

RTV KLUB MURSKA SOBOTA

DIGITALNI MOSTOVI

"HITRI PACKET RADIO"

Murska Sobota, september 2000

Packet-radio vozlišče SuperVozelj (1)

Matjaž Vidmar, S53MV

1. Uvod

Vsi, ki se tako ali drugače igramo s packet-radiom, se vedno jezimo nad njegovo počasnostjo. Tudi če bi izdelali še tako hitro radijsko postajo in ustrezen računalnik za njeno krmiljenje, bi se je kaj kmalu naveličali in spet začeli godrnjati. No, nekaj je treba vendarle početi, saj nas je na packet-radiu vsak dan več in med sabo si izmenjujemo vedno daljša sporočila.

V Sloveniji smo storili velik korak naprej pred petimi leti, ko smo začeli uvajati v omrežje povezave med posameznimi pretvorniki - vozlišči s hitrostjo 38400bps na 23cm amaterskem frekvenčnem področju. Uporabniki so sicer ostali na 1200bps ali 2400bps, toda veliko število dostopov v omrežje je še vedno omogočalo dokaj hitre zveze. Naše packet-radio omrežje je bilo takrat eno najhitrejših radioamaterskih omrežij na svetu!

Danes je packet-radio omrežje pri nas popolnoma nasičeno. Zelo redko so temu vzrok nepravilno delujoče radijske postaje ali druga oprema packet-radio pretvornikov po hribih. Glavni vzrok je zastarela računalniška oprema in se slabša programska oprema packet-radio vozlišč. Vozliščni računalniki so pri nas povsod sestavljeni iz zastarelih TNC2, izdelanih z družino mikroročunalnikov Z80, to je v tehnologiji integriranih vezij izpred 10 do 15 let!

Že 38400bps je za zastareli TNC2 zgornja meja in zahteva izbrana integrirana vezja za višje taktne frekvence. Še slabše je s programsko opremo: originalnemu ameriškemu programu za vozlišča NETROM je sledila nemška kopija TheNet. Nove verzije TheNeta so nam sicer prinesle obilico novih, koristnih ukazov in funkcij na vozliščih, a žal tudi obilico hroščev (napak v programih). Glavna žrtev razvoja programske opreme je bila predvsem hitrost delovanja omrežja: obilica ukazov in funkcij upočasnjuje že tako počasen mikroprocesor Z80CPU, kar se pozna že pri 1200bps, kaj šele pri 38400bps!

Vsa ta leta smo zato nestrpnost pričakovali rešitev z one strani velike luže, saj smo dobro vedeli, da TNC2 s še tako izpopolnjeno programsko opremo ne bo nikoli kos našim bodočim

zahtevam. Odrešilni računalnik z one strani velike luže vse do danes še ni prišel in tudi za v bodoče ga zaenkrat še ni videti od nikjer! Uspešnici TNC2 so sledili bolj ali manj ponesrečeni projekti, od katerih se nobeden ne more primerjati z uspešnostjo TNC2 in programa NETROM. Od vseh ostali poskusov velja omeniti edino nemški FLEXNET, ki pa je še vedno zasnovan na 8-bitnem mikroprocesorju izpred 10 let (MC6809).

Industrija polprevodnikov sicer danes nudi zelo zmogljive mikroročunalnike in druga vezja, potrebna za izdelavo hitrih packet-radio vozlišč. Tudi cene teh sestavnih delov se iz dneva v dan nižajo: na novo načrtovan vozliščni računalnik bi bil prav gotovo ne samo zmogljivejši, ampak tudi cenejši od skupine zastarelih TNC2. Najbolj zanimiv sestavni del je danes MC68302, ki vsebuje zmogljiv 68000 mikroprocesor in tri hitre zaporedne vmesnike, ki vključujejo tudi DMA vezje. Z vezjem MC68302 se danes po svetu razvija kar nekaj različnih vozliščnih računalnikov za amaterski packet-radio, programska in druga oprema teh računalnikov pa je še vedno neznanca.

Žal programska oprema in razvoj ustreznih radijskih postaj kasnijo. Pri programski opremi se žal večina programerjev trudi, da bi s krpanjem zastarelih programov še kaj zaslužili, namesto, da bi se lotili pisanja povsem novih programov. Radijskih postaj pa na drugi strani velike luže ne znajo več narediti, jih le pridno kupujejo, in proizvajalci z daljnega vzhoda so se natančno prilagodili temu velikemu tržišču tehnično nepismenih kupcev. Zato naše sanje o hitrih PR zvezah izgledajo iz dneva v dan bolj oddaljene, vedno bolj utopija, kot pa resničnost...

Ker sem tudi sam vrožil veliko truda v izgradnjo in vzdrževanje našega packet-radio omrežja, seveda nisem mogel preboleti čedalje slabšega delovanja omrežja in se hujšega občutka nemoči, da bi v neštetokrat krpanem programu TheNet karkoli lahko popravil oziroma izvlekel kaj več iz nesrečnih TNC2. Kljub naspotujočim nasvetom prijateljev sem se spomladi 1992 dokončno odločil, da naredim svoj vozliščni računalnik

z lastno programsko opremo, in naj me to stane karkoli, bo se vedno manj duhamorno od neskončnega popravljanja parametrov nikoli pravilno delujočih TheNet vozlišč.

Svojemu načrtu sem dal ime SuperVozelj. SuperVozelj vključuje razvoj in izdelavo radijskih postaj, vozliščnih računalnikov in ustrezne programske opreme za čim hitrejše amatersko packet-radio omrežje. Končni cilj je omrežje s povezavami z vsaj 1Mbps med vozlišči in dostopom za uporabnike vsaj 38400bps. V vozliščnih računalnikih sem se odločil za mikroročunalnike iz družine Motorola 680xx. Glede na naloge vozliščnega računalnika je smiselno napisati programsko opremo kar v zbirniku 68k, ki po zmogljivosti skoraj ne zaostaja za višjimi jeziki in omogoča najboljši izkoristek stroja. Takšna zasnova vozliščnega računalnika omogoča hitrosti delovanja do nekaj 100kbps s standardnimi zaporednimi vmesniki na prekinitvah in do nekaj Mbps z DMA vezjem MC68450 oziroma procesorjem MC68302 ali njegovimi izboljšanimi nasledniki. Vsa programska oprema je hkrati tako napisana, da omogoča nadgradnjo na novejšo stroje brez večjih predelav.

Pri tako obsežnem načrtu se je težko odločiti že to, kje začeti z delom. Najbolj me je skrbela programska oprema zaradi vseh slabih izkušenj s TheNet vozlišči. Najprej je bilo treba napisati zbirnik za družino 68k, program ASM68K za DSP računalnik. Tudi prvi poskusni program za vozlišče je tekkel na nepredelanem DSP računalniku, z uporabo dvokanalnega zaporednega vmesnika Z8530 SCC v samem DSP računalniku.

Naslednji korak je bila izdelava kartice s tremi Z8530 SCC vezji za DSP računalnik in razvoj novega manchester modema, ki je bil že objavljen v CQ ZRS 6/92. Manjši dodatek programu je omogočil, da se le ta ob zagonu računalnika naloži iz EPROMa na CPU kartici DSP računalnika, od ostalih enot DSP računalnika pa za PR vozliščni računalnik potrebujemo le še eno ali dve kartici CMOS RAM pomnilnikov, vodilo in napajalnik.

Vsa tri SCC vezja delujejo na pre-

kinitvah mikroračunalnika MC68010, kar omogoča delovanje do okoli 200kbps (vsota hitrosti vseh 6 kanalov pri CPU taktu 12.5MHz). Za praktično uporabo pa je takšen vozliščni računalnik potreboval še dva važna dodatka: hardversko telekomando za daljinski reset in dodatek k programski opremi, ki omogoča daljinsko nalaganje in zagon nove programske opreme. Konec decembra 1992 sem s pomočjo Dolfeta S52DS in Marjana S59AW končno zamenjal odsluženo TheNet vozlišče na Sveti Gori pri Novi Gorici s prvim SuperVozljem!

Načrt SuperVozelj se seveda tu ne konča! Razen stalnega eksperimentiranja in izboljšav programske opreme zdaj delamo tudi že na novem hardveru. Mijo S51KQ je zrisal novo, izboljšano tiskano vezje za CPU ploščo DSP računalnika, Tomi S57BKC pa nov Bell-202 modem za 300bps/1200bps. V veliko pomoč mi je bilo tudi opazovanje delovanja prvega SuperVozlja, pripombe in predlogi s strani S53FK, S51BW, S59ZX, IV3KCB, IV3PFF, 9A3UA, 9A2SI, S53SM in verjetno še marsikoga drugega, ki sem ga tu pozabil omeniti. Se več amaterjev, in to ne samo pri nas, je pokazalo izredno

zanimanje za SuperVozelj, zato ta projekt verjetno ne bo zamrl!

V prihodnosti nas čakajo predvsem razvoj DMA kartice z dodatnimi zaporednimi vmesniki, zmogljivejših modemov in radijskih postaj. Tudi vezje MC68302 ali kaj še novejšega bomo skušali vgraditi v SuperVozelj oziroma prenesti program SuperVozelj na računalnik, ki uporablja ta vezja, na primer ameriški Packeten. 1Mbps povezave bojo zahtevale zmogljivejši mikroračunalnik in to bo verjetno 32-bitni MC68020.

Zaenkrat se mi zdi najbolj važno to, da končno imamo vozliščni računalnik, ki lahko zamenja zastarelo opremo po hribih in se ga bo v bodočnosti dalo nadgrajevati vsaj do meje, ki jo dopušča še sprejemljiva moč in s tem domet naših radijskih oddajnikov.

2. SuperVozelj V60

V tem odstavku bo na hitro opisal trenutno izvedbo SuperVozlja, verzija V60. Komentirani izvornik programa SVV60 v zbirniku družine 68k je dolg 98508 bajtov, prevod SVV60 v 68k strojni jezik pa 10210 bajtov.

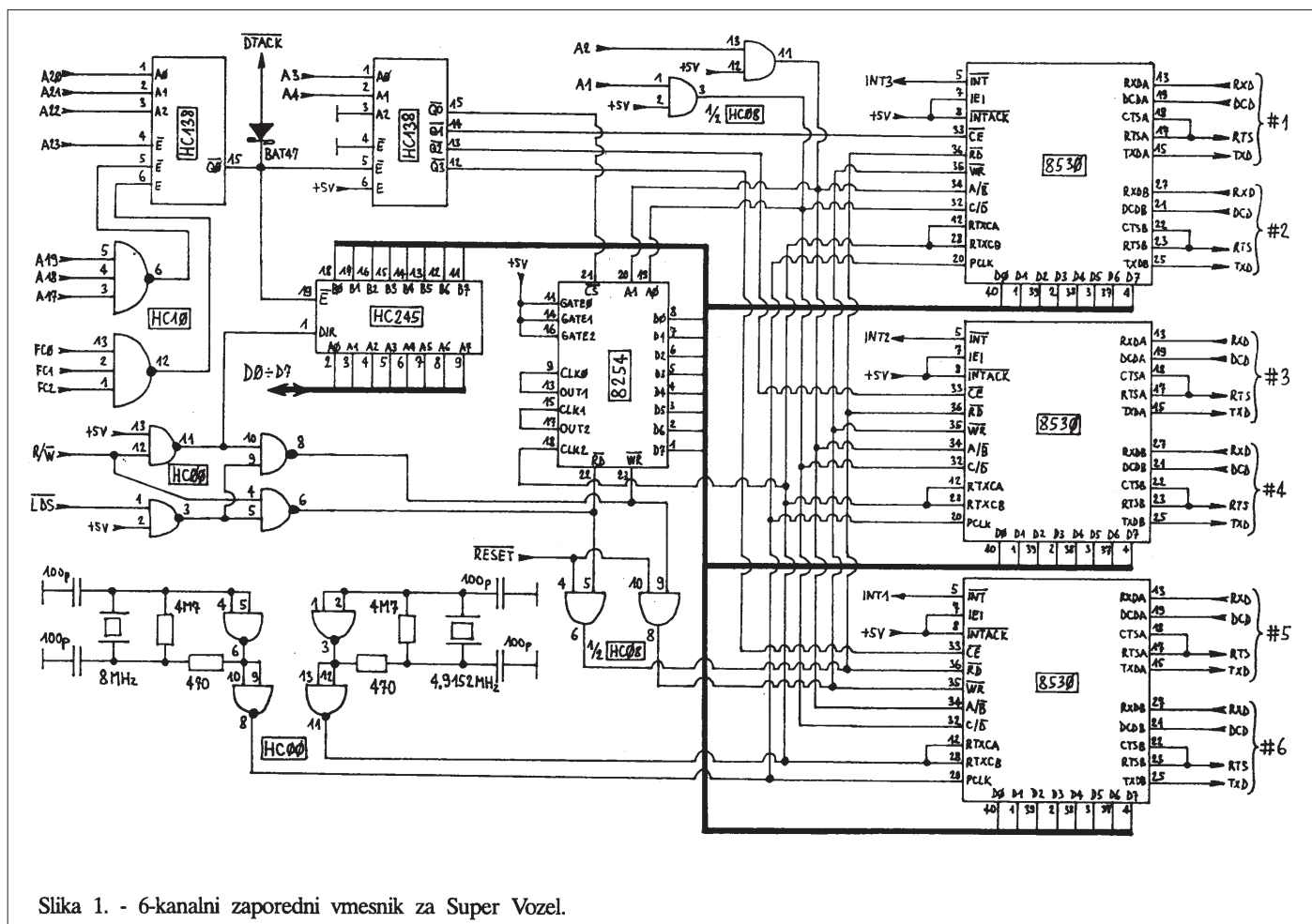
Izvedba V60 potrebuje naslednji

hardware:

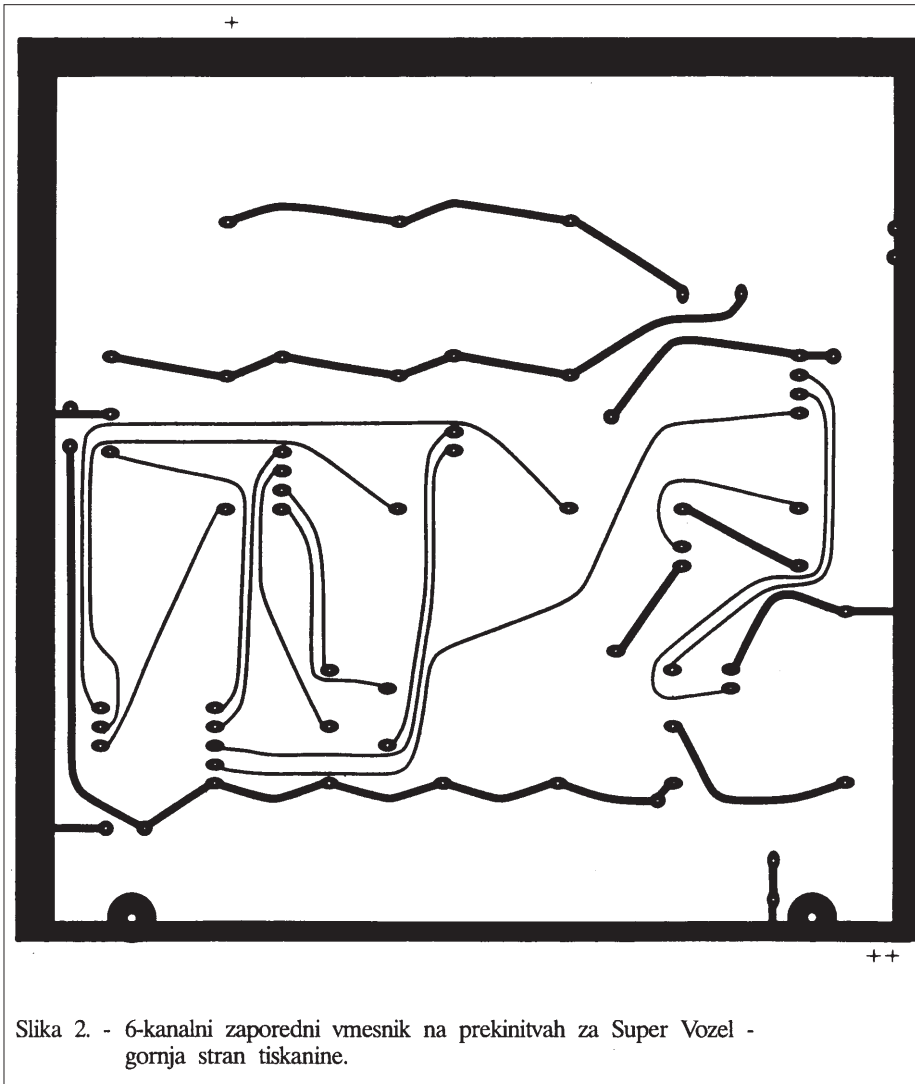
- (1) CPU ploščo DSP računalnika s 16k EPROMom 27128
- (2) dve 256kbyte RAM plošči na naslovih \$200000 in \$240000
- (3) SCC ploščo s tremi vezji Z8530
- (4) bus ploščo in napajalnik DSP računalnika
- (5) do 6 različnih modemov z DCD vezjem
- (6) ustrezne radijske postaje
- (7) ploščico za hardverski daljinski RESET

SuperVozelj lahko sicer dela tudi z manj spomina, v skrajnem slučaju bi zadoščalo že 64kbyte RAM pomnilnika na CPU plošči, vendar ne priporočam varčevanja tam, kjer je znani TNC2 najprej odpovedal!

SuperVozelj V60 deluje kot 6-kanalno packet-radio vozlišče in hkrati kot digipeater, tudi med različnimi kanali. V vseh načinih delovanja je pri SuperVozlju pomembna pravilna uporaba SSIDjev skupaj s klicnimi znaki. SuperVozelj vozlišče vzpostavlja izključno standardne AX.25 zveze z drugimi postajami (uporabniki, vozlišči, BBSji itd), zato je kompatibilen z vsemi obstoječimi sistemi. Uporabnik pokliče SuperVozelj kot vsako drugo packet-radio postajo



Slika 1. - 6-kanalni zaporedni vmesnik za Super Vozelj.



Slika 2. - 6-kanalni zaporedni vmesnik na prekinitvah za Super Vozelj - gornja stran tiskanine.

in se znajde v upravnem načinu SuperVozlja. V upravnem načinu lahko uporabnik vzpostavi povezavo z drugo postajo, izve nekaj podrobnosti o SuperVozlju ali vzpostavi konferenčno zvezo z drugimi uporabniki v upravnem načinu SuperVozlja. Na vse izvršene ukaze SuperVozelj odgovori v slovenščini in vedno javi, kako je razumel določen ukaz oziroma kaj se je zgodilo.

Bolj točna navodila so sproti objavljena na samem packet-radio omrežju, zato bom tu opisal predvsem potrebni hardware za SuperVozelj. Tudi večina tega je že bila opisana v nadaljevanju člankov o DSP računalniku, zato bom tu opisal le nove module za SuperVozelj in sicer:

- (1) 6-kanalni zaporedni vmesnik
- (2) Daljinski RESET detektor
- (3) Bus ploščo za SuperVozelj

Ustezni modemi so tudi že bili opisani v CQ ZRS: SuperVozelj uporablja novi manchester modem za 2400bps ali 38400bps (CQ ZRS 6/92) in zaenkrat še stari modem s 7910 in ne najprimernejšim DCDjem (CQ YU3 5/90). Stara CPU plošča je bila

objavljena v CQ YU3 2/91, RAM pomnilniki v CQ YU3 3/91 in v CQ ZRS 1/92 ter napajalnik v CQ YU3 1/91.

Če nazadnje malo prerašunate tudi cene, boste ugotovili, da stane 6-kanalni SuperVozelj toliko kot dva ali trije tovarniški TNC2, s katerimi komaj še sestavimo delujoče packetradio vozlišče...

3. 6-kanalni zaporedni vmesnik za SuperVozelj

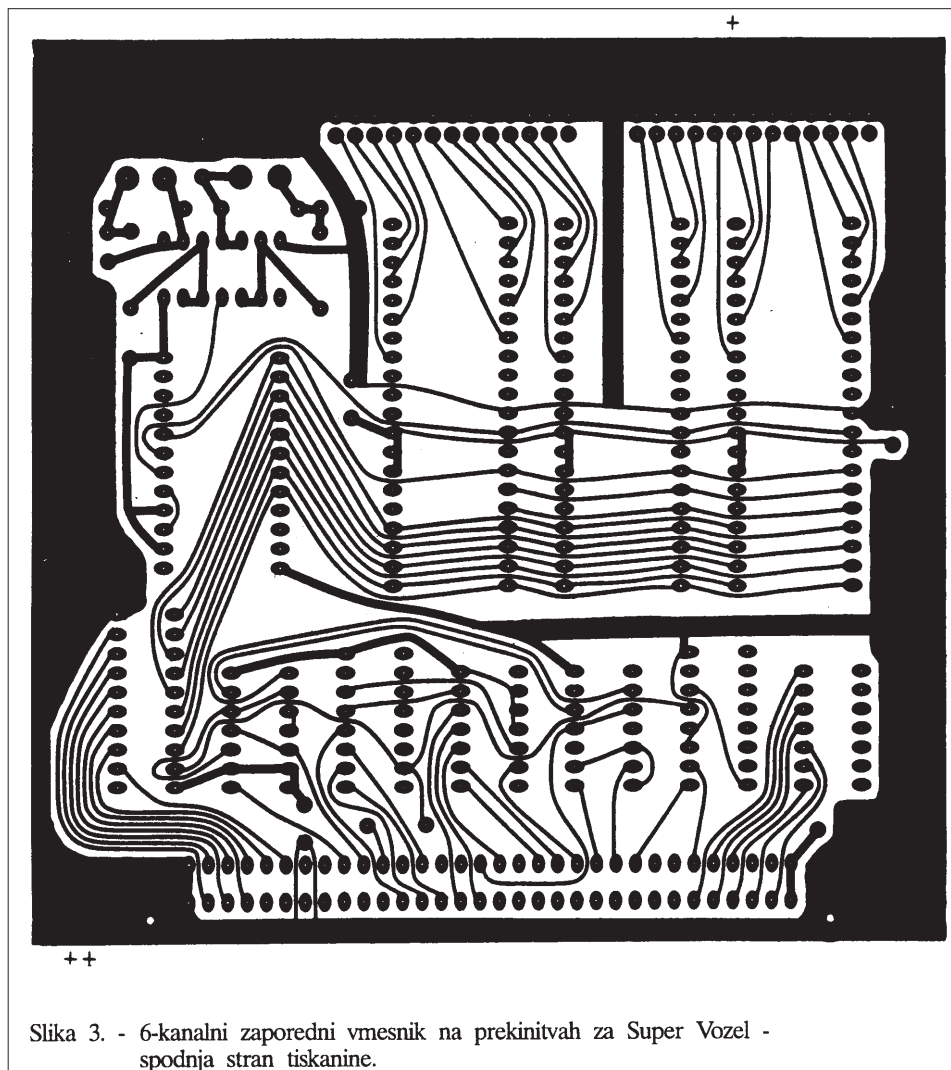
Ena od važnih odločitev pri načrtovanju SuperVozlja je bila tudi izbira zaporednih vmesnikov za računalnik. Danes obstaja za to delo kopica različnih vezij, tako da izbira ni enostavna. Sam sem se odločil za vezje Z8530 SCC (Serial Communications Controller), ki ni najnovejše in tudi ni povsem brez napak, je pa izredno razširjeno, ga z lahkoto dobimo na tržišču, predvsem pa so njegove pomanjkljivosti in napake dobro znane, kar olajša načrtovanje vezja in pisanje programov.

Vezje Z8530 SCC lahko povežemo na vodilo računalnika na več načinov: pri počasnem delovanju zadošča vezava kot za katerokoli vhodno/izhodno enoto, hitreje gre z uporabo prekinitvev in najhitreje z uporabo DMA (Direct Memory Access) vezja. Vezje Z8530 SCC vsebuje dva skoraj neodvisna, dvosmerna zaporedna kanala, ki vsebujeta tudi programirani delilnik za podatkovni takt, diferencialno kodiranje in dekodiranje (NRZ/NRZI pretvorba in obratno) ter DPLL vezje za regeneracijo sprejemnega takta, tako da vsak kanal potrebuje za povezavo na radijsko postajo le se primeren modem. Slaba lastnost vezja Z8530 pa je samo 8-bitno vodilo proti mikroročunalniku in le dve naslovni liniji, tako da je dostop do nekaterih notranjih registrov včasih zelo zamuden za mikroročunalnik.

SuperVozelj zaenkrat uporablja Z8530 SCC na prekinitvah. 6-kanalni zaporedni vmesnik za SuperVozelj zato vsebuje tri vezja Z8530 in je prikazan na Sliki 1. Razen vezij Z8530 SCC vsebuje vmesnik še taktne oscilatorje, programirani števec 8254 in potrebno logiko za povezavo na vodilo DSP računalnika. Števec 8254 dela kot ura SuperVozlja, ki šteje milisekunde in tako določa vse časovne zakasnitve. Logika za povezavo na vodilo DSP računalnika vsebuje dekodeer naslovov in ojačevalnike za podatkovno in naslovno vodilo, ne vsebuje pa nobenih vezij za vnašanje čakalnih stanj, ker vse vhodno/izhodne enote (vezja 8530 in 8254) delajo s polno hitrostjo mikroročunalnika.

Vmesnik vsebuje dva kristalna oscilatorja: 4.9152MHz in 8MHz. Iz takta 4.9152MHz dobimo v Z8530 SCC vezjih vse podatkovne takte in tudi milisekundna ura v vezju 8254 teče s tem taktom. Takt 8MHz je PCLK takt za vezja Z8530 SCC: to je takt delovanja notranje logike teh vezij. Zaželjeno je, da je PCLK čim višji, ker lahko potem mikroročunalnik hitreje vpisuje oziroma čita notranje registre Z8530 SCC. Program SuperVozelj je zaenkrat napisan tako, da mora biti PCLK enak vsaj 2/3 (66%) takta procesorja MC68010.

6-kanalni zaporedni vmesnik je zgrajen na dvostranskem tiskanem vezju dimenzij 120x120mm, ki je prikazano na Slikah 2. in 3. Razporeditev sestavnih delov je prikazana na Sliki 4. Na Sliki 4. je vrisanih tudi 5 kondenzatorjev 100nF za blo-



Slika 3. - 6-kanalni zaporedni vmesnik na prekinitvah za Super Vozel - spodnja stran tiskanine.

kiranje napajalne napetosti +5V, ki zaradi preglednosti niso prikazani na električnem načrtu na Sliki 1. Vsi upori in oba kristala so vgrajeni vodoravno, vzporedno s ploščico. BAT 47 je lahko katerakoli malosignalna schottky dioda.

Vsa vezja 74... naj bojo iz 74HCxx serije. Večja vezja, 8530 in 8254, vgradimo na kvalitetna podnožja. 8254 lahko zamenjamo z njegovimi CMOS izvedenkami 82C54 ali uPD71054, ne pa s starejšim 8253, ki je v tem vezju prepočasen! Tudi vezje Z8530 SCC ima svojo CMOS izvedenko Z85C30 SCC, ki baje ni povsem kompatibilna z navadnim 8530? V tem vezju je še nisem preizkusil in ne vem, če dela ali ne! Z8530 SCC se sicer prodaja v treh različicah, glede na najvišjo dovoljeno taktno frekvenco in sicer Z8530 za 4MHz, Z8530A za 6MHz in Z8530B za 8MHz. V tem vezju bi morali uporabiti Z8530B, poskusi pa so pokazali, da vezja Z8530A proizvajalca Zilog delajo tudi pri taktu 10MHz. V vsakem slučaju se splača pred dokončno vgradnjo preizkusiti vezja, ki jih imamo!

6-kanalni zaporedni vmesnik ima standardni 64-polni "eurocard" konektor za vodilo DSP računalnika. Naslovi vhodno/izhodnih enot so prikazani v tabeli A:

Ker naslovni dekoder ni popoln, se ti naslovi ponavljajo vse do naslova \$FFFFFF. Če bi rabili več kot 6 kanalov, se da naslovni dekoder malenkostno predelati (neuporabljene nožice 3, 4 in 6 enega od vezij

\$E0001	naslov 8254 števca 0 - neuporabljen!
\$E0003	naslov 8254 števca 1 - šteje milisekunde /256
\$E0005	naslov 8254 števca 2 - deli BRG takt na 1kHz/1ms
\$E0007	naslov 8254 komandnega registra
\$E0009	SCC#1 naslov B command - kanal 2
\$E000B	SCC#1 naslov B data
\$E000D	SCC#1 naslov A command - kanal 1
\$E000F	SCC#1 naslov A data
\$E0011	SCC#2 naslov B command - kanal 4
\$E0013	SCC#2 naslov B data
\$E0015	SCC#2 naslov A command - kanal 3
\$E0017	SCC#2 naslov A data
\$E0019	SCC#3 naslov B command - kanal 6
\$E001B	SCC#3 naslov B data
\$E001D	SCC#3 naslov A command - kanal 5
\$E001F	SCC#3 naslov A data

Tabela A

74HC138). Za 12 kanalov bi zaželelo, če bi na vsakem tiskanem vezju prevezali eno samo od teh nožic na eno od prostih naslovnih linij. Za več kot 12 kanalov sicer zmanjka že prekinitvenih vhodov na CPU plošči!

Modeme povežemo na vmesnik preko 26-polnih konektorjev za ploščati kabel. Ti so povezani na dva DB25 konektorja na prednji plošči tako, da ni treba mešati žic ploščatemu kablu:

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 = masa
(vsaka druga žica v kablu)

14 = TXD kanal 3 (ali 6)

15 = RTS kanal 3 (ali 6)

16 = DCD kanal 3 (ali 6)

17 = RXD kanal 3 (ali 6)

18 = TXD kanal 2 (ali 5)

19 = RTS kanal 2 (ali 5)

20 = DCD kanal 2 (ali 5)

21 = RXD kanal 2 (ali 5)

22 = TXD kanal 1 (ali 4)

23 = RTS kanal 1 (ali 4)

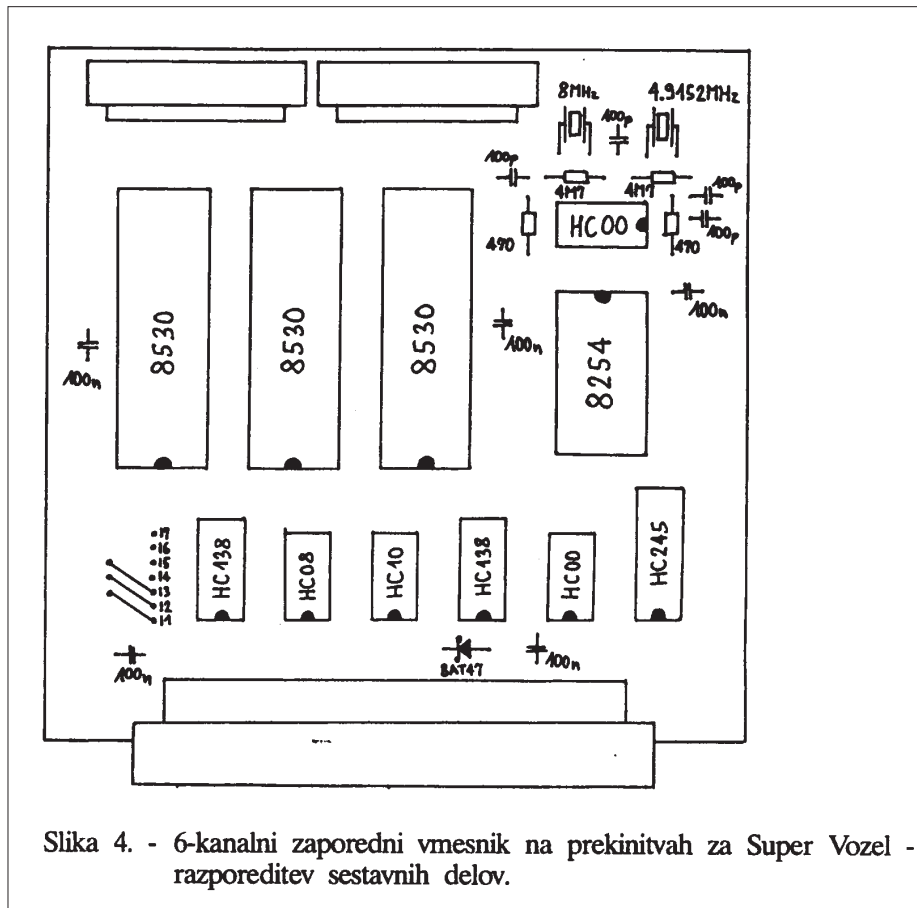
24 = DCD kanal 1 (ali 4)

25 = RXD kanal 1 (ali 4)

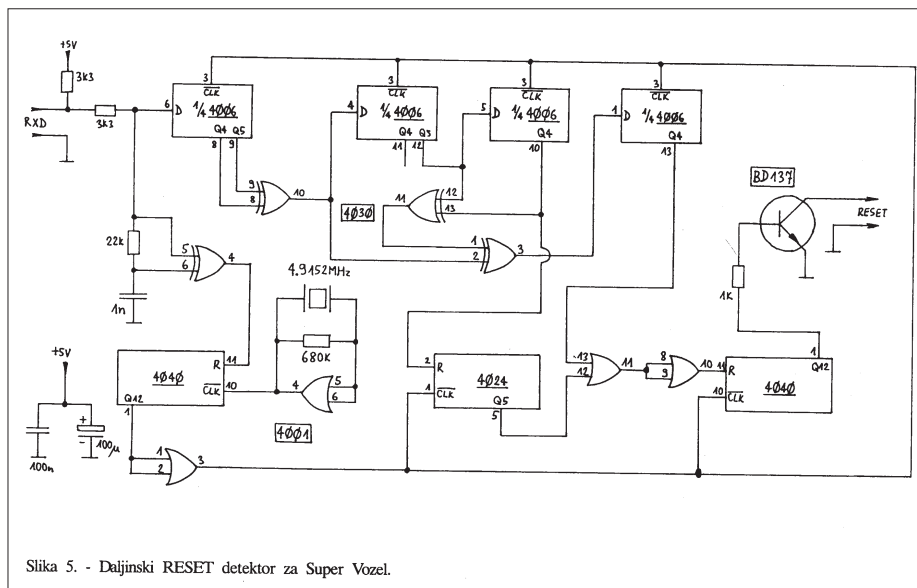
Če kanal ni uporabljen (če ni povezan na modem), potem je treba povezati skupaj pripadajoče RXD, DCD in RTS, medtem ko ostane pripadajoči TXD nepovezan.

4. Daljinski RESET detektor za SuperVozelj

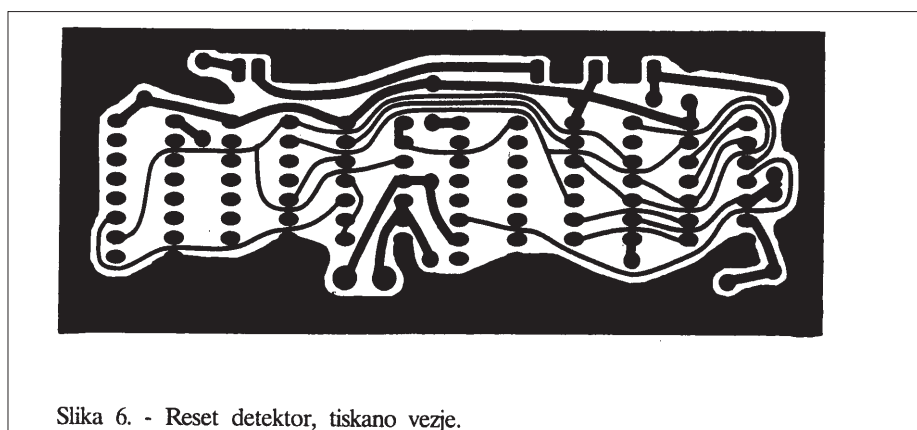
Če ima SuperVozelj možnost daljinskega nalaganja nove programske opreme, potem mora imeti tudi možnost daljinskega resetiranja računalnika, če se program zaradi naše programerske napake obesi. Daljinski reset je tudi sicer zelo koristen, če se le spomnimo, koliko naporov smo vložili le za resetiranje podivjanih ali obešenih TheNet vo-



Slika 4. - 6-kanalni zaporedni vmesnik na prekinitvah za Super Vozelj - razporeditev sestavnih delov.



Slika 5. - Daljinski RESET detektor za Super Vozelj.



Slika 6. - Reset detektor, tiskano vezje.

zlišč na hribih!

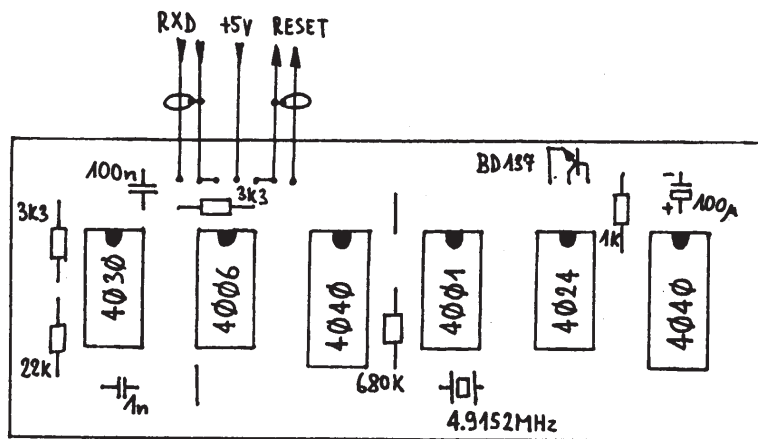
Vezje za daljinski reset mora biti seveda zelo zanesljivo in popolnoma ločeno od računalnika, ki ga želimo resetirati. V nobenem slučaju se RESET vezje ne sme sprožiti na veljaven packet-radio signal ali kakršenkoli drug nezaželen signal. Za to nalogo običajno uporabljamo zaporedja, ki jih proizvaja pomikalni register s povratno vezavo iz samih EXOR vrat. Če povratno vezavo pravilno izberemo, dobimo zaporedje maksimalne dolžine, ki ima celo vrsto lepih matematičnih lastnosti. Takšna zaporedja se uporabljajo za zelo zanesljive telekomande, med ostalim tudi za telekomande skoraj vseh umetnih satelitov, tudi radio-amaterskih.

Ker povratna vezava iz samih EXOR vrat ustreza matematičnemu algoritmu za verižno deljenje polinomov z binarnimi koeficienti, zaporedje dostikrat preprosto opišemo s polinomom deliteljem. Sprejemni detektor za pravilno zaporedje je zelo enostaven: vsebuje enak pomikalni register in enako vezje EXOR vrat, le da rezultata EXOR operacij ne vodimo v povratno zvezo pač pa primerjamo z vhodnim zaporedjem. Če je rezultat primerjave enak za dovolj veliko število sprejetih bitov, potem smo detektirali pravo zaporedje...

Na Sliki 5. je prikazano vezje daljinskega RESET detektorja za SuperVozelj. Iz sprejetega signala je treba najprej izluščiti bitni takt. To storimo z EXOR vrati (1/4 vezja 4030, tačke 4,5,6), izhodni signal pa resetira delilnik taktne frekvence 4040. S kristalom 4.9152MHz dobimo na izhodu Q12 vezja 4040 takt 1200Hz. Pravilno zaporedje za RESET je zato treba oddajati s hitrostjo 1200bps.

Kot pomikalni register je uporabljeno vezje 4006, ki vsebuje štiri ločene pomikalne registre s skupnim taktom (tačka 3). Prvi pomikalni register (tačke 6, 8, 9) je uporabljen v diferencialnem dekoderju skupaj z EXOR vrati (tačke 8, 9, 10) enostavno zato, da polariteta vhodnega signala ni pomembna. Druga dva pomikalna registra (tačke 4, 11, 12 in 5, 10) sta povezana skupaj v 9-bitni pomikalni register. Če je na vohodu tega registra prisotno zaporedje, ki ga proizvaja verižno deljenje s polinomom $1+X^5+X^9$, potem bomo na izhodu EXOR vrat (tačka 11, vhoda 12, 13) dobili enako zaporedje kot na vohodu registra.

Primerjavo zaporedij opravimo s še



Slika 7. - Reset detektor, razporeditev sestavnih delov.

(tačka 1) potem krmili tranzistor BD 137, ki izprazni kondenzator v reset vezju napajalnika DSP računalnika.

Do tukaj izgleda vse lepo in prav, vendar smo pozabili nekaj važnega. Če vezje sprejema same ničle, je rezultat deljenja s katerimkoli polinomom spet nič in ničla je enaka ničli, se pravi vezje se sproži tudi na povsem drugačnem signalu od pričakovanega! Da se to ne zgodi, poskrbi vezje 4024, ki šteje zaporedja samih ničel. Če vezje sprejme več kot 16 zaporednih ničel, gre izhod Q5 vezja 4024 (tačka 5) na visok nivo in resetira izhodni števec 4040 enako kot v slučaju napake v zaporedju. V pravilnem zaporedju maksimalne dolžine 511 bitov je največ 8 zaporednih ničel, zato takrat 4024 ne moti pravilnega delovanja vezja.

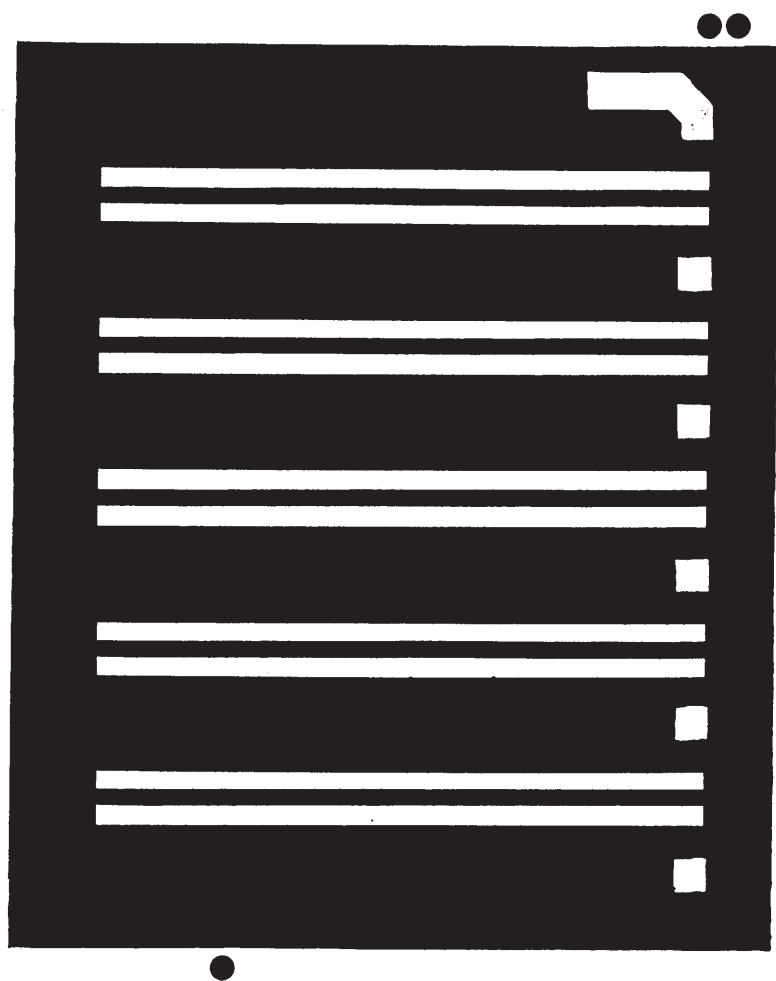
Daljinski RESET detektor je zgrajen na enostranskem tiskanem vezju dimenzij 40x100mm (glej Sliko 6.). Razporeditev sestavnih delov je prikazana na Sliki 7. Na ploščici sta tudi dva žicna mostička, upori so vgrajeni ležeče, kristal, elektrolit in tranzistor BD137 pa pokončno.

Vezje za daljinski RESET povežemo na izhod modema. Če računalniku popolnoma nič ne zaupamo, potem moramo uporabiti ločen modem in ločen sprejemnik za daljinski reset. Če pa se zanesemo na "kužapazi" vezje v modemu in upamo, da računalnik tega ne bo znal zlorabit, se lahko priključimo tudi na podatkovni izhod enega od duplex modemov, na primer AM7910. Izhod RESET vezja gre na napajalnik računalnika, bolj točno vzporedno z reset tipko oziroma kondenzatorjem za zakasnitev RESET signala.

Zaporedje za RESET lahko generiramo s še enim enakim pomikalnim registrom z enako povratno vezavo, ne smemo pa pozabiti še na diferencialno kodiranje! Pri hitrosti 1200bps se to bolj enostavno naredi programsko na kateremkoli hišnem mlinčku, tudi na dobri stari Mavrici bi to šlo. Za DSP računalnik sem zato napisal programček RESET, ki proizvaja pravilno zaporedje, ga kodira in modulira postajo.

5. Bus plošča za SuperVozelj

Ker SuperVozelj vsebuje manj kartic kot pa DSP računalnik, sem zanj pripravil krajše vodilo s samo petimi "eurocard" konektorji. Dvostransko tiskano vezje zanj je prikazano na Slikah 8. in 9., razpo-

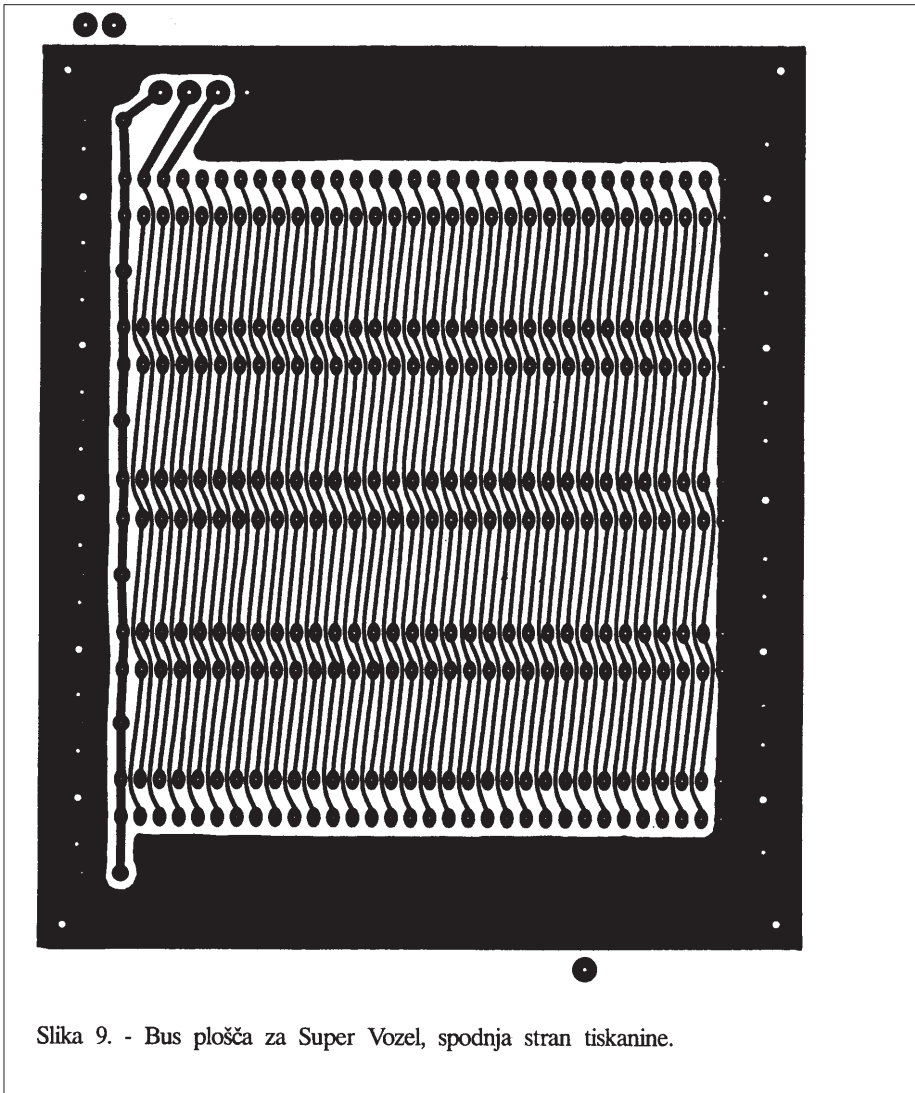


Slika 8. - Bus plošča za Super Vozelj, gornja stran tiskanine.

enimi EXOR vrati (tačke 1, 2, 3), izhod le teh pa peljemo na reset vhod števc. Če vezje določen čas sprejema pravilno zaporedje, se števec ne resetira in šteje naprej, v slučaju napake pa se štetje takoj vrne na nič. Zaradi tehnične nedovršenosti vezja pa je treba izhod primerjave najprej "očistiti" nezaželjenih impulzov s četrtim pomikalnim registrom (tačke 1,

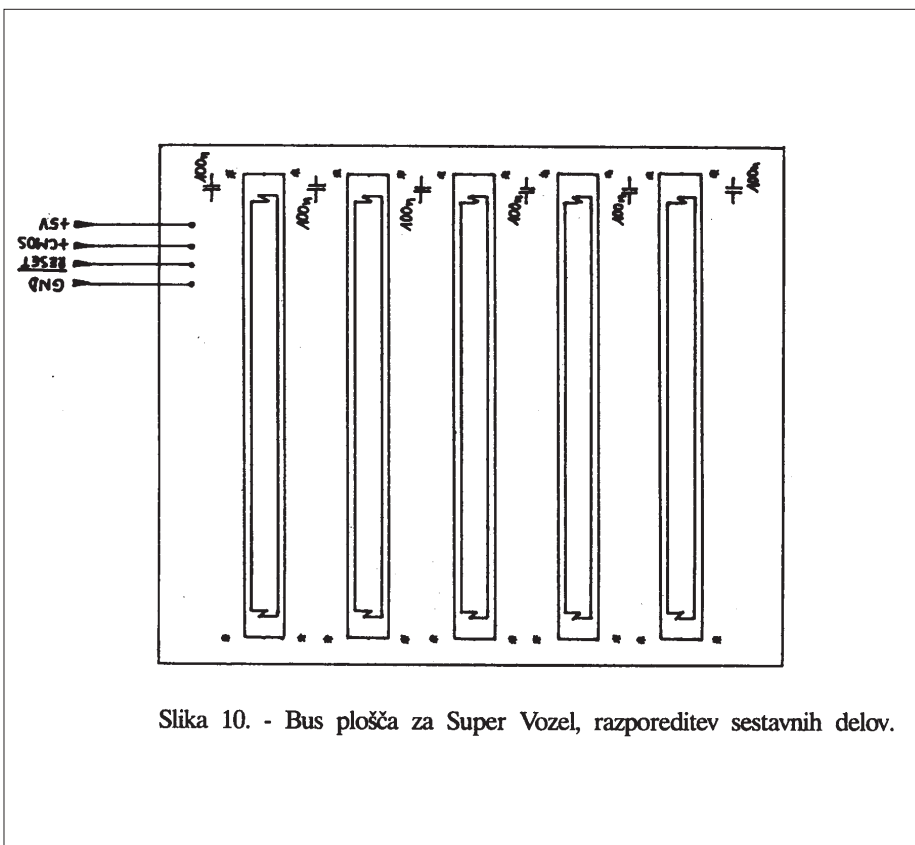
13 vezja 4006) in šele potem peljati na reset vhod drugega števc 4040.

Zaporedje deljenja s polinomom $1+X^5+X^9$ ima maksimalno možno dolžino in se ponovi šele po 511 bitih. Vezje mora sprejemati pravilno zaporedje toliko časa, da števec 4040 šteje do 2048 (izhod Q12), se pravi 2048 bitov ali malo manj kot dve sekundi pri 1200bps. Izhod Q12



Slika 9. - Bus plošča za Super Vozelj, spodnja stran tiskanine.

reditev sestavnih delov pa na Sliki 10. Pri sestavljanju vodila je treba paziti predvsem na pravilno orientacijo konektorjev, ki se jih da zaciniti tudi narobe in potem lahko celo ploščico vžemo proč!



Slika 10. - Bus plošča za Super Vozelj, razporeditev sestavnih delov.