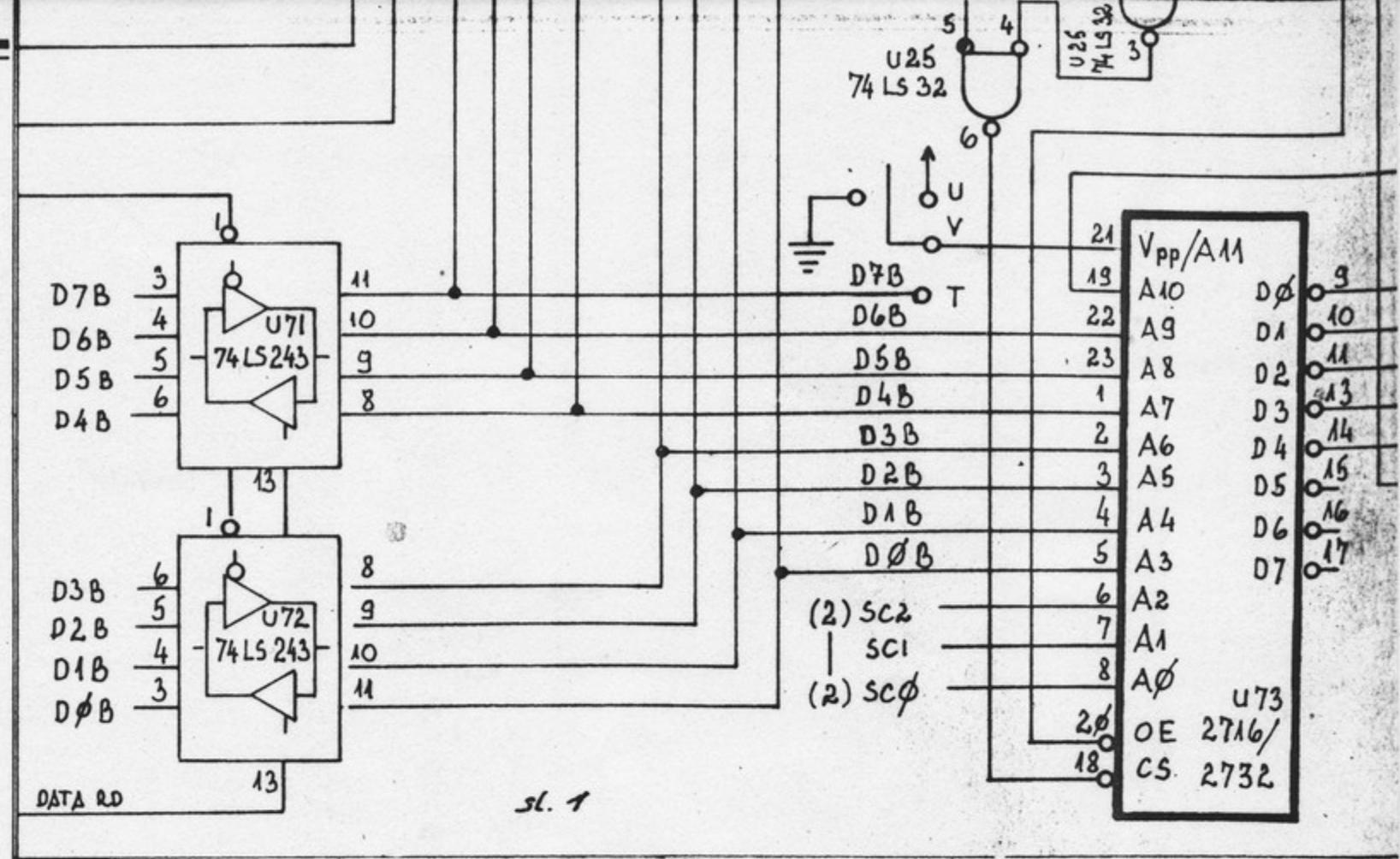
Za generiranje novih znakov obstajata dve možnosti:

1. Najenostavneje je, da že obstoječe znake zamenjamo z novimi. Hardverske spremembe niso potrebne. Odločiti pa se moramo, katere znake bomo žrtvovali na račun novih.

2. Če želimo obdržati osnovno vsebino generatorja znakov in dodati še nove, moramo podvojiti pomnilno kapaciteto pomnilnika EPROM in delno spremeniti njegovo vsebino.

Najprej si oglejmo, kako dobimo v pomnilniku generatorja znakov matriko, ki je slika ustreznega ACCII znaka. V pomoč nam bo izpis vsebine generatorja znakov v šestnajstiskem zapisu. Za boljše razumevanje, si pomagajmo še z električno shemo (slika 1).

Naslovne linije A3 do A11 dolo-



čajo, kateri znak bo prikazan na zaslonu monitorja, linije A0 do A2 pa določajo vrsto v matriki znaka. Kot primer vzemimo znak "F", ki v ASCII tabeli zavzame vrednost 46H (šestnajstiško). Izračunajmo njegove naslove v epromu.

moj MIKRO

A11 D7B 0	A10 B 1	A9 D6B 1	A8 D5B 0	A7 D4B 0	A6 D3B 0	A5 D2B 1	A4 D1B 1	A3 D0B 0	A2 --	A1 SCAN	A0 --	= naslovi EPROM vhodni podatki = 46H – "F" = zatemnитев = izbira vrstice
0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	x	x	x
0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	= 630H (1. zlog) = 637H (8. zlog)

Za vsak znak je rezervirana v epromu matrika 8×8 , dejansko pa tvori znak matrika 5×8 , pri čemer lahko zavzamejo biti 5, 6 in 7 poljubne vrednosti. Postavimo jih na 1. Vrednost 0 predstavlja svetlečo točko (pixel) na zaslonu monitorja.

Oglejmo si matriko znaka "F":

Uvjetice nemoguća generiranju malih tiskanih črk a, i, n, o, u, y

* vrstica namenjena generiranju malih tiskanih crk g, j, p, q i y.

stari znak	novi znak	ASCII hex.	stari znak	novi znak	ASCII hex.
\	Đ	5C	;	đ	7C
^	Č	5E	~	č	7E
]	Ć	5D	}	ć	7D
[Š	5B	{	š	7B
@	Ž	40	‘	ž	60

Če po zgornjem zgledu zamenjamo znak "[" s "Š" moramo na naslove 6D8H do 6DEH vpisati naslednje vrednosti:

naslov	staro " I "	novo " S "		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
6D8H	F1H	F5H	=	1	1	1	1	0	1	0	1	* * *
6D9H	F7H	F0H	=	1	1	1	1	0	0	0	0	* * * *
6DAH	F7H	EFH	=	1	1	1	0	1	1	1	1	*
6DBH	F7H	F1H	=	1	1	1	1	0	0	0	1	* * *
6DCH	F7H	FEH	=	1	1	1	1	1	1	1	0	
6DDH	F7H	FEH	=	1	1	1	1	1	1	1	0	
6DFH	F1H	E1H	=	1	1	1	0	0	0	0	1	* * * *

Če se odločimo za drugo možnost, potem z zamenjavo originalnega 2716 z 2732 (n. pr. Intel 2732A-3) podvojimo število znakov. V spodnje področje 4K (000H–7FFH) kopiramo komplet stari 2 K EPROM, zgornji del novega eproma (800H–FFFH) pa nam je na voljo za generiranje novih znakov. Na naslovih 000H do 3FFH in 800 do BFFH morajo biti vrednosti FFH. Z naslovno linijo A11 izbiramo spodnjo (A11=0) ali zgornjo (A11=1) polovico eproma.

V ta namen so na tiskanem vezju predvideni trije trni z oznakami U, V in T (slika 1). Če želimo spodnjo polovico eproma, povežemo trn V z maso, če pa želimo na zaslonu svoje znake, spojimo trna V in U. Pri pogostem menjavanju znakov si lahko vgradimo stikalo

Za hekerje pa velja: povežite trna V-T in spremajte vrednost našlovne linije A11 s programsko opremo (podatkovna linija DZB).

Pa veliko uspeha in domišljije pri oblikovanju lastnih grafičnih znakov!

Naročila za MMIS

Prva serija osnovnega kompleta za računalnik Moj mikro Slovenija nam je že pred novim letom preprosto pošla! Že pred izidom te številke smo imeli zbranih še kakih 20 naročil in morali smo se pismeno opravičiti za zamudo – zaradi praznikov se je izdelava in dobava nove serije pač zavlekla. Zdaj je to urejeno in spet bomo mogli sproti pošiljati naročeno.

Кој је онома?

1. Osnovni komplet, ki obsega: ploščico tiskanega vezja, 2 programirana eproma, dokumentacijo.
 2. Osnovni komplet brez dokumentacije (mnogi so jo namreč že naprej naročili posebej).
 3. Dokumentacijo.
 4. Ploščico tiskanega vezja.

Sprememba je torej ta, da je poslej mogoče kupiti tudi posamezne sestavine dele našega »kita«. Žal pa se je spremenila tudi cena: dirko z inflacijo smo pogumno vzdržali nekaj mesecev, zdaj pa moramo hočeš, nočeš tudi mi s cenami gor, saj se je podražilo prav vse do poštnine. Stari naročniki, tisti, ki so morali čakati na novo serijo, bodo seveda plačali prejšnjo ceno, novim pa zdajšnjo ceno jamčimo do 1. aprila.

Slovenija

Generator znakov

Nove cene:

1. Osnovni komplet: 58.000 din
 2. Osnovni komplet brez dokumentacije: 54.000 din
 3. Dokumentacija: 35000 din
 4. Ploščica tiskanega vezla: 40.000 din.

Cene na videz niso logično oblikovane, toda upoštevati moramo predvsem stroške za poštnino (ki so pri osnovnem kompletu, recimo, zelo visoki) in avtorske pravice tistih, ki so si projekt zamisili.

Kako naročiti ponujeno?

Samo s pismom! V njem natančno navedite, kaj želite kupiti (za dokumentacijo še posebej v katerem jezikul!) in ne pozabite napisati svojega točnega naslova. Pismo pošljite uredništvu (Revija Moj mikro, Titova 35, 61000 Ljubljana) in naročeno boste prejeli po povzetju. Če se mudite v Ljubljani, lahko naročeno vplačate in prevzamete tudi v uredništvu.

Naj vam še povemo – z zadovoljstvom in s ponosom – da smo doslej imeli eno samo reklamacijo, ki smo jo brez težav takoj uredili! To je še en dokaz, da je projekt Moj mikro postavljen na trdnih, zanesljivih temeljih!

380	FF																
390	FF																
3A0	FF																
3B0	FF																
3C0	FF																
3D0	FF																
3E0	FF																
3F0	FF																
400	E0	EE	EE	EE	EE	EE	E0	FF	E0	EF	EF	EF	EF	EF	EF	FF	
410	FB	FB	FB	FB	FB	FB	E0	FF	FE	FE	FE	FE	FE	FE	E0	FF	
420	F7	FB	F0	E0	F7	FB	FD	FF	E0	EE	E4	EA	E4	EE	E0	FF	
430	FE	ED	EB	E7	EF	FF	FF	FF	F1	EE	EE	E0	F5	E4	FF	FF	
440	FB	F7	E0	F6	FA	FE	FE	FF	F7	FB	FD	E0	FD	PB	F7	FF	
450	E0	FR	FF	E0	FF	FF	E0	FF	FB	FB	FB	FB	EA	F1	FB	FF	
460	EA	F1	FB	FB	EA	F1	FB	FF	FB	F7	E0	F7	FB	FF	FB	FF	
470	F1	EE	E4	EA	EA	EE	F1	FF	F1	EE	EE	EA	EE	EE	F1	FF	
480	E0	EE	EE	E0	EE	EE	E0	FF	F1	EA	EA	E8	EE	EE	F1	FF	
490	F1	EE	EE	E8	EA	EA	F1	FF	F1	EE	EE	E2	EA	EA	F1	FF	
4A0	F1	EA	EA	E2	EE	EE	P1	FF	FF	FA	ED	EA	E7	EF	FF	FF	
4B0	F1	F5	F5	F5	F5	F5	E4	FF	FE	FE	E0	FE	FE	FE	FE	FF	
4C0	E0	EE	F5	FB	R5	EE	E0	FF	FB	FB	F1	F1	FB	FB	FB	FF	
4D0	F1	EE	EE	F7	FB	FF	FB	FF	F1	EE	EE	E0	EE	EE	F1	FF	
4E0	E0	EA	EA	E2	EE	EE	E0	FF	E0	EE	EE	E2	EA	EA	E0	FF	
4F0	E0	EE	EE	EB	EA	EA	E0	FF	E0	EA	EA	E0	EE	EE	E0	FF	
500	FF	FR	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FB	FF							
510	F5	F5	FF	FF	FF	FF	FF	FF	F5	F5	E0	F5	E0	F5	F5	FF	
520	FB	F0	EB	F1	FA	E1	FB	FF	E7	E6	FD	FB	F7	EC	FC	FF	
530	F7	EB	EB	F7	EA	ED	F2	FF	F9	F9	FB	FF	FF	FF	FF	FF	
540	FD	FB	F7	F7	FB	FD	FF	F7	FB	FD	FD	FD	PB	F7	FF	FF	
550	FB	EA	F1	FB	F1	EA	FB	FF	FB	FB	E0	FB	FB	FF	FB	FF	
560	FF	FF	FF	FF	F9	F9	FB	FF	FF	FF	E0	FF	FF	FF	FF	FF	
570	FF	FF	FF	FF	F9	F9	FF	FF	FE	FD	FB	F7	EP	FF	FF	FF	
580	F1	EE	EC	EA	E6	EE	F1	FF	FB	F3	FB	F9	FB	F1	FF	FF	
590	F1	EE	FE	F0	FB	F7	E0	FF	F1	EE	FE	F9	FE	EE	F1	FF	
5A0	FD	F9	F5	ED	E0	FD	FD	FF	E0	EF	EF	E1	FE	FE	E1	FF	
5B0	F1	EF	EF	E1	EE	EE	F1	FF	E0	EE	PD	FB	F7	F7	F7	FF	
5C0	F1	EE	EE	F1	EE	EE	F1	FF	F1	EE	EE	F0	FE	FE	F1	FF	
5D0	FF	F3	F3	FF	F3	F3	FF	FF	F3	F3	FF	F3	F3	F7	FF	FF	
5E0	FD	FB	F7	EF	F7	FB	FD	FF	FF	E0	FF	E0	FF	FF	FF	FF	
5F0	F7	FB	FD	FE	FD	FB	FT	FF	F1	EE	EE	FD	FB	FF	FB	FF	
600	F1	EE	EA	E4	E9	EF	F1	FF	FB	F5	E5	EE	E0	EE	EE	FF	
610	E1	EE	EE	E1	EE	EE	E1	FF	F1	EE	EF	EF	EF	EE	F1	FF	
620	E1	EE	EE	EE	EE	EE	E1	FF	E0	EF	EF	E1	EF	EF	E0	FF	
630	E0	EF	EF	E1	EF	EF	FF	FF	F1	EE	EF	EC	EE	EE	F1	FF	
640	EE	EE	EE	E0	EE	EE	EE	FF	F1	FB	FB	FB	FB	F1	FF	FF	
650	FE	F1	FF	ED	EB	E7	EB	ED	EE	FF							
660	EF	EF	EF	EF	EF	EF	E0	FF	EE	E4	EA	EA	EE	EE	EE	FF	
670	EE	EE	E6	EA	EC	EE	EE	FF	F1	EE	EE	EE	EE	EE	F1	FF	
680	E1	EE	EE	E1	EF	EF	FF	FF	F1	EE	EE	EE	EA	ED	F2	FF	
690	E1	EE	EE	E1	EB	ED	EE	FF	F1	EE	EF	F1	FE	EE	F1	FF	
6A0	E0	FB	FB	FB	FB	FB	FF	EE	F1	FF							
6B0	EE	EE	EE	EE	F5	FB	FB	FF	EE	EE	EE	EA	EA	E4	EE	FF	
6C0	EE	EE	F5	FB	F5	EE	EE	FF	EE	EE	EE	F5	FB	FB	F8	FF	
6D0	E0	FE	FD	FB	F7	EF	E0	FF	F1	F7	F7	F7	F7	F1	FF	FF	
6E0	FF	EF	F7	FB	FD	FE	FF	FF	F1	FD	FD	FD	FD	F1	FF	FF	
6F0	FB	F5	EE	FF	E0	FF											
700	F3	P3	FB	FF	FF	FF	FF	FF	FF	F1	FE	F0	EE	F1	FF	FF	
710	EF	EF	E1	EE	EE	E2	E1	FF	FF	FF	F1	EE	EF	EF	F1	FF	
720	FE	FE	F0	EE	EE	EE	F0	FF	FF	F1	EE	E0	EF	F1	FF	FF	
730	F9	F6	E3	F7	F7	F7	FF	FF	FF	FE	F0	EE	F0	FE	F1	FF	
740	EF	EF	E1	EE	EE	EE	E1	FF	FB	F3	FB	FB	FB	F1	FF	FF	
750	FE	FF	FE	FE	FE	FE	FE	FF	F1	F7	F6	F5	F3	F5	F6	FF	
760	F3	FB	FB	FB	FB	F1	FF	FF	FF	E5	EA	EA	EA	EA	FF	FF	
770	FF	FF	E1	EE	E6	EE	FF	FF	FF	F1	EE	EE	EE	E1	FF	FF	
780	FF	FF	E1	EE	EE	E1	EF	EF	FF	F1	ED	ED	ED	F1	FD	FC	
790	FF	FF	E9	F6	F7	F7	FF	FF	FF	F1	EF	EF	F1	FE	F1	FF	
7A0	F7	F7	E3	F7	F7	F6	F9	FF	FF	FF	EE	EE	EE	E1	F1	FF	
7B0	FF	FF	EE	EE	F5	F5	FB	FF	FF	FF	EE	EE	EA	E0	F5	FF	
7C0	FF	FF	EE	EE	F5	FB	FS	EE	FF	FF	FF	FF	FF	F0	FE	FE	
7D0	FF	FF	E0	FD	FB	F7	E0	FF	F9	F7	F7	EF	F7	F7	F9	FF	
7E0	FB	FB	FF	FB	FB	FB	FF	FF	F3	FD	FD	FD	FD	F3	FF	FF	
7F0	FF	FF	E7	FA	ED	FF	FF	FF	FF	FA	F5	FA	F5	F5	FF	FF	

Tokrat se bomo v članku, ki je povezan z računalnikom Moj mikro Slovenija, lotili teme, ki se bo nekaterim bralcem zdela vsaj malo, če že ne popolnoma utopična. Toda kar skrbno naj preberejo članek in spoznali bodo, da je vse, kar smo napisali, res.

Zamislimo si naslednje: ste navdušen programer in morate čimprej izdelati program, za katerega veste, da bo potrebno veliko testiranja in popravljanja. To pomeni, da bo treba velikokrat uporabiti programe za urejanje, prevajanje, povezovanje in testiranje (editor, compiler, linker, debugger). Program bo naprimer obsegal 5 K zlogov prevedene kode, kar naj pomeni 2000 programske vrstic izvorne kode, napisane v zbirniku (assemblers). Ta program je treba oživeti. Ne bomo vas spraševali o karakteristikah računalnika, na katerem bi hoteli opraviti zastavljeno nalogo, pač pa vam jih bomo enostavno ponudili.

MOJ MIKRO

Izvorni program naj bo že napisan in skupno z vsemi naštetimi programi shranjen na zunanjem pomnilnem mediju. Pričnimo z delom.

Najprej je treba program prevesti. Vtipkate ime programa za prevajanje. Na primer M80 (relocatable macroassembler). V manj kot eni sekundi je program naložen v delovnem pomnilniku in javi pripravljenost z znakom *. Zanimajo vas samo sintaktične napake, zato vtipkate, -TEST. Minejo tri, morda štiri sekunde in na monitorju se z bliskovito naglico pričnejo izpisovati sintaktične napake, ki jih pri programu, dolgem 2000 vrstic, sploh ni malo. Kmalu ugotovite, da je napak preveč in da je potrebno narediti kopijo na tiskalniku. Izvajanje prevajalnika prekinete s CTRL C in ga ponovno pokličete z M80. Sedaj vtipkate TEST, TEST=TEST. Mine petnajst, morda dvajset sekund in vaš program je že preveden, zapisan na zunanjem pomnilnem mediju in lahko ga izpišete s tiskalnikom. Pokličete program PIP. Mine manj kot sekunda, program je naložen in pripravljen za delo. Vtipkate LST=TEST.PRN. Samo od hitrosti priključenega tiskalnika je odvisno, koliko časa bo treba sedaj čakati. Ko je program izpisani, popravite vse sintaktične napake ter ponovno sedete za računalnik. Odtipkate čudežno besedo WS, počakate sekundo in urejevalnik besedil (Wordstar) je pripravljen za delo. Odpravite vse napake in svoj program ponovno prepustite prevajalniku M80. Ko le-ta javi sporočilo no error(s), uporabimo še program L80, ki generira dokončno strojno obliko vašega programa. Vtipkate L80. Mine slaba sekunda in program je pripravljen za delo. Vpišete TEST=TEST/P:100 in v treh, štirih sekundah imamo na voljo program, ki ga že lahko izvajamo. Seveda ne bo deloval, ker zagotovo vsebuje še semantične napake. Zato ga preizkušamo s programom DDT. Vtipkamo DDT TEST.COM, mine dobra sekunda in program že lahko pričnemo testirati z vsemi prijemi, ki jih DDT omogoča. Ko odkrijemo napako, takoj aktiviramo WS, napako odpravimo, sledi M80 in L80. Kako hitro bomo spet lahko uporabili program DDT, je odvisno izključno samo od naših tipkarskih sposobnosti. Akcije računalnika bodo potekale vedno s »svetlobno hitrostjo.«

Realnost ali utopija? Realnost, vsekakor, pa ne jutri, ampak že včeraj. Osnova je računalnik MMS, zunanji pomnilni medij pa je tako imenovani RAM DISK, ki smo ga izdelali za vse tiste, ki imajo na svojem računalniku paralelna razširitvena vrata (PIO), razporeditev priključitvenih sponk je izvedena po standardu MMS, programska oprema pa je seveda narejena za računalnik MMS. RAM DISK emulira delovanje gibkega diska, od števila vgrajenih pomnilnih elementov pa je odvisna njegova pomnilna kapaciteta (1/4, 1/2, 3/4 ali 1 mega zlog). Zaradi boljšega razumevanja poglejmo primerjavo med gibkimi diskami, RAM DISKOM, priključenim na PIO in RAM DISKOM, ki je izведен v obliki dodatnih pomnilnih bank.

Najprej nekaj tehničnih podatkov, ki so potrebni, da lahko izračunamo čase prenosa podatkov iz disketnih pomnilnikov v računalnik in obratno.

revolution speed... hitrost vrtenja diskete (vrtiljai na minuto) (npr. 360 obratov/min)

head load time... čas, potreben za približanje glave površini diskete (npr. 35 m/s)

track to track time... čas, potreben za premik glave iz ene sledi na drugo – sosednjo (npr. 3 m/s)

head settling time... čas, potreben za umiritev glave, če je bil opravljen premik (npr. 15 m/s)

transfer rate... hitrost prenosa podatkov v kilobitih na sekundo (npr. 250 kbit/s)

Hitrost dostopa do sektorja na disketi je odvisna od pozicije glave, hitrosti premikanja glave, hitrosti vrtenja diskete in od tega, ali je glava pritegnjena ob magnetno površino.

Če glava ni pritegnjena, je $t_1 = \text{head load time}$ (npr. 35 m/s), drugače je 0.

Glava naj se premika od zunanjega roba diskete proti središču. Na zunanjem robu je sled 0. Glavo se premakne od trenutne do željene sledi-v

času $t_2 = \text{ABS}(N_1-N_2) * (\text{track to track time})$ N1 in N2 sta stevilki trenutne in željene sledi. Če je $N_1 = N_2$, je $t_2 = 0$.

Če je N_1 različen od N_2 , moramo upoštevati še čas umiritev glave.

Ko je glava na pravi sledi, še ni rečeno, da je tudi na začetku prvega sektorja. Zato se mora disketa v najslabšem primeru zavrteti za cel obrat. Ta čas označimo s t_3 , ki leži med mejnima vrednostima 0 in $1000 * 60 / (\text{revolution speed})$ v milisekundah.

Skupni čas dostopa do sektorja je $t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$.

Slovenija

PRIMER: za najkrajši čas, najdaljši čas in čas čitanja naslednjega sektorja v operacijskem sistemu CP/M na 8" disketi z enojno gostoto zapisa sektorja na 8-palčni disketi z enojno gostoto, kjer so logični sektorji na disku fizično premaknjeni za 6 sektorjev npr. logični 1, 2, 3, 4, 5, 6. fizični 1, 7, 13, 19, 25, 5, ...).

	N1	N2	t1	t2	t3	t4	t
min	1	1	0	0	0	0	0
max	0	76	35	228	3	167	433
CP/M 8"	1	1	0	0	0	32	32
CP/M 8"	1	2	0	3	3	32	38

Povprečna vrednost je med 0 in 433 milisekundami. Pri čitanju naslednjega sektorja je čas dostopa do naslednjega sektorja 32 milisekund. Če pa je potrebno še premakniti glavo, se ta čas poveča še za t_2 in t_3 in znaša 38 milisekund. Koliko časa je potrebno, da se želeni sektor naloži v delovni pomnilnik računalnika, je odvisno samo od načina priključevanja diskovnega pogona na računalnik. (Pri C64 je ta čas ogromen, saj gre komunikacija po serijski liniji, pri MMS pa se sektor med čitanjem že vpisuje v delovni pomnilnik).

Kaj je RAM DISK

RAM DISK je pomnilnik poljubne kapacitete, ki ga operacijski sistem zaznava enako kot katerikoli diskovni pogon, vendar je njegova hitrost bistveno večja, saj nima mehanskih delov. Na računalnik ga lahko priključimo na več načinov: kot dodaten bančni pomnilnik ali pa s paralelnimi razširitvenimi vrtti (PIO).

Hitrost dostopa in prenos podatkov na RAM DISK v bankah

Če imamo računalnik z več bankami dinamičnega pomnilnika, lahko del pomnilnika uporabljamo kot RAM DISK (omejimo se na 8-bitne računalnike). Čas dostopa do določenega sektorja je zanemarljivo majhen in praktično enak za katerikoli sektor. Čas prenosa podatkov je odvisen od hitrosti procesorja in programa, ki krmiti pretok podatkov. Prenos podatkov iz banke v banko poteka pri Z80 preko skupnega področja in z ukazom »copy block«, ki porabi za prenos enega zloga pri ure 4 MHz 5.75 µs. Kopiramo dvakrat, prvič iz banke v skupno področje, drugič iz skupnega področja v delovni pomnilnik: Za 128-zložni sektor porabimo torej $11.5 * 128 = 1477$ µs in še nekaj mikrosekund za preklop registrov.

Hitrost dostopa in prenos podatkov na RAM DISK preko paralelnega vmesnika (PIO)

Čas dostopa do poljubnega sektorja je zanemarljivo majhen. Čas prenosa podatkov je enak 5.25 µs pri hitrosti ure 4 MHz za procesor Z80. Uporabljamo ukaz »input increment repeat«. Za prenos 128-zložnega sektorja porabimo torej $128 * 5.25 = 672$ µs ter nekaj mikrosekund za nastavitev registrov.

Kako vpliva na prenos krmilnik DMA

Krmilnik DMA ali krmilnik za neposreden dostop lahko v določenih primerih pospeši prenos podatkov. Pri diskovnih enotah na hitrost prenosa ne vpliva, saj je le-ta omejena z lastnostmi samega pogona.

Pri prenosu iz banke v banko pa je prenos precej hitrejši. Za 1 zlog samo 2 µs. Torej porabimo za prenos 128 zlogov iz ene banke v drugo samo 256 µs ter nekaj dodatnih mikrosekund za nastavitev krmilnika DMA.

Primerjava

	DMA	RAM - DISK	8"SSSD
iz sledi na sled	0	0	3 mese
1 obrat	0	0	167 mese
prenos 1 zloga	1 us	5.25 µs	32 us
prenos 128 zlogov	128 us	672 us	4096 us
formatiranje	0.44 s	1.6 s	26 s
(256 K)			

Narocila za MMS

Nove cene:

1. Osnovni komplet: 58.000 din
2. Osnovni komplet brez dokumentacije: 54.000 din ..
3. Dokumentacija: 35000 din
4. Ploščica tiskanega vezja: 40.000 din.

Cene na videz niso logično oblikovane, toda upoštevati moramo predvsem stroške za poštino (ki so pri osnovnem kompletu, recimo, zelo visoki).

Kako narociti ponujeno?

Samo s pismom! V njem natančno navedite, kaj želite kupiti (za dokumentacijo še posebej v katerem jeziku!) in ne pozabite napisati svojega točnega naslova. Pismo pošljite uredništvu (Revija Moj mikro, Titova 35, 61000 Ljubljana) in naročeno boste prejeli po povzetju. Če se mudite v Ljubljani, lahko naročeno vplačate in prevzamete tudi v uredništvu.

Naj vam še povemo – z zadovoljstvom in s ponosom – da smo doslej imeli eno samo reklamacijo, ki smo jo brez težav takoj uredili! To je še en dokaz, da je projekt Moj mikro postavljen na trdnih, zanesljivih temeljih!

Realni primer

V direktoriju imamo 32 datotek in polovico zasedenega prostora na disketi. Hočemo včitati datoteko, dolgo 10 K zlogov, v delovni pomnilnik.

	DMA BANKE	RAM – DISK PIO	8" SSSD
čitanje direktorija	2.048 ms	6.24 ms	340 ms
premik na sled 40	0	0	120 ms
čitanje 10 K zlogov	20.53 ms	62.4 ms	3000 ms
skupaj	22.53 ms	68.64 ms	3460 ms
ovrednotimo	0.65%	2%	100%

Po tej razlagi ni več razloga, da tudi največji skeptiki ne bi verjeli v praktično hitrost delovanja sistema MMS, ki smo ga prikazali na začetku članka. Seveda je vaše prvo vprašanje cena, možnost dobave tiskanega vezja, izdelava programske opreme in vključitev v operacijski sistem CP M. Pojdimo po vrsti.

Cena RAM DISKA je nižja kot cena diskovnih pogonov. Absolutne vrednosti vam ta hip ne moremo povedati, ker še ni točno definirana. Seveda vključuje tudi programsko opremo za instaliranje. Dobava je odvisna od rezultatov mini tržne raziskave, ki smo jo sprožili v tej številki. Če vas zanima, nam odgovorite. Za najbolj neučakane povejmo, da je poraba RAM, DISKA pri maksimalni kapaciteti 1M zlog 0.5 A z uporabo vezij 74LSXX. Z uporabo ekvivalentnih vezij z oznako HCT (high speed C-mos) se poraba bistveno zniža, tako da je smiseln razmišljati o baterijski zaščiti vsebine.

RAM DISK potrebuje naslednja integrirana vezja:

74LS00 2X
74LS04 1X
74LS09 7X
74LS32 1X
74LS74 3X
74S74 1X
74LS139 1X
74S157 3X
74LS164 1X
74LS174 1X
74LS193 2X
74LS243 2X
74LS273 2X
dyn ram 256K x 1 8,16,24 ali 32 x
kremenčev kristal 4 Mhz

£80 - STI - 2X

6116 - 2X
AM25LS2538 - 3X

Če ste potencialen kupec za RAM DISK ali vas o tem karkoli zanima, se pisorno javite na naš naslov s pripisom RAM-DISK-MMS. Od vaših odgovorov in zanimanja je odvisno, kakšna bo usoda tega projekta. Mimogrede povedano, šest primerkov RAM DISKA že nekaj časa zelo zanesljivo opravlja svoje delo. Pišite nam tudi vsi tisti, ki imate na svojem računalniku parallelna razširitvena vrata. Torej lastniki računalnikov, ki ni MMS.

F3 21 10 00 11 00 F0 01 00 08 ED B0 C3 00 F0 00
 010 : C3 2A F0 C3 2B F1 C3 31 F4 C3 39 F4 C3 2A F5 C3
 020 : 20 F5 C3 E8 F4 C3 F0 F4 C3 FE F4 C3 B1 F6 C3 E9
 030 : F6 C3 FB F6 C3 2A F7 C3 1F F7 F3 21 00 FF 36 00
 040 : F9 2C 20 FA 7C ED 47 ED 5E CD EC F5 C1 D3 F0 06
 050 : 00 4E 23 5E 23 56 23 ED B0 CB 7E 28 F2 23 46 23
 060 : 4E 23 ED B3 CB 7E 28 F6 ED 78 FE 06 20 12 DB 1E
 070 : 06 10 ED 41 ED 78 CB 67 20 0E DB 1C CB 5F 20 F2
 080 : DB 1E 3E B3 D3 1F 18 20 AF ED 41 ED 50 CB 62 28
 090 : F8 3C ED 41 ED 50 CB 62 20 F7 21 CA F0 23 17 30
 0A0 : FC 7E D3 0C CD F0 4E 01 03 07 3E 1C D3 07 21
 0B0 : FE F4 22 0D F0 FB CD EC F3 00 0A 20 3C 2E 4D
 0C0 : 6F 6A 20 6D 69 6B 72 6F 20 53 4C 4F 56 45 4E 49
 0D0 : 4A 41 2E 3E 0D 0A 04 C3 03 F0 05 06 07 0A 0C
 0E0 : 0E 0F 0F 02 1A FF BC F4 02 16 FF 9F F4 04 04 FF
 0F0 : AF F4 CF F4 08 65 FF FF FF FF FF FF 00 00 1E 02
 100 : 75 FF 20 5F 06 57 FF B0 F4 44 F4 44 F4 02 7A FF
 110 : E6 F7 FF 03 10 CF 08 40 01 1C 00 02 1F 4F 1A 01
 120 : 18 10 02 1A 27 69 02 1B C7 5D 01 0C 05 0B 07 04
 130 : 45 01 04 03 41 05 AA 02 00 02 FF CD EC F3 00 0A
 140 : 2A 20 04 21 88 FF 0E 20 CD 3B F3 38 35 AF 32 84
 150 : FF CD FC F3 3A 88 FF 0E 20 2E 00 26 E0 21 82 F1 01 0B
 160 : 00 CD 60 F3 20 1C 05 FD 21 09 FF CD 6A F3 DD E1
 170 : 3B 10 2A 7C FF ED 5B 7E FF ED 4B 8B FF CD 80 F1
 180 : 30 89 CD EC F3 20 77 68 61 74 20 3F 07 04 18 AB
 190 : DD E9 52 4F 49 47 54 46 40 43 42 44 53 29 F3 05
 1A0 : F2 A3 F1 E6 F2 57 F2 DB F2 8C F2 81 F2 FE 2F 26
 1B0 : F3 BD F1 0E 00 CD B1 F6 20 3D CD E9 F6 20 38 21
 1C0 : 00 00 0E 01 CD 2A F7 20 2E F1 C3 00 00 FE 03 37
 1D0 : C0 40 CD B1 F6 20 20 21 7E FF 4E CD FB F6 20 17
 1E0 : 21 B0 FF 4E 21 B0 00 CD 2A F7 CB C7 20 09 21 B0
 1F0 : 00 11 0B 00 C7 27 F2 4F CD EC F3 64 69 73 6B 29
 200 : 65 72 72 6F 72 20 04 06 08 AF CB 11 CE 30 CD 15
 210 : F4 06 B7 C9 3D 2B 06 3D 2B 0B 2A 86 FF 11 10
 220 : 00 1B 0D EB ED 52 06 04 CB 3C CB 1D 10 FA 23 EB
 230 : CD 27 F2 22 86 FF C9 E5 CD 02 F3 CD 02 F4 06 14
 240 : 7E 23 CD 02 F3 10 F9 E1 06 10 7E 23 CB BF FE 29
 250 : 3B 04 FE 7F 3B 02 3E 2E CD 15 F4 10 ED CD FC F3
 260 : C0 1B 7A B3 20 D1 C9 CD CE F2 CD 07 F4 FE 0D 28
 270 : 1B FE 2D 2B 19 CD BD F3 3F D0 07 07 07 4F CD
 280 : 07 F4 CD BD F3 0F B1 77 CD B9 F2 23 2B 1B
 290 : D6 3D 37 C0 E5 DD E1 CD 00 F1 B7 C9 FE 02 37 C0
 2A0 : 13 5A 54 06 00 62 0E 00 70 AC AB 77 23 7C BB 20
 2B0 : F7 62 2E 00 7D AC 0B CD B9 F2 C0 23 7C BB 20 F4
 2C0 : 04 3E 2B CD 15 F4 2B DD C9 BE C8 F5 CD CE F2 CD
 2D0 : EC F3 73 68 6F 75 6C 64 3D 04 F1 F3 D2 F3 CD FC
 2E0 : F3 CD CD F3 7E C3 D2 F3 FE 03 37 C0 71 E5 B7 ED
 2F0 : 52 E1 23 3B F7 C9 FE 03 37 C0 CD F3 F2 79 B0 C0
 300 : ED B0 C9 EB B7 ED 52 EB D5 C5 D1 C1 03 C9 3D 37
 310 : C0 40 CD FC F3 79 CD D2 F3 D3 00 37 C0 C5 CD 07 F3
 320 : F4 FE 0D 2B 06 FE 2D 20 04 07 C9 0C 00 0D 18 E2
 330 : FE 02 37 C0 4D ED 59 B7 C9 21 05 FF 34 CB 46 21
 340 : FE F4 2B 03 21 20 F5 22 0D F0 C9 41 CD 07 F4 FE
 350 : 00 2B 0E FE 0B 20 0B FE 20 0B 77 23 00 20 ED 37
 360 : C9 77 C9 2B CD EC F3 20 0B 04 0C 78 91 30 DD C9
 370 : ED B1 C0 09 09 09 4E 23 46 C9 01 00 00 FD 7E 00
 380 : FE 0D 20 0B AF C9 0C
 390 : C1 D8 DD 21 7C FF DD 09 DD 75 00 DD 74 01 FE 20
 3A0 : 28 E4 FE 2C 2B E0 FE 0D 37 C0 79 CB 3F 3C C9 21
 3B0 : 00 00 1B 0B 06 04 29 DB 10 FC SF 16 00 19 DB FD
 3C0 : 7E 00 FD 23 4F CD BD F3 30 EA 79 B7 C9 D6 30 DB
 3D0 : FE 0A 3F D8 06 07 FE 0A DB FE 10 3F C9 CD DB
 3E0 : F3 7D CD DB F3 C3 02 F4 F5 1F 1F 1F 1F CD E1 F3
 3F0 : F1 E6 0F C6 90 27 C4 40 27 C5 15 F4 E3 CD F2 F3
 400 : E3 C9 7E 23 FE 04 06 CD 15 F4 1B F6 CD EC F3 0D
 410 : WA 04 3E 2B C8 15 F4 CD 09 F0 05 CD 0C F0 F1 FE
 420 : 5B 0B D6 04 09 CD 0D F0 CD 06 F0 0B F0 CD 09 F0
 430 : FE 0D 28 05 CD 09 F0 0B F0 03 32 84 FF 3A 84 FF B7
 440 : C9 3A 3B F7 B7 C8 FF 09 C9 0D 31 F4 2B FB E5 CD
 450 : 6D F4 E1 C9 21 33 FF HE 23 24 02 34 C9 CB 46 28
 460 : 0A FE 4B 3B 06 FE 7E 3H 0C EE 04 4F 21 30 FF 7E
 470 : 3C FE 1B 07 21 31 FF CD 74 F4 71 C9 21 30 FF
 480 : 35 21 32 FF 7E 3C 0E 0F 77 21 20 FF 85 6F 7E C9
 490 : 21 6C FF 35 C0 0E 1C F6 04 D3 1C C9 ED 73 35 FF
 4A0 : 31 57 FE 05 05 F5 DR 1E 0F 2A 59 FF 1B 22 ED
 4B0 : 73 35 FF 31 57 FE 05 05 F5 0A 57 FF 1B 12 ED
 4C0 : FF CD E7 F4 F1 C1 L1 0E 0B 00 00 00 00 00 00 00 00
 4D0 : 73 35 FF 31 57 FE 05 05 F5 0A 57 FF 1B 12 ED
 4E0 : ED 7B 35 FF FB ED 4D E9 DB 07 E6 01 CB 3E FF C9
 500 : CD E8 F4 2B FB 3E 30 D3 07 DB 05 E6 7F C9 FE 20
 510 : 3B 13 CD 15 F5 1A 79 FF 3C 18 06 F5 AF CD 15 F5
 520 : F1 3D 20 17 C9 15 DR 07 E6 04 2B FA F1 D3 05 C9
 530 : E5 D5 C5 CB BF 4F F3 ED 73 35 FF 31 57 FF DB 1C
 540 : CB FF D3 1C 21 75 FF 46 2A 73 FF 7C E6 0F F6 38
 550 : 67 7H CD 65 F5 1E 72 75 FF FE 20 CB FF 20 K3 3A
 560 : 76 FF 27 22 73 FF ED 7B 35 FF DB 1C CB BF D3 1C
 570 : FB C1 D1 E1 C9 11 78 FF 1A 0B 00 00 00 00 00 00 00
 580 : 30 0F 21 23 7D F6 7F HE 5H 0B CD E7 F5 CD 42 F6
 590 : C9 E5 21 BF F5 01 0D 00 CD 6H F3 E1 C0 C5 C9 1F
 5A0 : 1E 1B 1A 1B 11 HD 0C HB 0A 09 0B 07 E6 F5 BE F5
 5B0 : CC F5 42 F6 2C F6 04 F5 E7 F5 11 F6 03 F6 EC F5
 5C0 : B6 F5 60 F6 BA F5 7E H1 12 C9 3E 04 12 C9 7D E6
 5D0 : J7 CB 2B C9 7D E6 7F HE 4F D0 23 C9 11 0B 00 00
 5E0 : E6 7B 83 FE 50 D0 7D F6 FB 6F 19 C9 DB 1C CB EF
 5F0 : D3 1C CB AF D3 1C 09 7D E6 0B 6F C9 21 00 30 E5
 600 : 11 01 30 01 00 0C 36 20 DB 00 E1 3E 17 32 77 FF
 610 : D3 14 C9 E5 7D E6 7F 4F 3E 5A 91 47 CD 66 F6 E1
 620 : C9 CD H3 F6 E5 3A 77 FF 4F 7D 17 7C 17 E6 1F B9
 630 : 2B 0B CD 37 F6 0B F6 18 EF E1 C9 11 0B 00 00
 640 : 7C FE 3B 0B 26 3B C9 11 0B 00 19 7C FE 3C DB 26
 650 : 3H C9 7D 17 7C 17 E6 1F 4F CD 37 F6 3A 77 FF B9
 660 : CH E5 CD 6H F6 19 7C E6 1F 32 77 FF D3 14 E1 C9
 670 : FD E6 8B F6 0B 5B 36 20 23 10 FB C9 0E 20 18 17
 680 : EB 36 0B EB FE 01 20 0B 79 FE 3D C0 3E 02 12 C9
 690 : FE 02 20 19 3E 03 12 3A 77 FF B1 06 1F D6 18 30
 6A0 : FC 06 1B F6 60 67 2E 0B CB 3C CB 1D C9 FE 03 20
 6B0 : 0C 79 D6 20 D6 50 3H FC 06 5B 6F C9 CD 72 F5
 6C0 : C9 79 FE 04 0D DB 0B F7 DB 1C 47 E6 FB B1 D3 1C
 6D0 : CD AE F7 2B 06 7B D3 1C 3E 0B C9 21 65 FF 7E 71
 6E0 : FE FF 2B 06 23 85 5F DB 11 77 21 66 FF 7D B1 6F
 6F0 : 7E FE FF 2B 04 D3 11 AF E9 CD AB F7 C0 AF 32 6D
 700 : FF 06 0C CD 93 F7 EE 04 E6 9C C9 CD AB F7 C0 79
 710 : FE 4D 0B 32 6D FF D3 13 06 1C CD 93 F7 E6 98 C8
 720 : CD F1 F6 C9 0B 79 D3 13 06 1C CD 93 F7 E6 98 C9 CD
 730 : AB F7 C0 CB 77 C0 06 AB 18 06 CD AB F7 C0 06 88
 740 : 2D 71 FF 21 6E FF 71 23 70 23 36 02 F3 21 66 00
 750 : 56 36 C9 21 6B FF 46 0E 13 2A 71 FF 3A 6E FF D3
 760 : 12 CD AE F7 CB 6F 3A 6F FF 2B 02 F6 04 CD A3 F7
 770 : CB 6F 2B 0D 76 ED A2 C2 64 F7 CD 9C F7 E6 9C 18
 780 : BB 76 ED A3 C2 71 F7 CD 9C F7 E6 BC 21 66 00 72
 790 : FE CB 21 70 FF 35 2H 02 B7 C9 21 6D FF 4E CD FB
 7A0 : F6 1B A9 3A 6A FF E6 03 B0 CD A3 F7 DB 10 CB 47
 7B0 : 2H FA C9

Tokrat bomo govorili o priključevanju diskovnih pogonov. Zvedeli boste, kako priključujemo 8, 5 in 3-palčne diskovne pogone.

Priklučni konektor za diskovne ponoage (J1) je izведен po standardu Shugart za 8-palčne diske. Konektor je 50-polni. 5 in 3-palčni diskovni pogoni pa potrebujejo za priključevanje 34-

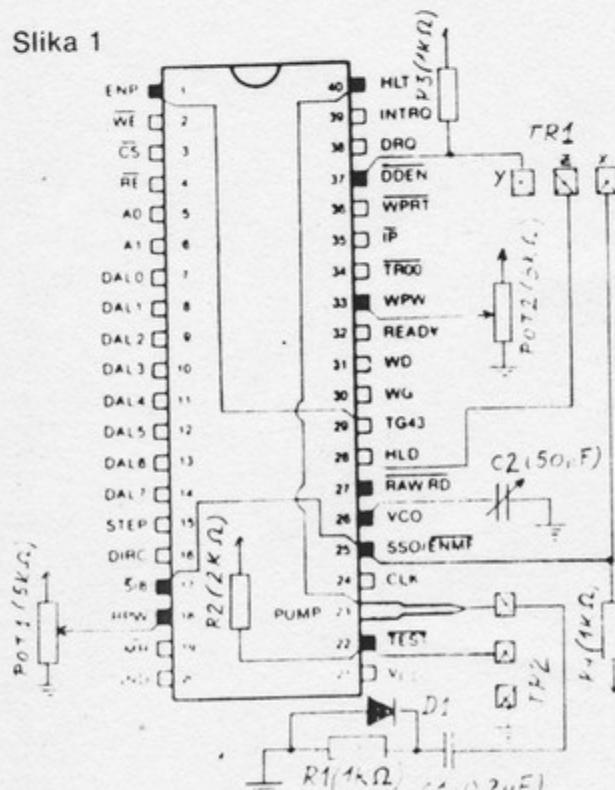
Povezavo obeh kablov najlaže izvedemo tako, da povežemo med sabo vse pripadajoče žice, vsak spoj pa še izoliramo in učvrstimo s termično cevko.

MOJ MIKRO Slovenija

polni konektor. Zato je treba za uspešno priključitev teh pogonov pravilno prilagoditi signale z obeh strani priključevalnega kabla. Moramo skrbno pregledati pozicijo, pomen posamezne konektorske točke (J1) na računalniku in pomen konektorskih točk na diskovnem pogonu. Za zgled smo naredili tabelo, ki pove, kako priključujemo 5-palčne diske firme TEAC. Konektor teh diskovnih pogonov je postal industrijski standard, ki se uporablja tudi za 3-palčne pogone. Tabela prikazuje, kako povezujemo med sabo 50-polni konektor računalnika MMS in 34-polni konektor diskovnih pogonov TEAC (55F, G, GFV...).

signal	TEAC	MMS
reserved	2	-
head load	4	18
select 3	6	32
index	8	20
select 0	10	26
select 1	12	28
select 2	14	30
motor on	16	25
direction	18	34
step	20	36
write data	22	38
write gate	24	40
track 00	26	42
write prot.	28	44
read data	30	46
side select	32	14
ready	34	22
GND (masa)	vse lihe številke	vse lihe številke

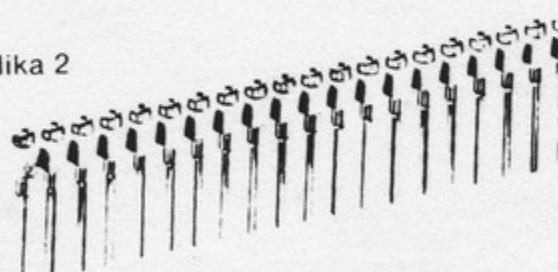
Slika 1



Izdelava univerzalnega krmilnika

Določimo, da je univerzalni krmilnik tak, s katerim krmilimo poljubno kombinacijo 8, 5, ali 3-palčnih diskovnih pogonov. Računalnik MMS vsebuje krmilnik WD1771, s katerim krmilimo

Slika 2



tip AW 226-20/G,Z

vse type diskovnih pogonov, vendar ne istočasno in samo enojne gostote zapisa. Za izvedbo zadane naloge izberimo krmilnik 2791 (3), ki naj z majhnim adaptacijskim vezjem zamenja krmilnik WD1771. Slika 1 prikazuje električno shemo univerzalnega krmilnika.

Slike razberemo, da sta krmilnika WD1771 in WD2791 (3) sorodna po položaju in pomenu priključnih nožic. Zato lahko za priključevanje uporabimo podaljševalne pine firme ASMANN, ki jih prikazuje slika 2.

Prikazani pini imajo lepo lastnost, da na eni strani vmesniškega tiskanega vezja rabijo kot podnožje za integrirano vezje WD2791 (3), na drugi strani pa so dovolj dolgi in na koncu zoženi, da jih lahko vstavimo v podnožje na računalniku. Seveda ne smemo povezovati tako vseh 40 nožic. V tiskano vezje za univerzalni krmilnik vstavimo in pricinimo vseh 40 povezovalnih pinov. Nato s ščipalkami odščipnemo vse nožice, ki so na sliki 1 označene s temno označko. V tiskano vezje še vstavimo upore R1, R2, R3 in R4, diodo D1, kondenzator C1, nastavljava upora POT1 in POT2, vrtljivi kondenzator C2 in 2-krat po tri povezovalne trne TR1 in TR2. Pred

Cene za naročnike MMS

1. Osnovni komplet: 58.000 din
2. Osnovni komplet brez dokumentacije: 54.000 din
3. Dokumentacija: 3500 din
4. Ploščica tiskanega vezja: 40.000 din

Naročila sprejemamo samo pisemo na naslov uredništva (za dokumentacijo posebej navedite, v katerem jeziku jo želite).

Dežurni telefon

Vsako sredo od 20.00 do 21.30 lahko poklicete strokovnjaka na telefon (061) 319-798.

Druga obvestila

V prejšnjih številkah Mojega mikra smo objavili ponudbo za pomoč prvim desetim sestavljalcem. Pišite nam tudi, če ste MMS že sestavili in kako ga uporabljate.

vstavljivo integriranega vezja zvijemo nožico 25 za 90 stopinj (slika 1) in jo pricinimo na povezovalni trn, ki se ga nožica dotika. Krmilnik je tako izgostovljen, vstavimo ga v osnovno ploščo (podnožje U 102) in povežemo še točke X, Y, Z na krmilniku s točkami X, Y, Z na osnovni plošči. Sponka X je namenjena za izbor 3, 5 ali 8-palčnih pogonov (0 = 3 in 5, 1 = 8). Nožica Y pomeni izbor enojne ali dvojne gostote zapisa (0 = dvojna, 1 = enojna). Sponka Z rabi za izmenjavo podatkov med pogonom in krmilnikom. Sponke X in Y lahko programsko krmilimo; ča uporabljamo samo en tip diskovnih pogonov, lahko X in Y vežemo na fiksen potencial. Za krmilnik lahko uporabimo dva tipa krmilnikov, WD2791 ali WD2793. Oba sta funkcionalno povsem enaka, razlika je le v podatkovnem vodilu. Podatkovno vodilo WD2791 negira, WD2793 pa ne. Če izberemo krmilnik WD2793, je treba na osnovni plošči zamenjati ojačevalnika U99 in U100 (74LS242) z ojačevalnikoma 74LS243. Programske opreme za nadzor delovanja krmilnika ni treba spremenjati, dopolniti jo moramo le, če želimo programsko izbirati različne type diskovnih pogonov.

Ko je krmilnik vstavljen v osnovno ploščo, ga moramo še uglasiti z osciloskopom. Postopek bomo opisali v naslednji številki, prikazali bomo, kakšen je izgostovljen krmilnik in objavili podatke o nakupu tiskanega vezja za univerzalni krmilnik. Jedro naslednjega članka pa bo pomnilna banka z 256 K zlogov.

VSA ELEKTRONIKA IZ ENE ROKE V našem KATALOGU najdete (250 strani, A4) preko 7000 različnih elektronskih sestavnih delov. KATALOG vam pošljemo proti nakazilu (2.000 din) na dom.

Posebna ponudba

- EPROM 2764 59 Sch
- EPROM 27128 79 Sch
- Z 80 A CPU 69 Sch

CENE VKLJUČUJEJO 20% PROMETNI DAVEK

- D-RAM 64 Kx1 40 Sch
- BC 547 B 1,50 Sch
- Diode 1N 4148 -,50 Sch

VISATON®



ZVOČNIKI
in vse kar
sodi zraven

A-9020 CELOVEC
St. Veiter str. 103
(cesta proti letališču)
Tel. 9943/4222-43533

trend-electronic

Iz prejšnje številke vam še dolgujemo opis postopka pri nastaviti univerzalnega krmilnika za gibke diske. Delo je dovolj enostavno, potrebujemo pa osciloskop in manjši izvijač s plastičnim ročajem. Izgotovljen krmilnik vstavimo v podnožje na osnovni plošči in povežemo točko Z na krmilniku s točko Z na osnovni plošči. Sponko X na konektorju TR1 spojimo z maso. Priklučimo napajalno napetost in pritisnemo tipko START. S kontaktno prevezo spojimo srednjo točko ko-

jo uglasimo na 125 kHz. Krmilnik je tako uglašen in nožici 22 (TEST) odklopimo od mase in pritisnemo tipko START.

Če smo med nastavitevami malce nerodni, (izvijač nam zdrsne ali pa se to zgodi s sondom osciloskopa), se lahko primeri, da nam na nožicah 31, 29 i 16 izginejo impulzi. Nožico 22 moramo ločiti od mase, pritisniti tipko START in nožici ponovno spo-

za razumevanje. Elementa X4 in X3 tvorita dvobitni register bank, z vezjem X2 pa v pomnilnem polju izberemo eno od štirih bank. To velja za celotno pomnilno področje, razen

Pomnilna banka 256 K zlogov

Ob uporabi pomnilne banke 256 K in 1Mb RAM diska, zavzema računalnik MMS zagotovo prvo mesto v

jiti z maso. Impulzi se bodo ponovno pojavili. S tako nastavljenim krmilnikom lahko krmilimo vse možne kombinacije 8 in 5,25-palčnih diskov 8, 5 in 3 palčnih diskov.

Vzrokov, da univerzalni krmilniki ne zna brati podatkov z diskete, je več.

Vzrokov, da univerzalni krmilniki ne zna brati podatkov z diskete, je več.

- Pozabili smo povezati točki Z
 - Z.
 - Impulzi pri nastavivah morajo izkazovati predpisane vrednosti.
 - Pred nastavivijo krmilnika moramo spojiti sponko X z maso.
 - Po nastavivti moramo nožici 22 (TEST) ločiti od mase in pritisniti tipko START.
 - Nožico X moramo ločiti od mase, če uporabljamo 8-palčne diskovne pogone.
 - Če imamo v sistemu samo en tip pogonov, morata biti točki X in Y na fiksnih potencialih, drugače ju moramo krmiliti programsko (glej načrt).
 - Preverimo, če smo sploh odščipnili prave povezovalne trne na podnožju krmilnika (1, 17, 18, 22, 25, 26, 27, 33, 37 in 40).

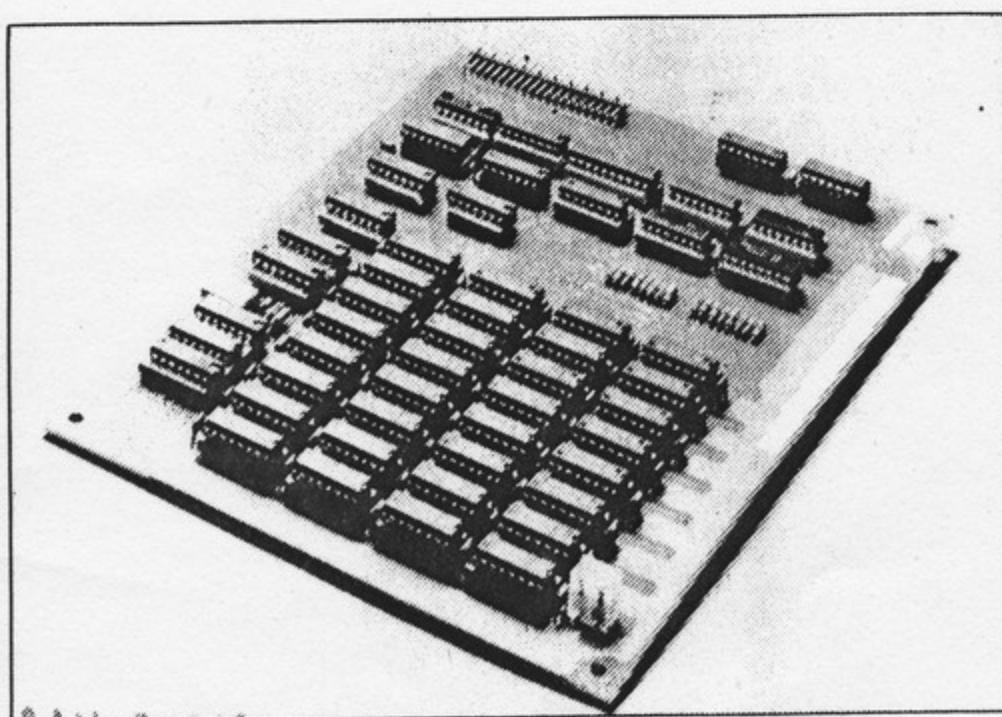
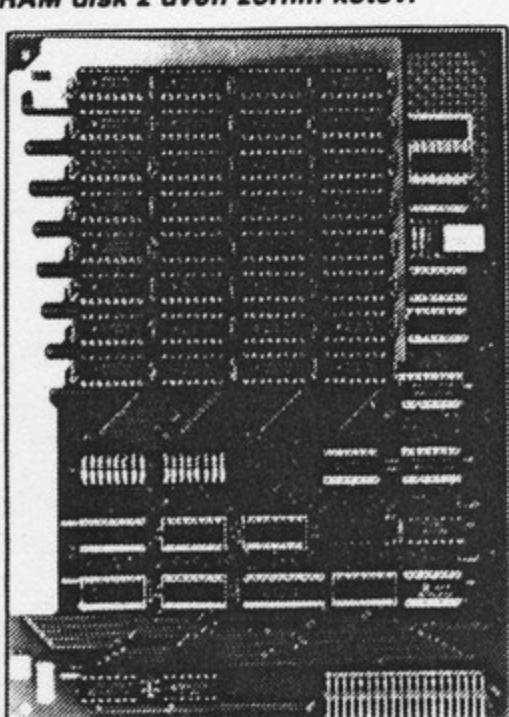
Univerzalni diskovni krmilnik.

evropskem prostoru med osebitnimi računalniki po količini vdelanega pomnilnika. Če temu dodamo, da vsebuje grafična plošča dodatnih 256 K pomnilnika (kmalu jo bomo predstavili), je MMS z 1,5 M zložnim pomnilnikom nekje pri vrhu, tudi v kategoriji 16-bitnikov. Sliko pomnilne banke 256 K prikazuje slika 1. Po zasnovi je to nadgradnjena pomnilna banka 64 K, ki ji je dodan še register za preklop štirih bank. Zaradi take zasnove so uporabljena skoraj vsa integrirana vezja, ki jih potrebuje osnovna plošča. To so U52, U53, U54, U56, U57, U58 in U59. Dodati moramo še štiri vezje: 74LS393, 74LS12, 74LS74 in 74LS04. Shema je dovolj enostavna.

za lokacije od FOOO do FFFF, ki je skupno za vse banke (common bank area). Polovica vezja U56 je detektor skupnega področja.

Kot vemo, potrebujemo dinamični pomnilniki 256 K osebitno osveževanje. Procesor Z80 pa generira samo 7-bitni osveževalni naslov. Pomanjkljivost odpravimo z elementi X1 in U53, ki poskrbita za generiranje osme osveževalne linije. Ploščico 256 K pritrdimo na osnovno ploščo z enakim tipom podnožij, kot smo ga opisali v prejšnji številki. Potrebujemo 30 podaljševalnih trnov. Na shemi so označeni s črnimi krogci. Za pravilno delovanje pomnilnika potrebujemo še štiri signale, ki niso na voljo v osnovnem krmilnem polju. To so signali CAS-, IORQB-, RESET- in BANK, ki so na tiskanem vezju označeni s C, I, R in B. Z žico za ožičenje (wire Wrap) jih pripeljemo na pomnilniško ploščico. Izgotovljeno ploščico previdno vstavimo v podnožja na osnovni plošči, na vseh štirih vogalih pricinimo žico, ki nam je ostala od uporovnih elementov, in jo spojimo z maso na osnovni plošči. Tako smo ploščico dobro učvrstili, istočasno pa smo nanjo pripeljali maso. Podoben postopek z eno žico izvedemo tudi za napajanje +5V.

Še enkrat pregledamo opravljeno delo in če ne odkrijemo nič sumljivega, priključimo napajalno napetost. Sistem mora oživeti. Če je zaslon popisan s štirioglatimi ničlami in dvopičji (0:0:0:0:0:0:0:0:0:0:0), pomeni, da sklad, torej pomnilnik, ne deluje. Napako poiščemo z osciloskopom. Seveda moramo imeti za iskanje tovrstnih napak precej izkušenj na področju materialne opreme, zato bodite pri delu skrajno previdni in natančni.



Ko je pomnilnik oživelj, ga je treba še temeljito testirati. Z vpisom vrednosti OOH, 4OH, 8OH i COH na vzhodno-izhodno lokacijo 8OH izberemo eno od štirih bank. Vsako posebej moramo testirati z vdelanim programom (t0000, EFFF). Razširjen pomnilnik lahko uporabite za hitro začasno hranjenje podatkov, kot RAM disk, mi pa ga bomo uporabili za instalacijo operacijskega sistema CPM+.

Odgovori na vprašanja

Igor Dekleva se zanima za zmogljivost grafičnega modula. Predlagajo ločljivost 1024x1024 in paleto 256 barv. Mislimo, da je takšna ločljivost s tolikšnim številom barv vendarle nekoliko preveč za projekt, kot je MMS. Grafika, ki smo jo izdelali, ima ločljivost 512x512 in 16 barv. Palesto lahko poljubno določamo sami, vendar ne programsko, temveč z manjšim izvajačem. Dekleva zanima tudi trdi disk. Zaenkrat je to še skrivnost, ki pa že ima kapaciteto 5–200 Mb.

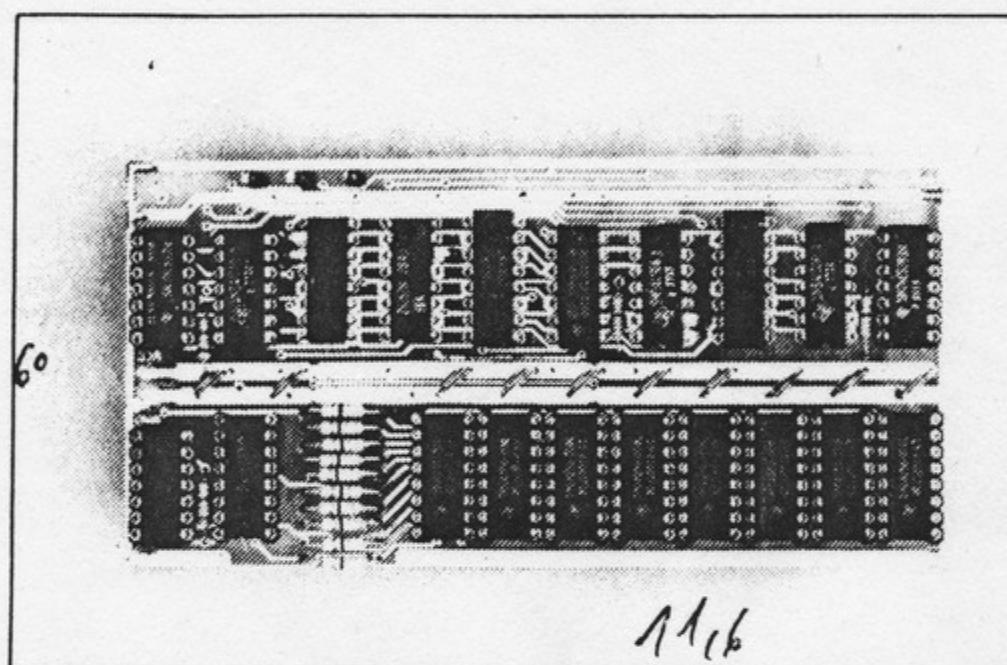
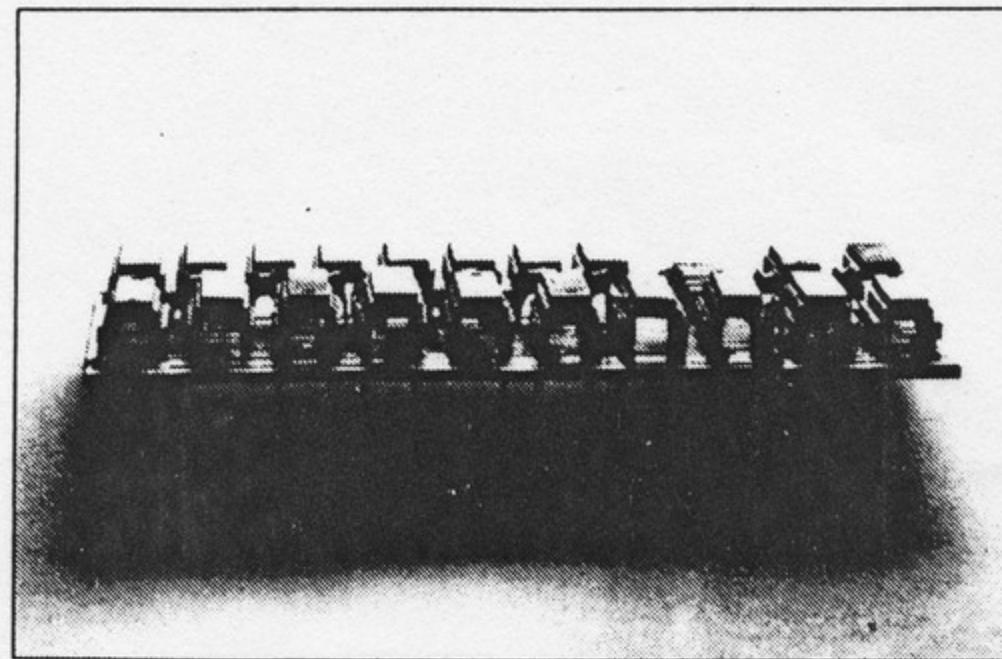
Bralci iz RRO Elektromont, Slovenski Brod bi radi odgovor na nekatera konkretna vprašanja.

– Oglas za izdelavo ohišij in tipkovnic za računalnik MMS smo objavili v eni od prejšnjih števik revije, na institutu za elektroniko in vakuumsko tehniko pa lahko povprašajo za nakup serijskih tipkovnic ASCII, saj MMS podpira tudi serijski tip priljučevanja tipkovnic.

– Diskovni pogon TEAC 55G ima vdelan samo en pogon za diskete. Logično je skladen z 8-palčnimi pogoni, maksimalna pomnilna kapaciteta pa je 1,6 Mb.

– Računalnik MMS lahko uporabljate kot inteligentni terminal za katerikoli računalnik. Priklučevanje morate izvesti s standardom RS232 ali pa z modemom. Programska oprema za priljučevanje je lahko zelo pesta, pač glede na tip glavnega računalnika. Problemov se rešimo z uporabo programskega paketa KERMIT, ki priključi računalnik MMS (asinhron način delovanja) na poljuben računalnik.

Odziv na akcijo RAM disk je precejšen, zato bomo projekt speljali do konca. Zaradi univerzalne zasnove materialne opreme ga bomo za začetek priključili tudi na računalnika C 64 in 128. Veliko bralcev se zanima za priključitev RAM diska na mavrico. (Ali se izplača?) Na to vprašanje ni lahko odgovoriti. Če uporabljate računalnik samo za iganje, je odgovor »ne«. Za resno razvojno delo na računalniku (za to je RAM disk idealen dodatek), pa je treba mavrico zamenjati s kakšnim bolj profesionalnim sistemom. Naj ne izzveni neresno, vendar: če hočemo priključiti RAM disk na poljuben računalnik, mora poleg izpolnjevanja vseh pogojev obstajati tudi tehten razlog za ta poseg, poskrbeti pa je potrebno tudi za ustrezno sistemsko programsko opremo. Za naš računalnik smo sistemski programski paket že napisali in operacijski sistem »čuti« RAM disk kot diskovni pogon A, B, C ali D s kapaciteto 1M zlogov.



Cene za naročnike MMS

1. Osnovni komplet: 58.000 din
2. Osnovni komplet brez dokumentacije: 54.000 din
3. Dokumentacija: 3.500 din
4. Ploščica tiskanega vezja: 40.000 din

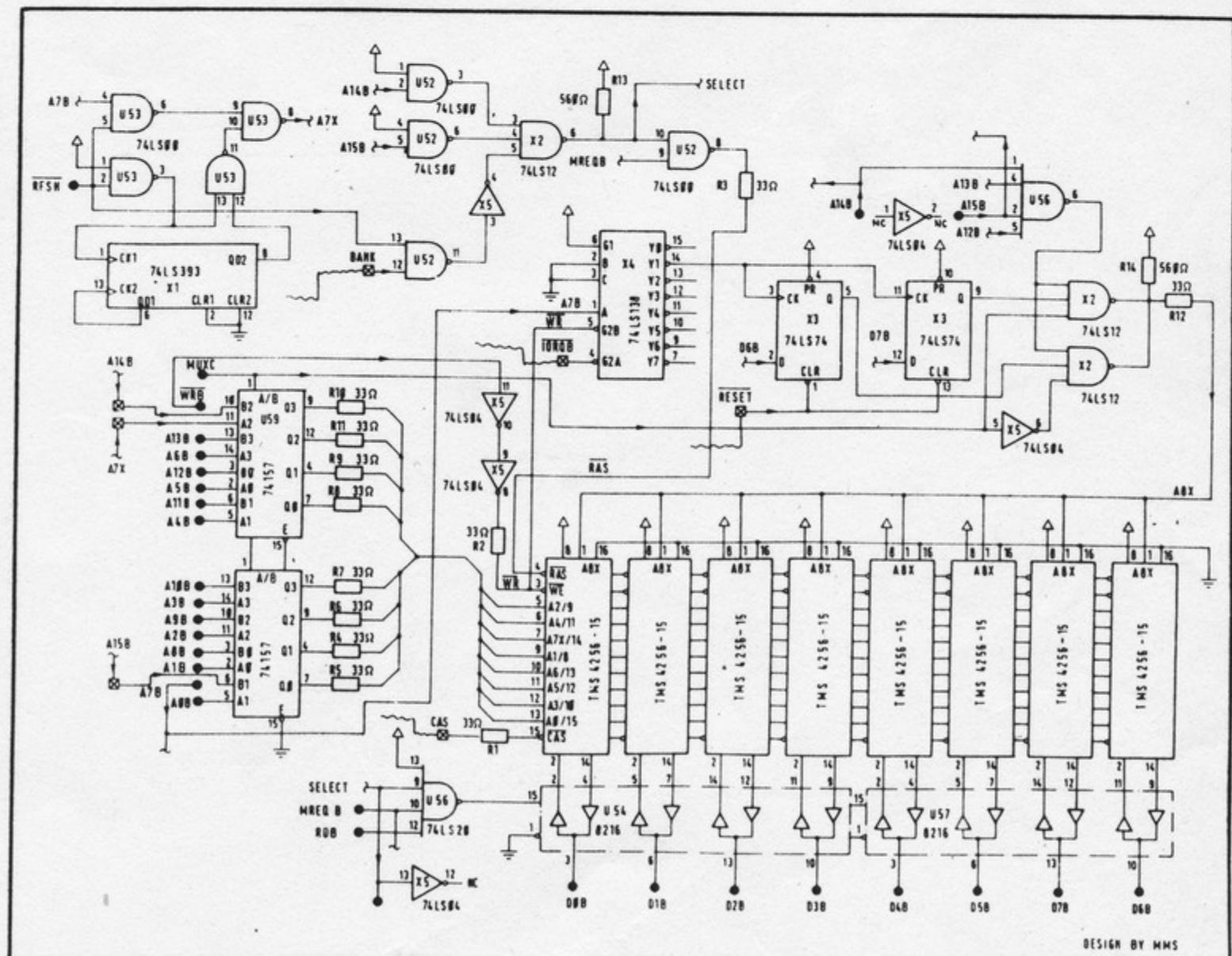
Naročila sprejemamo samo pisno na naslov uredništva (za dokumentacijo posebej navedite, v katerem jeziku jo želite).

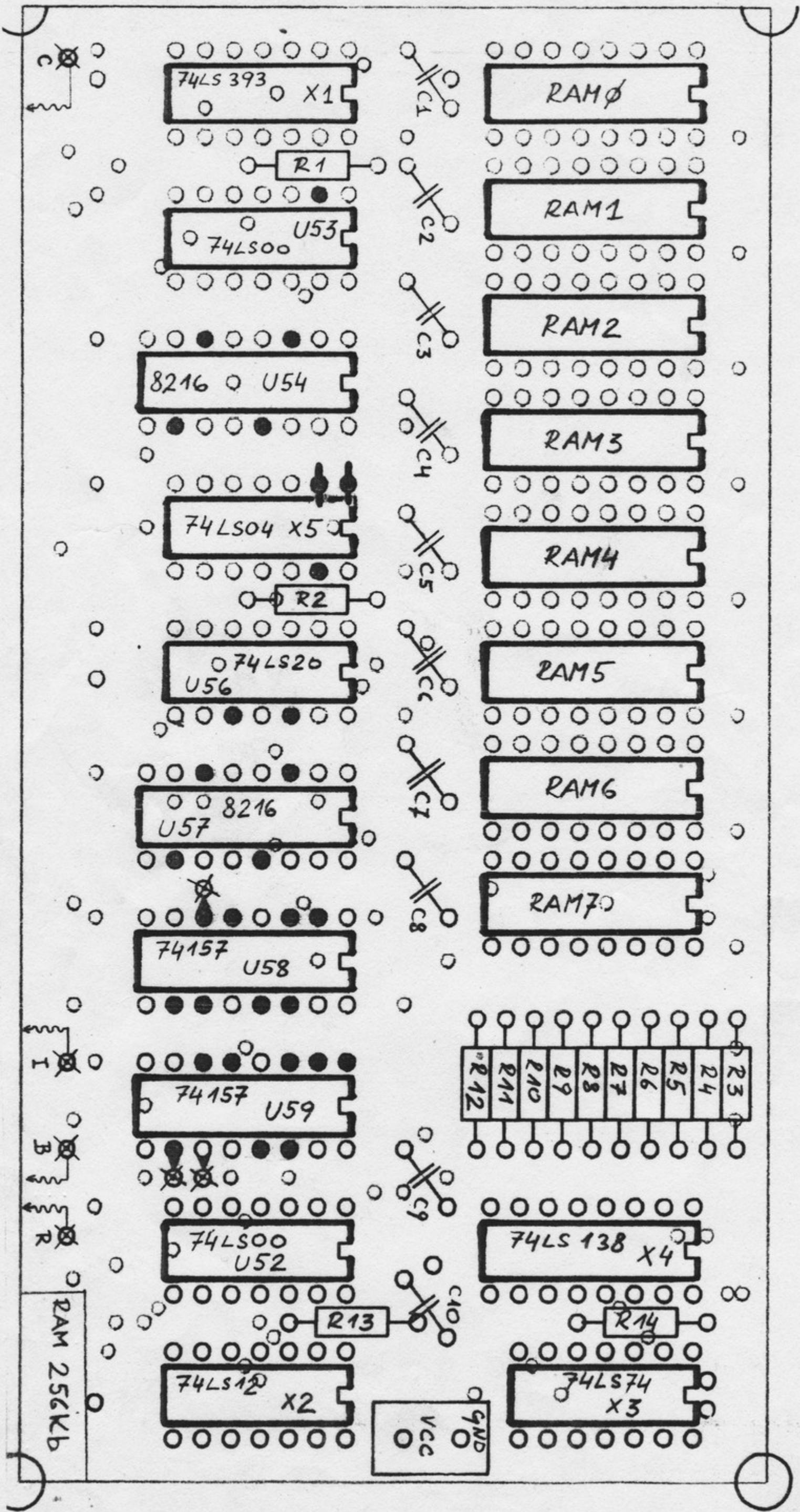
Dežurni telefon:
Vsako sredo od 20. do 21.30 lahko pokličete strokovnjaka na telefon (061) 319-798.

Druga obvestila
V prejšnjih številkah Mojega mikra smo objavili ponudbo za pomoč prvim desetim sestavljalcem. Pišite nam tudi, če ste MMS že sestavili in kako ga uporabljate.

575-377

Pomnilna banka z 256 K zlogov. Tako pomnilno banko kot univerzalni diskovni krmilnik z navodili za sestavljanje, vdelavo in ozljivanje je mogoče naročiti na naslov: Electronic design, Miha Savinek, Bjedlčeva 9, 61000 Ljubljana. (Vse fotografije: Franci Virant)





256k RAM MODUL

Po zasnovi je nadgradnja banke 64k, ki ji je dodan še register za preklop štirih bank. Zaradi take zasnove so uporabljena skoraj vsa integrirana vezja, ki jih potrebuje osnovna plošča. To so:

U52, U53, U54, U56, U57, U58, in U59.

Dodana so še naslednja vezja:

X1, X2, X3, X4 IN X5.

OPIS DELOVANJA

Shema je dovolj enostavna za razumevanje. Elementa X4 in X3 tvorita dvobitni register bank, z vezjem X2 pa v pomnilnem polju izberemo eno od štirih bank. To velja za celotno pomnilno področje, razen za lokacije F000H do FFFFH, ki so skupne za vse banke (common bank area).

Kot vemo, potrebujemo dinamični pomnilniki 256k osembitno osveževanje. Procesor Z80 pa generira samo 7-bitni osveževalni naslov. Pomanjkljivost odpravimo z elementi X1 in U53, ki skrbita za generiranje osme osveževalne linije.

NAVODILO ZA SESTAVLJANJE

Nožici integriranega vezja X5/1,2 zvijemo poševno in jih ne vstavimo v podnožje.

Nožice U58/6 in U59/10,11 zvijemo in jih pricinimo na ustrezne trne. Trni so na načrtu označeni s prekrižanim kvadratom, na pozicijski shemi in na zgornji strani tiskanega vezja pa s prekrižanim krogcem.

Za povezavo potrebnih signalov med ploščico 256k z osnovno ploščico potrebujemo podnožja s podaljšanimi pinji kot je n.pr. ASSMAN AW 226-20 / (G) ali (Z) (pozlačeni ali pocinkani). Na načrtu in pozicijski shemi so označeni s črnimi krogci, na spodnji strani tiskanega vezja pa so označeni s kvadratom. Potrebujemo 26 podaljšanih pinov. Izgotovljeno ploščico previdno vstavimo v podnožja na osnovni plošči tako, da podaljšani pinji nalegajo točno v ekvivalentna podnožja na osnovni ploščici (n.pr. pin U53/2 na modulu 256k v U53/2 na osnovni ploščici). Na vseh štirih vogalih pricinimo žico, ki nam je ostala od uporavnih elementov in jo spojimo z maso na osnovni plošči.

Tako smo ploščico dobro učvrstili,

istočasno pa smo nanjo pripeljali maso. Podoben postopek z eno žico izvedemo tudi za napajanje +5V.

Za pravilno delovanje pomnilnika potrebujemo še štiri signale:

CAS-, IORQB-, RESET-, BANK

Na tiskanini so to trni, označeni s C, I, R, B. Z žico za ožičenje (wire wrap) jih pripeljemo iz osnovne ploščice na ustrezne trne na pomnilnem modulu.

- za signal CAS- : povezati spodnji priključek upora R19 s C
- za signal IORQB- : povezati pin U85/5 z I
- za signal RESET- : povezati pin U88/17 z R
- za signal BANK : povezati levi priključek upora R35 z B.

TESTIRANJE

Se enkrat pregledamo opravljeno delo in če ne odkrijemo nič sumljivega, priključimo napajalno napetost. Sistem mora oživeti. Če je zaslon popisan s štirioglatimi ničlami in dvopičji (0:0:0:0 :0:0:0:0:0:0:0:0:), pomeni da sklad, torej pomnilnik ne deluje. Napako poiščemo z osciloskopom. Seveda moramo imeti za iskanje tovrstnih napak precej iskušenj na področju materialne opreme, zato bodite pri delu skrajno previdni in natančni.

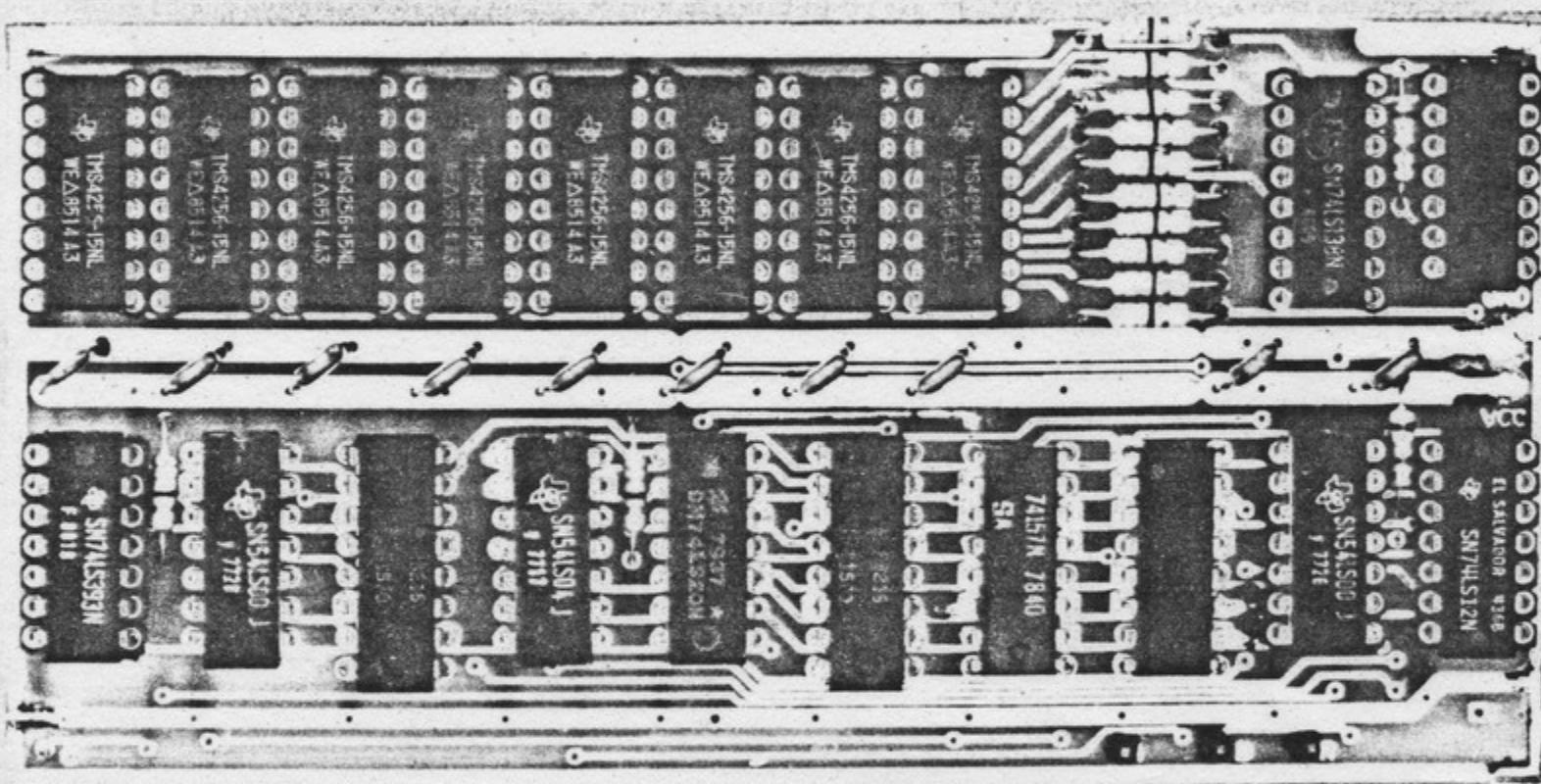
Ko je pomnilnik oživel, ga je treba še temeljito testirati. Z vpisom vrednosti 00H, 40H, 80H in C0H na vhodno-izhodno lokacijo 80H izbereme eno izmed štirih bank (n.pr. četrto banko: 080,c0). Vsako posebej moramo testirati. Uporabimo ukaz: t0000,efff. Za lokacije F000H do FFFFH pomnilnika ne testiramo, ker bi povozili monitor.

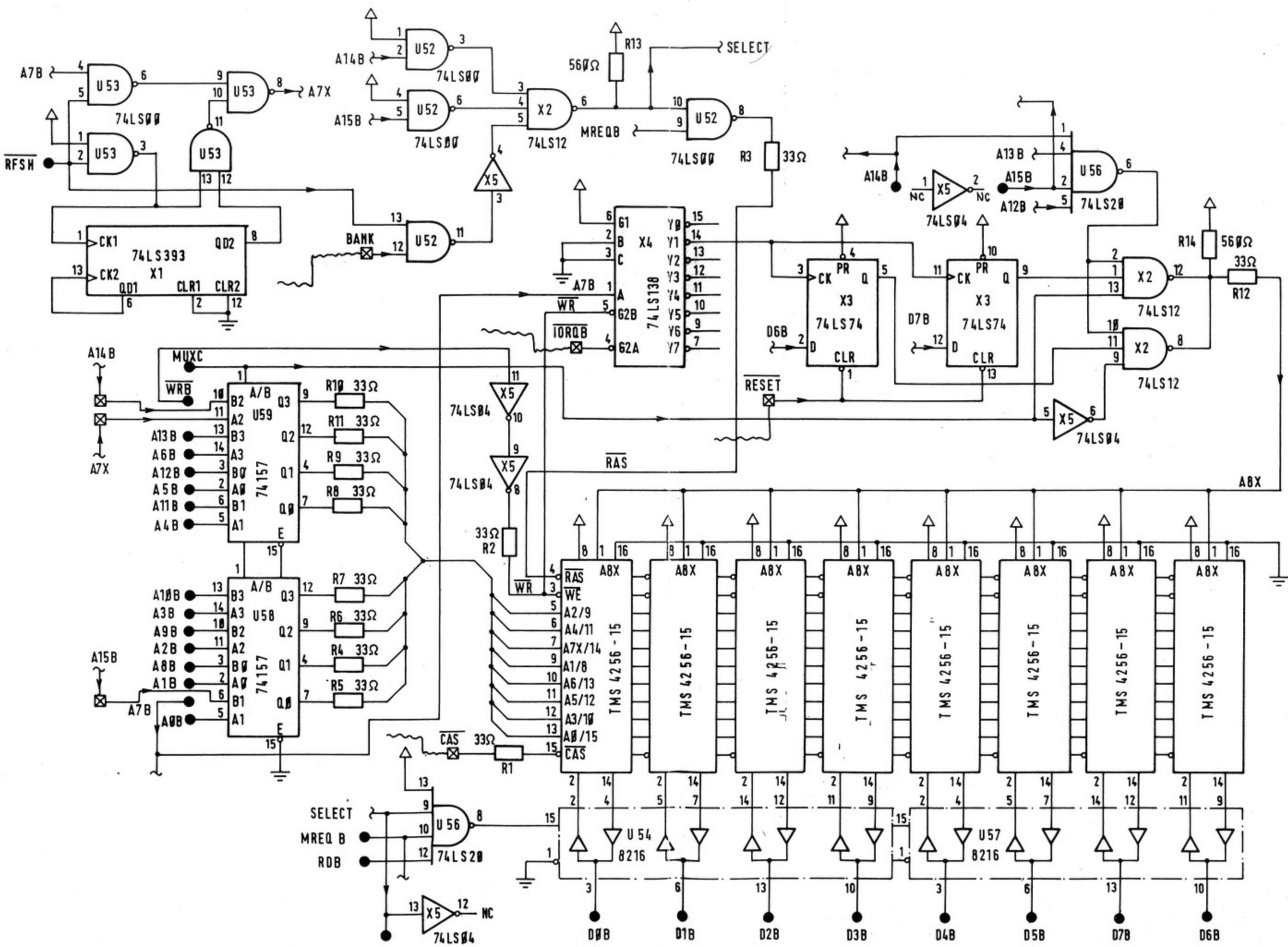
KOSOVNICA SESTAVNIH DELOV

element	količina	oznaka	opis
U74LS00	2	U52,U53	NAND vrata
U74LS04	1	X5	negatorji
J74LS12	1	X2	OC NAND vrata
U74LS20	1	U56	NAND vrata
74LS74	1	X3	dvostabilni multivibrator
U74LS138	1	X4	dvojiški dekoder
174157	2	U58,U59	multipleksor
74LS393	1	X1	binarni števec
V8216	2	U54,U57	tokovni ojačevalniki
41256-15	8	RAM1-RAM8	256k x 1 dinamični pomnilnik
33E-1/8W	12	R1-R12	upor
560E-1/8W	2	R13,R14	upor
100nF/16V	10	C1-C10	keramični kondenzator
podnožje	4		14-pinsko podnožje
podnožje	9		16-pinsko podnožje
podnožje	26		posamezni podaljšani pini za podnožje ASSMAN AW 226-20/G, Z
podnožje	79		posamezni pini za podnožje
trni	7		povezovalni trni zaliti v plastiko

* integrirana vezja označena z "Uxx" so stara vezja, ki jih z osnovne plošče prestavimo na 256k RAM modul.

* integrirana vezja označena z "Xx" so nova vezja.





DESIGN BY MMS