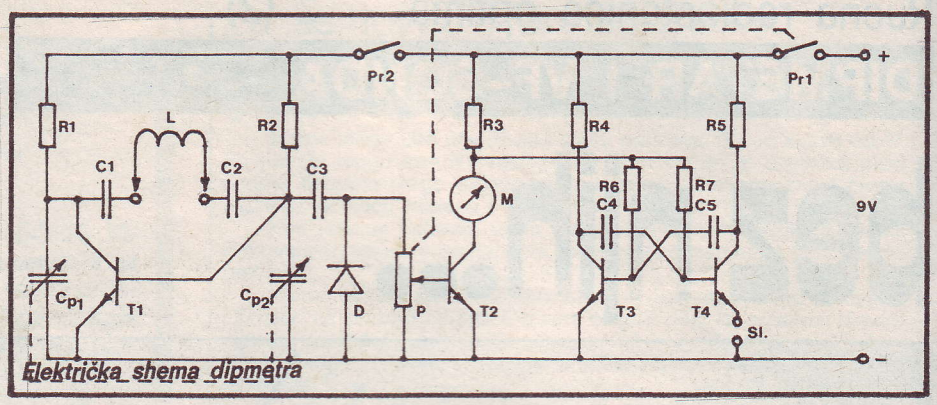
način moguće je i određivanje induktiviteta zavojnice, odnosno mjerenje kapaciteta. Osnovni dijelovi ovog uređaja su oscilator i stupanj za indikaciju rezonancije s detektorom. Oscilator dipmetra je promjenljivog tipa, a frekvenciju njegovih oscilacija određuju zavojnica i promjenljivi kondenzator.

Za uspješnu primjenu dipmetra potrebno je dovesti u spregu zavojnice dipmetra i mjernog titrajnog kruga. Kad se promjenom kapaciteta kondenzatora u dipmetru postigne rezonancija s nepoznatim titrajnim krugom, na mjernom instrumentu (indikator) može se uočiti smanjenje (ENGL. DIP) otklona kazaljke. Treba još samo na baždarenoj skali kondeznatora u dipmetru ustanoviti rezonantnu frekvenciju. Sada vam je poznato i to, kako je ovaj uređaj dobio ime.

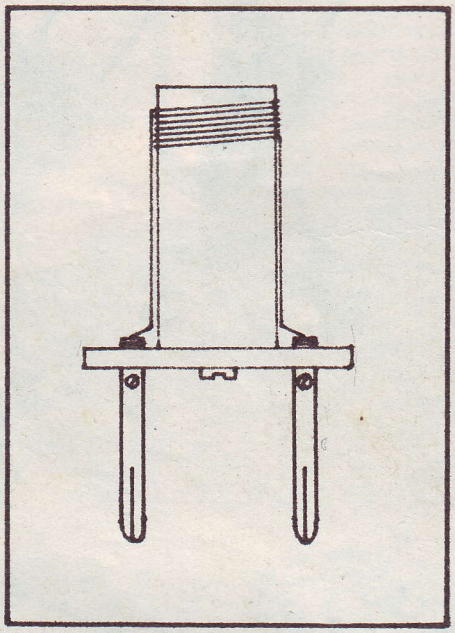
OPIS I GRADNJA

Instrument ima tri cjeline: promjenljivi oscilator, istosmjerno pojačalo s indikatorom i detektor te sklop za zvučnu indikaciju rezonancije (crtež 1). Promjenljivi oscilator je tipa Colpitts, a njegovu frekvenciju određuju zavojnica L i promjenljivi kondenzator C. Upotrijebljen je kondenzator s dvije sekcije u rotoru tj. dvostruki — kakvi se mnogu pronaći u starim radio-aparatima. Da biste postigli univerzalnost upotrebe ovog instrumenta treba predvidjeti mogućnost upotrebe zavojnica različitih induktiviteta, kako bi instrument bio upotrebljiv u širokom frekvencijskom opsegu. Zato je načinjeno nekoliko zavojnica, a svaka od njih pričvršćena je na podnožje s tzv. banana-utikačima (crtež e), kako bismo ih mogli lako mijenjati. Dioda D predstavlja detektor, a tranzistor T_2 služi kao istosmjerno pojačalo signala za indikatorski instrument M. Potenciometrom P regulira se osjetljivost pojačala. Treći sastavni dio dimetra čini sklop multivibratora s tranzistorima T_3 i T_4 za zvučnu indikaciju rezonancije pomoću niskonaponske slušalice. Treba napomenuti da ovaj sklop nije neophodan za normalno funkcioniranje instrumenta, pa ga možete izostaviti ako vam je dovoljna vizualna indikacija pomoću indikatora M.

Dipmetar je ugrađen u aluminijsku kutiju dimenzija 104 × 70 × 55 mm, ali njena veličina svakako ovisi o upotrebljenim elementima, najviše o veličini promjenljivog kondenzatora. U istu kutiju smještena je i baterija 9 V za napajanje uređaja. Na »prednjoj ploči« kutije treba izvesti: prekidač Pr_2, potenciometar P s prekidačem za uključivanje i isključivanje napajanja te osovinu promjenljivog kondenzatora C_p. Oko iste osovine napravljena je skala, koja može biti baždarena u MHz za svaku zavojnicu posebno, pa postoji, dakle, toliko skala koliko i zavojnica. Predlažemo, međutim, zbog bolje preglednosti da napravite linearnu skalu te kod baždarenja — za svaku pojedinu zavojnicu — unesete podatke u posebnu tablicu (crtež 3). Najviše pažnje pri izradi uređenja treba posvetiti izvedbi oscilatora, jer o njgovoj stabilnosti ovisi i točnost mjerenja frekvencije koju je moguće postići dipmetrom. Preporučujemo, stoga, da sve elemente oscilatora zalemite na promjenljivi kondenzator. Treba napomenuti da **vodovi od promjenljivog kondenzatora do utičnica za zavojnice moraju biti što kraći.** Na crtežu 4. prikazani su tiskani vodovi za multivibrator, a na crtežu 5 raspored elemenata za isti sklop.



Električka shema dipmetra


Izvedba zavojnica

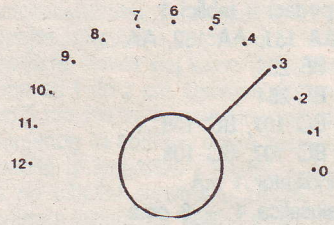
Najkritičniji sastavni dio svakako je dvostruki promjenljivi kondenzator C_p. U prototipu je upotrebljen kondenzator 2 × 200 pF, ali što smo spomenuli i kondenzatori iz starih radioaparata (2 × 500 pF) će dobro poslužiti. O veličini kapaciteta ovisi, dakako i broj zavoja za pojedine zavojnice. U prototipu smo upotrijebili zavojnice, za koje su podaci prikazani u tablici 1. Svi ostali kapaciteti mogu biti keramičkog tipa. Otpornici su snage 1/4 W, a potenciometar P ima ugrađen prekidač (Pr 1). Dioda D može biti bilo koja, germanijevog tipa Preporučuje se da indikatorski instrument M ima maksimalno skretanje kazaljke kod 1 mA. U prototipu je, međutim, upotrebljen indikator 250 uA, kojem je paralelno spojen otpornik (shunt) od 180 oma. Na isti način mogu se upotrijebiti i ostali indikatorski instrumenti. Za to možete upotrijebiti i univerzalni instrument, no tada (umjesto ugrtađenog indikatora) morate na kutiji instalirati još dvije utičnice za priključenje.

BAŽDARENJE I UPOTREBA DIPMETRA

Gotovi dipmetar treba baždariti, što će mnogim graditeljima predstavljati najveću

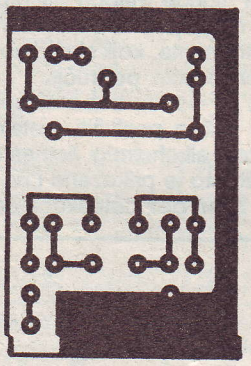
PODACI ZA ZAVOJNICE U PROTOTIPU

zavojnica	promjer tijela (mm)	broj zavoja	debljina žice (mm)	opseg frekvenc. (MHz)
L_1	20	65	0,15	2 — 5,8
L_2	20	30	0,15	4,3 — 11,4
L_3	20	10	0,4	10 — 27
L_4	20	3	0,4	21,3 — 63
L_5	12 duljina izvoda - 25mm	1,5	1	40,3 — 132

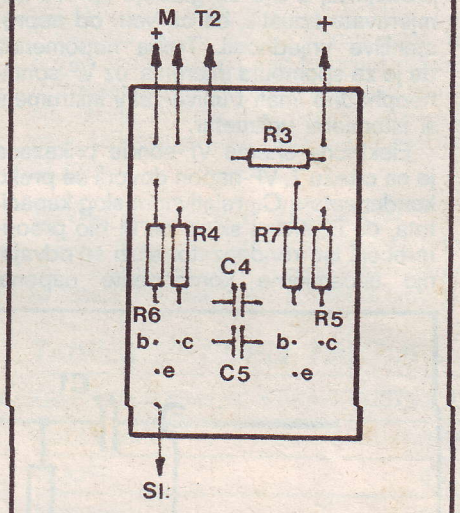


skala / zavojn.	0	1			11	12	
L1							MHz
L2							

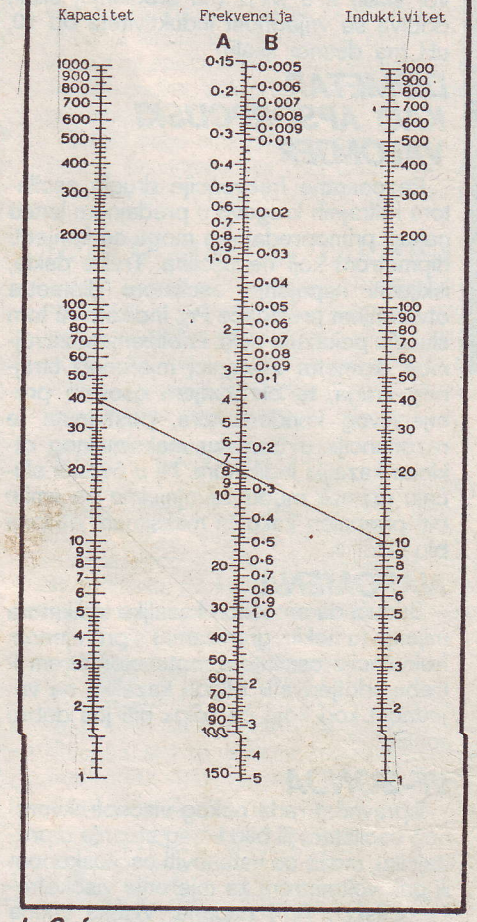
Skale i baždarna tablica



Tiskani vodovi multivibratora



Raspored elemenata na pločici



L, C, f monogram

poteškoću. Najjednostavnije je ovaj postupak izvesti pomoću mjerača frekvencije, za to vam može poslužiti i prijemnik koji ima valna područja na kojima radi sagrađeni dipmetar. Kako se najčešće ovi instrumenti izrađuju za kratkovalno i ultrakratkovalno područje frekvencija (1 do 100 MHz), dragocjena pomoć može stići od prijatelja radioamatera.

Prije opisa postupka mjerenja dipmetrom, treba reći da vam on može poslužiti kao apsorpcijski valomjer. U tu svrhu treba isključiti napajanje oscilatora, što se postiže otvaranjem prekidača Pr 2. S ovom namjenom, instrument se može iskoristiti i za provjeru rada oscilatora i titrajnih krugova u odašiljačima.

MJERENJE REZONANTNE FREKVENCIJE TITRAJNIH KRUGOVA

Čim uključite napajanje dipmetra, na potenciometru P treba postići skretanje kazaljke indikatora u iznosu 60 do 70 posto od maksimalnog otklona. Pr_2 je zatvoren, dakle oscilator dobiva napajanje. Zavojnicu dipmetra približite zavojnici titrajnog kruga, čiju rezonantu frekvenciju treba izmjeriti, i okretanjem osovine promjenljivog kondenzatora postići ćete smanjenje otklona (»dip«) kazaljke indikatora, odnosno najniži ton u slušalici. Razmak među zavojnicima ne smije biti premalen, jer to utječe na točnost očitavanja frekvencije.

MJERENJE INDUKTIVITETA I KAPACITETA

Prema poznatoj Thomosovoj formuli $f = 1/2\pi\sqrt{LC}$) može se odrediti rezonantna frekvencija paralelnog titrajnog kruga, ako su poznate vrijednosti kapaciteta (C) i induktiviteta (L) koji čine taj krug. Analogno tome, ako se zna rezonantna frekvencija titrajnog kruga (odredimo li dipmetrom) i uz poznati kapacitet u tom titrajnom krugu, jednostavno je izračunati induktivitet $L = 1/C(2\pi f)^2$. U drugome slučaju kod poznatog induktiviteta, a nepoznatog kapaciteta postupa se na isti način. Paralelnom spoju nepoznata kondenzatora i zavojnice odredi se rezonantna frekvencija pomoću dipmetra, a do nepoznata kapaciteta dolazimo također računskim putem. U tom slučaju, kapacitet $C = 1/L(2\pi f)^2$. Posve je razumljivo da treba proračunavati s adekvatnim mjernim jedinicama (induktivitet u henrijima, kapacitet u faradima, frekvencija u hercima).

REFERENTNA TABLICA UZ L, C, f NOMOGRAM

Kapacitet	Induktivitet	Frekvencija	
pF	µH	A MHz	B –
nF	µH	–	MHz
µF	µH	kHz	–
pF	mF	–	MHz
nF	mH	kHz	–
µF	mH	–	kHz
pF	H	kHz	–
nF	H	–	kHz
µF	H	Hz	–

Nomogram na crtežu 6 može vam znatno olakšati posao pri traženju nepoznate vrijednosti kapaciteta odnosno induktiviteta. Treba samo ravnalom spojiti dvije poznate vrijednosti i očitati treću nepoznatu.

Uzmimo kao primjer da treba odrediti

induktivitet zavojnice koja s kapacitetom 40 pF ima rezonantnu frekvenciju od 8 MHz, koja je izmjerena dipmetrom. Spajanjem vrijednosti 40 pF (na krajnjoj lijevoj skali) s 8 MHz (na središnjoj skali) dobiva se vrijednost induktiviteta od 10, uH (na desnoj skali).

DIPMETAR KAO APSORPCIJSKI VALOMJER

Rezonantne frekvencije drugih oscilatora i titrajnih krugova u predajnom lancu nekog primopredajnika mogu se izmjeriti dipmetrom koji ne oscilira. Treba dakle, isključiti napajanje oscilatoru dipmetra otvaranjem prekidača Pr_2. Indikator u tom slučaju pokazuje nulu. Približenjem zavojnice dipmetra zavojnici mjerenog titrajnog kruga, te okretanjem osovine promjenljivog kondenzatora, postignuta je rezonancija u trenutku maksimalnog otklona kazaljki indikatora. Ni u ovome slučaju razmak među zavojnicima ne smije biti premalen kako bi maksimum otklona bio uočljiv.

NAPOMENA

Budući da se otklon kazaljke indikatora mijenja (u nekim granicama) s promjenom frekvencije oscilatora, potenciometrom P treba »dotjerivati« otklon kazaljke na vrijednost kod koje će »dip« biti još dobro uočljiv.

VF-SONDA

Ispravnost rada nekog visokofrekventnog oscilatora ili bilo kojeg stupnja u predajniku, može se ustanoviti osciloskopom ili pak voltmetrom za mjerenje visokofrekvencijskog (VF) napona. Visoka cijena ovih instrumenata vjerojatno je jedini razlog da ih posjeduje relativno malo »samovaca« – elektroničara.

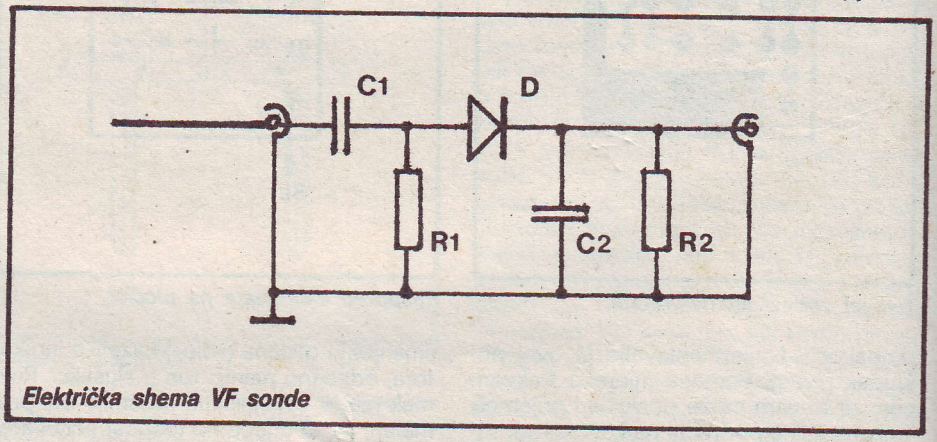
Vrlo jednostavan sklop koji ćemo opisati, poslužit će vam kao koristan nadomjestak ovih skupih instrumenata. Posve je razumljivo da ovim jednostavnim uređajem nećete moći precizno mjeriti, ali njegova pomoć pri ugađanju oscilatora ili predajnika, u čiju se gradnju upravo namjeravate upustiti, bit će vam od neprocjenljive vrijednosti. Treba nepomenuti da je za spomeuta mjerenja, uz VF-sondu neophodno imati i univerzalni instrument ili istomjerni voltmetar.

Električna shema VF-sonde prikazana je na crtežu 7. VF-napon dovodi se preko kondenzatora C_1, relativno malog kapaciteta, da ispitivani sklop ne bi bio preopterećen. Isti kondenzator služi sa odvajanje istosmjerne komponente napona. Dioda D – poluvalno ispravlja VF-napon na otporniku R,f, a na tom mjestu možete upotrijebiti bilo koju germanijevu diodu. Kondenzator C_2 dodatno filtrira ispravljeni napon, a otpornik R_2 eliminira velike razlike u pokazivanju, pri upotrebi instrumenata različitog unutrašnjeg otpora. Izlaz iz VF-sonde (napon na otporniku R_2) vodi se oklopljenim kablom do univerzalnog instrumenta, koji služi kao voltmetar na istosmjernom području.

Cijelu VF-šondu treba oklopiti, a za to će vam dobro poslužiti metalno kućište istrošenog alkoholnog flomastera (»marker«), kao što je prikazano i na fotografiji.

Kako bi se bez poteškoća dospjelo do određene mjerne točke u ispitivanom uređaju, vrh sonde treba napraviti od komadića deblje bakrene žice koja će poslužiti kao »ispitni vrh«. Oklop sonde spojen je komadićem žice krokodil štipaljkom, koja se spaja na masu ispitivanog uređaja.

Već smo spomenuli da ovaj jednostavni uređaj nije namijenjen preciznom mjerenju visokofrekventnog napona. Samim time može registrirati prisutnost VF-napona, a time i ispravnost sagrađenog, ispitivanog sklopa, svrsishodnost gradnje ovog jednostavnog pomagala je svakako opravdana.



Električka shema VF sonde

POPIS MATERIJALA ZA IZRADU DIPMETRA

R_1 = 2.2 k
R_2 = 220 k
R_3 = 8.2 k
R_4 = 4.7 k
R_5 = 4.7 k
R_6 = 220 k
R_7 = 220 k
P – potenciometar lin. 500 k s prekidačem
C_1 = 10 nF
C_2 = 10 nF
C_3 = 1 nF
C_4 = 10 nF
C_5 = 10 nF
C_p = 2 × 200 pF
L – podaci u tablici 1
D = AA 131, AA 132, AA...
T_1 = BF 254
T_2 = BF 254
T_3 = BC 107, BC 108...
T_4 = BC 107, BC 108...
M – indikator 1 mA
Sl – slušalica 4 – 8 oma
Pr_2 – »kip« prekidač

POPIS MATERIJALA za izradu VF-sonde

R_1 = 3.3 k
R_2 = 120 k
C_1 = 39 pF
C_2 = 4.7 nF
D – AA 131, AA 132, AA...

Autori projekta i izrada:
mr Goran Stojkovski i
dipl. inž. Damir Šimunić

ANKETA

Iako nam to nije bila namjera, najavom OPTIME-3, izazvali smo pravu »uzbunu«. Obasipate nas pitanjima kada će početi serija o tom primopredajniku jer mnogi od vas već imaju primopredajnik klase OPTIMA-2. Naš je odgovor jednostavan: kad završimo seriju o OPTIMI-2 i ako bude DOVOLJNO interesa za OPTIMU-3.

Međutim, postoji još jedno moguće rješenje koje dolazi u obzir u slučaju da je interes dovoljno velik: RADNA MAPA.

Stoga pokrećemo anketu o tome u kom obliku vas zanima objava napisa o samogradnji primopredajnika.

ANKETNI LISTIĆ

Zainteresiran sam za primopredajnik OPTIMA-3 u obliku:

1. SERIJA (kao OPTIMA-2)
2. RADNA MAPA
3. OBOJE

Predlažem da uređaj ima i slijedeće funkcije:

a) _____

b) _____

Molimo vas da ispunite ovaj listić ili ga prepišite na dopisnicu, prilijepite kupon, otisnut u prilogu »Naši stručnjaci vam odgovaraju« i pošaljite na adresu:
SAM SVOJ MAJSTOR, (CB anketa) Avenija Borisa Kidriča 2, 41000 Zagreb.

Anketa će trajati četiri mjeseca – od lipnja (juna) do rujna (septembra). Nakon toga ćem objaviti VAŠU odluku.

Zahvaljujemo na suradnji!

Ručna radiostanica OPTIMA-2 (3)

SKLOPOVI I MATERIJAL



U Samu 5. i 6/87 opisali smo pomoćne instrumente potrebne za ugađanje primopredajnika. Nadamo se da ste ih napravili i znatno si olakšali posao koji vas čeka. U ovom broju opisat ćemo sklopove primopredajnika i dati popis materijala potrebnog za izvedbu kompletnog uređaja. U slijedećim nastavcima govorit ćemo o sastavljanju uređaja i puštanju u rad. Izgled tiskanih pločica i raspored elemenata na pločicama dat ćemo u SAMU 8/87.


ELEKTRONIKA

RUČNA RADIO STANICA **OVDJE GAMA-SAM**

Ovako smo se javljali cebeošima, provjeravajući kako radi naša nova ručna radio-stanica OPTIMA-2 koju smo konstruirali i izradili da bismo udovoljili zanimanju sve mnogobrojnijih čitalaca, koji traže upute za izradu CB-stanica ATOM.

Oni s dužim čitalačkim stažom u našoj samoupravnoj tumačiju odšto pamte serije o izradi CB-primopredajnika ATOM, a mladi su odšto našli na odjek nekad popularne serije. Baš zato smo se odlučili da ponudimo nešto novo na tom području. Jasno i znatno bolje. Od ATOMA je prošlo toliko vremena da su se pojavila nova rješenja, a treba priznati da su nam tada promakle i neke štamparske greške te da smo bogatiji za neka iskustva. Prema tome, nema sumnje: naša nova ručna radiostanica je znatno bolja. Između ostalog i zbog toga smo je nazvali OPTIMA.

ZAŠTO OPTIMA 2

OSNOVNA BLOK – SHEMA

DIP-METAR

PRILAGODNI SKLOP

VF-SONDA

MJERAČ ODNOSA STOJNIH VALOVA

32 SAM 5/1987

SAM 5/1987 33


Ručna radiostanica optima – 2 (2)

DIPMETAR I VF-SONDA

bez njih...

...se ne može

ELEKTRONIKA

ŠTO JE DIPMETAR

33

Osnovna blok-shema primopredajnika prikazana je na crtežu 1. Da bismo mogli lakše slijediti opis rada pojedinih sklopova pogledat ćemo najprije koji su njihovi osnovni zadaci.

Značenja pojedinih kratica su slijedeća:

NP – niskopropusni VF-filtar
VFP – visokofrekvencijsko pretpojačalo
VF – visokofrekvencijsko pojačalo
MJ – miješalo
KF – keramički filtar
MFP – trostepeno međufrekvencijsko pojačalo
DET – detektor
NF – niskofrekvencijsko pojačalo prijemnika
PR – prilagodni sklop odašiljača
LO – lokalni oscilator prijemnika
ARP – automatska regulacija pojačanja
SQ – sklop za utišavanje (squelch)
IZL – izlazno pojačalo odašiljača
POB – pobudni stupanj
OSC – oscilator
MT – modulacijski transformator
MP – modulacijsko pojačalo snage
PP – modulacijsko pretpojačalo
P/P – preklapanje prijem/predaja

BLOK-SHEMA PRIMOPREDAJNIKA OPTIMA – 2

Kad je primopredajnik na funkciji PRIJEM signal iz antene dolazi na sklop niskopropusnog filtra koji u ovom trenutku služi samo kao pomoćni sklop koji uklanja eventualne jake signale na frekvencijama iznad 50 MHz. Njegova funkcija dolazi do izražaja tek pri odašiljanju.

Grubo odabrani signal (ulazni titrajni krug) dovodi se na sklop visokofrekvencijskog pretpojačala. Signal na frekvenciji odabranog kanala pojačava se u ovom sklopu pri čemu se osnovna pažnja posvećuje odnosu signal/šum. Pojačani signal se dovodi na visokofrekvencijsko pojačalo u integriranom krugu TCA 440 gdje se dodatno pojačava i vodi na stupanj za miješanje.

Tom se stupnju istodobno dovodi sinal iz lokalnog oscilatora prijemnika. Miješanjem tih dvaju signala dobiva se međufrekvencijski signal na frekvenciji 455 kHz. Ovaj signal se izdvaja iz smjese ostalih signala pomoću kristalnog filtra i vodi na trostepeno međufrekvencijsko pojačalo u kojem se pojačava do razine dovoljne za detekciju.

Sklop automatske regulacije pojačanja mijenja pojačanje međufrekvencijskog pojačala i visokofrekvencijskog pojačala tako da promjene signala na izlazu prijemnika što manje ovise o eventualnim

promjenama signala na anteni uslijed kolebanja na prijenosnoj trasi.

Detektor detektira signal međufrekvencije i daje na izlazu niskofrekvencijski, govorni signal koji se preko potenciometra za regulaciju glasnoće vodi na niskofrekvencijsko pojačalo i s njega na zvučnik. Sklopom za utišavanje možemo ukloniti slabije signale i smetnje kod prijema jakih signala i time znatno povećati udobnost rada u lokalnim vezama.

Ako je pritisnuta tipka za odašiljanje sklop za preklapanje P/P uključuje odašiljač.

U ovom režimu rada oscilator odašiljača generira kvarcom kontrolirani signal nosioca na frekvenciji željenog kanala. Ovaj signal se vodi na pobudni stupanj koji podiže razinu signala do iznosa potrebnog za pobudu izlaznog stupnja. Izlazni stupanj preko sklopa za prilagođenje impedancije i niskopropusnog filtra kojim se uklanjaju ostaci signala na višim harmonicima (54 MHz, 81 MHz. . .) pobuđuje antenu signalom nosioca snage 2W.

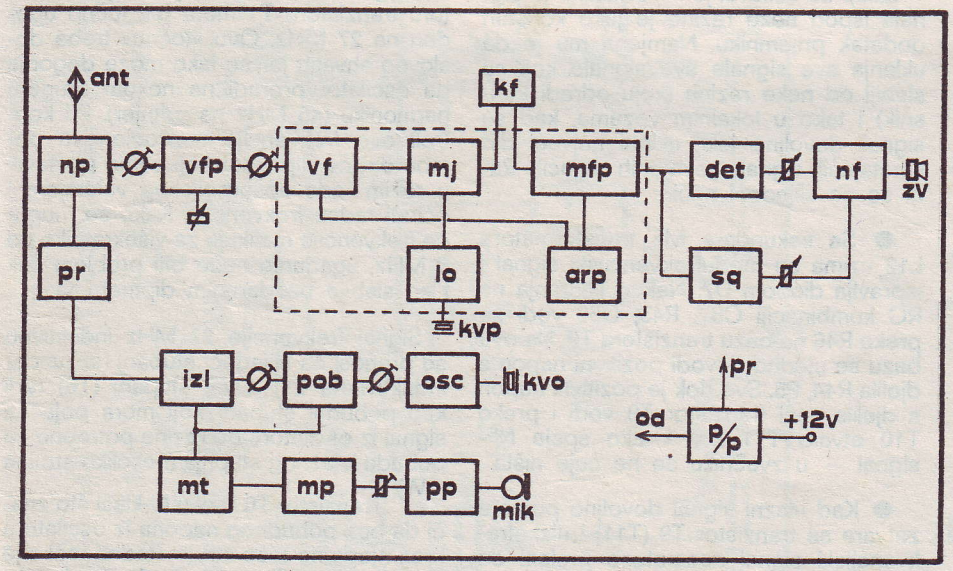
Signal iz mikrofona dovodi se na niskošumno mikrofonsko pretpojačalo i nakon trimer-potenciometra za određivanje osjetljivosti na modulacijsko pojačalo snage. Preko modulaijskog transformatora modulira se izlazni i pobudni stupanj odašiljača te se dobiva AM-signal s dubinom modulacije preko 90 posto.

Za one koji se prvi put susreću s ovim pojmovima evo kratkog objašnjenja:

- Svaka ulazna frekvencija – frekvencija kanala – (za nas su zanimljive frekvencije između 27.065 i 27.495 kHz se prebacuje na uvijek istu »međufrekvenciju« od 455 kHz.
- Frekvencija se prebacuje miješanjem ulazne frekvencije s frekvencijom lokalnog oscilatora koji radi na frekvenciji koja je za 455 kHz niža od frekvencije primanog kanala, tako da se dobije razlika fkan-fose = fMF.
- Dobiveni signal se filtrira (od ostalih komponenti) pomoću keramičkog filtra koji zamjenjuje nekoliko međufrekvencijskih transformatora koje treba posebno ugađati; taj filtar određuje kvalitetu propusne krivulje MF-pojačala, a time i cijelog prijemnika.
- Tako dobiven pojačani signal međufrekvencije se detektira i daje prijenosnu informaciju.

Jednostavnost izvedbe postignuta je primjenom dvaju integriranih krugova u kojima se nalaze najvažniji sklopovi prijemnika. Integrirani krug IC-2 (TDA 440) služi kao visokofrekvencijsko pojačalo (VF), balansni mješač (MJ), međufrekvencijsko pojačalo (MFP) i lokalni oscilator (LO). U ovom krugu se generira i napon proporcionalan veličini primanog signala koji se koristi kao indikator razine ulaznog signala (S-metar).

Pomoću drugog integriranog kruga (IC-3, TDA 2002) u prijemniku i još nekoliko pasivnih elemenata načinjeno je niskofrekvencijsko pojačalo (NF) koje na zvučniku daje dovoljnu snagu za reprodukciju.



Osnovna blok shema primopredajnika.

PRIJEMNIK

Prijemnik je izveden kao superheterodinski s međufrekvencijom od 455 kHz. Osnovno sklopovi od kojih se sastoji prijemnik su (crtež 2):

- visokofrekvencijsko pojačalo (dual-gate MOSFET T8)
- VF-pojačalo, lokalni oscilator, međufrekvencijsko pojačalo i sklop za ARP (sve u IC-2)
- detektor (D6)
- niskofrekvencijsko pojačalo (IC-3)
- sklop za utišavanje (squelch) (T9, T10 i T11).

OPIS RADA

Budući da visokofrekvencijsko pojačalo u integriranom krugu ne osigurava dovoljno veliko pojačanje ulaznog signala na ulazu prijemnika je dodano VF-pojačalo (T8, malošumni dual-gate MOSFET). Ovim stupnjem je ujedno povećana i ulazna selektivnost prijemnika. Osnovni razlog primjene MOSFETA nije prvenstveno u tome da se koristi njegov mali šum koji on unosi u sklop (u ovom frekvencijskom području to nije najveći problem) nego u njegovoj bitno manjoj osjetljivosti na intermodulacijske produkte i unakrsnu modulaciju. Dakako, parametar velikog pojačanja koje ima ovaj tip tranzistora je i te kako poželjan.

Diode D4 i D5 služe za zaštitu MOSFETA od prevelikih ulaznih signala. Kad ulazni napon naraste preko 0,5 V (1,5 Vvv) diode provedu i onemogućavaju dalji porast napona i prepobudu (uništenje) tranzistora.

Signal se s primara VF-transformatora L8 prenosi na sekundarnu žavojnicu koja s kondenzatorom C39 čini titrajni krug koji treba ugoditi na sredinu pojasa frekvencija koji nas zanima (27,3 MHz). Sa sekundara se signal vodi na jedan gate MOSFETA. Potreban prednapon za radnu točku osiguran je otpornikom u sourceu koji je blokiran kondenzatorom (R27, C43). Iako se drugi gate može iskoristiti za dovođenje napona automatske regulacije pojačanja (što se često radi) mi smo zbog jednostavnosti izvedbe odustali od te varijante i načinili ručnu regulaciju VF-pojačanja (potenciometar P3).

U krugu draina nalazi se titrajni krug također ugođen na frekvenciju 27,3 MHz s čijeg se sekundara signal vodi na nožice 1 i 2 integiranog kruga TDA 440, tj. na ulaz njegovog VF-pojačala.

Već smo rekli da se u ovom integriranom krugu nalazi i sklop lokalnog oscilatora koji treba dati signal na frekvenciji koja je za 455 kHz niža od frekvencije primarnog kanala. Titrajni krug spojen na nožicu 6 (L10, C45) i jedan od šest kvarcova (odabrani kanal) su vanjski elementi lokalnog oscilatora. Iako na kvarcnim kristalima piše da je njihova frekvencija negdje oko 26 MHz, osnovna frekvencija tih kvarcovca je malo isod 9 MHz (tj. na trećini tražene). To, nadalje, znači da se titrajni krug na nožici 6 mora ugoditi (promjenom induktiviteta zavojnice L10) točno na frekvenciju 26 MHz kako bi kvarc zatitrao na trećem nadvalu (trećem karmoniku, »overtonski« titraji). Faktor dobrote titrajnog kruga je dovoljno nizak da kod prelaska s jednog kanala na drugi ne treba prepodešavati frekvenciju titrajnog kruga.

Sklop miješala nalazi se unutar integriranog kruga. Na njega se istodobno dovode oba signala – pojačani ulazni signal odabranog kanala i odgovarajuća frekvencija iz lokalnog oscilatora. Na izlazu miješala se pojavljuju obje frekvencije, njihov zbroj, razlika i mnoge druge kombinacione frekvencije. Za daljnji rad zanimljiva je samo frekvencija razlike između frekvencije kanala i lokalnog oscilatora, tj. 455 kHz.