



# radio amater

2014.

ČASOPIS SAVEZA RADIO-AMATERA SRBIJE

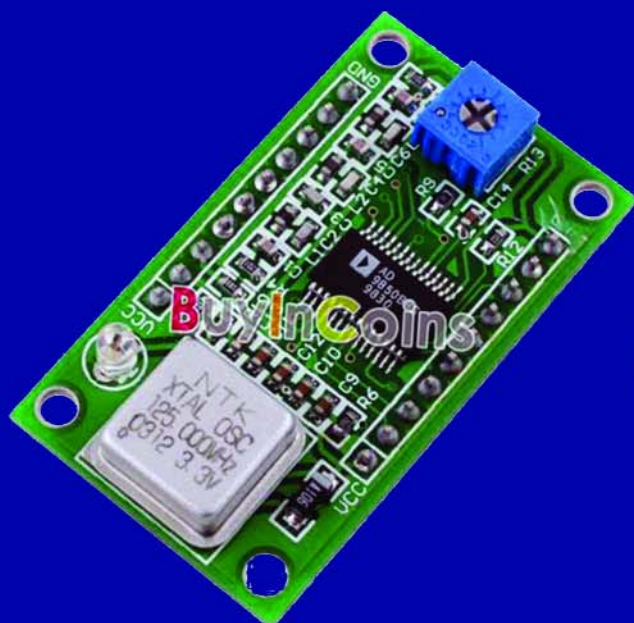
CENA 250 DIN.

## U OVOM BROJU:

HEROJI IZ SENKE  
 NOSAČ ZA ROTATOR  
 GRADNJA: PSK METAR  
 KONTROLA FREKVENCije  
 BOMBARDERI IZ AVIJANA  
 KALIBRACIJA MERAČA KST  
 SATELITSKA TELEVIzIJA (2)  
 JEDNOSTAVAN VFO SA DDS  
 ISTORIJA - VELIKA SMENA (6)  
 TESLA - ČOVEK VAN VREMENA  
 YU KT MARATON - JANUAR 2014.  
 YU KT MARATON - FEBRUAR 2014.



# CQ YU





# IZ KNJIGE "TESLA - ČOVEK VAN VREMENA"

Naslov originala: "TESLA – MAN OUT OF TIME" Autor: Margaret Cheney  
Prevod: Bojan Jović

Teslini originalni spisi, i preostali modeli njegovih pronalazaka – njegov pojačavački predajnik, robotski čamci, rana fluorescentna svetlost, indukcionni motori, turbine, eksponati sa Čikaške Svetske izložbe 1893. kao što je "Kolumbovo jaje" i drugi – otišli su 1952. iz Amerike u Jugoslaviju. Njegov je pepeo poslan kasnije. Ovi predmeti mogu se sada videti u Teslinom muzeju u Beogradu, zgradi dostojanstvenog izgleda sa širokom, skladnom fasadom, u ulici Krunskoj br. 51, aveniji koja je posle rata bila preimenovana u Ulicu Proleterskih brigada. Muzej na niskom zidu ima ploču, ispisanu starom ćirilicom azbukom.

Ovde su Teslini spisi na engleskom prevedeni na srpski – osim, kao što priznaju arhivisti, "nevažnog" materijala, koji je ostao onako kako ga je napisao, na jeziku njegove nove države.

## ZAVEŠTANJE

Činjenica da Tesline istraživačke beleške i papiri nisu lako dostupni naučnicima sa Zapada ne znači, naravno, da je teslijansko istraživanje mrtvo. Naprotiv, sama misterija koja je okruživala neke od njegovih nepotvrđenih iskaza poslužila je kao podsticaj da brojni naučnici pokušaju da ponove njegove eksperimente. I kako su njegova aspiracije bile praktično bezgranične, uvek postoji šansa da će blagodeti uspeha biti značajne. No, najveći pojedinačni podsticaj za pokušaj da se prati Teslin trag bez sumnje ostaje primer samog tog čoveka – njegova fascinirajuće zabeleške o dostignućima i trajna fascinacija njegovog uma. Kao što je napisao jedan nemački obožavalac: "Tesla je otišao izvan granica egzaktne nauke da bi predvideo šta donosi budućnost ... moderni Prometeji koji se usudio da posegne za zvezdama ..."

Iako je obuhvatni pregled stanja u Teslom nadahnutim istraživanjima van domašaja ove knjige, odnosno namere njenog pisca, nijedna priča o njegovom životu ne bi bila potpuna bez bar nekih nagoveštaja o tome šta se desilo s nekoliko njegovih glavnih preokupacija. Ovaj izveštaj, kao što se to i može očekivati, jeste i nejasan i nepotpun, no zbog toga nije ništa manje impresivan.

Počnimo, onda, s Teslinim eksperimentima s loptastim munjama: nije imao predstave za šta bi se loptasta munja mogla iskoristiti kada se prvi put s njima susreo u svojim istraživanjima u Kolorado Springsu; za njega je to bila smetnja, no zahtevala je objašnjenje. I tako je počeo da određuje način obrazovanja čudnih vatrenih lopti i naučno da ih dobija veštačkim putem.

Tehničko objašnjenje ide ovako: U visokofrekventnom sekundarnom kolu sa držanom u njegovom pojačavačkom predajniku, cela energija nakupljena u pobuđenom kolu, umesto da zahteva kratak period za pretvaranje iz statičke u kinetičku, moglo bi se transformisati za manje vremena u stotine hiljada konjskih snaga. Tako je, na primer, Tesla proizvodio veštačke vatrene lopte tako što bi iznenada učinio da prinudne oscilacije budu brže nego slobodne sekundara. Ovo je menjalo tačku električnog maksimalnog napona ispod uzdignutog kapacitivnog terminala, i vatrena lopta bi skakala na veliku razdaljinu.

Opet, za čudo, savremenim fizičarima plazme s najbolje opremljenim laboratorijama nije uspelo da proizvedu plazmoide ni približne stabilnosti istinskih loptastih munja koje je on dobijao.

Zašto postoji fascinacija oko ovog problema? Prvo, naravno, zato što postoji nepoznanica. Ali drugo, zato što tu, pored ostalog, možda leži vitalni ključ u međunarodnoj trci za ovladavanje nuklearnom fuzijom – potencijalno najvećim izvorom energije u istoriji. Među najviše zainteresovanim za istraživanje loptastih munja nalazi se Pjotr Kapica, veliki ruski fizičar, Lambert Dolfin i njegove kolege iz laboratorije za radio-fiziku u "SRI Internessel", dr. Robert V. Bas sa Univerziteta Brigem Jang i Robert Golka, s kojim je Bas sarađivao.

Golka, fizičar iz Masačusetsa, Teslin sledbenik i eksperimentator s munjama, progonio je kratkotrajne loptaste munje sa žarom lovca na ajkule. Kao i Tesla u Koloradu, i on je izvodio svoja istraživanja sam u udaljenoj zapadnoj laboratoriji u slanim ravnicama Jute i, kao i Tesla, borio se da dobije državnu pomoć koja

obično ide samo ogromnim industrijama ili korporacijama.

U najvećem hangaru na samom kraju napuštene baze u Vendoveru, Juta, koju je tokom II svetskog rata sagradilo vazduhoplovstvo SAD, često gore veliki reflektori dok Golka izvodi svoje opite s loptastim munjama. Ovde je, pod najvećim mogućim merama obezbeđenja u četrdesetim godinama, bio smešten bombarder "ENOLA GEJ" i spreman za bacanja prve atomske bombe na Hirošimu.

Golka je dva puta posetio Teslin muzej kako bi pregledao tada još neobjavljene pronalazačeve zabeleške i potom se koncentrisao da u starom hangaru napravi što tačniju kopiju pojačavačkog predajnika koji je Tesla sagradio 1899. kada je izučavao oluje s munjama na Pajks Piku.

"On [Tesla] je po svojoj opremi bio daleko ispred bilo čega čime danas raspolažemo", veli Golka. "To je slučaj s prekidačima visoke snage i varničnim prekidačima. Znanje je izgubljeno; ne znamo kako je on to radio. Nešto se nalazi u dnevnicima, no dosta toga je držao u glavi."

Golka je izgradio svoj pojačavački predajnik u okviru svog "Projekta Tesla" koji je u stanju da oslobodi 22 miliona volti i proizvede gotovo dva puta jaču lančanu oluju s munjama nego što je to sam maestro bio u stanju u Kolorado Springsu.

Važnost loptaste munje za istraživanje fuzije vezana je za problem održavanja plazme. Srce najvećeg broja uobičajenih eksperimenata s fuzijom sastoji se u tome što se izotopski vodonički gas i ubrzava i zagreva dok jezgra vodonika ne počnu da se fuzionišu u jezgra helijuma, oslobađajući u tom procesu, ogromne količine energije.

Na tom putu, dok vodonik dobija ogromne količine kinetičke i toplotne energije, prelazi u nedovoljno poznato stanje zvano plazma.



**radio  
amater**

**Časopis**  
**Saveza radio-amatera Srbije**  
Godina **ŠEZDESETSEDM**A

Mišljenjem Ministarstva za kulturu i  
prosvetu Republike Srbije ovo glasilo  
je oslobođeno poreza na promet  
**ISSN 1450-8788**

**Uredništvo**

Gl. urednik Srećko MORIĆ, prof. YU1DX  
mr Dušan MARKOVIĆ, dipl.inž. YU1AX  
Života NIKOLIĆ, dipl.inž.YT1JJ  
Andra TODOROVIĆ, YU1QT  
Nenad PETROVIĆ, YU3ZA

**Redakcija**

11000 Beograd,  
Trg Republike 3/VI  
casopis@yu1srs.org.rs  
Tel/fax: 011/3033-583  
www.yu1srs.org.rs

Ovaj broj je tehnički uredio  
Srećko Morić, YU1DX  
E-mail: yu1dx@sbb.rs

**Pretplata i distribucija**  
Slavica STANKOVIĆ, YU1-RS088  
Petar FILIPOVIĆ, YT1WWW

Tekstove dostavljati elektronskom obliku  
(.doc, .rtf, .txt). Pisati u Wordu. Slike, šeme  
i crteže slati odvojeno (.jpg, .tif) u rezoluciji od  
najmawe 300dpi. Sve što pošaljete vraćamo  
samo uz pismeni zahtev i priložen koverat za  
odgovor. Stavovi autora su lični.

Časopis izlazi dvomesečno. Pretplata za jednu  
godinu iznosi **1200** din, polugodišwa **600** din,  
na tekući račun: **205-2452-07**, poziv na broj  
**01** kod "Komerčijalne banke" Beograd.

## **U ovom broju Vašeg časopisa možete naći:**

<b>TESLA – ČOVEK VAN VREMENA .....</b>	<b>2</b>
<b>BOMBARDERI IZ AVIJANA .....</b>	<b>4</b>
<b>HEROJI IZ SENKE .....</b>	<b>6</b>
<b>KALIBRACIJA MERAČA KST .....</b>	<b>8</b>
<b>KONTROLA FREKVENCije .....</b>	<b>10</b>
<b>NOSAČ ZA ROTATOR .....</b>	<b>13</b>
<b>JEDNOSTAVAN VFO SA DDS .....</b>	<b>14</b>
<b>GRADNJA: PSK METAR .....</b>	<b>16</b>
<b>SATELITSKA TELEVIzIJA (2) .....</b>	<b>19</b>
<b>ISTORIJA – VELIKA SMENA (5) .....</b>	<b>22</b>
<b>YU KT MARATON – JANUAR 2014. ....</b>	<b>28</b>
<b>YU KT MARATON – FEBRUAR 2014. ....</b>	<b>29</b>

### **CENE OGLASNOG PROSTORA (u dinarima)**

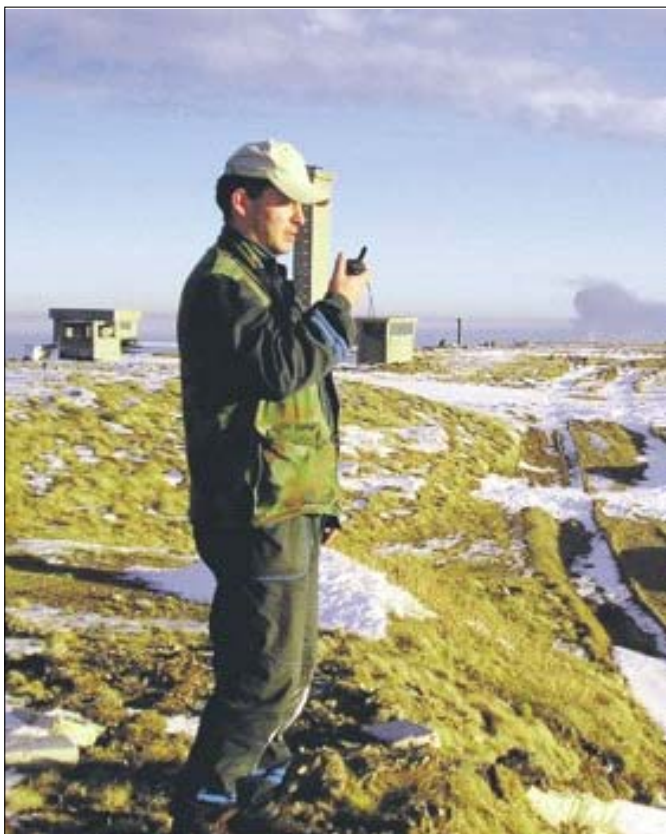
20000	10000	5000	3000	2000	1000
1/1 KOLOR ZADNJA STRANA	1/1 CRNO BELA STRANA	1/2 CRNO BELA	1/3 C/B	1/4 C/B	1/8 C/B
				1/4 C/B	1/8 C/B



ПОЛИТИКА , Бојан Билбија, 25. март 2014.

**РАДИО-АМАТЕРИ ПРАТИЛИ  
БОМБАРДЕРЕ ОД АВИЈАНА**

Током рата 1999. преносили су поруке о налетима авијације НАТО-а, данас траже да држава подржи њихова удружења и прикључи их Сектору за ванредне ситуације.



**Радио аматер на испуреном  
положењу 1999. године**

Живојин Жика Петровић, радио-аматер Србије, менаџер за односе са јавношћу Савеза радио-аматера Србије, познат је и по свом личном позивном знаку YU1PZ, који му је доделила Агенција за телекомуникације по завршеној обуци и стицању лиценце. Те 1999. године, на први звук сирене за узбуну, југословенски радио-аматери ставили су све своје фрек-

венције, како на кратким тако и на ултра-кратким таласима, али и путем репетиторске мреже, у функцију одбране земље, прича Петрови за "Политику".

Радио-аматери Србије јуче су обележили 15 година од почетка бомбардовања, али и од подизања радио-мреже за опасност. Организовали су велики радио-скед (окупљање радио-аматера на аматерским фреквенцијама) и симболично, синоћ у 19:55 часова, у време када је 1999. на нашу земљу пала прва бомба, прочитали пригодан текст, након чега се на хиљаде радио-аматера јавило, са својим позивним знаком у управну централну станицу. Њено седиште је на Новом Београду и носи позивни знак, посебно за ову прилику, YU0SRJ, симболично као и пре 15 година.

- И сада, као и данас, био је то значајан пројекат радио-аматера Србије. Та репетиторска мрежа нам омогућава да из било ког дела наше земље, приликом на једно дугме, у истој секунди наш глас чује преко 5.000 радио-аматера широм земље. Свака информација која је преношена током тих 78 дана, а процењујемо да их је било више од 100.000, од уста до уста радио-аматера, стизала је до централне станице, и као такве коришћене су за спасавање животи и материјалних добара - каже наш саговорник.

Радио-аматери Србије су обучени, научени и лиценцирани да успоставе радио-везу у свим приликама.

- Ту нашу вештину ми у мирнодојским временима користи́мо за уџознавање са другим радио-аматерима широм планете, али иакође смо спре́мни, што смо и показали у пролеће 1999, да своју вештину искористи́мо за помоћ народу и држави. Подигли смо своју радио-мрежу за ојасности́, иако што смо оставили десетак локалних и неколико регионалних централних станица, а на хиљаде радио-аматера широм земље је 78 дана и ноћи преносило информације о дешавањима на терену, а посебно на нашем небу. Те информације су небројано пута биле од пресудног значаја за правовремено реаговање других служби, институција и организација - објашњава Петровић.

Много пута су српски радио-аматери са терена, а посебно они који су се налазили на високим планинским тачкама, као што су Копаоник, Цер, Чот, Авала, били суочени и изложени директним нападима НАТО авиона. Рецимо, имали су случај да је радио-аматер са Копаоника извештавао да изнад њега лебди авион "хавијер", са питањем шта да ради, док је други гледао "томахавк" како долази из правца Ивањице, право ка њему. Обојица су, срећом, преживели ове догађаје.

- У то време, о свом трошку, радило је 1.800 радио-аматера Југославије, али нам је помагало и пуно њих из околних земаља. Информације смо добијали и из Италије, Македоније, Немачке, Бугарске. Знали смо када који авион полеће из Авијана, а посебно смо знали њихове путање и правце којима су летеле ракете "томахавк" - поносно истиче овај радио-аматер.

Током агресије НАТО-а, послали су и преко 30.000 порука хуманитарног карактера, успостављајући тако везу међу растављеним члановима многих породи-

ца, посебно са подручја Косова и Метохије.

- Рецимо, Копаоник је био информативно срце за прихвати и пренос информација од наших чланова са КиМ, а многи медији су своје извештаје базирали на подацима и порукама које су радио-аматери слали са терена. Небројано пута су вести заочињале реченицом "Како јављају радио-аматери". Радио-аматери су остали на Космету и после повлачења наших безбедносних снага и били су сведоци најужашња цивилног становништва из својих домова, као и свих немилих дешавања која су уследила после тога. Све наше информације слушало је на хиљаде пријадника државних служби и ми не бисмо добили од тадашњег председника СРЈ Слободана Милошевића Орден заслуга за народ да наше информације и дела која смо учинили, нису била пуно пута од пресудног значаја за сас и одбрану земље - наводи Петровић.

На саговорник истиче да су они волонтери, независно и непрофитно удружење грађана, али на рубу егзистенције, заборављени од свих, а посебно од државе и органа који су надлежни за њихову област.

- Апелујемо на државу да спречи гашење удружења радио-аматера и да коначно направимо партнерски однос, као што су то урадиле све земље у окружењу са својим радио-аматерима. Позивамо надлежне да нас званично прикључе Републичком штабу за ванредне ситуације, јер се и у закону водимо као организација од посебног интереса за обуку, спасавање и безбедност грађана. Помогли смо тада, помозите ви нама сада - поручује радио-аматер Живојин Жика Петровић, међу колегама познатији као YU1PZ.



# Heroji iz senke u službi države

IZ DNEVNE  
ŠTAMPE



**PODVIG**  
Radio-amater tokom akcije spasavanja zavejanih



Heroji iz senke radio-amateri pomogli su u nebrojeno situacija kada je pomoć bila najpotrebnija. Ipak, država ih i dalje nije uključila u Sektor za vanredne situacije, gde bi još više bili od koristi.

Radio-amaterizam u Srbiji postoji 90 godina i okuplja čak 10.000 ljudi, koji su svojim znanjem i opremom koju poseduju prenosili vitalne informacije u situacijama poput zemljotresa, poplava, požara, vremenskih nepriključa, a važnu ulogu imali su i tokom bombardovanja 1999. godine. Sve to volonterski jer od države, osim lepih reči, do sada nisu dobili ništa.

## Otvaranje kancelarija

- Ovih dana ponovo smo pokrenuli priču o tome da bi radio-amateri trebalo uključiti u Sektor za vanredne situacije MUP-a Srbije jer bismo onda mi bili organizovaniji, a država bi imala još veću korist od nas. Ne tražimo nikakva enormna finansijska ulaganja u našu organizaciju, samo želimo da nam država pomogne barem u obezbeđivanju sredstava za otvaranje kancelarija u kojima bismo mogli da podučavamo mla-

## Podrška Aleksandra Antića

Ministar saobraćaja Aleksandar Antić razumeo je koliki je značaj radio-amatera i odmah posle spasavanja putnika kod Zrenjanina na svom Tviter nalogu je objavio: „Predložicu da radio-amateri i formalno budu deo našeg sistema za vanredne situacije i da samim tim koriste deo budžeta.“

de koji žele da postanu radio-amateri - kaže za Naše član udruženja radio-amatera Živojin Žika Petrović.

Kako objašnjava, te kancelarije po mestima širom Srbije mogle bi da budu radio-klubovi, ali i štabovi za vanredne situacije.

- U Zakonu o vanrednim situacijama, na osnovu čijeg člana 17 stav 3 je Vlada donela odluku o određivanju ovlašćenih i osposobljenih pravnih lica za zaštitu i spasavanje u Srbiji, na 103. mestu je i Savez radio-amatera Srbije. Međutim, to u praksi radio-amaterima nije donelo ništa, pa bi pravo rešenje bilo uključivanje u



**Država mora da ih uključiti u Sektor za vanredne situacije**

Sektor za vanredne situacije - navodi Petrović.

## Razbili blokadu

Poslednja akcija radio-amatera bila je prilikom nedavne snežne blokade, kada su dali nemerljiv doprinos spasavanju zavejanih putnika. Bez njih, slobodno se može reći, sve bi imalo mnogo, mnogo gore posledice. Posebno je bilo dramatično na putevima u okolini Zrenjanina, dok se državne službe još nisu dovoljno organizovale. Tada su postavili svoje radio-stanice u blizini Čente, Perleza i Stajićeva i uradili ono što je za mobilnu telefoniju predstavljalo nemoguću misiju - obezbedili su nesmetanu koordinaciju i komunikaciju spasilaca pod naletima vetra koji je duvao 140-150 kilometara na sat. **S. TRAJKović**



## RADIO-AMATERI Heroji koji pomažu u vanrednim situacijama

Radio-amateri su u proteklih 90 godina pritekli u pomoć građanima u kriznim situacijama mnogo puta, prilikom požara, zemljotresa, ali i bombardovanja 1999. godine

Članovi Saveza radio-amatera Srbije (YU1SRS), koji su tokom prošog meseca pomogli u evakuaciji građana zarobljenih na zavejanim putevima oko Zrenjanina, bave se hobbijem od ogromne važnosti koji u kriznim i vanrednim situacijama često predstavlja jedini vid komunikacije.

– Danas je i pored svih modernih tehnologija radio-veza i dalje najsigurnija. Mobilna telefonija može da "padne", baterija da se istroši, kredit za razgovor da se potroši, ali kod radio-amatera veza uvek funkcioniše – kaže za Telegraf radio-amater Živojin Petrović YU1PZ.



YU1PZ u akciji kod Zrenjanina

U proteklih 90 godina, koliko radio-amaterizam u Srbiji postoji, pritekli su u pomoć mnogo puta u kriznim situacijama poput požara, zemljotresa i bombardovanja 1999. godine.

– Prilikom velikih požara na Kopaoniku i Goliji pre dve godine, radio-amater Boban YU2KBS i još njih dva-desetak, podigli su mrežu za opasnost i pomogli vatrogascima kada u tim predelima nijedan sistem mobilne telefonije nije funkcionisao – kaže Petrović.

Kada je olujni vetar u januaru u okolini Zrenjanina onemogućio komunikaciju između vozila koja su radila na raščišćavanju snega, oni su pomogli u pružanju pomoći svima zarobljenima na neprohodnim putevima.

– Najveći odjek u javnosti ostavio je naš rad za vreme bombardovanja SRJ 1999. kada je i pokrenuta "Radio-mreža za opasnost". Naša uloga bila je od veli-

kog značaja za vojsku i ostale bezbednosne službe jer su hiljade radio-amatera danonoćno izveštavali sa terena i prenosili informacije o dolasku aviona-bombardera, povređenima i usmeravali spasilačke službe ka njima – kaže on.



Mladi radio-amateri – konstruktori

"Radio-mreža za opasnost" je od tada aktivna i u normalnim prilikama ona radi u "tihom hodu", a aktivira se po potrebi.

Ipak, suština radio-amaterizma je u druženju, eksperimentima u radio-vezama, učenju i širenju poznavanja. Svakodnevno iz Srbije u svet, putem radio-veze, radio-amateri pošalju na stotine hiljada poruka kojima prenose neku lepšu sliku Srbije.

– Upoznati nekoga na drugom kraju sveta i biti u kontaktu sa njim putem radio-talasa osećaj je kakav internet društvene mreže ne mogu pružiti – smatra Petrović.

Pored "običnih" radio-veza, kontakt se može ostvariti i najsavremenijim sistemima kojim se emitovani radio-talasi, usmeren ka Mesecu, jonizovanim meteorskim tragovima, polarnoj svetlosti (Aurori) ..., odbija od tih svemirskih tela ili pojava, a prihvata ga npr. radio-amater u Australiji. Sateliti i uređaji koji i ovog trenutka kruže u orbiti oko naše planete, takođe mogu služiti za ostvarivanje amaterske radio-veze.

– Ipak, kako bi se mladi afirmisali i uključili u ovaj hobi potrebni su radio-klubovi širom Srbije, što zahteva sredstva koja savez u ovom trenutku nema. Pomoć države je dobrodošla jer klubovi svoje usluge ne mogu komercijalizovati kao što to mogu alpinisti, ronjoci itd... – naglašava on.

Uključivanje radio-amatera u "Štab za varedne situacije" koristilo bi i državi i klubovima koji bi dobili mali udeo u budžetu Srbije, što bi im omogućilo ponovnu afirmaciju ovog hobija na lokalnom nivou.

КАЛИБРАЦИЈА  
МЕРАЧА КСТЖ. Николућ  
УТИЈЈ

*У јануарском броју руског часописа "Радио" за 2006. годину наишли смо на разматрање интересантне теме која код нас досад никад није додирнута. Ради се о калибрацији мерача коефицијента ситојетних таласа, а аутор је познати радио-конструктор РУЗАХ, Борис Сиданов.*

Значајну грешку мерача коефицијента стојетних таласа ( $KST=SWR$ ) проузрокује, како је познато, нелинеарност ВФ волтметра са полупроводничким диодама који су њихов саставни део. Ова грешка је од највећег утицаја при мерењу малих КСТ, односно у областима које су за праксу од највећег значаја. Речено се односи како на самоградње мерача тако и на јефтине фабричке уређаје.

Проблем се лако решава индивидуалном калибрацијом уређаја. У аматерским условима њу је лако извршити само код мерача КСТ који раде са малим нивоима снаге (до 1 ... 2W), нпр. код мерача КСТ на бази отпорничког моста. У том случају као еталони за калибрацију (бар на КТ опсезима) могу да послуже и обични MLT отпорници (руски металслојни отпорници; срећу се и код нас) и њима слични, који имају малу сопствену индуктивност. На жалост, уређаји (КСТ мерачи) који раде при малим нивоима снаге користе се само приликом подешавања антена и њихових напојних системе, а при реалном раду у етру примењују се мерачи КСТ који региструју снагу у директном смеру реда десетина и стотина вати.

За балансирање давача директног и рефлектованог таласа при подешавању таквих уређаја неопходан је тзв. "еквивалент антене" (вештачка антена) - неиндуктивни отпорник веће дозвољене дисипације (реда десе-

тина вати). Оне се праве користећи снажне отпорнике типа ТВО или се састављају од редно-паралелно везаних отпорника типа MLT-2 (2W) распоређених тако да сопствене паразитне капацитивности и индуктивности вештачке антене буду што мање.

За подешавање мерача КСТ при нивоима директне снаге (FWD) блиским реално коришћеним при раду у етру неопходна је вештачка антена отпорности  $50\Omega$  или  $75\Omega$  (у зависности од карактеристичне импедансе напојног вода), а градње читавог низа снажних вештачких оптерећења разних отпорности тешко да ће се неко латити (нпр. за калибрацију  $KST=1,2$  потребно је снажно вештачко оптерећење отпорности  $50\Omega \cdot 1,2=60\Omega$ , за  $KST=1,5$  снажно вештачко оптерећење отпорности  $50\Omega \cdot 1,5=75\Omega$ , итд. прим. прев).

Постоји међутим једноставан начин којим се лако може да калибрише саграђени мерач КСТ или провери такав какав је на располагању. Он се састоји у томе да се при подешавању уређаја, после његовог балансирања (симетрирања) улаза и излаза паралелно вештачкој антени прикључује кондензатор (види слику). Добијено комплексно оптерећење на улазу мерача КСТ ствара режим који је еквивалентан некој вредности КСТ која се лако може израчунати познавајући радну учестаност  $F$ , отпорност вештачког оптерећења  $R$  и капацитет прикљученог кондензатора  $C$ , користећи израз:

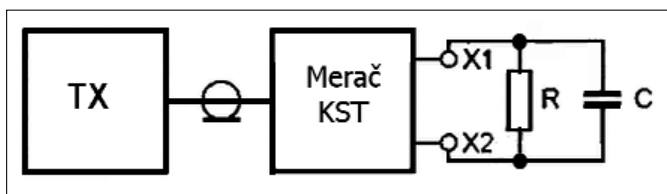
$$K = \frac{\sqrt{A^2 + 1} + A}{\sqrt{A^2 + 1} - A}$$

где је:  $A = \pi \cdot F \cdot R \cdot C = 3,14 \cdot 10^{-6} \cdot F \cdot R \cdot C$

Капацитет  $C$  се уноси у pF, отпорност  $R$  у  $\Omega$ , а радна учестаност  $F$  у MHz.



Ваља уочити да захтеви који се постављају кондензатору С нису нарочито тешки, јер је ефективна вредност  $V_F$  напона релативно мала (у  $50\Omega$  тракту при снази  $100W$  она износи свега око  $100V$ ). Тај кондензатор, међутим, мора да издржи неку реактивну снагу, али при калибрацији у зони мањег KST (до 3) и не баш нарочито велику. Овде могу да се користе било кондензатори KSO или еквивалентни њима, или, што је још боље, ваздушни кондензатори променљивог или фиксног капацитета. У обзир долазе и ваздушни кондензатори променљивог капацитета из радио-дифузних пријемника са електронским цевима.



Експериментална провера ове методе урађена је користећи фабрички KST мерач типа MFJ-256B који има дигиталну скалу за показивање резултата. Вештачкој антени - самоградња - отпорности за једносмерну струју  $50\Omega$  прикључен је у паралели кондензатор капацитета  $160pF$  ( $\pm 1\%$ , измерена вредност).

У табели су наведене прорачунате и измерене вредности коефицијента стојећих таласа на свим радио-аматерским КТ подопсезима (конкретне учестаности одговарају почетним учестаностима сваког подопсега).

F, MHz	$K_p$	$K_{KSM}$
1,8	1,095	1,1
3,5	1,192	1,2
7	1,419	1,4
10	1,653	1,6
14	1,994	2,0
18	2,41	2,4
21	2,751	2,8
24	3,258	3,3
28	3,711	3,7

Поклапање прорачунатих и измерених вредности за радио-аматерску праксу више је него ли добро. Ово још говори да је коришћени примерак мерача KST био квалитетно калибрисан приликом производње (закон Ома не можеш да превариш).

Потребан капацитет кондензатора ако је KST задат може да се прорачуна према изразу:

$$C = \frac{1}{3,14 \cdot 10^{-6} FR \sqrt{\left(\frac{K+1}{K-1}\right)^2 - 1}}$$

Капацитет С се уноси у pF, отпорност R у  $\Omega$ , а радна учестаност F у MHz.

Приликом калибрације мерача KST вештачка антена и паралелни кондензатор треба да се непосредно прикључе на излазни прикључак уређаја кратким проводницима - дужине не веће од  $1 \dots 1,5cm$ , а калибрацију по могућности треба вршити на подопсезима не вишим од  $14MHz$ , како би се утицај индуктивности тих проводника свео на минимум.

#### РАЗЛИКЕ У ПОКАЗИВАЊУ KST

У јунском броју часописа QST 2013. у оквиру савета радио-аматерима ("The Doctor Is In") објављен је одговор радио-аматеру KD5UGY на његово питање у вези разлике показивања мерача KST (SWR) на антенском прилагођавачу (тјунеру) и мерача KST на трансиверу. У CW раду показивач мерача KST на антенском прилагођавачу (тјунеру) показује 1,3:1, док у исто време показивач мерача KST на трансиверу показује 2,1:1. Који од њих вероватно показује тачнију вредност?

На постављено питање одговорио је Joel R. Hallas, W1ZR, уредник часописа QST одговоран за техничка питања. Он каже да су многи мерачи KST ноторно нетачни, иако су обично прилично употребљиви за показивање прилагођености (али дакле не и стварне нумеричке вредности KST). Зато је у пракси најбоље да ваш антенски прилагођавач подешавате на минимални KST гледајући у показивач на трансиверу, јер је та величина KST она која се користи за снижавање излазне снаге трансивера када аутоматика у трансиверу "сматра" да је KST превисок. Да парафразирамо, "ако радио није срећан, шада нико није срећан!"

Друга могућност која постоји јесте да уколико је веза између антенског прилагођавача и трансивера KD5UGY реализована коаксијалним каблом импедансе  $75\Omega$  (уместо  $50\Omega$ ) трансформација импедансе (зависно од електричне дужине кабла) могла би да буде таква да су оба показивача KST у праву.

# KONTROLA FREKVENCIJE AGREGATA ILI MREŽE

W2NN je 1986. godine nabavio agregat snage 4kW i on je stajao u garaži spreman za upotrebu kad je potrebno. Ali pre nego li što bi mogao da bude priključen na instalaciju kuće neophodno je bilo da se izvedu dve modifikacije u cilju bezbednosti: produžetak izduvne cevi kako bi gasovi izlazili iz garaže i rezervoar za gorivo velikog kapaciteta koji bi zamenio mali rezervoar na samom agregatu.

Zbog navedenih i kasnijih modifikacija autor je morao da podešava regulator brzine nekoliko puta. To se vršilo tako da se frekvencija izlaznog napona agregata merila i regulator brzine podešavao da se dobije 60Hz. Sve do nedavno autor je koristio frekvencometar HP 5382A za ovu svrhu. Nažalost, u opsegu 60Hz HP zahteva period merenja 10 sekundi. To znači zakašnjenje od 10 sekundi u frekvencije prikazanoj na digitalnom indikatoru, što je usporeno, dosadno merenje, odnosno podešavanje.

I tako je, posle svega 23 godine autor odlučio da doda indikator frekvencije mreže na ploču za upravljanje generatorom u njegovoj garaži. Odlučio je takođe da osmisli i sam sagradi takav indikator. Veruje da će ovaj pomoćni uređaj dobro doći u svakoj situaciji u kojoj ne postoji napajanje iz mreže – npr. rad na terenu.

Rešenje koje je primenio sadrži i neke inovacije. Pokazivanje frekvencije je 100% analogno i na linearnoj skali, a očitava se tačna vrednost frekvencije. Osim tro-nožnog stabilizatora napona napajanja drugih integrisanih kola nema. Prikazivanje frekvencije je na jednostavnom analognom miliampermetru sa pokretnim kalemom osetljivosti 1mA na kojem početak skale označava 50Hz, sredina 60Hz, a puno skretanje kazaljke označava 70Hz. Kalibracija je jednostavna i zahteva samo

običan jednosmerni voltmetar. Uređaj je neosetljiv na varijacije napona generatora između 100VRMS i 140VRMS, a većina potrebnih sastavnih delova može da se nađe u solidno napunjenoj kutiji svaštari delova skinutih sa raznih uređaja.

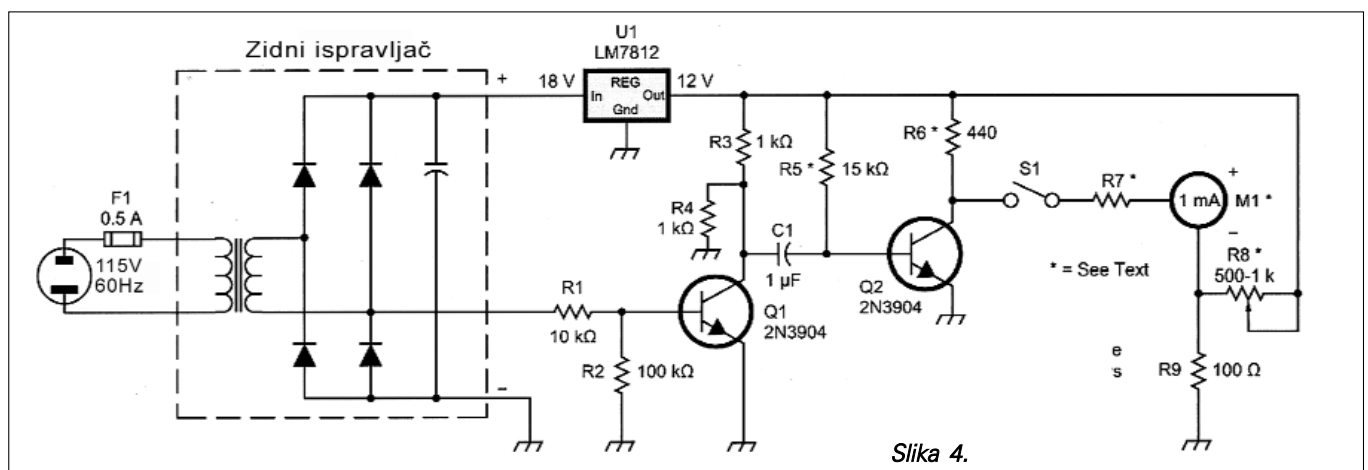
## Opis

Indikator frekvencije napajanja prikazan je na slici 1 zajedno sa autotransformatorom promenljivog napona (regulacionim transformatorom), frekvencometrom HP 5382A i indikatorom mrežnog napona firme RCA. Šasija uređaja je jednostavan komad aluminijuma debljine 1,5mm savijen u obliku slova "II". Stranice šasije su široke oko 5cm zbog dubine pokaznog instrumenta.



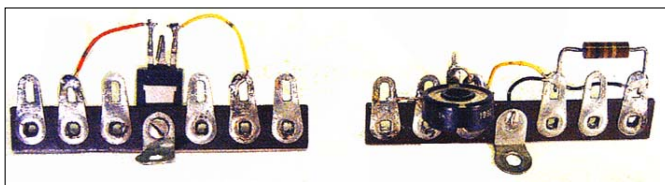
Slika 1.

Prilikom gradnje indikatora autor je primenio retro (davnajšu) tehniku međusobnog povezivanja sastavnih delova. Komponente su zalemljene na kontaktne letvice i zatim spojene zajedno. Dve popunjene kontaktne letvice prikazane su na slici 2, a pogled odozdo na kompletno povezan indikator vidi se na slici 3.

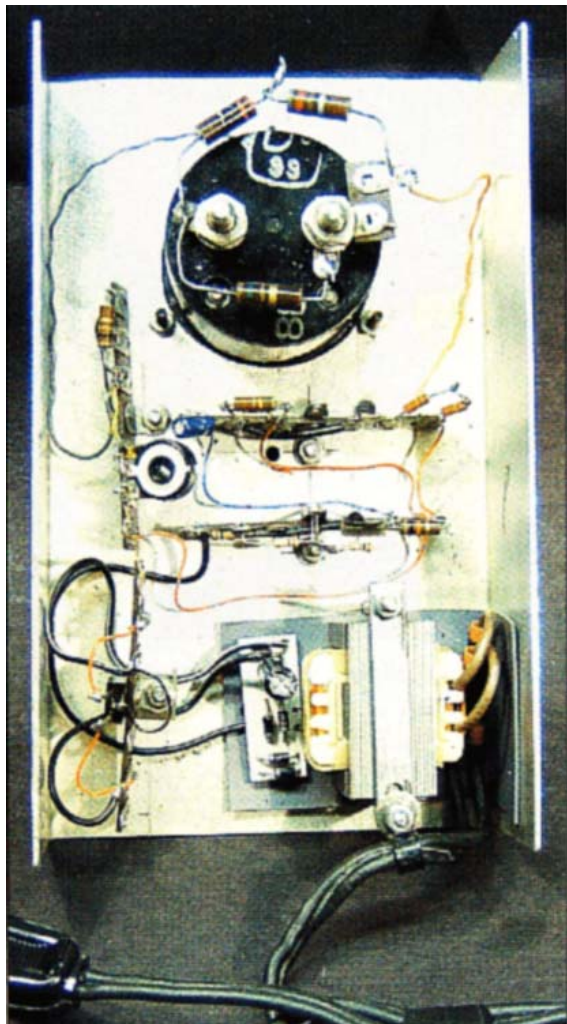


Slika 4.





Slika 2.



Slika 3.

### Princip rada

Na slici 4. je prikazana šema indikatora frekvencije mrežnog napajanja. Obratite pažnju na vezu jedne strane sekundara transformatora i ulaznog otpornika R1 tranzistora Q1. Ova veza dovodi pozitivne polutalasne ispravljene impulse na bazu tranzistora Q1. Tranzistor Q1 uobličava ulazne impulse u četvrtke i napaja njima impulsno kolo koje sačinjavaju C1, R5, R6 i Q2. Ono generiše precizne impulse širine 6ms i amplitude 12V za svaki periodu mrežne frekvencije. Zbog toga na kolektoru Q2 postoji neprekidni niz impulsa sve dok je mrežna frekvencija prisutna. Zbog mehaničke inercije analogni pokazni instrument usrednjava impulsni niz i prikazuje srednju struju proporcionalnu frekvenciji mreže.

Parametri kola izabrani su tako da promena frekvencije mreže od 50Hz do 70Hz kao rezultat ima promenu napona od 1V na kolektoru tranzistora Q2. Kažemo da je "pojačanje" kola 1V/20Hz, odnosno 50mV po 1Hz mrežne frekvencije. Zbog toga pri 50Hz srednja vrednost napona iznosi  $(50\text{Hz}) \times (50\text{mV}/1\text{Hz}) = 2,5\text{V}$ . Slično tome, pri 70Hz srednji napon iznosi  $(70\text{Hz}) \times (50\text{mV}/1\text{Hz}) = 3,5\text{V}$ . Pošto želimo da kazaljka instrumenta pokazuje 0 pri 50Hz na hladni kraj instrumenta preko delitelja napona R8, R9 iz izvora stabilisanog napona 12VDC dovedimo prednapon od 2,5V.

### Razmatranja u vezi kutije svaštare

Zidni ispravljač. Važan sastavni deo jeste i zidni mrežni ispravljač napona 12V i struje 500mA, izvađen iz plastične kutije, pretstavljen na slici 5, a vidi se i na slici 3 dole desno. (Korišćenje zidnog mrežnog ispravljača za napajanje uređaja pretstavlja vrlo praktično i jeftino rešenje, jer sadrži sve potrebne delove, uključujući i mrežni kabl). Unutrašnjost zidnog ispravljača drži se metalnom trakom sa šasijom pomoću dva dugačka mašinska zavrtnja. Zidni ispravljač sadrži transformator, ispravljač u mostu i filterski elektrolitski kondenzator, kako je to prikazano na šemi slika 4. To je nestabilisani ispravljač, pa je njegov izlazni napon bez opterećenja znatno veći od nazivne vrednosti na koju pada tek kada se optereti nazivnom strujom.

Zidni ispravljač koji je autor upotrebio na ulaz stabilizatora 7812 daje napon 18V "u praznom hodu". To ostavlja 6V za pad napona između ulaza i ulaza stabilizatorskog kola. Autor članka budućim konstruktorima predlaže upotrebu sličnog zidnog ispravljača nazivnog napona 12VDC koji takođe obezbeđuje neophodnih 6V za pad napona između ulaza i ulaza stabilizatorskog kola.



Slika 5.

## Analogni pokazni instrument

Struja za skretanje kazaljke treba da iznosi 1mA, a njegova unutrašnja otpornost mora da bude poznata kako bi se proračunala potrebna otpornost otpornika R7, što je kritično za obezbeđivanje precizne kalibracije. Može međutim da se upotrebi i osetljiviji miliampermetar. Autor je ugradio instrument iz nekog prastarog grid-dip metra čija je struja krajnjeg skretanja kazaljke iznosila 0,5mA. Šentirao ga je zato otpornikom jednakim unutrašnjoj otpornosti instrumenta koja je iznosila 160Ω. Tako je dobijen analogni pokazni instrument struje punog skretanja 1mA i ekvivalentne unutrašnje otpornosti  $R_m=80\Omega$ .

## Tranzistori

Izbor tranzistora nije kritičan. Odgovara bilo koji silicijumski NPN audio tranzistor sa pristojnim strujnim pojačanjem (beta oko 150). U svaštari su se našla dva tranzistora tipa 2N3904 sa dovoljno dugačkim izvodima.

## Otpornici i kondenzatori

Impulse kritične dužine 6ms definiše vremenska konstanta R5 i C1. Autor ovde sugerise upotrebu temperaturno stabilnog kondenzatora za C1. Ipak, čak i kada je za C1 koristio minijaturni elektrolitski kondenzator uočio je sasvim malu grešku frekvencije, (manju od 1%) u plus smeru kada je sagrađeni indikator ostavio preko noći u frižideru. Zato sami odlučite koliko vam je važna temperaturna stabilnost (autor nije probao da uređaj greje u rerni). Postupak kalibracije zahteva podešavanje veličine otpornosti otpornika R5. Zbog toga autor sugerise da ovaj otpornik sačinite od dva vezana na red (recimo otpornosti 5kΩ i 10kΩ) i izbor otpornosti otpornika 5kΩ tako da se ugradi finalna vrednost utvrđena prilikom postupka kalibracije.

R6 je kritičan deo mreže koja određuje pojačanje, tako da njegova stvarna vrednost treba da iznosi što je moguće bliže 440Ω. Pošto to nije standardna vrednost verovatno je da ćete morati da je realizujete od dva otpornika standardnih vrednosti (npr. rednom vezom dva otpornika po 220Ω ili paralelnom vezom otpornika od 470Ω i 6k8).

Ako je moguće trimer potencijometar R8 treba da bude žičani ili cermet (kompozitna smesa keramike i metala materijala) kako bi se realizovala temperaturna stabilnost referentnog napona. Njegova nominalna otpornost trebalo bi da iznosi oko 380Ω (kako bi se postigao kontra napon na minus polu miliampermetra od 2,5V); zbog toga treba ugraditi R8 otpornosti između 500Ω i 1kΩ.

Vrednost otpornosti otpornika R7 zavisi od unutrašnje otpornosti miliampermetra  $R_m$ . Zbir  $R_7+R_m+79$

mora da iznosi 1000Ω; zato je  $R_7=1000\Omega-R_m-79\Omega$ , gde je 79Ω paralelna kombinacija R8 (380Ω) i R9 (100Ω). Zato je zahtevana veličina otpornosti otpornika R7:

$$R_7=921-R_m (\Omega) \dots\dots\dots \text{jedn. 1}$$

R7 treba da se sačini od dva otpornika vezana na red kako bi se postigla, koliko je to moguće, vrednost ukupne otpornosti što bliža tačnoj vrednosti izračunatoj jednačinom 1. U autorovom slučaju  $R_m$  je iznosila 80Ω, tako da je  $R_7=841\Omega$ .

## Stabilizator

Ključna karakteristika tronožnog stabilizatora napona 12V jeste velika stabilnost, a ne preciznost stabilisanog napona. Stabilizator 7812 koji je autor ugradio na svom izlazu je imao 11,84V, izmerenih ručnim digitalnim multimetrom. Ovaj napon mora da bude poznat kako bi se obavio postupak kalibracije.

## Kalibracija

Ako ste stigli do ove tačke vi ste spremni da uključite ovaj analogni merač frekvencije naizmeničnog napona izvora za napajanje. Ali pre nego li što to učinite privremeno prekidačem S1 raskinite vezu između otpornika R7 i kolektora tranzistora Q2. Time se postižu dve stvari: Prvo, zaštitite miliampermetar od mogućeg oštećenja usled greške u povezivanju. Drugo, neophodno je da rasteretite kolektor Q2 kako bi se obavilo kritično merenje.

1. Priključite uređaj na izvor za napajanje i izmerite VCC, odnosno izlazni napon iz stabilizatora 7812, i zapišite rezultat. Pretpostavićemo da se napajanje vrši iz izvora 120V 60Hz.

2. Izmerite zatim napon na kolektoru Q2. Taj napon će iznositi 0,36 puta napon izmeren u prethodnom pasusu tada, i jedino tada, ako širina impulsa na kolektoru iznosi tačno 6ms. Ako je napon na kolektoru tranzistora Q2 viši od  $0,36 \cdot V_{CC}$  tada R5 mora da se proporcionalno smanji, odnosno zameni drugim otpornikom proporcionalno manje otpornosti. Ako je pak jednosmerni napon na kolektoru Q2 suviše nizak otpornost otpornika mora da se poveća (otpornik zameni drugim otpornikom proporcionalno veće otpornosti).

3. Isključite napajanje, zalemite otpornik potrebne vrednosti kao R5 i ponovo prekidačem S1 ostvarite vezu između otpornika R7 i kolektora tranzistora Q2.

4. Uključite napajanje, a zatim podesite promenljivi otpornik R8 tako da instrument pokazuje tačno sredinu skale. Time je kalibracija završena.



## Primerbe i zapažanja

Prekidač S1 služi još jednoj svrsi pored kalibracije. Prekidač treba da se otvori pre isključivanja indikatora sa izvora mrežnog napajanja, jer ako se to ne učini u prelaznom režimu proteći će znatna struja u inverznom smeru i iskrivice kazaljku. Na autorovom miliampermetru do toga nije došlo, ali razumno je da se pretpostavi da bi ova struja mogla da iskrivi nečiju kazaljku na instrumentu drugačije konstrukcije. Razlog za ovu prelaznu pojavu (tranzijent) jeste taj što isključivanjem sa mrežnog napajanja povorka impulsa na ulazu tranzistora Q2 trenutno nestaje. Kada se ovo desi Q2 odlazi u zasićenje (pad napona kolektor-emiter veoma je mali) zbog otpornika R5, a elektrolitski filterski kondenzator u ispravljaju održava izlazni napon iz stabilizatora VCC još neko kratko vreme. Rezultat svega toga je da struja u inverznom smeru kratkovremeno protiče kroz miliampermetar iz VCC kroz R8, M1, R7 i Q2 na masu, sve dok se elektrolitski kondenzator u ispravljaju ne

isprazni. Autor je prekidač S1 u uređaj dodao naknadno, kada su fotografije već bile napravljene, pa se on zato na njima ne vidi.

Merenje napona mreže lako može da se doda ovom uređaju tako što se prekidač S1 zameni preklopnikom dva položaja – po jedan kontakt u svakom položaju. Dodatni kontakt na preklopniku upotrebi se da priključi pozitivni kraj miliampermetra preko otpornika koji određuje opseg merenja na ulaznu stranu U1, jer je u njoj jednosmerni napon direktno proporcionalan naponu mreže. Veličina otpornosti otpornika za naponski merni opseg može da se izabere takvom da kazaljka instrumenta pokazuje na sredinu skale kada je mrežni napon tačno 120VAC, analogno pokazivanju frekvencije.

Ako je vaša kutija svaštara dovoljno duboka (Hi!) možete da na istu kutiju uređaja montirate drugi, nezavisni instrument tako da su i napon i frekvencija mreže vidljivi na prvi pogled.

Saša Pašić, YU1EO

# NOSAČ ZA ROTATOR

ANTENE

Rotatori za veće yagi antene su dosta glomazni i teški, pa je njihovo postavljanje zahtevan i složen posao. Moje iskustvo, koje ću izneti, odnosi se na rotator CDE CD-44 koji se vidi na slikama.

Pri ovom poslu javljaju se dva osnovna problema, kako rotator pričvrstiti za nosač i kako obezbediti da udari vetra ne oštete mehanizam zupčanika. Ovo se postiže konstrukcijom koju nazivamo "kavez". U kavez se smešta rotator tako da se on fiksira za elemente kaveza. Kavez dodatnim lagerima istovremeno obezbeđuje da se cev koja nosi antenu rastereti u odnosu na sistem zupčanika u rotatoru.



Sl. 1.  
Na zidu

Kavez se uglavnom gradi od metalnih elemenata koji se spajaju zavarivanjem, a to već izlazi iz okvira radio-ama-

terskog alata i znanja. Spas je potražen u bravariji. Na krovu moje šestospratne zgrade postoji deo vertikalnog zida koji sam iskoristio za postavljanje kaveza i antenskog sistema koji ću opisati, sl 1.



Sl. 2. Nosač na parketu

Upotrebio sam gvozdene "L" profil 3x3cm. Isekao sam ga prema potrebnim dimenzijama na sl. 2. Za spajanje elemenata upotrebio sam zavrtnejeve od 6mm. Za pričvršćivanje kaveza na zid upotrebio sam brezone od 10mm.

Važan deo kaveza je lager na gornjem delu, sl. 3. On treba da odgovara debljini cevi koja nosi antenu. Taj lager u sebi ima zaštitu od prodora vlage, ali je dobro na cev koja nosi antenu iznad lagera postaviti okapnicu koja će zaštititi lager od slivanja vode niz cev, sl. 4.

U radnjama šrafovske robe naći ćete i metalne tiplove za brezone. Ovi tiplovi u sebi imaju dodatak koji ih, pri nabijan-



Sl. 3. Lager

ju u rupu na zidu, proširi tako da čvrsto stoje u zidu. Brezoni se uvrću u tiplove i fiksiraju kontramaticama. Na brezone se kači kavez koji se centrira i fiksira maticama i kontramaticama, tako da se dobija veoma kompaktan rotatorski nosač za yagi antenu. Pri udarima vetra sile se razlažu na tačkama kod lagera i rotatora i time se štiti sistem zupčanika u rotatoru.



Sl. 3. Okapnica

Ova konstrukcija uspešno i bez kvara radi već 5 godina. Za detalje se možete obratiti na:

[sasapasic@sezampro.rs](mailto:sasapasic@sezampro.rs)

# JEDNOSTAVAN VFO SA DDS



Saša Pašić  
YU1EO

## 1. Uvod (i uspomene)

Odavno su prošla vremena VF oscilatora sa el. cevima i tranzistorima.

Stariji amateri se sećaju muka kroz koje su prolazili kada je trebalo da odluče koju vrstu oscilatora ugraditi u uređaj: Majsner, Hartlej, Sajler ... svi su bili dobri i svi su, na višim frekvencijama, bili dosta nestabilni.

Moralo se graditi sa posebno kvalitetnim delovima i mehanički čvrsto. Oni su dosta dobro radili do frekvencije do cca 15MHz. Više frekvencije su se dobijale mešanjem sa kristalnim oscilatorima, a pri tome su se javljali neželjeni produkti mešanja, koji su smetali, jer su se, na prijemu, čuli baš tamo gde ne treba.

Posle uključjenja uređaja frekvencija se pomerala usled zagrevanja. Tokom veze, prilikom prelaska na prijem, često je dolazilo do gubljenja korespondenta. Neki amateri su problem rešavali tako što su uređaje uključivali sat-dva ranije, da se "podgreju".

Danas je lako biti radio-amater i, verovatno, zato nas je sve manje. Nema izazova! Danas sve probleme rešavaju čipovi. Dosadno!

Dvoumim se da promenim hobi i preletim u pecaroše.

## 2. VFO sa DDS

Zahvaljujući sajtu VU3CNS, opisacu oscilator koji se sastoji od nekoliko "kockica". On radi veoma dobro u opsegu do 56MHz, a sastoji se od DDS, mikrokontrolera, pojačavaca i displeja. Radio sam ga koristeći detalje iz verzije PY2OHH, om Miguel.

### a) DDS.

DDS je visoko integrisano kolo koje koristi naprednu tehnologiju da bi se ostvarila sinteza frekvencija koju je moguće programirati. Kod nas se može nabaviti DDS AD9850 na pločici, sl. 1, po ceni od cca 1.100 dinara.



Slika 1. DDS AD9850

b) Mikrokontroler. Upotrebljen je PIC16F628A, programiran odgovarajućim heksom. On se kod nas može nabaviti za cca 500 dinara.

c) Pojačavač, sl. 4. Signal se, po potrebi, može podići na nivo od 10mW upotrebom pojačavača.

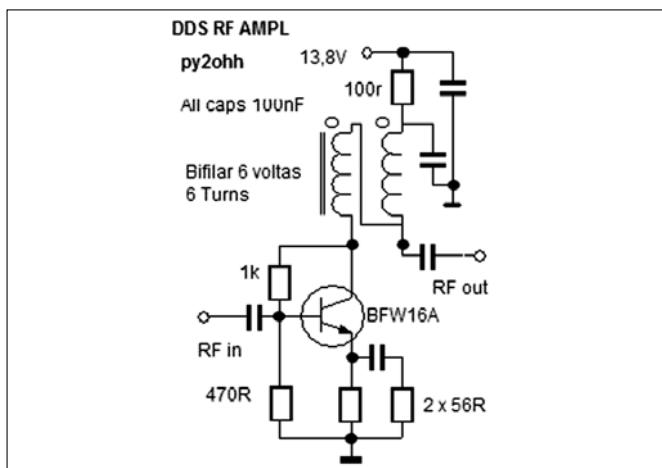
d) Displej je u dva reda sa po 16 karaktera. Kod nas u radnjama košta oko 1.000 dinara, a na "druženju" se može naći za 400 dinara.

## 3. Gradnja

Na sl. 2. vidi se sagrađeni DDS VFO o kome je ovde reč. Šema je data na sl. 3. Ova gradnja je bila eksperimentalna, pa je umesto štampane pločice upotrebljen obostrano ošmir-glan stari komad vitroplasta. Izbušene su potrebne rupice, postavljeni elementi i povezano prema šemi. U mom slučaju VFO ima manje tastera. U originalu, kako se vidi na sl. 3, tastatura ima 18 tastera, jer se samo tako mogu iskoristiti sve mogućnosti ovog VFO čije su osnovne karakteristike:

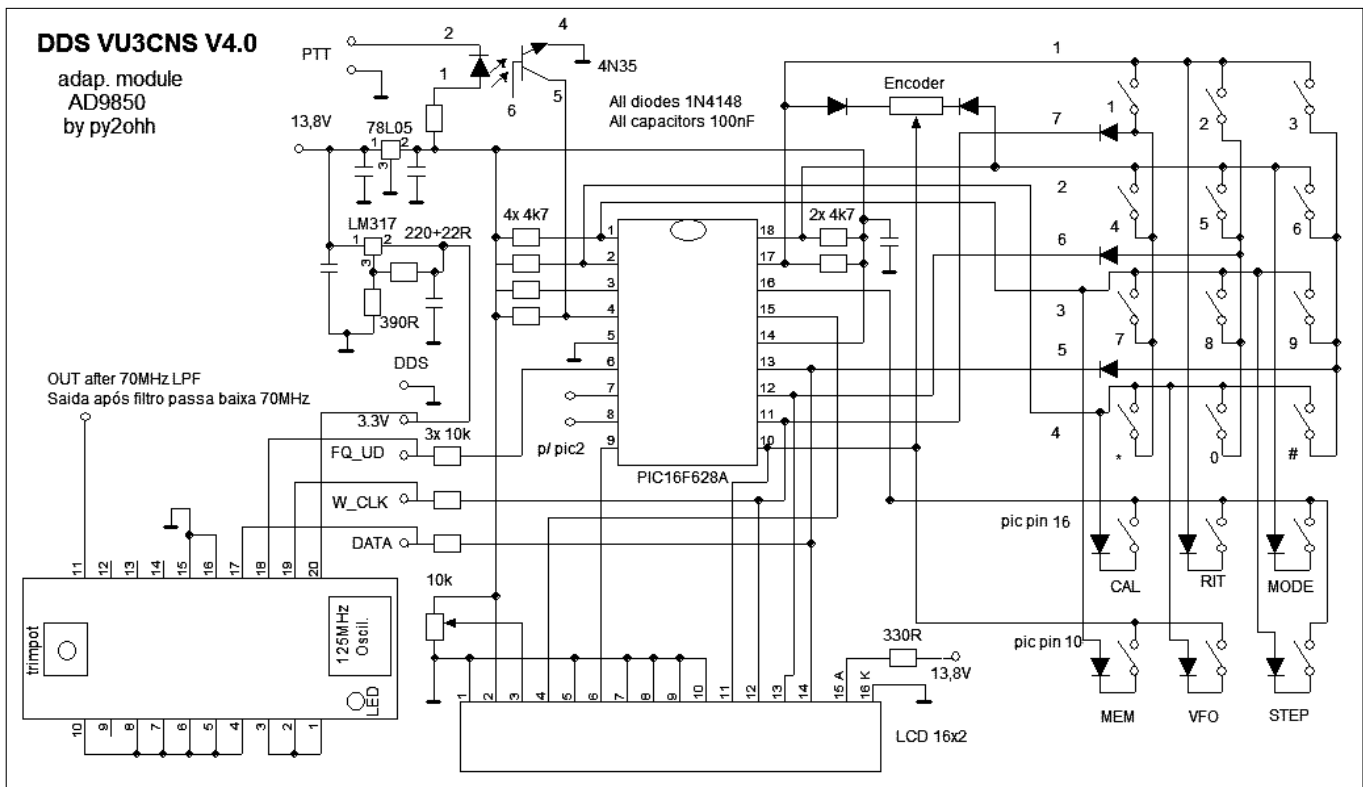


Slika 2. DDS VFO



Slika 4. Električna šema pojačavača





Slika 3. Šema sagrađenog uređaja sa slike 2.

- a) Stabilan signal u rasponu od 1– 56MHz,
- b) Pomeranje frekvencije enkoderom u koracima od 1Hz do 1MHz,
- c) postavljanje frekvencije i opcija tastaturom,
- d) CW, SSB, RIT opcije kada se koristi u RX/TX,
- e) dva VFO,
- f) memorije.

#### 4. Praktična upotreba

Po uključanju, na kratko vreme, displej prikazuje verziju softvera, a zatim se uključuje ceo ekran.

Rukovanje ooscilatorom omogućuju enkoder i tastatura.

Taster "\*" je decimalna tačka, a "#" se koristi kao "enter". Na primer, da biste upisali 7.5MHz treba pritisnuti "7", pa "\*", pa "5", a zatim "#". Na displeju će se pojaviti 7.50000MHz. Frekvencija se može postaviti i okretanjem enkodera. Prvo treba odrediti "korak". Pritisnite taster "step", pojaviće se kursor ispod neke brojke na displeju. Držeći pritisnut "step" okrećite enkoder pa će se kursor pomerati ispod brojki na displeju. Na upisanoj frekvenciji 7.500000, dovedite kursor na cifru 7 i pustite taster "step". Okretanjem enkodera u levo ili u desno frekvencija će se menjati za 1MHz. Ako bi kursor bio doveden na poslednju nulu frekvencija bi se menjala za po 1Hz.

Taster MODE, kratkim pritiskom menja USB, LSB, CW, AM, pri čemu će na odgovarajući način učestvovati i druge funkcije neophodne za pravilan rad.

Taster RIT, kratkim pritiskom, omogućuje upis RIT frekvencije u opsegu od +/- 3kHz. Ponovnim pritiskom RIT se isključuje.

Nećemo dalje opisivati funkcije tastera, jer će oni koji budu ušli u ovu gradnju sve to detaljnije naći na pomenutom sajtu. Pri gradnji ovog VFO-a svesrdno mi je pomogao YU1KM kome se ovim putem zahvaljujem.



Sl. 5. Izgled gradnje PY2OHH

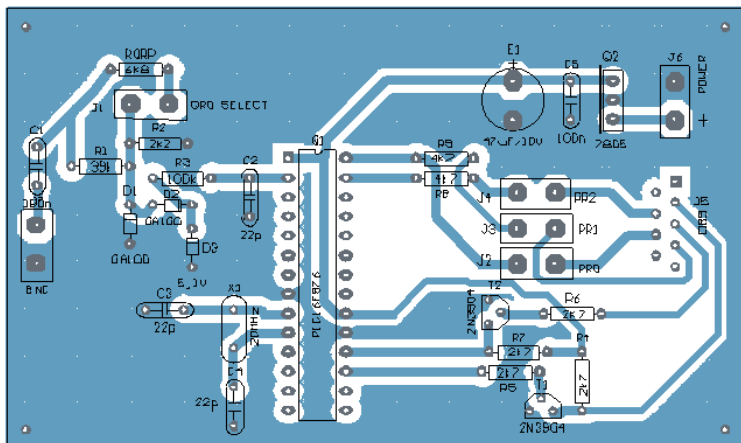
Smatrao sam da sa ovom jeftinom i korisnom gradnjom treba da se upoznaju oni koji još uvek nešto grade. Siguran sam da će biti vrlo zadovoljni. Za dodatne informacije:

sasapasic@sezampro.rs

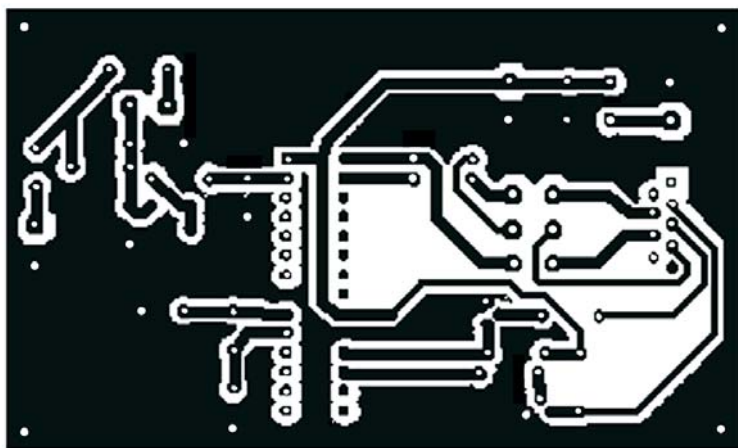




Štampana pločica je jednostrana veličine 97x58mm. Može da bude i manja, ja sam je ovako crtao prema raspoloživoj kutiji, slika 2.



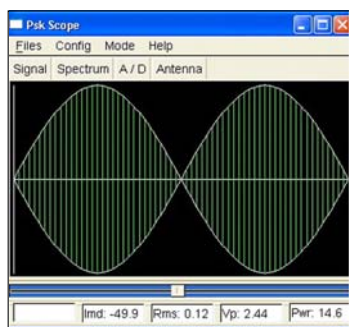
Slika 2.



Slika 3. Pločica za izradu u realnoj veličini

Pločica je jednostrana i nema potrebe nešto objašnjavati, sem što svakako treba isprogramirati odgovarajućim HEX fajlom kontroler PIC16F876/20MHz.

Ako ste izradili opisani PSK METAR potrebno je da sa Interneta skinete potreban softver "PSKSCOPE\_SETUP.ZIP" sa sajta W1HKJ to je instalacioni program. Potrebno je da ga INSTALIRATE u svom izabranom folderu i aktivirate exe file. Svakako, PSK METAR priključite na vaš uređaj paralelno sa veštačkim opterećenjem od 50Ω.



Slika 4. Idealna slika PSKSCOPE-a

Pozabavićemo se sa podešavanjem programa.

Izaberite u meniju "Config/Parameters" da vam se otvori konfiguracioni dialog.

Ako imate PSK Metar spojen na serijski port, sa uključenim napajanjem, trebali bi videti "Comm: selektor" koji pokazuje pravilan broj porta. Ukoliko iz nekog razloga PSK Metar nije pronađen ili ako program nije našao PSK METAR to verovatno nije spojen ili nije na napajanju program će se srušiti.

Program će takođe upitati računar za sve zvučne kartice koje su instalirane. Ako imate samo jednu zvučnu karticu predlažem da onemogućite sve systemske i druge programe koji koriste zvučnu karticu na bilo koji digitalni način. Ako Vam program javi da nije pronašao zvučnu karticu, možete zanemariti ovo obaveštenje.

R1 – to je otpornik čija je vrednost na vašem PSK Metar za velike snage (39kΩ) ili QRP (6,8kΩ) zavisno koji se džemper ili prekidač bira. Tako treba i definisati vrednost R1.

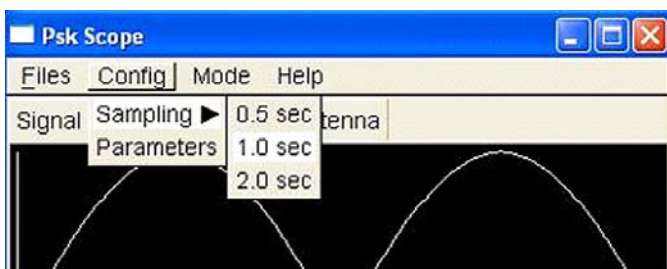
PSKSCOPE izračunava i prikazuje sve vrednosti snage kao RMS za emitovan signala PRAZNOG HODA (bez modulacije) signala. To vam omogućuje da se lakše prilagoditi izlaznu snagu uskladiti usrednjavanja SWR/ merač snage. Ako ste izgradili svoj PSK Metar s naznačenim vrednostima otpornika, ne morate to promeniti.

**CRVENO** – Inter Modulacija Distortion (IMD) prikaz spektra postaju crvene ... to nije poželjno. Vi ćete se videti, čuti ali biti nepopularni za sve ostale PSK operatore na bandu.

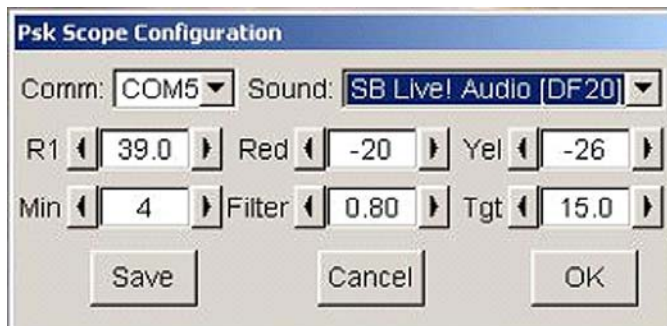
**ŽUTA** – IMD prikaz spektra iznad koga će signali požutjeti ... pokušajte da ne radite u žutom. Možda ćete biti pod jako bučnim uslovima, ali kad je band otvoren i QRN je nizak vaši primljeni signali će pokazati dodatne bočne nepoželjne signale. Kad je IMD ispod praga svog žutog signala svetli

**ZELENO** ... odlično ... pokušajte ga zadržati tako. Vi ćete biti ponosni na svoj emitovani signal, što će biti lakše za dekodiranje i dati veći postotak ispisanih znakova. Najvažnije, nećete ometati druge PSK operatore na bandu.

**TgtP** – ciljna izlazna snaga (u praznom hodu), kada je izabran automatski nivo predajnika (preporučujem 15 za QRO).



Slika 5.



Slika 5.

PSK Metar asinhroni uzorci se prenose u talasni oblik. To uzima 64-bitne uzorke raspoređene tokom celog ciklusa mirovanja talasa kod prenosa PSK-31 signala. Skup podataka se mora okrenuti oko sebe kako bi se postigao željeni sinhroni set uzorka. Tokom mirnog rada (bez modulacije) uvek daje savršeni uzorak seta signala. Kada se znakovi prenose skup podataka može ili ne može biti koristan za kasniju analizu.

Skup podataka se koristi kako bi se osiguralo da se samo važeće sekvence koriste za analizu. Važeća sekvencenica će imati kompletnu prvu 1/2 ciklusa talasa dostupna za analizu. Svi uzorci su prikazani, uključujući i one koji ne ispunjavaju uslove vredne za analizu.

**Min** – broj A/D bitova je potreban da bi skup podataka bio valjan. Ostavite ovaj broj ako se ne vide smetnje na displeju.

**FILTAR** – promenite na 0 ako ne želite bilo kakvo filtriranje. Pritiskom na taster "SAVE" stvoriće se "pskscope.ini" datoteka u direktorijumu izvršne datoteke. Ova datoteka će se pročitati na sledećem programskom startovanju. Ako želite početi ponovo od nule samo izbrišite ovu datoteku. Sada možete isključiti predajnik odgovarajućim tasterom. Testiranje je završeno.

Zavisno od softvera i računara, mogu vam se pojaviti izvesni problemi kod podešavanja PCSCOPA, a i kod podešavanja računara. Ja koristim MIXW i računar koji ima samo jedan serijski port (COM1) i QRP uređaj sopstvene izrade. Dakle, morao sam isključiti aktiviranje PTT-a putem COM1 da bi port oslobodio za PSKSCOP, uređaj sam aktivirao ručno. Zanimljivo sam poruku da PSKSCOP nije pronašao zvučnu karticu, dakle podešavanje nivoa zvučne kartice vršio sam klizačima na displeju zvučne kartice. Uređaj sam startovao sa Macro "TX" (znači bez modulacije) i proveravao najpogodnije podešavanje predajnika. Možete koristiti i opciju u PSK SCOPU "TXT" nakon što ste podesili bez modulacije, tada aktivirajte neki takstualni Macro.

Rad sa drugim PSK softverima svakako iziskuje poznavanje samog softvera i odgovarajuće prilagođenje PSK METRA i PSKSCOP-a. Verujem da će svim ljubiteljima PSK komunikacije izgradnja ovakvog instrumenta biti dragocena.

Za pomoć ili pitanja možete se obratiti autoru ovoga članka na:

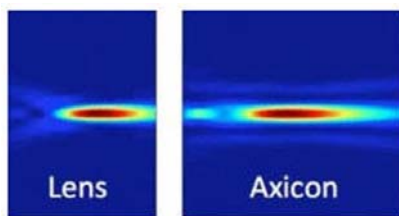
[yu7cw@open.telekom.rs](mailto:yu7cw@open.telekom.rs)

## REVOLUCIONARNO ULTRATANKO SOČIVO

NAUČNICI SU RAZVILI REVOLUCIONARNO NOVO SOČIVO — RAVNO, KOJE SE NE KRIVI, TOLIKO MALO DA BI SE UKLOPILO U DEBLJINJU LJUDSKE VLASI, SPOSOBNO DA U BUDUĆNOSTI ZAMENI SOČIVA U UREĐAJIMA OD MOBILNIH TELEFONA DO KAMERA I FIBER-OPTIČKIH KOMUNIKACIONIH SISTEMA. OVO OTKRIĆE BI MOGLO VODITI DO IZRADE MOBILNIH TELEFONA DEBLJINE KREDITNE KARTICE.

Federiko Kapaso (Federico Capasso) i njegove kolege, objašnjavaju

da se sočivo koristi za fokusiranje svetla u naočarama, mikroskopima i drugim proizvodima koji koriste istu osnovnu tehnologiju koja datira od dalekog XIII veka, kada su naočare predstavljene u Evropi.



Postojeća sočiva, međutim, nisu dovoljno tanka i ravna da bi otklonila poremećaje, kao što su sferne aberacije, astigmatizam i koma, koji sprečavaju stvaranje oštre slike.

Korekcija tih poremećaja zahteva

složena rešenja, poput višeslojnih sočiva, što povećava težinu i zauzima prostor. Kako bi prevazišli ove izazove, naučnici su tražili način da razviju ultratanko, ravno sočivo. Pošto je novo sočivo ultra tanko, to je rezultiralo primicanjem teoretskim granicama koje su postavili zakoni optike.

Površina sočiva prošarana je sitničastim metalnim trakama koje odbijaju svetlo drugačije kako se trake udaljavaju od centra, izazivajući zrak da se oštro fokusira bez iskrivljenja slike.

Postojeća verzija sočiva radi na specifičnom dizajnu dužine talasa, ali naučnici kažu da ona može biti redizajnirana za upotrebu širokopojasne svetlosti.





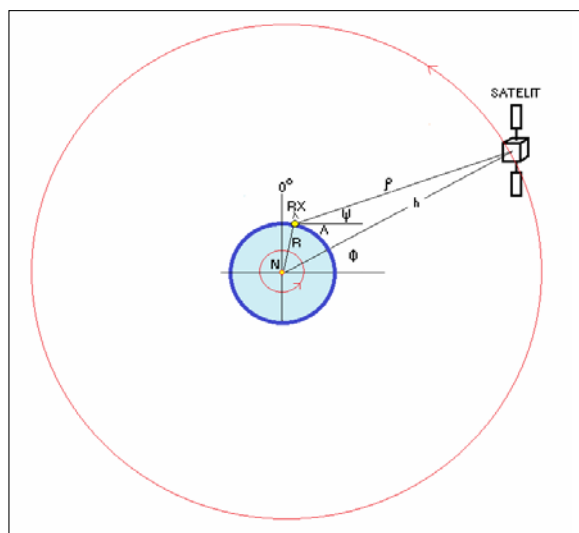
D. Marković  
YU1AX

# DVB-S/S2 DTH - Direct to home SATELITSKA DIGITALNA TELEVIZIJA (2)

TEORIJA

U praksi se prilikom planiranja satelita za određeno područje na Zemlji, teži da elevacioni ugao  $\theta$  na mestu prijema bude (po mogućstvu) bar iznad  $\theta > 20^\circ$ . Niži elevacioni ugao implicira da je geostacionarni satelit ugaono lociran dalje u odnosu na destinaciju koju treba svojim signalom da pokrije, što zahteva višu vrednost efektivno izračene snage satelita. Takođe, prijem u uslovima malog elevacionog ugla dovodi do stvaranja "senki" u zoni prijema, koje su uglavnom posledica konfiguracije okolnog terena na putu prostiranja EM talasa. Ne manje važna činjenica je da se u mnogim zemljama (pa i u našoj) koriste isti frekvencijski opsezi za radio relejne veze, čime može doći do kokanalnih interferencija u prijemu. Za oblasti sa dominantno planinskim područjima preporučuje se da elevacioni ugao satelita koji se prima bude iznad  $\theta > 30^\circ$ , a u zemljama sa izrazito intenzivnim atmosferskim padavinama čak preko  $\theta > 40^\circ$ . Za suva i ravničarska područja, prijem se može ostvariti i pri elevacionim uglovima manjim od  $\theta < 20^\circ$ . Sledi, da bi elevacioni ugao bio viši, treba da je geostacionarni satelit ugaono bliže lociran meridijanu na kojem se nalazi prijemna tačka.

Usled prisutne refrakcije (povijanja) EM talasa na putu prostiranja kroz atmosferu Zemlje, dolazi do zakrivljenja putanje, tako da je neophodno uzeti u obzir ovu činjenicu kao korekcionni faktor prilikom određivanja elevacionog ugla, tj. ugla paralakse koji odgovara zakrivljenju. Takođe treba imati u vidu da usled refrakcije, može doći do situacije da iako je elevacioni ugao pozitivan da geostacionarni satelit "tone" ispod horizonta, što je slučaj pri malim vrednostima elevacije.



Slika 3.  
Ugao paralakse (pogled na Zemlju iznad severnog pola)

Odredimo ugao paralakse, slika 3. Držeći se ranijih oznaka, označimo uglom  $\Phi$

$$\Phi = 90^\circ - |\Lambda - \lambda|$$

Tada je:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \psi &= \operatorname{tg} \Phi - \frac{R}{(R+h) \cdot \cos \Phi} \\ (\psi) &= \operatorname{arctg} \left( \operatorname{tg} \Phi - \frac{R}{(R+h) \cdot \cos \Phi} \right) \end{aligned}$$

pa je ugao paralakse:

$$\zeta (\psi) = \Phi - \psi$$

## SLABLJENJE SIGNALA U SLOBODNOM PROSTORU

Prostrući se kroz prostor, signal neminovno slabi. Koliko slabljenje će biti, zavisi od udaljenosti prijemne tačke od geostacionarnog satelita i frekvencije na kojoj satelit emituje. Generalno, viša frekvencija unosi veće slabljenje, tako da svako udvostručenje dovodi do uvećanja slabljenja za 6dB. Slabljenje u slobodnom prostoru je:

$$L = 92,45 + 20 \log(S) + 20 \log(f)$$

pri čemu su:

- S (km)** udaljenost prijemne tačke od geostacionarnog satelita,
- f (GHz)** frekvencija signala,
- 92,45** konstanta slabljenja  $k_{Loss}$ .

Izraz za slabljenje u slobodnom prostoru može imati različite vrednosti, zavisno od toga u kojim jedinicama se izražava rastojanje i frekvencija. U tom smislu, slabljenje je dato sledećim izrazom pri čemu konstanta  $k_{Loss}$  ima vrednosti date u tabeli 2.

$$L = k_{Loss} + 20 \cdot \log(S) + 20 \cdot \log(f)$$

RASTOJANJE	FREKVENCIJA	KONSTANTA
S	f	$k_{Loss}$
kilometar	km	GHz <b>92,45</b>
		MHz <b>32,45</b>
kopnena milja	1sm=1609m	GHz <b>96,58</b>
		MHz <b>36,58</b>
nautička milja	1nm=1852m	GHz <b>97,80</b>
		MHz <b>37,80</b>

Tabela 2. Vrednosti faktora gubitaka  $k_{Loss}$

Na primer, ukoliko je frekvencija signala  $f$  data u [MHz], i rastojanje  $S$  u [km], tada je  $k_{Loss} = 32,45$ . Slabljenje dato prethodnim izrazom nije jedino koje postoji na putu prostiranja EM talasa (atmosferski gasovi, vodena para, ...) ali je najdominantnije. Razmatranje istih, izvan je okvira ovog teksta.

## DOBITAK PARABOLOIDNE SATELITSKE ANTENE

Dobitak antene se uvek definiše u pravcu maksimuma karakteristike zračenja. Izraz za dobitak paraboloidne antene je:

$$G_{\max} = 20,4 + 20 \log(D) + 20 \log(f) + 10 \log(\eta_{ant})$$

pri tome je  $D$  prečnik antene, a  $f$  frekvencija za koju se računa dobitak,  $\eta_{ant}$  stepen iskorišćenja antene – tipično 0,55–0,65 (realno 0,6) i  $\kappa_{ant}$  konstanta dobitka antene. Zavisno od jedinica u kojima se računa,  $\kappa_{ant}$  može imati vrednosti date u tabeli 3.

PREČNIK ANTENE	FREKVENCIJA		
	(Hz)	(MHz)	(GHz)
metar (m)	-159,6	-39,6	20,4
centimetar (cm)	-199,6	-79,6	-19,6
stopa (feet, ft,')	-169,9	-49,9	10,1

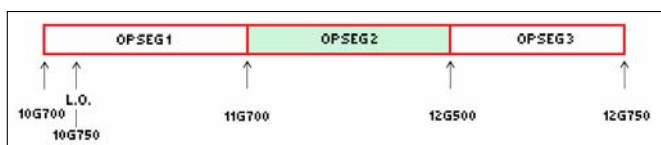
Tabela 3. Konstanta dobitka antene –  $\kappa_{ant}$

Iz prethodnog izraza vidi se da se svakim udvostručavanjem prečnika antene ili frekvencije signala, dobitak uvećava za 6dB. Ista antena će imati veći dobitak na višoj frekvenciji (i obratno).

Sa stanovišta gledaoca i individualnog prijema, najinteresantniji je ( $Ku$ ) opseg frekvencija 10,7GHz – 12,750GHz. On je podeljen u tri podopsega – slika 4. U regionu "1" kojem pripada Evropa, za individualnu satelitsku televiziju namenjen je podopseg frekvencija 11,7GHz–12,500GHz, tj. "silazne" veze (od satelita ka Zemlji – *Down Link*).

### SATELITSKI OPSEZI ZA DTH

Za satelitsku radiodifuziju, u skladu s WARC–79, predviđeni su sledeći opsezi – tabela 4. Zbog visokog slabljenja na putu signala od od satelitskog predajnika do prijemne antene do ulaza u prijemnik (reda do 200dB) nivo signala na mestu prijema veoma nizak. Ukoliko bi se signal direktno vodio sa antene u prijemnik, tada bi na ulazu prijemnika bio dodatno oslabljen koaksijalnim kablom, jer je frekvencija signala visoka. Da bi se slabljenje smanjilo, frekvencija prijemnog signala (podopseg) na mestu antene se putem **LNB** (*Low Noise Block*) konvertuje u nižu, pa se takav signal vodi do prijemnika. Na primer, podopseg "2" se konvertuje u opseg (prve) međufrekvencije 977,48MHz–1.725,50MHz (što u  $Ku$  odgovara 11.727,48MHz–12.475,50MHz), a potom pojačava. Kako je frekvencija ovog signala znatno niža od prijemnog, to je slabljenje kroz antenski kabl daleko manje, čime se ostvaruje visok odnos signal/šum na ulazu u satelitski prijemnik, a time i dovoljan nivo signala. **LNB** konvertor je smešten u žihu paraboloida. U principu, raspon međufrekvencije je 900MHz – 2.100MHz.



Slika 4. Satelitski  $Ku$  opseg frekvencija 10,7–12,750GHz

Napajanje se vrši jednosmernim naponom (DC) iz prijemnika preko koaksijalnog kabla karakteristične impedanse 75 $\Omega$  (tzv. "fantomsko" napajanje). Ovim naponom (13V ili 18V) se ujedno vrši i izbor polarizacije prijemnog signala, dok se biranje (pod)opsega obavlja naizmeničnim signalom učestanosti 22kHz, takođe iz satelitskog prijemnika. Primetimo da je frekvencija lokalnog oscilatora (L.O.) konstantna i iznosi 10,750 GHz, a međufrekvencija promenljiva (za razliku od klasičnih prijemnika gde je, na primer,  $f_{MF}=455$ kHz (AM),  $f_{MF}=10,7$  MHz (FM), ...). Prikaz komandi, dat je u tabeli 5.

OZNAKA OPSEGA	NAMENA	DONJA	GORNJA
		GRANICA OPSEGA GHz	
C	Samo prijem <DOWN> link	3,625	4,200
	Samo predaja <UP> link	5,850	6,425
X	Samo prijem <DOWN> link	7,250	7,750
	Samo predaja <UP> link	7,900	8,400
$K_u$	Samo prijem <UP> link	10,700	12,750
	Samo predaja <DOWN> link	14,000	14,500

Tabela 4. Satelitski opsezi za radiodifuziju

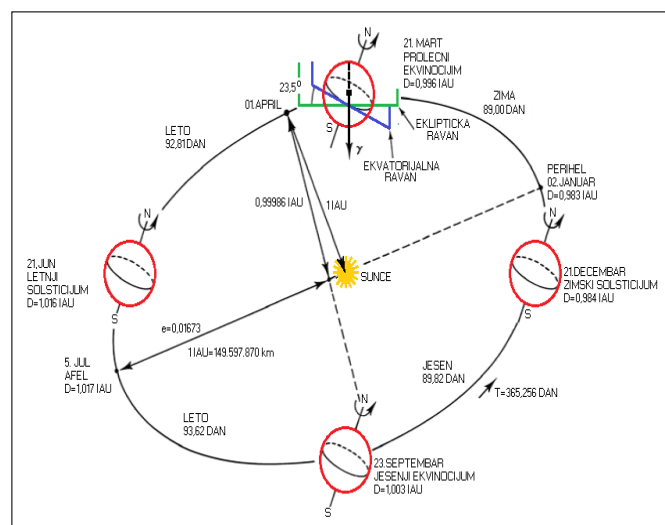
Opseg (GHz)	NIŽI opseg (Low Band)	VIŠI OPSEG (High Band)
Međufrekvencija (MHz)	10,700–11,700	11,700–12,750
Lokalni oscilator (GHz)	950–1950	1100–2150
Izbor vertikalne polarizacije	13VDC	13VDC
Izbor horizontalne polarizacije	18VDC	18VDC
Izbor podopsega	Bez signala 22 kHz	Signalom 22 kHz

Tabela 5. Komande satelitskog prijemnika

Savremeni **LNB** konvertori poseduju dva lokalna oscilatora 9,6GHz i 10,6GHz, a prijemni signal se konvertuje u niži opseg mešanjem s 9,75GHz ili 10,6GHz, zavisno od gornjeg ili donjeg  $Ku$  podopsega. Uobičajeno je da su digitalni satelitski signali u gornjem delu  $Ku$  opsega. Prebacivanje **LNB** konvertora sa 9,75GHz na 10,6GHz i obratno, obavlja se signalom 22kHz. Jednosmernim naponom se samo uključuje i isključuje napajanje **LNB**. Kao i u slučaju "klasičnih" **LNB**, transponovani opseg frekvencija je u rasponu 900MHz – 2.100MHz.

### Napomena 1.

Poput položaja geostacionarnog satelita oko Zemlje, od interesa je poznavati geometriju putanje Zemlje oko Sunca – slika 5.



Slika 5. Geometrija putanje Zemlje oko Sunca



**DVB-S predajnik**

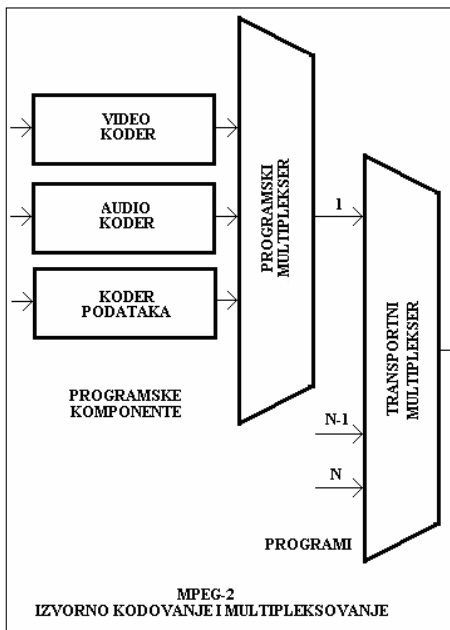
Blok šema DVB-S predajnika prikazana je na slici 6. U najopštijem smislu, ona se sastoji iz:

- (1) stepena za MPEG-2 kodovanje i multipleksovanje,
- (2) modulatora (satelitskog kanalnog adaptera)

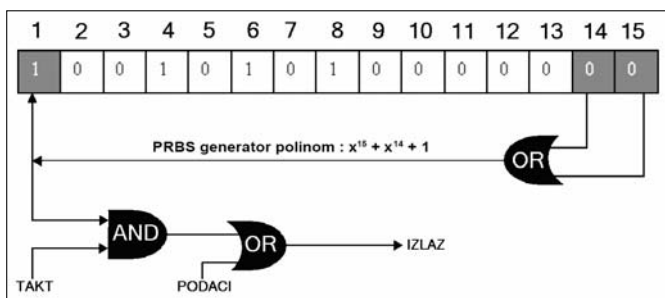
Kao i u slučaju DVB-T, audio, video o ostali podaci koje sa drži TV program u programskom multipleksu "pakuju" se u jedan programski multipleksni niz. U transportnom multipleksu više takvih nizova (dakle, TV programa) obrazuje transportni multipleks, slika 7. Programski paket je dužine 2048B (bajta) a transportni 184B.

Za dalji opis signala koristiće se slika 7. Prvi sklop obavlja randomizaciju (disperzovanje). Ovaj postupak je neophodan, jer će verovatnoća ispravnog dekodovanja i korekcije greške biti viša ukoliko se digitalizovani podaci ne emituju u izvornom obliku (onako kako su nastali) nego ako se prostorno i vremenski odvoje. Ili što je isto, ako se "snopovi" grešaka modifikuju u pseudoslučajne.

Navedeni postupak se obavlja putem PRBS generatora (*Pseudo-Random Binary Sequency*) koji sadrži 15 pomeračkih (*shift*) registara – slika 8. Mada ovaj proces ne ulazi u korekciju grešaka, on je obavezno prisutan.



**Slika 6.**  
**Blok šema izvornog kodovanja i multipleksovanja DVB-S**



**Slika 8. PRBS generator**

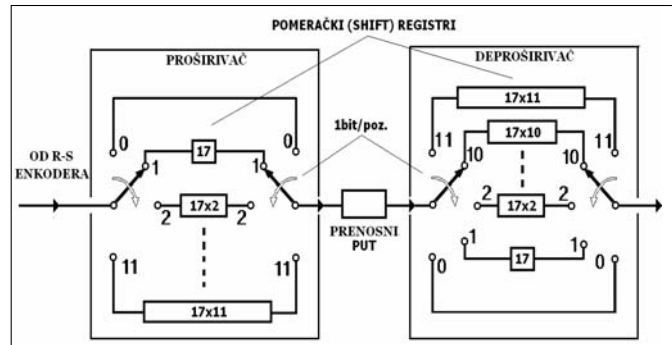
Sledeći stepen je R-S enkoder kojim je omogućena korekcija do najviše 8B (bajtova) po jednom bloku. Dužina originalnog bloka se sa 188B povećava na 204B. Polinom generator koda je:

$$g(x) = (x + L^0) \cdot (x + L^1) \cdot (x + L^2) \cdot \dots \cdot (x + L^{15})$$

gde je  $L = 02k_{HRX}$ , a polinom generator-polja:

$$p(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$$

Mala korekciona sposobnost *Reed-Solomon*-ovog kodovanja uvećava se temporalnim raspršivanjem grešaka, slika 9.



**Slika 9. Temporalno raspršivanje (Forney-ovo kodovanje)**

Na predajnoj strani (slika 9, leva polovina), je prekidački sklop sa 12 pomeračkih registara (FIFO kola) dužine "MxJ". Pri tom je:

$$M = L/I = 204/12 = 17, \quad j = 0, 1, 2, 3, \dots, 10, 11$$

Na strani prijema je isti broj FIFO kola čija je dužina  $Mx(11-j)$ . Uzastopni bajtovi (njih 128) indeksiranih vrednostima  $j=0, 1, 2, 3, \dots, 11$  prolazi kroz granu odgovarajućeg indeksa, a svaki bajt će kasniti za određeni broj pozicija u rasponu od 0 do 187, zavisno od vrednosti indeksa (0-17). Na prijemnoj strani simultano se obavlja isti proces, tako da bajt koji na predajnoj kasni  $j \times 17$  pozicija, na prijemnoj će biti  $(11-j) \times 17$  te je ukupno kašnjenje uvek isto i iznosi:

$$j \times 17 - (11 - j) \times 17 = 11 \times 17 = 187$$

pozicija, čime je ostvaren inicijalni redosled.

Konvolucionno kodovanje (*Inner Coding*) je sledeći postupak nakon *Reed-Solomon*-ovog i *Forney*-ovog proširenja koda. Konvolucionni enkoder konvertuje serijsku povorku podataka koja postoji na ulazu u dva serijska niza na izlazu – u oznaci ( $G_1=X_1$ ) i ( $G_2=Y_1$ ) koji se dalje vode u blok za puntuaciju sa serijskim izlazom. Osnovni (matični) kodni količnik (*Mother code*), je  $k=1/2$  što implicira da od dva bita koja se prenose, jedan predstavlja korisnu, a drugi redundantnu informaciju. Ostali kodni količnici puntuacije su  $2/3, 3/4, 5/6$  i  $7/8$  i za njih takođe važi da od "n" bita (n=3,4,6,8) jedan predstavlja redundantnu, a ostalih n-1 korisnu informaciju.

Generator polinom je:

$$X_1 = G_1 = X^1 + X^2 + X^4 + X^5$$

$$Y_1 = G_2 = 1 + X^1 + X^2 + X^5$$

a odgovarajuća šema proširenja koda data je na slici 10.

– nastaviće se –



Ž. Stevanović  
YU1MS

Prema službenim podacima domet je bio:

- pri radu sa štap antenom i vrstom rada SSB, uz pravilan izbor frekvencije i pogodne konfiguracije zemljišta, do 35 km, i

- Pri radu s dipol antenom (prostornom komponentom) uz optimalni izbor frekvencije, vrste rada i stanja jonosfere može se postići domet i veći od 35km, odnosno od par stotina kilometara.

Međutim, mnogi KT operatori koriste ovaj interesantan i vrlo kompaktan KT transiver za DX rad (pretežno sa CW) na opsegu i pri tome postižu odlične rezultate. Ostvareni dometi se mere u hiljadama kilometara! Među njima je i Karolj YU7AE, iz Novog Bečeja, koji pored rada na amaterskim bandovima vrlo dobro poznaje ove uređaje, sl. 65.



**Sl. 65.** Karolj, YU7AE radi sa CW na amaterskim bandovima, iz svog PPS, sa VF RU PRC-320L



**Sl. 65a.** Karolj YU7AE/p, radi sa svojim VF RU PRC-320L

Karolj je ovako radeći sa ovim svojim uređajem uradio dosta interesantnih veza i stekao mnogo prijatelja među radio-amaterima iz čitavog sveta. Autor je takođe u više navrata ispitivao ovaj uređaj sa svoje fiksne lokacije sa inverted-V antenama, na vrhu solitera (nivo XV sprata), sl. 66.



**Sl. 66.**  
RU PRC-320L u PPS-u autora

Na prethodnoj slici može se videti da je ispravljač za uređaj PRC-320L spakovan u kućište velike baterije. Na prednjoj ploči je crvena led-dioda i instrument, koji meri radni napon (24 V). Neki radio-amateri, kao npr. Zoran YU11E, su u isto kućište smeštali ispravljač i zvučnik, tako da su na prednju ploču stavljali masku za zvučnik, sl. 66a.



**Sl. 66a.**  
Još jedno rešenje ispravljača za RC-320L sa zvučnikom u istoj kutiji

Autor je u cilju ispitivanja prostiranja na 28MHz od septembra 2011. radio isključivo CW, sa PRC-320L i sa inverted-V antenom sopstvene konstrukcije, sl. 66b.



**Sl. 66b.**  
VF RU PRC-320L u PPS-u autora

Sa ovim uređajem se može lepo raditi i, što je najvažnije, mlađi operatori mogu sticati lepo iskustvo u DX radu na amaterskim KT opsezima.

Inače, kao što je poznato ovaj uređaj (PRC-320L) ima izvanredan CW filter tako da je rad sa njime pravo uživanje! U Zrenjaninu već više godina ovaj izvanredni VF RU koristi i amaterska radio-stanica YU7RUP, operator Dejan. On pri radu sa svojom stanicom često koristi vertikalnu antenu, jer u svom dvorištu ima mesta da je podigne, sl. 67. i sl. 67a.



**Sl. 67.** VF RU PRC-320L u vlasništvu Dejana YU7RUP iz Zrenjanina



**Sl. 67a.**  
Pogled na antenski jarbol i vertikalnu antenu iz kompleta VF RU PRC-320

Ako se sada vratimo na proces opremanje JNA sa VVF taktičkim uređajima veze, onda možemo reći da je isti bio zaokružen u periodu od 1970. do 1980. godine.



U okviru KoV postojali su stalni i privremeni sastavi jedinica. Prvi su bili tzv. borbeni sastavi (četa-baterija) čija je formacija bila stalna. Tu su, od 1970, uvedeni novi domaći taktički VVF RU: RUP-33, RU-2 (RU-2/1, RU-2/2 i RU-2/2K) i RP-6.

RUP-33 je predstavljao potpuno novo tehnološko rešenje u odnosu na stari RUP-3, a radio je u istom frekventnom opsegu tj. od 52 do 59,95MHz sa frekventnom modulacijom). Konstruisan je sa direktnim sintezatorom frekvencije, a frekvencije su se birale sa tri preklopnika, sl. 68.



**Sl. 68.** Prednja ploča domaćeg VVF RU RUP-33 sa tri preklopnika (B, C i D) od sintezatora za izbor željene frekvencije



**Sl. 68a.** Prednja ploča RUP-33 sa postavljenom štap antenom

Razmak između kanala je 50kHz, a izlazna snaga je ostala ista kao i kod RUP-3, 0,3W. Uređaj se napajao iz dva NiCd akumulatora čija je oznaka bila 7ACH1, a čiji je napon bio 8,4V, kapacitet 0,5A. Ove akumulatora je proizvela fabrika „Krušik“ iz Valjeva. Konstruktor je predvideo da uređaj u krajnjoj nuždi može efikasno da radi i na 4 baterije od 4,5V (pljosnate baterije čija je oznaka „3R12 4,5V“, sl. 68b).



**Sl. 68b.** Suve baterije čija je oznaka „3R12 4,5V“, a koje se mogu koristiti u nuždi, za napajanje RUP-33



**Sl. 68c.** Položaj suvih baterija „3R12 4,5V“ u metalnom kućištu RUP-33

Kao što je to već pomenuto za normalan pogon uređaja koriste se dva akumulatora 7ACH1, sl. 69.



**Sl. 69.** Domaći akumulatori 7ACH1 za normalan pogon RUP-33

Uređaj je bio namenjen komandirima pešadijskih vodova i njima ravnim jedinicama (vatreni ili komandni vodovi u artiljeriji), a pakovao se u transportnu torbicu koja se nosila o ramenu, sl. 70.



**Sl. 70.** RUP-33 sa spakovanim priborom i spreman za transport



**Sl. 70a.** RUP-33 sa otvorenom torbicom

Komplet RUP-33 se sastojao od: transportne torbice, primopredajnika, mikrotelefonske kombinacije, remenika, NiCd baterija za pogon, naglavnih slušalica i štap antene, sl. 70b. i 70c.

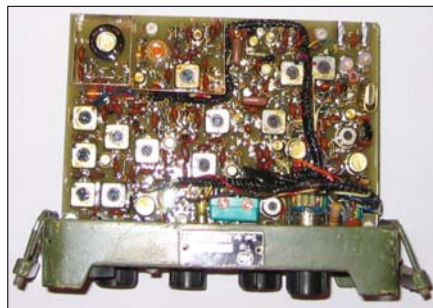


**Sl. 70b.** Komplet RUP-33



**Sl. 70c.** Komplet RUP-33 sa uputstvom za rad, spakovanom štap antenom i MTK sa posebnom slušalicom

Primopredajnik je bio napravljen u tranzistorskoj tehnologiji na štampanim pločicama, sl. 70d.



**Sl. 70d.** Primopredajnik iz kompleta RUP-33, pogled odozgo



**Sl. 70e.** Primopredajnik iz kompleta RUP-33, pogled odozdo na kvarc kristale od sintezatora frekvencija

Ovaj uređaj je bio prihvaćen i veoma se dobro pokazao u praksi, sl. 70f.

Domet uređaja sa štap antenom AT-32 (kod oba učesnika u vezi) je:

- Na manevarskom otkrivenom zemljištu oko 3km;
- Na ravnicaarskom otkrivenom zemljištu srednje provodljivosti oko 2km, i
- Na manevarskom srednje pošumljenom zemljištu oko 1km.



Sl. 70g. RUP-33 spreman za rad

Ako između učesnika postoji optička vidljivost, domet se znatno povećava. Međutim, domet uređaja pri upotrebi pomoćnih antena (kod oba učesnika u vezi) je na ravničarskom otkivenom zemljištu, srednje provodljivosti oko 500m.

Pomoćna antena je žičana antena koja je ugrađena u remenik za nošenje uređaja, sl. 71.



Sl. 71. Remenik za nošenje RUP-33 u koji je ušivena žičana antena

Taktička načela kod stranih armija su predviđala da će buduća borbena dejstva pešadije biti intenzivna, brza i da će im glavna odlika biti manevar. U tim prilikama bilo je neophodno da se osnovne borbene jedinice što čvršće linkuju. Rešenje je pronađeno u tome da komandiri pešadijskih odeljenja (ili vođe pešadijskih grupa) imaju prijemnike preko kojih bi kontinuirano dobijali uputstva od strane komandira voda i tako bili u stalnoj sinhronizaciji sa njegovim zamislama. Ovom pitanju se poklanjala naročita pažnja, jer su taktička načela predviđala baš ove tačke kao ključne i osnovne "čvorove" u sistemu odbrane. Sa druge strane, ovakvim tehničkim opremanjem

pešadijskih odeljenja JNA smatralo se da će njihovi komandiri imati sigurniju međusobnu vezu sa svojim vodom i na taj način biti monolitniji. Svi ovi trendovi su redovno praćeni i u JNA, tako da se već 1978. uvode VVF radio-prijemnici, RP-6, za komandire pešadijskih odeljenja, sl. 72.



Sl. 72. Domaći VVF prijemnik RP-6

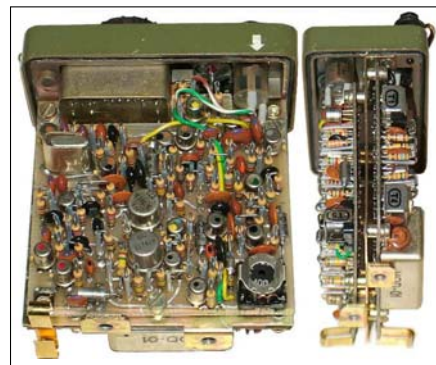
VVF radio-prijemnik RP-6 je bio uređaj kojim nisu rukovali radisti već je, kao osnovni uređaj, bio namenjen komandirima pešadijskih odeljenja. Preko njega su primali naređenja i obaveštenja od komandira voda, kako bi im bilo olakšano izvođenje borbenih dejstava na svojim linijama. Ovaj Rx je radio u frekventnom opsegu od 52 do 60MHz, na pet kanala koji su bili kontrolisani kvarc kristalom, a modulacija koju je primao je bila FM. Za pogon je koristio malu bateriju od 9V, sl. 72a.



Sl. 72a. Pogled na donji poklopac od RP-6 i položaj pogonske baterije u njemu



Sl. 72b. Prijemnik RP-6 izvađen iz kutije



Sl. 72c. Pogled na štampane pločice radio-prijemnika RP-6

Nekako u isto vreme i posle pojave RUP-33 i RP-6 pojavila se i savremenija verzija taktičkog VVF RU RUP-12 čija je nova oznaka bila RU-2. Naime pojavila se čitava familija ovih uređaja pod oznakama: RU-2/1, RU-2/2 i RU-2/2K, koje je proizvodila fabrika „Rudi Čajavec“, iz Banja Luke. Na prvi pogled, ovi uređaji potpuno liče na svog starijeg "brata" RUP-12, ali je primenjena nova tehnologija pa slobodno možemo govoriti o novoj generaciji VVF uređaja.

RU-2 je konstruisan za radio-vezu od nivoa pešadijske čete do komande bataljona i njima sličnim jedinicama. Jednom rečju, vrlo brzo je zauzeo poziciju unuverzalnog VVF uređaja pa je zbog toga služio kao prenosni uređaj ili se ugrađivao u veće sisteme, sl. 73.



Sl. 73. VVF RU RU-2/1



Sl. 73a. RU-2/2 okrenut naopačke





Sl. 73b. RU-2/2 na samaru za nošenje

Odmah po pojavi ovih uređaja pojavili su se i uređaji za kriptozastitu govora pod imenom KZU-63, sl. 73c.



Sl. 73c. Uređaj za kriptozastitu govora KZU-63

Zbog ovoga se pojavila i verzija VVF RU RU-2/2K, sl. 73d.



Sl. 73d. VVF RU RU-2/2K

Na prednjoj ploči ovog uređaja vidi se poklopac na čepištu za priključenje KZU uređaja, bez koga RU-2/2K ne bi mogao da radi pravilno (kada se nebi stavio ovaj poklopac-kratkospojnik, onda na uređaju ne bi radio prijemnik, sl. 73e.



Sl. 73e. Poklopac-kratkospojnik na čepištu za priključenje KZU-63 RU-2/2K

RU-2 je po osnovnim tehničkim karakteristikama veoma podsećao na svog prethodnika RUP-12, pa zato neću posebno iste ni opisivati. Jedino je izlazna snaga bila malo veća i iznosila je oko 1,4W, a obezbeđivao ju je širokopojasni tranzistorski pojačavač. Modulacija je bila FM, a uređaj se napajao iz NiCd akumulatora 10KA-6 kapaciteta 7Ah, proizvodnje „Krušik“ iz Valjeva. Mogao se napajati i iz nekog spoljnog izvora jednosmerne struje od 12V. Interesantno je pomenuti da je za ovaj uređaj razvijen i pojačavač snage P-25, koji je davao snagu od 20W, sl. 74.



Sl. 74. Izgled pojačavača snage za RU-2 (listi ovaj pojačavač se mogao koristiti i u kombinaciji sa RUP-12)

Što se tiče ostalih rodova u sastavu KoV takođe se osećala velika potreba za novim radio-stedstvima. Na primer, u periodu od 1970. uvedena su nova borbena sredstva u oklopno-mehanizivane jedinice JNA, tako da je za njih bilo potrebno predvideti i nova sredstva veze. To je rešeno konstrukcijom novog VVF RU, RUT-1, koga je proizvela fabrika „Rudi Čajavec“.

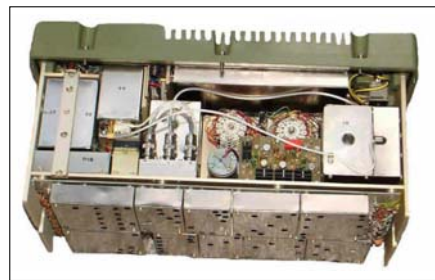
RUT-1 je kompaktan tranzistorizovani uređaj koji je predviđen da radi u frekventnom opsegu od 20 do 69.975 MHz sa FM telefonijom, sl. 75.



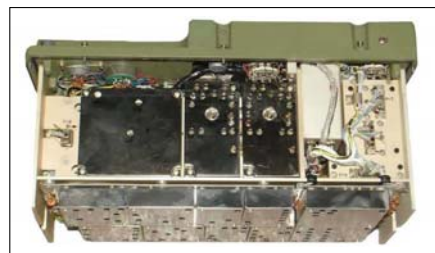
Sl. 75. VVF radio-uređaj RUT-1

Komplet VVF RU RUT-1 sastojao se iz: primopredajnika PD-9, glavne štap antene AT-22 dužine 3,55m (imala je tri članka, a po potrebi se mogla postaviti i skraćena, sa samo dva članka i tada joj je dužina bila 2,6m), pomoćne štap antene AT-23 čija je dužina 1,5m, uređaja za međusobni razgovor (UMR) posade

tenka i MTKMk-1. Primopredajnik je izrađen u modularnoj tehnologiji, sl. 75a.



Sl. 75a. VVF primopredajnik PD-9 iz kompleta RUT-1, izvađen iz kutije, pogled odozgo; vide se oznake na pojedinim modulima primopredajnika



Sl. 75b. Primopredajnik PD-9 iz kompleta RUT-1, izvađen iz kutije, pogled odozdo

Primopredajnik PD-9 je vrlo stabilan i otporan na udarce. Frekvencija se postavljala uz pomoć frekventnog sintetizatora sa 4 preklopnika i ukupno 2000 radnih kanala. Razmak između njih je 25 kHz. Puna snaga predajnika je 30W, smanjena je bila od 2 do 5W, a mala je bila od 0,1 do 0,2W. Ovde je interesantno napomenuti da je za samo 7 godina, od pojave RUP-12, (RUT-1 se pojavio 1973) domaćim konstruktorima pošlo za rukom da na VVF RU podignu snagu u tranzistoriskom predajniku za oko 30 puta! Autor je nekada, dok je bilo dozvoljeno, koristio ovaj uređaj za FM rad na 50MHz, sl. 76.



Sl. 76. RU RUT-1 u PPS-u autora

Fabrika „Iskra“ iz Ljubljane je 70-tih godina na tržište iznela seriju svojih VVF taktičkih uređaja, ciljajući da će ih prihvatiti JNA. Međutim, ovo je bila zakasnela ponuda, jer su u JNA u velikom broju već bili zastupljeni taktički VVF RU od



fabrika „Rudi Čajavec“ i „RIZ“, Zagreb (RUP-12, RU-2/1, RU-2/2, RU-2/2K i RUT-1) tako da armija nije prihvatila ove uređaje za svoj pokretni sistem veza. Međutim, bilo ih je u JNA za veze sa dejstva sa TO. Pošto ih armija nije prihvatila „Iskra“ ove uređaje usmerava ka TO i sistemu VOJIN.

**RT-20-TC6** je VVF RU koji je radio u frekventnom opsegu 34–36,5MHz, na 6 radnih kanala kontrolisanih kvarcovim kristalima, sl. 77.



Sl. 77. VVF RU RT-20-TC6

Puna izlazna snaga Tx je bila 20W, a napajao se strujom iz 12V iz NiCd baterije tipa 10KA-6/7Ah proizvođača „Krušik“. Međutim, mogao se napajati i iz NiCd baterija drugih proizvođača, sl.



Sl. 77a. NiCd akumulator 12,4V za RT-20-TC6

Baterija se kačila sa donje strane kutije primopredajnika, sl. 77b.



Sl. 77b. RT-20-TC6, pogled na donju stranu RU gde se priključuje baterija (na slici desno – džek plave boje)

Novina kod ovoga VVF RU je bila što je fabrika „Iskra“ iz Ljubljane predvidela CW i SSB telefoniju i na taktičkom nivou. Planirali su da će ovaj uređaj biti prihvaćen od strane armije, međutim, to se nije desilo. Zbog toga su ga ponudili jedinicama TO, gde je masovno i bio uveden u njihovo naoružanje. U JNA se ovaj uređaj koristio, kao što je to već pomenuto, samo za veze sa sadejstvom jedinicama TO, sl. 77c.



Sl. 77c. RT-20-TC6 sa štap antenom, spreman za rad (iz kolekcije radioamatera iz Slovenije S52PC)

Na pojedinim serijama ovih uređaja fabrika je vršila sitnije prepravke. Na sl. 77d. prikazana je prednja ploča takvog jednog uređaja gde je dodat konektor, odmah pored podnožja od štap antene. Nisam pronašao podatke čemu bi mogao da služi!? Ako neko raspolaže sa tom informacijom neka se javi na moj e-mail preko mog web sajta na internet adresi:

<http://www.yu1ms.com/kontakt.php>



Sl. 77d. Prednja ploča RT-20-TC6, na kome je urađena fabrička prepravka (na prednjoj ploči se vidi novododata utičnica, desno od postolja za štap antenu)

U torbi, koja je pričvršćena uz okvir za nošenje uređaja, pakovala se oprema za rad sa primopredajnikom, sl. 77e.



Sl. 77e. Oprema za rad sa primopredajnikom iz kompleta RT-20-TC6

Na gornjoj slici se vide: naglavne slušalice (3C-100/1-RT), mikrotelefonika kombinacija (MK1-RT), ručni taster TS1-RT), dve štap antene (dve kratke štap antene od kojih je jedna stariji model dok je druga novija sa adapterom AT-1a-20; dugačka štap antena AT-33a. U kompletu ovog RU ide jedna kratka

štap antena AT-1a i druga, dugačka štap antena AT-33a), držač antene, AD-RT, sa šiljkom radi lakšeg pobadanja u zemlju, poklopac od kutije RU, koji se stavlja kada se ne radi sa NiCd baterijom, već se radi sa ispravljačem ND-10 i antenski uvodnik od 5m (AURT).



Sl. 77f. Ručni generator GR-2A-RT za pogon RT-20-TC6

Pored ručnog generatora na slici se može videti još i: torba za nošenje ručnog generatora i pribora (TNP-RT), priključni kabl (AK-RT) i ručice za ručni pogon generatora.



Sl. 77g. Ispravljač struje (sa gradske mreže 220V na jednosmernu struju napona 12,4V) za stacionarni rad, ND-10, sa priključenim pogonskim kablom ND-TC

Ovaj uređaj nije bio kompatibilan sa VVF RU koji su od strane JNA već bili prihvaćeni i nalazili su se u njenom naoružanju, jer nije imao FM telefoniju. Međutim, bio je potpuno kompatibilan sa svojom „braćom“ od istog proizvođača, kao što su bili: RT-1-T4 i RT-1-T600, sl. 78, 78a, 78b, 78c, 78d. i 78e.



Sl. 78. „Iskrin“ VVF RU RT-1-T4





**Sl. 78a. VVF primopredajnik RT-1-T4 izvađen iz torbice**

RT-1-T4 je domaći prenosni VVF RU koji je radio na 4 različita radna kanala kontrolisana kristalima u frekventnom opsegu od 34 do 36,5MHz. Imao je izlaznu snagu od 1W, a radio je SSB telefonijom (A3J). Koristio je napajanje iz sopstvenog NiCd akumulatora od 12V ili preko punjača-ispravljača, sl. 78b.



**Sl. 78b. RT-1-T4 sa punjačem akumulatora**



**Sl. 78c. Primopredajnik RT-1-T4 sa MK-1, štap antenom i uputstvom za rad**



**Sl. 78d. RT-1-T600 (kolekcija S52PC)**

RT-1-T600 je bio VVF radio-uređaj koji je bio konstruisan u fabrici „Iskra“ izlazne snage 1W, a radio je vrstom rada SSB telefonijom (A3J) na 600 radnih kanala, u frekventnom opsegu od 34 do 36,995MHz.

Uređaj se napajao iz NiCd akumulatora od 12V ili iz punjača-ispravljača, sl. 78e.



**Sl. 78e. RT-1-T600, ispod uređaja se vidi punjač-ispravljač ND-11A (iz kolekcije YU1RDC)**

Za par godina, tačnije 1978. fabrika „Iskra“ iz Ljubljane izbacuje na tržište novi VVF RU RT-20TM (RUP-20) u cilju aktuelizacije svoje ponude prema JNA. Sa ovim uređajem ciljalo su da ga ubace u postojeću armijsku paletu taktičkih VVF uređaja (RUP-12, RUT-1, RU-2/2 i RU-2/2K) pa su pored vrsti rada CW i SSB ubacili i FM telefoniju, sl. 79.



**Sl. 79. RT-20TM (iz kolekcije S52PC)**

RT-20-TM (RUP-20) je domaći taktički VVF RU koga je 1978. proizvela fabrika „Iskra“. Radio je u frekventnom opsegu od 34 do 36.995MHz (600 radnih kanala). Frekvencija se birala preko sintezatora frekvencija u koraku od po 5 kHz. Na crvenom led-displeju bila je oznaka kanala (trocifren broj), sl. 79a.



**Sl. 79a. RT-20TM na samaru za nošenje (kolekcija YU1RDC)**

Uređaj je mogao da radi sa SSB (A3J) i FM telefonijom kao i modulisanom telegrafijom (A2J). Izlazna snaga je bila oko 20W, a za napajanje koristio je dve aku-

mulatorske baterije ANC-C koje su se punile preko punjača ND-13. Takođe, mogao je da radi i sa svojim ispravljačem ND-10, sl. 79b.



**Sl. 79b. RT-20TM sa priborom i ispravljačem ND-10 (iz kolekcije S57J)**



**Sl. 79c. Dva RU RT-20TM sa opremom (iz kolekcije YU1RDC)**

Zbog brojne opreme težina jednog kompleta je bila oko 30kg. Na uređaj su se priključivale dve vrste štap antena, duga AT-33a i kratka AT-1a. Ovaj uređaj je bio namenjen da radi iz pokreta i to kao prenosni ili prevozni u sastavu i drugih radio-sistema. Bio je to dobar uređaj za veze sadejstva. Kod ove serije uređaja, kao što se može videti, vanstandardni su priključci za mikrotelefonsku kombinaciju MK-1, naglavne slušalice i za ručni taster, sl. 79c. i 79d.



**Sl. 79d. Pogled na NF priključnice na VVF/VF RU iz serija RUP**

– nastaviće se –

# YU KT MARATON – 80m REZULTATI ZA JANUAR 2014.



### Kategorija VIŠE OPERATORA

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YU0OTC	33/99/17	36/72/18	2979
2.	YU1EA	31/93/15	38/76/18	2763
3.	YU1ANO	33/99/16	32/64/18	2736
4.	YU7W	28/84/17	34/68/17	2584
5.	YU1EFG	29/87/15	33/66/16	2361
6.	YT0T	28/84/15	29/58/16	2188
7.	YT2N	11/33/9	26/52/15	1077
8.	YU1HFG	0/0/0	15/30/10	300

### Kategorija JEDAN OPERATOR

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YU2V	33/99/17	38/76/18	3051
2.	YU1AB	32/96/16	39/78/18	2940
3.	YT5EA	31/93/17	35/70/18	2841
4.	YT1AC	34/102/17	33/66/16	2790
5.	YU7GL	31/93/17	34/68/16	2669
6.	YU7BG	24/72/14	22/44/15	1668
7.	YU1MI	17/51/14	27/54/16	1578
8.	YU1PD	23/69/15	4/8/4	1067
9.	YU/S56A	19/57/11	12/24/10	867
10.	YT2VM	12/36/10	18/36/11	756
11.	YU1CJ	13/39/10	15/30/12	750

### Kategorija JEDAN OPERATOR – CW

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YT9W	33/99/17	0/0/0	1683
1.	YU1ZZ	33/99/17	0/0/0	1683
3.	YU1KT	32/96/17	21/42/14	1632
3.	YU7RQ	32/96/17	0/0/0	1632
5.	YU7BL	29/87/17	26/52/14	1479
6.	YT5N	28/84/16	0/0/0	1344
7.	YT1FZ	27/81/15	0/0/0	1215
8.	YU6YL	28/84/14	0/0/0	1176
9.	YU1XO	25/75/15	19/38/11	1125
10.	YT3H	24/72/14	0/0/0	1008
11.	YU1ML	23/69/14	0/0/0	966

### Kategorija JEDAN OPERATOR – SSB

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YT1RW	0/0/0	36/72/18	1296
1.	YU2STR	0/0/0	36/72/18	1296
3.	YT3E	30/90/16	36/72/17	1224
4.	YU1RSV	0/0/0	33/66/17	1122
5.	YU5C	0/0/0	31/62/17	1054
5.	YU5EQP	0/0/0	31/62/16	992
7.	YT2DDK	0/0/0	32/64/15	960
8.	YT2VP	0/0/0	28/56/17	952
9.	YU4TTT	0/0/0	27/54/17	918
10.	YT5TEA	0/0/0	25/50/16	800
11.	YU5DIM	0/0/0	24/48/14	672
12.	YT3MKM	0/0/0	22/44/15	660
13.	YT0I	0/0/0	23/46/13	598
14.	YT5OZC	0/0/0	20/40/12	480

### Kategorija KLUBOVI

Pl.	Klub	Stanice kluba i članova	Poena
1.	YU7BPQ	YU2V, YU7W, YU7BL	257,03
2.	YU1FJK	YU1EA, YU1ANO, YU1KT	253,00
3.	YU1EFG	YU1EFG, YT1FZ, YT5TEA	143,42
4.	YU1HFG	YU6YL, YU5C, YU5EQP	105,60
5.	YU1KQR	YT2N, YT2VP, YT2VM	91,28

Dnevnicu za kontrolu: YT5C, YT7M, YU5T





# YU KT MARATON - 80m REZULTATI ZA FEBRUAR 2014.

CA  
CONTEST

## Kategorija JEDAN OPERATOR - CW

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YT5N	32/96/19	33/66/15	1824
2.	YU0WV	31/93/18	23/46/11	1674
3.	YU1ZZ	29/87/19	0/0/0	1653
4.	YU1KT	29/87/18	27/54/16	1566
5.	YU7RQ	30/90/17	0/0/0	1530
6.	YU7BL	29/87/17	28/56/16	1479
7.	YU6YL	27/81/17	0/0/0	1377
8.	YT3H	24/72/15	0/0/0	1080
8.	YU1AR	24/72/15	38/76/17	1080
10.	YU1OO	8/24/7	0/0/0	168

## Kategorija JEDAN OPERATOR

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YU7GL	31/93/18	40/80/16	2954
2.	YU2EF	31/93/18	37/74/17	2932
3.	YU2V	30/90/17	37/74/16	2714
4.	YT5EA	30/90/16	37/74/16	2624
5.	YU1AB	30/90/15	34/68/16	2438
6.	YT1AC	23/69/18	26/52/15	2022
7.	YU5DR	23/69/16	25/50/14	1804
8.	YU1PD	19/57/14	22/44/11	1282
9.	YU1ML	18/54/13	16/32/10	1022
10.	YT2VM	14/42/10	25/50/12	1020
11.	YU1CJ	12/36/11	21/42/11	858

## Kategorija JEDAN OPERATOR - SSB

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YU6A	30/90/19	39/78/16	1248
2.	YT4TT	0/0/0	35/70/17	1190
3.	YU5C	0/0/0	37/74/16	1184
4.	YT2DDK	0/0/0	33/66/16	1056
5.	YU1RSV	0/0/0	32/64/16	1024
5.	YU5DIM	0/0/0	32/64/16	1024
7.	YT2VP	0/0/0	29/58/15	870
8.	YT3TPS	0/0/0	28/56/14	784
9.	YU2STR	0/0/0	29/58/13	754
10.	YT0I	0/0/0	26/52/14	728
10.	YU5EQP	0/0/0	28/56/13	728
12.	YU1MI	0/0/0	27/54/11	594
13.	YU2STS	0/0/0	22/44/13	572
14.	YT3MKM	0/0/0	25/50/11	550
15.	YT5TEA	0/0/0	22/44/12	528
16.	YT5TM	0/0/0	23/46/11	506
17.	YU5CER	0/0/0	12/24/9	216

## Kategorija VIŠE OPERATORA

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YU7AOP	30/90/18	41/82/17	3014
2.	YU0OTC	31/93/18	39/78/17	3000
3.	YU1EA	30/90/17	40/80/17	2890
4.	YU1FJK	31/93/17	38/76/17	2873
5.	YU1EFG	27/81/18	39/78/17	2784
6.	YT5C	27/81/16	41/82/17	2690
7.	YU7W	28/84/16	31/62/15	2274
8.	YU1HFG	14/42/13	0/0/0	546

## Kategorija KLUBOVI

Pl.	Klub	Klupske stanice i stanice članova kluba	Poena
1.	YU1FJK	YU6A, YU1EA, YU1FJK	289,35
2.	YU7BPQ	YT5N, YT5C, YU2V	272,66
3.	YU1EFG	YU2EF, YU1EFG, YT3MKM	207,90
4.	YU1SRS	YU5DR, YT4TT, YU1RSV	133,30
5.	YU1HFG	YU6YL, YU5C, YU1ML	118,88

Dnevnicu za kontrolu: YT7M, YU7BG, YT9W

