

Make your own Galaksija computer

Voja Antonić

This article with DIY instructions for building the Galaksija computer first appeared in the January 1984 special edition of Yugoslav popular science magazine Galaksija – Računari u vašoj kući (Computers in your home). The layout of this translation is copied from the PoC||GTFO Journal issue 9 (<https://www.alchemistowl.org/pocorgtfo/pocorgtfo09.pdf>). English translation by Vlado Vince (<https://vladovince.com>).

Build it yourself: Galaksija computer

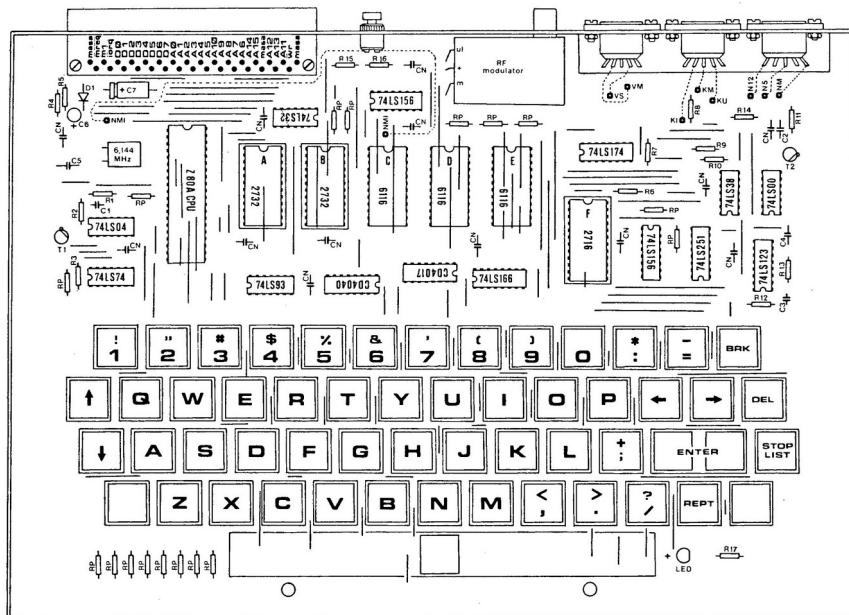
Here we finally get to the practical side of things. We're about to embark on serious, but also pleasant work, at the end of which we'll be rewarded with unique sense of pleasure once we make such an intelligent device. Don't be discouraged if you think you don't have enough experience for this: that's a good sign that you have self-critical spirit, which is, trust us, more necessary in this endeavour than experience. Pause after every smallest and seemingly least significant detail, evaluate your work and "Galaksija" will turn on right from the start!

Important decisions

Before we get started, there are a few important decisions you should make. Primarily, do we want a system that is complete, or should we make it expandable so that we can add a printer, more memory, an EPROM programmer, a

music box or other similar expansions. If we don't want any expansions then there's no need to install the edge connector and one IC (74LS32 which we'll replace with a jumper indicated by crossed lines on the schematic). If you're not sure we recommend you do add both of these components, even though adding them later isn't too difficult either.

The second question is whether you want a non-modulated or modulated (RF) video signal. Non-modulated video signal doesn't require an RF modulator and provides a higher quality stable image, but it can't connect to most TVs – it requires a special monitor or a black and white TV with a special monitor input adapter. This doesn't require any special

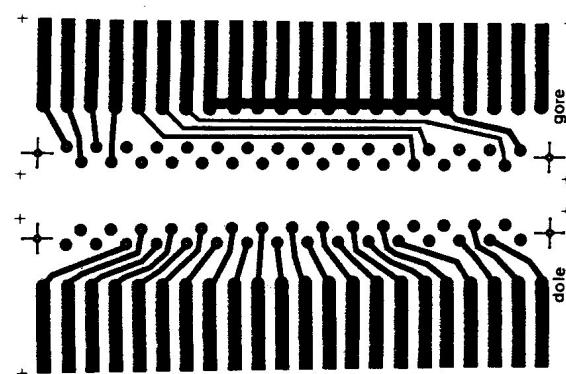


investment, but it's necessary to have some experience working with TVs. Furthermore, the TV has to be transistor based (tube TVs won't work) and it needs to have a power transformer: most commonly you can find compatible black and white mobile TVs that can be plugged in to a 12V car battery. We'll cover some of the tips for building a monitor adapter for such TVs later in the text. However, if we build an RF modulator we won't have any problems and we'll be able to connect to any antenna out on every TV.

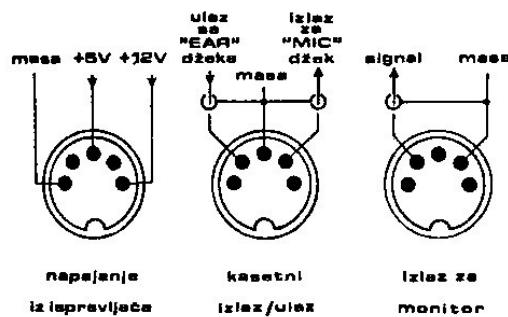
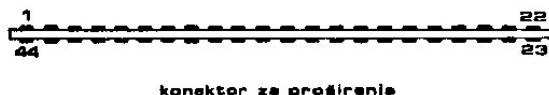
We'll also have to decide which ICs we'll mount directly to the board, and which ones we'll get sockets for. We strongly recommend using sockets for the EPROMs (2716 and 2732), while you can decide yourself whether you want to use them for the rest. The advantage of using a socket is that it lowers the risk of destroying a chip, and they make it easier to locate faulty ICs (if the issue is caused by a faulty IC and not something else, of course), since removing soldered chips is a very tedious process. Unfortunately, if the sockets are not of the highest quality they may cause more trouble than any other component. Getting a reliable socket means sometimes getting a socket that is more expensive than the IC itself.

RASPORED PRIKLJUČAKA
NA KONEKTORU

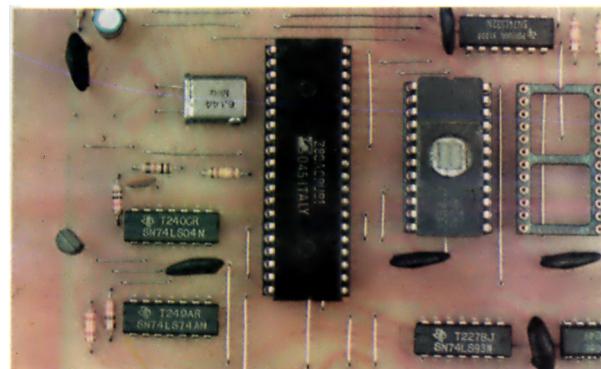
1	N.C.	12	MASA	23	D 8	34	A 3
2	N.C.	13	MASA	24	D 1	35	A 4
3	N.C.	14	MASA	25	D 2	36	A 5
4	N.C.	15	MASA	26	D 3	37	A 6
5	MASA	16	WR-	27	D 4	38	A 9
6	MASA	17	A 15	28	D 5	39	A 8
7	MASA	18	A 14	29	D 6	40	A 7
8	MASA	19	10RQ-	30	D 7	41	A 6
9	MASA	20	M1-	31	A 8	42	A 12
10	MASA	21	MREQ-	32	A 1	43	A 13
11	MASA	22	MASA	33	A 2	44	A 11



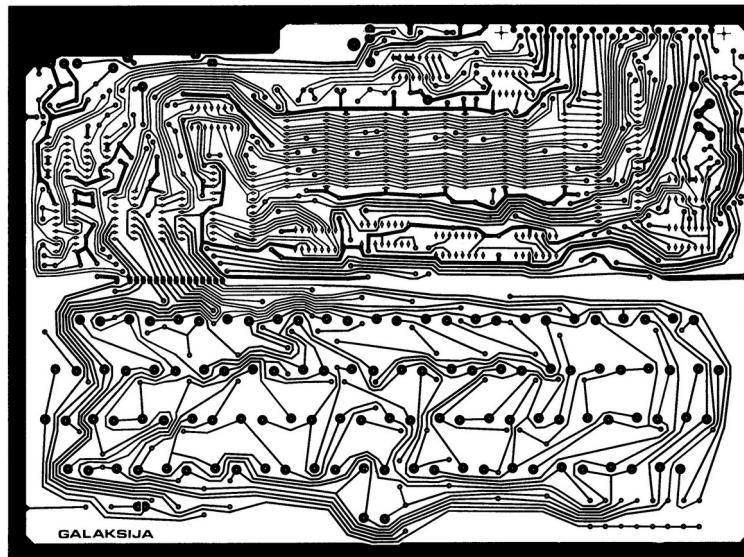
Double sided printed circuit: edge connector PCB



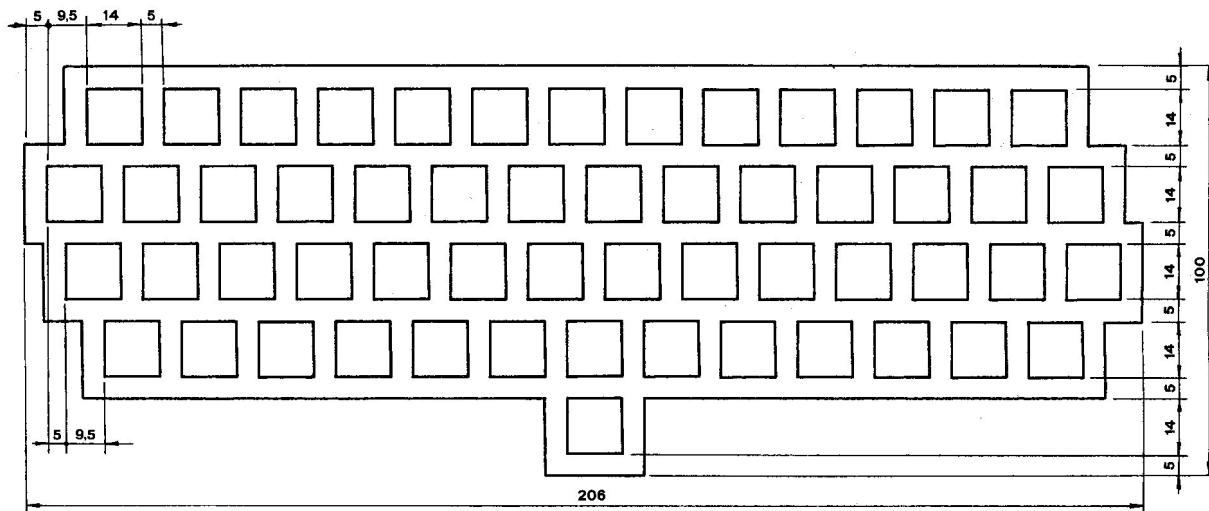
Connection to the outside world. Adapters and diagram of connections on the rear side of the "Galaksija"



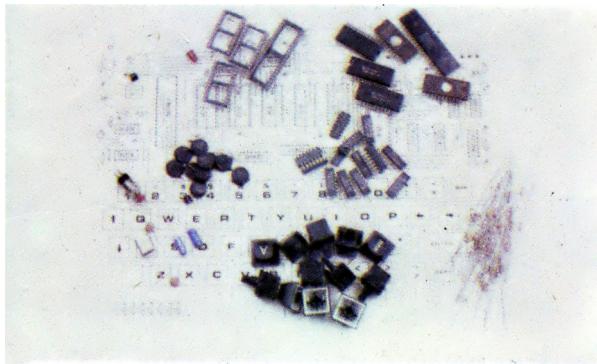
The heart of the "Galaksija" computer. Z80 microprocessor and EPROM 2732 with the BASIC interpreter



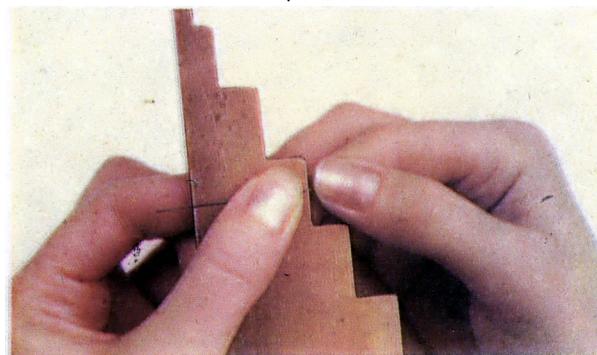
Štampano kolo u razmeri 1:20og visokog profesionalnog kvaliteta i pristupačne cene komercijalne pločice njenja samogradnja se ne isplati



Maska za taster Definitivan oblik zavisi od tipa mehanizma za razmaknicu i zato pre izrade treba sačekati isporuku tastature; oni koji naručce tastaturu u prvom krugu ne moraju ni očemu da brinu — delovi u kompletu će savršeno odgovarati jedni drugima



1. Pred nama je materijal koji smo sakupili sa toliko muke i iz koga će za nekoliko časova da „izraste“ računar „galaksija“. Sklapanje računara započinjemo postavljanjem prvog kratkog slike lako prepoznajemo tastere i kapice tastera sa utisnukom poznajemo kospojnika, pa zlivo gledajući montažnu shemu. Neki kratkih oznakama, desno su otpornici (svi su snage 1/8 W mada mogu da se koriste i otpornici veće snage), levo kondenzatori, a u sredini čipovi (integrisana kola). Posebnu pažnju treba obratiti na MOS i CMOS čipove.



2. Pošto je stampano kolo jednoslojno, ce nam potrebno dosta kratkospojnika. Njih je najlakše izraditi od pune barutne žice izvadene iz popularne plavo-bele telefonske „parice“. Olakšavajuća okolnost je što su dužine standardizovane na 5, 10, 20, 30 i 40 mm, pa je lako izrezati alatku za njihovo precizno savijanje (prizradi ove jednostavne alatke treba voditi računa o prečniku žice).

LEARN TO PROGRAM WITH THE 6502

 <p>MICROCOMPUTER PROGRAMMING: 6502 By Rodney Zaks, ref C202 \$9.95 This text will teach you how to program with the 6502, from ground zero if necessary: arithmetic, input-output, including polling and interrupt, addressing techniques. Completely self-contained, it can be used by the novice to learn programming or by anyone who wants to learn about basic techniques, using the 6502. (The author has taught programming to more than 1000 persons).</p>	<p>• 6502 APPLICATIONS BOOK (For SYM and KIM), ref D302 \$12.95 A series of practical hardware and software applications for a 6502 board (SYM preferred or KIM) which can be used as experiments or implemented at minimum cost. Examples are: morse generator, electronic piano, digital clock, home alarm system, traffic controller.</p>
<p>• WITH SYM-MICROCOMPUTER BOARD (COMPLETE SELF-STUDY) C202 + D302 + SYM Board + cassette \$330 (shipping add'l)</p>	<p>NAME: _____ POSITION: _____ COMPANY: _____ ADDRESS: _____ CITY: _____ STATE/ZIP: _____ <input type="checkbox"/> C201 <input type="checkbox"/> C207 <input type="checkbox"/> C200 <input type="checkbox"/> C209 <input type="checkbox"/> C202 Other: _____ <input type="checkbox"/> Payment enclosed <input type="checkbox"/> C.O.D. <input type="checkbox"/> AIR MAIL <input type="checkbox"/> AIR MAIL FAST SHIPPING <input type="checkbox"/> charge my <input type="checkbox"/> Visa <input type="checkbox"/> Master charge <input type="checkbox"/> American Express Number: _____ Exp date: _____ Signature: _____ <input type="checkbox"/> Send catalog <input type="checkbox"/> FREE CATALOG/ ORDER FORM</p>

TO ORDER

SYBEX

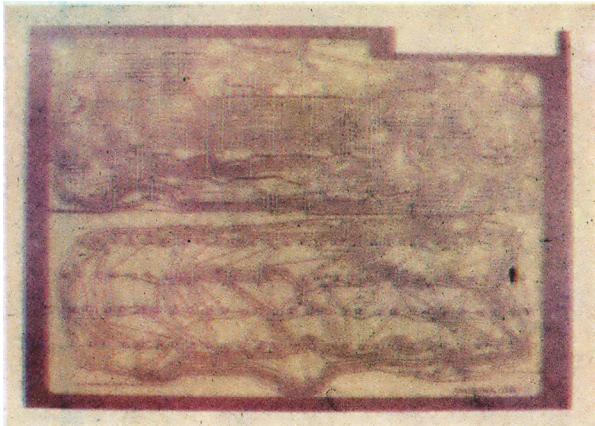
#BY PHONE: call (415) 846-8233
BankAmericard/Mastercharge accepted
FAX: (415) 846-8233
No charge when payment included.
ADD: \$1.50/book for fast shipping
Shipping and handling, add state tax.
OVERSEAS:
SYBEX-EUROPE,313 Rue Lecourbe,
75015 - PARIS, France Tel(1) 5236262
(Dept. B)



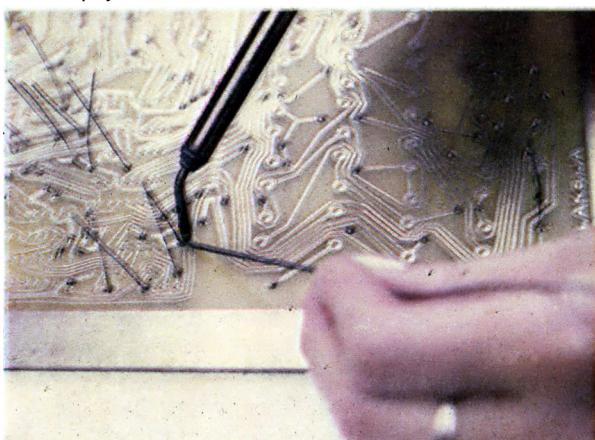
3. Sklapanje računara započinjemo postavljanjem prvog kratkospojnika, pa zlivo gledajući montažnu shemu. Neki kratkih oznakama, desno su otpornici (svi su snage 1/8 W mada mogu da se koriste i otpornici veće snage), levo kondenzatori, a u sredini čipovi (integrisana kola). Posebnu pažnju treba obratiti na MOS i CMOS čipove.

4. Kada okrenemo ploču da bismo zaledili kratkospojnik, postaje nam jasno zašto montaža počinje od najnižih komponenata. Da smo, na primer, počeli od tastera, sve niže komponente bi prilikom docnijih lemljenja ispadali. Ako nikada niste lemili, dobro je da najpre malo eksperimentišete na nekoj drugoj pločici. Vrh lemljice treba da bude dobro oblikovan turpom, očišćen i čekaljisan. Lemi se tako što se sa jedne strane prinese tinol žica, sa druge dobro zagrenuti vrh lemljice. Treba paziti da tinola na lemnom mestu ne ostane previše. Ma koliko to paradoksalno zvučalo, u protivnom ćemo dobiti loš električni kontakt.

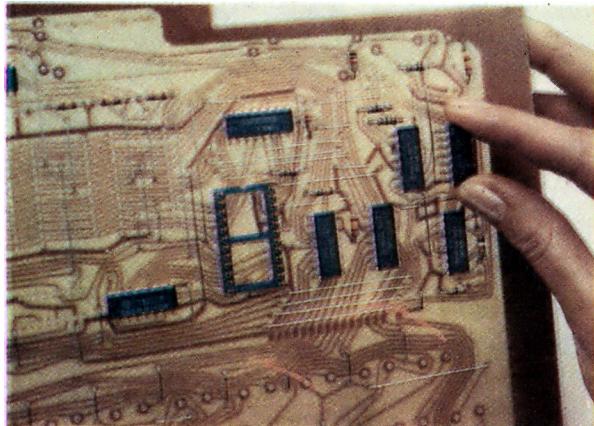




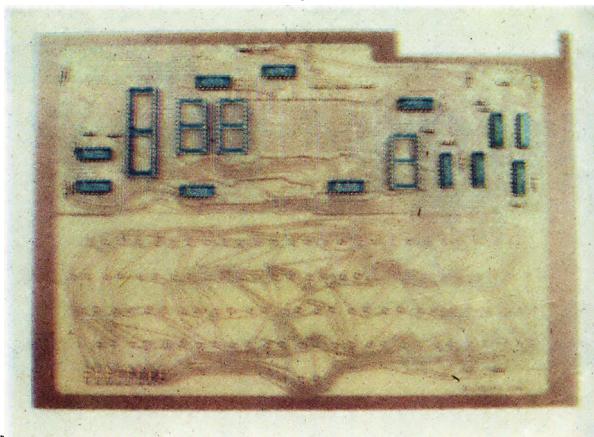
5. Svi kratkospojnicisu postavljenii zalemjeni. Pažljivo ih prebrojmo: treba da ih bude tačno 119.Ukoliko na vašem štampanom kolu nekmedostaje, moraćete ponovo da konsultujete montažnu shemę.Obratimo pažnju na čip 74LS32: kao što smo rekli u vodu, možemo ga zamjeniti kratkospojnikom (isprekidana linija na montažnoj shemi) ako ne želimo sirenja sistema preko konektora. Očekuje se da biti 120-ti kratkospojnik.



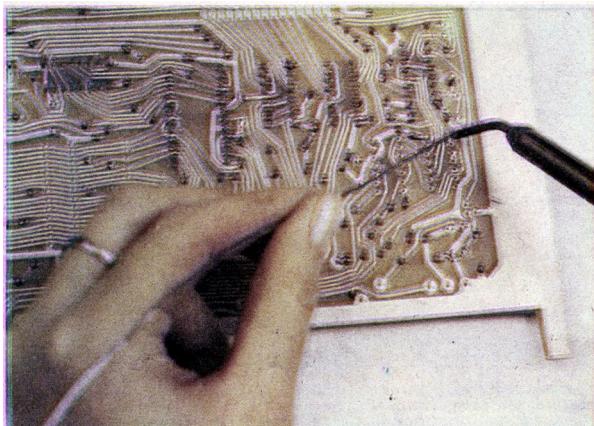
6. Slediće faza je montaža otpornika, koja je u mnogo češća slična montaži kratkospojnika dužine 10 mm.



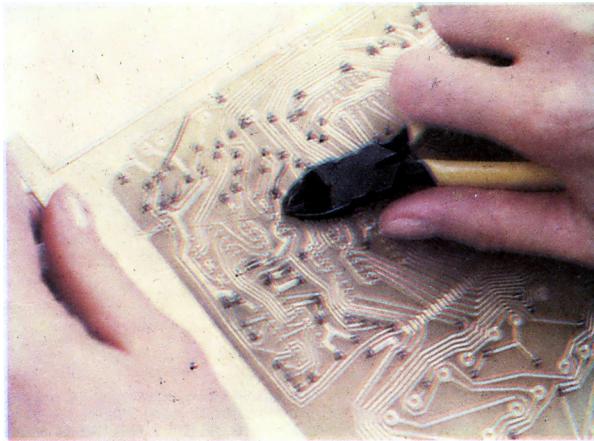
7. Kod montaže čipovlja je sledeća na redužuzetnu pažnju treba obratiti na orientaciju, jer se i iskusnim profesionalcima dešava da okrenu čip naopak. Neke čipovlje obeleženje polukružnim usekom, a drugi ugraviranim tačkom pored nožice broj 1. Napomijenimo da natpis na čipu nije uvek okrenut tako da počinje od prve nožice. Pošto će na „galaksijinom“ štampanom kolu sa gornje strane biti odštampan raspored elemenata, ovde ne bi trebalo da bude nikakvih problema.



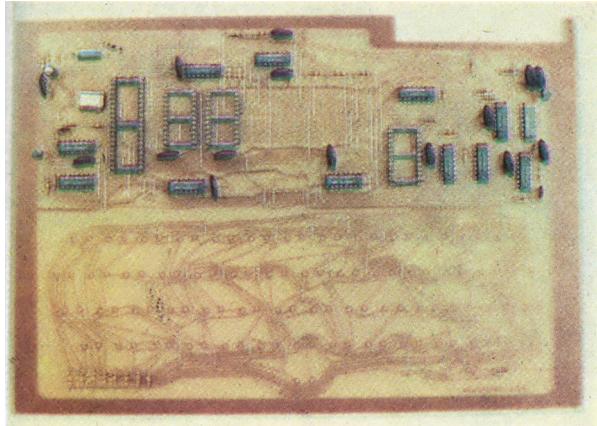
8. Čipovi su postavljeni, ali ne svi — zasad su izostavljeni već pomenuti MOS i CMOS čipovi CD 4017, CD 4040, 6116, 2716, 2732 i Z80A. Najbolje je da ih ostavimo za kraj, ali nema razloga da ne stavimo podnožjada je trenutak da pre lemljenja još jednom proverimo da li je svaki čip na svom mestu i pravilno okrenut. Nije slučajno što ovajavet ponavljamo: svako nestavljanje i neopreznost prilikom montaže skupo se plaćaju u trenutku prvog uključenja.



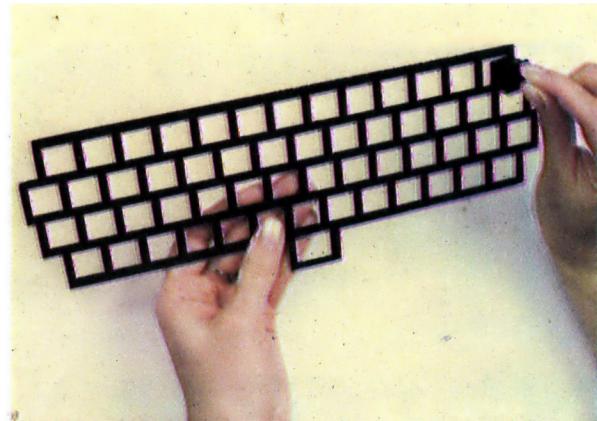
9. Lemljenje čipovaje posebno osetljiv posao, jer su medusobna rastojanja nožica svega 2,54 mm, a često između ivicu ploče po jedan malo pažnje, i kod montaže nećemo njih prolazi i vod. Ako se dogodi da se nepažnjom napravi neželjeni most od tinola, skinućemo ga tako što ćemo na istom nožicu razmeštene kao da su na uglovima pravouglog ravmestu rastopiti još (svežeg!) tinola, pa onda sve odstraniti unostranog trougla. Isto su razmeštene i rupe za tranzistor na čipu. U levom gornjem uglu čippane ploče je i jedna mala dioda. Najčešće je katoda (koja je bliža sredini čippanog kola) obeležena jednim prstenom po obimu cilindričnog kućišta.



10. Kondenzatorisu sledeće visini. Montirajmo, dakle, i njih. Najbolje je koristiti takozvane disk-kondenzatore jer su najmanjih dimenzija i najjeftiniji, ali ako ima problema kod nabavke — koristite onakve kakve imamo. Kapacitet svih kondenzatora obeleženih slovom C nije kritičan, a još manje njihov probogni napon. Kondenzator C5 nećemo još montirati. Najverovatnije neće biti ni potreban, ako imamo odgovarajući kvar. Kad stignemo do puštanja u pogon, biće više reči o tome.

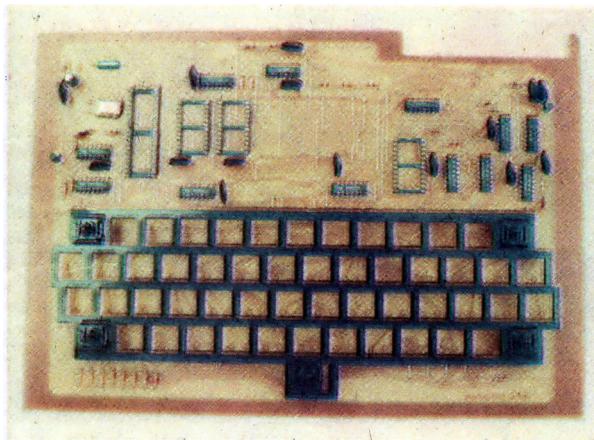


11. Tu su i dva tranzistora NPN tipa male snage, uz levu i desnu između ivicu ploče po jedan malo pažnje, i kod montaže nećemo pogrešiti. Ako pogledamo tranzistor odozdo, videćemo da su istom nožicu razmeštene kao da su na uglovima pravouglog ravmestu rastopiti još (svežeg!) tinola, pa onda sve odstraniti unostranog trougla. Isto su razmeštene i rupe za tranzistor na čipu. U levom gornjem uglu čippane ploče je i jedna mala dioda. Najčešće je katoda (koja je bliža sredini čippanog kola) obeležena jednim prstenom po obimu cilindričnog kućišta.

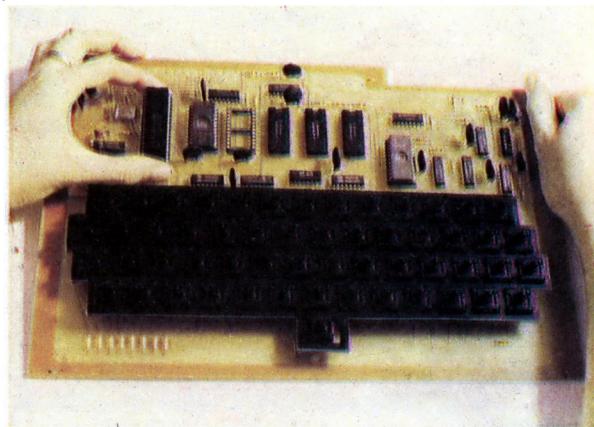


12. Uzbudjenje svakako rastestigli smo do tastature. Bez obzira da li smo masku sami izrezali od vitroplasta ili aluminijskog lima, (sto ne bismo preporučili ninajdućem neprijatelju) prema našem crtežu, smo je naručili dobili zajedno sa tasterima, ona nam je neophodna, bez nje bi se svaki taster klatio za sebe i verovatno bise kapice češale jedna o drugu. Masku je samonoseća — nigde se ne pričvršćuje za čippano kolo.

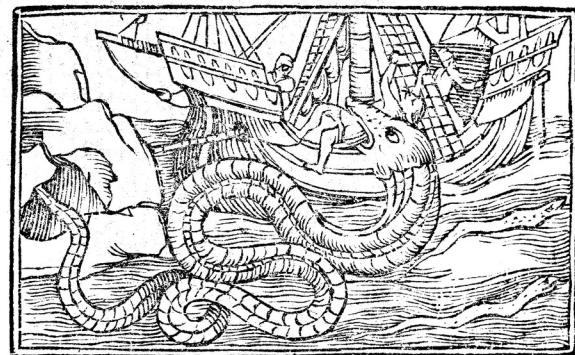
New KODAK INSTAGRAPHIC™ CRT Imaging Outfit makes it simple and economical to picture computer or video displays in full photographic color.



13. Prvo 'cemo u ivi'cne otvore maske staviti koliko tastera, zasad bez kapice, a onda ih zalemiti tako da maska stabilno stoji. Obratimo pa'znju da tasteri ne stoje naopako: na monta'zno hemise vidi da su izvodi okrenuti ka nama. Kratkospojnicu ne'ce smetati, jer su postavljeni ta'cno izmedu tastera. Dalje 'ce i'ci lak'ostojti ukupno 55 tastera i svi su jednaki.



14. Po'sto je rad sa lemilicom priveden kraju, zalemi'cemo ili postaviti u podno'zja MOS i CMOS 'cipove. Pa'znja — ovi 'cipovi su veoma osetljivina stati'cke elektricitet. Svakako je dobro prou'citi 'clanak „opasne krivine“.



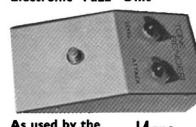
15. Klik — klik — klik! Kapice tastera su na svojim mestima, i sad ve'c 'citava stvar poprima ozbiljan oblik, da nas mami pa da po'cnemo da pi'semo programi, strpljenja, strpljenja.



16. Zapazi'cemo da je jedna kapica tastera (sa oznakom RET i ENTER, 'sto je isto), dvaput 'sira od ostalih. Ona se montira na dva tastera. Ako pa'zljivo pogledamo stazice spojeni paralelno. Funkciju, dakle, ima samo jedan taster, a drugi je tu samo iz mehani'ckih razloga.

**‘GET WITH IT’ SOUNDS
from SOLA SOUNDS LTD!**

THE TONE BENDER
Electronic Fuzz Unit



As used by the
leading pop groups 14gns

Obtainable from

MIXING UNIT
4 Channel Mixing Dual Impedance



Suitable for Pub-
lic Address or
Recording

15gns

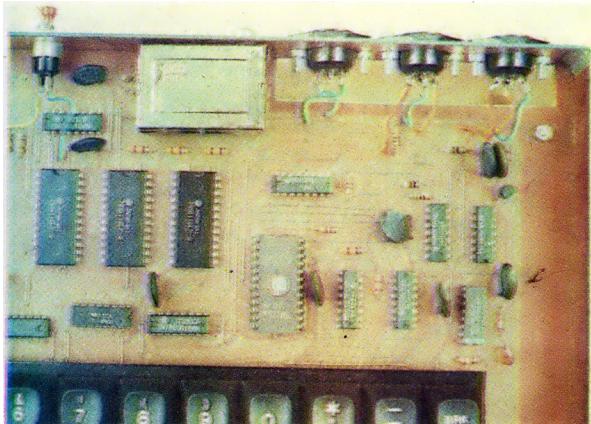
**NEW
SELECTA BOOST**
★ Twin Channel
★ Changeover with
foot switch



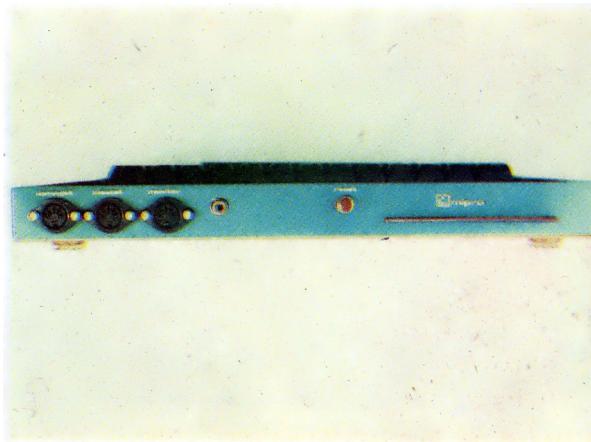
7½gns

musical exchange

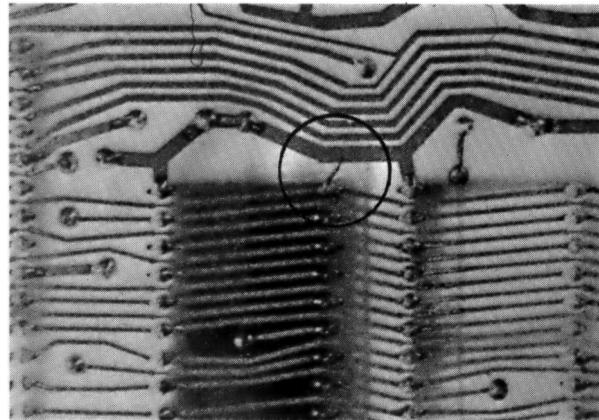
22 Denmark Street, W.C.2. TEM 1400
155 Burnt Oak Broadway, Edgware. EDG 5704
46b Ealing Road, Wembley. WEM 1900



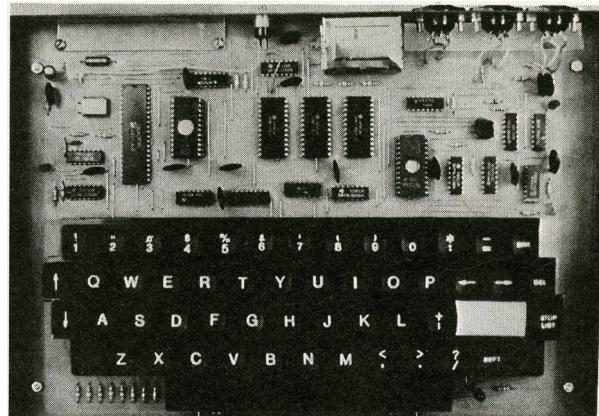
17. Izbor utikača ("džekova") 'čemo prepustiti vam. Možete upotrebiti onakve kakve imate ako su bar tropolni. Nama se 'cinka su standardni petopolni DIN-utikači sa svim upotrebljivi, lako se nabavljaju (proizvodi ih Ei), nisu skupi, a za divno 'cudo — vrlo su pouzdani. Obzirom da imaju po pet kontakata, predlažemo raspored priključaka dat na montažnoj znojšem. Dobra osobina ovakvog rasporeda je 'sto slučajnom zamenom džekova ne 'čemo napraviti havariju.



18. Po 'sto kod nas nije baš lako pronaći sepolnkonektor, 'stampu smo prilagodili tako da je moguće montirati više različitih tipova konektora ako imaju standardni korak od 2,54 mm. Kao najpovoljnije rešenje smo odabrali dodavanje još jedne male dvoslojne 'stampane pločice, koja je tako projektovana da na nju može da se priključi više žilni kabli 44-polnim „EDGE“ ("ivičnim") konektorom jer je takav tip najlakše nabaviti, a i cena mu je pristupačna.



19. Naravno, sad 'ćemo 'sto se radi u proizvodnji, napraviti finalnu kontrolu celog 'stampanog klošta 'čemo ploču jakim svetlom izbliza iša leme strane vrlo pažljivo posmatrati svaku liniju. Minijaturni „mosti“ i 'čiđi tinola su 'cesta pojava. Pogledajte zaokružen deo slike — vam na našoj 'stampi našli ne baš tako sitan most od tinola, koji je ko zna kako nastao na tako 'sirokom prostoru između dve staze



20. Naš trud je nagraden ovim lepim prizorom — 'cistim i urednim 'stampanim kolom u uredaju kojče umeđu nam višestruko uvratiš u 'znen napor ispravljenje. „Galaksija“ će raditi za vas bolje od mnogih drugih elektronskih uredaja u ovom veku elektronike, ispoljavajući osobinu koju 'čemo po prvi put sresti kod jedne naprave — ona 'ce komunicirati s nama na takav način da 'čemo imati utisak da je postala 'član porodice. Zaista, nije neobično 'sto mnogi svoj računar smatraju svojim prijateljem.

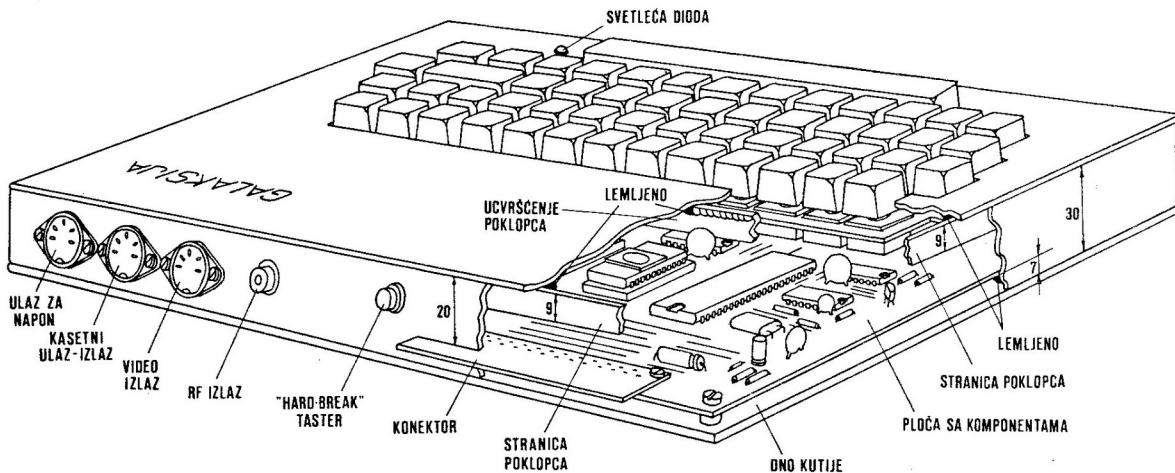
10.2 Pročitajte i ovo — Opasne krivine

Ako za sobom imate dosta sagradenih uređaja (koji su uz to još i proradili), svakako se ne cete baš doslovno pridržavati svih naših uputstava — postoje pravila koja ne smete prekrjediti biste time sigurno izazvali trajna oštećenja komponenta. broja čemo najbitnija.

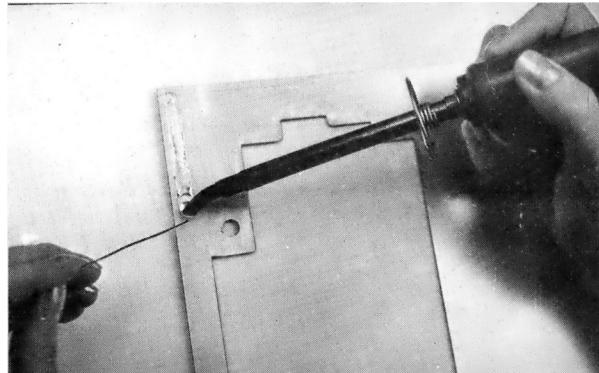
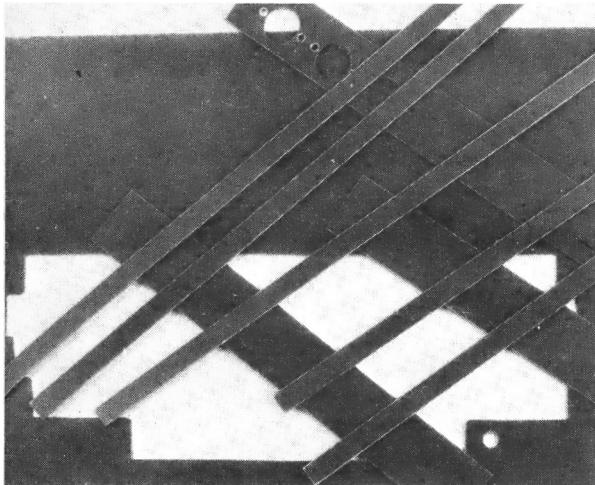
- Kratak spoj između pozitivnog i negativnog voda za napajanje računara će ošteti lizator 7805. Neki proizvodači ugraduju automatsko strujno ograničenje u četvrti to nemojte da proveravate. Tako, slučajna zamena pozitivnog i negativnog voda od ispravljača do računara će sasvim sigurno biti talna za sve čipove.
- Skoro svi čipovi računaru „galaksiju“ radi napon od +5V. Pri čemu su dozvoljena odstupanja od $\pm 0,25$ V. Integrirana kola će preživeti šokove do $\pm 10\text{V}$ ali su prekoračenja ovog napona opasna.
- Kratak spoj bilo kog izlaza TTL kola (to su čipovi serije 74LS) sa pozitivnim vodom za napajanje će trajno ošteti kolo. Kratak spoj izlaza sa masom je bezopasan, i možemo ga slobodno primenjivati prilikom eksperimentisanja. Ovde treba samo paziti se ne dogodi da veći broj izlaza istog čipa bude spojen sa masom istovremeno.
- U slučaju lošeg sinhronizacije slike na ekranu monitora, eksperimentira se različitim vrednostima otpornika R12, R9 i R10. Nema nikakvih opasnosti ako R12 ili R13 nisu manji od 330 ohma, i ako R10 nije manji od 40 ohma.
- Priklučivanje monitora (bez RF modulatora) na TV prijemnik sa „vrućom“ sasijom je opasno ne samo za čipove, či za vaš život, nego velike važnosti temi smo posvetili poseban tekst „Jednostavan zahvat, fantastični efekti“.
- Pošto su MOS iCMOS čipovi vrlo osjetljivi na statičku elektricitet, potrebno je pažljivo strukturati njima. Verujemo da je većina konstruktora već upoznata sa tehnikom rada sa komponentama. Ovim čipovima (u računaru „galaksiju“ CD4017, CD4040, 2716, 2732, 6116 i Z80A), navešćemo samo nekoliko osnovnih saveta.
- Poželjno je koristiti zemljenu lemilicu. Ako nemamo takvu, možemo se poslužiti običnom, ako hladniji kraj metalnog dela lemilice (blizu ruci) obavijemo nekoliko puta bakarnom zicom, čiji drugi kraj spojimo sa uzemljnjem na suko-utičnici.
- Ako u prostoriji u kojoj radimo imamo sintetičke stope, statički potencijal u segu tela u odnosu na zemlju može da dostigne čak 300 volti! To nas ne ugrožava mnogo, će se taj naboje isprazniti za vrlo kratko vreme kad dodirnemo neku zemljenu predmet, ali ako se ispraznimo kroz nožicu MOS ili CMOS čipa — verovatno će ga učiniti potrebljivim. Zato se takvi čipovi čuvaju u takozvanim anti-statičkim cevima mogu biti utaknuti u žicama u specijalni provodni sylinder ili jednostavno umotani u staniol.
- Naši čipovi često potpuno sigurni toku lemljenja ako napravimo još nekoliko namotaja neizolovane žice oko dela lemilice. Kojmo rukom, a drugikraj žice spojimo sa uzemljnim metalnim delom. Tako smo imi, pošto dolazimo u dodir sa čipom, na istom potencijalu.
- Kad jednom ugradimo čip, više nije toliko ugrožen, tako da se po završetku montaže možemo oslobođiti svih mera predostrožnosti.

10.3 Izrada kutije računara — Konac delo krasí

Mehaničku konцепцију kutije prepuštamo vama, ali čemo vam dati jednu ideju: pošto na obodu osnovnog stampanog kola ima dovoljno bakra, strukovnici se mogu iskoristiti od istog takvog vitroplasta i jednostavno zalediti za ploču sa komponentama. Stampa na ploču postaje mehanički osnovni del kutije, za koja vitroplast zadovoljava i najstrožije mehaničke navedene samo nekoliko osnovnih saveta.



Kutija

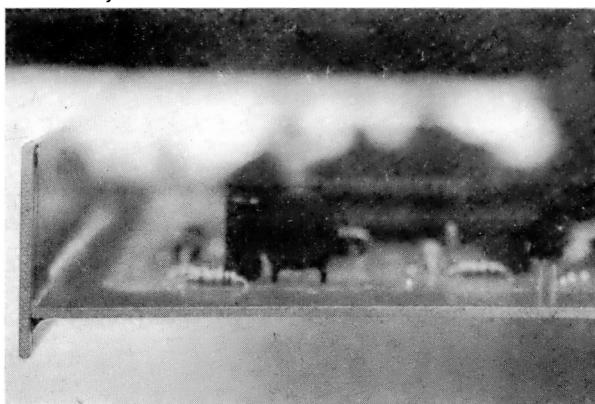


1. Pažljivo 'cemo isplanirati dimenzije svakog dela kutije na papiru. Moramo tačno znati koja stranica preko koje prelazi na sastavima. Delovi se lako i precizno isecaju popularnim OLFA skalpelom, zasecanjem linije sa obe strane pločice toga, ako su "zljebovi" dovoljno duboki, lako je slomiti pločicu zasećenog linija. Posle ovakvog sečenja finom turpom treba obraditi ivice. Ivice koje se leme obraduju se ravnoa slobodne ivice zaobljeno.

2. Najpre treba obeležiti i očistiti tvrdom gumicom ili finim
brusnim papirom sve spojne površine koje ćemo ležati.
tim ćemo dobro zagrejati lemilicu od 24 ili 30 W i kalajisati
očišćene površine lak se ako koristimo i pastu za lemlje-
nie.



3. Pre lemljenja celog sastava zalemi 'cemo stranicu samo u nekoliko ta'caka. Tako 'cemo mo'zliivo da izvr'simo kontrolu i eventualne korekcije. Treba znati da je jednom za-lemljenu stranicu kutije praktično nemogu'ce razlomiti iz o'ste'cenja.



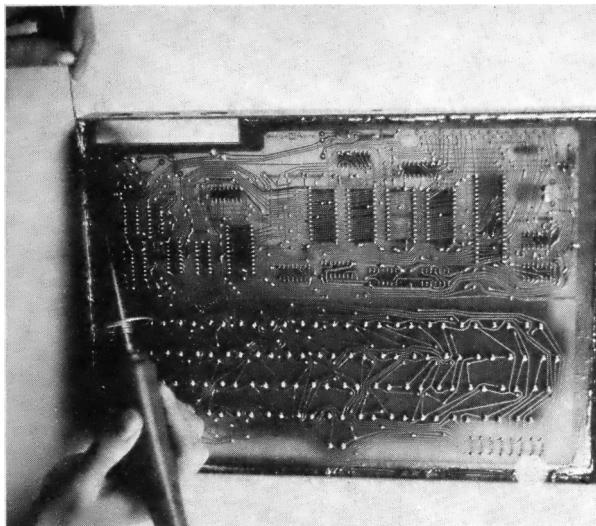
4. Kod lemljenja stranica treba obratiti pa'znju na skupljanje legure kalaj-oovo prihlađenju: ako 'zelimo prav ugaopostavi 'cemo plo'ce pod tupim uglom (glezano sa strane sa koj se lemi; na slici je to donja strana), jer 'ce posle lemljenja tinol „povu'ci'plo'ce jednu prema drugoj. Tako 'cemo posle hlađenja dobiti prav ugao.

P.C. cards made simple—with COPYDAT!

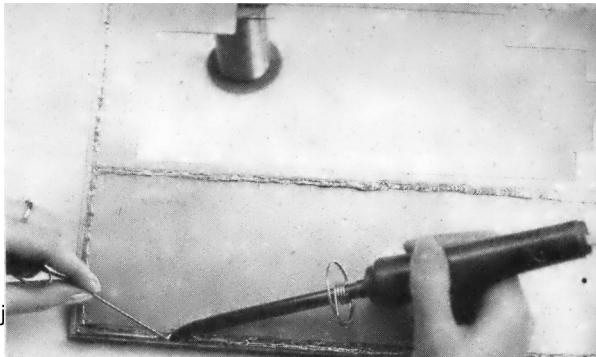
1. Prepare the 1X artwork, using an opaque layout aid such as Chartpak, Bishop Graphics, or other similar product.
2. Make a negative: Place the artwork face down, cover with the negative material colored film side up (we recommend Scotchcal products), and expose with the Copydat. Typical exposure time is 1.5 minutes.
3. Develop the negative in developer provided with negative material.
4. Attach negative to pre-sensitized face of copper board. Place board and negative face down on Copydat. Expose. Typical exposure time: 30 seconds.
5. Save the negative for reuse, and develop the board in the developer provided.
6. Etch the board.
7. As a finishing touch, tin the board to avoid oxidation of the copper and to improve solderability. Result: a custom, high quality, single-sided P.C. board.
- With careful alignment, you can make double-sided boards too!
- Alternatively, buy high-quality hardware assemblers from us—and these are predrilled as well (and feature plated-through holes):
- P.S. The Copydat does a lot more than make high-quality P.C. boards. It makes superior blueprint, blackline, sepiia, and other diazo process copies, and you can make pressure-sensitive labels with it and even instrument front panels from pre-sensitized metal plates!!

from \$149.95 (B size prints)

CELDAT Design Assoc.
P.O. Box 752
Amherst, N.H. 03031



5. Posle stroge provere medusobnog polo'zaja uigla, zalemi 'cemo ceo sastav dve povr'sine. Uerovatno 'ce bitopotrebitno da posle svakih nekoliko centimetara sa'cekamo da se rashladeni vrh lemilice ponovo zagreje. Mo'zda biovaj problem bio re'sen malo ja'com lemilicom, ali je to pomalo opasno re'senje pregrejani bakar se odlepjuje od vitroplasta.



6. Na unutrašnju povr'sinu poklopca 'cemo zala'mati nekoliko stranica visine oko 10 mm, koje mogu da se podese da tesno ulaze u stranice kutije. Zato posebno u'cvr's'cenje poklopca za kutiju nije ni potrebno.

SWTP 6800 OWNERS—WE HAVE A CASSETTE I/O FOR YOU!

The CIS-30+ allows you to record and playback data using an ordinary cassette recorder at 30, 60 or 120 Bytes/Sec.! No Hassle! Your terminal connects to the CIS-30+ which plugs into either the Control (MP-C) or Serial (MP-S) Interface of your SWTP 6800 Computer. The CIS-30+ uses the self clocking 'Kansas City' Bi-phase Standard. The CIS-30+ is the FASTEST, MOST RELIABLE CASSETTE I/O you can buy for your SWTP 6800 Computer.

PerCom has a Cassette I/O for your computer!
Call or Write for complete specifications



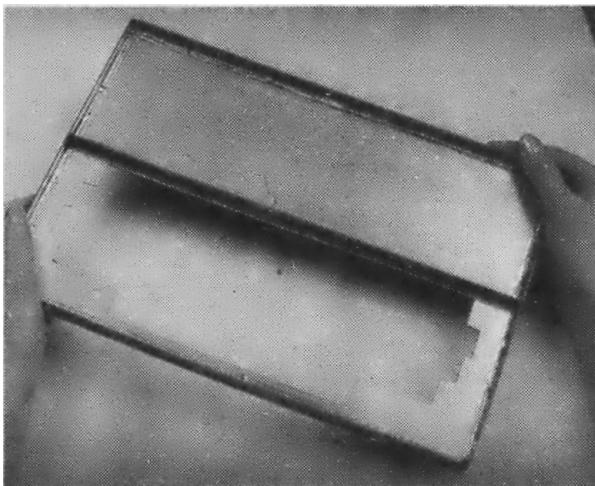
Kit — \$69.95*
Assembled — \$89.95*
(manual included)
* plus 5% f/shipping

PERCOM

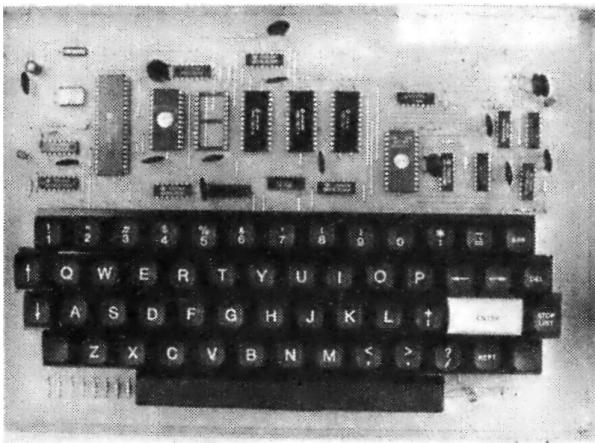
P.O. Box 40598 • Garland, Texas 75042 • (214) 276-1968
PerCom — 'peripherals for personal computing'



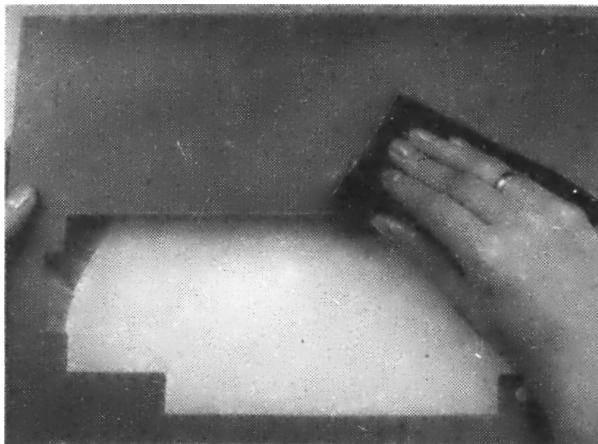
TEXAS RESIDENTS ADD 5% SALES TAX



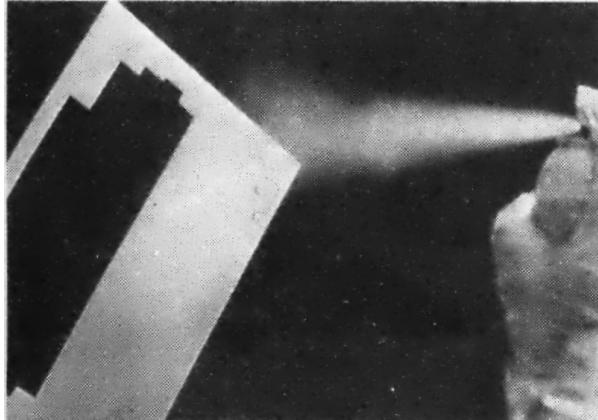
7. Da bi poklopac bio otporniji na savijanje, zalemi 'cemo jednu traku od vitroplasta i kroz sredinu. Ostalo nam je još samo dno kutije — možemo ga napraviti bilo kog materijala koji ne provodi struju. Mi 'cemo dat prednost ploči od pleksiglasa, debljine oko 4 mm, koju 'cemo pričvrstiti na glavnu ploču sa 'cetvorvrtnja M3 sa kontra-navrtkama ili distancerima za spajanje dve površine na rastojanju.



8. Ako 'zelite da obojite kutiju i ispišete sve potrebne oznake — i tu vam možemo pomoći dobri savetoj, naime, postupak koji ima sve dobre osobine sito-stampe, daje estetski dobre rezultate, ima veliku mehaničku otpornost, a može se lako izvesti u amaterskim uslovima. Treba da pripremimo dva auto-lak spreja (najbolje da jedan bude beli a drugi tamniji, recimo medio-plavi, broj 469), bočicu benzina za 'cis' i lithoset-slova i, eventualno, linije.



9. Neophodno je da finim brusnim papirom obrusimo celu površinu koju 'cemo obojiti. Ne sme da bude sjajna, jer bi sa takvih mesta boja brzo otpala. Dobro 'cemo je očistiti i odmasti benzinom.



10. Ravnomerno 'cemo naprskati površinu svetlijom bojom (najbolje belom). Biće korisno ako proučimo uputstvo sa boćice spreja. Ovaj sloj treba da se suši najmanje tri 'casa, ali ne na hladnom ili vlažnom vazduhu.

DO YOU SEE EYE TO EYE WITH YOUR APPLE?

The DS-65 Digitizer™ opens up a whole new world for your Apple II. Your computer can be a part of the action, taking pictures to amuse your friends, watch your house while you're away, taking computer portraits — the applications abound! The DS-65 is a random access video digitizer.

- Hi-Res: 480 x 256 pixel element scan
- Precision: 64 levels of grey scale
- Versatility: Accepts either interlaced (NTSC) or industrial video input
- Economy: A professional tool priced for the hobbyist

The DS-65 is an intelligent peripheral card with on-board software in 2708 EPROM.

Check out the DS-65 in action:
 • Full screen scans directly to Apple Hi-Res screen
 • Easy random access digitizing by Basic programs
 • Utility programs for digitizing charts or tracing objects
 • Utility functions for clearing and copying the Hi-Res screen

Let your Apple see the world!

DS-65 Price: \$349.95

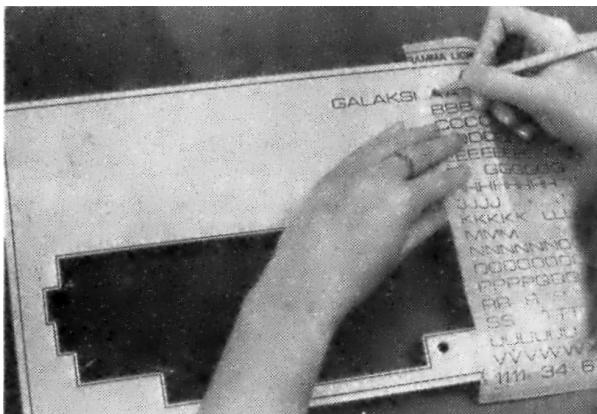
Apple II Video Camera Price \$299.00

SPECIAL COMBINATION PRICE: \$599.00

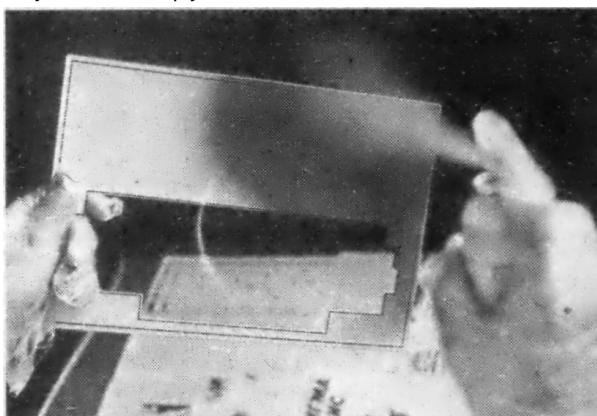


THE **MICRO WORKS**

P.O. BOX 1110 DEL MAR, CA 92014 714-942-2400



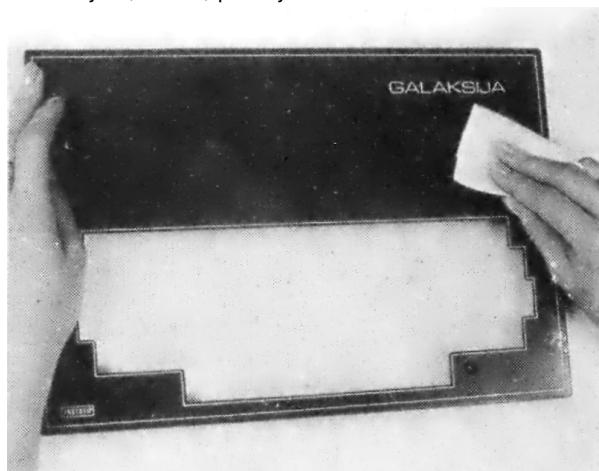
11. Lithoset-slovima 'ćemo preko tek osušene površine ispisati sve potrebne tekstove. Ako izvučemo i linije po obodu kutije i pored otvora za tastaturu, dobijemo lepši izgled i suvim prstom 'ćemo pritisnuti svako slovo, da bismo bili sigurni da je dobro zapečaćeno.



12. Pažljivo 'ćemo sve to preprskati u mnijom bojom. Ovaj sloj treba da bude 'sto ravnomernijtanji, tek toliko da se ne providi bela boja.



13. Posle oko jednog 'casa su' senja (ne mnogo du'ze!), pa'zljivo
'cemo noktom izgrevati slova i linije. No'zda 'ce posle ove faze
rada poklopac izgledati pomalo neprecizno ineuredno. Ne
ni obra'caimo, zasad, pa'zniu na to.



14. Kad na γ cistu krpicu ilipapirnu maramicu stavimo malo benzina za γ ci γ s'cenje i protrljamo povr γ sinu, bi γ ćemo iznenadeni veoma lepim izgledom slova i linija.



\$95 MORSE TRANSCEIVER

SEND:

- 1 to 150 WPM (set from front panel)
- 32 character PIFO buffer with editing
- Auto Space on word boundaries
- Grid/Character key output
- LED Readout for WPM and Buffer space remaining

SERIAL INTERFACE:

- ASCII (110, 300, 600, 1200) or Baudot (45, 50, 75, 100) compatible
- Simplex/HV Loop or T/R L₁ electrical interface
- Interfaces directly with the XITEX[®] MCT-100 Microcontroller Board, Teletypes[®] Models 15, 28, 33, etc. or the equivalent

COPY:

- 1 to 150 WPM with 100% copy speed
- Continuously compares and displays Copy WPM
- 80 Hz Bandpass filter
- Re-keyed Sidetone Osc. with on-board speaker
- Fully compensating to copy any list style

MRS-100 CONFIGURATIONS:

- MRS-100 Partial Kit (includes Microcomputer components and circuit boards; less power and analog components)
- MRS-100 Complete Kit (includes box, power supply, and all other components)
- MRS-100 Assembled and tested unit (as shown)

Overseas Orders and dealer inquiries welcome

“Everything should be as simple as possible,
but no simpler” *-- Einstein*

DR. DOBB'S JOURNAL (*Software and systems for small computers*)
P.O. Box E, Dept. H8, Menlo Park, CA 94025 • \$15 for 10 issues • Send us your name, address and zip. We'll bill you.

10.4 Bez ovog se ne može— Ispravljač stabilizator za napajanje

SPECIFIKACIJA DELOVA

ZA ISPRAVLJAČ

OTPORNIK

R1 1 K

KONDENZATORI

C1 3300-6800 μ F min. 16 V
 C2 0.2 do 1 μ F
 C3 0.2 do 1 μ F
 C4 500 μ F min. 30 V
 C5 100 μ F min. 16 V
 C6 100-200 nF min. 400 V

DIODE

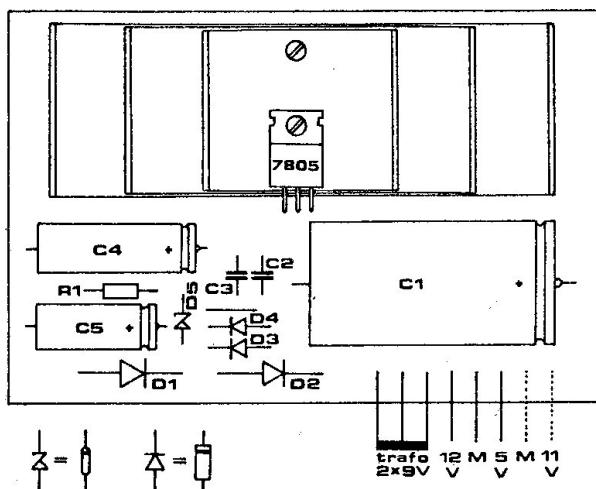
D1	1N5400
D2	1N5400
D3	1N4001
D4	1N4001
D5	cener dioda BZ 12

INTEGRISANO KOLD

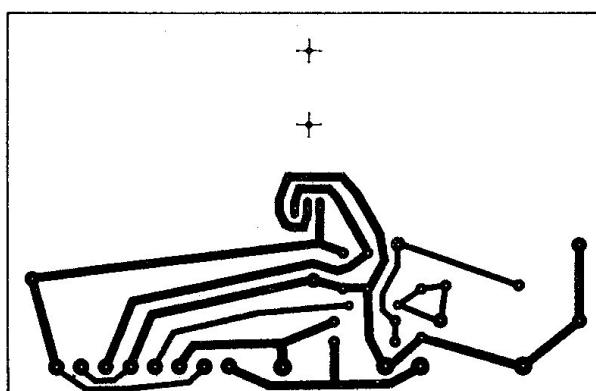
stabilizer 7805

TRANSFORMATOR

2 x 9 v min 6 w



Montažna shema ispravljača



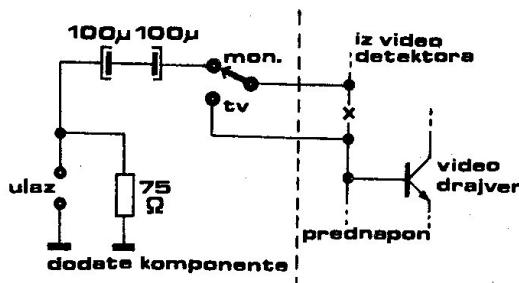
Štampano kolo ispravljača

poručljivo je pre montaže dodirnu površinu statičko nabavljaju, dva elektrolita od po 100 μ F koje zatora namazati sa malo silikonske paste, radi bolje izolacije. Kontra-redno (plus polovi jedan prema drugom, a minus polovšu za utičnicu prekidača koji potrebni. Izaberite samu kakvu kutiju čete montirati u službi za izbor funkcije televizora, ne odričemo se, da tiriti ovaj ispravljač transformator. Poželjno je da bude u kle, ni TV prijemnika). Na zadnjoj ploči televizora da ima otvore za hlađenje, i ako je metalna, obavite site otvor za montažu prekidača i utičnice za vizno treba mrežni napon dovesti trožilnim kablom. Za povezivanje je dobro koristiti sto krate „suko-utikačem“ (to-zelenvod kabla se sa jedne vodove koji, po mogućstvu, treba da budu oklopljeni strane spaja sa listićem za uzemljenje „suko-utikačem“) ili bar da im parice budu spiralno uviđene sa druge za masu metalne kutije i minus-pol ispravljene, jedan kabbko drugoglsta preporuka se odvijača.

10.5 Jednostavanzahvat — fantastični efekti

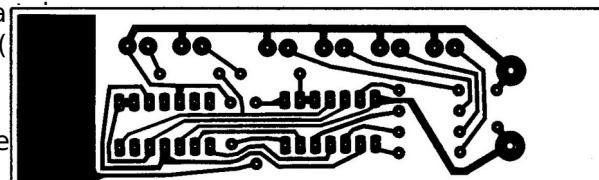
Da bismo običan crno-bijeli televizor pretvorili u monitor, moramda poštujem jedno važno ograničenje: video ulaz može da se doda samo televizoru koji ima mrežni transformator. TV prijemnica „vrućom sasiju“ vrla opasnja prepravke jer su galvanski spojeni sa računaram i t ugrožavaju životog ko upravo radisa njim. Kako da proverite da li važi televizorima „vruću sasiju“? Ako nemate dovoljno iskustva i predznačodustanite od tog posla ili ga prepustite stručnjaku. Ako ste sigurni svoje znanje, potvorite televizor i uključite ga u mrežu (to je ono što se uputstvima proizvoda čini kada ne smete da radite), tako nikako ne dodirujući njegove metalne dekoracije. Ovaj potencijal mase televizora u odnosu na zemlju. Isključite mrežnu žičnicu i krenite ga za 180 stepeni pa ponovite merenje. Ako ste u bilo kom slučaju očitali neki napon, zatvorite televizor i odustanite od dalje prepravke. Češnjeva seg problema se zove RF modulator. Ako ni u jednom slučaju niste registrovali napon, možete da nastavite sa proverom. Otpor između bilo kog pola mrežnog priključka televizora i mase mora da bude beskonačno veliki (se, naravno, isključenim napajanjem). Ako je i ova provera dala pozitivan rezultat, tada „zeleno svetlo“ za prepravku. Najpre nabavite shemu vašeg TV prijemnika, rad bez nje nema smisla. Ponadite ulaz u prvi stepen video-pojačavača. Uz obeležen napon takozvanog „belog nivoa“ (što je 2 volta ispod toga), tranzistorski TV prijemnici najčešće imaju „belihivo“ na + 3 V, a sink na + 1 V. Ostavljajući prednapon iz razdelnika priključen na b tranzistora, otkačite vod koji dovodi signal iz videtektora i povežite ga prema našoj shembi. Ostalo je da dodate jedan bipolarni elektronski kondenzator od oko $50 \mu F$ ili, pošto se bipolarni elektroliti

Preporučujete Kontra televizor (plus polović jedan prema drugom, a minus polovšu za utičnicu na prekidač koji služi za izbor funkcije televizora, ne odričemo se, da-kle, ni TV prijemnika). Na zadnjoj ploči televizora na vježbu site otvor za montažu prekidača i utičnice za video signal. Za povezivanje je dobro koristiti sto kracice vodove koji, po mogućству, treba da budu oklopljeni (lički "štamovani") ili bar da im parice budu spiralno uvi-spane, jedan kabbko drugog. Ista preporuka se od-nosi i na kabl koji povezuje računar i novi monitor. Time je prepravka završena. Zatvorite televizor i spojite ga sa računarcem. Kada ih uključite, verovatno potrebno odredeno podešavanje horizontalne i vertikalne sinhronizacije i podešavanje televizora na najjači kontrast, pri kome se slova još ne „razmazuju“.

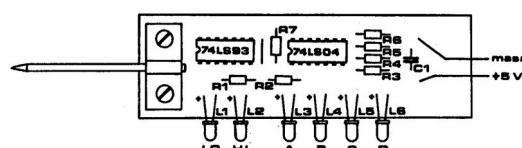


' Razdelnik za televizor

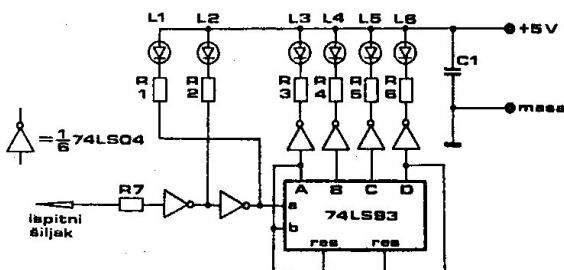
10.6 Prvo uključivanje – Bez panike, sve će biti u redu



Štampano kolo logičke sonde



Montażna shema logiki sonde



Elektrická schéma logické sondy

SPECIFIKACIJA DELOVA ZA LOGIČKU SONDU

OTPORNICI

R1	390	OMA
R2	390	OMA
R3	390	OMA
R4	390	OMA
R5	390	OMA
R6	390	OMA
R7	100	OMA

KONDENZATOR

C1 100 nF

DIODE

L1-L6 - LED svetilece diode (6 KOM)

INTEGRISANA KOLA

74 LS 04
74 LS 93

Najpre uključite u mrežu samo ispravljač-crite napone: stabilisaninapon od 5 V ne sme da odstupa više od $\pm 0,25\%$ 12 V (napon koji je potreban za neke RF modulatore) odstupanja ne da budu $i \pm 1$ V. Pošto ste se uverili su naponi u dozvoljenim granicama, spojite mase ispravljača unara komodom žice, merni instrument povezati na najšiopseg merenja jačine struje plus pipkom instrumenta dodirnite + 5 V izlaz ispravljača minus pipkom ulaz za + 5 V na računar. Instrument treba da pokazuje struju između 500 i 1 mA. Ako je dobijena vrednost u ovim granicama, uklonite instrument sa + 5 V i ponovite isto sa - 5 V. Zavisno od tipa upotrebljenog RF modulatora (on se jedinice napaja strujom koju merimaju klon kazaljke treba da bude nekoliko miliampera), tako da ga registrovali, dakle, moramo da smanjimo struju u instrumentu. Ako je sve u redu, sklonimo merni instrument u sklop.

instrument i priklučimo monitor preko video-ulaza (ili TV prijemnik preko antenskog), povezimo ispravljajući sa računarnom priključimo ga. Ako koristimo RF signale i TV prijemnik, prečicemo skalu televizora na sva tri opsega da bismo našli gde je prijem najbolji. Računar će napisati prvu reč u svom životu — „READY“ (spreman).

10.6.1 Važno je da proradi – ne mora iz prve

Ako računar ne proradi „iz prve“, ne dopustite da vas obuzme panika, jer u polazne tečnosti su sastavni deo amaterskog rada. Ako slika postoji ali je nestabilna, pokušajte sa podešavanjem vertikalne i horizontalne sinhronizacije TV prijemnika ili monitora (regulatori se nalaze na zadnjoj strani aparata; kod nekih televizora moraju da se podešavaju odvrtkom). Ako se na ekranu ništa ne vidi, pokušajte osvetljenje ekranu. Možda se sada, umesto jedne, vidi devet malih slika (u tri reda po tri) koje su crno obojevene i bez teksta. Ovu pojavu nije tečno otkloniti, umesto na 6.144 MHz, osciluje na tri puta višoj frekvenciji. Dovoljno je da ugradite kondenzator C5 (vrednost kapacitivnosti iznosi između 10 i 30 pF). Za njegovo dodavanje, kao i za bilo koju drugu prepravku, treba isključiti računar iz mreže. Zato je računar potpuno nem, dodirnite oprezno prstom svaku komponentu, posebno IC kola. Hladnjak stabilizatora bi već posle nekoliko minuta rada trebao da bude topao, a nešto malo ispravljatice diodu na transformatoru. Od cipova sme umereno da se zgreva mikroprocesor (ne toliko da ne možemo da držimo prst na njemu)! EPROM-i. Ako je nešto pregrejano, bar znamo gde da tražimo kratak spoj.

10.6.2 Skriveni kvarovi i 'cydliive gre'ske

Moguće je aravnoda je kvar tako dobro „sakavim“ da se još uvek nije pokazalo slučaju da je sasvim moguće da na stampu postoji neki kratak spoj. Isključite ispravljačemite AVO-metar ciana opsegu od om \times 1 strpljivo ispitajte sve bliske vodove Usput proverite da li je nožica nekog cipa ostala u zdanju zalemljena, zatim okrenite stampanu ploču i ponovo proverite ispravnost rasporeda komponenti. Postoji i mogućnost da računar radi, ali uz neke specifične nedostatke, recimo, pritisnete neki taster, pojave se dva slova umešto jednog. U tom slučaju je sasvim sigurno nastupio kratak spoj na linijama od cipova 741-S251 i 74LS156 (nalaze se jedan pored drugoga) do tastera.

ture. Ako snimite situaciju žaključite košje parrovi slova pojavljuju zajedno, cícete pogledajući razmeštaj asterisa u matrici (na shemi) da tačno utvrdite koje su linije kratko spojene. Moguće je da se redovite teksta na ekranu krive po horizontali, naročito u poslednjim redovima. Govorio neprilagodenost signalima za sinhronizaciju slike, 'će biti neophodno da eksperimentišete sa procotpornosti R9 i R10 (R9 ne sme da bude manja 40 omu, jer će u protivnom biti ugrožen cip).

10.6.3 Alatka za tyrdokorne greške

Za posebno „tvrdokorognje“ ske treba napraviti fotografijeljan Ivanov jednu pomoćnu alatku, koja se logička sonda i može biti korisna i u mnogim drugim prilikama. Za to su potrebna dva čipuša 74LS04 i 74US90, sest led dioda, jedan kondenzator i nekoliko otpornika. Pekao cu ove sonde možemo da utvrdimo jačinu optičkog signala na nekoj od linija visok (svetli prvi LED), nizak (drući

nekoj od mija visok (svetli prvi LED), neka (drugi LED) ili postoje povorke impulsa (tada preostala četiri LED ne prikazuju statičnu situaciju nego pere, najčešće tako brzo da imamo utisak da četiri svetle, statična situacija, bez povorke im ne može nikada da upali sve četiri LED). bolje je da masa napajanje sonde budu dve raznobojne fleksibilne žice dužine oko 50 cm koje završavaju „krokodil-hvataljka“ (čemo, ne gde sa uredaja koji ispitujemo (to ne mora da samo računar „galaksija“) jest stabilisanih 5 V paze) da polaritet — greška može da šoštati. Zatim čemo, dodirujući za siljenim vrhom karakteristike tada četvoravatog čeka stanja. Najpre čemo se uveriti li oscilator radi. No žica 10-čipa 74LS32 mora da pokazuje naizmenično, što znači da su svi LED-ovi upaljeni. Dalje pratimo lanac deliteljano žica 2 kola 74LS93 žica 14 kola CD4040 (žica 2 kola CD4019) vako od ovih mesta pokazuje isto stanje na sondi, izuzev sleđnjeg kod koga je učestanost dovoljno niska (primetimo kola 74LS147 ili 74LS148). Ako neko

10.6.4 Drugi možda znaju više

Ako ni posle svih ovih operacija niste pronašličipova = 6500 carina 3250, kutija i pasivne kompo-

grešku, moraće da potražite pomoć nekog stručnjaka čini nam se da je tajput jednostav- niji nego da počnete da učite elektroniku, najzad, i jedan problem koji se rešava cisto softver- skih: ukoliko je slika na vašem monitoru (televizoru) pomerena previše uleva, svaki put kada uključite računar moraće da otkucate BYTE 11126, a pritisnete (RET) (u ekstremnijem slučaju upotre- bite naredbu BYTE 11176,13) lično tomeško je 411548) pomerena udesno, zete da otkucate BYTE 11176,10 (ili čak BYTE 11176,9) i pritisnete (RET) svaki put kada uključite računar.

Tekst: Voja Antonić Crtež: Mirjana Antonić

10.7 Nabavka delova za računar „Galaksija“— Komponente i kako ih steći

Samogradnja računara,ak i u sredinama u kojima se mikroprocesori kupuju „na kilo“, nije baš sasvim jednostavna stvar. Neki ključni delovi pripadaju, kao što je ROM, ne nalaze se u slobodnoj prodaji,nigde u svetu, do nekih,kao što je tastatura, ne dolazi se ni jeftino ni lađa, kod nas, gde je sešto teško naći,jobi čništ, pornik, upuštanje u jednu takvu avanturu može izgledati, juno bezdejno. Pokazuje se, da je moguće savladati i jednu takvu prepreku,ako?

Zahvaljujući razumevanjima, ljubavi prema
državama, nekolicine domaćih proizvoda, ača,
laksija je uspela da za citaoce ovog izdanja obez-
bedi barem one komponente bez kojih bi samograd-
nja računara predstavljala zaista samoubiščki
— ROM, tastaturu i pločicu sa stampanim vezama
— i to po cenama koje su znatno ispod tržišnih!
(Stampano kolo će hobiste koštati 40 odsto jeftinije
preko „Elektroniku Inženiringa“ da oni plaćaju
dvaput na promet, a privredna organizacija Pre!).

red toga, uspelsono da sklopimo dosta povoljan aranžman za nabavku poluprovodničkih komponenti u inostranstvu ovom času su pod znakom pitanja - samo kutija računara i demonstraciona klišta. pojuči kurs dinara podiže cene svemu, pa je podigao cenu računaru „galaksije“ definitivna cena zavisi od načina nabavke čipova iz inostranstva - povoljnijem slučaju, ako vam carinici ne progledaju kroz prste za nekoliko čipova od kojih se sastoji „galaksija“ ona ne bitrebalo da bude veća od 15.500 dinara (komplet mehaničkih delova = 4600, komplet

nente = 1200 dinara)li ne može biti manja od 11.000 dinara.

10.7.2 Integrisana kola

10.7.1 Mechanické komponenty

Mehaničke komponente računara „Galaksija“ stampano koljunktorska pločica aška za tastera i tasterisa kapicama — obezbeduju Institut za vakuumsku tehniku iz Ljubljane (tasteri) i firmu MIPRO, i Elektronika iz Buja (sve ostalo). Tasteri koji će biti ugradeni računar „galaksija“ dovoljavaju sve profesionalne standarde — tasteri se ugraduju i u terminale nekoliko domaćih kompjuterskih sistema. Štampano kolo (razume se, vitroplasta!) ima, takođe, profesionalni izgled i kvalitet. Vodovisu zaštiti se pre galvanskim putem a za- tim i tzv. stop-lakom (to je ona zelena boja kojoj laksija“ je sklopila aranžman sa firmom „Microtechnica“ iz Graca. Cena kompleta integrisanih kola, RF modulatora, kvarca i tri podnožza iznosi 1000 šilinga (oko 6500 dinara) za verziju od 4 k RAM-a (da cipa 6116) odnosno 1116 šilinga za verziju od 6 k RAM-a (tri cipa 6116). U cenu su ugrađeni i stanski troškovni sporuka, cebita sena potpuno u skladu sa našim carinskim propisima. Da bi se izvršila narudžbina, dovoljno je zatražiti (na srpsko-hrvatskom) predračun delova za računar „galaksija“. Ne se može izvršiti i jednom od sledećih kreditnih kartica: American Express, Diners, Eurocard i Visa. Svi kupcima kompleta cipova za računar „galaksija“ „Microtechnica“ će besplatno programirati EPROM-e. To značajno skraćuje proceduru i bržava put do računara „galaksija“. Narudžbinu treba izvršiti na adresu: „MICROTECHNICA“, A-8042 GRAZ, St. PETER HAUPSTRASSE 10. AUSTRIJA. Objavljujemo takođe adrese dva dobra distributera iz Engleske (AMBIT INTERNATIONAL, 200 NORTH SERVICE ROAD, BRENTWOOD, ESSEX, ENGLAND) i Nemačke (FRKLIN, SHILLERSTRASSE 40, 8000 MÜNCHEN).

10.7.3 Programiranje EPROM-a

redakciji na programiranje. Sluga je potpuno besplatna, a obaviće je beogradska firma MIPRO (nije greška — postaje dve firme MIPRO i obe učestvuju u našoj akciji!), kojoj je započet razvoj računara „galaksija“ EPROM-e možete početi da saljete poštama — biće vam vrateno od petnaest dana. U pošiljku ubacite dovoljno poštanskih maraka za povratno pismo — isto onoliko koliko ste mali zlepite na nju da biste nam je poslali. Rasipajte se, dakle, pre slanja o tarifi na svojoprosti. Vrednosno pismo predstavlja najsigurnijačin da EPROM-i stignu bezbedno do redakcije i do vas na adresu. EPROM-e treba slatina adresu: „Galaksija“, 11000 Beograd, Bulevar vojvode Mišića 17.

10.7.4 Da li vaze preliminarne narudžbenice

Preliminarna narudžbenica sa tastaturom i stampano kolo koju smo objavili u časopisu „Galaksija“ imala je za cilja nam pomogne da tačno procenimo interesovanje za samogradnju računara „galaksija“ (i adekvatno se pripremimo za citavu ciju) ali na osnovu njih ne možemo da vršimo ispravku. Molim vas zato, da nam pošaljete priloženu narudžbenicu bez obzira da li ste već poslali preliminarnu narudžbenicu iz „Galaksije“ i ispravku — cemo vršiti samo na osnovu priložene narudžbenice.

10.7.5 1.13 Hitna pomoć

Neiskusnkonstruktore treba da se plaže da će ostati sami ako negde zapnu u toku sklapanja računara „galaksija“. Saradnji sa radio-klubom „Avala“ iz Beograda organizovat će dežuru u toku dana od 17 do 20. Casova uz telefon 011/402-688. ovim klubom će takođe organizovati besplatne kurseve za sklapanje računara. Metalnija obaveštenja će naći u februarskoj „Galaksiji“ — u svakom slučaju pre nego što vam pode za rukom da kompletirate delove.

NARUDŽBENICA

Ovim neopozivo naručujem komplet delova za računar „galaksija“ (54 tastera, kapice sa odgovarajućim oznakama, aluminijumska maska za tastere i stampano kolo) po ceni od 4300 dinara. U cenu nije uračunat štampani konektor koji će takođe biti isporučen. Očekuje se da ukupna suma neće preći 4600 dinara.

Isplatu će izvršiti poštari prilikom preuzimanja pošiljke.

Ime i prezime

I. k. i od koga je izdata

Ulica i broj

Poštanski broj i mesto

Narudžbenicu poslati na adresu: „Galaksija“ — BIGZ, 11000 Beograd, Bulevar vojvode Mišića 17.

KUPON
za specijalni popust
3660 umesto 4300 dinara
Ograničeni broj čitalaca dobice na osnovu ovog kupona
specijalni popust za komplet mehaničkih delova
Kupon poslati za komplet mehaničkih delova
narudžbenicom najranije 3. januara



Vojko Antonić (in the back) and his friend Jovo Regasek assembling Galaksija