

ATOM-3



NASTAVAK IZ PROŠLOG BROJA

PREDAJNIK

• Predajnik je elektronički uređaj pomoću kojeg se proizvodi visokofrekventni signal potreban za prijenos informacije. Najjednostavniji tip predajnika sastoji se od samo jednog stupnja i kruga za napajanje (slika 18). Iako vrlo jednostavni, jednostepeni predajnici danas se vrlo rijetko upotrebljavaju zbog svojih ograničenih mogućnosti i loših tehničkih karakteristika. Poboljšanje se može postići dodavanjem visokofrekventnog pojačala snage koji se spaja između antene i oscilatora (slika 18b). Stabilnost frekvencije oscilatora sada je znatno veća jer je oscilator mnogo manje opterećen. Daljnje poboljšavanje postiže se odvajanjem izlaznog stupnja od oscilatora posebnim stupnjem za odvajanje koji ne treba imati veliko pojačanje (slika 18c).

• Sva tri tipa predajnika prikazana na slici 17 proizvode VF signal koji, doveden u antenu, stvara elektromagnetske valove. Oni se šire prostorom i moguće ih je primiti prijemnikom koji je podešen na istu frekvenciju na kojoj se vrši emitiranje. Kontrolni instrument prijemnika registrirao bi signal predajnika, ali se iz zvučnika ne bi čuo nikakav zvuk, ma koliko okretali regulator-pojačanja. Razlog je tome taj, što predajnik proizvodi samo VF signal stalne frekvencije i amplitude tzv. »val nosioc«. Želi li se predajnikom prenijeti određena informacija, npr. govor, mora se ona na pogodan način »ukomponirati« u proizvedeni VF signal. To se vrši sklopom zvanim modulator, a postupak se naziva modulacija. Mijenja li se postupkom modulacije frekvencija vala nosioca govorimo o frekventnoj, a dolazi li do promjene amplitude riječ je o amplitudnoj modulaciji (vidi sl. 18). U predajniku »Atoma-3« primjenjuje se



Na temelju materijala pripremljenih u redakciji SAM-a Obrazovni program RTV Zagreb snimio je seriju emisija o gradnji primopredajnika ATOM 3.

Urednik je emisije Stanislav Govedić, režiser Ingrid Černi, a temu objašnjava inž. Branko Bartolić.

Emisije su na programu svakog petka u 19 sati na II programu TV Zagreb a preuzimaju ga i drugi TV centri.

Zbog velikog zanimanja gledalaca razmatra se mogućnost da se serija ponovi u XII mjesecu ili za vrijeme školskih praznika na I programu.

ISPRAVAK

Sigurno ste primijetili da je u prošlom broju, u napisu o primopredajniku ATOM-3, određeni broj crteža označen u tekstu pogrešnim brojem. Budući da tek sa ovim nastavkom završavamo napis o ATOMU-3, nadamo se da još nije kasno da se greške isprave. U tome neka vam pomogne i ova tabela:

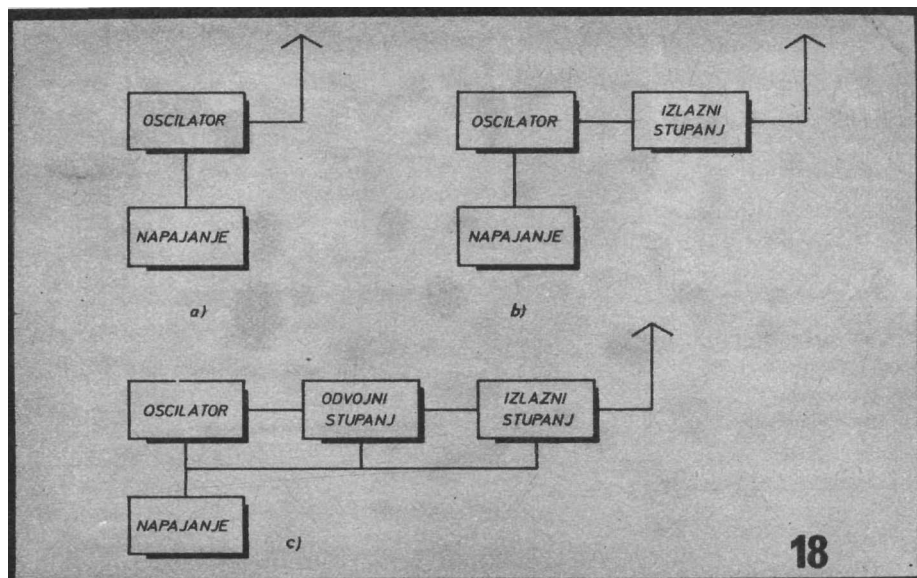
STRANICA	STUPAC	POGREŠNA OZNAKA	ISPRAVNA OZNAKA
1039	2	7	8
1041	1	8	7
1041	1	8	9
1041	2	9	10
1041	2	10	12
1041	3	10 b	12 b
1042	1	12	13
1042	1	13	14
1042	3	14	15
1042	3	15	16
1042	3	16	17

amplitudna modulacija jer se prema važećim zakonskim propisima samo ona smije koristiti pri radu unutar CB područja.

• **PREDAJNIK »ATOMA-3« SA-
STOJI SE OD SLIJEDEĆIH SKLOPOVA**
(slika 19):

- odvojnog stupnja
- izlaznog stupnja
- modulatora

Promatrajući sheme spoja prijemnika i predajnika može se lako zapaziti vrlo velika sličnost pojedinih sklopova. Tako je na pr. shema spoja oscilatora predajnika gotovo identična sa shemom spoja lokalnog oscilatora prijemnika, a NF pojačalo vrlo se malo razlikuje od modulatora predajnika.



18

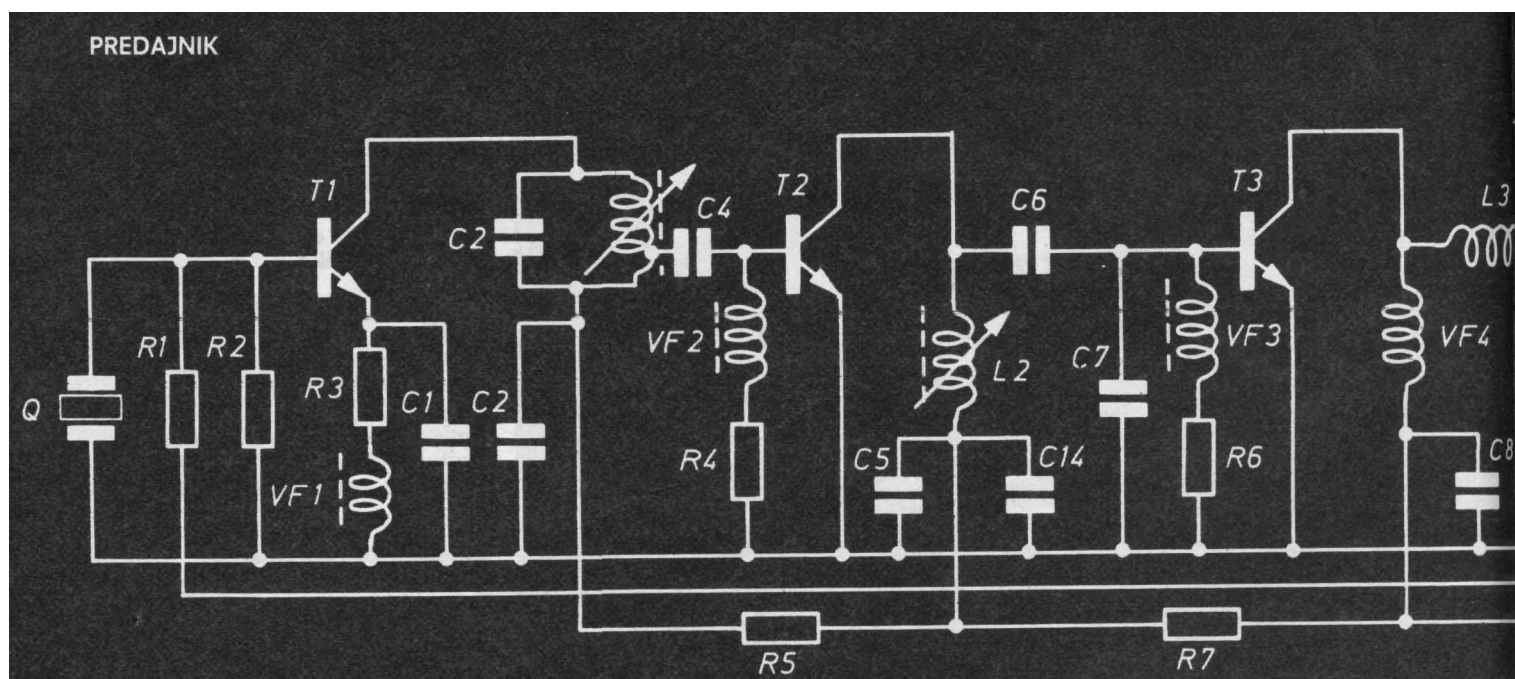
• Oscilator radi u tzv. Pirzovu spoju, u kojemu se kristal odabranog kanala uključuje preklopnikom između baze i kolektora tranzistora T1. U kolektorskom krugu smješten je titrajni krug L1-C2 podešen na srednju frekvenciju CB područja. Iz oscilatora se VF signal vodi na bazu tranzistora T2 odvojnim kondenzatorom C4. Nakon pojačanja, VF signal dolazi na bazu tranzistora T3, a zatim dovoljno pojačan na tzv. »TT« filter i konačno na antenu.

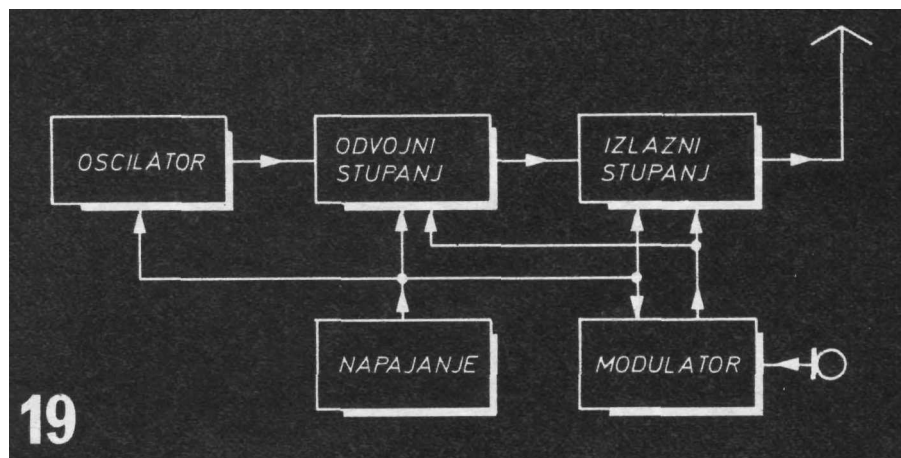
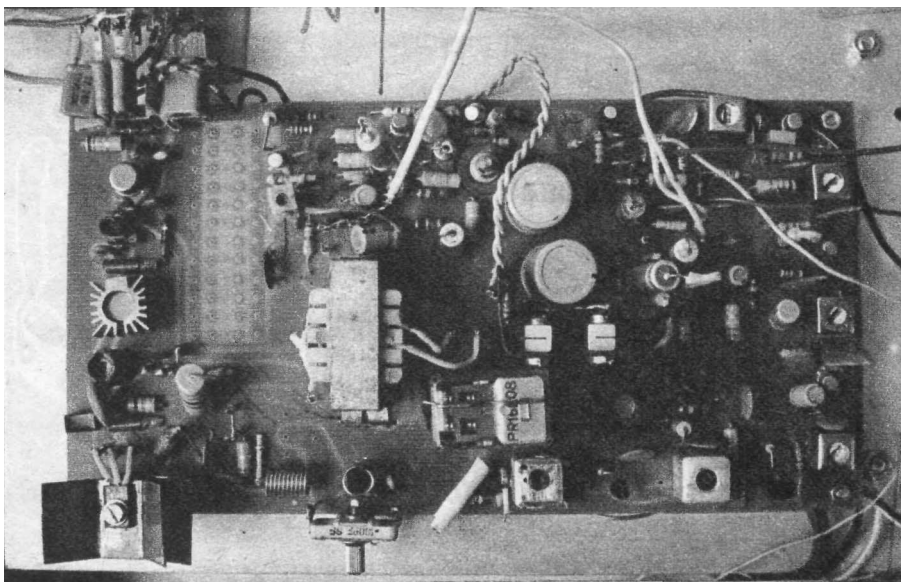
• Kolektor tranzistora T3 spojen je sa točkom A modulacionog transformatora, na koju je također, preko otpornika R7 spojen i kolektor tranzistora T2. Signal iz mikrofona, pojačan modulacionim pojačalom, uvjetuje promjenu napona na se-

kundaru transformatora. Kolektori oba tranzistora čas su na višem, a čas na nižem potencijalu. Amplituda vala nosioca mijenja se tako pod utjecajem modulacionog signala što nije ništa drugo, već amplitudna modulacija.

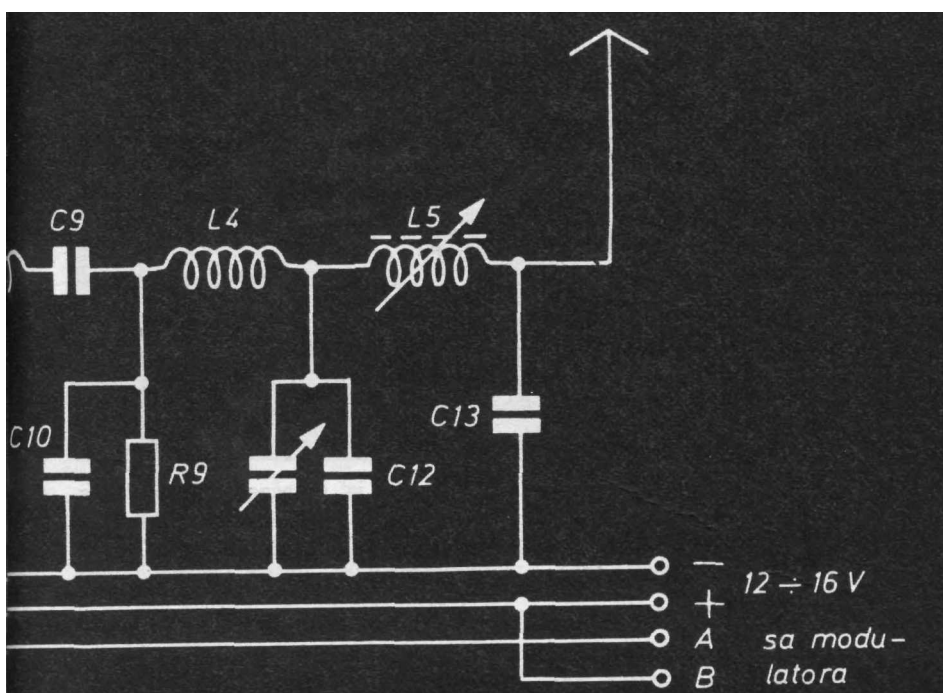
REALIZACIJA

Svi elementi potrebni za gradnju primopredajnika postavljaju se na tiskanu pločicu dimenzija 215x112 mm. Prije nego li se počne s postavljanjem i lemljenjem elemenata potrebno je tiskanu pločicu obrusiti po rubovima, a bakrenu foliju premazati otopinom šelaka u špiritu. Nakon sušenja, od nekoliko minuta, pločica je dovoljno suha da bi se moglo pristupiti bušenju rupa spiralnim svrdlom





19. Blok shema predajnika Atoma-3.



promjera 1 mm. Nakon što se rupe izbuše okrene se tiskana pločica prema izvoru svjetla i dobro pregleda. Na ovaj se način vrlo lako otkriju mjesta koja nisu izbušena, što treba odmah ispraviti. Naknadno bušenje, kada je već dio elemenata postavljen i zalemljen, nije ni malo lako i često dovodi do oštećenja okolnih elemenata i nepotrebnog uzrujanja.

- »Profesionalniji« izgled tiskane pločice može se postići posrebrivanjem bakrene površine prije nego li se ona premaže otopinom šelaka. Jedan od najjednostavnijih načina posrebrivanja je uranjanje pločice na nekoliko minuta u istrošeni fiksir. Ovdje vrijedi pravilo: što je fiksir istrošeniji, bolji je za posrebrivanje. Pošto se pločica uroni, prekrije se nakon nekoliko sekundi bakar čistim srebrom, a poslije otprilike pet minuta pločica se izvadi i dobro opere vodom. Kako je sloj srebra vrlo tanak dobro ga je, isto kao i bakar, premazati otopinom šelaka.

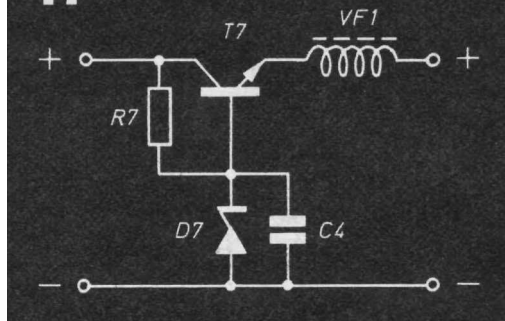
O izgled tiskane pločice prikazan je u mjerilu 1:1 na slici 20. Zbog lakšeg snalaženja izgled iste pločice prikazan je ponovno na slici 21, ali sada onako kako se ona vidi sa strane na kojoj su postavljeni elementi. Pojedini su stupnjevi ovdje međusobno odijeljeni punim linijama, tako da i početnici već na prvi pogled mogu vidjeti gdje su oni smješteni.

- Postavljanje elemenata na tiskanu pločicu vrši se prema montažnoj shemi prikazanoj na slici 22. Zahvaljujući njoj, postavljanje elemenata je ubrzano, a moguće greške zbog krivog očitavanja vrijednosti svedene na najmanju moguću mjeru. Savjetujemo vam, da pri tome ne žurite, jer se u žurbi obično načini najviše pogrešaka. Radite smireno i postupno! Na mjestima gdje su elementi međusobno vrlo blizu, ili se čak i dodiruju, potrebno ih je međusobno izolirati kako ne bi došlo do neželjenih spojeva. Elementi se mogu ulagati i lemiti pojedinačno ili svi odjednom. Preporučamo pojedinačno ulaganje i lemljenje jer se tada tiskana pločica velik broj puta okrene s jedne na drugu stranu, te postoji veća vjerojatnost da se zamijeti moguća greška. Posebno upozoravamo da pri lemljenju »crnog« međufrekventnog transformatora nožica u primarnom krugu ne smije biti spojena s minusom. Da bismo to izbjegli svrdlom ćemo proširiti rupu, ili prije postavljanja transformatora odrezati njegov izvod.

- Po završenom lemljenju elemenata još jednom pregledajte da li su svi na svojim mjestima, te da li su spojevi dobro zatomljeni.

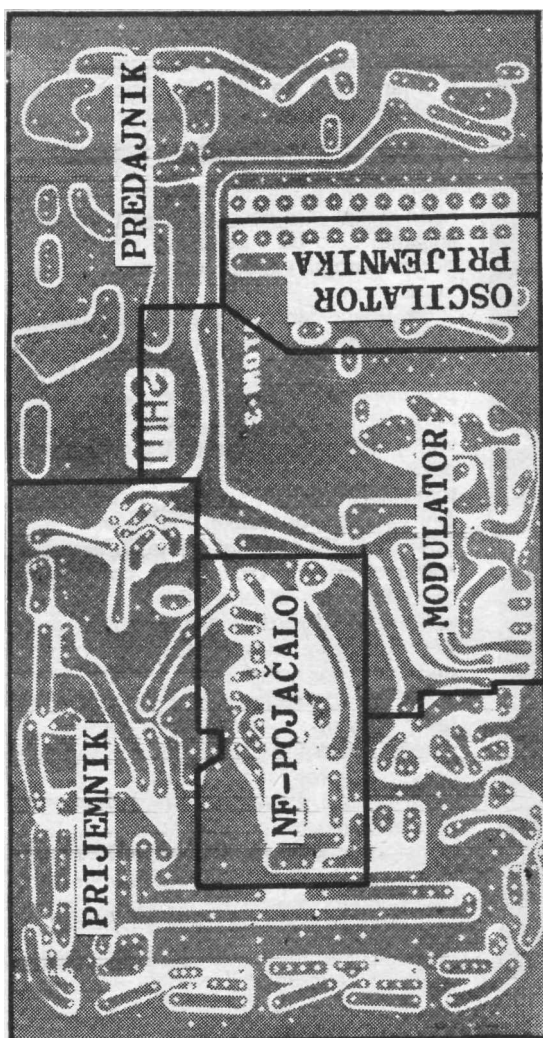
- Prije nego što tiskanu pločicu pričvrstite u za tu svrhu pripremljenu kutiju potrebno je na njoj međusobno povezati određene točke, koje su označene na montažnoj shemi bijelim brojevima u crnim kvadratićima. Točke 1 - 1 povezuju se koaksijalnim vodom, a točke 2 - 2 i 3 - 3 izoliranom bakrenom žicom.

17



20. Izgled tiskane pločice primopredajnika Atom-3 prikazane u mjerilu 1:1. »

21. Izgled tiskane pločice sa strane elementa.



• Preostaje da se s tiskanom pločicom spoje preostali elementi, preklopnik, instrument, zvučnik, potencijometri i prekidači. Mjesta priključivanja označena su crnim brojevima u bijelim kvadratićima. Što spojiti s pojedinim točkama vidi se iz shema danih uz montažnu shemu. Tako na pr. prekidač prijem-predaja spaja se na točku 3 i zajed-

nički minus, zvučnik između točaka 8 i 9, dok se preklopni kontakt prekidača Rx-a spaja sa točkom 10, a ostali kontakti s pojedinim kristalima 1-12 na samoj tiskanoj pločici.

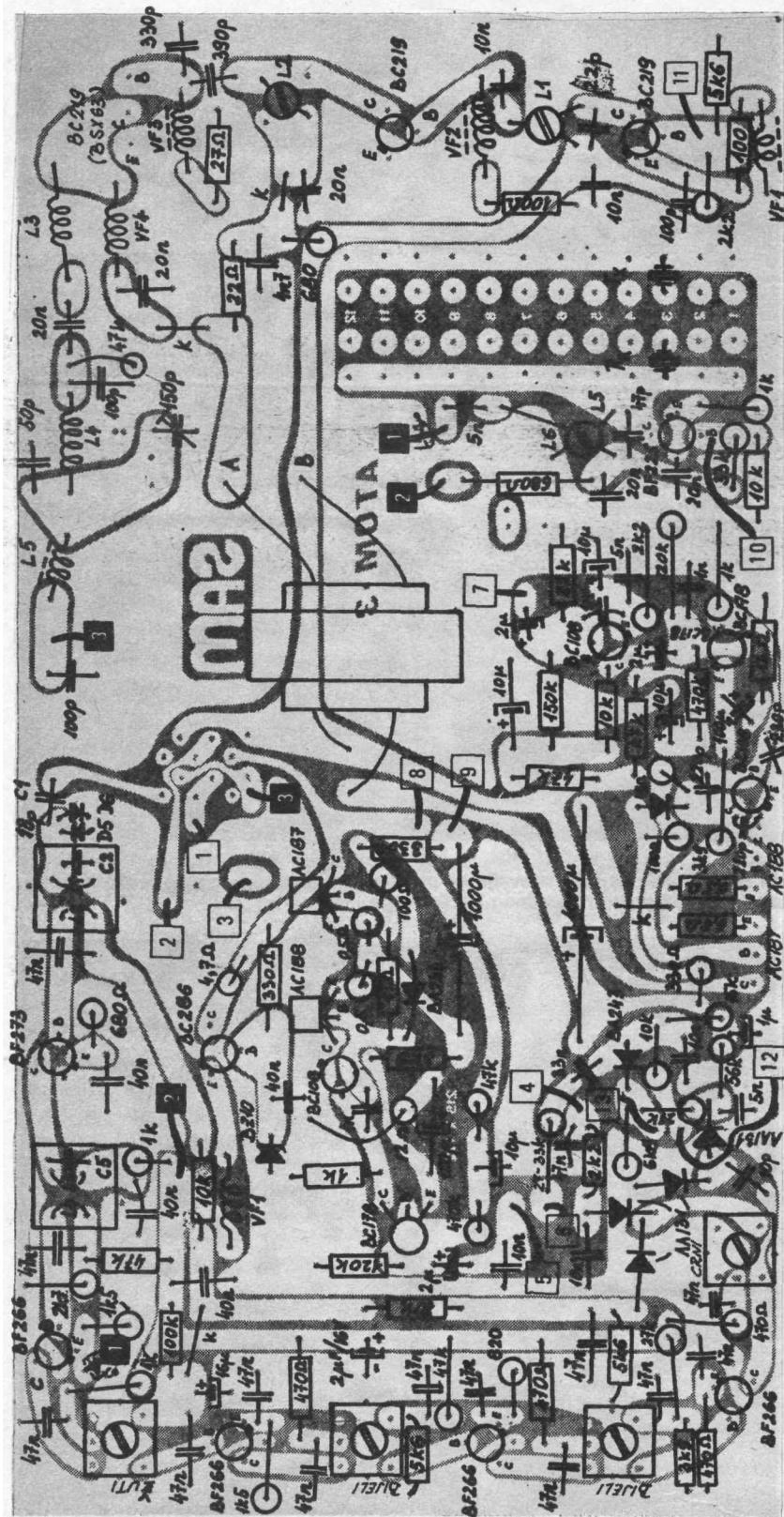
PODEŠAVANJE UREDAJA

Nakon završetka gradnje na redu je provjeravanje i podešavanje rada pojedinih sklopova. Ovom se dijelu posla mora obratiti po-

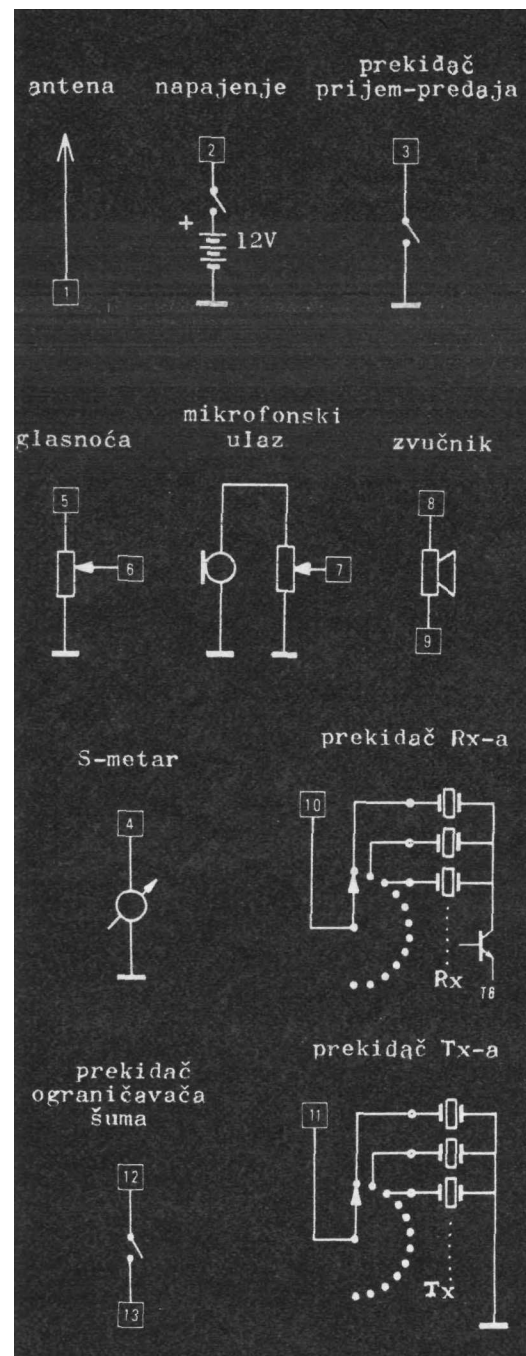
sebna pažnja, jer konačne karakteristike sagrađenog uređaja ovise u najvećoj mjeri upravo od načina podešavanja.

Primopredajnik »Atom-3« podešavati ćemo ovim redom:

- NF pojačalo
- prijemnik
- modulator
- predajnik



22. Prilikom gradnje treba paziti da se svi elementi postave na zato predviđena mjesta i zatim ispravno zaleme.



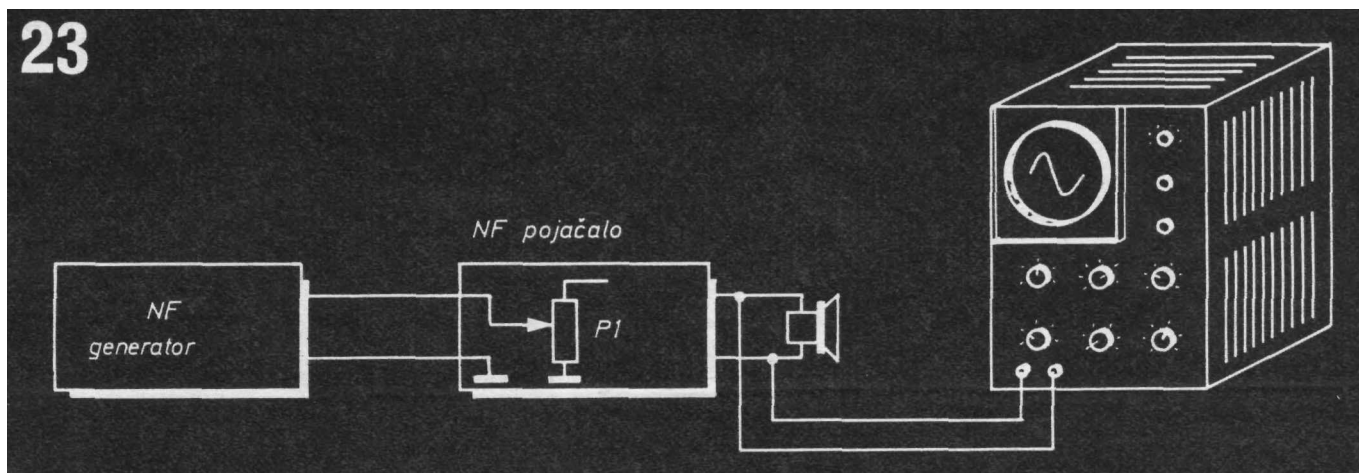
• Pi-filter

Provjeravanje rada i podešavanje NF pojačala

• Najjednostavniji način provjere rada NF pojačala sastoji se u tome, da se prstom dotakne klizač (srednji izvod) potenciometra. Pri tome regulator glasnoće mora biti postavljen na maksimalnu vrijednost. Čuje li se iz zvuč-

nika snažno brujanje, vrlo je vjerojatno, da NF pojačalo radi ispravno. Uoče li se prilikom ovog provjeravanja bilo kakove nepravilnosti u radu, kao na pr. oscilacije, pregrijavanje pojedinih elemenata i sl., dobro je najprije provjeriti da li su svi elementi na svojim mjestima i ispravno zalemljeni. Ukoliko se ne uoče nikakove nepravilnosti, prelazi se na mjerenje napona karakterističnih točaka pomoću uni-

verzalnog instrumenta. Mjerenje se vrši tako, da se minus priključnica univerzalnog instrumenta spaja sa zajedničkim minusom, dok se pozitivna priključnica spaja s pojedinim karakterističnim točkama i provjerava da li očitani naponi odgovaraju naznačenim. Odstupanja od $\pm 10\%$ ne bi smjela utjecati na rad pojačala, ali svako veće odstupanje ukazuje na neispravnost nekog elementa. Uzrok kvara



23. Način priključenja mjernih instrumenata prilikom ispitivanja rada NF pojačala.

sada se lako pronalazi, jer izbor mogućih uzročnika nije velik. Nestanu li promjenom elemenata nepravilnosti u radu pojačala, uzrok je kvara otklonjen. U protivnom mora se nastaviti s mjerenjima, sve dok se ne otkrije uzrok kvara.

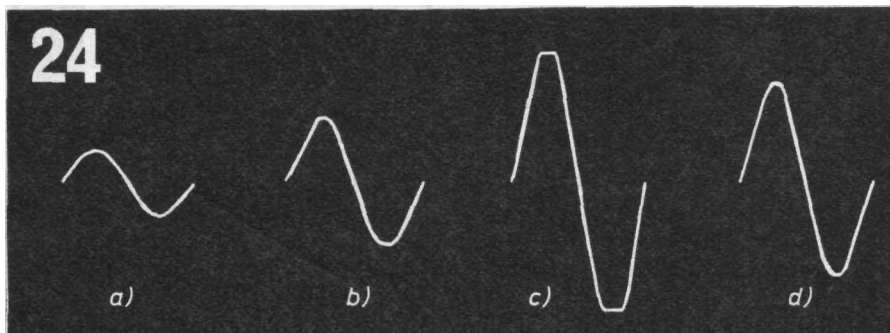
- Najjednostavnije, a ujedno i najbrže provjeravanje rada pojačala vrši se tako, da se na ulaz pojačala dovede signal iz NF generatora, a na izlaz, paralelno sa zvučnikom, spoji katodni osciloskop (vidi sliku 23). Zbog neugodnog tona koji se čuje iz zvučnika prilikom ovog mjerenja, poželjno je da se umjesto zvučnika, na izlaz pojačala priključi otpornik otpora 8 Ohma snage 2-10 W.

- Povećavanjem amplitude signala iz NF generatora mora se, ukoliko pojačalo ispravno radi, pojaviti na zastoru katodnog osciloskopa, pravilna sinusoida. Amplituda ulaznog signala povećava se zatim sve do trenutka, kada se na oscilogramu zamijeti izobličenje (vidi crtež 24 C), a zatim se malo smanji, tako da izobličenje nestane (vidi crtež 24 D). U tom trenutku može se univerzalnim instrumentom izmjeriti napon na zvučniku (ili otporniku), te iz poznatih veličina napona i otpora izračunati izlaznu snagu pojačala prema jednadžbi:

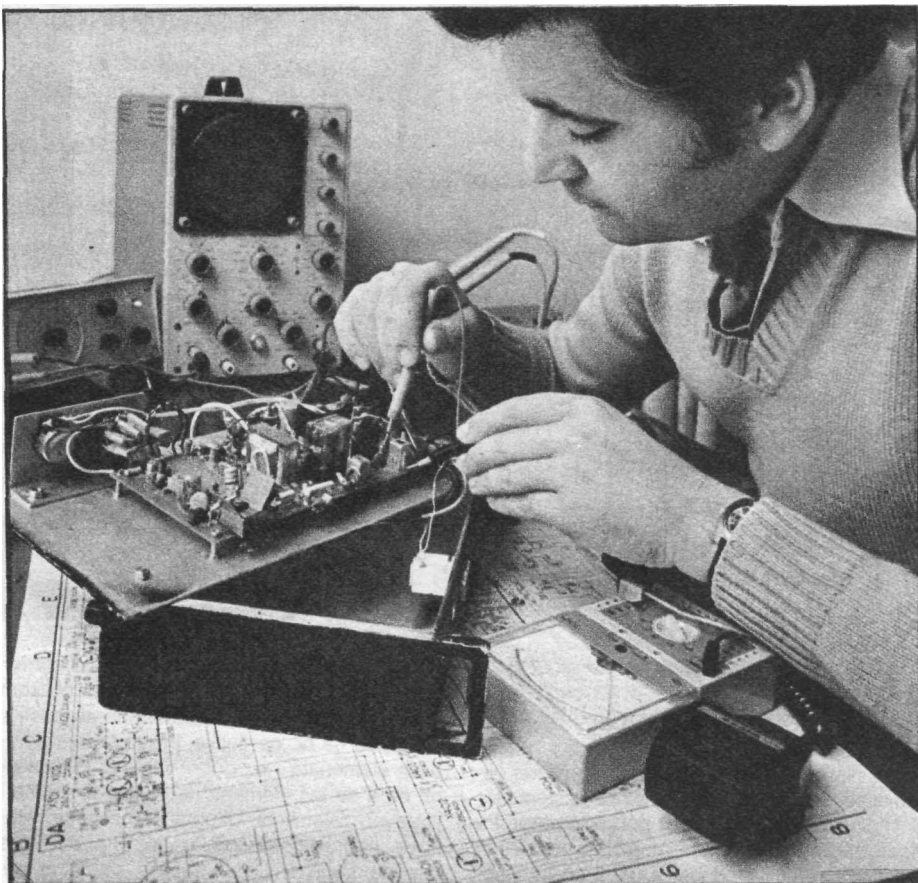
$$P = \frac{U^2}{R} \text{ (W)}$$

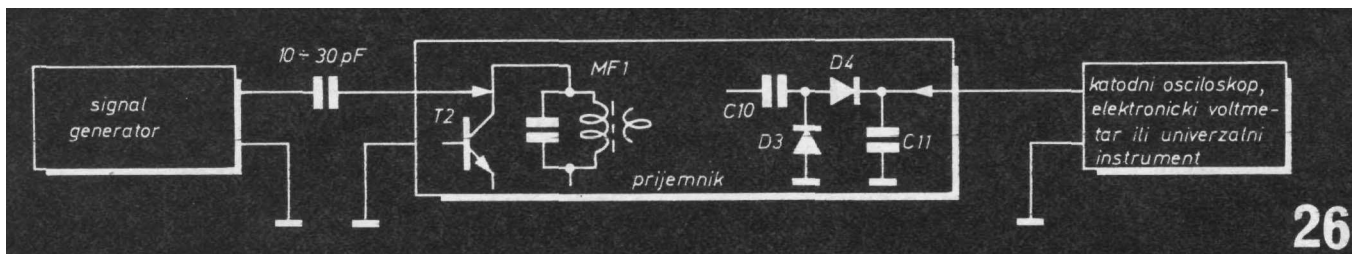
Pri ispravnom radu izlazna snaga treba iznositi OKO 2 W. Dobije li se mjerenjem manja izlazna snaga, znak je da pojačalo ne radi ispravno, te treba pronaći i otkloniti uzrok kvara.

- Ponekad se prilikom promatranja oscilograma uoči izvjesna nepravilnost između pozitivne i negativne poluperiode, te na samom prijelazu između pojedinih poluperioda. Iako ove deformacije valnog oblika utiču na ukupni iznos izobličenja, u našem im slučaju ne treba pridavati poseban značaj. Primopredajnik služi za međusobno komuniciranje i od njega se zahtjeva sigurna i razumljiva veza bez ikakvih pretenzija o visoko kvalitetnoj reprodukciji zvuka. Izobličenje od nekoliko postotaka gotovo uopće ne utječe na razum-

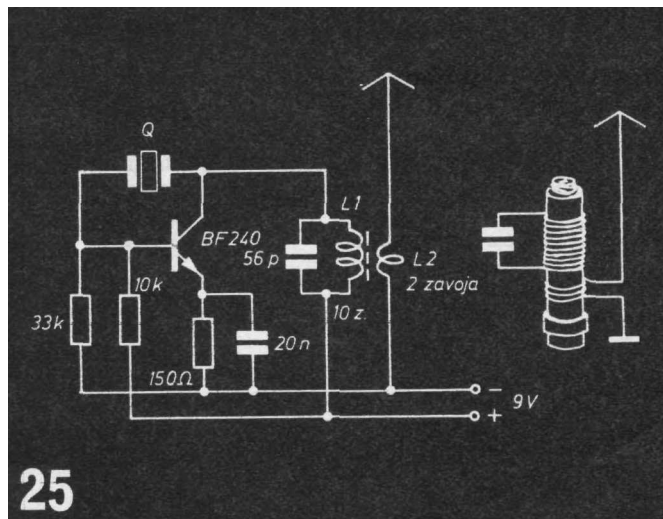


24. Kvaliteta NF pojačala najjednostavnije se provjerava promatranjem valnog oblika uz pomoć katodnog osciloskopa.

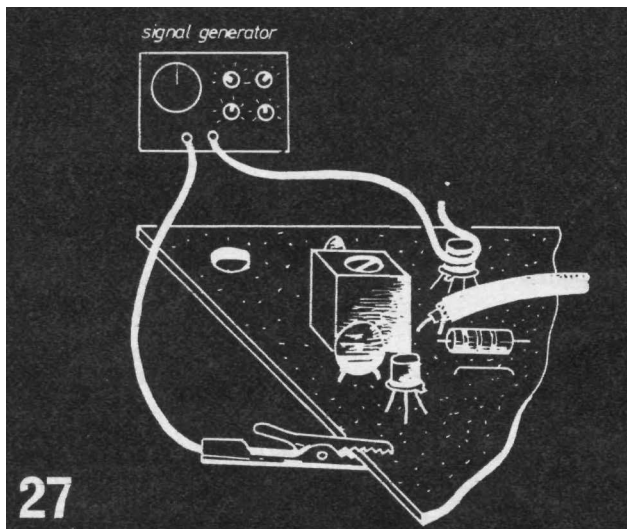




26. Način priključenja mjernih instrumenata prilikom podešavanja MF pojačala.



25. Shema spoja pomoćnog oscilatora koji nam duži kao izvor signala prilikom podešavanja prijemnika.



27. Zavrtao podešavanje MF dijela prijemnika vrši se tako da se vod iz signal-generatora jednom obavije oko tranzistora T1, a zatim ponovi postupak podešavanja svih MF transformatora.

ljivost, te su u ovom slučaju dozvoljene izvjesne nepravilnosti valnog oblika.

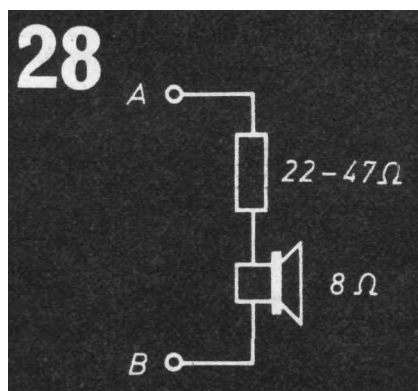
Podešavanje i provjeravanje rada prijemnika

• Za veliku većinu amatera posao oko gradnje prijemnika završen je onoga časa, kada iz zvučnika sagrađenog uređaja začuju nekoga od amatera. Spoznaja da prijemnik ipak ne radi zadovoljavajuće, javlja se tek kasnije, kada se uoči, da se sagrađenim prijemnikom mogu čuti samo bliski i snažni odašiljači. Dvojbe nema - sagrađeni prijemnik nije dovoljno osjetljiv. Da bi se postigla potrebna osjetljivost moraju se ugoditi titrajni krugovi, pri čemu valja poštovati određeni red ugađanja. Najprije se ugađa NF pojačalo, slijedi provjeravanje rada lokalnog oscilatora, a naposljetku se ugađaju ulazni krugovi. Ugađanje MF pojačala

MF pojačalo može se ugoditi na dva načina:

- na sluh
- pomoću signal generatora i elektroničkog voltmetra (umjesto elektroničkog voltmetra može se upotrijebiti katodni osciloskop ili u krajnjoj nuždi univerzalni instrument).

Preporučljivo je prije početka podešavanja isključiti automatsku regulaciju pojačanja i to tako, da se jednostavno s tiskane pločice odloži jedan od izvoda diode D1. U protivnom podešavanje se mora vršiti uz što manji ulazni signal pri kojem još automatska regulacija ne djeluje.



28. Serijski spoj otpornika i zvučnika koji se priključuje između izvoda A i B modulacionog transformatora prilikom ispitivanja rada modulatora.

a) Podešavanje na »sluh«

Činjenica je da većina amatera ne posjeduje potrebne mjerne instrumente, te im ne preostaje drugo već da sagrađeni uređaj »podeše« bez njihove pomoći. Uobičajeno je da se pri takovom podešavanju zakreću VF jezgre MF transformatora i ulaznih krugova. Pri tome se stalno prati S-metar ili ton iz zvučnika. Cilj je podešavanja postići što veći otklon kazaljke ili što glasniji ton iz zvučnika. Postupak se ponavlja nekoliko puta, sve dok se ne postigne najbolji prijem.

- Problemi kod ovakvog načina podeša-

vanja nastaju onda, ako su titrajni krugovi jako razdešeni. Tada se obično ni uz najveće pojačanje NF pojačala iz zvučnika ne čuje nikakav zvuk, što obično manje iskusnog amatera dovodi u zabunu. Pitanje se nameće samo od sebe - treba li uzrok ovoj »šutnji« prijemnika pripisati njegovoj neispravnosti ili možda u tom času na prijemnoj frekvenciji nitko ne radi.

• Sve ove dileme nestati će onoga časa kada pri podešavanju upotrijebimo već i najjednostavnije pomoćne instrumente, valomjer i pomoćni oscilator. O valomjeru je bilo govora prilikom opisa prijemnika, a njegova je shema spoja prikazana na crtežu 9. Pomoćni oscilator je u stvari predajnik male snage koji se može načiniti za svega desetak minuta prema shemi spoja prikazanoj na crtežu 25. Podešavanje prijemnika vrši se sada na slijedeći način:

1. U lokalni oscilator prijemnika utaknuti prijemni kristal i uključiti prijemnik.
2. Pomoću valomjera provjeriti rad lokalnog oscilatora i ukoliko je to potrebno, pomicanjem VF jezgre postići da oscilator zaoscillira.
3. Uključiti pomoćni oscilator u kojemu se nalazi prodajni kristal. Oba kristala, u prijemniku i pomoćnom oscilatoru, moraju biti predviđeni za rad na istom kanalu.
4. Pomoćni oscilator postaviti u neposrednu blizinu prijemnika.
5. Podešavanjem VF jezgre MF transformatora postići najveće skretanje kazaljke S-metra. Postupak ponoviti dok se ne

POTREBAN MATERIJAL

PRIJEMNIK I NF-POJAČALO

Kondenzatori:

C1 - 18-22pF	C12 - 1μF/16V
C2 - 47 pF	C13 - 33 nF
C3 - 47 nF kom. 12	C14 - 1 nF
C4 - 40 nF kom. 5	C15 - 2MF/16V
C5 - 47 pF	C16 - 10μF/16V
C6 - 5 nF	C17 - 10μF/16V
C7 - 47 pF	C18 - 10 nF
C8 - 20 nF	C19 - 2μF/16V
C9 - 20 nF	C20 - 100 MF/16V
C10 - 47 pF	C21 - 1 nF
C11 - 5 nF	C22 - 1000 μF/15V

Otpornici:

		R20 - 470 oma	0,25 W
		R21 - 3,9 k	0,25 W
		R22 - 27 k	0,25 W
		R23 - 470 oma	0,25 W
		R24 - 470 oma	0,25 W
		R25 - 5,6 k	0,25 W
		R26 - 10 k	0,25 W
		R27 - 56 k	0,25 W
		R28 - 27 k	0,25 W
		R29 - 15 k	0,25 W
		R30 - 6,8 k	0,25 W
		R31 - 47 k	0,25 W
		R32 - 470 k	0,25 W
		R33 - 120 k	0,25 W
		R34 - 1 k	0,25 W
		R35 - 12 oma	0,25 W
		R36 - 3,9 k	0,25 W
		R37 - 47 oma	0,25 W
		R38 - 100 oma	0,25 W
		R39 - 330 oma	0,25 W
		R40 - 0,5 oma	1 W
		R41 - 0,5 oma	1 W
		R42 - 10 k	0,25 W
R1 - 680 oma	0,25 W		
R2 - 1 k	0,25 W		
R3 - 2,7 k	0,25 W		
R4 - 47 k	0,25 W		
R5 - 10 k	0,25 W		
R6 - 1,5 k	0,25 W		
R7 - 330 oma	0,25 W		
R8 - 4,7 oma	0,5 W		
R9 - 33 k	0,25 W		
R10 - 10 k	0,25 W		
R11 - 1 k	0,25 W		
R12 - 680 oma	0,25 W		
R13 - 1 k	0,25 W		
R14 - 100 k	0,25 W		
R15 - 1,5 k	0,25 W		
R16 - 470 oma	0,25 W		
R17 - 5,6 k	0,25 W		
R18 - 47 k	0,25 W		
R19 - 820 oma	0,25 W		
		P1 - 50 - 100 k log.	

Diode i tranzistori:

	T1 - BF273
	T2 - BF266
	T3 - BF266
	T4 - BF266
	T5 - BF266
	T6 - BF225
	T7 - BC286
	T8 - BC178
	T9 - BC108
	T10 - AC187/k
	T11 - AC188/k
D1 - AA131	
D2 - AA131	
D3 - AA131	
D4 - BA243	
D5 - BA243	
D6 - BA243	
D7 - BZ10	
D8 - BA243	

Zavojnice i MF transformatori:

Zavojnice se motaju na tijela 0 5 mm u koja se stavljaju VF jezgre označene crvenom bojom i to na način prikazan crtežom.

L1 - 10 zavoja CuI ø 0,3 mm
L2 - 2 zavoja CuI ø 0,3 mm

L3 - 10 zavoja CuI ø 0,3 mm
L4 - 2 zavoja CuI ø 0,3 mm

L5 - 11 zavoja CuI ø 0,3 mm
L6 - 2 zavoja CuI ø 0,3 mm

MF1 - LMC-4100A (boja VF jezgre: žuta)
MF2 - LMC-4101A (boja VF jezgre: bijela)
MF3 - LMC-4101A (boja VF jezgre: bijela)
MF4 - IMC-4102A (boja VF jezgre: crna)

VF1 - 23 zavoja CuI ø 0,3 mm namotano na feritnom štapiću ø 2,5 mm dužine 10-15 mm.

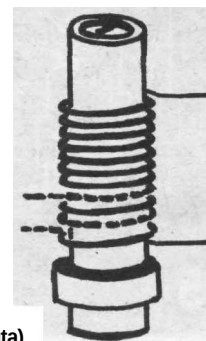
Ostali materijal potreban za gradnju:

Antenska priključnica: SO239

Preklopnik: 2 pola X 12 položaja (izbor kanala)

Preklopnik: 1 pol, uključeno-isključeno (preklopnik ograničavača šuma)

Zvučnik: 8 oma 2-5 W



postigne najbolji rezultat. Napomena: MF transformatori podešavaju se »natraške« od izlaza prema ulazu prijemnika.

6. Pomoćni oscilatori udaljiti nekoliko metara od prijemnika.

7. Zakretanjem VF jezgra ulaznih titrajnih krugova postići što veći otklon kazaljke S-metra.

8. Isključiti pomoćni oscilator.

9. Provjeriti kako se prijemnikom primaju slabije stanice na odabranom CB-području.

10. Slušanjem nekog slabijeg signala (stanice) na odabranom CB kanalu ponovno, ali sada što pažljivije, podešavati VF jezgre prijemnika na najjači prijem.

b) Podešavanje pomoću signal generatora i elektroničkog voltmetra.

POTREBNI INSTRUMENTI:

- signal generator

- elektronički voltmetar, katodni osciloskop ili univerzalni instrument velikog ulaznog otpora.

POSTUPAK PODEŠAVANJA:

- signal generator spojiti sa ulazom MF pojačala prijemnika i to tako da se vrući kraj spoji preko kondenzatora od 10-30 pF sa kolektorom tranzistora T2, a minus signal generatora sa minusom prijemnika (vidi crtež 26)
- signal generator se podesi na 455 kHz (modulacija 1kHz, a dubina modulacije cca 30 %),
- paralelno kondenzatoru C11, koji se nalazi u sklopu demodulatora, priključi se elektronički voltmetar, katodni osciloskop ili univerzalni instrument
- prijemnik i mjerni instrumenti uključe se na napon napajanja i puste da se dobro ugriju (ca 45 minuta),

- podešavanje se započinje od posljednjeg (crnog) MF transformatora zakretanjem VF jezgre sve dok se ne postigne najveći napon na kondenzatoru C11. Postupak se ponavlja i sa ostalim transformatorima pri čemu će biti potrebno, kako raste osjetljivost MF pojačala, smanjivati amplitudu signala iz signal generatora. Nakon što se podesi i posljednji (žuti) MF transformator postupak se ponavlja sve dok se ne postigne najbolji rezultat

- završno podešavanje MF dijela prijemnika vrši se uz minimalni signal iz signal generatora. Postupak se svodi na to, da se oko kućišta tranzistora T1 savine izolirani vod koji se spaja sa »vrućim« krajem signal generatora, a zatim se ponavlja podešavanje svih MF transformatora (vidi crtež 27)

Tek nakon što je MF pojačalo dobro podešeno, može se preći na podešavanje ulaznih stupnjeva. Prije nego li se počne njihovim

PREDAJNIK

Kondenzatori:

C1 - 100 pF	C8 - 20 nF
C2 - 22 pF	C9 - 20 nF
C3 - 10 nF	C10 - 100 pF
C4 - 10 nF	C11 - 150 pF trimer
C5 - 20 nF	C12 - 50 pF
C6 - 390 pF	C13 - 100 pF
C7 - 330 pF	C14 - 10 nF

Otpornici:

R1 - 5,6 k	0,25 W	R5 - 680 oma	0,25 W
R2 - 2,2 k	0,25 W	R6 - 27 oma	0,5 W
R3 - 100 oma	0,25 W	R7 - 22 oma	1 W
R4 - 100 oma	0,25 W	R8 - 47 k	0,5 W

Tranzistori:

Izlazna snaga 200 mW:	Izlazna snaga 2 W:
T1 - BC 219	T1 - BC219
T2 - BC 219	T2 - BD135
T3 - BSX63	T3 - BD135 ili BD106B

Zavojnice:

VF1 - VF2 - VF3 - 23 zavoja Cu I $\varnothing$ 0,3 mm namotano na feritnom štapiću $\varnothing$ 2,5 mm dužine 10—15 mm.
VF4 - 28 zavoja Cu I $\varnothing$ 0,2 mm namotano na otpornik 1 M/0,25 W
L1 — 8 zavoja Cu I $\varnothing$ 0,3 mm namotano na tijelu $\varnothing$ 5 mm s feritnom jezgrom crvene boje. Izvod je na trećem zavoju računajući od hladnog kraja.
L2 — 2,5 zavoja Cu I $\varnothing$ 0,3 mm namotano na tijelu $\varnothing$ 5 mm s feritnom jezgrom crvene boje.
L3 - 3,5 zavoja Cu I $\varnothing$ 1 mm (vanjski promjer zavojnice $\varnothing$ = 14 mm)
L4 — 10,5 zavoja Cu I $\varnothing$ 1 mm (vanjski promjer zavojnice $\varnothing$ = 7 mm)
L5 — 7 zavoja Cu I $\varnothing$ 1 mm. Zavojnica se namata direktno na feritnu jezgru $\varnothing$ 6 - 7 mm s milimetarskim navojem.

podešavanjem mora se pomoću valomjera ili katodnog osciloskopa provjeriti rad lokalnog oscilatora. Ukoliko on radi ispravno, povezuje se signal generator sa antenskom priključnicom prijemnika, a frekvencija signal generatora podesi na prijemni kanal. Ovo podešavanje frekvencije signal generatora mora se vršiti vrlo polagano i pažljivo, jer je širina prijemnog opsega prijemnika vrlo mala. Zakretanjem jezgra ulaznih krugova (L1-L2 i L3-L4) nastoji se postići, isto kao i pri podešavanju MF pojačala, najveći napon na kondenzatoru C11.

PROVJERAVANJE RADA I PODEŠAVANJE MODULATORA

• Za razliku od NF pojačala, gdje nije bilo predviđeno podešavanje struje mirovanja iz-

laznih tranzistora, mora se kod modulatora najprije podesiti kolektorska struja. Podešavanje se vrši tako, da se uz kratko spojeni ulaz modulatora (klizač trimer potencijometra P1 spoji se sa zajedničkim minusom), pomicanjem klizača trimer potencijometra P2 podesi kolektorska struja na 10 mA.

• Slično kao i kod provjeravanja rada NF pojačala, može se rad modulatora provjeriti jednostavno doticanjem ulaza prstom, ili što je svakako preporučljivije, pomoću mjernih instrumenata. Odlučimo li se za ispitivanje uz pomoć mjernih instrumenata spojiti ćemo Y-ulaz katodnog osciloskopa sa sekundarnom modulacionog transformatora, dakle sa točkama A i B između kojih ćemo predhodno spojiti opteretni otpornik otpora 47 oma snage 2-5 W. Sam tok ispitivanja potpuno je isti kao i kod ispitivanja NF-pojačala te ga nećemo ponavljati.

MODULATOR

Kondenzatori:

C1 - 2MF/16V	C8 - 1 nF
C2 - 10 μ F/16V	C9 - 100 μ F/16V
C3 - 10 M F / 16 V	C10 - 220 pF
C4 - 1 nF	C11 - 220 pF
C5 - 5 nF	C12 - 220 pF
C6 - 10MF/16V	C13 - 1000 μ F/16V
C7 - 2 μ F/16V	C14 - 100 nF

Otpornici:

R1 - 150 k	0,25W	R8 - 1k	05 W
R2 - 22 k	0,25 W	R9 - 12 oma	0,25 W
R3 - 10 k	0,25 W	R10 - 3,9 k	0,25 W
R4 - 47 k	0,5W	R11 - 330 oma	0,25 W
R5 - 47 k	0,25 W	R12 - 0,5 oma	1 W
R6 - 470 k	0,25 W	R13 - 0,5 oma	1 W
R7 - 120 k	0,25 W	R14 - 2,2k	0,25 W

P1 = 47 - 100 k trimer potencijometar

P2 = 100 oma trimer potencijometar

Diode i tranzistori:

T1 - BC108
T2 - BC178
T3 - BC108
T4 - AC187/k
T5 - AC188/k
D1 - BA243

Napomena: Radi ti se predajnik snage 2W mora se povećati i snaga modulatora te se u tom slučaju umjesto tranzistora AC187 - AC188 stavljaju tranzistori AD161 (T4) i AD162 (T5)

Ostali materijal potreban za gradnju:

Modulacioni

transformator: na jezgru presjeka 1,5 mm² namota se najprije primarna zavojnica (L1) koja sadrži 45 zavoja Cu I $\varnothing$ 0,4 mm, a preko nje sekundarna (L2) koja sadrži 240 zavoja Cu I $\varnothing$ 0,4 mm.

Dinamički mikrofoni s preklopnikom prijema-predaja.

Minijturni pokazni instrument. (100 μ A)

Releji: PR16L05 (Iskra)

• Ne posjedujete li potrebne mjerne instrumente spojite između točaka A i B zvučnik otpora 8 oma kojem predhodno u seriju spojite otpornik od 22 do 47 oma. (vidi crtež 28). Začuje li se iz zvučnika prilikom doticanja klizača potencijometra P1 ili baze tranzistora T1 snažno brujanje, a ni jedan se element ne zagrijava pretjerano, vrlo je vjerovatno da modulator radi ispravno.

• Na kraju želimo vam mnogo uspješnih veza vašim i našim primopredajnikom »Atom-3«.

Tekst i crteži:
Branko Bartolić
Snimio: Žarko Mahović
Organizacija: Ivo Saletto