

# PREPRAVKA RADIO-UREĐAJA MRS-310-10



Saša Pašić,  
YU1EO

## I. UVOD

Odmah, na početku, treba rasčistiti pitanje čemu služe prepravke i da li se isplate. Ako pogledate cene starijih, polovnih radio-amaterskih uređaja, dolazi se do zaključka da prepravke nemaju logike, jer utrošeno vreme i ugrađeni delovi ne opravdavaju poduhvat. Tako je ako se stvar posmatra sa ekonomskih strana.

Međutim, ima i onih koji ovo gledaju sa drugog stanovišta. Oni žele nešto da saznaju i nauče, pa su spremni da, radi toga, odvoje deo svog vremena i sredstava. Jedan saradnik našeg časopisa jednom je napisao: **"Nadam se da će bar jedan radio-amater probati da sagradi uređaj o kome pišem, i to će biti dovoljno".** Sa istom nadom napisan je i sledeći članak.

Radio-stanica MRS-310 korišćena je u radu profesionalnih službi. To je FM kanalni uređaj na 173MHz izlazne snage 10W. Može se naći na otpadima i u posedu jednog broja radio-amatera. Prepravkom ćemo dobiti FM desetvativni kanalni uređaj za osam repetitora i osam simpleksa i istovremeno uživati u gradnji i eksperimentima, što je jeste cilj ovog napisa.

### a) Prijemni deo imo:

1. dva odvojena VF ulaza za simpleks i semidupleks koji se

biraju preklopnikom na prednjoj ploči,

2. prvo mešanje (u našem primerku) sa kristalom od 54.241,6MHz,
3. drugo mešanje (sa 10,7MHz)
4. MF od 455, skvelč i NF izlaz

### b) Predajni deo imo:

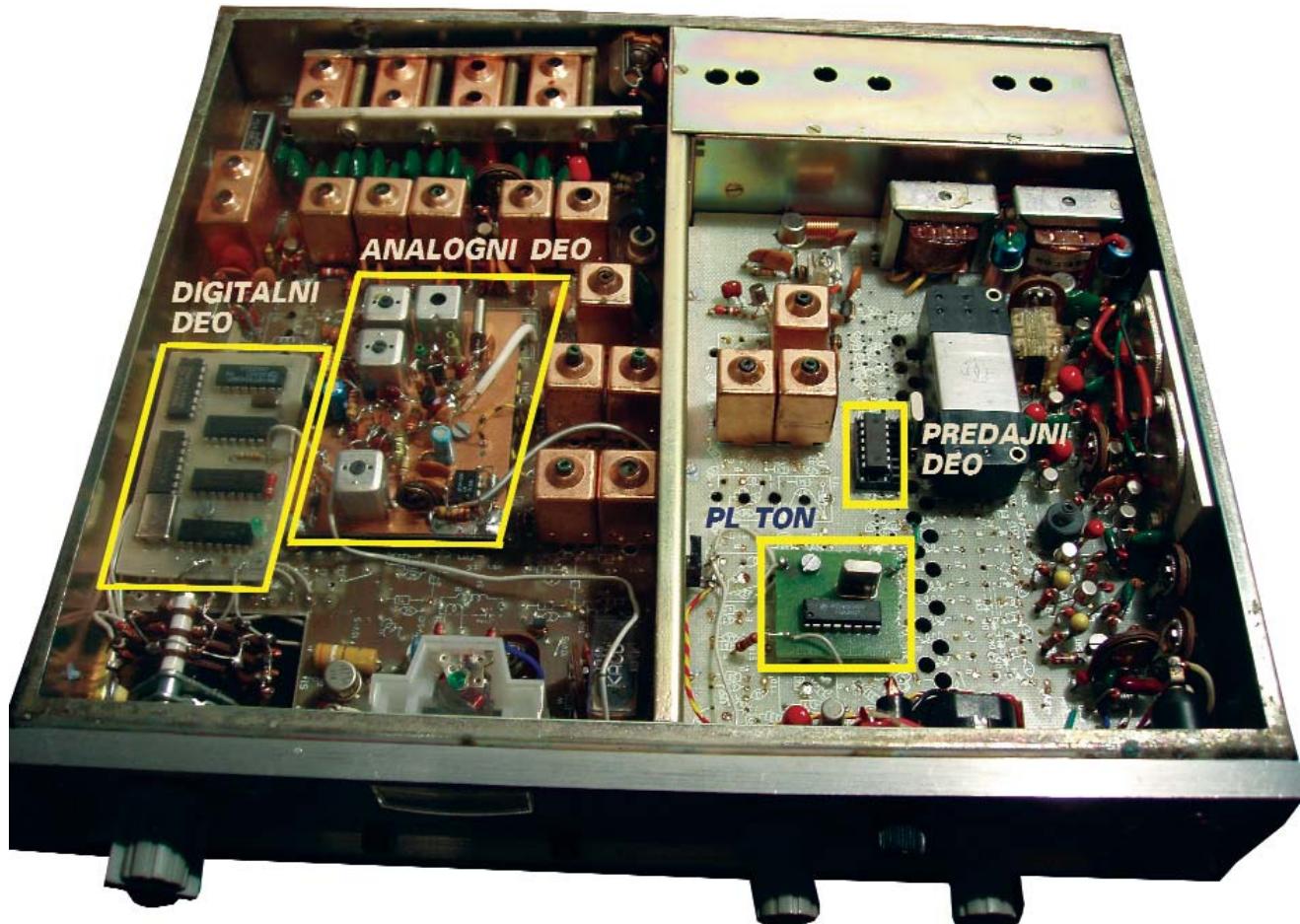
1. kristalni oscilator predajnika (u nasem primerku) sa kristalom od 7,226.04MHz

2. umnoživač do frekvencije od 173.423MHz,
3. drajver i izlazni stepen, i
4. modulator.

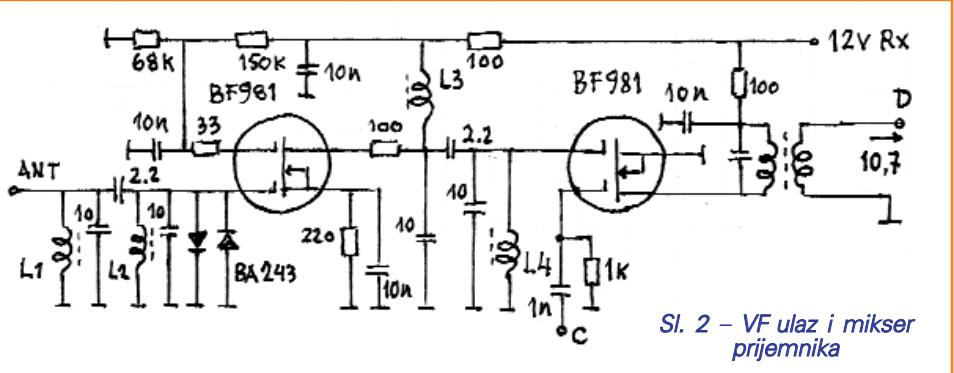
Prepostavka za prepravku uređaja je da je on ispravan i da graditelj ima toliko iskustva da, bez šeme, može da raspozna sklopove kako je napred navedeno.

## II. PRERPRAVKA PRIJEMNIKA

Na sl. 1. levo, vide se prepravke na prijemnom delu uređaja. Uklonjeni su elementi oba VF ulaza i kristalni oscilator (54.241,6 MHz) za prvo mešanje. Umesto ovih sklopova ugrađen je VF ulaz



Sl. 1 – Označeni su delovi na kojima su izvršene potrebne prepravke



Sl. 2 – VF ulaz i mikser prijemnika

i prvi mešač sa BF-981, sl. 2, analogni sl. 3 i digitalni deo sintesajzera sl. 4. Modulator sa 741 se nalazi dole desno na pločici analognog dela sintesajzera. Ovde treba reći da analogni i digitalni deo sintesajzera predstavljaju najsloženiji deo prepravke, odnosno novu gradnju i da, samo radi sticanja tog iskustva, vredi raditi ceo ovaj posao. Ugradnjom novog VF ulaza i sintesajzera pomoću kanalnog preklopnika možemo birati 8 repetitora i 8 simpleksnih kanala.

### a) VF ulaz i mikser prijemnika

Na sl. 2 data je šema ovog dela prijemnika.

Na sl. 1. levo od srednje pregrade, u oklopima, nalaze se zavojnica L1, L2, iznad njih L3, L4, a iznad njih je (originalna) zavojnice međufrekvencije 10,7MHz, čiji se signal, sa tačke D, vodi na postojeće MF pojačanje, koje se vidi kao dve, a zatim tri oklopjene zavojnica i na drugo mešanje, odakle signal od 455kHz ide na NF pojačanje. Na tačku C dovodi se signal sa tačke C analognog dela sintesajzera.

Zavojnica su upotrebljeni demontirani kalemovi, posrebrena žica iz njih i oklopi, a sve međusobne veze, prema šemi sa sl. 2 izvedene su ispod štampane ploče. Ispod su zalemljeni i BF-981 kao ostali sastavni elementi. Zavojnica L1-L4 imaju po 4 navojka.

### b) Analogni deo sintesajzera

Na sl. 3 data je šema analognog dela sintesajzera. Ovaj stepen se sastoji od VCO – naponom upravljanog oscilatora sa fetom J-310 u rasponu od 134,3 do 135,3MHz (tačka C), kristalnog oscilatora 133.800MHz sa BF-199 i mešača sa BF-960 iz koga se dobija učestanost u rasponu od 1MHz, koliko je potrebno da se smeste repetitori i simpleksi. Svi elementi su postavljeni i lemljeni na jednostrano kaširano pločici po sistemu "ikebana", kako je to neko duhovito nazvao. Naime, pravljenje štampane pločice za jedan primerak se ne isplati, tim pre što uglavnom, ne znate veličine pojedinih elemenata. Zavojnica L5 u VCO ima 3 navojka. Učestanost VCO treba utvrditi instrumentom. Zavojnice u kristalnom oscilatoru imaju L6-10n, L7-4n i L8-4 navojka. U kristalnom oscilatoru je upotrebљen peti harmonik kristala od 26.760MHz, kojim se raspolagalo. Uz određeni proračun može da se upotrebni i drugi kristal približne vrednosti. Pločica se nalazi levo od VF ulaza.

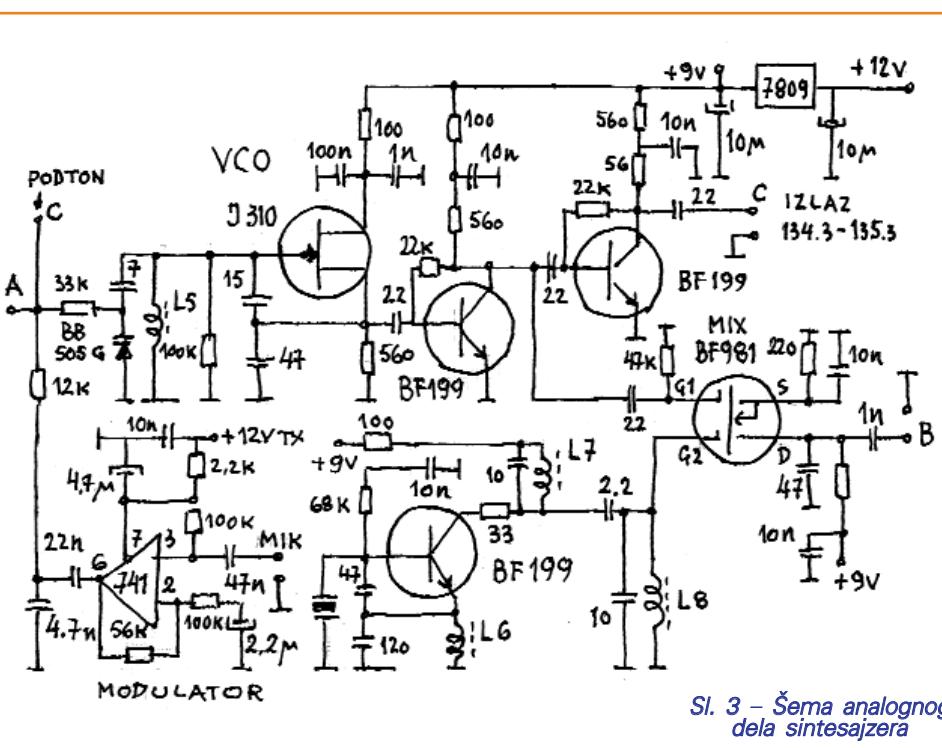
### c) Digitalni deo sintesajzera

Na sl. 4 data je šema digitalnog dela sintesajzera. Uloga ovog sklopa je da, učestanost koja dolazi na delitelj 4569, podeli tako da se na njegovom izlazu dobije 25kHz, što će se u komparatoru 4046 uporediti sa učestanostu iz kristalnog oscilatora 4060 i na izlazu dati jednosmerni napon za upravljanje VCO.

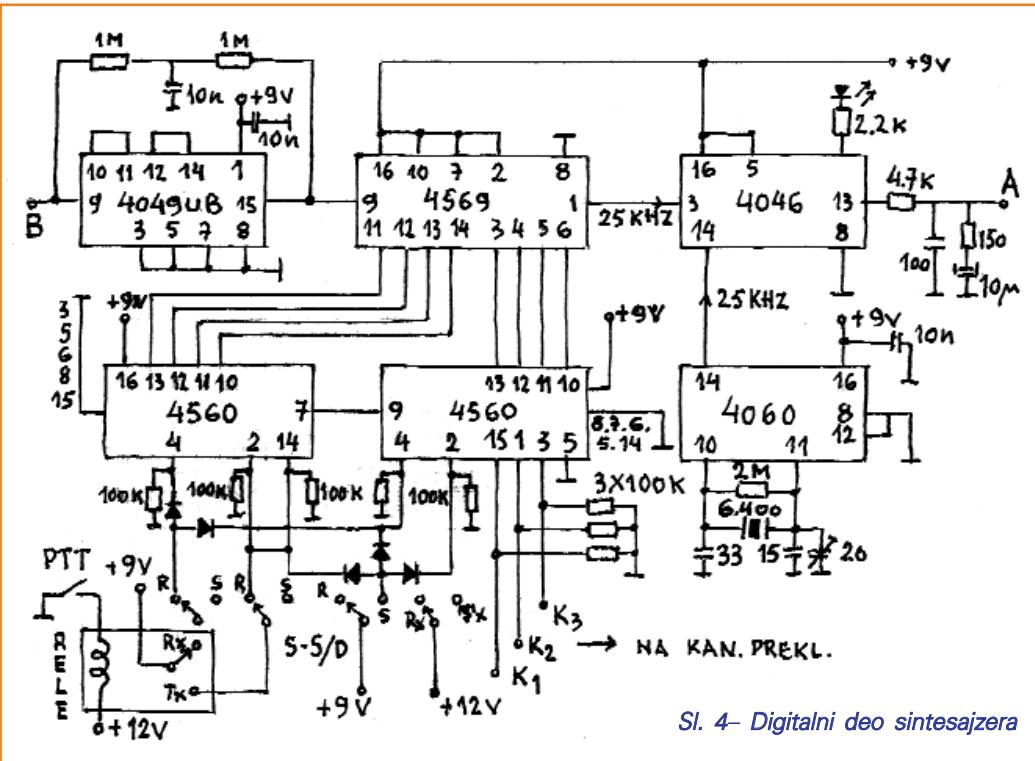
Na ovom mestu moramo pribeti jednostavnoj računici koja će najbolje objasniti princip rada ovog sintesajzera. Počećemo od toga da nam na izlazu VCO, tačka C, treba učestanost od 134.900MHz, jer ona, mešanjem sa dolazećim signalom repetitora R0 od 145.600MHz, daje međufrekvenciju od 10.700MHz, neophodnu za rad prijemnika. Sa tačke B na delitelj 4569 treba da dođe frekvencija od 1.100kHz kao rezultat mešanja učestanosti VCO i učestanosti kristalnog oscilatora od 133.800MHz.

Da bi se zatvorila petlja sintesajzera na ulaz komparatora 4046 mora da dođe učestanost od 25 kHz. Radi toga na delitelj 4569 moramo digitalno dovesti broj 44, jer 1.100kHz podeljeno sa 44 daje 25kHz. Komparator će, menjanjem napona, pronaći učestanost VCO koja, mešanjem sa učestanostu kristalnog oscilatora, daje 1100kHz i zatvorice petlju, a na izlazu VCO, tačka C, ćemo imati stabilno 134.900 MHz.

Da bismo na tački C dobili učestanost od 134.300MHz koja mešanjem sa 10.700kHz daje 145.000MHz potrebnu za preduzu na R0 moramo broj deljenja da smanjimo za 24 tj. da učestanost smanjimo za 600 kHz. Prelaskom na predaju u delitelj je, umesto broja 44, unet broj 20 koji će spustiti frekvenciju VCO tako da se na tački B pojavi učestanost od 500 kHz, a na tački C učestanost od 134.300 kHz.



Sl. 3 – Šema analognog dela sintesajzera



Sl. 4- Digitalni deo sintesajzera

Broj sa kojim će se deliti učestanost koja dolazi sa tačke B unosi se u integralna kola 4560 koja se nazivaju sabirači. O tome kako rade sabirači i digitalna integralna kola na ovom mestu nije moguće govoriti, jer je prostor mali, a pisac nije stručnjak. Ipak, treba reći, ovu materiju nije teško razumeti uz pomoć literature o digitalnoj elektronici koja fascinira!

koji se, na tačku C, dovodi signal sa tačke C, VCO.

Posle mešanja signal se pojačava i dovodi na prepojačavač, a zatim na drajver sa 2N4427, pa na izlazni stepen. Postojeću zavojnicu u izlaznom stepenu treba zameniti sličnom koja ima 4 navojka i po potrebi dodati manje kapacitete gde to bude potrebno da bi se izlaz podesio na 145MHz.

Dobrim podešavanjem predajnog dela dobijemo sigurnih 10W uz kvalitetnu modulaciju. Uglavnom, bez problema, svi elementi su lako podešeni.

Originalni modulator nije upotrebljen – ugrađen je modulator sa kolom 741 koji se nalazi na pločici anlognog dela sintesajzera, dole, desno. Postojeći skvelč funkcioniše odlično.

Na šemici sl. 4. vidi se sistem releja i preklopnika u funkciji unošenja broja deljenja u sabirače radi biranja repetitora i simpleksa. Iskorišćeni su postojeći releja pored instrumenta, preklopnik S-S/D na prednjenoj ploči i postojeći kanalni preklopnik sa tri segmenta k1, k2 i k3. Ovaj sistem omogućuje dovođenje napona od 9V na tačke R i S, kao i na tačke k1, k2 i k3 prema tabeli 1. Oznake na tabeli su: položaj preklopnika=P, 0=nula V, 9=9V, k=kontakt segmenta, a F broj repetitora, odnosno simpleksa. Tabela važi za repetitore i simpleks. Sistem na sl. 4 je prikazan u položaju RO na prijemu.

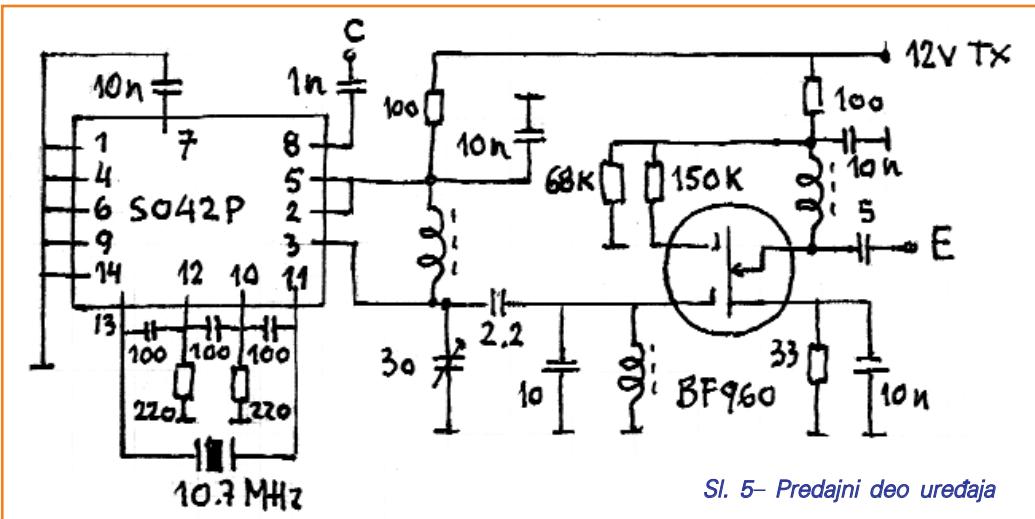
Digitalni deo sintesajzera postavljen je na čistu pertinaks pločicu. Rupice za podnožja IC buše se pomoću šablonu, koma-

da pločice sa originalnim rupicama. Sve veze su izvedene lemljenjem na nožice podnožja.

Šema podtona, učestanosti 123Hz, data je na sl. 5. Podton dobija napajanje samo u položaju TX. Može se upotrebiti svaki kristal koji mnogostrukim deljenjem sa 2 daje 123kHz. U našem slučaju kristal od 2MHz je podeljen 14 puta sa 2.

### III. PREDAJNI DEO

Sa štampane ploče, desno od pregrade, uklonjeni su kristalni oscilator od 7,226MHz i nepotrebeni umnoživači do prvog stepena koji je radio na 173MHz, a koji je prilagođen za rad na 145MHz. Ugrađen je mešač SO42P, sl. 5, na



Sl. 5- Predajni deo uređaja

Na ulazu napajanja ugrađen je relej kojim se onemogućuje pogrešno povezivanje uređaja sa izvorom napajanja. Posebno treba voditi brigu o tome da, propisna, 50 omska antena bude uvek priključena na izlaz uređaja, jer u protivnom, stradaće izlazni stepen.

Treba napomenuti da je, pri ovoj prepravci, osim standardnih instrumenata, neophodno imati frekvencmetar koji može meriti od 10kHz do 150MHz. Za dodatna objašnjenja kontaktirajte autoru na e-mail adresu:

[sasapasic@eunet.yu](mailto:sasapasic@eunet.yu)