

AUTOMATSKI PUNJAČ Ni—Cd AKUMULATORA

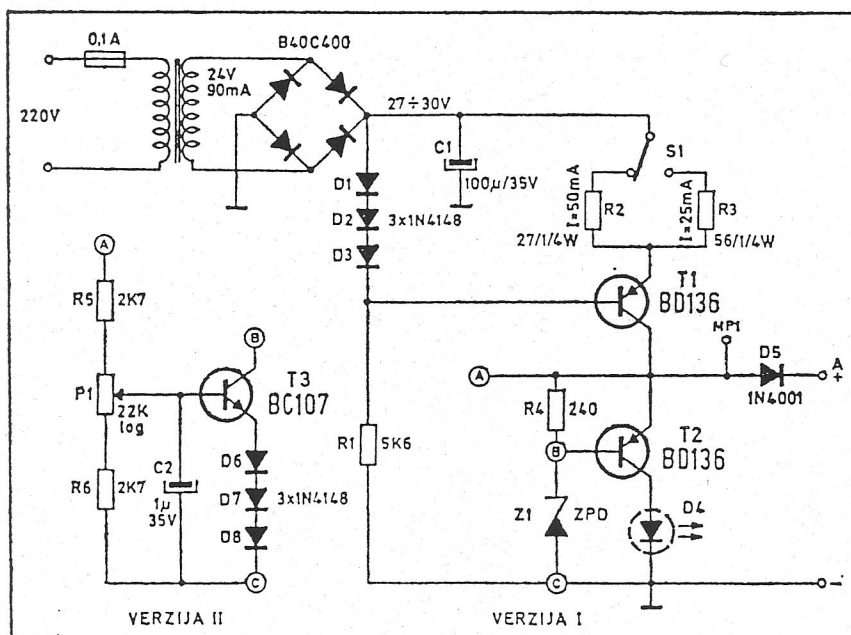
Poslednjih godina su cene Ni—Cd akumulatora na tržištu rapidno opale a ovi akumulatori se proizvode u dimenzijama koje su identične sa klasičnim baterijama, uz cenu koja je tri do pet puta veća. Pošto je mogućnost punjenja i do 1000 puta one se svakako brzo amortizuju. Zbog toga se u mnogim uređajima u kojima su do sada bile baterije predviđa njihova zamena sa Ni — Cd akumulatorima. Ovde prikazan punjač ovih akumulatora

Tabela 1

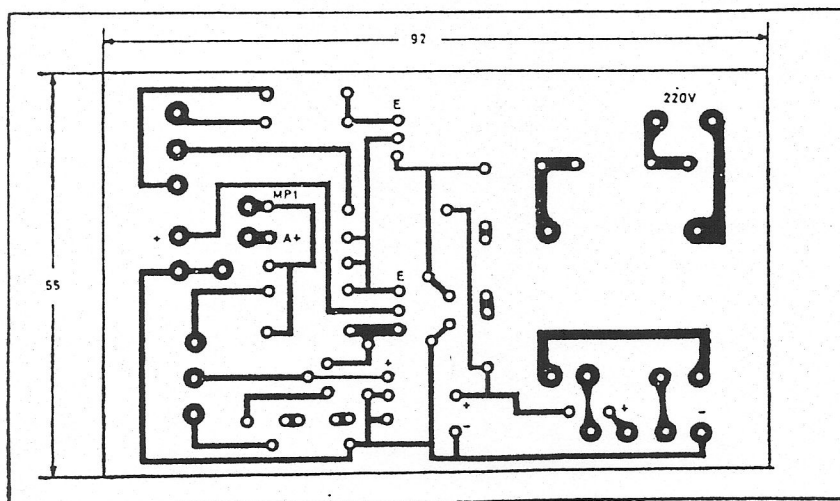
Broj ćelija	Cenerov napon [Uz]	Napon u M_{P1} [U_{MP1}]	Napon na kraju punjenja [U]
8	11,31	11,96	11,76
9	12,78	13,43	13,23
10	14,25	14,90	14,70

omogućuje optimalan rad sa takvim akumulatorima.

Sl. 1 — Električna šema punjača Ni—Cd akumulatora



Sl. 2 — Izgled štampanih veza punjača



Komercijalni punjači se najčešće sastoje iz transformatora, diode i otpornika za ograničenje struje. Nedostaci ovakvih punjača su u sledećem:

— U početnoj fazi struja punjenja je suviše velika;

— Nema mogućnosti za kontrolu struje punjenja što kod delimično ispraznjenih akumulatora uzrokuje suviše dugo dopunjavanje. Iz ovoga sledi da pun kapacitet akumulatora nije nikada iskorišćen i vek trajanja akumulatora se skraćuje na 2—3 godine.

Ove nepogodnosti su rešene sa sklopom koji ima sledeće osobine:

— Punjenje se odvija sa 1/10 struje punog kapaciteta sve do napona od 1,47 V po ćeliji;

— Automatsko smanjenje struje punjenja sve do 3 mA čime je omogućeno i dopunjavanje pojedinih ćelija;

— Indikacija napunjenosti akumulatora, LE-diodom;

— Moguće je puniti male akumulatora svih dimenzija sve do kapaciteta od 1 Ah, i bilo koji potreban broj ćelija;

— Jednostavna i jeftina izrada;

— Osigurano od kratkog spoja;

— Nema praznjenja pri nestanku struje ili iskopčanom punjaču.

Punjač se može uraditi u dve verzije: sa fiksnim ili promenljivim naponom.

Uređaj se sastoji iz izvora struje kojeg čine D1, D2, D3, otpornika R2 ili R3, T1 i R1 i iz kola za ograničenje napona R4, T2, Z1 i D4. Uz pomoć prekidača S1 može se birati struja punjenja od 25 ili od 50 mA. Pri nepriključenim akumulatorima u tački M_{P1} napon je jednak Cenerovom naponu uvećanom za 0,65 V:

$$U_{MP1} = U_z + 0,65 \text{ V}$$

Na osnovu karakteristika diode D5 moguće je izračunati potreban Cenerov napon kao 1,47 puta broj ćelija, umanjeno za 0,45 V.

U tabeli je dato nekoliko primera.

Sve dok napon U (na kraju punjenja) nije dostignut, šalje tranzistor T1, preko diode D5, konstantnu struju akumulatorima.

Kada je na Z1 dostignut Cenerov napon, dolazi do smanjenja napona na otporniku R4, i kad on dostigne 0,65 V provede tranzistor T2 i LED svetli (sva struja ide na nju). Na ovaj način je indiciran kraj punjenja i još svega 3 mA teče da bi sprečilo praznjenje.

Ali, da bi se akumulatorima osigurao dug vek potrebno je da se njihovo punjenje obavlja optimalno, odnosno da njihovo pražnjenje bude kontrolisano, jer se samo tako mogu sačuvati elementi i ostanu sposobni da akumuliraju maksimalnu energiju.

U punjaču koji opisujemo u ovom članku, integrisano kolo sa oznakom U2400B (proizvod firme TELEFUNKEN) potpuno ispunjava zahteve koji se traže od punjača akumulatora modela 6F22 (jer smo njega izabrali za obradu) zamenjujući tako klasičnu malu četvrtastu bateriju od 9 V.

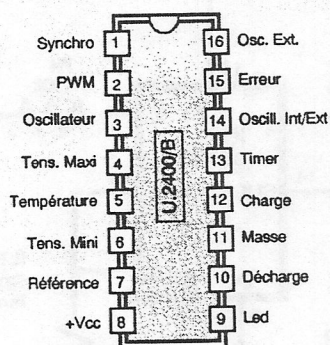
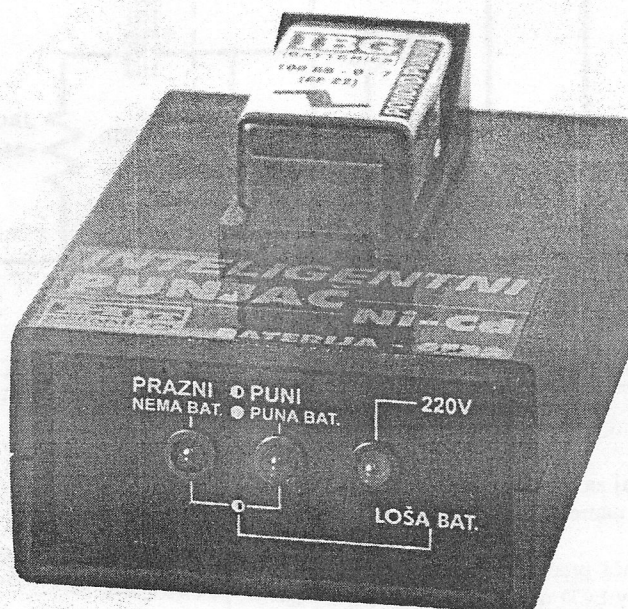
Nekoliko reči o akumulatorima

Mnogi portabl elektronski uređaji koriste energiju koju daje mala četvrtasta baterija od 9V, čiji je format normalizovan pod oznakom 6F22. Obične baterije, koje nazivamo 'slane' ili one sa mnogo boljim performansama, tzv. 'alkalne' - nisu zaboravljene. Daleko od toga! Ali, sa druge strane, ovi elektrohemijski generatori su, u slučaju povećane eksploatacije, skupi u poređenju sa cenom energije iz električne mreže. 'Slane' baterije, najviše prodavani model, ima nominalni napon po elementu od 1,5 V. Njihova autonomnost je veoma povezana sa njihovim nominalnim kapacitetom (izraženim u A/h (amper-časovima)). Baterije koje nazivamo 'alkalne' su mnogo boljih performansi, naročito za veće struje, ali se, pak, njihova dugotrajnost odražava, bez sumnje, kroz visoku cenu.

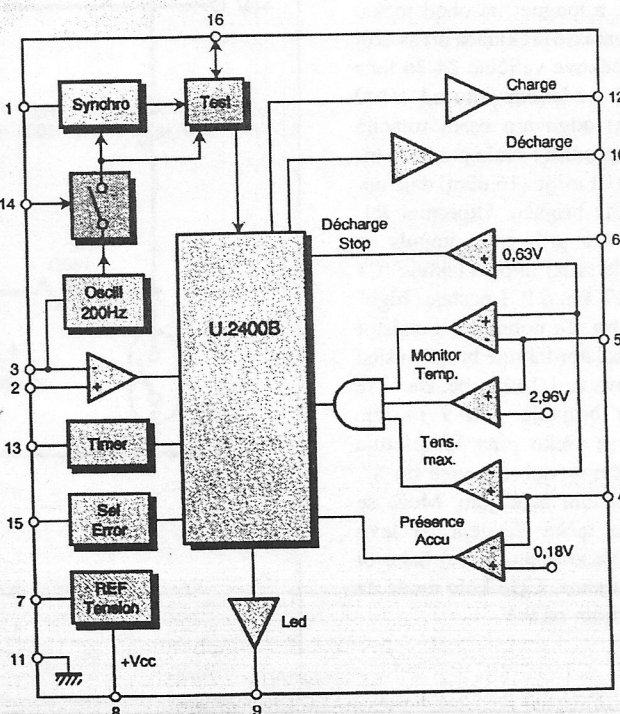
Ne treba zaboraviti da će potpuno

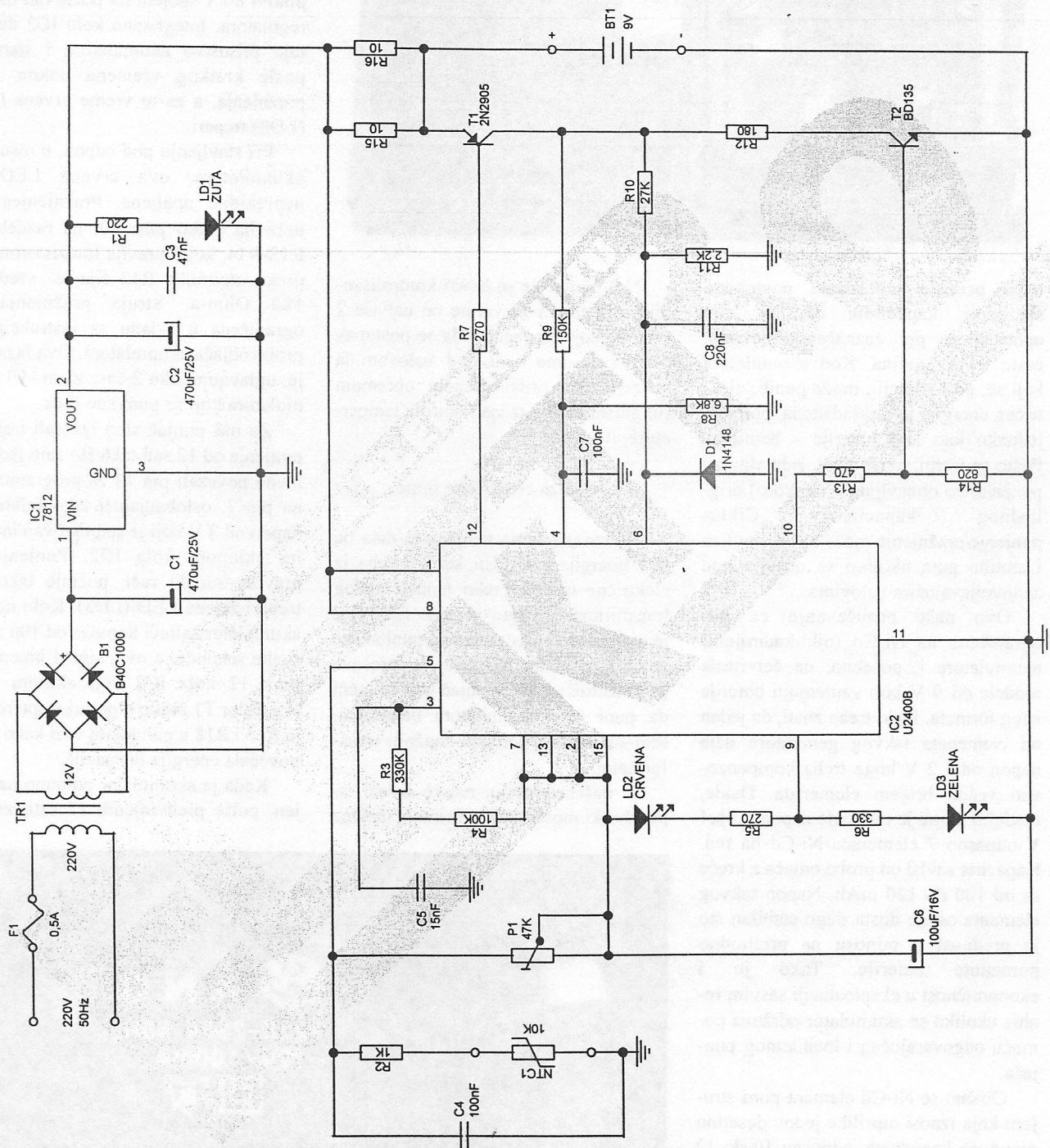
PUNJAČ Ni-Cd AKUMULATORA 6F22

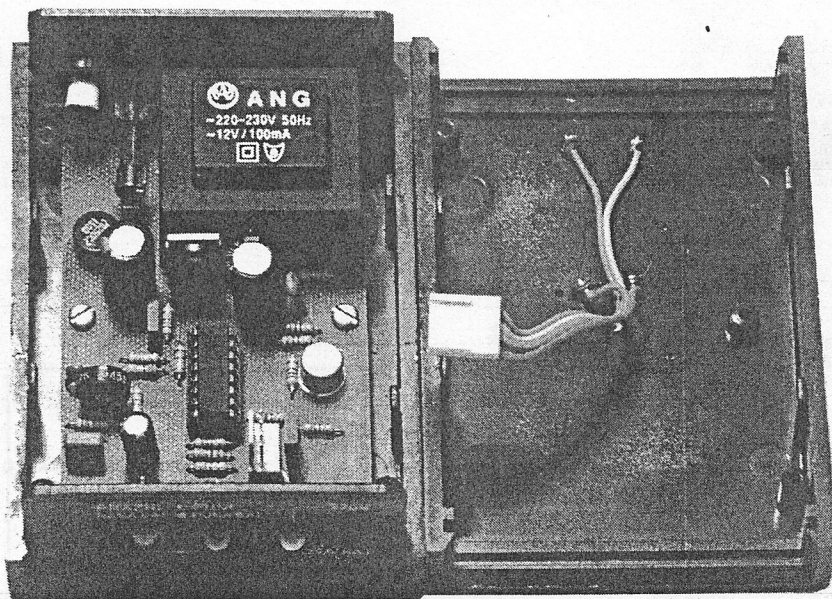
**ZAMENA KLASIČNIH ALKALNIH
BATERIJA MALIM NiCd
AKUMULATORIMA JE POSTALA
POTREBA I ZNATNO EKONOMIČNIJE
REŠENJE**



Slika 1: Interna struktura kola U2400B







nova baterija pokazivati postepeno slabljenje kapaciteta ukoliko nije upotrebljena pre naznačenog datuma, često i više godina. Kod akumulatora koji se, po definiciji, može puniti, električna energija je 'uskladištena' potpuno jednako kao kod baterije - hemijski. Pošto se iscrpi, može doći, zahvaljujući punjaču, do obnavljanja (ili skoro) originalnog kapaciteta. Ciklus punjenje/praznjenje može biti ponovljen i stotinu puta ukoliko se obavlja pod zadovoljavajućim uslovima.

Ovo naše proučavanje će biti ograničeno na Ni-Cd (nikl-kadmijum) akumulator i, posebno, na četvrtaste modele od 9 V koji zamenjuju baterije istog formata. Ipak, treba znati, da jedan od elemenata takvog generatora daje napon od 1,2 V koga treba kompenzovati većim brojem elemenata. Dakle, model o kome je reč, daje napon od 8,4 V odnosno 7 elemenata Ni-Cd na red. Kapacitet zavisi od proizvođača a kreće se od 100 do 120 mAh. Napon takvog elementa ostaje dosta dugo stabilan što je prednost u odnosu na prethodno pomenute baterije. Tako je i ekonomičnost u eksploataciji sasvim realna ukoliko se akumulator održava pomoću odgovarajućeg i kvalitetnog punjača.

Obično se Ni-Cd element puni strujom koja iznosi otprilike jednu desetinu njegovog kapaciteta, odnosno 10 do 12 mA u toku perioda koji se kreće između 12 i 14 sati. Jedini uslov da punjenje uspe je taj da je prethodno praznjenje kontrolisano kako bi se izbegao 'efekat memorije' poznat za ovaj tip akumulatora i koji za duže vreme znatno ograničava njegov kapacitet skladištenja energije.

Naš punjač će se baviti kontrolisanim praznjenjem za vreme od najviše 2 sata. Postoji mogućnost da se postupak obavi i za samo 1 sat, pod uslovom da se raspolaze prilagodjenom opremom (impulsni režim, tačna kontrola temperature, itd..)

Analiza električne šeme

Električna šema punjača je data na sl.2. Energija se krorigi, kaš što treba, iz električne mreže, preko jednog malog transformatora snage od samo 1,2VA jer je ovaj uređaj predviđen da puni svega jedan akumulator. Ništa vas ne sprečava da konstruišete svoj punjač koji će moći da puni više akumulatora odjednom, sem što morate potražiti snažniji transformator.

U našem slučaju, najpre dolazi ispravljački most, zatim filtriranje napona

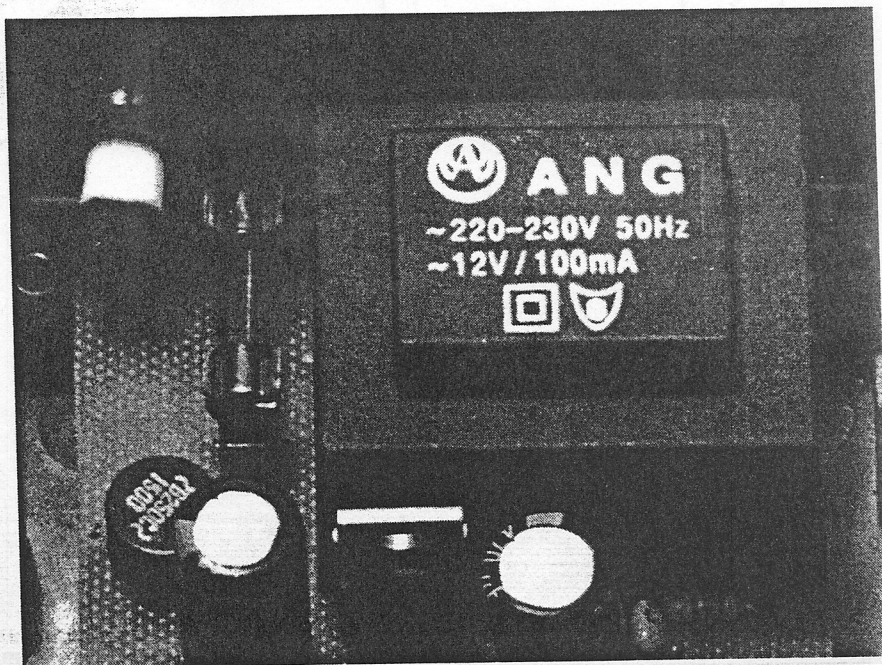
pa stabilizacija jednim regulatorom (kolo tipa 7812). Žuta LED (označena sa LD1) testira ispravnost jednosmernog napona od 12 V.

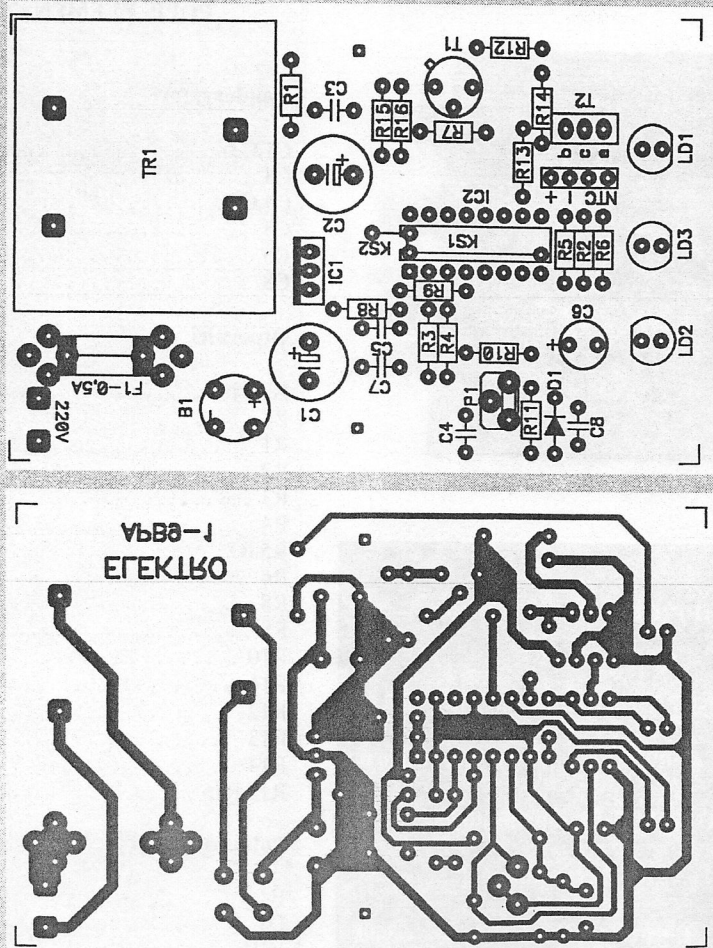
'Srce' uređaja je integrisano kolo sa oznakom U2400B (proizvođač Telefunken) i to model u kućištu sa 16 pinova. Ni-Cd akumulator koji treba puniti je, odgovarajuće polarisan, povezan između pinova 4 i 11, dok su pinovi 8 i 1 spojeni na pozitivan napon regulatora. Integrisano kolo IC2 detektuje prisustvo akumulatora i startuje, posle kratkog vremena nakon faze praznjenja, a za to vreme crvena LED (LD2) treperi.

Pri stavljanju pod napon, u odsustvu akumulatora, ova crvena LED je neprekidno upaljena. Praznjenjem se upravlja preko pina 10, na razdelniku R13-R14, koji upravlja tranzistorom T2 preko otpornika R12 čija je vrednost 180 Ohm-a. Struja praznjenja je ograničena u skladu sa instrukcijama proizvođača akumulatora. Ova faza traje, uglavnom, oko 2 časa za model akumulatora koji se puni kao blok.

Za naš punjač smo izabrali trajanje punjenja od 12 sati tako što smo jednostavno povezali pin 13 za programiranje na pin 7, oslobadajući tako referentni napon od 3 V koji je stabilizovan internim sklopom kola IC2. Punjenje, u pravom smislu reči, počinje tako što treperi zelena LED (LD3). Kolo napaja akumulator šaljući impulse od 100 msec svake sekunde, a ovaj signal imamo na pinu 12 kola IC2 koji aktivira PNP tranzistor T1 preko otpornika opterećenja R15 i R18 u paralelnoj vezi kako bi se povećala energija disipacije.

Kada je akumulator potpuno napunjen, polse predviđenih 12 sati, zelena





Slika 3: Nacrt štampane pločice sa rasporedom elemenata

LED prestaje da treperi i ostaje neprekidno upaljena. Akumulator se može, od tog trenutka, odspojiti kako bi napajao neki portabl uređaj. U suprotnom slučaju, ako nije obavljeno punjenje, kolo IC2 šalje impuls od 100 msec svakih 16,8 sec kako bi kompenzovao eventualno samopražnjenje pa tako uvek raspoložemo jednim elementom koji je napunjen na optimalan način.

Vremenska baza je predviđena pomoću internog oscilatora na 200 Hz pomoću komponenta R3, R4 i C5 između pinova 3 i 7 kola punjača koji raspolaze, osim toga sa dva načina obrade eventualnog kvara.

Povezujući pin 15 na referentni napon, koristimo drugi mod koji prekida ciklus koji je u toku u slučaju kvara (napon i/ili temperatura) i ne obnavlja prethodno stanje dok uzrok ne nestane.

Za ovaj slučaj, predvideli smo da se postavi na pin 5 jedan NTC otpornik koji se postavi blizu akumulatora koji treba ponovo da se napuni, koji je sposoban da detektuje svako povišenje temperature u oblast koja je van normale i opasna. U normalnim uslovima ova opcija ne bi trebalo da deluje za naše akumulatora do 8,4 V koji se ne

pregreva previše u fazi punjenja. Kada crvena i zelena LED trepere naizmenično može se smatrati da je akumulator oštećen ili je blizu kraja svoje 'karijere'.

Kao što vidimo, kolo U2400B je delimično kompletirano i sa veoma dobrim performansama za održavanje Ni Cd elemenata. Modeli različitog ka-

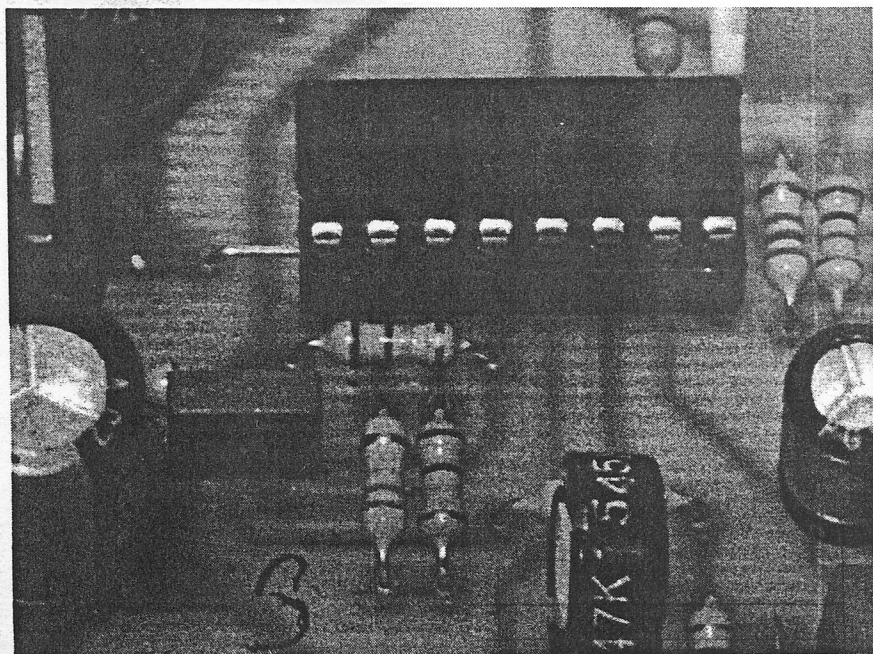
paciteta i napona se mogu realizovati tako što se promene vrednosti izvesnih komponenta. To se, pre svega, odnosi na R15, R16 i R12 koji kontrolišu punjenje i pražnjenje konektovanog elementa.

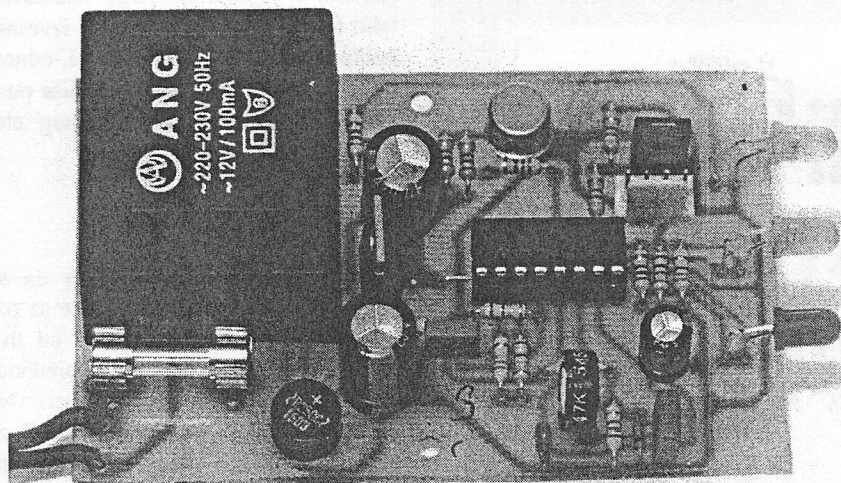
Praktična realizacija

Naš punjač je predviđen da se smesti u malo plastično kućište sa oznakom CE-01 koje se sastoji od dve identične polovine, na kojoj su predhodno izbušeni odgovarajući otvori. Na prednjoj strani se vide samo 3 LED za signalizaciju koje obaveštavaju korisnika o tome koja faza rada je u toku (uključivanje, akumulator nije priključen, akumulator oštećen, pražnjenje, punjenje, ili 'akumulator napunjen'). Na gornjem delu kućišta predviđeno je mesto za akumulator koji se puni, konektovan i učvršćen pomoću ležišta specijalno prilagođenom njegovim priključcima. Ležište za akumulator je pričvršćeno za poklopac kutije sa tri mala zavrtnja. Na sredini ležišta akumulatora potrebno je izbušiti jedan otvor prečnika 6mm gde se smešta NTC otpornik.

NTC otpornik se nalazi ispod akumulatora kako bi se nadgledala njegova temperatura. Ležište akumulatora i NTC otpornik se povezuju tankim licnastim četvorožilnim kablom za ženski deo četvoro-polnog konektora. Izgled linija na štampanoj pločici prikazan je na sl. (razmera 1:1). Zapaža se da su komponente dobro grupisane. Ne zaboravite i dva kratkospojnika koji se nalaze ispod integrisanog kola IC2.

Vodite računa i o pravilnoj orijentaciji polarizovanih komponenta,





kao što su diode, tranzistori i elektrolitski kondenzatori. Posle detaljne kontrole, treba obaviti samo malo podešavanje pre nego se pristupi probama sa ovim punjačem.

Treba napomenuti da se potencijal na pinu 5 kola IC2 menja i u isto vreme može podešavati potencijetrom P1 i to zahvaljujući temperaturi koja menja vrednost NTC sonde na red sa otpornikom R2. Kada je potencijal niži od 0,525 V, kolo IC1 pokreće proces signalizacije greške tako što trepere LED LD2 i LD3 (crvena i zelena). Da bi se proverilo da li sistem sigurnosti funkcioniše može se u toku rada sonde približiti vrh lemilice na šta ona treba da odreaguje. Podešavanje se svodi na to da se potencijetrom P1 podesi tako da radi na temperaturi ambijenta. Dioda D1 sprečava inverziju polariteta akumulatora, što je situacija koja je manje verovatna ako se upotrebi specijalno ležište za akumulator.

Cenovnik u bodovima.

KIT-APB9-1 (Kompletni kit)	40,00
EU-APB9-1 (Kompletni uređaj)	50,00
PLO-APB9-1 (Štampana pločice) ..	4,40
NAL-APB9-1 (Nalepnica)	0,80
KUCE-01 (Plastična kutija)	6,00
ICU2400B	6,20
NTC 10K	1,65
Trafo 1,3VA - 12 V	8,50

Šaljemo poštom istog dana.

<http://www.interhit.co.yu>

POPIS ELEMENATA

Kondenzatori

C1,C2	470uF/25V
C3	47nF
C4,C7	100nF
C5	15nF
C6	100uF/16V
C8	220nF

Otpornici

NTC1	10 KΩ
P1	47 KΩ
R1	220 Ω
R2	1 KΩ
R3	330 KΩ
R4	100 KΩ
R5,R7	270 Ω
R6	330 Ω
R8	6,8 KΩ
R9	150 KΩ
R10	27 KΩ
R11	2,2 KΩ
R12	180 Ω
R13	470 Ω
R14	820 Ω
R15,R16	10 Ω

Poluprovodnici

B1	B40C1000
D1	1N4148
IC1	7812
IC2	U2400B
LD1	ZUTA, 5mm
LD2	CRVENA, 5mm
LD3	ZELENA, 5mm
T1	2N2905
T2	BD135

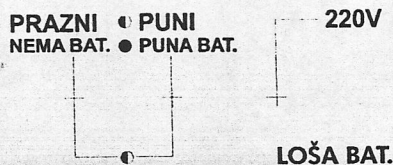
Ostalo

Štampana pločica	1 kom
Ležište baterije 6F22	1 kom
..... (InterHIT - EMKB9K1)	
Mrežni kabal	1 kom
..... (InterHIT - KAB-MR2X075)	
Plastična kućišta za LED	3 kom
Ležište osigurača	2 kom
..... (InterHIT - OS5-NOU)	
Konektor 4-pinski muški	1 kom
..... (InterHIT - K-N25-MV4)	
Konektor ženski 4-pinski	1 kom
..... (InterHIT - K-N25-Z4)	
..... (InterHIT - K-N25-ZK) x 4 KOM	
Kutija plastična CE-01	1 kom
Osigurač - 500 mA brzi	1 kom
Trafo Tr1 - 1,3VA -12V	1 kom

INTELIGENTNI PUNJAČ Ni-Cd



BATERIJA - 6F22



Slika 4: Izgled štampe na kutiji

KORISNA ADRESA

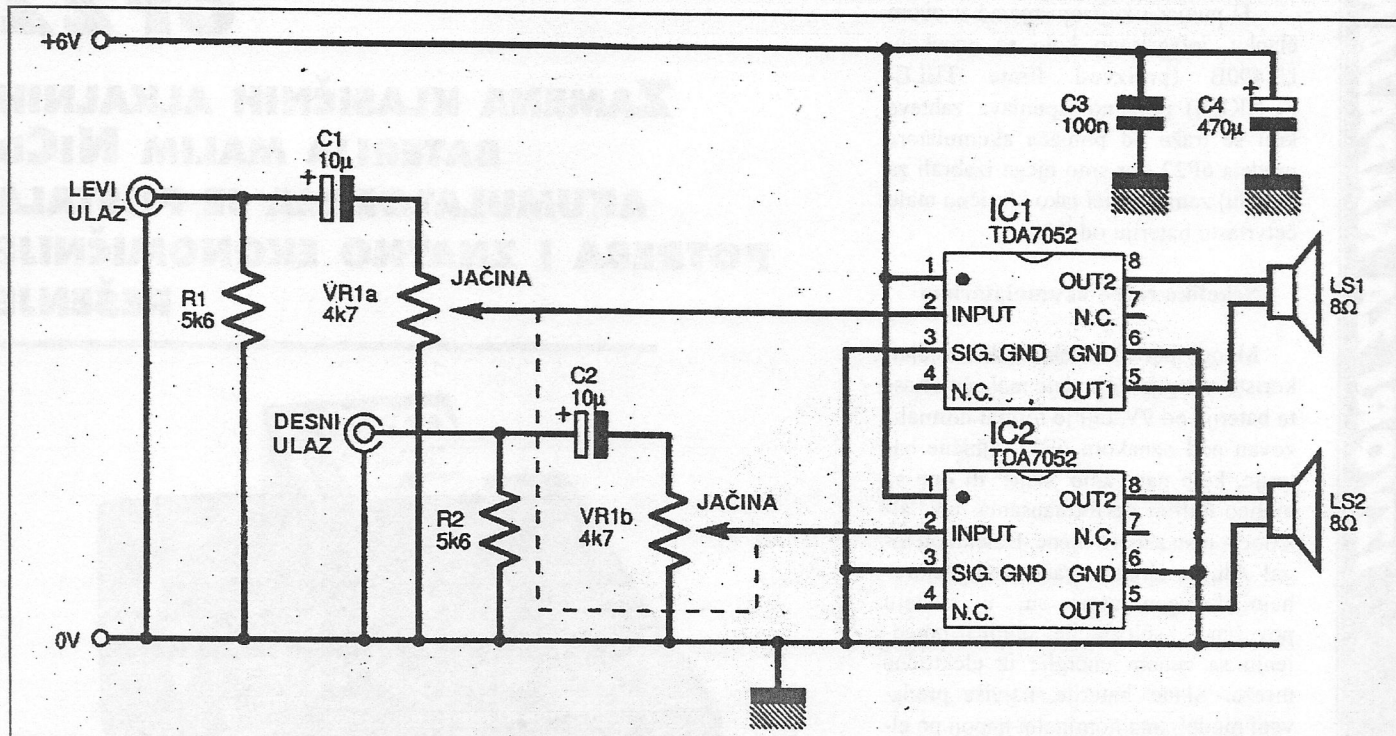


Jednostavan stereo pojačavač

Namenjen je za korišćenje stereo uređaja u prikolicama. U kolu postoje dva mostna is-

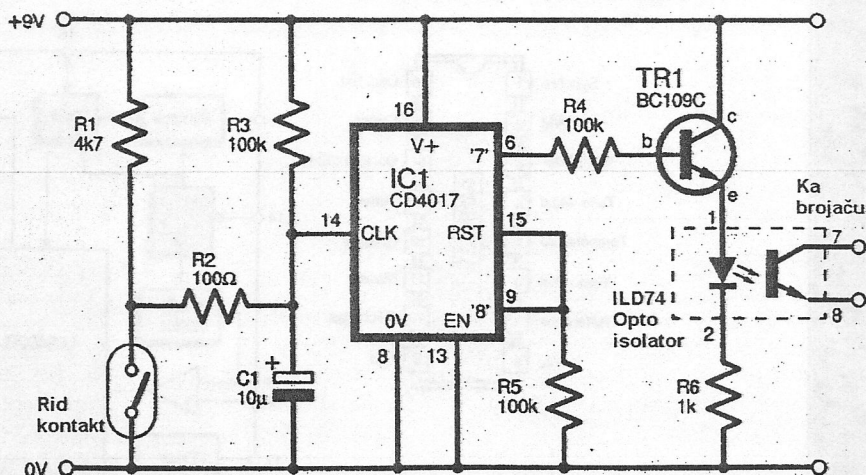
pravljača TDA7052 - po jedan za svaki kanal. Stereo potencijometar VR1 ima funkciju regulacije jačine zvuka (Volume), dok kondenzatori C1 i C2 razdvajaju ulazni signal. Kod nekih radio i stereo uređaja potrebni su otpornici

R1 i R2. Kondenzatori C3 i C4 služe za razdvajanje napajanja od 6 V. U ovoj aplikaciji su korišćene četiri D baterijske ćelije za napajanje. Dva zvučnika moraju da imaju impedansu od minimalno 8 Ω , kao što je i pokazano.



Uređaj za merenje pređenog puta namenjen biciklistima

Šema merača pređenog puta u kome je korišćen gotov LCD modul data je na slici. Ima tačnost od 5%. Reed prekidač S1 treba fiksirati na viljušku bicikle, a magnet na obod točka. Magnet izaziva zatvaranje prekidača pri svakoj rotaciji točka. Za točkove veličine 24-26 inča (60,96 - 66,04 cm) pređenom putu od 1/100 milje (16,09344 m) odgovara osam rotacija točka. Kolo broji 8 impulsa i svaki put kada bicikla pređe put od 0,01 milje (16,09m) daje upravljački signal LCD brojaču. Otpornici R1, R2 i kondenzator C1 prihvataju impuls sa prekidača S1 tako da svaki impuls taktuje IC1 - dekadni brojač 4017. Pin 6 IC1 postaje "high" nakon osmog impulsa. To pobuđuje tranzistor TR1 tako da opto izolator taktuje brojač, usled čega se broj povećava za 1/100 milje. Da bi se omogućilo sledeće brojanje, pin 9 postaje "high" usled čega se preko pina 15 resetuje brojač. Ponovo počinje "odbrojavanje do 8". Brojač se napaja malom baterijom. Može se pomeriti decimalna tačka displeja na levo (odvaja dva najmanje značajne cifre) kako bi očitavanja bila u miljama. Celo kolo može da se napaja PP3 baterijom od 9 V.





Mi smo se ponovo dotakli ove teme i sada vam predstavljamo odgovarajući uređaj napravljen sa malim brojem komponenata. Napaja se direktno iz električne mreže i smešten je u malu plastičnu kutiju sa utikačem na samoj kutiji.

Uvod

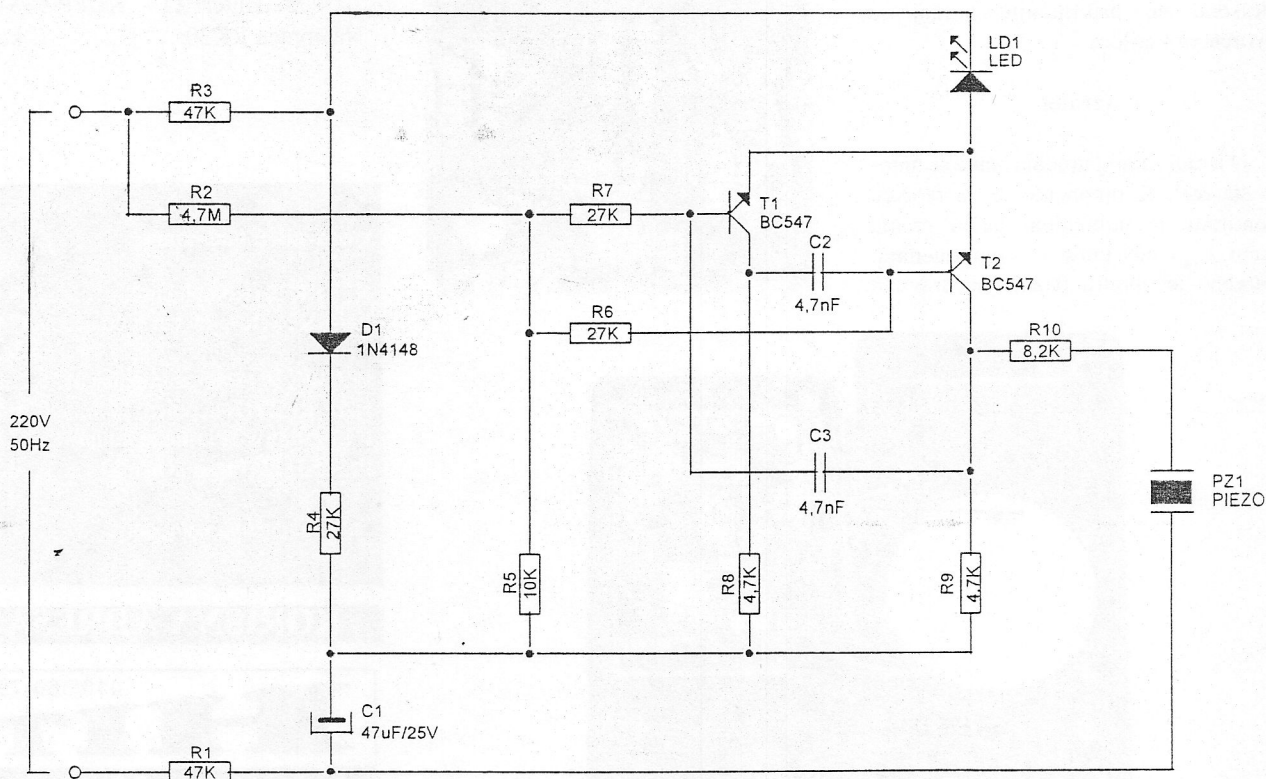
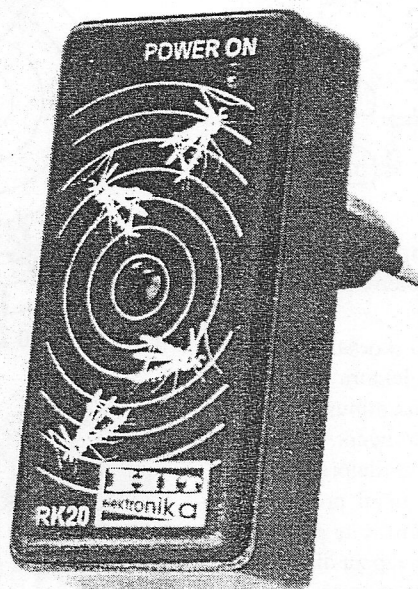
Pre samog opisa uređaja, želimo nešto više da kažemo o samom principu koji je iskorišćen za rasterivanje komaraca. Naime, uočeno je da se i kod mužjaka i ženki komaraca javlja promena ponašanja van sezone parenja. Poznato je da muškarci samo zuje, a da se ženke ne zaustavljaju samo na tome - one i ujeda ju. Oplođena ženka je naročito aktivna. Ona je tada prilično plašljiva i izbegava mužjake. Dakle, potrebno je samo imitirati ton koji proizvodi mužjak da bi se oterale ženke! U mnogim uređajima, kako domaćim tako i stranim, iskorišćena je ova činjenica. Na istom principu bazira se i ovde predstavljeni uređaj.

O uređaju

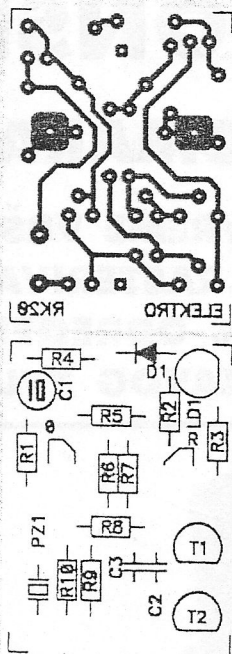
Uređaj se sastoji od malog broja elektronskih komponenata i malog piezo zvučnika, pločice, kao i kutije za ugradnju uređaja. Tranzistorima T1 i T2, kondenzatorima C2 i C3, i otpornicima R6 do R9 izveden je astabilni multivibrator. Na ovaj način se generiše frekvencija.

ELEKTRONSKI RASTERIVAČ KOMARACA

**VEĆ DUŽE VREME VRŠE SE
ISTRAŽIVANJA U VEZI RASTERIVANJA
KOMARACA UZ POMOĆ ODREĐENOG
PISKAVOG ZVUKA.**



Slika 1: Električna šema elektronskog rasterivača komaraca



Slika 2: Nacrt štampane pločice sa rasporedom elemenata

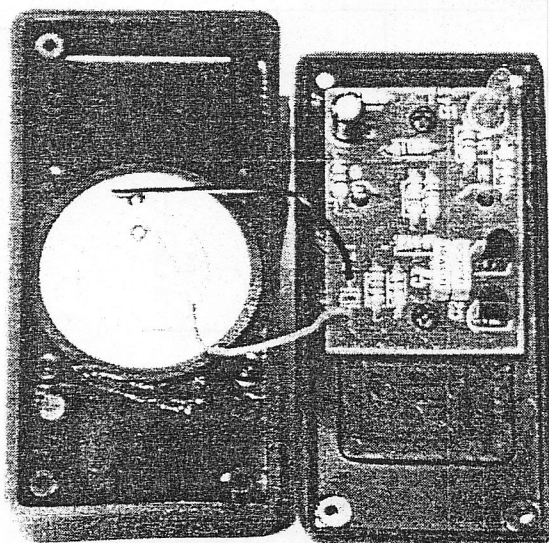
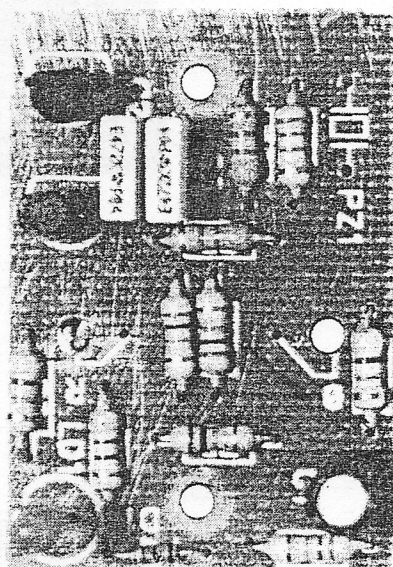
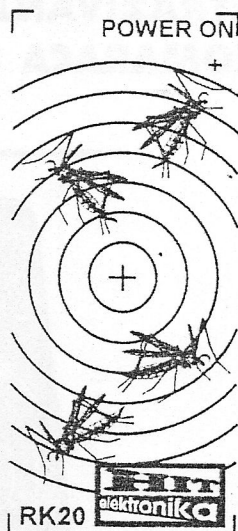
Kao konvertor zvuka koristi se piezo zvučnik, koji se sa kolektora tranzistora T2 preko R10 vezuje na minus pol napajanja. Izabrani piezo zvučnik, u kombinaciji sa previdenim oscilatorom, čujan je za ljudsko uvo u tišini preko deset metara, tako da uređaj možete postaviti i u presoblju. Uređaj se napaja direktno iz električne mreže, pa stoga treba biti veoma pažljiv jer se radi o naponu opasnom po život. Ukoliko nemate dovoljno iskustva, ne priključujte uređaj sa otvorenom kutijom.

Izrada

O izradi samog uređaja nema se mnogo šta reći. Komponente se na pločicu montiraju na uobičajeni način prema planu postavljanja komponenata. Potrebno je obratiti pažnju na pravilan

položaj poluprovodničkih komponenata kao i električnog kondenzatora. Nakon što su sve komponente postavljene treba zalemiti dva izvoda na mestima obeleženim sa "0" i "R". Za ovo se mogu upotrebiti odbačeni izvodi od komponenata. Ukoliko je sve urađeno kako treba, pločicu pričvrstiti zavrtanjima na delu kutije sa utikačem a izvode "0" i "R" za-

lemiti za izvode utikača. Ostaje još da se zatvori kutija i nalepi nalepnica. Nakon priključenja na električnu mrežu uređaj bi morao odmah da profunkcioniše.



POPIS ELEMENATA

Otpornici

R1, R3	47KΩ
R2	4.7MΩ
R4, R6, R7	27KΩ
R5	10KΩ
R8, R9	4.7KΩ
R10	8.2KΩ

Kondenzatori

C1	47μF/25V
C2, C3	4.7 nF

Poluprovodnici

D1	1N4148
LD1	LED, 3 mm, crvena
PZ1	Piezo zvučnik (InterHIT - PE-LS3112)
T1, T2	BC547

Ostalo

Štampana pločica RK20	1 kom
Plastična kutija	1 kom (InterHIT - KUPP-53SW)
Nalepnica RK20	1 kom

Cenovnik u bodovima.

KIT-RK20 (Kompletna kit)	13.00
EU-RK20 (Kompletna uređaj)	17.00
PLO-RK20 (Štampana pločica)	1.00
NAL-RK20 (Nalepnica)	0.50
KUPP-53SW (Plastična kutija)	7.80
PE-LS3112 (Piezo zvučnik)	2.30

Šaljemo poštom istog dana.

KORISNA ADRESA

018/360-795

Inter

elektronika

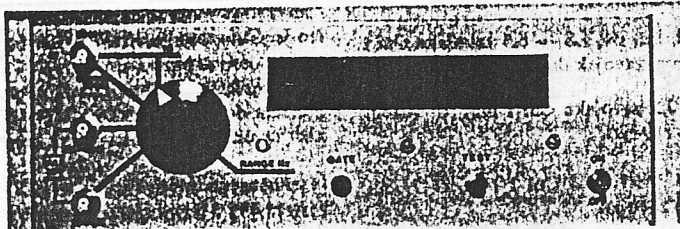
018/547-127

MERAČ FREKVENCije DO 1 GHz (I)

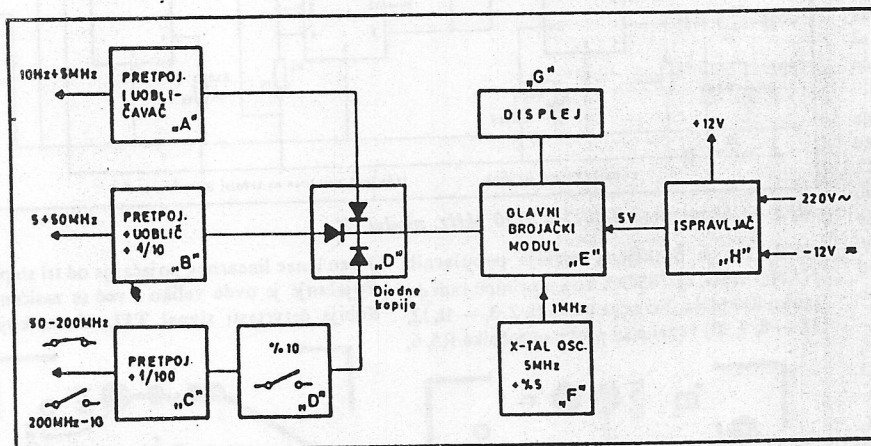
Mirko VOŽNJAK, YUIAD

Nakon opisa gradnje merača frekvencije do 200 MHz ("RA", 1 i 2/82), kada je kod nas prvi put predstavljen tada novi INTERSIL-ov čip serije ICM7216 i dopunskog članka ("RA", 12/85) kojim je njegov opseg proširen do 600

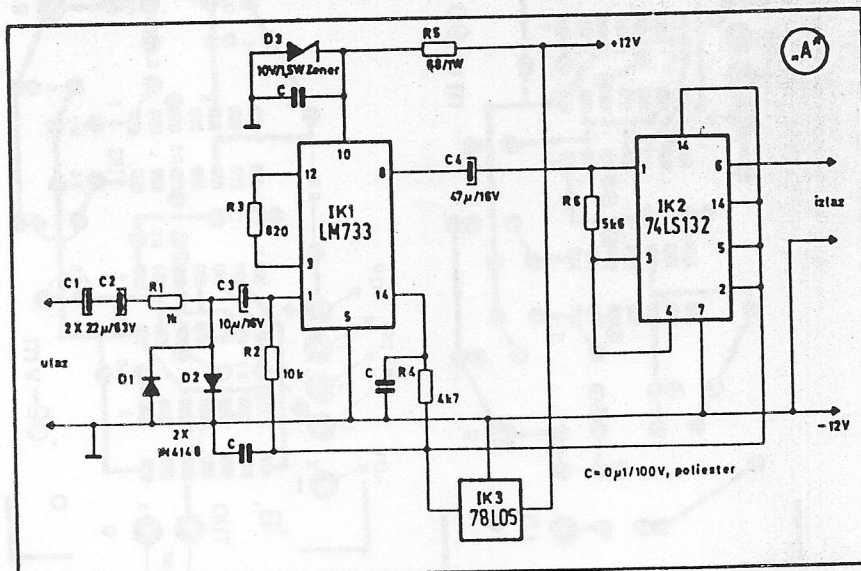
MHz i 1 GHz, normalno bi bilo očekivati da je o savremenim brojačima frekvencije rečeno sve. Međutim, osnovna mana navedenih proširenja opsega do 600 MHz i 1 GHz bila je enormno visoka cena upotrebljenih (tada jedino mogućih) čipova. Na primer, za preskaler je bilo potrebno obezbediti OM335 (8 funti), SP8680A (12 funti), HD10551 (4 funte), što je 22 funte za preskaler do 600 MHz.



Izgled sagrađenog brojača do 1 GHz



Sl. 1 — Blok šema veza nove generacije broja frekvencije



Sl. 2 — Ulazni pretpojačavač 10 Hz do 5 MHz

Ako smo, pak, želeli ići do 1 GHz, umesto SP8680A morao se upotrebiti SP8665B, čija cena je bila ni manje ni više no 32 funte, tako da sa ostala dva čipa suma povećava na 44 funte (cca 132 DEM), što je cena od koje "boli glava" i teško dostupna prosečnom konstruktoru. Ako dodamo da su se cene čipova serije 7216 takode vrtoglavo povećale, videćemo da je osnovni nedostatak takvih rešenja bila visoka cena. To je bila pokretačka snaga koja je gonila autora da ide u dalji razvoj da dobije znatno jeftiniji (a pri tome čak i bolji!) brojač frekvencije. U prilog povećanja cene glavnog čipa, ovo ilustracije: U doba objave članka (početak 1982. godine) ICM7216C koštao je u Engleskoj svega 18 funti. Danas on košta 38 funtil! Znači, i ovde je trebalo "promeniti tim" i preći na neko jeftinije rešenje.

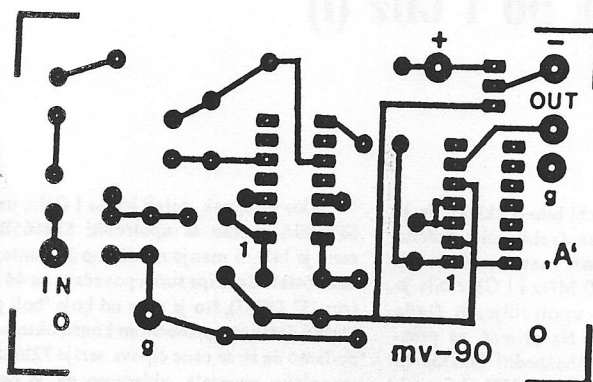
Na sl. 1 imamo blok šemu nove generacije brojača do 1 GHz. Umesto ranijih tri podopsega, sada imamo četiri i to: 10 Hz—5 MHz; 5 MHz—50 MHz; 50 MHz—200 MHz i konačno 200 MHz—1GHz.

Pada odmah u oči da prvi podopseg sada ide samo do 5 MHz, a ne do 10 MHz, koliko glavni čip omogućuje. Ima dva razloga za to. Prvi je da veoma brižljivo konstruisan kristal-oscilator u vremenskoj bazi ima stabilnost sa greškom reda 5 Hz na 10 MHz, što će reći 0,5 Hz na 1 MHz. Uz rezoluciju čitanja od 1 Hz, čitanje će biti tačno u odnosu na tačnost vremenske baze samo do 2 MHz, gde je rezolucija 1 Hz i greška baze 1 Hz (jedna polovina od greške 5 Hz na 10 MHz). Iznad toga greška vremenske baze biće veća od očitane rezolucije od 1 Hz, što može biti još podnošljivo, recimo do 5 MHz, gde će razlika biti 2,5 Hz (polovina od 5 Hz na 10 MHz). S druge strane, ako ulazni pretpojačavač i uobličavač treba da radi samo do 5 MHz, taj stepen se u znatnoj meri pojednostavljuje, što je drugi razlog.

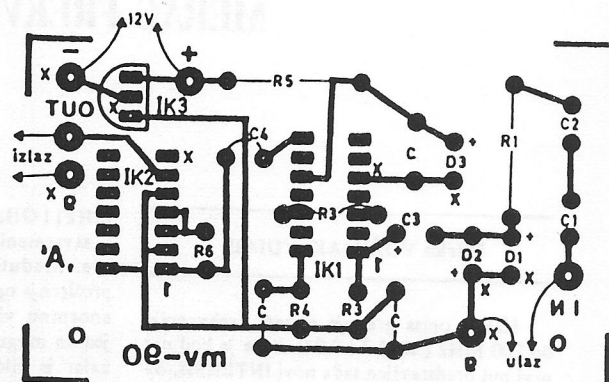
Drugi podopseg obuhvata 5 MHz do 50 MHz. Pošto podopseg ide preko 10 MHz, ovaj stepen mora imati delitelj sa 10, što znači da će rezolucija očitavanja biti 10 Hz. I ovde je sličan slučaj kao i kod prethodnog. Naime, sve do 20 MHz, kada greška baze i rezolucija postaju iste, sve je u redu. Nakon toga razlika se povećava i na 50 MHz imaćemo 25 Hz grešku baze, a rezoluciju od 10 Hz.

Treći podopseg ide od 50 Hz do 200 MHz. Pošto ovde koristimo delitelj sa 100, rezolucija će biti 100 Hz. Međutim, pošto smo za gornju granicu izabrali 200 MHz, ovde je tačna tačka gde se izjednačavaju greška baze i rezolucija.

Četvrti podopseg u stvari nastaje kad se delitelju za treći doda još jedan delitelj sa 10 i čitav sistem se pretvara u delitelj sa 1000, uz rezoluciju od 1 kHz, koja je u redu sve do 1 GHz, jer i tamo će greška baze biti manja od rezolucije, tj. biće 500 Hz za rezoluciju od 1 kHz. To znači da bi ovde mogli ići sve do 2 GHz pre no što bi se greška baze i rezolucija izjed-



Sl. 2a — Izgled pločice prepojačavača sa sl. 2



Sl. 2b — Raspored delova na pločici sa sl. 2

načile. (Ekvivalent u prethodna tri slučaja, tj. 2 MHz, 20 MHz i 200 MHz)

Nakon diodnih vrata imamo glavni brojač, koji je ICM7216D umesto sa "C" sufiksom, jer je "D" tip trenutno najjeftiniji u celoj familiji. Cena je kod "CONRAD"-a 70 DEM, što je za čitavih 44 DEM jeftinije od čipa CI

Vremenska baza i ispravljački deo ostali su praktički isti. I kod ovog brojača koristili smo modularni sistem, jer se on u praksi pokazao kao najpraktičniji, jer se skoro svi moduli (sem glavnog brojačkog modula) mogu ispitivati na stolu pre ugrađivanja i posle toga zahteva se samo pažljivo povezivanje i spoj će funkcionisati "od prve".

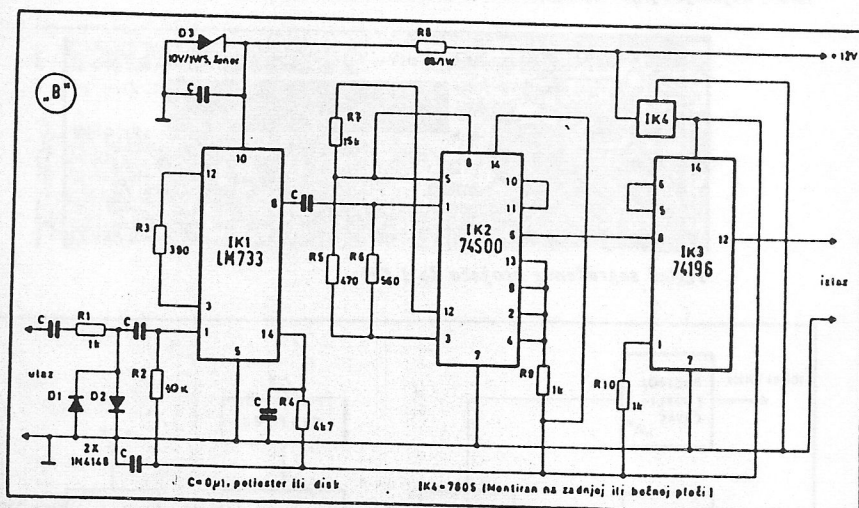
Modul "A" (10 Hz—5 MHz) prikazan je na sl. 2 u odnosu na raniji modul i ovaj na ulazu ima popularni video-pojačavač tipa LM733. Radi obezbeđenja nesmanjene osetljivosti sve do ispod 10 Hz, na ulazu imamo dva elektrolita od 22 mikroF, vezana "back-to-back" a, takođe, imamo uobičajenu ulaznu zaštitu od prenapona koja koristi dve antiparalelno vezane diode.

Pojačani signal dovodi se na drugi stepen, koji je 74LS132, što je, u stvari, kvartet NAND vrata (kao i popularni LS00), ali ovaj ima ugrađenu histerezu i deluje kao Šmitov triger. Prva vrata (pin 1, 2 i 3) vezana je kao analogni pojačavač, jer signal iz LM733 nije dovoljan za okidanje logički vezanih vrata. Analognu funkciju ovih vrata dobija se vezivanjem otpornika R6 između ulaza i izlaza vrata.

Tako pojačani signal dovodimo na druga vrata (pinovi 4, 5 i 6), koja su vezana kao normalna logička vrata i na izlazu dobijamo četvrtku TTL nivoa.

Ako uporedimo ovo rešenje drugog stepena s onim iz 82. godine, gde smo imali tri tranzistora, trimmer-potenciometar i šaku otpornika, vidimo razliku: ovde imamo samo jedno veoma jeftino IK i jedan otpornik, bez potrebe za ikakvim podešavanjima. Radi informacije možemo reći da je osetljivost u deklarisanom opsegu reda 30 mV, a sa nešto smanjenom osetljivošću sistem ide sve do 8 MHz, što pokazuje da se radi o zaista ležernom režimu u kome radi ceo modul.

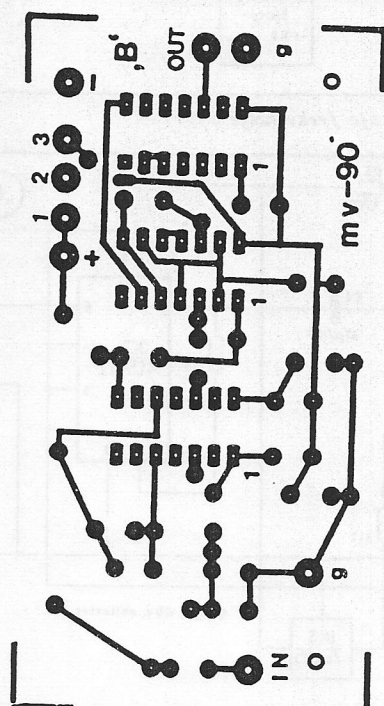
Modul "B" (5 MHz—50 MHz) prikazan je na sl. 3. Ovo je potpuno novi modul. Na ulazu imamo identičnu situaciju kao i kod modula "A", tj. koristimo LM733, koji radi veoma dobro i u ovom opsegu frekvencija. Pošto nivo na izlazu iz LM733 nije dovoljan da direktno goni delitelj sa 10, stavljen je jedan međupojačavač



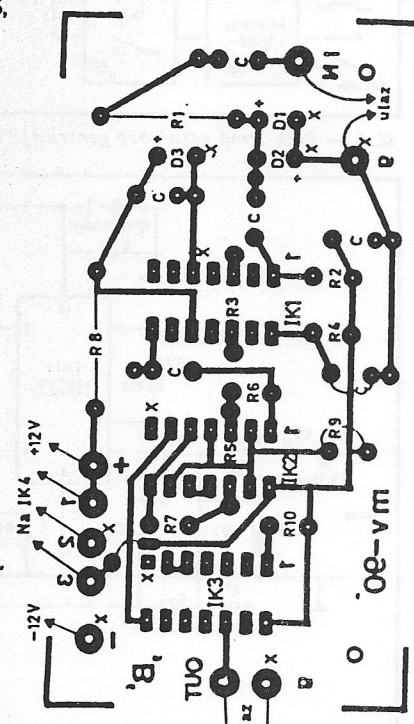
Sl. 3 — Šema veza delitelja 5-50 MHz, modul "B"

(IK2) što je Šotkijeva verzija popularnih NAND vrata, tj. 74S00, koji u principu radi do preko 100 MHz. Tri prva ulaza (1, 2, 3, — 11, 12, 13 — 8, 9, 10) vezana su preko otpornika R5, 6,

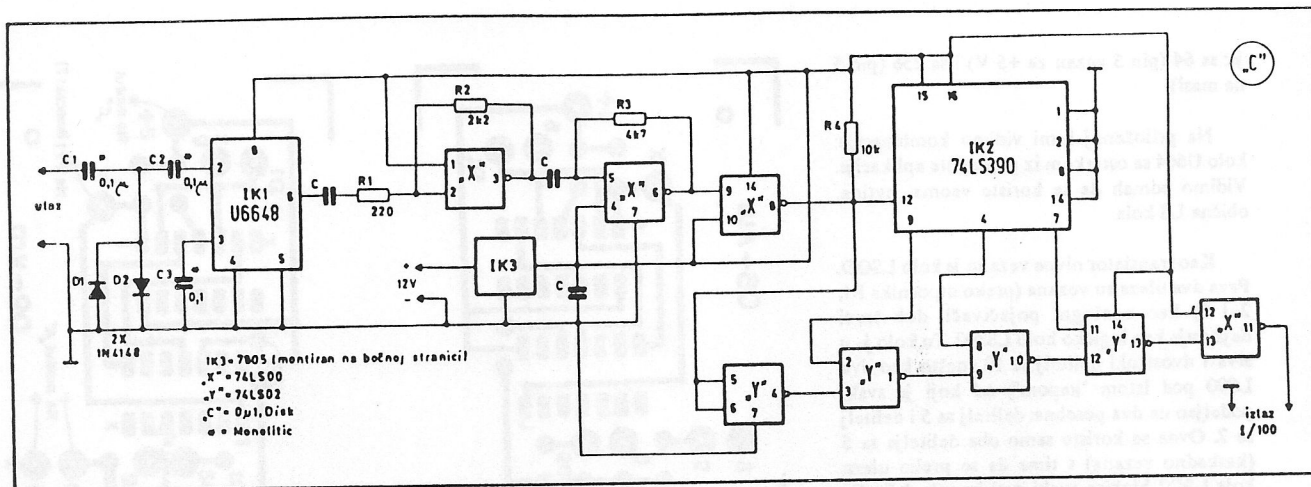
7 kao lanac linearnog pojačanja od tri stepena. Pojačanje je ovde veliko i već se zasićenjem dobija četvrtasti signal TTL nivoa, koji se



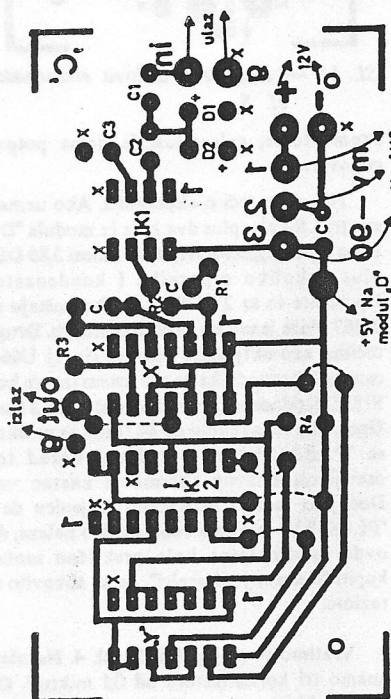
Sl. 3a — Pločica sa štampanim vezama sa sl. 3



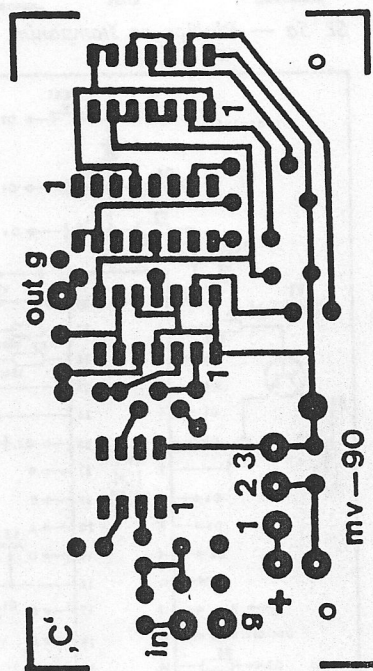
Sl. 3b — Raspored delova na pločici sa sl. 3



Sl. 4 — Šema veza preskalera, modul "C"



Sl. 4a — Pločica sa štampanim vezama sa sl. 4



Sl. 4b — Raspored delova na pločici za preskalera sa sl. 4

dovodi na četvrti ulaz (4, 5, 6) koji radi kao logičko kolo i koji daje perfektan signal za pobudu delitelja sa 10, čiju ulogu vrši IK 74196.

Ako želite da ovaj modul radi bez problema do preko 60 MHz, tj. sa velikom

marginom sigurnosti, nemojte pokušavati da ovde stavite LS varijantu ovog kola jer ono neće ići više od kojih 40 MHz!

Napajanje linije od 5 V vrši se preko stabilizatora 7805, koji je montiran van

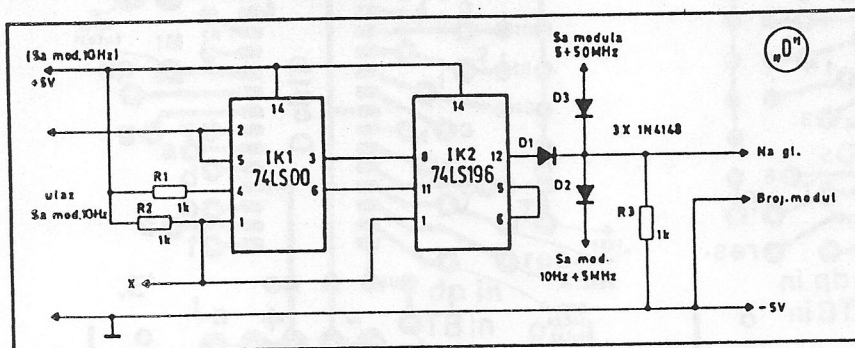
modula, na bočnoj ili zadnjoj strani uređaja radi adekvatnog hlađenja. Osetljivost ovog modula u navedenom podopsegu je reda 15 mV, U pravcu na niže modul radi sve do 10 kHz sa smanjenom osetljivošću, a na gore, kako rekostmo, ide preko 60 MHz.

Modul "C" (50 MHz—200 MHz 200 MHz—1GHz) prikazan je na sl.4. I ovaj modul je potpuno nova konstrukcija. Srce čitavog modula je preskalera sa deljenjem od 64, U664B, proizvod nemačke firme TELEFUNKEN, a razvijen za potrebe sintezatora frekvencija za TV prijemnike. Analogno tome, pošto se radi o masovnoj proizvodnji, kolo je veoma jeftino (reda 6,6 DEM).

Iz dva razloga ovo kolo se ne može direktno koristiti. Prvi je razlog da deljenje sa 64 nije baš povoljno za direktno očitavanje frekvencije, izuzev ako ste spremni na veliku mentalnu gimnastiku. S druge strane, pak, kolo je ECL tipa, bez ugrađenog ECL/TTL translatora, pa ga treba vezati pre ulaska u korektivni delitelj koji će nam dati deljenje sa 100 kao konačni rezultat.

Prva praktična aplikacija ovog kola kao delitelja sa 100 do 1 GHz, objavljena je u jednom broju nemačkog časopisa "ELO". U tom rešenju iza ovog kola upotrebljen je PNP tranzistor 2N3906 (prekidački tranzistor, ekvivalent BSX29) kao ECL/TTL translator. Nakona toga upotrebljena su dva IK 74167 (programirani delitelji) vezana kaskadno, tako da svaki deli sa 4/5: dobijamo rezultat deljenja sa sto ($64 \times 4/5 \times 4/5 = 100$). Ovo rešenje je bilo sasvim u redu. Autor je načinio dva ovakva delitelja, koja su radila veoma dobro, sem jedne velike mane: visoka cena IK 74167 (13,50 DEM), što znači da samo ova dva kola odnose 27 DEM! Interesantno je napomenuti (autor je proverio stare kataloge) isto kolo je pre pojave ovog članka koštalo samo 5 DEM. Dakle, radilo se o čistoj špekulaciji trgovaca!

Na svu sreću druga nemačka firma (SIEMENS) razvila je slično kolo pod brojem SDA4212, pa je u broju 10/88 (englesko izdanje) časopisa "ELEKTOR" data aplikacija ovog kola. Inače, ono je identično sa U664B, sa razlikom da u njemu imamo dve opcije deljen-



Sl. 5 — Šema veza delitelja sa 10 i sabirač signala

in: sa 64 (pin 5 vezan za +5 V) i sa 256 (pin 5 na masi).

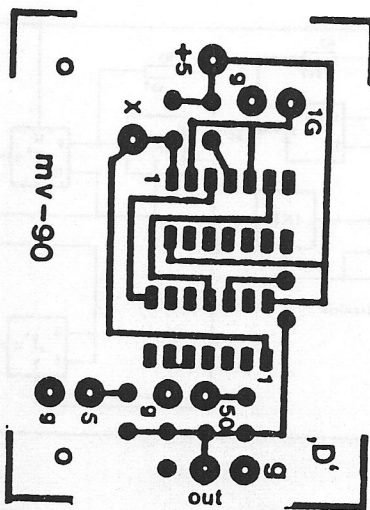
Na priloženoj šemi vidimo kombinaciju: kolo U664 sa ostatkom iz pomenute aplikacije. Vidimo odmah da se koriste veoma jeftina, obična LS kola.

Kao translator nivoa vezano je kolo LS00. Prva dva ulaza su vezana (preko otpornika R1, 2 i 3) kao analogni pojačivači, dok treći deluje kao logičko kolo LS390. To kolo je u stvari dvostruki delitelj sa 10 (nešto kao dva LS90 pod istom "kapom") od koji je svaki podeljen na dva posebna: delitelj sa 5 i delitelj sa 2. Ovde se koriste samo oba delitelja sa 5 (kaskadno vezana) s time da se preko ulaza kola LSO2 blokira svaki peti impuls delitelja sa 5. Time dobijamo odnos deljenja po stepenu 5:4, a već smo ranije rekli da ovakav odnos u kombinaciji s deljenjem 1:64 daje rezultat deljenja od 1:100.

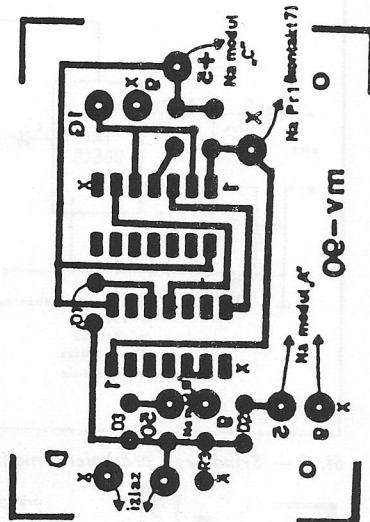
Na izlazu čitavog lanca imamo četvrta vrata kola LS00, koji deluje kao konačni stepen formiranja impulsa, koji se odvode na glavni brojački modul.

Kod prvog ispitivanja ovog modula odmah je uočeno da on neće ići direktno do 1 GHz, već je išao negde (ispitano kod nekoliko modula) između 400 i 450 MHz. Ispitivanja osciloskopom pokazala su razlog: impuls je bio dosta "prljav", sa dosta međupulsa smeštenih unutar impulsa, a amplituda ovih parazitskih impulsa se povećavala s povećanjem frekvencije da bi se praktično izjednačila na navedenim graničnim frekvencijama i ceo brojač je počeo da se ponaša haotično. Međutim, kad je signal bio propušten kroz još jedan delitelj sa 10 (konkretno LS196) impuls je bio kao suza čist, bez ikakvih tragova međupulsa i glatko je cela stvar išla do 1,1 GHz, što je granica mogućnosti HP signal-generatora 8640A!

Već ranije smo objasnili i odredili da se direktno deljenje sa 100 koristi samo do 200 MHz. Razlog je tačnost vremenske baze.



Sl. 5a — Pločica sa štampanim vezama sa sl. 5

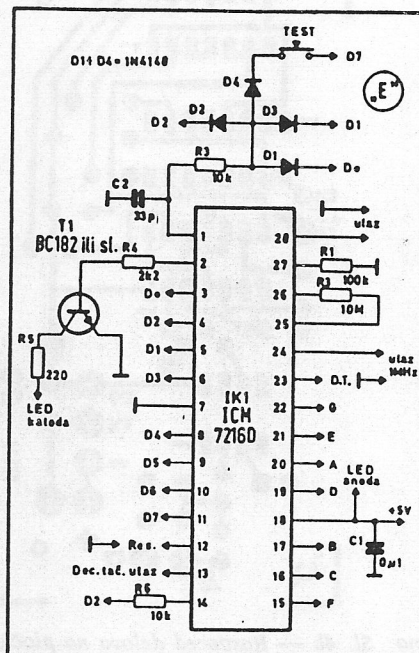


Sl. 5b — Raspored delova elemenata sa sl. 5

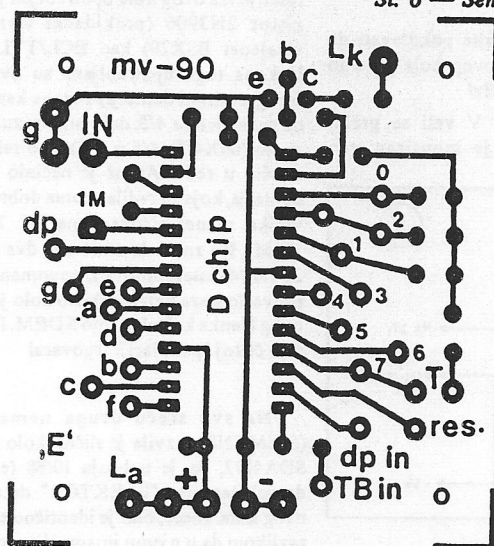
Prema tome, cela situacija nama potpuno odgovara.

Nekoliko reči o ekonomici. Ako uzmemo sva tri LS kola, plus dva kola iz modula "D" (o tome docnije), cena svih kola iznosi 3,85 DEM, plus nekoliko otpornika i kondenzatora. Uporedite to sa 27 DEM, koliko koštaju dva 74167 i biće jasno šta je ekonomičnije. Drugim rečima: ako uključimo i ulazni čip, tj. U664B, cena poluprovodnika za ceo sistem iznosi kojih 10 DEM, odnosno (grubo rečeno) oko 3,3 funta. Uporedite to sa cenom od 44 funte za preskalor sa "PLESSEY"-ovim kolima! Pored toga osjetljivost čitavog sistema je znatno veća! Dodajmo tome i neosporno činjenicu da se "PLESSEY"-ova kola veoma teško nalaze, dok ovde upotrebljena kola praktično možete kupiti "u svakoj piljarnici", da se slikovito izrazimo.

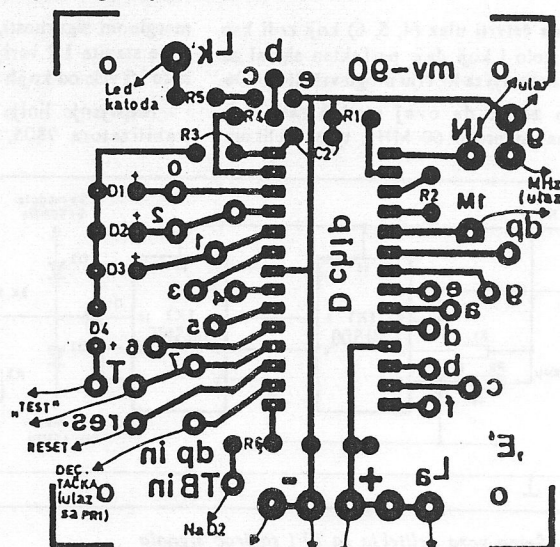
Vratimo se na čip U664B, sl. 4. Na ulazu imamo tri kondenzatora od 0,1 mikroF. Oni moraju biti tzv. monolitnog tipa. Na ulazu imamo dve antiparalelne diode, koje štite ulaz-



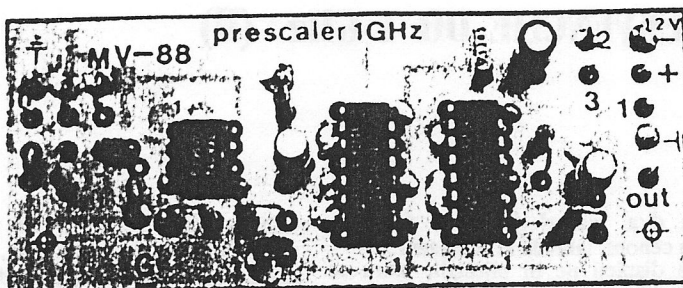
Sl. 6 — Šema bez glavnog brojača, modul "E"



Sl. 6a — Pločica glavnog brojača



Sl. 6b — Raspored delova na pločici sa sl. 6



Skuplja verzija brojača sa SN74167N

ni tip od prenapona. Pošto ne postoji serijski otpornik, ulazni napon ne treba da bude veći od 1,5 V, pa to treba na prednjoj ploči uređaja jasno napisati. Kao diode probane su Šotkijevе. Međutim, na opšte čuđenje, standardne 1N4148 rade besprekorno pa smo njih koristili.

Osetljivost čitavog sistema je zapanjujuće dobra. Na 144 MHz osetljivost je reda 5 mV i ona postepeno opada da bi na 1 GHz bila reda 24 mV. Uzmite u obzir da na ulazu nemamo nikakav posebni pretpojačavač!

Modul "D" prikazan je na sl. 5. Uloga ovog modula je dvostruka. Pre svega to je zbirni modul za signale iz sva tri predstepea koji se biraju pomoću jednostavnih diodnih vrata. S druge strane, na njemu je smešten i dodatni delitelj sa 10 za potrebe modula "C" za rad u podopsegu 200 MHz—1 GHz.

Ubacivanje ili isključivanje ovog delitelja možemo vršiti na dva načina. Prvi je način tzv. "grube sile", tj. upotrebom dva dodatna sistema kontakata na preklopniku za izbor podopsega, od kojih bi jedan prebacivao ulaz, a drugi izlaz tog čipa. Na taj način puštamo signal kroz čip ili ga preskačemo. Drugi način baziran je na činjenici da danas, uz visoku tehnologiju sastavnih elemenata elektronike, gotovo uvek postoji elegantnije, elektronsko rešenje. Pošto se ovde radi o relativno niskim frekvencijama (maksimalna frekvencija je 10 MHz kod ulazne frekvencije od 1 GHz), upotreбили smo kolo LS196, jer mu je potrošnja pet puta manja od TTL verzije. S druge strane, kolo 196 — bez obzira na verziju — ima jednu, mnogima nepoznatu osobinu: pod određenim uslovima može da bude samo propusno kolo a u drugim — da deli sa 10.

Za ovu funkciju koriste se pinovi 1 i 11. Naime, ako je pin 1 na logičkom nivou "1", a na pinu 8 postoji ulazni signal, kolo će raditi kao delitelj sa 10. Međutim, ako ukinemo ulazni signal na pinu 8, a pin 1 stavimo u stanje "0", uz uslov da na pinu 11 postoji ulazni signal, na izlazu (pin 12) pojaviće se osnovni signal bez deljenja.

Ove, na izgled komplikovane funkcije možemo jednostavno i elegantno rešiti dodavanjem jednih jevtinih četvorostrukih vrata. LS00. Ako je tačka "X" uzemljena, kolo propušta osnovni signal, ako pak na njoj vlada stanje "1" — sistem radi kao delitelj sa 10. Drugim rečima funkcija sistema će zavisiti samo od uzemljivanja ili neuzemljivanja tačke "X". A tamo vlada čisti jednosmerni napon, bez traga VF signala. Potreban nam je samo jedan

dodatni kontakt na preklopniku za izbor podopsega, koji je u položaju podopsega 50 MHz — 200 MHz vezan sa masom.

Na kraju da kažemo još jednu važnu stvar. Za one koji traže da koriste prescaler na modulu "C" da bi pokrili frekvencijski opseg samo do 200 MHz, modul "C" se može koristiti bez modula "D". Ovo je pogodno za proširivanje opsega postojećeg kauntera, čija je gornja granica recimo 50 MHz. Ili, ako se radi o starijim kaunterima sa TTL kolima, koji idu recimo do 25 MHz, jer novi delitelj ide dole sve do 25 MHz.

U celom sistemu "C"+"D" postoji jedna mala osobenost u pogledu napajanja. Ako bi modul "D" bio permanentno vezan na +5 V, sistem diodnih vrata radio bi samo na gornja dva podopsega, dok signal iz donja dva ne bi prolazio, jer bi struja kroz D1 blokirala propuštanje D2 i D3. Radi toga modul "D" napajamo sa modulom "C" koristeći njegov stabilizator. Pošto na modulu "C" postoji napon napajanja od 12 V samo kod rada gornja dva podopsega, ovaj problem će biti rešen. Na modulu "C" postoji i posebna tačka za napajanje modula "D".

Modul "E" prikazan je na sl. 6. Kako smo već rekli, brojački modul radi sa IK ICM 7216D.

Osnovna razlika između ovog čipa i "C" čipa (ranije korišćenog) leži u tome da "D" čip zahteva displeje sa zajedničkom katodom a "C" je predviđen za displeje sa zajedničkom anodom. Dodatna, dosta bitna razlika na štetu "D" čipa je u tome da "C" čip daje pogonsku struju od 25 mA po segmentu, dok "D" čip samo 15 mA. Ove bi se moglo pomoći dodavanjem spoljnih drajvera segmenata, no ti drajveri bi mogli biti sinhronizovani sa multiplex sistemom glavnog čipa, što zahteva poseban tip drajvera. Daleko je bolje i jednostavnije raditi i po principu: "Ako neće breg Muhamedu..." izabrati displeje koji imaju veću svetlosnu efikasnost, o čemu kasnije. Dalja razlika između dva čipa je u pinovanju. Naime, postoji translacija katode, odnosno anode i segmenta.

Na primer: gde su kod "C" čipa anode, na toj strani su kod "D" čipa katode. Ovo iznosimo da neko ne bi možda želeo da primeni "C" čip na datu štampanu ploču!

Pretprogramiranje glavnog čipa izvršeno je putem tri diode, koje se vezuju na adekvatne katode. Do — programira spoljni oscilator vremenske baze, D1 — programira frekvenciju

vremenske baze, a D2 — programira spoljne programiranje decimalne tačke. Konačno D7, preko tastera, omogućava trenutno ispitivanje displeja, jer se pojavljuje osam osmica, čime se proverava da su svi segmenti ispravni.

Kondenzator od 33 pF (između pina br. 1 i mase) otklanja sve eventualne parazitske oscilacije, koje se nekad javljaju kod ovih tipova.

Izbor vremena otvaranja glavnih brojačkih vrata vrši se preko pina 14. Ovde je izabrano samo jedno vreme, tj. od 1 sekunde i zbog toga se R6 vezuje na katodu D2. Ako bi neko želeo da uvede i alternativno vreme od 10 sekundi (što je interesantno samo za one koji se studiozno bave NF tehnikom, jer omogućava rezoluciju od 0,1 Hz na prvom podopsegu, uz granicu od 200 kHz, za jednak odnos rezolucija: vreme baze treba ovako postupiti: preklapamo R6 između D2 (1 sek) i D3 (10 sek). No, sad nastaju komplikacije oko decimalne tačke jer se ona kod vremena od 1 sekunde bira kontaktima preklopnika za izbor podopsega, a sad se u izbor moraju uključiti i promene vremena. Radi toga preporučujemo svima (sem navedenih super-stručnjaka za NF) da zadrže jedno vreme, tj. 1 sek.

U vezi s time je funkcija tzv. reseta. Naime, trenutno brisanje postojećeg brojanja vrši se vezivanjem pina 12 na masu. Kod vremena od 1 sekunde to nema svrhe, jedino ako neko stavi alternativno vreme 1/10 sek onda reset ima smisla i dodajemo na prednjoj ploči još jedan momentalni taster.

Na pinu 2 čipa dobijamo informaciju o stanju brojanja vrata. Dok su ona otvorena, tj. brojanje traje, na tom pinu je stanje "1". Ovde bi mogli direktno vezati LED diodu, koja bi pokazivala da se brojanje vrši. Međutim, ona bi u najvećem delu vremena bila osvetljena s kratkim prekidima (brojanje završeno; vrednost brojača prebačena u memoriju i konačno brojači resetovani). Da bi dobili obratnu sliku, tj. da bi dioda bila ugašena za vreme brojanja i davala samo kratki impuls svetla (što je više uočljivo) stavljen je tranzistor T1, koji je vezan kao inverter impulsa.

Decimalnu tačku programiramo jednom sekcijom preklopnika za izbor podopsega. Klizač preklopnika vodi se na pin 13, (ulaz decimalne tačke), a na pin 23 vezujemo svo decimalne tačke svih osam displeja koji su vezani u paraleli, pa multiplex sistem vrši, prema programu odgovarajuću raspodelu. Decimalna tačka će se pojaviti na onom displeju čija je zajednička katoda (preko preklopnika) vezana na pin 13.

Napomena — Detaljnije o izradi pločica sa štampanim vezama pišaćemo u drugom nastavku ovog članka. Na primer, pločice za spojeve sa sl. 2, 3, 4. i 5. su dvostrano kaširane, odnosno jednu stranu je potrebno prilikom nagrizanja zaštititi na odgovarajući način.

MERAČ FREKVENCIJE DO 1 GHz (II)

Mirko VOŽNJAK, YUIAD

Nekoliko reči o displejima.

Već smo napomenuli da tip "D" zahteva displeje s visokom svetlosnom efikasnošću da bi nadoknadio manjak u pobudnoj struji segmenta. Treba odmah reći da se ne radi o nekim egzotičnim tipovima displeja. TELEFUNKEN-ov display tipa D350PK je izvanredan (kod "CONRAD"-a, Kat.br. 18 13 66-22, cena po komadu 1,95 DEM; kod kupovine 10 komada cena je 1,75 DEM). Nešto jeftiniji i za nijansu manje svetli (ali i dalje sasvim dovoljno svetli) su displeji tipa SL1110K, po ceni 1,45 za komad a 1,35 kod kupovine 10 komada ("CONRAD", Kat.No. 14 65 60-22). Oba tipa imaju isto pinovanje i odgovaraju za štampanu pločicu koju dajemo u prilogu ovog članka. Preporučujemo kupovinu 10 komada, jer ćemo imati dva u rezervi, a u stvari

od ta dva "viška" jedan je pokriven nižom cenom, tako da je besplatan.

Da displeji ne bi blještali, mora se ispred njih staviti plastični filter. Najbolji filteri su od kružno polarizovane plastike, koji praktično nemaju refleksije a mogu biti svetlo-crni (boja dima) ili crveni. No, oni su skupi i teško se nabavljaju. Kod "CONRAD"-a možemo kupiti pločicu od crvenog akrilata, dimenzije 150x50, dakle upravo dimenzija za našu potrebu (PLEXIGLASSSCHEIBE, rot, Kat.Nr. 53 07 43-22, dim. 150x50 mm) uz cenu od svega 1,75 DEM. Inače, za nuždu možemo se poslužiti i oranž-žutim plastičnim lenjirima, koji se prodaju kod nas u knjižarama i od kojih možemo napraviti pristojnu masku koja nije idealna jer neće pokriti u potpunosti obrise displeja.

Na štampanoj pločici displeja (modul "G") imamo više premoštenja od gole žice, koje treba ubaciti pre montaže displeja, sl. 7. Kod ubacivanja i lemljenja

displeja treba paziti da nam uvek decimalna tačka bude desno dole, jer je skidanje pogrešno zalemljenog displeja sve sem prijatno!

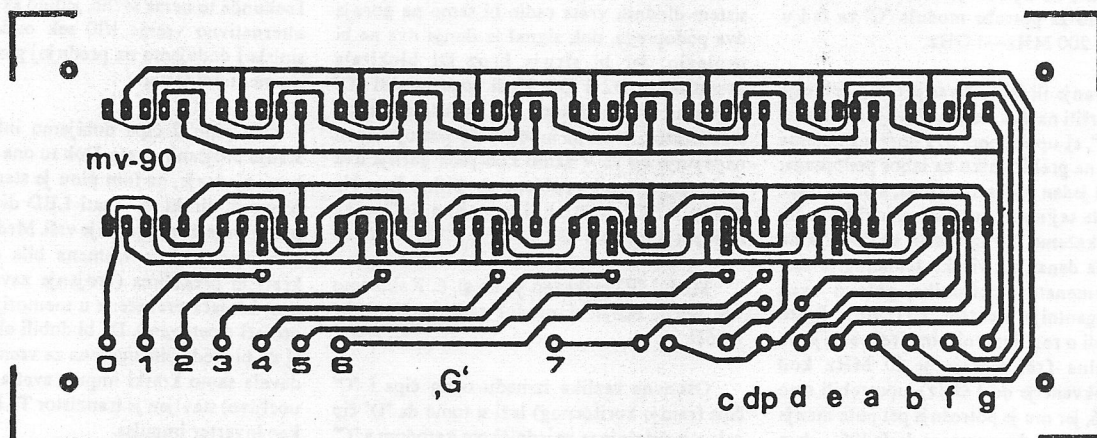
MODUL "F" prikazan je na sl. 8. Ovaj modul je praktično identičan sa modulom iz članka 2/3 1982, ovog časopisa. Jedino se kroz praksu pokazale neke stvari, koje su veoma važne za stabilnost kristalnog oscilatora.

To su:

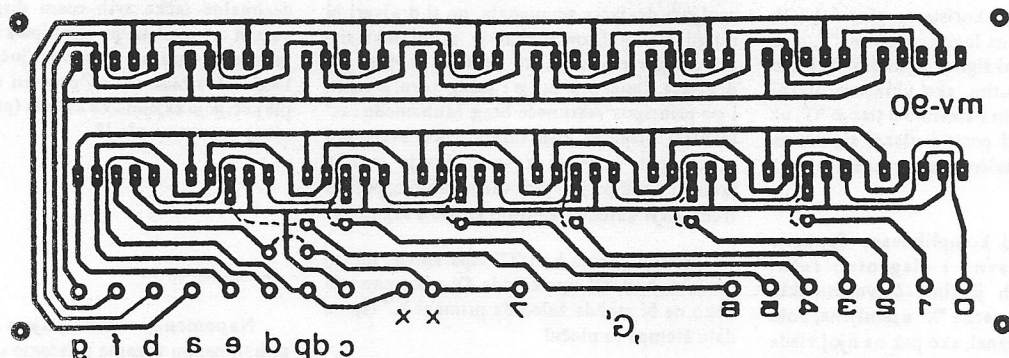
(a) Dva kondenzatora od 100 pF moraju biti srebrnasti mika (silver mica);

(b) Sprežni kondenzator od 1.000 pF je stirofleks;

(c) Serijski (u odnosu na kristal) kondenzator, koji je vezan paralelno trimeru, je keramički, sa nultim temperaturnim koeficijentom (crno obojena traka na gornjoj ivici), a kapacitet mu je 15, 18 ili 22 pF u funkciji zahteva svakog pojedinačnog kristala.



Sl. 7a — Pločica sa štampanim vezama za displej



Sl. 7b — Pločica displeja na kojoj su naznačeni kratkospojnici. Sa "X" su označena mesta na koje se priključuje LED, indikator za "overflow" koji ovde nije neophodan

Tačnu vrednost treba izabrati tako da se trimenom može podešavati više od ≈ 10 Hz u odnosu na izlaznu frekvenciju od 1 MHz;

(d) Kao trimmer najbolje je upotrebiti lončasti trimmer proizvodnje PHILIPS, kapaciteta 3-30 pF. Još će biti bolje ako uspete nabaviti profesionalnu verziju ovog trimera, koji je mnogo robusniji, a kao vodicu rotora koristi pravi M4 zavrtanj, a ne uvrnutu traku, kao njegova komercijalna verzija. Kapacitet ovog trimera je 3-25 pF. Osnovna odlika lončastih trimera u odnosu na obične vazdušne leži u činjenici da se podešavanje lončastog vrši u više obrtaja, pa je podešavanje tačne frekvencije od 1 MHz mnogo lakše.

U nedostatku ovih trimera, problem možemo rešiti upotrebom kvalitetnih vazdušnih trimera. Da bi se dobilo precizno podešavanje, najbolje je upotrebiti dva paralelno vezana trimera (uz adekvatnu modifikaciju štampane pločice). Za tu svrhu najbolji su trimeri "TRONSER" čiji i rotor i stator su frezovani od jednog komada metala, što im daje izuzetnu robusnost.

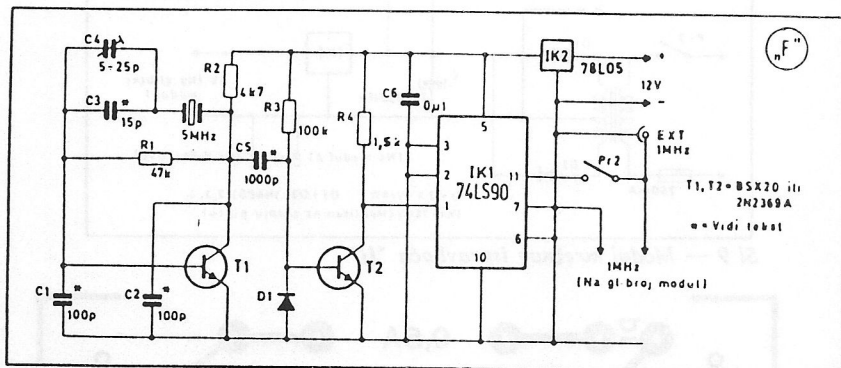
Kao osnovni trimmer treba uzeti tip sa 22 pF kapaciteta, a njemu paralelno dodati jedan od 6 pF kapaciteta. Ovom poslednjem, koji ima tri pločice rotora i isto toliko statora, treba odseći dve pločice statora, tako da ćemo dobiti trimmer maksimalnog kapaciteta reda 2 pF, koji će idealno poslužiti za finalno podešavanje frekvencije od 1 MHz. I ove komponente mogu se najpogodnije nabaviti kod firme "CONRAD", koja ih ima na stoku.

Odsecanje pločica statora najbolje je vršiti pomoću oštarih klešta-sečica tako da odsecamo stubiće nosača pločica ispod druge pločice i odmah odbacujemo dve.

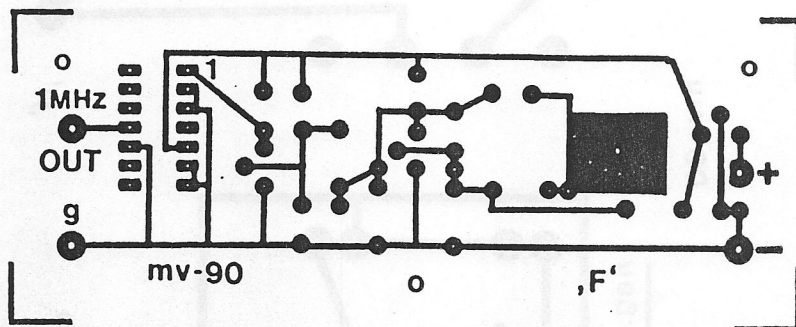
(e) Izboru kristala treba posvetiti najveću pažnju. Kroz praksu autora pokazalo se da su trenutno najpouzdanije u pogledu stabilnosti kristali firme PHILIPS (opet via "CONRAD"). Oni moraju biti tip sa varenim a ne lemljenim kućištem. Naime, po donjem obodu imate ostru ivicu, bez tragova kalaja, a takođe na jednoj od užih strana nema tačke prekrivene kalajem, koja kod tehnologije sa lemljenjem služi za ubrizgavanje azota. Kod tehnologije varenja, samo varenje se vrši u azotnoj atmosferi tako da se azot automatski enkapsulira u kućište.

Dalje, razlika između kristala može biti velika, zato je najbolje kupiti nekoliko kristala, koji su jeftiniji - (reda 2 DEM po komadu), pa izabrati onaj koji daje najveću stabilnost. Sve to, naravno, ako imate neki pouzdan brojč frekvencije sa kojim vršite merenje.

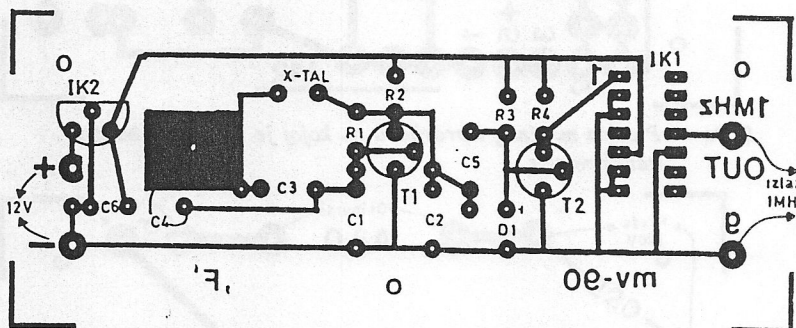
(f) Nakon izbora kristala i podešavanja sve kritične elemente oscilatora treba fiksirati za štampanu pločicu bogatim slojem dvokomponentnog lepka (ARALDIT ili DONIPOX). Da bi lepak što bolje prijanjao za pločicu treba na tim mestima pločicu ogrubiti pomoću crtače igle. Lepku ostaviti 24 sata vremena da se temel-



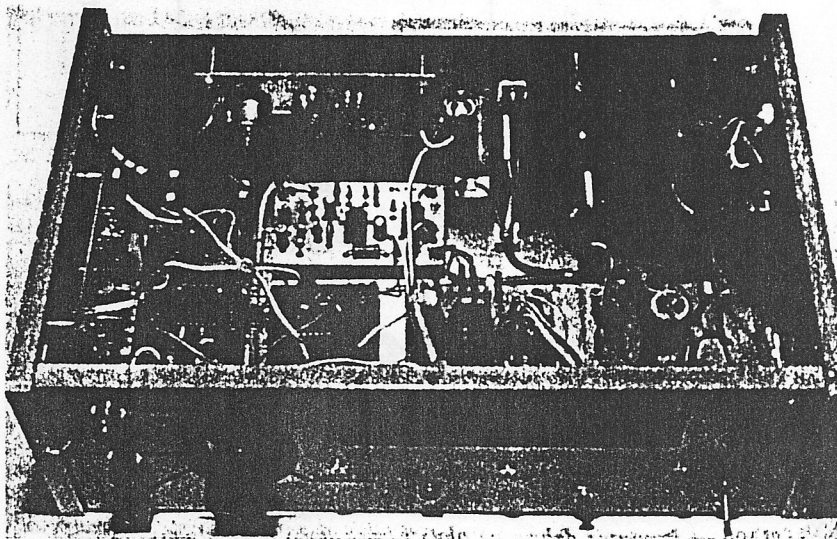
Sl. 8 — Modul vremenske baze "F": kristalni oscilator i delitelj



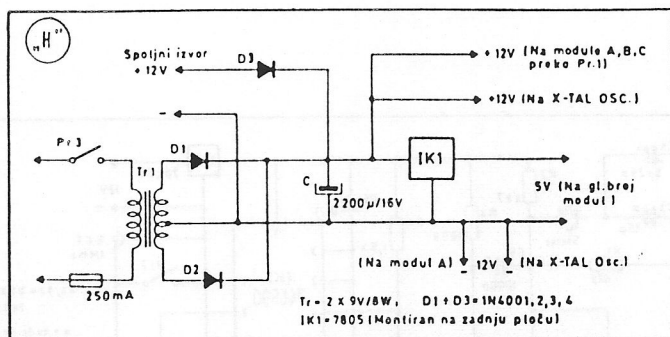
Sl. 8a — Pločica sa štampanim vezama modula vremenske baze



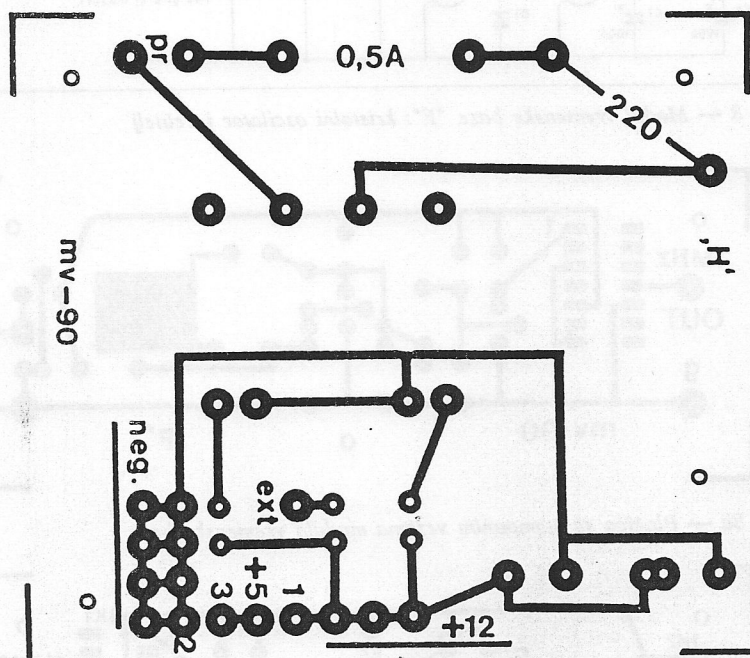
Sl. 8b — Raspored delova na pločici vremenske baze



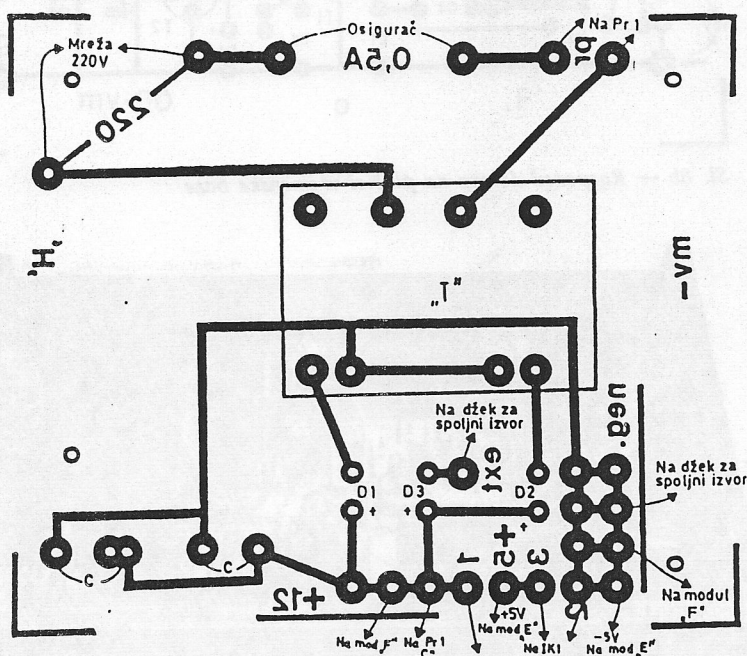
— Izgled sagrađenog merača frekvencije do 1 GHz



Sl 9 — Modul mrežnog ispravljača "H"



Sl 9a — Pločica mrežnog ispravljača na kojoj je ugrađen i mrežni transformator



Sl. 9b — Raspored delova na pločici ispravljača sa mrežnim transformatorom

jno veće. Konačno, precizno podešavanje frekvencije vrši se kad je modul ugrađen u kutiju uređaja.

Modul "H" prikazan je na sl. 9. Mrežni ispravljač ne nudi ništa posebno. Mrežni trafo je proizvodnje firme "EL-MAG" iz Čakovca (nabavka via YU1AHI), 2x9 V/8 VA, a predviđen je za montažu na štampanu pločicu.

Za ispravljač predviđena su dva tipa pločica. Prvi, veći tip (sl. 9 a i b) je ako se uređaj ugrađuje u veću kutiju, recimo "ISKRA" HTF-4 i ako imamo navedeni tip trafoa. Međutim, ako se uređaj gradi u manjoj kutiji (HTF-3 ili HKB-3) i nema mesta za ovu veliku pločicu, već se trafo montira nezavisno (bilo na zadnju stranu, bilo na dno kutije) na pločici se nalaze samo tri diode, elektrolit od 2.200 mikro F i odgovarajući broj pinova za razdvajanje napona po modulima i na stabilizator 5 V za potrebe glavnog brojačkog čipa, sl. 9 c i d.

Dovođenje spoljašnjeg napona napajanja (za rad na terenu ili u kolima) vrši se preko posebne diode, koja služi kao osigurač od pogrešnog polariteta priključenja.

Na sl. 10 imamo prikazan je preklopnik Pr 1 za izbor podopsega i Pr 2 za izbor unutrašnje ili spoljne vremenske baze.

Pre svega, iz priloženih slika treba da bude jasno da svaki od ulaznih stepena za pojedine podopsege ima svoj ulazni BNC priključak na prednjoj ploči. Pošto se modul "C" koristi za dva podopsega, oba podopsega imaju zajednički ulaz, samo se menja izlaz iz modula, tj. 1/100 (za rad do 200 MHz ili 1/1.000 za rad do 1 GHz). Preklopnik Pr 1 je jednostavni, tropolni u četiri položaja. Ovde se koristi jevtini, a veoma kvalitetni preklopnik napravljen od termootporne plastike, čija cena iznosi oko 3 DEM (opet "CONRAD"). On je pogodan i iz razloga da su njegovi kontakti označeni i to klizna tri kontakta sa A, B i C, a stacionarni kontakti sa brojevima od 0 do 12. Kontakt A se vezuje za pin 13 (ulaz dec. tačke) glavnog brojačkog čipa, a stacionarni kontakti za odgovarajuće zajedničke katode displeja.

Sistem decimalnih tačaka je programiran tako da displej uvek pokazuje frekvenciju u kilohercima, sem kod poslednjeg podopsega (200 MHz - 1 GHz), kad displej pokazuje frekvenciju u MHz.

Klizni kontakt B se vezuje za tačku "X" na modulu "D", a kontakt br. 7 se vezuje na masu. U tom položaju IK 74LS196 propušta signal bez deljenja sa 10.

Kontakt C se vezuje na +12 V nestabilizovanih iz ispravljača. Kontakt 9 na napajanje modula "A", 10 na napajanje modula "B", a 11 i 12 na napajanje modula "C". I to je sve!

Kod zatvorenog preklopnika Pr 2 (obični jednapolni minijaturni klik-klak) na pin 23 gl. brojačkog čipa dovodi se si-

gnal od 1 MHz iz lokalnog generatora vremenske baze. Istovremeno se na BNC priključku (na zadnjoj ploči uređaja) ovaj signal može odvesti i koristiti za kalibraciju prijemnika, osciloskopa i sl. Kod otvorenog Pr 2 prekida se veza s lokalnom vremenskom bazom i na BNC priključak se može dovesti spoljna baza, recimo veće tačnosti.

Sve štampane veze, direktno se mogu snimati, jer su u odnosu 1:1. Za svaku pločicu dat je i raspored elemenata (gledano s gornje strane štampe).

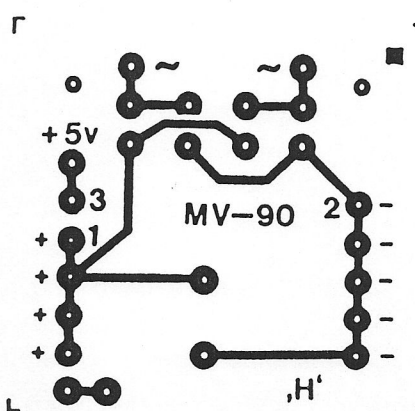
Što se tiče montaže elemenata na pločici postoje neka pravila, koja autor teži da pretvori u neku vrstu standarda, jer smatra da se radi o maksimalnoj racionalnosti i funkcionalnosti. To su: Svi otpornici od 1/8, 1/4 i 1/2 vata montiraju se vertikalno radi maksimalne uštede u prostoru. To se odnosi i na sve diode. Svi elektroliti su radijalnog tipa, tj. oni sa paralelna dva izvoda, predviđena za vertikalnu montažu. U slučaju nedostatka istih, aksijalni elektroliti (sa izvodima na svakoj strani) se takođe mogu vertikalno montirati, poput otpornika. Naravno, to važi za većinu elektrolitika manjih vrednosti (recimo do 22 mikro F).

Pločice za module "A", "B", "C" i "D" su dvostrane, sa tzv. "ground-plane" gornjom površinom, tj. dvostruko kaširani materijal, čiju celu gornju površinu zaštitimo od nagrizanja. Rupice kroz koje prolaze "vrući" krajevi elemenata moraju se "ferzenkovati" burgijom od 3 mm koristeći isključivo bormašinu sa ručnim pogonom! One elemente koji se po šemi vezuju na masu, leмимо direktno na gornju površinu, što znači da te rupice ne "ferzenkujemo". Pošto ovih poslednjih rupica ima znatno manje no onih "vrućih", logika kaže da prethodno obeležavanje rupica sa flomasterom treba vršiti tako da se obeleže one koje se ne "ferzenkuju". Ne preporučuje se da se radi bez prethodnog obeležavanja, jer će se naročito kod komplikovanijih pločica načiniti greška. Nakon završene obrade označene rupice obrisati alkoholom zbog skidanja boje flomastera.

Neke napomene u vezi pločica za ispravljač. Veća pločica za ispravljač ima na mestu predviđenom za elektrolit od 2.200 mikro F varijaciju za dva razmaka nožica plus mogućnost vezivanja dva manja elektrolita paralelno dva od 1.000 mikro F.

Manja pločica za ispravljač ima predviđena mesta za četiri diode vezane u Greču, što je pogodno za one koji će montirati svoj transformator, jer ne treba praviti srednji izvod a broj namotaja je upola manji. Medutim, ista pločica se može koristiti i sa dve diode, kao dvostrani ispravljač, što je prikazano na rasporedu delova za tu pločicu.

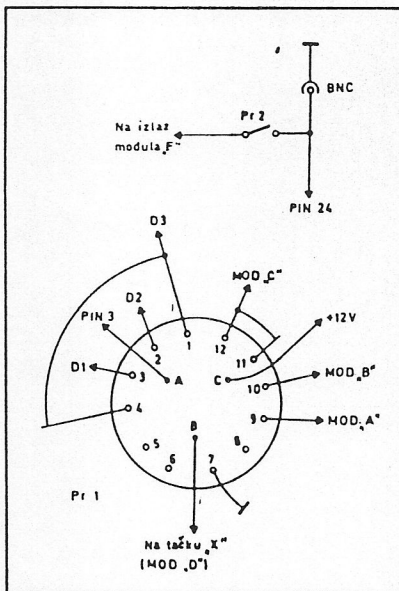
Neke informacije u vezi gradnje. Iz priloženih fotografija se jasno vidi raspored montaže modula kako kod veće verzije (kutija HTF-4) ili manje verzije sa kutijama HKB-3 ili HTF-3. Vidi se da je



Sl. 9c — Pločica mrežnog ispravljača bez transformatora

modul "C" montiran na levoj, bočnoj strani, a modul "F" na levom delu zadnje strane.

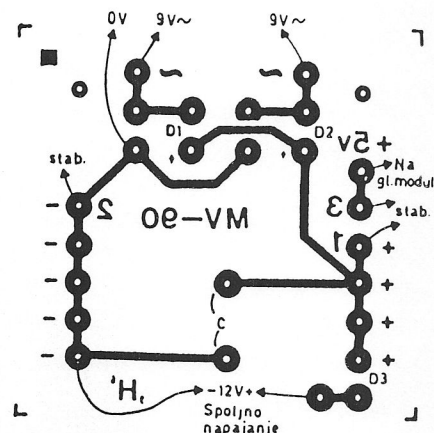
Stabilizator za modul "C" je montiran na levoj bočnoj strani, odmah od svog modula. Za modul "B" stabilizator se može montirati ispod istog za modul "C" ili na krajnjem levom kraju zadnje ploče. Stabilizator za glavni brojački modul se montira na zadnjoj strani, u blizini mrežnog ispravljača.



Sl. 10 — Način vezivanja preklopnika Pr1 za izbor podopsega (dole) i Pr2 za izbor unutrašnje i spoljašnje baze

Na sve tri pločice za koje se vezuju ovi stabilizatori ("B", "C" i "H"; veze sa stabilizatorima su označene sa 1-ulaz 12 V, 2-masa i konačno 3-izlaz 5 V stabil). Priključak za spoljni izvor napajanja je preko jednog gnezda za "džek" od 6 mm na zadnjoj ploči uređaja, u blizini mrežnog ispravljača.

Za vezivanje unutar uređaja preporučujemo najefikasniji način: korišćenje "multikolor" pljosnatog kabela, sa pojedini-



Sl. 9d — Raspored delova na pločici mrežnog ispravljača bez transformatora

nim vodovima licnastog tipa sa 7x0,2 mm. Posebno je pogodno ako uzmemo 20-topolni, jer u tom slučaju na granici između dve grupe od po deset imamo crnu (krajnja od prve grupe) i braon (početna od druge grupe) zajedno. To nam omogućava da osmopolni vod između glavnog modula i displeja za vezu zajedničkih katoda kodiramo u duginim bojama (kao kod otpornika), tj. D0-crna, D1-braon, D2-crvena itd. Kod segmenata možemo početi od braon za "a", da bi završili sa sivom za decimalnu tačku. Dakle, biće nekog reda kod koga se teško može pogrešiti.

Sem glavnog brojačkog čipa, koji je montiran na 28-polnom podnožju, svi ostali čipovi su direktno lemljeni na štampu.

Vodove negativnog pola napajanja vodimo na sledeći način:

Od pločice ispravljača vodimo poseban vod za glavni modul kao i za modul "F". Pošto tri ulazna modula nekada ne rade zajedno vodimo vod do modula "A", produžujemo na modul "B" a sa ovoga na modul "C". Sa modula "A" takođe vodimo na modul "D".

Prvo uključivanje vršimo bez ubačenog glavnog čipa i nakon rutinske provere da li ispravljač daje +12 V, proverimo da li se prebacivanjem podopsega vrši pravilna distribucija napona na odgovarajuće module i da li na njima ima napona od +5 V, tj. da li im stabilizatori rade ispravno. Ovo poslednje, kod glavnog brojačkog modula treba proveriti direktno između pinova 7 (minus) i 18 (plus) na podnožju za integrisano kolo, jer je veoma bitno da se osigura napajanje ovog kola. Ukoliko bismo doveli signal na ulaz ovog kola, a da prethodno nema napajanja, velike su šanse da se memorije nepovratno "zamrznu" na nekoj vrednosti bez veze i više ovo stanje nećemo moći promeniti, tj. kolo se može baciti!

(Nastavak na str. 116)

Dimenzije i oblik vrha lemilice, kao i temperatura zagrevanja vrha lemilice moraju odgovarati dimenzijama i vrsti delova koje spajamo pomoću lemilice.

Praktičari se susreću s problemom lemljenja izvoda minijturnih komponenta, poluprovodničkih elemenata ili integrisanih kola za koje je potrebno obezbediti dovoljno toplote za rastapanje lemne legure a da pritom ne dođe do oštećenja elementa prevelikom temperaturom. Takođe, veoma često se javlja problem odvajanja bakarnih folija sa štampanih pločica usled prevelike temperature vrha lemilice. S druge strane, postoje situacije kada je poželjno da temperatura lemilice bude veća nego obično. Da biste izbegli neprijatne situacije, možete sagraditi ovaj mali regulator temperature lemilice i poštedite sebe nepotrebnog nerviranja.

Ceo uređaj se napaja direktno iz električne mreže 220V / 50Hz (bez mrežnog transformatora) što ga čini jeftinijim i dimenziono manjim, tako da se svi elementi mogu smestiti na malu štampanu pločicu, a sve zajedno u malu plastičnu kutiju na kojoj se sa jedne strane nalazi šuko utikač, a sa druge strane šuko priključnica. Kao regulacioni element koristi se tiristor.

Električna šema regulatora temperature lemilice data je na slici 1. Uređaj radi u impulsnom režimu rada. Naizmenična struja iz električne mreže ispravlja se pomoću grec-ispravljača (diode D1 - D4), ali se ne filtrira. S obzirom da iza grec-ispravljača nema filtriranja, a kako je karakteristično za grec-ispravljač da ispravlja obe poluperiode, iza grec-ispravljača imaćemo impulsnu jednosmernu struju frekvencije 100 Hz i napona 275Vpp (slika 2). Preko razdelnika napona R1/R2 napon se obara na oko 14V. Zener dioda D5 je tu da reže vrhove. U tački R1/R2/D5 oscilogram će izgledati kao na slici 3. Sa razdelnika napona preko diode D6 vodi se napajanje za integrisana kola i ujedno filtrira sa C1. Integrisano kolo IC1 sa pripadajućim elementima radi kao astabilni multivibrator sa promenljivim odnosom impuls-pauza tako da na pinu 10-IC1 imamo oblik signala kao na slici 4, čiji odnos impuls-pauza zavisi od položaja klizača potencijometra P1. Takav signal vodi se na integrator R7/C3 i pin 6-IC2b. S

druge strane invertovan signal sa razdelnika napona (slika 5), vodi se na pin 5-IC2b. Produkt ova dva signala invertuje se kolom IC2b.

Kola IC2c i IC2d vezana su u paraleli. Osim što rade kao invertori, imaju ulogu i da obezbede dovoljnu struju za aktiviranje gejta tiristora. Ulazi IC2c i IC2d vezani su preko otpornika R8 na + pol napajanja, što znači da su na nivou logičke jedinice. Opadajuća ivica signala sa IC2b prazniće preko

REGULATOR TEMPERATURE LEMILICE

**U PRAKSI SE NAJČEŠĆE SREĆU ELEKTRIČNE
LEMILICE S GREJAČEM NA 220V/50Hz
KOJI JE NEPREKIDNO UKLJUČEN**

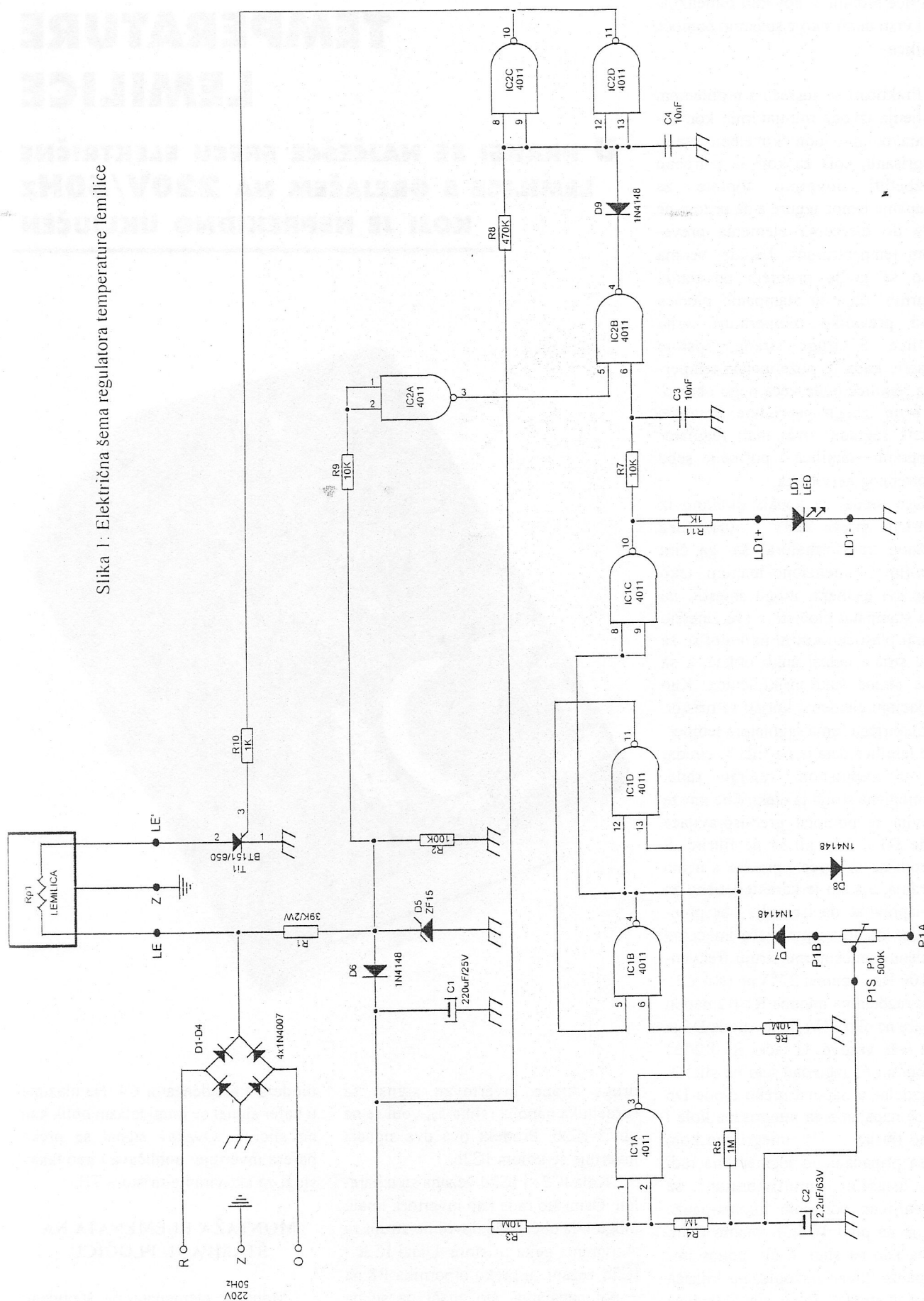


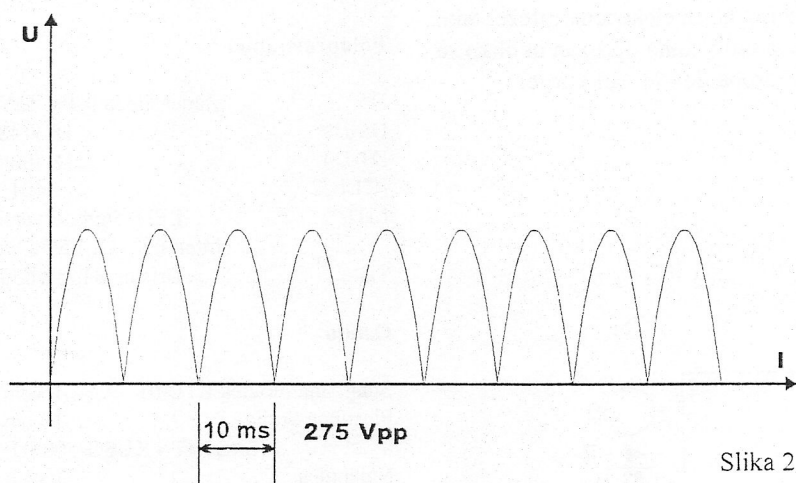
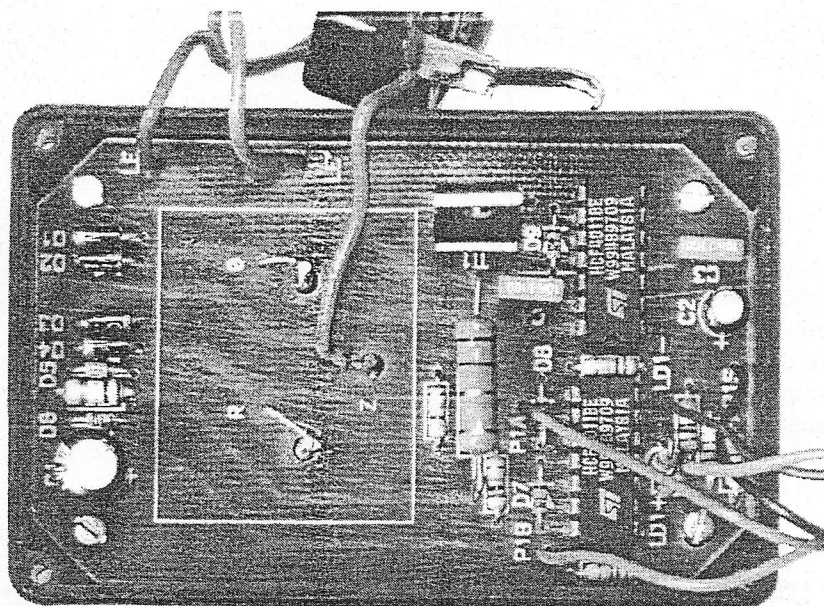
diode D9 kondenzator C4. Na ulazima u bafer signal će imati talasni oblik kao na slici 6. Ovakav signal se preko bafera invertuje, uobličava i kao takav služi za aktiviranje tiristora T1.

MONTAŽA ELEMENATA NA ŠTAMPANU PLOČICU

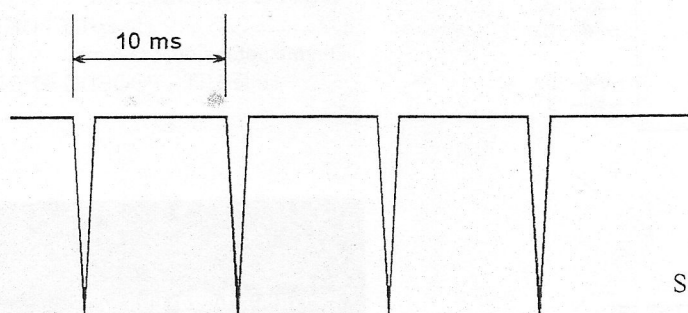
Montaža elemenata na štampanu pločicu vrši se na uobičajeni način prema nacrtu štampane pločice sa ras-

Slika 1: Električna šema regulatora temperature lemlice

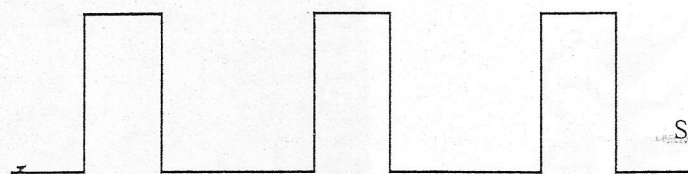




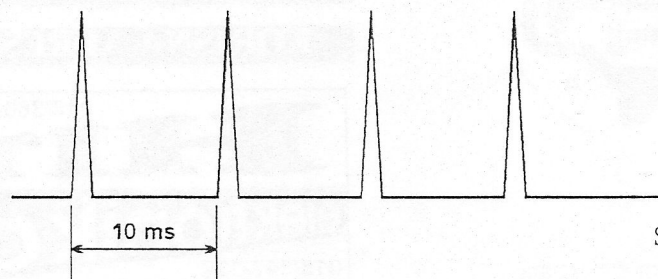
Slika 2



Slika 3



Slika 4



Slika 5

poredom elemenata (slika 7) i popisom elemenata. Otpornik R1 treba postaviti tako da bude izdignut 1 cm iznad površine štampane pločice zbog grejanja. Kod montaže elektrolitskih kondenzatora, dioda, integrisanih kola i tiristora treba paziti na pravilan položaj komponenti. Potenciometar P1 i LE-dioda LD1 ne montiraju se na štampanoj pločici, već na otvore izbušene na poklopcu kutije a vezuju se sa pločicom tankim lako savitljivim licnastim žicama.

PRIPREMA ZA MONTAŽU U KUTIJU

Da bi se uređaj montirao u kutiju potrebno je na štampanoj pločici i kutiji uraditi sledeće pripreme:

1. Na poklopcu kutije izbušiti dva otvora za potenciometar i LE-diodu (10mm za potenciometar i 6,5 mm za masku LE-diode); postaviti masku za LE-diodu i nalepiti nalepnicu.

2. Na štampanoj pločici zalemiti pet parčeta licnaste žice dužine 5 cm za LE-diodu i potenciometar. Druge krajeve žica zalemiti na LE-diodu i potenciometar pazeći pritom na polaritet LE-diode. Kod vezivanja potenciometra može doći do zamene mesta izvoda P1A i P1B što može dovesti do obrnutog rada potenciometra. Ukoliko se to desi potrebno je samo zameniti mesta ovim izvodima.

3. Sa poklopca kutije skinuti priključnicu i na izvode pričvrstiti tri parčeta licnaste lako savitljive žice preseka 1,5 mm² (za uzemljenje dužine 5 cm a druge dve dužine 10 cm).

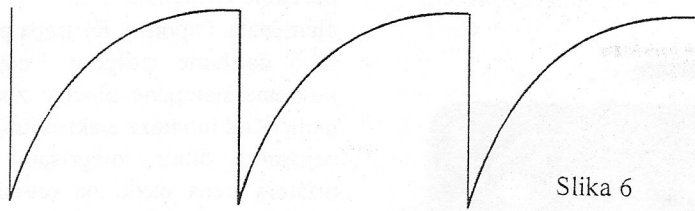
4. Izvode sa priključnice (osim uzemljenja) spojiti sa štampanom pločicom.

5. Na štampanoj pločici na mestima obeleženim sa R i 0 zalemiti dva izvoda pune bakarne žice (mogu se iskoristiti ostaci izvoda dioda 1N4007).

6. Uzeti drugi deo kutije sa utikačem i na izvodima utikača zalemiti tri parčeta pune bakarne žice prečnika 1,5 mm².

7. Postaviti štampanu pločicu na svoje mesto i pričvrstiti je zavrtnjima za kutiju tako da izvodi sa utikača prođu kroz otvore na štampanoj pločici.

8. Izvode R i 0 sa štampane pločice saviti prema izvodima od utikača tako da leže uz samu štampanu pločicu i zalemiti ih za izvode od utikača.



Slika 6

9. Izvod za uzemljenje sa priključnice zalemiti za izvod Z od utikača.

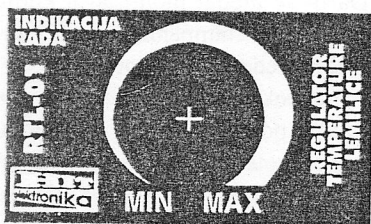
10. Kada je i to urađeno treba sečicama odseći višak izvoda od utikača s tim da izvode R i 0 skratite što je moguće bliže štampanoj pločici, dok kod izvoda za uzemljenje to nije toliko bitno.

11. Uzeti deo kutije sa priključnicom, postaviti potencijometar i pričvrstiti ga za kutiju, zatim postaviti LE-diodu na svoje mesto. Priključnicu postaviti na poklopac i pričvrstiti je zavrtanjem.

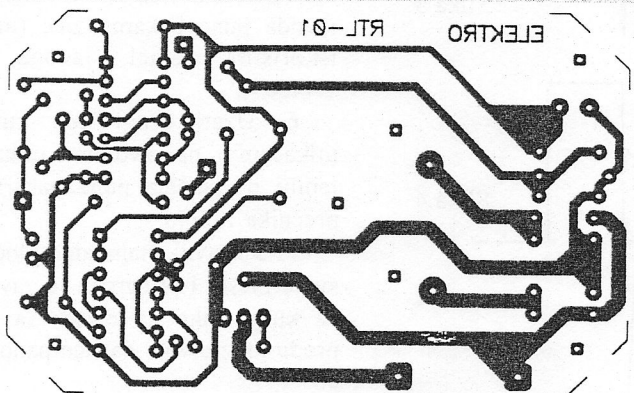
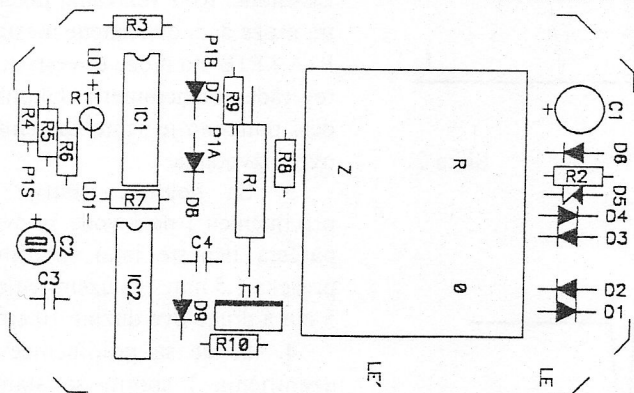
12. Na kraju ostaje da se spoje delovi kutije i pričvrste zavrtanjima.

Ovim je uređaj završen i ukoliko je sve urađeno kako treba uređaj treba da funkcioniše pravilno.

Treba napomenuti da se uređaj napaja direktno iz električne mreže, tako da treba biti veoma oprezan ukoliko se uređaj proba dok je van kutije!



Predlog nalepnice za regulator temperature lemilice



Slika 7: Nacrt štampane pločice sa rasporedom elemenata

POPIS ELEMENATA

Otpornici

P1	Potencijometar 500 KΩ
R1	(InterHIT - POOBMLI6R-500K)
R2	39K/2W
R3,R6	(InterHIT - OTU2 - 39K)
R5,R4	100KΩ
R7,R9	10MΩ
R8	1MΩ
R10,R11	10KΩ
	470KΩ
	1KΩ

Kondenzatori

C1	220μF/25V
C2	2,2μF/63V
C3,C4	10nF

Poluprovodnici

D5	Zener dioda 0,4W 15V
D6-D9	1N4148
D1-D4	1N4007
IC1,IC2	4011
LD1	LED, 5mm, crvena
	(InterHIT - OLE5OCV)
Til	Tiristor BT151/650

Ostalo

Štampana pločica RTL-01	1 kom
Plastična kutija	1 kom
	(InterHIT - KUSG-500SD)
Nalepnica	1 kom
Maska za LE-diodu, 5mm	1 kom
	(InterHIT - OKLP5)
Dugme potencijometra 6 mm	1 kom
	(InterHIT - POOBDG-07CNCV)

Cenovnik u bodovima.

KIT-RTL01 (Kompletan kit)	30,00
EU-RTL01 (Kompletan uređaj)	40,00
KUSG-500SD (Plastična kutija)	17,00
PLO-RTL01 (Štampana pločica)	3,40

KORISNA ADRESA



AKTIVNA UHF ŠIROKOPOJASNA ANTENA

Opisaćemo gradnju jednog širokopojasnog UHF prijemnog sistema koji se odlikuje relativno malim brojem sastavnih delova, i naročito je pogodan za ugradnju ispod krova, ili za kvazimobilnu primenu. Pod »kvazimobilnom« primenom podrazumevaju se vikend-kuće, prikolice za kampovanje i šatori, gde su poželjne osobine ovakvog sistema: lako rukovanje i montaža, zauzimanje malog prostora i dobre električne karakteristike.

Antena — Kao antena je upotrebljen širokopojasni dipol iza koga sledi dvostepeni širokopojasni pojačavač. Antena ima pojačanje od 5 do 10 dB, a pokazala se relativno neosetljivom prema mogućim izobličenjima polja, što je naročito pogodno pri ugradnji ispod krova zgrade.

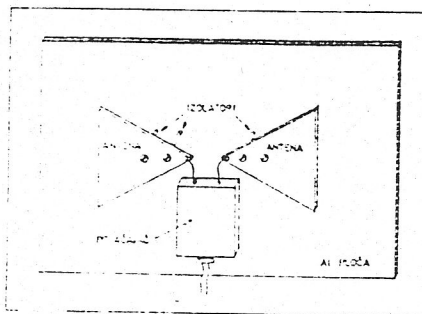
Konstrukcija antene vrlo je jednostavna. Na aluminijumsku ploču debljine 2 mm, dimenzija 550×450 mm, pomoću četiri stubića od PVC mase (dužine 140 mm, debljine Ø 10 mm) montiran je širokopojasni dipol, sl. 1a. Ovde su se vrlo pogodnim pokazali zavrtnji za lim. Dimenzije dipola vide se na sl. 1b. Uz nešto više rada za reflektorsku površinu može da se upotrebi i žičana rešetka istih dimenzija kao što je aluminijumska ploča, jer ona predstavlja daleko manji otpor vetru, što omogućava primenu ove antene i za spoljnu ugradnju.

Širokopojasni pojačavač — Pojačavač je tako dimenzionisan da mu pojačanje raste sa porastom učestanosti. Šema veza prikazana je na sl. 2, štampana pločica na sl. 3, a raspored sastavnih delova na njoj na sl. 4.

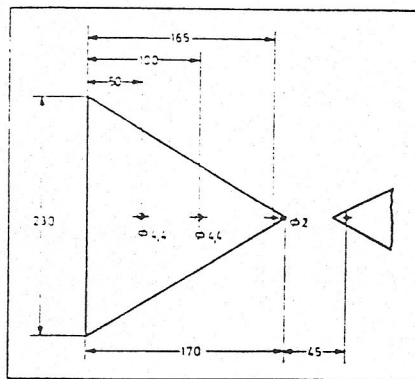
U ovom pojačavaču treba upotrebiti tranzistore koji imaju što je

moguće manji šum, a veliko pojačanje snage. Ovo naročito važi za T1. Preporučuju se AF279s, AF239s i GF147s. Ovde S označava specijalno iz serije odabrane primerke. Naravno da se mogu da upotrebe i standardni tranzistori navedenih tipova.

Sl. 1a — Izgled sagrađene VHF aktivne antene



Sl. 1b — Dimenzije dipola

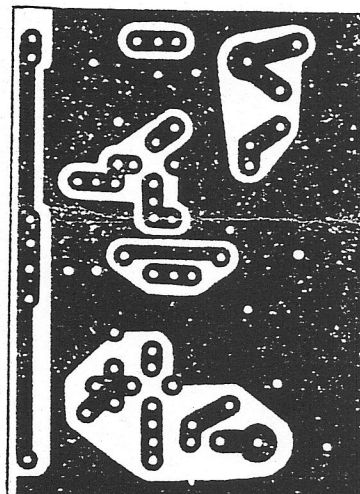


va. Pojačanje iznosi oko 20 dB ako su upotrebljeni tranzistori GF147 i GF145.

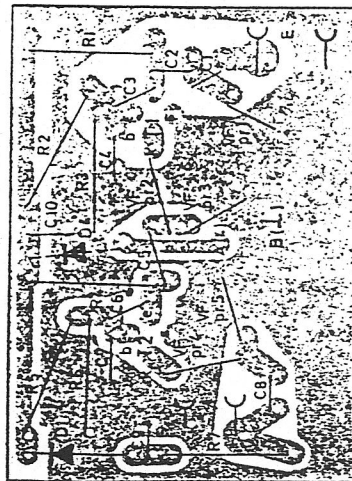
Ostali sastavni delovi su: keramički disk-kondenzatori što je moguće manjih dimenzija i otpornici snage svega 0,1 odnosno 0,125 W.

Kod svih elemenata treba obratiti pažnju da im se ostave što je

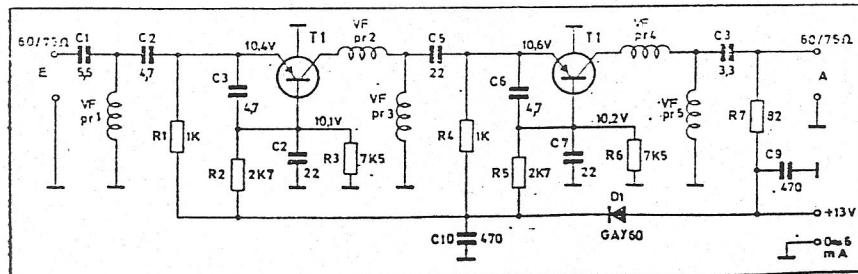
Sl. 3 — Pločica sa štampanim vezama pojačavača



Sl. 4 — Raspored komponenata na pločici pojačavača



Sl. 2 — Šema veza širokopojasnog pojačavača



moguće kraći izvodi. Štampani provodnici moraju, zbog kompenzacije njihove sopstvene induktivnosti, da imaju površinu koja ima kapacitivni karakter, pa zato ne treba da su suviše uski.

Da bi se izbeglo samooscilovanje treba ostvariti dovoljno veliku površinu mase. Iz istog razloga dalja minijaturizacija pojačavača se ne preporučuje.

U cilju sprečavanja prijema smetnji štampana pločica pojačavača ulemljena je u kućište od kaširanog materijala, a izlaz iz pojačavača (radi lakše montaže i demontaže) izveden je preko koaksijalnog priključka. Pokušaji prilagođavanja antene na pojačavač nisu doveli do poboljšanja, jer su postignute iste ili i bolje karakteristike kada između antene i ulaza pojačavača nije bio vezan nikakav član za simetričisanje.

Napajanje — Napajanje antenskog pojačavača najpogodnije je da se izvede direktno preko koaksijalnog kabla. Sema uređaja i raspored elemenata na pločici omogućavaju napajanje kako iz baterija tako i iz mrežnog ispravljača, pri čemu napon napajanja iznosi 12 do 14 V.

Na sl. 5 prikazano je prekidanje antenskog voda za jednosmerni napon i dovođenje napona za napajanje. Svi vodovi koji nose UHF signal, naročito oni između kabla i prijušnice, moraju da budu kratki.

Pojačavač može da se napaja i posebnim vodom. U tom slučaju se na pločici lemi dioda D4 umesto D1, a napon za napajanje se dovodi na tačke A+ i B (masa) posebnim vodom.

Na sl. 6 prikazana je šema stabilisanog ispravljača. Ona je standardnog tipa sa Cener diodom i nema nikakvih specifičnosti, izuzev što se potenciometrom od 10 kiloma može da podešava napon napa-

janja pojačavača, a time i da reguliše njegovo pojačanje. Ovo je naročito pogodno kod jakih signala. Time se preopterećenja prijemnika mogu na najjednostavniji način izbeći.

Mrežni ispravljač je napravljen na štampanoj pločici prema sl. 7, a raspored sastavnih delova dat je na sl. 8. Umesto označenih ispravljačkih dioda tipa GY101 mogu se upotrebiti domaće silicijumske signalne ili ispravljačke diode, npr. tipa 1N4148 ili 1N4001, a umesto Cener diode ZA250/14 domaće ZF13.

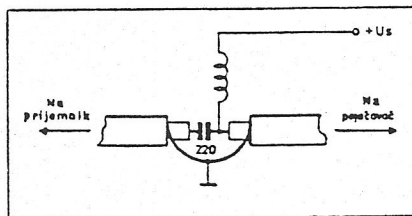
Prikazani antenski sistem, praktično aktivna antena, pokazao se naročito pogodnim kod dobrih do srednjih uslova prijema, i tada je dao veoma dobre rezultate.

Direktna sprega između antene i pojačavača pokazala se vrlo dobrom. Nasuprot tome, korišćenje komada voda između antene i pojačavača ima sledeći nedostatak: iz teorije prenosnih vodova poznati uslov za vod polovine talasne dužine ispunjen je samo za vrlo uski opseg učestanosti; kod ostalih učestanosti dolazi do transformacije impedanse. Kod antena kanalskog tipa upotreba ovakvog voda ne smeta. Međutim kod širokopojasnih antena — koje pokrivaju širok opseg učestanosti — odstupanje može da bude primetno.

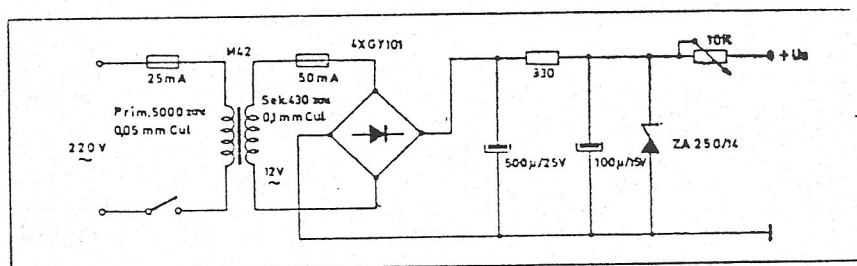
Ako impedansa antene u tački priključivanja kabla ima drugačiju vrednost od impedanse voda tada to kod vodova koji su dugački polovinu talasne dužine (ili celobrojni umnožak ove veličine) ne menja stvar. Najjače se ova transformacija ispoljava kod vodova dužine četvrtine talasne dužine i takvih koji su neparan celobrojni umnožak ove veličine. Takve dužine treba, dakle, izbegavati. Bolje je upotrebiti nešto duži komad kabla, a najbolje je potpuno ga izbeći. (Inž. Z. Nikolić)

(»Funkamateurs«, 7/81)

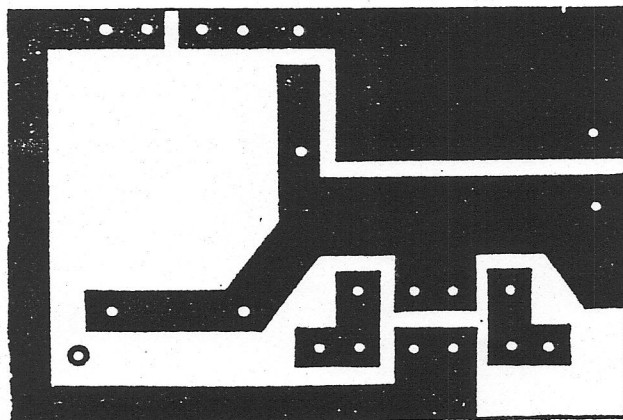
Sl. 5 — Sema napajanja pojačavača preko koaksijalnog kabla



Sl. 6 — Sema veza ispravljačkog stepena



Sl. 7 — Pločica sa štampanim vezama ispravljača



Sl. 8 — Raspored elemenata na pločici ispravljača

