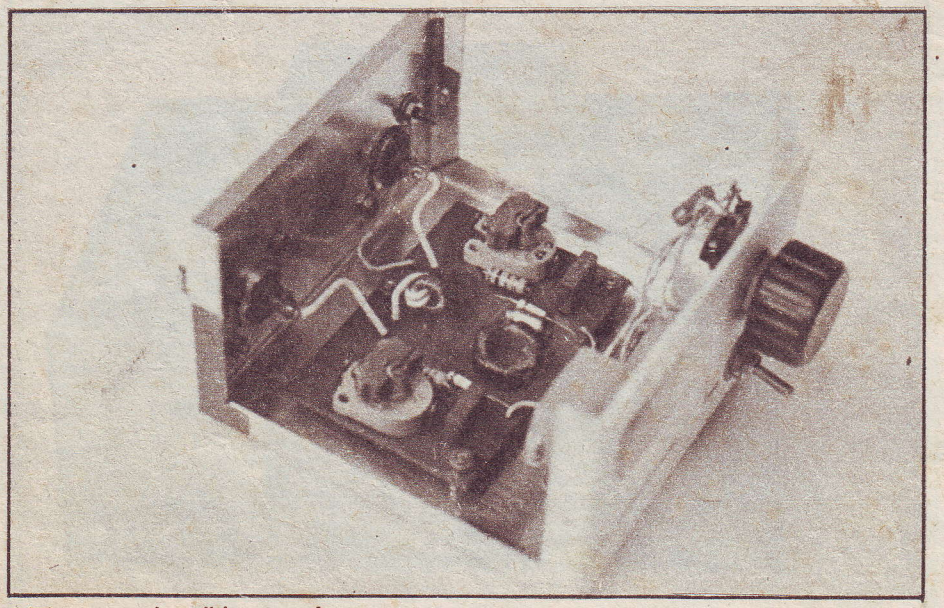
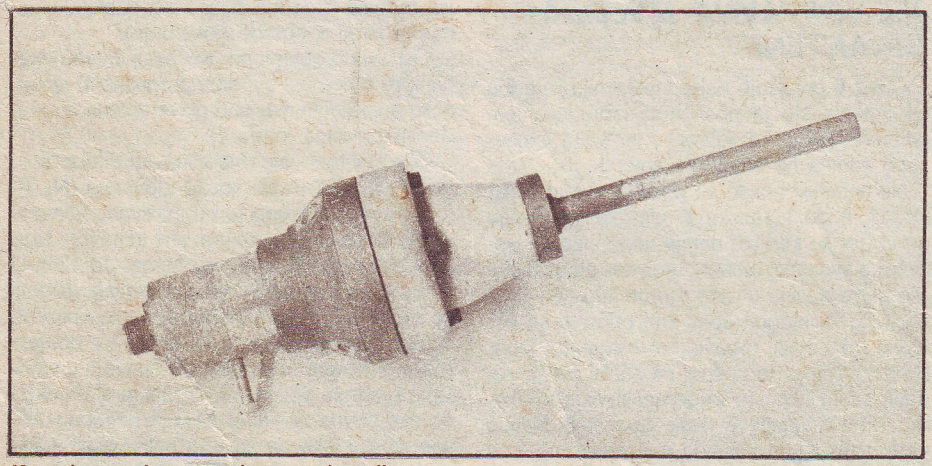


OSV metar u izvedbi s transformatorom.



Kompletna glava stacionarne izvedbe antene.

Legenda: Četvrtina valne dužine = 2,75 m, L = k x 2,75; faktor skraćenja ovisno o promjeru

TABLICA 1

d (mm)	1	3	5	10	15
k (%)	0,98	0,96	0,955	0,945	0,94
L (m)	2,69	2,64	2,62	2,60	2,58

Prema tome, navedene dimenzije nisu kritične, ali moraju odgovarati.

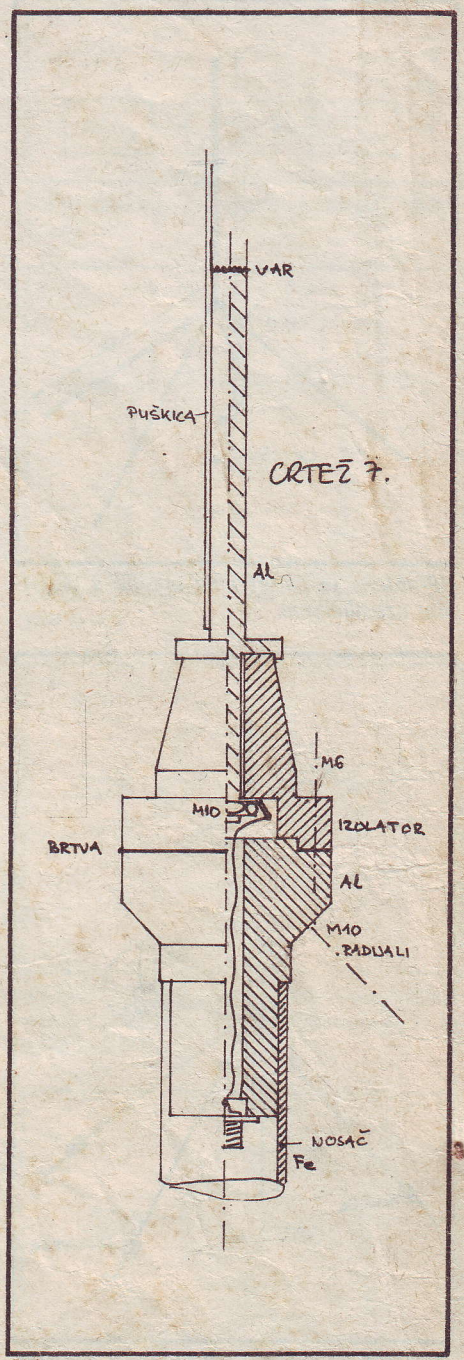
Osnova radijatora (0) je istokarena iz okruglog aluminijskog profila promjera 38 mm, ali nema nikakve zapreke da se uzme neki sličan profil i prilagode dimenzije.

Radijatori se sa svojom osnovom kao i radijali s nosačima spajaju na dva načina. Bolje je spajati zavarivanjem iako je za to potrebna tehnologija koja nije svakom dostupna. Drugi je način da se na nosače nataknu (vrlo čvrsto, drvenim batom!) cijevi većeg profila, a u njih naknadno utaknu cijevi ili puni profili, radijala i radijatora. Ovaj drugi način je svakako lakše izvediv, ali se nakon približno dvije godine (na moru i prije) mora provjeriti čvrstoća dosjeda i spoja.

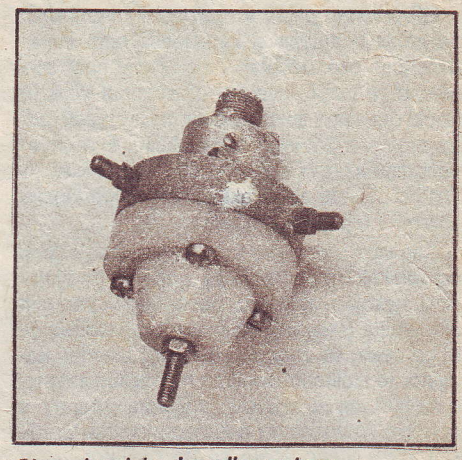
Glava antene pričvršćuje se na nosivi stup pomoću vijka M6 za koji je u tijelu glave urezan navoj, a na nosivom stupu izbušena rupa na odgovarajućem mjestu.

»BRODSKA ANTENA«

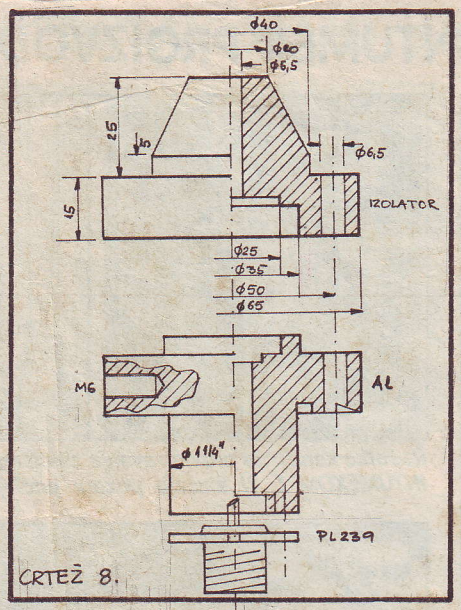
Ovu smo izvedbu izdvojili zato što je to kombinacija stacionarne i mobilne antene, a namijenjena je sve većem broju vikendkapetana kojima je potrebna preko ljeta, a nakon plovidbene sezone je žele demontirati kako bi se sačuvali za slijedeću. Dakle, ovo nije antena za sve veći broj CB-uređaja na većim plovilima. Njima je namijenjena stacionarna izvedba.



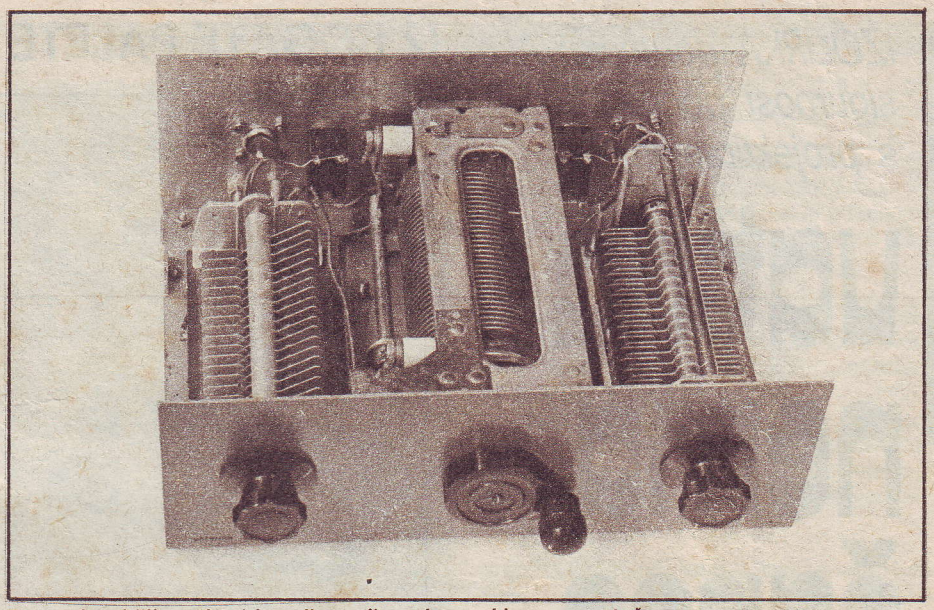
Skica glave stacionarne antene maksimalnih zahtjeva.



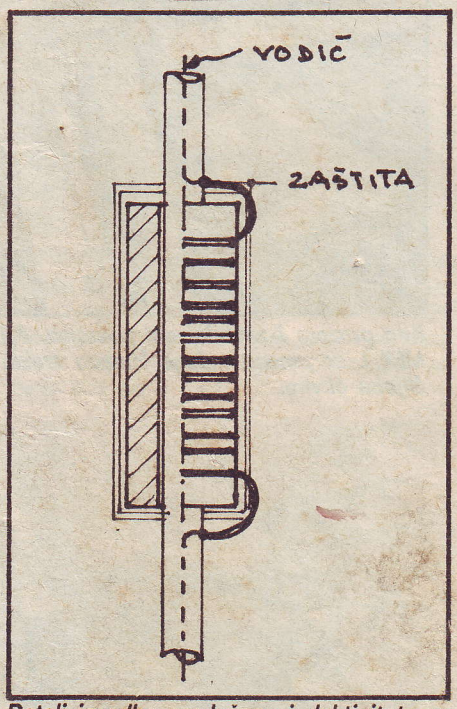
Glava brodske izvedbe antene.



Brodska izvedba glave antene.



Jasno je vidljiva čista izvedba prilagodnog sklopa sa crteža.



Detalj izvedbe produžnog induktiviteta za automobilsku izvedbu antene.

Logika ove konstrukcije je slijedeća: treba načiniti antenu što manjih dimenzija, po mogućnosti od gotovih elemenata koji se mogu kupiti i koja će imati što veću mogućnost ugađanja kako bi se mogla prilagoditi vrlo različitim izvedbama plovila. Mnogo kontradiktornih zahtjeva dalo je rješenje s mnogo kompromisa.

Problem s ugađanjem praktički je nametnuo rješenje s automobilskim antenama jednostavno zato što postoji i izvedba sa zglobom za promjenu kuta i što je plastično tijelo antene vrlo otporno na mehanička i kemijska opterećenja (bura na moru obilato iskorištava obje mogućnosti).

Crtež 7 prikazuje izvedbu glave antene. Vidi se da je logika izvedbe jednaka kao kod stacionarne antene. Razlika je jedino u dimenzijama i izvedbi radijatora i radijala. Radijator je izveden iz autoantene s čvrstim podnožjem, dok su za radijale upotrijebljene antene sa zglobom. Promjenom kuta radijala prema vertikali mijenja se impedancija antene sve dok se ne dobije najmanji OSV. Treba odmah reći da je ugađanje brodske antene praktički neprovedivo bez mjerača OSV-a. Zato, ako ga nemate, svakako ga načinite, ili ga barem posudite.

Na slici ove izvedbe antene, montirane na nosaču tende broda (na stupu su i pozicijska svjetla i parkirno svjetlo), vidi se da su radijali potpuno uklonjeni. Slučajno je konfiguracija metalnog nosača tende i broda ispala takva da se bez radijala dobio odnos stojnih valova 1,8. Između izbora – manji OSV/radijali i lošiji (ali ne i vrlo loš) OSV/bez radijala komocija je odabrala prvo rješenje.

IZVEDBA ZA AUTOMOBIL

Ovo je izvedba koja ima nekoliko specifičnih zahtjeva Osnovni su svakako ograničene dimenzije i velika otpornost na opterećenje uslijed vjetra. Jedino je pri ovoj izvedbi pravilo da vjetar uvijek puše i to čak orkanskim brzinama (druge izvedbe praktički nemaju priliku osjetiti vjetar brzine 150 km/sat).

Autoantena, osim toga, nema mogućnost primjene radijala pa se izvedba pokušava načiniti tako da antena bude što bolja aproksimacija kratke antene iznad vodljive plohe (auto). Kako antena mora biti što kraća neophodno je izvesti električko »produljenje« antene i kompenzaciju njezine velike kapacitivne komponente. Opet, od mnogo načina na koji se to može provesti odabrali smo najjedostavniji – induktivitet za produljenje na dvije trećine fizičke dužine antene.

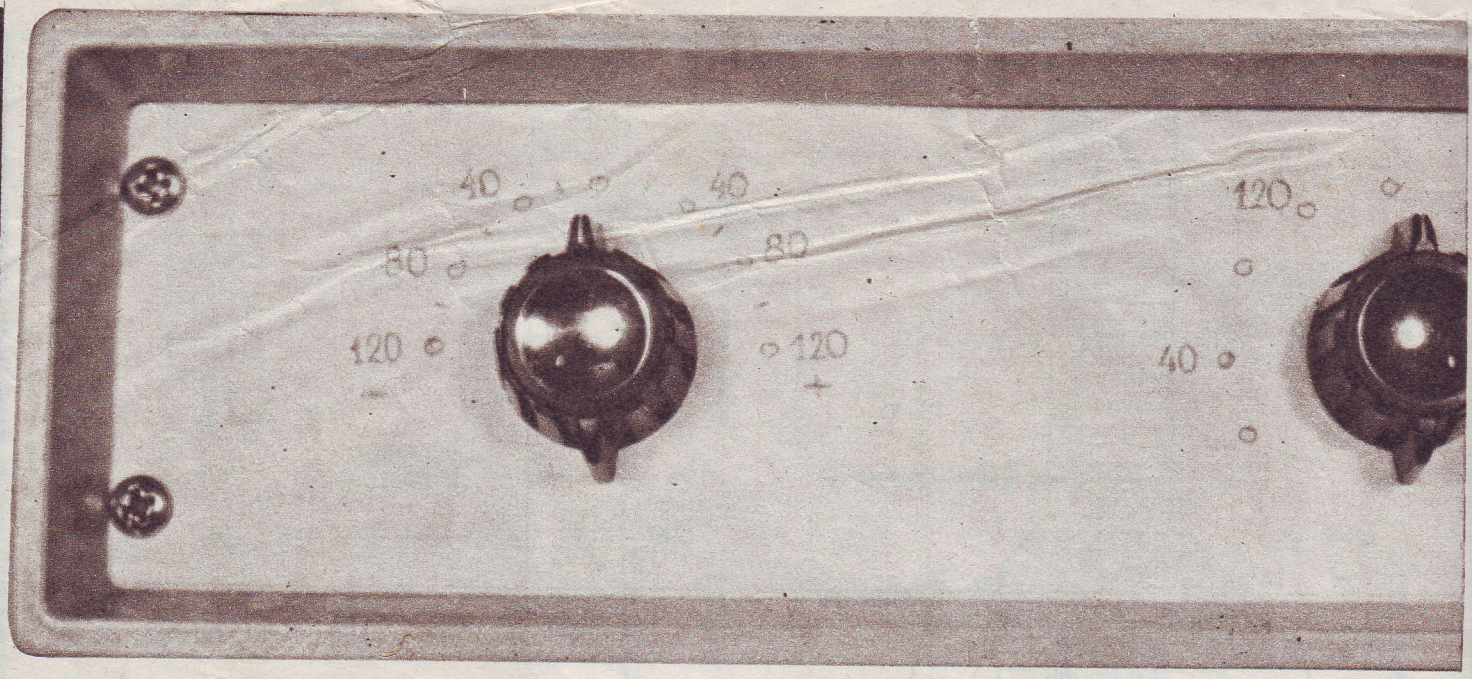
Za izvedbu smo opet uzeli »plastičnu« autoantenu, tj. antenu koja se sastoji od žice zataljene u tanji štap od stakloplastike. Uzmite ono podnožje koje se isporučuje zajedno s antenom jer to je najpraktičnije rješenje.

Antena se priprema za montažu tako da se na dvije trećine dužine od podnožja antene pažljivo načini uzdužni utor u tijelu antene (crtež 8) sve dok se ne dopre do vodiča. Vodič se prekida i na tako dobivene krajeve zaleme se dva komadića žice promjera 0,4 mm dužine oko 10 cm. Ovako dobiveni krajevi razvuku se prema podnožju odnosno vrhu antene. Na antenu se navuče cjevčica od izolatora promjera 15 mm (najbolje je da se ovaj komad istokari iz punog profila s rupom koja osigurava točno nalijeganje na tijelo antene i dobar mehanički dosjed. Na ovom tijelu prethodno se namota 19 zavoja CuL žice promjera 0,4 mm. Ovaj produžni induktivitet zalemi se na izvode antene tako da se dobije antena izvedbe 2/3 + L + 1/3.

Izbor mjesta montaže antene na automobilu je kombinacija željenog dijagrama zračenja i estetike. Za vrlo grubu orijentaciju može poslužiti podatak da se najjače zračenje postiže u smjeru u kojem ima »najviše lima«. Tako će antena montirana na poklopcu prtljažnika najviše zračiti prema naprijed, a antena montirana na sredini krova imat će približno kružnu karakteristiku zračenja.

Za ugađanje ove izvedbe antene potreban je mjerač OSV-a (SWR-metar). Postupak je slijedeći (potreban je pomoćnik): OSV-metar se spoji između OPTIME-2 i antenskog kabla. Kratkotrajno se pritisne tipka za odašiljanje i provjeri iznos OSV-a (ovo radi pomoćnik). Nakon toga približite ruku anteni (povećanje kapacitivne komponente antene) i provjerite OSV. Ako se OSV smanji znači da antena ima induktivni karakter i treba odmotati jedan zavoj s produžnog induktiviteta. Postupak se ponavlja sve dok približenje ruke ne pokaže povećanje OSV-a. Nakon toga vrati se prethodni zavoj, zaleme se krajevi i postavi zaštita od utjecaja atmosfere (navuče se tanka plastična prevlaka i sve dobro zabrtvi – odlično će poslužiti trajnoelastični kit koji se može kupiti i u malim tubama). Ako se od samog početka približavanjem ruke povećava OSV to znači da je antena kapacitivna i da treba domotati par zavoja.

mr Goran Stojkovski
dipl. inž. Davor Šimunić



Ručna radiostanica OPTIMA-2 (9)

mjerač impedancije

U prethodnim nastavcima često smo spominjali jedan od važnih čimbenika antene – impedanciju. Nastojeći da impedanciju antene što više približimo izlaznoj impedanciji odašiljača (50 oma) uvijek nam se na putu ispriječio podatak da ta impedancija nije »čisto omska«, već ima i neku »reaktivnu komponentu«. Ova je komponenta bila »induktivna« ili »kapacitivna«, ovisno o tome za koliko se kut faza struje antene razlikovala od faze napona. Ako je struja prethodila naponu impedancija je bila kapacitivna, a ukoliko je napon prethodio struji bila je induktivna. U svakom slučaju neka reaktivna komponenta čiju vrijednost nismo mogli odrediti utjecala je na ponašanje antene.

U prošlom broju pri ugađanju antene na automobilu vidjeli smo kako se može odrediti barem vrst impedancije, ako već ne i njen iznos. Međutim, to nam kod iole većih zahtjeva nije dovoljno pa vam zato prikazujemo jednostavnu izvedbu mjerača impedancije koji će se primijeniti na CB-području, a ako imate kratkovalni prijemnik i na drugim frekvencijama kratkog vala. Nužan je uvjet da imate prijemnik barem za područje frekvencija na kojima želite mjeriti impedanciju – prijemnik OPTIMA – 2 biti će više nego dobar.

PRINCIP RADA

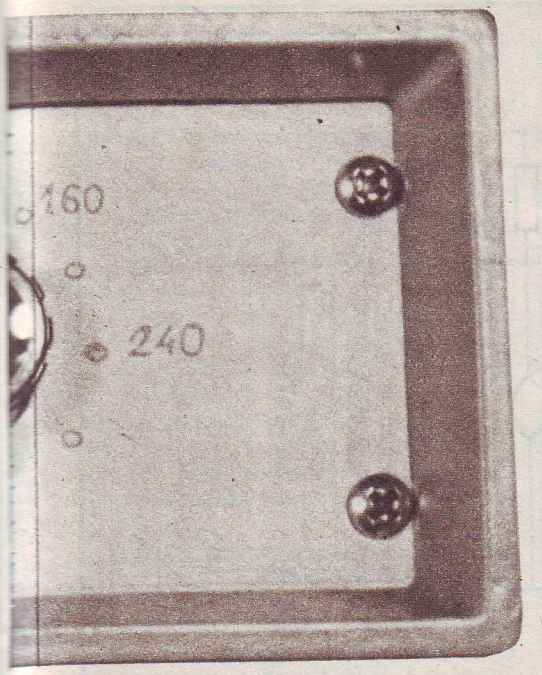
Od mnogih načina kojima se može mjeriti impedancija, neke mreže, odabrali smo onaj za koji je relativno lako izraditi uređaj i koji daje zadovoljavajuće rezultate. Ovo zadovoljavajuće treba shvatiti tako da se rezultat – stvarna impedancija +/–10 posto – smatra potpuno prihvatljivom i dovoljnom. Princip rada prikazan je na crtežu 1.

Dva jednaka protufazna napona dovode se na dvije grane mosta u kojima se nalazi nepoznata impedancija »X« i serijski spoj kalibriranog otpornika R te kondenzatora C. »Nula« se indicira na prijemniku »Rx«. Način podešavanja sklopa prikazan je u nastavku teksta.

BLOK SHEMA

Blok shema uređaja prikazana je na crtežu 2. Osnovni dijelovi uređaja su generator pravokutnih impulsa frekvencije približno 1 kHz, širokopojasni generator šuma, širokopojasno pojačalo šuma i balansni transformator. Zadatak pojedinih sklopova jest:

- GI – Ovaj sklop generira pravokutne impulse s kojima se modulira širokopojasni šum. Frekvencija impulsa nije kritična i u našem slučaju iznosi 1 kHz. Nije predviđeno podešavanje frekvencije jednostavno zato što će sklop raditi podjednako dobro sa svakom frekvencijom koja je bliska ovoj.
- GS – U ovom sklopu generira se širokopojasni (»bijeli«) šum koji treba pokrivati što šire frekvencijsko područje – u svakom slučaju frekvencijsko područje na kojem želimo provesti mjerenja.
- PS – šum koji nastaje u sklopu generatora šuma ima malu amplitudu s kojom je vrlo teško provesti mjerenja. Stoga se ovaj šum pojačava do razine pogodne za daljnju obradu. Pojačalo mora biti širokopojasno kako bi se na cijelom frekvencijskom području postigla dovoljna razina šuma. Pogodna je okolnost što amplituda šuma nije kritična i ne utječe na mjerenje sve dok prelazi jednu minimalnu vrijednost (ovisno o osjetljivosti prijemnika).
- BF – u postupku mjerenja potrebna su nam dva jednaka, protufazna sig-



antene

nala šuma. Da bismo dobili takve signale na izlazu pojačala šuma nalazi se transformator za simetriranje koje daje tražene napone.

IZVEDBA

Crtež 3 prikazuje kompletnu električnu shemu uređaja. Riječ je o jednostavnim sklopovima koji su odabrani tako da ih mogu izvesti i graditelji s manje iskustva.

U prvotnoj izvedbi u generatoru pravokutnih impulsa upotrijebljen je integrirani sklop 555, ali kako ga je teže naći, umjesto njega napravili smo sklop s dva tranzistora. To je astabilan multivibrator, koji radi na frekvenciji oko 1 kHz, i daje pravokutne impulse za pobudu generatora šuma. Budući da se primjenjuje napajanje od 9 V provedeno je osiguranje tranzistora (proboj baza-emiter) tako da se ne uzima cijeli signal s kolektora, već samo jedan njegov dio koji ne može biti veći od probojnog napona baza-emiter. S kolektora drugog tranzistora uzima se preko otpornika R7 pobudni napon za generator šuma.

Generator šuma izveden je pomoću Zener-diode s naponom koljena karakteristike oko 6V. Princip rada je slijedeći: preko pobudnog otpornika diode (R7) na diodu iz generatora pravokutnog napona dolaze naponski impulsi frekvencije 1 kHz čija se amplituda mijenja u granicama 0,3 – 9V. Sve dok je napon na diodi manji od napona koljena karakteristike kroz diodu ne teče struja. U trenutku kad napon na diodi prijeđe tu vrijednost dioda provede i struja kroz nju je određena razlikom napona (napon impulsa – napon diode) i vrijednost otpornika R7. Važno je, međutim, nešto drugo. Dioda radi u režimu probojnog napona što znači da se naponu koljena pribraja intenzivan šum. Ovaj šum se u »normalnim« primjenama (Zener-dioda kao stabilizator napona) uklanja spajanjem kondenzatora paralelno diodi. U našem slučaju šum je upravo ono što želimo. Na diodi se, kao konačan rezultat, dobiva pravokutan napon frekvencije 1 kHz s »nakalemljenim« intenzivnim šumom, ili, nakon uklanjanja pravokutnih impulsa iz šuma napona, šum koji se ponavlja u ritmu 1 kHz.

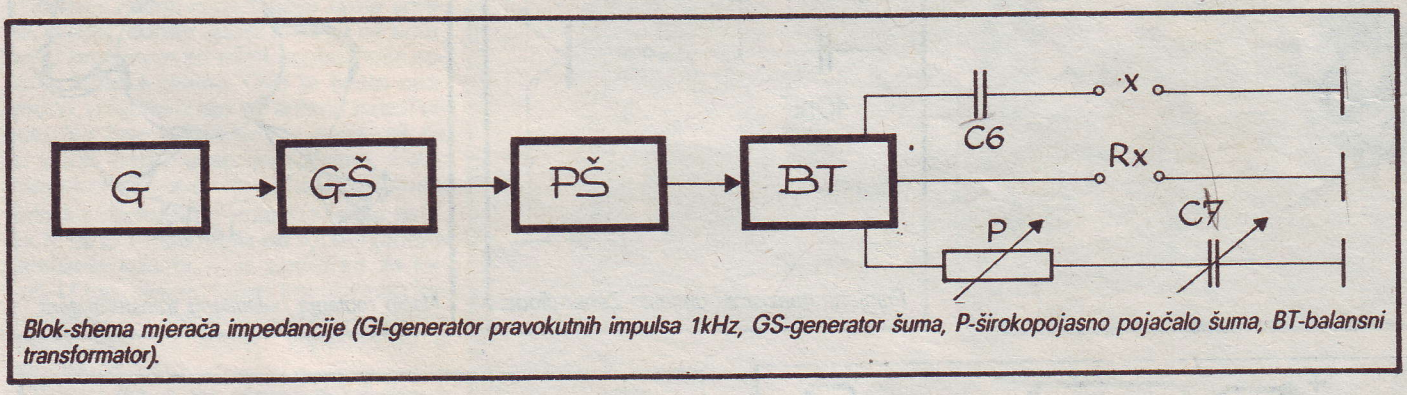
Ako nemate pri ruci Zener-diodu traženog napona možete uzeti NPN-tranzistor i iskoristiti diodu baza-emiter (crtež 4). Ukoliko se u prijemniku ne čuje dovoljan šum, pokusom pronađite odgovarajući tranzistor.

Šum koji se dobije u generatoru šuma nema dovoljnu amplitudu za potrebe mjerenja pa ga treba najprije pojačati. Tranzistori T3 i T4 čine dvostepeno pojačalo koje pojačava šum do potrebne razine. Frekvencijska karakteristika pojačala mora biti takva da se šum dovoljno pojača i na frekvenciji 27 MHz. Budući da oblik frenkvencijske karakteristike nije kritičan, pojačalo je izvedeno kao najobičnije dvostepeno RC-pojačalo. Izbor tranzistora nije kritičan i već tranzistori klase BC107 dat će zadovoljavajući rezultat.

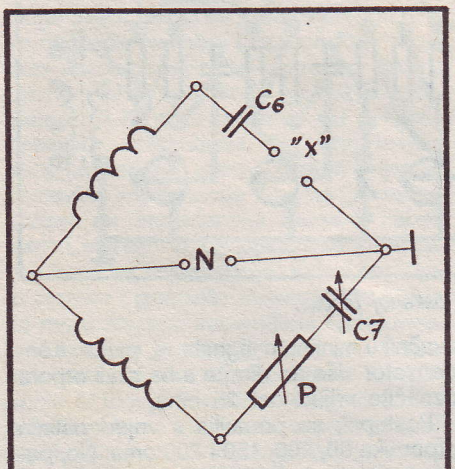
Na izlaz pojačala spojen je balansni transformator koji daje dva jednaka (po amplitudi) i protufazna napona potrebna za pobudu mosta.

Transformator se mota na prstenastoj feritnoj jezgri promjera 10-15 mm. Uzmite tri komada žice promjera 0,6 mm koje gusto upredite (oko dva puta po dužnom centimetru). Ovako dobivenom »pletenicom« napravite 15 zavoja oko jezgre tako da su zavoji jednoliko raspoređeni po obodu (crtež 5).

Primar transformatora je namotaj 1 – 1, dok se namotaji 2 – 2 i 3 – 3 spajaju tako da se početak namotaja 3 spoji s krajem namotaja 2 i ta se točka vodi na izlaz »Rx«. Druga dva kraja vode se na serijski spoj potenciometra i promjenljivog kondenzatora, odnosno na kondenzator C6.



Blok-shema mjerača impedancije (Gl-generator pravokutnih impulsa 1kHz, GS-generator šuma, P-širokopojasno pojačalo šuma, BT-balansni transformator).

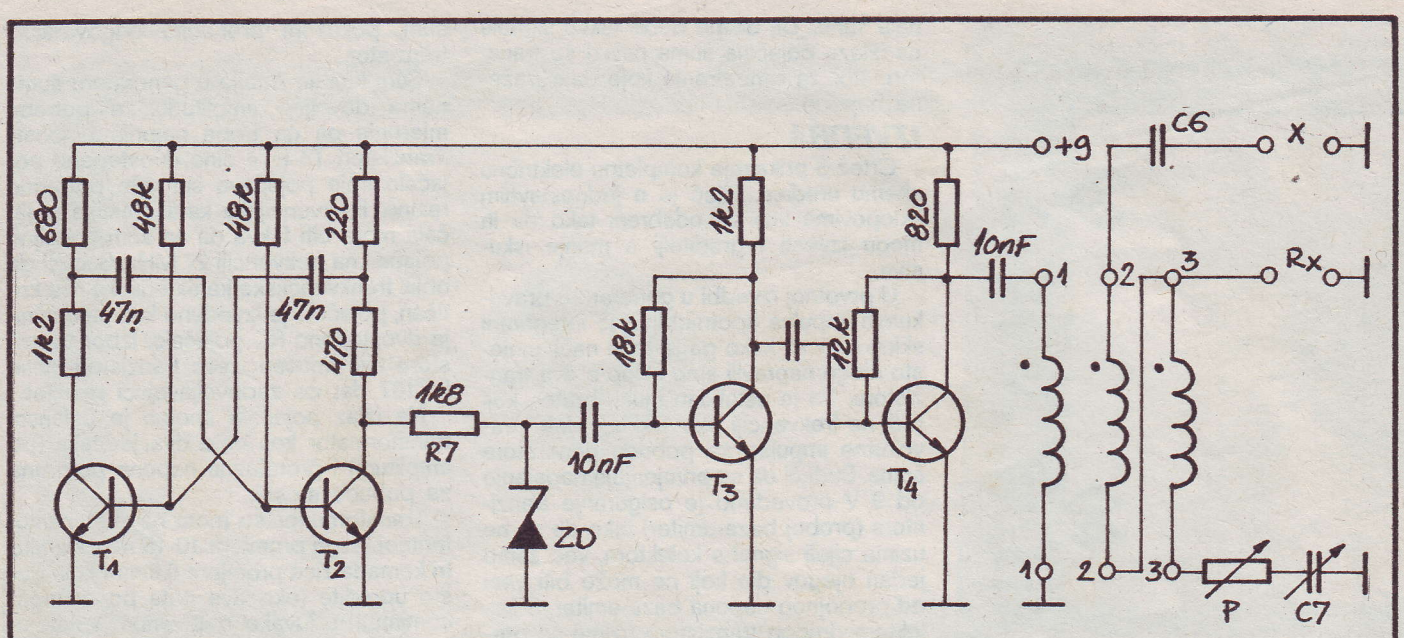


Za mjerenje impedancije primjenjuje se mosna metoda gdje nepoznata impedancija čini jednu a serijski spoj RC (kalibrirani) drugu granu mosta.

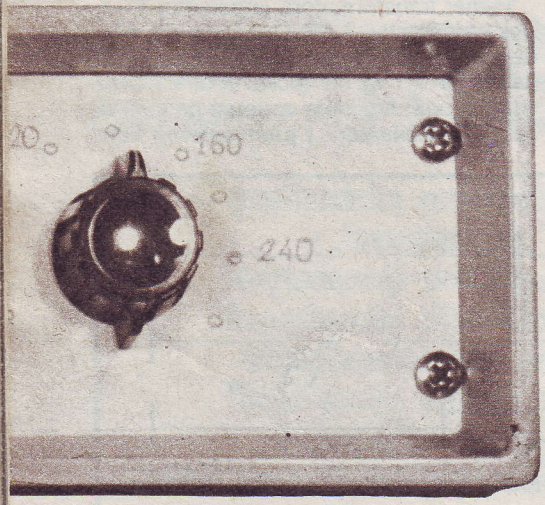
Najkritičniji, uvjetno rečeno, elementi su potenciometar P i promjenljivi kondenzator C7. O njihovoj kvaliteti najviše ovisi i kvaliteta uređaja.

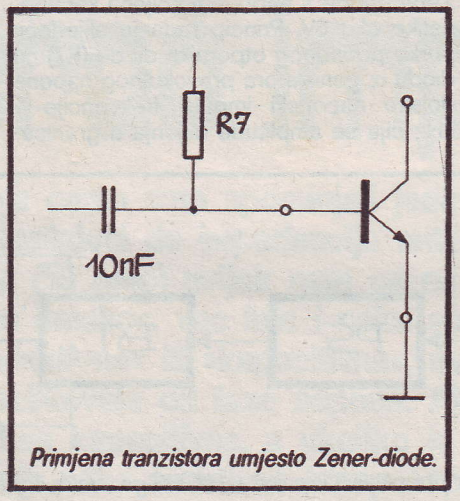
Potenciometar mora biti slojni (grafitni) – ni u kom slučaju ne smije biti žičani – linearni i dobre kvalitete. Vrijednost mora biti oko 250 oma (nije kritična). Montira se izolirano (na komadu pleksiglasa ili sl.).

Promjenljivi kondenzator treba imati kapacitet oko 250 pF. Ploče moraju biti polukružne, a osovina točno u središtu. Sklop će raditi i s drugim izvedbama kondenzatora, ali će skala biti nelinearna što otežava očitavanje. Kondenzator se jednostavno montira na šasiju, jer se rotor nalazi na potencijalu mase. ▶

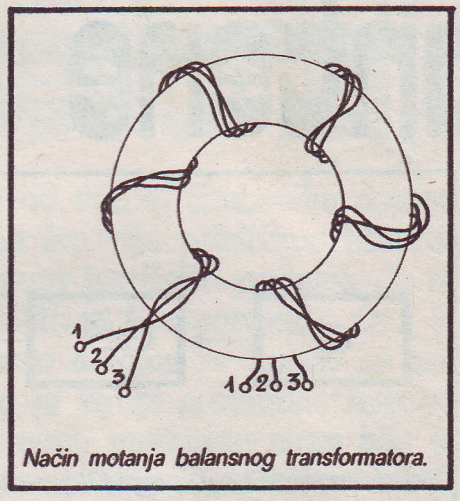


Električka shema mjerača impedancije antene.

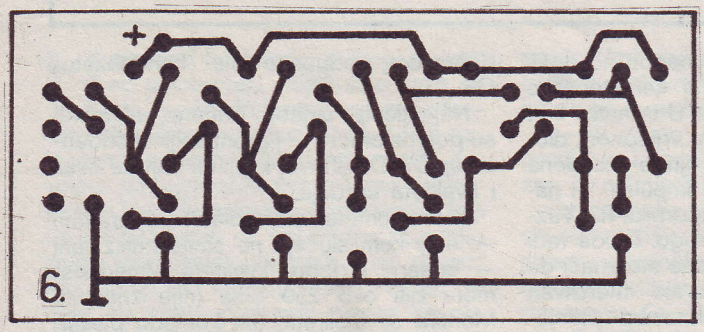




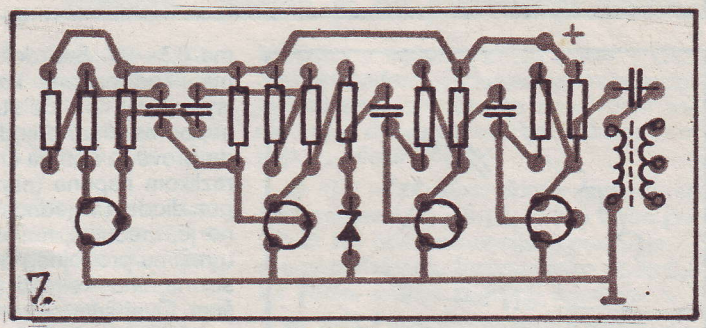
Primjena tranzistora umjesto Zener-diode.



Način motanja balansnog transformatora.



Tiskana pločica uređaja u prirodnoj veličini.



Raspored elemenata na tiskanoj pločici.

UGAĐANJE

Za ugađanje gotovog uređaja potreban je prijemnik za radno frekvencijsko područje, par otpornika i kondenzatora. I, dakako, mnogo dobre volje!

Postupak ugađanja zgotovljenog uređaja je slijedeći. Na konektor »Rx« spoji se prijemnik (poseban, ako se radi na nekom drugom frekvencijskom području ili OPTIMA-2 za CB). Prijemnik se uključi i na bilo kojem kanalu mora se čuti glasan šum moduliran sa 1 kHz što je dokaz da uređaj radi.

Na priključnicu »X« spojite otpornik od 25 oma s najkraćim mogućim izvodima. Pažljivim okretanjem dugmeta kondenzatora C7 i potenciometra P potražite u zvučniku minimum signala – »nulu«. Kondenzator više ne dirajte a na skali otpora označite vrijednost 25 oma.

Postupak se ponavlja s vrijednostima otpornika 50, 100, 150 i 200 oma. No, pazite, pritom ne dirajte dugme kondenzatora.

Kondenzator se baždari na slijedeći način: zakrećite ga sve dok se ploče rotora ne uvuku u rotor točno do polovice, što je »nula« ove skale. Na priključnicu