



radio amater

ČASOPIS SAVEZA RADIO-AMATERA SRBIJE

CENA 200 DIN.

U OVOM BROJU:

NOVE TEHNOLOGIJE
 DVE YAGI - 3dB VIŠE
 KOGNITIVNI RADIO (1)
 KONTROLA OSCILOSKOPOM
 TRANSVERTER ZA 1,3GHz (2)
 X ARDF "KATLANOVO 2013"
 ZAVRŠAVANJE PROVODNIKA
 LEPA ZEMLJA I DOBRI LJUDI
 ISTORIJA - VELIKA SMENA (4)
 TESLA - ČOVEK VAN VREMENA
 YU KT MARATON - SEPTEMBAR 2013.
 YU KT MARATON - OKTOBAR 2013.

CQ YU





IZ KNJIGE "TESLA - ČOVEK VAN VREMENA"

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

Izbor dokumenata (čiji precizni opis dr. Tramp nije dao) sastojao se izgleda ili od fotokopija ili mikrofilmova koje su snimili prisutni pomorski oficiri, a originalni papiri su ostali u skladištu i kasnije preneti u Jugoslaviju. Pregled nije otkrio nikakvu stranu svojinu koju bi mogla zapleniti služba za imovinu stranaca pod optužbom za neprijateljsko delovanje. Teslini papiri i lična imovina stavljeni su februara 1943. godine na raspolaganje Kosanoviću, administratoru njegove države.

Sažetak dr. Trampa sadržao je sledeće:

"Telegeodinamika, ili proizvodnja zemaljskih talasa na daljinu – Ovaj dokument, u obliku pisma koje je datovano 12. juna 1940, za "Vestinghaus Elektrik end manufacturing Co.", predlaže metod prenošenja velikih količina energije na ogromnu daljinu pomoću mehaničkih vibracija zemljine kore. Izvor energije je mehaničko ili elektromehaničko sredstvo vezano za neki stenovit masiv na rezonantnoj frekvenciji zemljine kore. Predložena šema čini se potpuno vizionarskom i neostvarljivom. Vestinghausov odgovor naznačava ljubazno odbijanje ...

Novi način projektovanja koncentrisane nedisperzivne energije kroz prirodne medije – Ovaj Teslin nedatovani dokument opisuje elektrostatički metod proizvodnje veoma visokih voltaža i veoma velike snage. Generator se upotrebljava da ubrzava naelektrisane čestice, verovatno elektrone. Takav zrak visokoenergetskih elektrona koji prolaze kroz vazduh jeste "koncentrisano nedisperzivno" sredstvo kojim se energija prenosi kroz prirodni medijum. Kao deo aparata opisana je vakuumska cev sa slobodnim krajevima u kojima su elektroni najpre ubrzani.

Predložena šema ima neke veze s postojećim sredstvima za proizvodnju visokoenergetskih katodnih zraka zajedničkom upotrebom visokovoltaznih elektrostatičkih generatora i bezvazdušne cevi za ubrzavanje. Dobro je poznato, međutim, da takva sredstva, iako su od

interesa za nauku i medicinu, nisu sposobna da prenesu velike količine energije u nedisperzivnim zracima na veće razdaljine. Teslini opisi u ovom memorandumu ne bi omogućili konstrukciju upotrebljive kombinacije generatora i cevi čak i pri ograničenoj snazi, iako su opšti elementi takve kombinacije podrobno opisani.

Metod proizvodnje snažne radijacije – nedatovani memorandum pisan Teslinim rukopisom koji opisuje "novi proces generisanja snažnih zraka ili radijacije". Ovaj memorandum komentariše radove Lenarda i Kuksa, opisuje Teslin rad na proizvodnji visokih voltaža i konačno, u poslednjem odeljku, daje jedini opis pronalazaka koji je sadržan u naslovu memoranduma ... "Ukratko, moj novi pojednostavljeni proces dobijanja snažnih zraka sastoji se u stvaranju vakuumske prostora oko terminala kola, posredstvom zraka velike brzine pogodne tačnosti i njegovog napajanja strujama potrebnog napona i jačine ..."

Dugo potom, u pismu jednom kolegi, dr. Tramp je ispričao šta se desilo kada je posetio hotel "Gaverner Klinton" kako bi pregledao "napravu" koja je bila smeštena u njegovom okrilju, verovatno u istoj kutiji u Teslinoj sobi koju je zapamtio dečak-glasnik.

"Tesla je upozorio upravu da je ova "naprava" tajno oružje", rekao je dr. Tramp, "i da će eksplodirati ako je otvori neovlašćena osoba. Kada je trezor bio otvoren i kada je označena kutija koja sadrži tajno oružje, upravnik hotela i službenici su smesta napustili sobu. Federalni agenti koji su prisustvovali takođe su se povukli i pružili mu čast da samo on otvori paket".

Bio je obmotan smeđim papirom i uvezan kanapom. On se seća da je oklevao, misleći na to kako je vreme napolju lepo i pitajući se zašto i on nije napolju.

Podigao je zavešljaj na sto i, hrabreći se, presekao konopac svojim perorezom. Uklonio je omot. Unutra se nalazila lepo ispolirana drvena kutija optočena mesingom. Bili su potrebni poslednji atomi hrabrosti da se podigne poklopac.

Unutra je stajala višedekadna otporna kutija koja je upotrebljavana za merenje otpornosti Vitstonovim mostom – uopšte standardno priručno sredstvo koje je moglo da se pronađe u svakoj laboratoriji na početku stoleća!

Zašto je Tesla tolike godine uživao da zastrašuje osoblje hotela ovim bezazlenim predmetom? Možda je toliko navikao da mu se njegovi hotelski računi plaćaju iza leđa (verujući da hoteli, kojima je bila velika čast što živi kod njih, rutinski otpisuju račune), i bio je uvređen kada je "Gaverner Klinton" grubo zatražio svojih 400 dolara.

Iako je FBI zatvorio svoj dosije o Tesli 1943, nije izgledalo da on želi da ostane zatvoren. Nanovo je otvoren 1957. godine kada je doušnik javio da neki njujorški par izdaje biltene koji sadrže "informacije o letećim tanjirima i interplanetarnim stvarima" i upotrebljava pronalazačevo ime i slavu. Oni su navodno tvrdili da su Teslini inženjeri, nakon njegove smrti napravili "Teslin set", radio-npravu za interplanetarnu komunikaciju, da je sredstvo pušteno u rad 1950. godine i da su od tada Teslini inženjeri u bliskoj vezi s vanzemaljskim svemirskim brodovima. Još jednom je FBI odlučio da nije potrebno preduzimati nikakvu akciju i dosije je zatvoren.

Svizi nikada nije verovao u glasine o "tajnom oružju" i pisao je jednom znatiželjniku: "Zato što je Tesla bio povučen, i sam voleo da mistifikuje tokom poznih godina, mislim da su se mnoge legende obrazovale oko desetak njegovih ideja koje je razvio, no koje zahvaljujući drugima nisu ugledale svetlost dana".

Rekao je da je dobro poznao pronalazača dve decenije pre njegove smrti: "Teslin najveći genije plamteo je desetak godina pre i nešto posle smene stoleća.

Ono što je radio nakon toga možda je nosilo začetke nekih izuma kojima smo danas svedoci, no nije ostvario ni jedan od njih – barem ne na papiru ili u bilo kom drugom opipljivom obliku – do stepena praktične primene ..."



**radio
amater**

Časopis
Saveza radio-amatera Srbije
Godina **ŠEZDESETŠESTA**

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/M
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, YT1WW

Štampa
Grafička agencija "Anđelika"
Beograd, Tel: 011/252-66-81





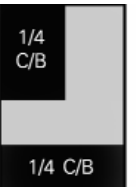
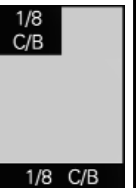
Tekstove dostavljati elektronskom obliku
(.doc, .rtf, .txt). Pisati u *Wordu*. Slike, šeme
i crteže slati odvojeno (.jpg, .tif) u rezoluciji od
najmanje 300dpi. Sve što pošaljete vraćamo
samo uz pismeni zahtev i priložen koverat za
odgovor. Stavovi autora su lični.

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

U ovom broju Vašeg časopisa možete naći:

TESLA - ČOVEK VAN VREMENA	2
KOGNITIVNI RADIO (1)	4
TRANSVERTER ZA 1,3GHz (2)	10
DVE YAGI - 3dB VIŠE	12
X ARDF "KATLANOVO 2013"	14
ISTORIJA - VELIKA SMENA (4)	16
ZAVRŠAVANJE PROVODNIKA	22
KONTROLA OSCILOSKOPOM	24
NOVE TEHNOLOGIJE	27
LEPA ZEMLJA I DOBRI LJUDI	28
YU KT MARATON - SEPTEMBAR 2013. ..	30
YU KT MARATON - OKTOBAR 2013.	31

CENE OGLASNOG PROSTORA (u dinarima)

15000	7000	4000	2000	1500	1000
					

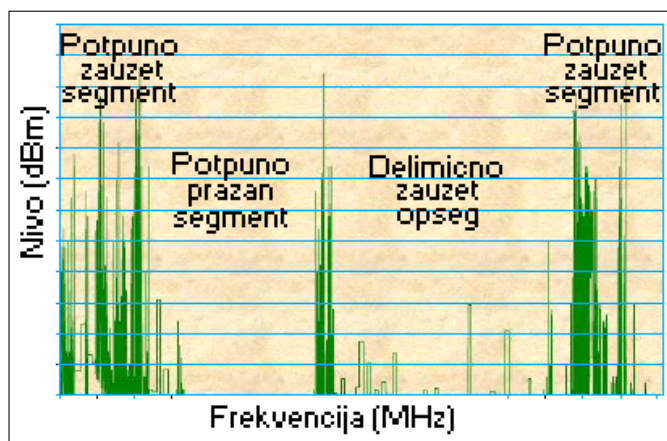
KOGNITIVNI RADIO (1)



D. Marković
YU1AX

Rukovodeći se dosadašnjom ustaljenom praksom za upoznavanjem naših čitalaca sa najnovim savremenim digitalnim radiodifuznim tehnologijama, od ovog broja vam predstavljamo radio budućnosti – kognitivni radio. Ono što je sigurno, to je da će koncept ovog radija zbog budućih potreba što efikasnijeg korišćenja spektra, sigurno zaživeti kroz 10–20 godina. Kao primer, navodimo da se već od 2015. godine ukida TV opseg za radiodifuziju 790–862MHz (UHF kanali 61–69) i ustupa drugim korisnicima – tzv. digitalna dividenda 1, a u najavi je i oduzimanje opsega 700–790MHz – tzv. digitalna dividenda 2.

Kognitivni radio (*Cognitive*), tj. radio "koji sam donosi logičke odluke" predstavlja potpuno novi korak u radio komunikacionim sistemima, čiji je osnovni zadatak efikasnije korišćenje frekvencijskog spektra. Naime, iako je teoretski, frekvencijski spektar neograničen prirodni resurs (sa gornje strane), tehnološki on je limitiran, tako da porastom novih servisa, on ipak postaje prenatrpan i kao takav nedovoljan, naročito kod digitalnih komunikacija sa visokim bitskim protokom. Planovima namene za korišćenje frekvencija definisani su opsezi u kojima pojedine službe mogu funkcionisati, dok su planovima raspodele određene frekvencije (kanali) unutar dodeljenih opsega, lokacije i ostali emisioni parametri koji se odnose na vrstu službe kojoj je kanal dodeljen. Najveći deo frekvencijskog spektra koji je dodeljen postojećim korisnicima je praktično zauzet, ali u isto vreme je nedovoljno iskorišćen – slika 1.



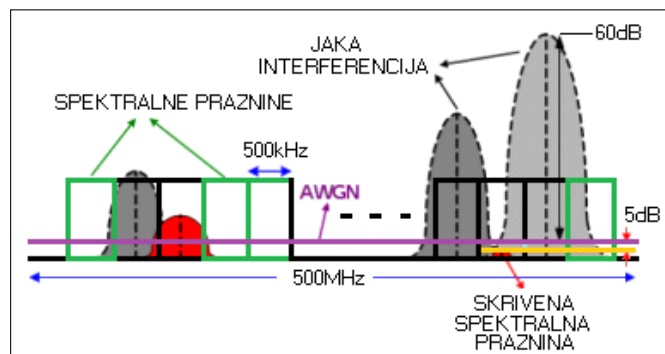
Slika 1. Ilustracija iskorišćenosti opsega

Tipičan primer su korisnici koji rade tokom dana dok je frekvencija tokom noći neiskorišćena (na primer, TV stanice koje program prekidaju posle ponoći) ili mobilni operateri, kod kojih je saobraćaj tokom dana višestruko veći nego tokom ponoćnih sati. Dakle, postoji situacija u kojoj su pojedini delovi spektra delimično frekvencijski i vremenski neravnomerno zauzeti, ili čak potpuno prazni. Brojna tehnička ispitivanja obavljena u mnogim visoko razvijenim zemljama, pokazuju da je iskoristivost spektra u opsegu 3–5GHz svega 0,3–0,5%, dok je eficijentnost TV kanala uslovljena posmatranim lokaci-

jama i iznosi oko 12%. Dakle, cilj jednog ovakvog uređaja je da se iznađe način da bežični uređaji efikasnije dele radio frekvencijski spektar jer je očigledno problem u načinu na koji se spektar koristi. Veliki broj studija o merenju nivoa korišćenja spektra ukazuje na to da se spektar samo povremeno koristi. Mala iskorišćenost i porast zahteva za radio resursima ukazuju na potrebu sekundarnog korišćenja, koja omogućava da deo licenciranog spektra (primarni korisnici) privremeno može da se koristi od strane sekundarnih (ne-primarnih) korisnika tj. postane raspoloživ za pružanje servisa ovim korisnicima. U tom cilju kognitivni radio omogućava dinamički pristup spektru od strane sekundarnih korisnika.

KONCEPT KOGNITIVNOG RADIJA

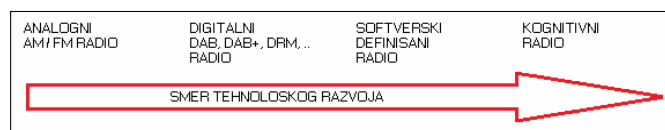
Primarni korisnici se definišu kao korisnici koji imaju viši prioritet ili regulatorna prava za korišćenje određenog dela slobodnog spektra. Sekundarni korisnici imaju niži prioritet i koriste spektar na način da svojim radom u radijskoj komunikaciji ne uzrokuju interferenciju primarnim korisnicima – slika 2. Posledica toga je da sekundarni korisnici moraju imati određene kognitivne radijske sposobnosti kao što su algoritmi za detekciju slobodnog spektra kako bi bili u mogućnosti prilagoditi svoje radijske parametre prema korišćenju slobodnog dela spektra.



Slika 2. Implementacija kognitivnog radija (CR)

U evolutivnom smislu, kognitivni radio je zadnja karika u lancu razvoja radija, koja se može predstaviti šemom: analogni (AM, FM) > digitalni (DAB, DRM, ...) > softverski definisan (SDR) > kognitivni radio (CR) – slika 3.

Tehnološki kontinuum razvoja kognitivnog radija prikazan je na slikama 3. i 4, a opis pojedinih razlika dat je u tabeli 1.



Slika 3. Tehnološki kontinuum razvoja radija u opštem smislu

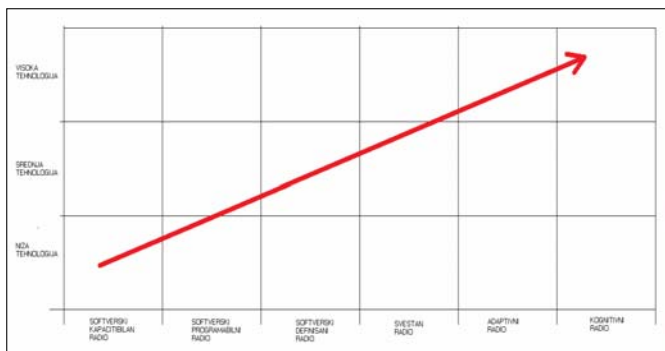
Treba istaći da mi ne kasnimo u razvoju tehnologija, naročito u softverski definisanom radiju (om Tasa, IMTEL, koji je

Softverski radio						
	kapacitibilan radio	programabilni radio	definisani radio	„svesni“ radio	adaptibilan radio	Kognitivni radio
Frekvencijski hopping	x	x	x	x	x	x
Automatska kanalna selekcija	x	x	x	x	x	x
Programabilni kripto	x	x	x	x	x	x
Mrežne opcije		x	x	x	x	x
Multipl talasni oblik operativnost		x	x	x	x	x
Nadogradnja u polju		x	x	x	x	x
Potpuna SW kontrola svih procesirajuæih signala, kripto i mre žnih funkcija			x	x	x	x
QoS informacije o stanju kanala				x	x	x
Modifikacija radio parametara u funkciji senzorskih podataka					x	x
Uæenje o zahtevu						x
Optimizacija s razliitim setovanjima						x

Tabela 1. Osnovne karakteristike tehnološkog kontinuuma razvoja kognitivnog radija

na zboru radio-amatera u Beogradu održao vrlo uspešno predavanje).

Tehnološka strela razvoja kognitivnog radija je u neprekidnom usponu i prikazana je na slici 5.



Slika 5. Tehnološka strela razvoja kognitivnog radija

Koncept kognitivnog radija je potekao od *Dr. Joseph Mitole*, naučnika iz agencije **DARPA** (*Defense Advanced Research Projects Agency*) u SAD. Ova agencija je u sklopu Ministarstva odbrane SAD i zaslužna je za razvoj novih tehnologija koje su u bitno izmenile svet, poput računarske mreže (ARPANET, koja je kasnije prerasla u internet), osnove globalnog pozicionog sistema (GPS), razvoj veštačke inteligencije (AI) i mnoge druge. Koncept je prezentovan prvi put 1998. godine na seminaru KTH (švedski: *Kungliga Tekniska högskolan*) u okviru *Royal Institute of Technology* univerziteta u Stockholmu. On se može definisati kao radio koji na osnovu interakcije sa okruženjem može da menja parametre prenosa signala. Osnovne karakteristike koje proizilaze iz ovako definisanog radija su:

– Samostalno donošenje odluka i odlučivanje u realnom vremenu u cilju iznalaženja dela slobodnog frekvencijskog spektra tokom vremena na nekoj lokaciji a u cilju privremenog korišćenja, bez ometanja primarnih korisnika – slika 6 (prikazani svi načini iznalaženja).

– Sposobnost samopodešavanja emisionih parametara bez modifikacija na samom uređaju (u smislu hardvera). Ova osobina se naziva rekonfigurabilnost, a njeni najvažniji parametri (koji se mogu podešavati ne samo pri uspostavi nego i tokom same veze) su:

o Centralna radna frekvencija, koja se na osnovu podataka o okruženju automatski određuje i uspostavlja.

o Tip modulacione tehnike koji se automatski uspostavlja u skladu sa zahtevima korisnika i uslova koji postoje u prenosnom kanalu.

o Izlazna snaga emisionog uređaja koja se samopodešava na najmanju potrebnu vrednost za sigurnu komunikaciju, minimizirajući smetnju te omogućavajući na taj način pristup što većeg broja korisnika spektru.

o Mogućnost interoperabilnosti između različitih tehnologija.

Rekonfigurabilnost kognitivnog radija zasniva se na implementaciji softverski definisanog radija (SDR, *Software Defined Radio*), kod kojeg se emisioni parametri (radna frekvencija, zauzeta širina opsega, vrsta modulacije, itd) mogu dinamički kontrolisati. U tom smislu softverski definisani radio je najvažnija komponenta u implementiranju kognitivnog radija. Kognitivni radio se elegantno može definisati kao softverski definisani radio s veštačkim intelektom, koji je u mogućnosti da oseti okolinu i da odreaguje na nju (*Virginia Polytechnic Institute and State University, USA*). Ili, još jednostavnije – to je softverski definisani radio koji ima dodatnu mogućnost kognitivnosti. Softver na kojem se zasniva kognitivnost, uglavnom je zasnovan na *Java 2, Micro Edition (J2ME)*, (dizajniran za mobilne komunikacije) i *Python*, koji predstavljaju objektivno orijentisane programske jezike.

Kognitivni radio je "osposobljen" da "korespondira" sa uređajima iz njegovog okruženja. Licencirani korisnici dobijaju prioritet ali svi ostali uređaju mogu slobodno deliti spektar međusobno. Korespondencija sama po sebi zauzima određeni deo spektra. Zbog toga se koristi skup pravila baziranih na teoriji igara (matematičkom modeliranju koje se koristi u cilju iznalaženja optimalnog rešenja za određeni problem) i programira softver koji omogućava uređajima da prate ova pravila. Umesto da svaki uređaj "govori" svom uređaju u okolini šta radi, jednostavnije je "osmatranje ili osluškivanje" susednih uređaja da bi se ustanovilo da li oni trenutno vrše prenos i na osnovu toga kognitivni radio donosi sopstvenu odluku.

— o —

Primedba

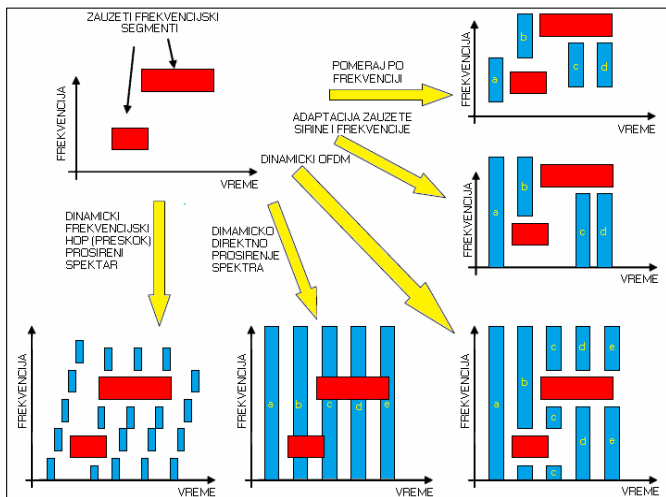
Princip kognitivnog radija se može ilustrovati (uporediti sa) reakcijom vozača koji posmatra ponašanje drugih vozača. Ukoliko je u saobraćajnoj traci gust saobraćaj, prelazi se u drugu traku koja je manje zauzeta. Menjanjem trake, vozač mora da poštuje saobraćajne propise koji neće ometati ostale vozače, i istovremeno mora se zaštititi od ostalih vozila.

— o —

PRONALAZENJE SLOBODNOG DELA SPEKTRA I UPRAVLJANJE

Pronalaženje dela slobodnog frekvencijskog spektra tokom vremena na nekoj lokaciji, bez ometanja primarnih korisnika (zauzeti deo spektra dat je u gornjem levom uglu), prikazano je na slici 6. tj. (odozgo na dole, u pravcu kretanja kazaljke na satu). U svim slučajevima prikazana su dva zauzeta frekvencijska opsega za primarne (licencirane) korisnike, dok su za kognitivni radio namenjeni opsezi "a", "b", "c" i "d". Za pronalaženje dela slobodnog frekvencijskog spektra u realnom vremenu su sledeći metodi:

- Pomeraj po frekvenciji.
- Adaptacija zauzete širine frekvencijskog opsega.
- Dinamički OFDM.
- Dinamičko direktno proširenje spektra
- Dinamički frekvencijski "hooping" s proširenjem spektra



Slika 6. Pronalaženje dela slobodnog frekventijskog spektra u realnom vremenu

Osnovni zadaci (u upravljanju spektrom) kognitivnog radija su:

1. Izbegavanje interferencije, tj. kognitivni korisnici ne smeju predstavljati interferenciju licenciranim (primarnim) korisnicima.
2. Da bi se odabrao odgovarajući deo spektra, kognitivni radio mora da podržava "svesne" komunikacije parametra imajući u vidu dinamično i heterogeno radio okruženje (*QoS awareness*)
3. Kognitivni radio mora obezbediti neprekidnu sopstvenu komunikaciju nezavisno od pojave primarnih korisnika (*Seamless komunikacija*).

Proces upravljanja spektrom kognitivnog radija čine 4 glavna koraka:

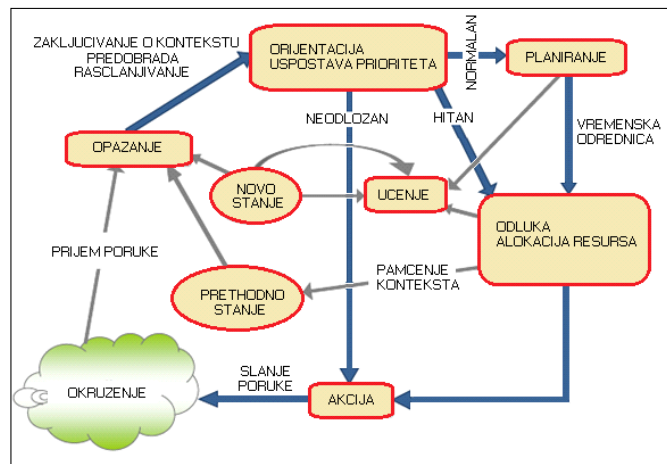
1. Detekcija slobodnih segmenata spektra (spektralnih praznina) kojima mogu pristupiti kognitivni korisnici – (SS, *Spectrum sensing*). Praktično, ovo je najbitniji deo upravljanja spektrom. Definiše se kao proces iznalaženja raspoloživih segmenata frekventijskog spektra i/ili detekcije prisustva primarnih korisnika. Osim iznalaženja slobodnih segmenata frekventijskog spektra, ovim postupkom (*Spectrum sensing*) obuhvaćena je i analiza signala koji su zastupljeni u nekom delu spektra, koja sadrži tip modulacije, opseg, centralnu učestanost, i druge parametre tih signala.
2. Izbor najboljeg slobodnog dela spektra (*Spectrum decision*), od svih kandidata koji su detektovani kao raspoloživi u prethodnom koraku (*Spectrum sensing*). Kada se definiše raspoloživi deo spektra (spektralna praznina), kaže se da je to deo spektra u licenciranom opsegu koji u određenom vremenskom intervalu i na određenoj geografskoj lokaciji primarni korisnici ("domaćini") ne koriste.
3. Kako u realnoj situaciji može postojati više kognitivnih korisnika koji preferiraju na isti segment frekventijskog spektra, to je zadatak ovog postupka koordinacija pristupa frekventijskom spektru različitih kognitivnih korisnika (*Spectrum sharing*).
4. Kognitivni korisnici imaju status "nezvanog gosta" u licenciranim segmentima frekventijskog spektra. Stoga, ukoliko se tokom transmisije kognitivnog korisnika pojavi primarni korisnik ("domaćin"), kognitivni korisnik mora napustiti taj deo spektra i preći na neki drugi raspoloživi u tom trenutku odakle će nastaviti svoju transmisiju (*Spectrum mobility*). Mobilnost spektra je svaki put kada se tokom rada kognitivnog korisnika detektuje prisustvo primarnog.

Prema tome, razmatraju se tri dimenzije spektralnog prostora:

- vreme,
- lokacija i
- frekvencija.

kao i druge dodatne dimenzije spektralnog prostora koje je potrebno da kognitivni uređaj razmotri.

Kognitivni radio "osmatra" i analizira situaciju iz svog okruženja nastojeći da "shvati" situaciju u kojoj je potrebno ostvariti vezu. Na osnovu procene hitnosti korisničke poruke ("orijentacija") uspostavlja se režim rada. U "normalnom" radnom režimu uređaj "planira" resurse i razmenjuje informacije sa mrežom pre donošenja "odluke". Nakon "odlučivanja" sledi "akcija" tj. slanje poruke. "Neodložan" prioritet može imati poruka prilikom čijeg zahteva za slanje je, na primer, došlo do iznenadnog gubitka napajanja i tada ciklus sa "orijentacije" odmah prelazi na "akciju". U drugoj situaciji, ukoliko je iz nekog razloga iznenada prekinut do tada korišćeni radio link (na primer pri ulasku u zatvoreni prostor) radio će "hitno" preći na neki drugi (skuplji i otporniji) link preskačući planiranje. Postupak predviđa učenje na osnovu sopstvenih iskustava ili saznanja dobijenih iz mreže pri nadgledanju spektra, planiranju i odlučivanju. Ovaj postupak je prikazan na slici 7. (*Joseph Mitola*).



Slika 7. Kognitivni ciklus (Joseph Mitola)

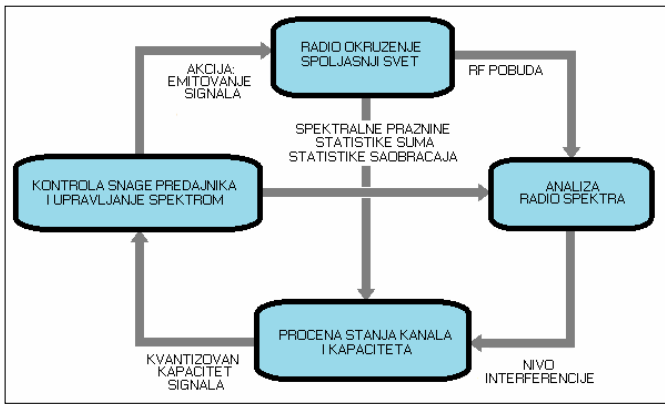
Simon Haykin za razliku od *Joseph Mitole*, posmatra kognitivni ciklus na jedan drugi način. Dakle, nije reč o koracima koje zahteva svaka nova eksitacija iz spoljašnjeg sveta, nego je to neprekidan proces sa ključnim elementima, slika 8:

1. Analiza radio spektra i iznalaženje spektralnih praznina,
2. Određivanje stanja kanala i procena kapaciteta,
3. Kontrola snage predajnika i dinamičko dodeljivanje spektra.

Ovaj jednostavni model ukazuje na to da pri radu mora postojati povratna informacija između prijemnika i predajnika. Zadatak prijemnika je da pronađe spektralne praznine u frekventijskom opsegu od interesa, odredi nivo interferencije u njemu i da te informacije prosledi predajniku. Predajnik na osnovu toga emituje signal na određenoj frekvenciji uz dinamičku kontrolu snage.

TAČNOST DETEKTOVANJA PRIMARNIH KORISNIKA

Ispitivanje i detekcija frekventijskog spektra (*spectrum sensing*) je najbitniji proces za funkcionisanje kognitivnog radija. Pri tom, cilj je da uspešnost bude što viša, odnosno da



Slika 8. Kognitivni ciklus (Simon Haykin)

je broj propuštenih detekcija i broj lažnih alarma što manji. Ako sekundarni korisnik (kognitivni radio) pristupi opsegu i konstatuje da je zauzet iako on to nije, tada će biti lažni alarm. Svaki takav (lažni) alarm vodi do propuštene prilike, i on je kao takav nepoželjan. U slučaju propuštene detekcije kada se smatra da je spektar slobodan, a u stvarnosti on je zauzet, sekundarni korisnik (kognitivni radio) će otpočeti sa emitovanjem, što dovodi do smetnji primarnom korisniku.

Algoritmi za detekciju iskoristivosti frekventijskog spektra predstavljaju početni proces kognitivnog ciklusa kako je prikazano na slikama 7 i 8. U osnovi, detekcija zauzetosti spektra podrazumeva, merenje spektralnog sadržaja ili merenje raspodele RF energije unutar spektra. U slučaju kognitivnog radija detekcija zauzetosti predstavlja složenu analizu spektra unutar koje se karakteristike iskorišćenosti spektra analiziraju kroz nekoliko dimenzija kao što su vreme, prostor, frekvencija i kodovi za disperziju signala unutar spektra. Takođe, navedenom analizom spektra dobijaju se podaci o različitim karakteristikama signala koji se nalaze u posmatranom spektru kao što su tip modulacije, talasni oblici signala, širina opsega, frekvencija nosioca, itd. Različiti aspekti procesa analize spektra prikazani su na slici 9.



Slika 9. Različiti aspekti analize spektra kognitivnog radija

Za potrebe pregleda analitičkih metoda ustanovljava se osnovni model hipoteze unutar kojeg se pretpostavlja sledeći analitički oblik prijemnog signala:

$$y(n) = s(n) + w(n) \quad (1)$$

gde je:

n = indeks uzorka

$s(n)$ = uzorak signala prioritnog (primarnog) korisnika koji treba detektovati

$w(n)$ = nivo Gauss-ovog (belog) šuma.

Razlikuju se dve hipoteze:

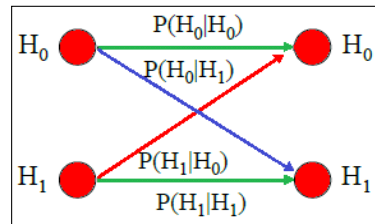
– nulta H_0 po kojoj u posmatranom segmentu ne postoji signal prioritnog (primarnog) korisnika, nego samo šum $w(n)$. Drugim rečima, u posmatranom opsegu nije lociran primarni korisnik, odnosno frekvencijski segment je slobodan.

$$H_0 \rightarrow y(n) = w(n) \quad (2)$$

– druga hipoteza je H_1 po kojoj je tvrdnja da u datom opsegu postoji signal prioritnog korisnika $s(n)$ i naravno šum $w(n)$. Ili što je isto, u posmatranom frekvencijskom opsegu je lociran primarni korisnik, tj. segment je zauzet

$$H_1 \rightarrow y(n) = w(n) + s(n) \quad (3)$$

Odnos između pretpostavke i tačnosti detekcije primarnih korisnika, može se prikazati grafički – slika 10. ili na tabelarni način – tabela 2.



Slika 10.

Odnos između pretpostavke i tačnosti zauzetosti opsega

Pri tome su:

P_d = Verovatnoća ispravne detekcije

P_f = Verovatnoća lažnog (false) alarma

P_m = Verovatnoća propuštene (miss) detekcije

SPEKTAR	PRETPOSTAVKA	TAČNOST	DETEKCIJA	OZNAKA OPERACIJE
Slobodan (H_0)	Slobodan (H_0)	Uspesna	$P_d = (H_0 H_0)$	
Slobodan (H_0)	Zauzet (H_1)	Propuštena	$P_m = (H_0 H_1)$	
Zauzet (H_1)	Slobodan (H_0)	Lažna	$P_f = (H_1 H_0)$	
Zauzet (H_1)	Zauzet (H_1)	Uspesna	$P_d = (H_1 H_1)$	

Tabela 2.

Odnos između pretpostavke i tačnosti zauzetosti opsega

Ako je λ_E nivo praga odlučivanja, verovatnoća detekcije P_d kojom se određuje nivo detektovanog signala prioritnog korisnika kada je prisutan u datom frekvencijskom opsegu je u matematičkoj predstavi:

$$P_d = P(M > \lambda_E | H_1) \quad (4)$$

Verovatnoća lažnog detektovanja P_f po kojoj algoritam donosi netačnu (lažnu) odluku o prisustvu prioritnog korisnika u datom frekvencijskom opsegu, iako on u stvarnosti nije prisutan je analogno prethodnom izrazu:

$$P_f = P(M > \lambda_E | H_0) \quad (5)$$

Bez obzira na algoritam detekcije iskorišćenosti frekvencijskog spektra, poželjno je da verovatnoća detekcije P_d bude što viša, a lažne detekcije P_f što manja. Nivo praga odlučivanja λ_E može se odrediti kao kompromis između ove dve verovatnoće. Ovaj način zahteva poznavanje raspodele snage šuma i snage detektovanih signala. Treba istaći da se snaga šuma može proceniti, ali to nije slučaj sa snagom signala budući da se ona menja s udaljenošću kognitivnog radija od prioritarnog korisnika, karakteristikama prenosa i dr. U praksi se nivo praga odlučivanja λ_E odabira tako da se ne pređe određena mera lažne detekcije.

A. Detekcija primarnih predajnika na osnovu energije

Analiza iskoristivosti spektra na osnovu detekcije prisutnosti RF energije unutar datog spektralnog područja je osnovni i najčešće korišćeni algoritam. Razlog tome je računski jednostavnost, a time i sama implementacija. U tom slučaju prijemnik ne mora imati nikakvu spoznaju o signalu primarnog korisnika. Signal primarnog korisnika se otkriva upoređujući izlaz iz detektora energije sa predefinisanim pragom koji zavisi od nivoa šuma. Ovaj algoritam ima nekoliko bitnih karakteristika:

- izbor praga za detekciju primarnih korisnika,
- nemogućnost razlikovanja interferencije od primarnih korisnika i šuma,
- loše performanse u uslovima niskog odnosa signal/šum (S/N),
- nisu efikasni za detekciju signala koji koriste tehnike raspršenog spektra.

Metrika odluke za model detekcije energije može se pisati kao:

$$M = \sum_{n=0}^N |y(n)|^2 \quad (6)$$

pri čemu je N vrednost posmatranog vektora. Gauss-ov (beli) šum se modelira kao slučajna promenljiva po Gauss-ovoj raspodeli s varijansom σ_w^2 i očekivanjem u nuli:

$$w(n) = N(0, \sigma_w^2) \quad (7)$$

Analogno je u slučaju modeliranja signala:

$$w(n) = N(s, \sigma_w^2) \quad (8)$$

Objektivno, model signala $s(n)$ je kompleksniji jer se uzimaju propagacioni efekti i slabljenje signala. Imajući u vidu ovo, metrika odlučivanja je s hi-kvadratnom distribucijom od $2N$ stepena slobode $(\chi_{2N}^2)^2$, te se modelira kao:

$$M = \begin{cases} \frac{\sigma_w^2}{2} \cdot \chi_{2N}^2 & H_0 \\ \frac{\sigma_w^2 + \sigma_s^2}{2} \cdot \chi_{2N}^2 & H_1 \end{cases} \quad (9)$$

Za detekciju energije, verovatnoća detektovanja P_d i lažnog alarma P_f se modelira kao:

$$P_f = 1 - \Gamma\left(L_f \cdot L_t \cdot \frac{\lambda_E}{\sigma_w^2}\right) \quad (10)$$

$$P_d = 1 - \Gamma\left(L_f \cdot L_t \cdot \frac{\lambda_E}{\sigma_w^2 + \sigma_s^2}\right) \quad (11)$$

pri čemu je:

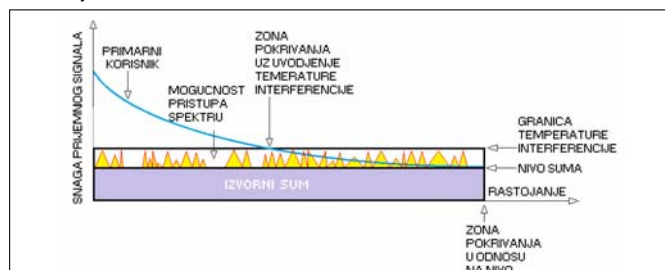
$$\Gamma(a, x) = \int_x^\infty t^{a-1} e^{-t} dt \quad (12)$$

(nepotpuna) gama funkcija.

Nivo praga odlučivanja λ_E koji se koristi u algoritmima detekcije energije zavisi od varijanse šuma te u skladu s tim, male pogreške u proceni snage šuma dovode do značajne degradacije u performansama detektora energije. U komunikacionim sistemima s različitim mehanizmima slabljenja signala na putu prostiranja (Rayleigh, Ricean,...) performanse algoritma detekcije prisustva RF energije, takođe se značajno degradiraju.

B. Detekcija na osnovu temperature interferencije

Interferencija se najčešće reguliše na strani predajnog signala što znači da se interferencija kontroliše putem regulacije efektivne izračene snage, smanjenja emisije različitih harmonijskih komponenta signala izvan zahtevanog opsega korisnog signala kao i izborom lokacije predajnika. U realnoj situaciji interferencija se događa unutar prijemnika. Federalna komisija za komunikacije (FCC) u SAD, definisala je model temperature interferencije koji se koristi za detekciju interferencije na strani prijemnika. Model temperature interferencije prikazan je na slici 11.



Slika 11. Model temperature interferencije

Ovaj model prikazuje signal radio stanice koja radi u rasponu u kojem se primljena snaga signala približava nivou šuma. Kako se pojavljuju dodatni interferentni signali, nivo šuma raste u različitim tačkama područja pokrivanja kao što je prikazano vrhovima signala iznad izvornog nivoa šuma na slici. Za razliku od tradicionalnih pristupa u kojima se interferencija reguliše na predajnoj strani u ovom slučaju model temperature interferencije reguliše interferenciju uvođenjem praga temperature interferencije koja je predstavljena količinom nove interferencije koju prijemnik može ignorisati. Ili što je isto, model temperature interferencije uzima u obzir kumulativnu RF energiju od više prenosa i postavlja novi prag. Sve dok kognitivni radio svojim emitovanjem ne prelazi novi nivo on može koristiti to spektralno područje.

Kod modela temperature interferencije postoje određena ograničenja u merenju temperature interferencije. Interferencija se definiše kao očekivani deo primarnih korisnika kojima se ometa rad od strane sekundarnih korisnika. Ova metoda razmatra parametre kao što su tip modulacije sekundarnog korisnika, tip antenskog sistema, mogućnost detektovanja licenciranih kanala, kontrola snage predaje i nivo aktivnosti primarnih i sekundarnih korisnika. Međutim, ovaj model opisuje interferenciju koja je uzrokovana jednim sekundarnim korisnikom i on ne uzima u obzir pojavu interferencije višestrukih sekundarnih korisnika. Takođe, ukoliko sekundarni korisnici nisu svesni lokacije obližnjih primarnih korisnika stvarna interferencija ne može se izmeriti ovom metodom.

V. Detekcija prilagodnim filtrom

Metod detektovanja prilagodnim filtrom (*Matched filter detection*) sastoji se od korelisanja poznatog signala (ili uzorka poznatog signala) sa prijemnim signalom kako bi se detektovala prisutnost poznatog uzorka u prijemnom signalu. Postupak je ekvivalentan konvoluciji prijemnog signala sa konjugovanom vremenski inverznom (reverznom) verzijom uzorka poznatog signala. Metod detekcije prilagodnim filtrom karakteriše se maksimiziranjem odnosa **S/N** (signal/šum) prijemnih signala koji u sebi sadrži *Gauss*-ov šuma (AWGN). Ova karakteristika prilagodnog filtra upravo čini ovaj metod detekcije primarnog signala optimalnim i to samo u slučaju kada je poznata karakteristika signala primarnog korisnika.

Krucijalna prednost prilagodnog filtra je to što zahteva manje vremena kako bi se postigao visok stepen verovatnoće. Detekcija putem prilagodnog filtra zahteva demodulisanje prijemnog signala što iziskuje kompletno poznavanje karakteristika signala primarnog korisnika kao što su,

- širina opsega,
- radna frekvencija,
- tip modulacije,
- oblik impulsa, i
- format podataka.

Kognitivni radio mora posedovati implementiran prijemnik za svaki pojedini tip signala čime se eliminiše praktičnost implementacije samog detektora. Drugi nedostatak detektora na principu prilagodnog filtra je uvećana potrošnja energije (usled izvršavanja više prijemnih algoritama za samu detekciju). Uprkos ovim nedostacima, većina današnjih mreža za radijski prenos informacija poseduje u svojim komunikacionim protokolima pilot signale, početne nizove bita, sinhronizacione reči kao i sinro kodove disperzovanja koji su poznati i koji se mogu koristiti za koherentnu detekciju.

G. Detekcija

na osnovu primarnih karakteristika signala

Ovaj tip je detekcija na osnovu dodatnih karakteristika (*Feature detection*). U zavisnosti od karakteristika signala, razlikuju se:

- Ciklostacionarna detekcija (*Cyclostationary-based sensing*)
- Detekcija talasnih oblika (*Waveform-based sensing*)
- Radio identifikacija (*Radio identification-based sensing*)

G1. Ciklostacionarna detekcija

RF signali u većini slučajeva su okarakterisani sa:

- Nosiocem sinusnog talasnog oblika,
- Nizovima repetirajućih sekvenci impulsa,
- Ponavljajućim raspršivanjem (disperzijom) u spektru,
- Nizovima frekvencijskih skokova,
- Ponavljajućim prefiksom, itd.,

koji su "ugrađeni" u periodičnost signala. Ovakvi modulirani signali se nazivaju ciklostacionarni pošto njihova srednja vrednost i autokorelacija karakterišu periodičnost. Karakteristike se detektuju analizom funkcije spektralne korelacije. Osnovna prednost funkcije spektralne korelacije je u njenom razlikovanju energije šuma od energije modulisanog signala što je posledica činjenice da je šum širokopojasni stacionarni signal bez korelacije dok je modulirani signal ciklostacionaran sa spektralnom korelacijom. Funkcija cikličke spektralne gustine prijemnog signala može se pisati:

$$S(f, a) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} R_y^\alpha(\tau) \cdot e^{-j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \tau} \quad (13)$$

gde je:

$$R_y^\alpha(\tau) = E \left[y(n+\tau) \cdot \bar{y}(n-\tau) \cdot e^{j \cdot 2 \cdot \pi \cdot \alpha \cdot n} \right] \quad (14)$$

ciklična autokorelaciona funkcija, a α ciklična frekvencija. Kada je ciklična frekvencija α jednaka osnovnim frekvencijama prijemnog signala $y(n)$, funkcija $S(f, \alpha)$ daje vršne vrednosti za rezultat. Načelno, ciklične frekvencije su su poznate ili se mogu izvesti i koristiti za prepozavanje prijemnih signala.

Ukoliko se posmatra robusnost u odnosu na nesigurnost (varijabilnost) nivoa snage šuma, detektori čiji je rad koncipiran na osnovu ciklostacionarnih karakteristika signala, u opštem slučaju se ponašaju sigurnije nego detektori na principu energije. Cena toga je da su detektori zasnovani na principu ciklostacionarnih karakteristika signala kompleksniji i zahtevaju značajno duže vreme opservacije spektra. Moguća je primena postupaka koji u prijemnom signalu pronalaze specifične vrednosti putem cikličke spektralne analize, a zatim te karakteristike predstavljaju pomoću funkcije spektralne koherencije i funkcije gustine spektralne korelacije. Ove vrednosti se zatim koriste u procesima identifikacije uzoraka koji klasifikuju signal prema različitim modulacionim postupcima.

G2. Detekcija na osnovu talasnih oblika

Komunikacioni radio sistemi koriste poznate talasne oblike signala za potrebe sinhronizacije. Oni su okarakterisani početnim nizovima, među nizovima, pilot signalom, nizove disperzovanja itd. Početni nizovi bita su poznati nizovi bita koji se šalju pre svakog kratkog niza podataka dok se bitski među nizovi emituju unutar paketa podataka. U prisustvu poznatih oblika, detekcija se može obaviti korelisanjem primljenog signala sa sopstvenom (poznatom) kopijom. Ovaj metod detekcije se primenjuje samo u sistemima sa poznatim uzorcima signala i naziva se analiza na osnovu detekcije talasnog oblika (ili koherentna detekcija). Algoritmi analize po principu detekcije talasnog oblika nadmašuju algoritme za detekciju na bazi energije u smislu pouzdanosti i vremena konvergencije, kao i da se performanse algoritma analize na osnovu detekcije talasnog oblika poboljšavaju ukoliko se povećava uzorak poznatog signala.

Na osnovu prethodnih izraza modela prijemnog signala, metrika odluke je:

$$M = \text{Re} \left(\sum_{n=1}^N y(n) \bar{s}(n) \right) \quad (15)$$

pri čemu crtica iznad signala s predstavlja operaciju konjugovanja. U slučaju odsustva signala prioritarnog korisnika, metrika odlučivanja je (realni deo sume):

$$M = \text{Re} \left(\sum_{n=1}^N w(n) \bar{s}(n) \right) \quad (16)$$

Konačno, metrika u prisustvu primarnog korisnika je:

$$M = \text{Re} \left(\sum_{n=1}^N w(n) \bar{s}(n) \right) + \sum_{n=1}^N |s(n)|^2 \quad (17)$$

Odluka o prisustvu signala primarnog korisnika može se doneti upoređujući metriku odluke M sa odabranim pragom odluke λ_E . Prema dosadašnjim saznanjima algoritmi analize na osnovu detekcije talasnog oblika zahtevaju kraće vreme merenja ali su podložni pogreškama usled nesinhronizovanost sa izvornim signalom.

- nastaviće se -

TRANSVERTER ZA 1,3GHz (2)



Saša Pašić
YU1EO

UVOD

U prošlom broju Časopisa objavili smo prvi deo, kao uvod, za gradnju transvertera za 1,3GHz. Opisali smo gradnju malog fiksnog predajnika, kontrolisnog kvarcom, snage 5–10mW koji emituje signal na 1,296,180GHz. Svrha ove gradnje je bila sticanje prvog iskustva sa uređajima na ovoj frekvenciji kao i korišćenje pri gradnji prijemnog dela transvertera za 1,3GHz.



Slika 1.

Tako izgleda fabrički transverter za 1,3GHz, proizvod "Kuhne electronic GMBH" (www.kuhne-electronic.de). Otvorite taj sajt i videćete sve detalje. Prekrasno: izgled, performanse, a naročito osetljivost!... To se u samogradnji ne može postići. Sa tim se mirimo. Pogledajte cenu: gotov transverter negde oko 400 evra, a u kitu oko 200 evra. Cena nije visoka za tako dobar uređaj.

Ako ste samo takmičar pritegnite kaiš, uštedite taj novac i kupite, dobru igračku. Ali, ako niste samo takmičar ili ako ste pretežno graditelj dileme nema, gradite transverter !

Gradnja

Pogledajte sliku 2, to je naš transverter. Izgled može da prođe, a kvalitet zavisi od vas!



Slika 2.

Treba se truditi da gradnja izgleda pristojno ali samogradnja nikad ne može dobiti izgled fabričkog proizvoda. Moj savet je: pedantno, bez improvizacije, ali i bez gubljenja vremena radi nedostižne lepote.

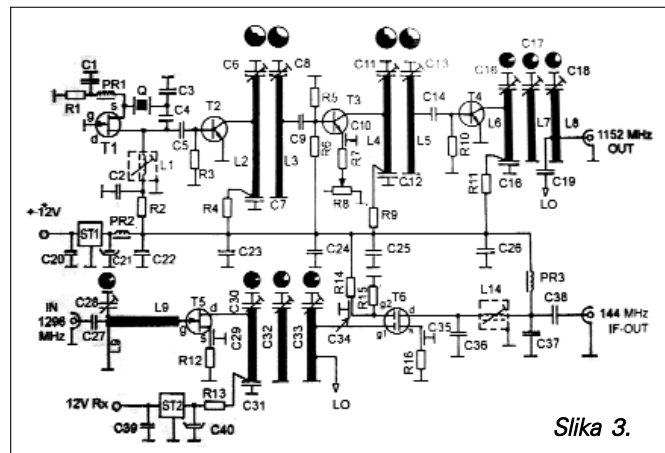
Pri koncipiranju transvertera služio sam se svim dostupnim rešenjima, a osnova je bio transverter koji je objavio naš kolega Ilija Krstić YT1IK, u Radio-amateru br. 1 i 2/97. Na tu osnovu dodato je ponešto od rešenja drugih autora, a neke sklopove sam izveo sam. Ovo se može videti ako se upoređuju šeme i rešenja.

Delovi

Kod ovakvih gradnji nabavka delova predstavlja osetljivo prethodno pitanje.

Bez namere da protežiram firmu, uputiću vas na sajt www.rfmicrowave.it

U katalogu ćete naći sve kritične delove i cene, a u odeljku "order" videćete kako se šalje porudžbina i vrši plaćanje karticom. Nakon toga poštar vam donosi robu na vašu adresu i, naravno, ako je vrednost u okviru dozvoljene, ne plaćate carinu. Ja već duže vreme, dva-tri puta godišnje, nabavljam delove, u vrednosti do 50 evra – na ovaj način nisam imao probleme sa pošiljkama. Delovi su profesionalni.



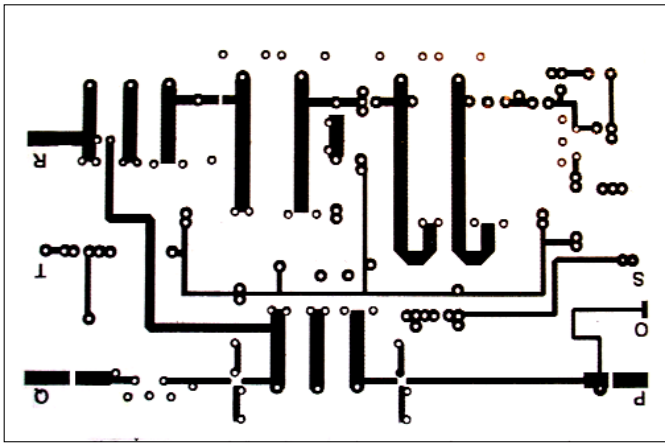
Slika 3.

Šema

Na slici 3. data je šema transvertera kako ga je sagradio Ilija Krstić. Ovakve gradnje, rekao bih, spadaju u posebnu kategoriju. Naime, njih se prihvataju iskusniji radio-amateri koji će sigurno uneti i neka svoja rešenja u šemu i dodati ponešto od novih tehnologija. Tako sam uradio i ja što će se videti u daljem izlaganju.

Štampana pločica (slika 4) je dimenzija 72x108mm, a urađena na dvostranom vitroplastu FR-4 i treba je posrebiti.

U transverteru I. Krstica (slika 3) signal se sa ulaza vodi na G1 mešača T6. Na slici 5. data je šema po kojoj je sagrađen ovaj transverter.



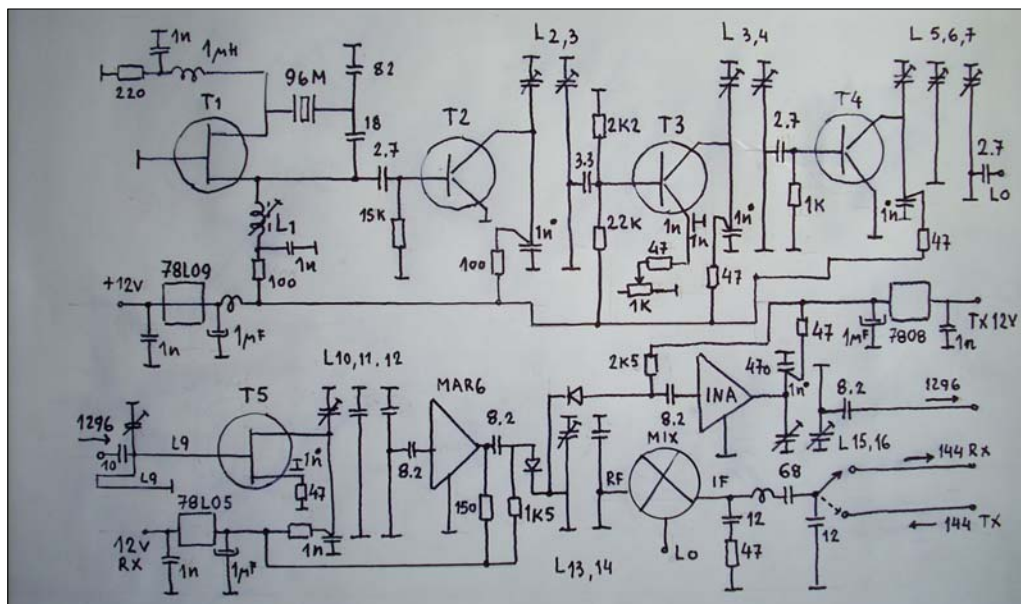
Slika 4,
Štampana ploča prijemnog konvertera (strana štampe)

Signal LO vodi se na mešač. Prebacivanje prijem-predaja vrše dve diode BAR-64. Na diodama u aktivnom režimu treba da bude napon od oko 0,8V.

U položaju RX signal LO se vodi na mešač gde sa dolaznim signalom 1296MHz iz T5, daje 144MHz koji ide u bazni UKT uređaj.

U položaju TX signal LO dolazi na mešač gde se meša sa signalom 144MHz iz baznog uređaja i nakon pojačanja u INA-10386 daje željenu frekvenciju 1296MHz nivoa oko 10mW.

Kada se transverter uključi treba proveriti napone na stabilizatorima 78L05 i 78L09. U položaju RX ukupna struja treba da bude oko 50mA. Posle ovog pristupa se podešavanju prijemnog dela tako što se sluša signal iz generatora koji smo napravili prema članku iz prethodnog broja Radio-amatera. Ako nemamo generator na 1,3GHz možemo se poslužiti signalom iz predajnika na 432MHz, slušajući treći harmonik.



Slika 5.

Mi smo upotreblili: T1-J310, T2 i T3-BFR90, T4-BFR91, T5-MGF1302, diodni mešač za ovu frekvenciju kome je kao pretpojačanje dodat MAR-6 i na izlazu INA10385.

U našem transverteru, sa ulaza, odnosno sa L12, signal ide na MAR-6, a zatim na diodni mešač pa na izlaz, tj. na ulaz baznog prijemnika - 144MHz.

Elemente na izlazu iz diodnog mešača treba podesiti tako da prenesu maksimum primanog signala na bazni prijemnik.

Trimeri u kolima VF oscilatora, ulaznog i izlaznog stepena treba da odgovaraju radnim frekvencijama. Trimeri na VF ulazu i izlazu treba da budu kvalitetni.

Blok kondenzatori od 1nF, označeni tačkom, u emiterima MGF-1302 i u blokadama rezonatora L su tipa "trapez".

Frekvencija oscilatora T1 od 96MHz utrostručava se u stepenu sa T2, a zatim dva puta udvostručava u stepenima sa T3 i T4. Za ovaj posao je potrebno imati dobar frekvencimetar i VF sondu. Na izlazu treba da se dobije oko 30 do 40 mW VF-a.

U položaju TX na mešač se dovodi pobuda sa baznog uređaja reda nekoliko mW što se, zavisno od nivoa VF na izlazu iz baznog uređaja, obezbeđuje odgovarajućim atenuatorom. U ovom delu su izvršene znatne promene. Na štampanoj pločici, posle L12, na suprotnoj strani od štampe, koristeći bakarnu foliju, postavljeni su MAR-6, diodni mikser, rele RX/TX, L13, 14, 15, 16 i INA-10386. Induktiviteti L13, 14, 15 i 16 us načinjeni od mesing lima debljine 0,3mm, širine 4mm i dužine oko 14mm. Oni se postavljaju na 2mm iznad pločice i leme se, sa jedne strane za foliju ili za trapez kondenzatore, a sa druge strane za podešavajuće trimere.

Samo na prvi pogled gradnja izgleda jednostavna. Gradnja pločice, otvori-prorezi za trapez kondenzatore i podešavanja su delikatan posao, ali sve se to može savladati, a zadovoljstvo je veliko. Gotov uređaj se stavlja u kutiju za koju se štampana pločica lemi celim obimom.

U narednom broju opisaćemo gradnju izlaznog stepena snage 3W, kao jednu varijantu i snage 12W kao drugu varijantu.

Za nejasnoće i dodatne informacije obratite se na:
sasapasic@sezampro.rs

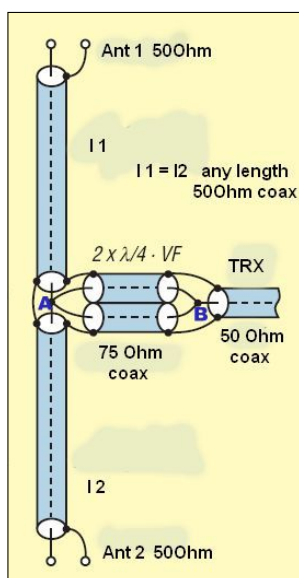
DVE YAGI = 3dB VIŠE



Saša Pašić
YU1EO

Možete vi da povećavate snagu predajnika do mile volje, ali ako antena nema dobar snop zračenja nećete dobiti srazmeran rezultat. Zato stakiramo Yagi antene.

Stakiranjem dve ili više Yagi antena dobija se na efikasnosti antene u **dBd**. Naime, stakiranjem se povećava dobitak antene i smanjuje širina snopa zračenja. Povećanje dobitka nastaje usled redukcije snopa zračenja. Ako antene stakiramo jednu iznad druge snop se sužava po vertikali, a ukoliko ih stakiramo jednu pored druge snop se sužava po horizontali. Ovo važi za horizontalno polarisane antene.



Slika 1.

Stakiranjem dve iste Yagi antene teoretski se dobija 3dBd, a u praksi najviše 2,8dBd. Kao primer uzećemo antenu za 144MHz sa 13 elemenata, dugu 6 metara. Ona ima dobit od 12,8dBd. Stakiranjem dve ovakve antene dobićemo dodatnih oko 2,8dBd, što je ukupno oko 15,5dBd. Efekt je kao da smo povećali snagu dva puta, a nastao je usled suženja snopa zračenja po vertikali.



Slika 2.

Sledeće pitanje je kolika treba da bude distanca između antena. Kod vertikalno stakiranih antena dužine između 4,5 do 6m, dobra distanca je 2,6m. Ta distanca daje oko 2,5dBd. Npr. ako je stub visok 5m donja

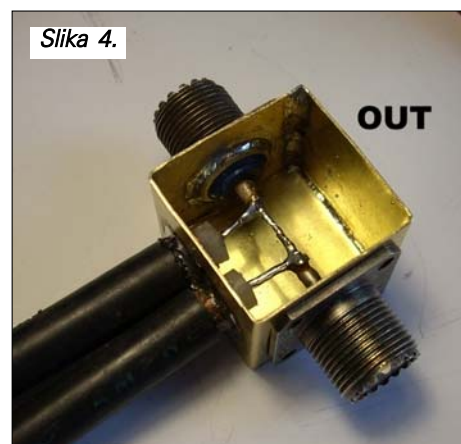
antena će biti na 2,5m od krova što se može prihvatiti.



Slika 3.

Sledeće važno pitanje je faziranje dve stakirane Yagi antene. To je objašnjeno na slici 6. Ako se antene pogrešno povežu sistem će raditi lošije nego jedna antena.

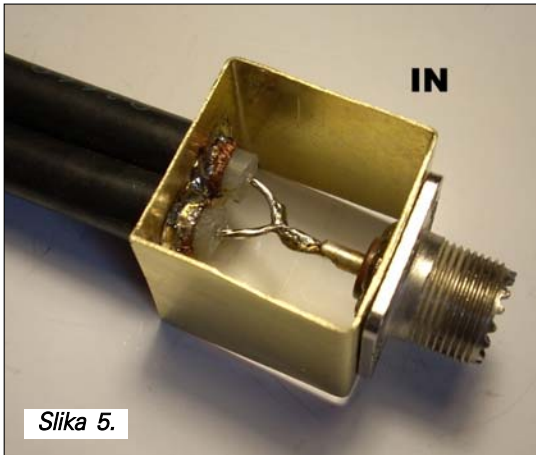
Postoje različiti načini da se stakirane antene povežu sa predajnikom. Ovde ćemo opisati način na koji je to uradio OK2GTI. Mi smo to probali i dobili smo dobre rezultate. Delitelj sl. 2, koji treba da uvodnik od 50Ω prilagodi na antenski sistem u tački B, sagradili smo prema sl. 1.



Slika 4.

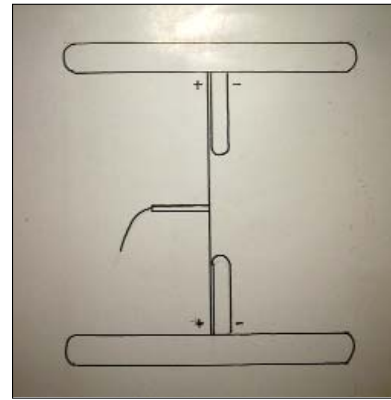
Dva komada 75-omskog koaksijala RG11/U, svaki dužine 34cm, pripremili smo kao sekciju koja treba da 100Ω u tački A prilagodi na 50Ω u tački B. Zbog manipulacije pri montiranju sistema smatrali smo da je najbolje rešenje da prema anteni postoje dva SO ženska konektora, a prema uvodniku jedan SO ženski konektor. Ovi konektori se nalaze na dvema kutijama sl.

3, 4. i 5. Kutije su napravljene od mesinganog lima 0,5 mm. Konektori, širmovi koaksijala i donji i gornji poklopac su zalemljeni tako da su kutije zaštićene od vlage.



Slika 5.

Od svake antene dolazi koaksijalni vod 50Ω , koji je u našem slučaju dugačak 4m, i ima muški SO konektor (nama je dužina od 4m bila dovoljna za 2m pored buma i 2m pored stuba). Vodovi mogu biti duži ili kraći, zavisi od dužine antena, ali moraju biti iste dužine.



Slika 6.

Pre postavljanja antenskog sistema treba proveriti ispravnost na stolu sl. 2. Uzmite se dva komada koaksijala 50Ω iste dužine i priključite na kutiju OUT. Drugi krajevi ovih koaksijala se priključite na zasebna veštačka 50Ω opterećenja. Na kutiju IN dovede se, preko SWR metra, signal 144MHz snage zavisno od snage opterećenja. Ako je posao obavljen korektno SWR će biti oko 1:1.

Posle ovoga, penjite se na krov ...

sasapasic@sezampro.rs

Obično CQ WW contest služi da se takmičite ili uradite koju DX vezu. Ja sam ove godine odustao od contestiranja i odlučio da lepo vreme iskoristim da postavim sistem dve antene za 28MHz.



Ljubiša Popa YU7EF mi je napravio proračun za antenu EF105ZZ na boomu 7,5m i materijalu koji sam ranije nabavio. Hvala mnogo!

Priprema je počela 7 dana ranije, ceo posao je po običaju malo kasnio zbog nepredviđenih okolnosti i hroničnog nedostatka vremena.

U mojoj radionici i kod drugara YT8T

Milan Milovanović, YU1ZZ

2x5el YAGI ZA 28MHz

i YU2STR samo pripremili sve elemente i za vikend su sklopljene obe antene. Podignute su na stub u nedelju pred sam mrak.



Proba na bandu je izvršena sinoć i to samo gornje antene. Radi više nego odlično. Sledi dorada još par tehničkih detalja oko okretanja donje antene.



Neka tehnička rešenja su na linku:
<https://picasaweb.google.com/113596968276651811192/2X5E128MhzEF105ZZ#slicedshow/5939936811401793794>

Kratak video klip dizanja prve antene na:
<http://youtu.be/WssnWJd9zls>

U realizaciji posla su pomogli: YT8T, YU1JW, YU2STR, YT1BD, YU2MS, YU1WS, YT9NX, YT9TP i Raša YU1ABH

X MEĐUNARODNI ARDF MARATON "KATLANOVO 2013"

"Našao sam peticu! Našao sam peticu! Kako da izađem iz ovog žbunja? Uh, ove bodlje ne daju da mu se priđe!" "Tačno je pet časova. Vreme je za buđenje." Ustajem, a još sam pod utiskom sna. Vršim uobičajene primpreme za put. Stiže moj kolega Neša i krećemo prema Leskovcu da pokupimo Peju i Smeška. Oko 6 sati se nalazimo, tankiramo jugića i krećemo prema Makedoniji.



Slika sa prošlogodišnjeg takmičenja koja je bila na prvom panou, a na njoj su Zoki Smeško YU01, ja YU5T i Zoki Peja YU1ZIP

Sviće. Prohladno jutro. Na travi, lišću, slamkama pored puta sa prvim sunčevim zracima blista slana. U Grdeličkoj klisuri šuma saobraćajnih znakova koji upozoravaju na opasnosti koje su moguće zbog izgradnje auto-puta. Mic po mic, uz dosetke i šale, bez problema stižemo do granice. I sa jedne i sa druge strane ne gubimo više od 5 minuta u graničnoj proceduri.

Po ulasku u Z3 zaustavljamo se na prvom parkingu i vadiamo pripremljen doručak. Nismo mogli da odolimo, a da ne probamo Nešinu pitu sa jabukama.



Leskovčani u prvom planu



Zajednička slika učesnika i logistike pre starta

Palimo "ljutu mašinu" i u dobrom raspoloženju stižemo u Katlanovo. Na zbornom mestu srdačna dobrodošlica i nasmejana lica domaćina. Đorđe Lazarevski, Mitko, Peko i mnogo školaraca, takmičari iz Bugarske – Panajot, Asen, Hristo i mi Leskovčani krećemo na mesto starta. Presvlačimo se, uzimamo startne brojeve, odlažemo KT prijemnike u auto koji će biti na UKT faru radi preuzimanja odloženih i nastavak takmičenja.



Đorđe Lazarevski i ja na startu

Zagrevamo se ko kako zna i ume. U iščekivanju starta, mnogo se šalimo, čak i na Đoletov račun. Promenili smo mu ime. Ne zove se više Đoka već Stojko, samo zato što mu lepše stoji, HI!



Sama slika kaže šta je!



Jedna od startnih grupa

Tačno u 10 sati startuje prva grupa takmičara. Vreme je izuzetno prijatno. Tereni su kao iz bajke. Prosto, sve je kako se samo poželeti može. Valja naći 3 UKT predajnika i far, a na faru preuzeti KT prijemnik i naći još 5 predajnika i far koji je na cilju. Idealna dužina staze je nešto više od 10km, a limitirano vreme je 240 minuta



Ekipa iz Bugarske: Hristo, Asen i Panajot

Pravila su za sve takmičare ista, a kategorije se kristališu na cilju. Verujem da su svi pa i ja na terenu uživali tražeći "lišice". Sa brda se moglo uočiti puno takmičara sa različitim aktivnostima.

Dok su neki trčali, drugi su pokušavali da goniometrišu, da lociraju predajnik dok je u "fazi". Po nekoliko takmičara se sjati na otkrivenoj lisici. I sve tako do cilja. Sa grupicom od nekoliko takmičara različitih kategorija stižem na cilj. Prijatna atmosfera u dvorištu crkve Sveta Nedela. Tražimo nešto za



Mitko i Neša Milovanović sa priznanjima

osveženje. Ispijamo ko šta hoće – kafu, sokić, mineralnu, a za starije tu je i ljuta "mučenica".

Na opšte iznenađenje svih koji ulaze u dvorište crkve je veliki broj panoa na kojima su izložene fotografije. Mnogo fotografija i sećanja na doživljaje ne samo sa takmičenja u Katlanovu, već i drugih kako iz Makedonije isto tako i sa prostora Bugarske i Srbije. Čuju se razni komentari, smeh, prisećanja na dogodovštine, smešne situacije sa pojedinih takmičenja.



Dole predaje Peji medalju i diplomu za 1. mesto

Za naš sto je prišao Zvonko Z35W, predsednik Saveza RA Makedonije. Dolazi i društvo iz Bugarske. Zvonko predlaže da se krene sa Balkanskim HF kontestom. Svi se slažemo sa tim, a Panajot Danev ide dalje i obećava da će pribaviti propozicije za start koje valja usaglasiti, korigovati, dopuniti.

Nismo ni приметili da je organizator završio posao oko sumiranja rezultata. Krenula je dodela priznanja za ostvarene rezultate u takmičenju. Što se Leskovčana tiče, rezultati su sledeći: kategorija M40: 1. mesto Zoran Pejić Peja YU1ZIP, 2. mesto Zoran Ilić Smeško YTØI. Kategorija M50: 2. mesto Nebojša Milovanović Neša i kategorija M60: tek 5. mesto Zoran Dimitrijević Zoki YU5T.



Ručak je u toku

Pre polaska, ručak – tradicionalno "gravče so kobasički". Dosta nas je izmorila staza, pa smo svojski navalili na gravče. Pošto smo "uplašili" glad, slede pripreme za polazak. Gužva u dvorištu crkve. Pljušte poljupci, rukovanja, pozdravi i pozdravljanja, pozivi za posetu, obećanja. Tri Zorana i Neša su "šibnuli kobilče" (na leskovačkom, a znači nagazili gas) i zadovoljni svim onim što su doživeli toga dana grabili svojim kućama.

73, de Zoran Dimitrijević, YU5T

VELIKA SMENA (4)



Ž. Stevanović
YU1MS

VVF radio uređaji: R-105, R-108 i R-109 su se razlikovali samo po frekventnom opsegu koga su pokrivali. Tako je R-105 radio u opsegu od 36 do 46,1 MHz; R-108 je radio u opsegu od 28 do 36,5MHz a R-109 je radio u opsegu od 21,5 do 28,5MHz. Po nabavci ovih oklopnih sredstava i posle par godina JNA je dobila novi domaći VVF RU RUP-12, koji je po primenjenim tehničkim rešenjima u konstrukciji bio generacija ispred ovih pomenutih sovjetskih uređaja. Zbog toga se slabije radilo sa ovim formacijskim sredstvima za vezu. Ovim uređajima je izlazna snaga bila oko 1W. međutim, spajanjem na pojačavač snage UIM-3 dobijala se izlazna snaga od 50W.

Pored ovih pomenutih u kontingentu sa sovjetskim tenkovima stigao je i VVF uređaj R-123M, Sl. 38.



Sl. 38. Ruski tenkovski VVF radio-uređaj R-123M

Radio uređaj R-123M je radio u frekventnom opsegu od 20 do 51,5MHz sa frekventnom modulacijom (FM). Imao je 1261 različitu radnu frekvenciju podeljenu u dva ranga-područja: Prvo je išlo od 20 do 35,75MHz, a drugo je išlo od 35,75 do 51,5MHz. Razmak između radnih kanala iznosio je 25kHz, a izlazna snaga mu je bila 20W. Na srednje ispresecanom zemljištu mogao je da istvari domet od 20km. Uređajem se upravljalo neposredno preko uređaja za interni međusobni razgovor posade, R-124 (u oklopnom transporteru BTR-50PU) pri čemu se koristio šlemofon. Na uređaj se mogla montirati štap antena dužine oko 4m. Mogao se priključiti i na žičanu antenu tzv. rezervnu napravljenu od bakarnog provodnika dužine 3m. Napajao se jednosmernim naponom od 26V preko tranzistorskog pretvarača napona BP-26.



Sl. 38a. Detalj na prednjoj ploči uređaja R-123 za priključenje napojnog kabla iz tranzistorskog pretvarača BP-26



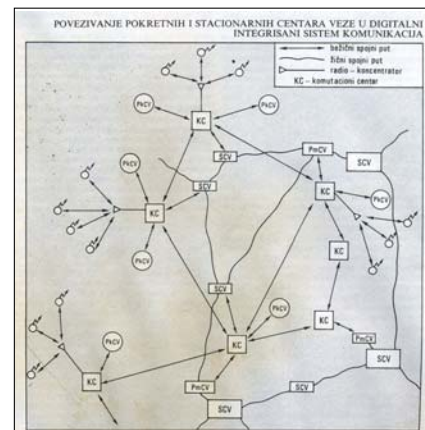
Sl. 38b. Tranzistorski pretvarač napona BP-26 iz kompleta radio-uređaja R-123



Sl. 38c. Priključenje tranzistorskog pretvarača BP-26 na radio-uređaj R-123

Do 1970. JNA je bila snabdevena sa širokim spektrom analognih radio-uređaja i to kako sa onima iz vojne pomoći saveznika iz II Svetskog rata tako i sa onima koji su uvezeni po oslobođenju zemlje. Od 1958. traje proces snabdevanja JNA i sa domaćim radio-uređajima tako da se pored kvantiteta znatno popravlja i kvalitet. Stručnjaci iz roda veze JNA i naučnih instituta i radnih organizacija, za telekomunikacije i radio-veze, sve više uviđaju potrebu za INTEGRACIJOM VEZA. Pod ovim pojmom se podrazumeva objedinjavanje raznih vrsta veze (žičnih i bežičnih) u jedinstvenu celinu, pri čemu učesnici stupaju u međusobnu vezu automatski ili ručnim posredovanjem, nezavisno od međuso-

bne udaljenosti i vrste spojnog puta kojim se koriste. Razvojem satelitske i troposferske veze stvorene su veće mogućnosti za Integracijom veza sa akcentom na DIGITALNOM INTEGRISANOM SISTEMU KOMUNIKACIJA, Sl. 39,



Sl. 39. Povezivanje pokretnih i stacionarnih centara veze u DISKON, SFRJ

Za potrebe daljeg razvoja telekomunikacija i komunikacija u SFRJ urađeno je više studija, a posebno u vezi sa daljim razvojem roda veze i uopšte komunikacija u OS sa težištem na JNA, kao udarnog dela OS SFRJ. U tim studijama je zajednički imenitelj bio zaključak da je budućnost u komuniciranju podacima (DATA TRANSMITING) sa mogućnošću ispravljanja grešaka u prenosu odnosno daljem razvoju sistema ARQ i FEC. Do tada je verodostojnost prenete poruke isključivo zavisila od sledećih faktora: od tehničkih karakteristika radio-uređaja (snage predajnika i upotrebjenih antena), uslova prostiranja radio-talasa tokom prenosa i umešnosti operatora na prijemnoj strani. Mogućnost ispravljanja greške nije postojala!

Najjednostavniji metod popravke stepena greške u prenosu je zahtev za ponavljanjem otpremljene poruke, pri čemu je potrebno žrtvovati deo propusne moći kanala za prenos i otpremljanje povratne informacije o uspešnosti ili neuspešnosti prenete poruke. Istovremeno je sama poruka delimično kasnila na prijemu. Tipični predstavnici ovakvih sistema su bili ARQ (Automatic ReQuest) sistemi koji su korišćeni i u drugim profesionalnim komunikacijama.

Drugi tip popravke greške ponavljanjem predstavljaju tzv. sistemi sa ispravkom greške unapred **FEC** (Forward Error Checking). Kod ovih sistema poruka se izdela na blokove, i kao takva se emituje više puta, bez obzira da li trenutni uslovi na opsegu to zahtevaju ili ne. Na prijemu se blokovi međusobno upoređuju i ukoliko se pronađu bar dva ista bloka, primljeni blok se proglašava ispravnim. Pored ovih postoji metoda korišćenja bita za proveru parnosti koji se dodaje kao bit najveće vrednosti u bajtu. Pri tome može se koristiti provera na parnost ili neparnost. Ovo se odnosi na ukupan broj bitova (uključujući i dodati) koji su jednaki jedinici. Taj broj može biti paran ili neparan. Analiziranjem bitova za proveru parnosti u nekoliko uzastopnih bajtova, moguće je identifikovati pogrešne bitove i ispraviti ih (Hamingovo kodovanje).

Dalje usavršavanje **ARQ** sistema vodi ka osnovnoj strukturi **HLDC** (High level Data Link Control) što je osnova za razumevanje nove filozofije komuniciranja, koja se zasniva na **OSI** (Open System Interconnection) tj. na otvorenom sistemu povezivanja. U ovom sistemu postoji više nivoa, a do sredine osamdesetih bila su razvijena i standardizovana PRVA DVA. Tada je tek počelo da se radi na TREĆEM nivou koji se u stručnoj javnosti nazivao nivo mreže.

Vrlo brzo se standardizuje i Protokol AX-25 za paketni način komuniciranja a ono što je najvažnije u svet telekomunikacija "ULAZI MIKROPROCER", odnosno elektronski računar.

Takav trend u razvoju vojnih telekomunikacija i komunikacija doveo je i do kvalitetnog koraka i prihvatanja nove filozofije u radio-komunikacijama. Vrlo brzo su u naoružanje uvedeni **KZU** koji su obezbeđivali zaštićen prenos podataka po žičnim spojnim putevima (telefonskim linijama), a na taktičkom nivou šttili tajnost telefonskih radio-veza (u bežičnim spojnim putevima).

Ako se sada ponovo vratimo na istorijski aspekt i opis novih domaćih sredstava veze, koja su uvedena u naoružanje JNA, onda možemo reći da je prvi savremeni taktički RU bio VVF uređaj RUP-12. Kao takav bio je koncipiran na savremenim rešenjima, koja su do 1966. bila poznata u svetu telekomunikacija. Njegova najvažnija odlika, u odnosu na slične uređaje, je bila što je bio napravljen sa sintezatorom frekvencije. Taj elektronski sklop je za ono vreme

bio, nesumnjivo ogroman tehnološki napredak, Sl. 40.



Sl. 40. Preklopnici od komande sintezatora frekvencije kod VVF RU RUP-12

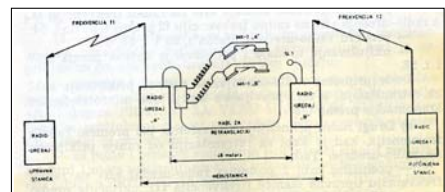


Sl. 40a. Prednja ploča VVF RU RUP-12, proizvedenog u fabrici "Rudi Čajavec" Banja luka, 1966. godina

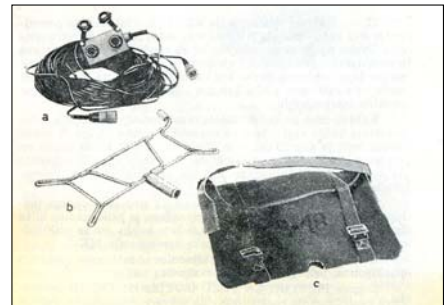
Ovaj uređaj je, odmah po uvođenju u jedinice JNA, s pravom stekao nepodeljene simpatije vezista.

RUP-12 je proizveden u fabrici "Rudi Čajavec" iz Banja Luke, 1966. i zamenio je taktičke uređaje strane proizvodnje (američke BC-1000) i domaće (RUP-1 i RUP-2) izrađene u tehnologiji elektronskih cevi. U formaciji JNA ovaj uređaj je postao osnovi RU komandira pešadijske čete i njima ravnim jedinicama. Takođe, sa njim su ostvarivane i VVF radio-veze u višim komandama JNA, pri čemu je bio montiran u razne radio-telefonske, radio-teleprinterske i druge sisteme veze. Radio je u frekventnom opsegu od 30 do 69,95MHz, frekventnom (FM) modulacijom na 800 radnih kanala. Frekvenciju je, kao što je to već pomenu- to, kontrolisao sintezator, a ista se podešavala sa tri komande-preklopnika, u koracima od po 50kHz. Izlazna snaga iznosila je od 0,9 do 1,8W. Napajao se jednosmernim naponom od 12V. Domet je zavisio od mest postavljanja i upotrebljene antene. Sa dugačkom štap antenom i u ravnici domet je iznosio od 8 do 12km. Pored toga, domet se može povećati ako se jedan radio-uređaj postavi na uzvišeno mesto tj. povezivanjem dva uređaja i povezivanjem odgovarajućim adapterom (kablom za retranslaciju) može se formirati repetitorska stanica pri čemu se znatno povećava domet, Sl. 40b.

Retranslacija može biti ručna ili automatska, u zavisnosti od jačine (nivoa) primanog signala. Ako su primani signali dovoljno snažni da mogu da otvore pri- gušivač šuma (skvelč) onda se može ra-



điti u režimu automatske retranslacije. Međutim, ako su primani signali slabiji i ne otvaraju skvelč onda se primenjuje ručna retranslacija (poslužilac na međustanici manipulativno vrši posredovanje). U kompletu RUP-12 postoji pribor za retranslaciju koji je smešten u torbu TB-18, Sl. 40c.



Sl. 40c. Komplet za retranslaciju kod VVF RU RUP-12 (a=Kabl za retranslaciju KS-28, b=Motalica ML-6 i c=Torba za pakovanje pribora za retranslaciju TB-18)



Sl. 40d. Kabl za retranslaciju KS-28 namotan na motalici ML-6

Komplet VVF RU RUP-12 sastoji se od: Primopredajnika PD-7, transportne torbe TB-17, izvora električne energije (akumulatora), pribora za posluživanje i antena.

U starijim modelim korišćeni su ovi Ni-Cd akumulatori za napajanje PD-7, Sl. 40j.

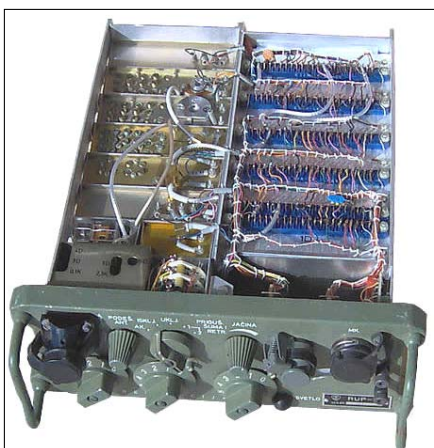
Pored akumulatora nekada se koristila i suva baterija BAJ-13,5, Sl. 40k.



Sl. 40e.
Komplet VVF radio-uređaja RUP-1



Sl. 40f. Radio-uređaj RUP-12 u transportnoj torbi TB-17

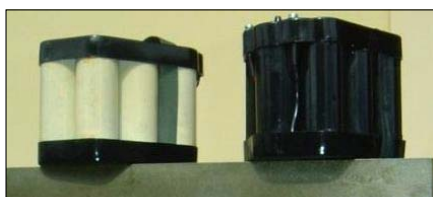


Sl. 40g. Primopredajnik PD-7 iz kompleta VVF RU RUP-12 izvađen iz kutije - pogled odozgo

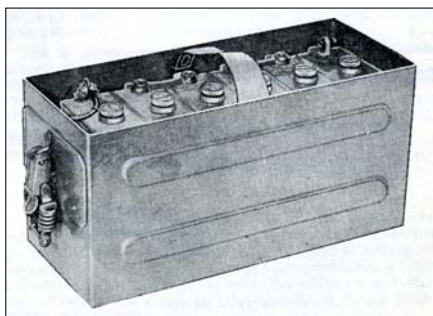
Kada se RUP-12 montira u terensko m/v onda se napaja preko tranzistorskog pretvarača PT-6, Sl. 40l.



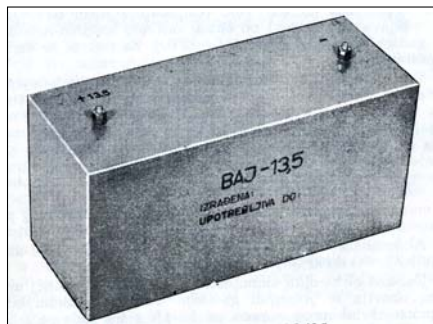
Sl. 40h. Primopredajnik PD-7 iz kompleta VVF RU RUP-12 izvađen iz kutije - pogled odozdo



Sl. 40i.
Ni-Cd akumulatori 12V za napajanje PD-7 iz kompleta VVF RU RUP-12



Sl. 40j. Ni-Cd akumulator 10AKP-6 u metalnom kućištu od RUP-12



Sl. 40k. Suva baterija BAJ-13,5 za napajanje primopredajnika PD-7 iz kompleta VVF RU RUP-12

Kao što je to već pomenuto primopredajnik PD-7 je izrađen potpuno u tranzistorskoj tehnologiji, sa gro domaćih poluprovodničkih komponenti. Osetljivost RX iznosila je 1,2μV. Propusni op-



Sl. 40l. Pretvarač napona PT-6 iz kompleta RUP-12

seg u MF ograničavao je kristalni filter (na 10,7MHz, koliko je bila i frekvencija međufrekvencije) proizveden u Institutu "Mihajlo Pupin", Beograd. Selektivnost je +/-5kHz od srednje noseće frekvencije za slabljenje od 5dB. Odstupanje radne frekvencije predajnika od nazivne frekvencije bilo je manje od +/-2kHz.

Preko ovog VVF RU moglo se komandovati sa izdvojenog mesta sa daljine preko uređaja za komandovanje UK-3, koji se priključivao na čepište MK. Preko PTK kabla se mogao priključiti poljski telefon M-63.

Pored ovog izvanrednog VVF uređaja naša domaća industrija izbacila je i VVF radio-uređaj pod oznakom UKT FM 66/17, Sl. 41.



Sl. 41.
VVF primopredajnik UKT FM 66/17

VVF RU UKT FM 66/17 konstruisan je u fabrici "Ei Niš", a proizvodio se u "Ei Pionir" iz Zemuna. Kada se pojavio bio je to prvi evropski tranzistorski primopredajnik snage 10W, koji se napajao direktno iz instalacije m/v, 12V. Sličan uređaj je u Evropi još jedino proizvodila firma "Storno" iz Danske, a napajao se strujom iz vozila pri naponu od 24V. Namenjen je za održavanje radio-veze u



Sl. 41a.
Mobilna varijanta RU UKT FM 66/17

VVF frekventnom opsegu od 146 do 174MHz. Izrađivan je u verziji mobilnog i stacionarnog RU, Sl. 41a. i 41b.

U zavisnosti od korisnika: vojska, policija, komunalne i druge službe, preduzeća, ustanove i poljoprivredne organizacije (npr. mogao se naći i u kombajnim), na uređajima su vršene sitnije izmene, Sl. 41c.



Sl. 41b. Stacionarna varijanta VVF RU UKT FM 66/17



Sl. 41c. VVF RU MRS 320-10 namenjen policiji i vatrogasnoj službi

Uređaj UKT FM 66/17 je za ono vreme bio izvanredno napredno i projektovan, a i izrađen, pogotovo ako se ima u vidu da je to bio prvi evropski prevozni VVF RU koji je bio izrađen u tranzistorskoj tehnologiji, Sl. 41d.

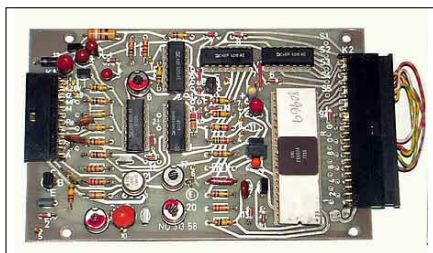


Sl. 41d. Pogled odozgo na štampane pločice u VVF RU UKT FM 66/17

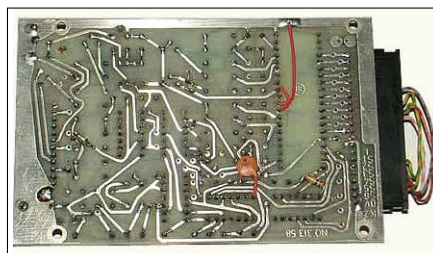


Sl. 41e. Pogled sa donje strane na štampane pločice od VVF RU UKT FM 66/17

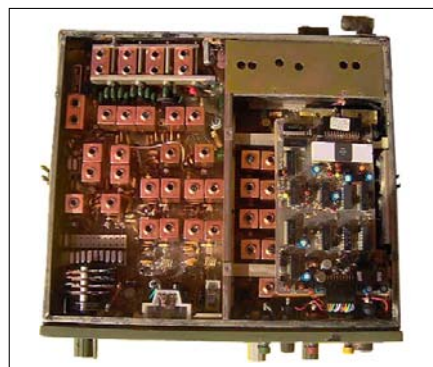
JNA je sa VVF RU UKT FM 66/17 opremila veliki broj svojih m/v, a koristila ih je i kao stacionarne uređaje veze. Njima je mogao da se doda poseban telefonski posrednik (tzv. "PHONE PATCH") preko koga je vršeno spajanje na telefonsku mrežu nekog mobilnog učesnika sa korespondentom koji je koristio fiksni telefonski aparat. Bilo je postavljeno i više repetitorskih uređaja istog proizvođača (npr. RRS/FRS 420-4) tako da je formirana efikasna radio-telefonska mreža koja je pokrivala celu SFRJ. Da bi se na neki način zaštitio pristup ovim repetitorima u VVF RU UKT FM 66/17 su bili ugrađeni tzv. identifikatori poziva. To je u suštini bila tonska identifikacija (preteča tzv. "SELECTING CALL") učesnika u mreži, Sl. 41f. i 41g.



Sl. 41f. Pločica tonskog identifikatora poziva od VVF RU UKT FM 66/17; pogled odozgo



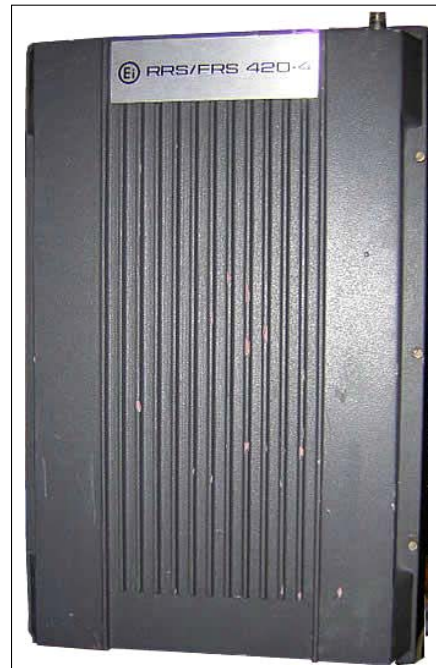
Sl. 41g. Pločica tonskog identifikatora poziva od VVF RU UKT FM 66/17; pogled odozdo



Sl. 41h. Mesto u unutrašnjosti VVF RU UKT FM 66/17 gde se montira pločica za identifikaciju poziva

JNA je postavljanjem repetitorskih uređaja formirala radio-telefonsku mrežu na nivou cele SFRJ i tu mrežu je bila uključila u svoj sistem veza. I ovi repeti-

torski uređaji su bili proizvedeni u istoj fabrici gde i VVF RU UKT FM 66/17, Sl. 42.

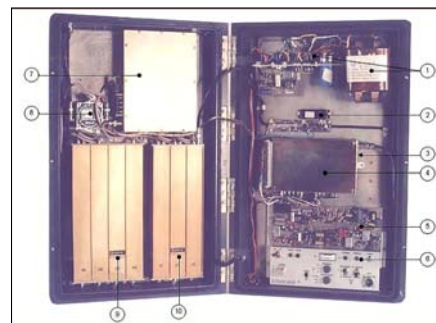


Sl. 42. Repetitor RRS/FRS 420-4



Sl. 42a. Unutrašnjost repetitora RRS/FRS 420-4

Kasnije su se pojavili i noviji modeli ovih repetitorskih uređaja, Sl. 42b.



Sl. 42b. Noviji model repetitorskog uređaja RRS/FRS-420-4/K

Radio-uređaj UKT FM 66/17 radio je FM telefonijom simpleksno ili semidupleksno u frekventnom opsegu od 149

do 154MHz, sa 22 radna kanala koji su se postavljali (menjali) preklopnikom. Razmak između susjednih kanala iznosio je 25kHz. Snaga predajnika je bila oko 10W. Prema zahtevu korisnika fabrika je projektovala i određen broj repetitorskih kanala, a to je bilo ugrađivano na ovim uređajima odmah po uspostavljanju repetitorske mreže za potrebe JNA.

Pored ovog uređaja bio je konstruisan i napravljen i ručni uređaj za VVF koji je nosio oznaku **UKT FM 66/13** i **UKT FM 66/13i**, Sl. 43. i 43a.



Sl. 43. Ručni VVF RU UKT FM 66/13, koji je proizveden u fabrici "Ei" Niš



Sl. 43a. VVF RU UKT FM 66/13 u kožnoj torbici radi zaštite i lakšeg nošenja preko ramena

Vrlo brzo se pojavio i model ovog uređaja kod koga je bila ugrađena i odvojena mikrotelefonska kombinacija, Sl. 43b. i 43c.



Sl. 43b. Ručni VVF RU UKT FM 66/13i, koji je proizveden u fabrici "Ei" Niš, krajem 60-tih godina XX veka



Sl. 43c. VVF RU UKT FM 66/13i u kožnoj futroli

UKT FM 66/13 su bili napravljeni u tranzistorskoj tehnologiji i imali su 5 radnih kanala, u frekventnom opsegu od 149 do 155 ili od 156 do 174MHz, a koji su bili kontrolisani sa kvarc kristalima, Sl. 43d.



Sl. 43d. Kristalni oscilator u VVF RU UKT FM 66/13

U prvim verzijama ovih uređaja razmak između radnih kanala je bio 50kHz, a u kasnijim verzijama ovaj razmak je bio smanjen na 25kHz. Vrsta rada je bila FM telefonija, a izlazna snaga od 0,6 do 0,9W. U početku su radni kanali bili označavani rednim brojevima, od 1 do 5. Međutim, u kasnijim verzijama radni kanali su bili označavani oznakom po nomenklaturi korisnika, npr. 15, 16, 17, 18. Broj simpleksnih kanala mogao se menjati prema zahtevu korisnika.

Međutim, polovinom sedamdesetih godina prošlog veka, u naoružanju JNA su se pojavile i repetitorske stanice od istog proizvođača, kako je to ranije pomenuto. Zbog toga su se i u ove uređaje ugrađivali kristali koji su obezbeđivali rad i na semiduplexnim kanalima. Od ugrađenih 5 radnih kanala jedan je bio predviđen za rad preko repetitora tzv. semiduplexni kanal, čija je oznaka bila sa brojnou oznakom u krugu, Sl. 43e.



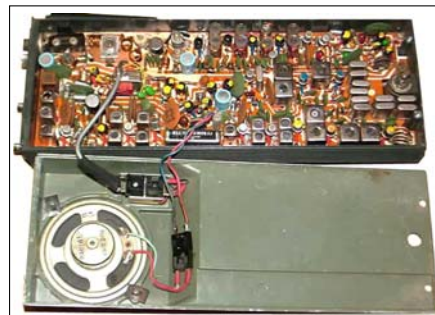
Sl. 43e. Oznake radnih kanala na ručnom VVF RU FM 66/13i; repetitorski kanal je bio onaj sa oznakom "52"

Štampana pločica od uređaja UKT FM je bila jednostruka i za ono vreme je sam uređaj bio jako lepo spakovan, Sl. 43f.

Ako se sada ponovo vratimo na šezdesete godine XX veka vidimo da se u tom periodu, pored novih, domaćih cevni uređaja pojavilo i više potpuno tranzistorizovanih sredstava veze u JNA. Na VF opsegu su to bili: RTU-100 i RUP-4,



Sl. 43f. Štampana pločica od ručnog VVF RU UKT FM 66/13i



Sl. 43g. Zadnji poklopac sa zvučnikom ručnog VVF RU UKT FM 66/13

u tehnologiji elektronskih cevi. Na VVF su gorsirani tranzistori RU, kao npr: RUP-3 i RUP-12. Ovde je zanimljivo istaći da je VF radio-uređaj zapravo bio hibrid, jer mu je RX (RP-2) bio izrađen u tranzistorskoj tehnologiji. Potom su na njemu izvršene određene modifikacije i pojavio se novi model RP-2M. Međutim, 1966. najveći hit namenske industrije je bio VF RU RU-15 (SSB) kome je kasnije promenjeno ime u RUP-15. Po svim parametrima to je bio vrlo savremen vojni VF transiver. Da je to tačno potvrđuje i njegova kopija, koju je izbacila italijanska fabrika "IRET", sa svojim modelom VF RU PRC-147, koji se pojavio 1967. Ali, o tome će biti reči kasnije, a sada se ponovo vraćamo na opis tranzistorijskih uređaja koji su se pojavili u pomenutom periodu.

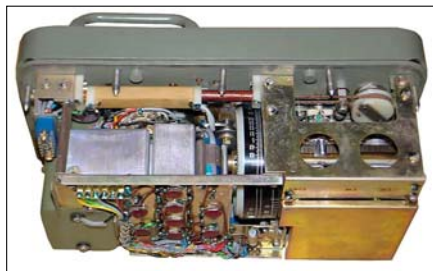
RP-2 je bio, kao što je to pomenuto, konstruisan od domaćih (germanijumskih) tranzistora u fabrici "Ei" Niš. Po svojim karakteristikama bio je bolji od cevnog RX iz američkog uređaja AN/GRC-9. Kasnije je ista fabrika razvila savremeniji prijemnik, ali po istoj šemi, samo sa novijim poluprovodničkim elementima, koji je nosio oznaku **RP-2M**, Sl. 44. i 44a.



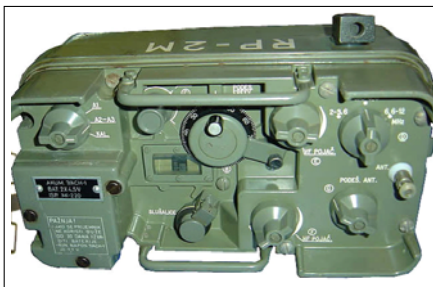
Sl. 44. Tranzistorijski prijemnik RP-2 iz kompleta VF uređaja RUP-4



Sl. 44a. Prijemnik RP-2 izvađen iz kutije – pogled odozgo



Sl. 44b. Prijemnik RP-2 izvađen iz kutije – pogled odozgo sa zadnje strane



Sl. 44c. Prednja ploča prijemnika RP-2M

RP-2M je bio namenjen za prijem nedomulisanu radio-telegrafije (CW) i telefonije (AM) u frekventnom opsegu od 2-12MHz. Prijemni opseg je bio podeljen u tri podopsega-segmenta. Napajao se jednosmernim naponom iz dve baterije od 4,5V. Ovaj prijemnik se, za razliku od RP-2, koristio samostalno u sastavu izviđačkih grupa ili u sastavu Malih komandno-štabnih kola (MKŠK), najčešće za prijem obaveštenja sa tzv. "Talasa obaveštavanja". U kompletu je bila, pored štap antene i jedna žičana antena.

I konačno dolazi i ta 1966. kada se pojavio izvanredan VF RU RU-15 (SSB), kako je tada bio "kršten", a kasnije dobro poznati PD-8 tj. komplet VF RU RUP-15.

Bez preterivanja se može reći da je za to vreme, i ako se ima u vidu period razvoja od 1958. pa do 1965, predstavljao pravo tehnološko čudo. Srce uređaja je bio direktni sintesajzer frekvencija kao i ostali sklopovi. Npr. u ge-

neratoru referentnih frekvencija u podsklopu referentnog generatora ugrađen je kristalni oscilator (TXCO), koji je bio temperaturno kontrolisan. Promena frekvencije pri promeni temperature od -25 do +55°C iznosi maksimalno plus-minus 5Hz. Zatim u delitelju frekvencija su upotrebljena integrisana kola, što je za to vreme predstavljalo malu tehnološku revoluciju, imajući u vidu stepen razvijenosti domaće privrede i namenske industrije. Verovatno su od takvih stručnjaka i potekle kritike u vezi razvoja RTU-100, koje su relativno brzo i uslišene jer se, kao što je to već napomenuto, u kasnijim modelima počeo ugrađivati sintesator frekvencija, čime je znatno poboljšana stabilnost celog uređaja. Bilo kako bilo naša JNA je te 1966. dobila prvorazredan SSB VF uređaj male snage, koji je vrlo brzo našao primenu u komandama pešadijskih bataljona. Koristio se za vezu sa komandom puka-brigade.

RUP-15, je kao što je to već pomenuto konstruisan u poluprovodničkoj tehnologiji, Sl. 45.



Sl. 45. VF radio-uređaj PD-8

Komplet RUP-15 se sastoji od: priropredajnika PD-8; torbe za nošenje, TB-33; mikrotelefonske-kombinacije, MK-1; Naglavnih skušalica, SL-2A; ručnog telegrafskog tastera, TS-1A; antenskog nosača za štap antenu, AN-3; štap antene, AT-15 i AT-14A; žičane antene AT-13 i protivtega; ručnog generatora, GR-2A; akumulatora, AK-3; platnene torbe TB-9 i platnenog omota TB-10A.

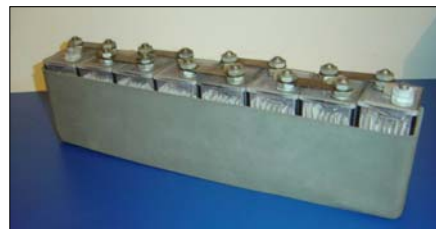
VF RU RUP-15 je predviđen da radi u frekventnom opsegu od 2-12MHz u simpleksu i u režimu rada sa nedomulisanom telegrafijom, telefonijom sa prenosom jednog bočnog pojasa bez noseće frekvencije (J3E ili LSB) kao i telefonijom sa prenosom jednog bočnog pojasa i pune noseće frekvencije (A3h). Uglavnom se u režimu "A3h" mogu slušati AM emisije. Domet zavisi od upotrebljene antene i iznosi: sa štap antenom AT-14A-15km; sa štap antenom AT-15-25km i sa žičanom antenom AT-13-50km. Normalno je da je proizvođač morao ovde da prikaže postignute rezultate sa terena. Međutim, iole bolji

poznavalac radio-tehnike tj. pravila o prostiranju elektromagnetnih talasa zna da se u praksi sa žičanom odnosno dipol antenom mogu postići daleko bolji rezultati. Tako je autor sa Inverted-V antenom za 40m band na CW radio sa amaterskom stanicom iz Japana, JA1YPA, pri čemu je QRB iznosio oko 9181km.

Izlazna snaga varira od primerka do primerka ali možemo reći da je prosečna izračena snaga u anteni 10W. Kada radi na prijemu potrošnja struje je manja od 0,65A, a kada radi na predaji troši 5A. RUP-15 je bio zamišljen kao prenosni VF uređaj sa sopstvenim napajanjem iz srebro-cinkanog akumulatora, AK-3, Sl. 46. i 46a.



Sl. 46. Srebro-cinkani akumulator AK-3 za VF radio-uređaj RUP-15



Sl. 46a. Srebro-cinkani akumulator AK-3 u zaštitnoj kutiji

Međutim, redovna proizvodnja akumulatora AK-3 nikada nije počela, tako da je ovaj izvanredni uređaj zbog toga bio teško degradiran i pošto nije mogao da zadovolji prvobitnoj nameni, završio je kao VF uređaj male snage u višim komandama i služio je za unutrašnje veze. Bilo kako bilo ovom uređaju, ne bez razloga posvećujem malo veću pažnju. Kao što je to već pomenuto, za ono vreme on je bio dve generacije ispred domaćih cevni VF uređaja. Zbog toga je od 1970. Traženo rešenje da se nastala praznina popuni sa nekim drugim uređajem, umesto da se isforsira proizvodnja adekvatnog akumulatora za napajanje RUP-15. Već 1974. u JNA je bila doneta odluka da se pitanje VF prenosnog uređaja reši iz uvoza. Odluka je pala na kompaktan NATO uređaj koga je proizvela engleska firma PLESSEY a imao je oznaku PRC-320L i snagu od 30W. Sada ću se zadržati samo na ovim detaljima u svom daljem izlaganju.

- nastaviće se -

ЗАВРШАВАЊЕ КРАЈЕВА ПРОВОДНИКА

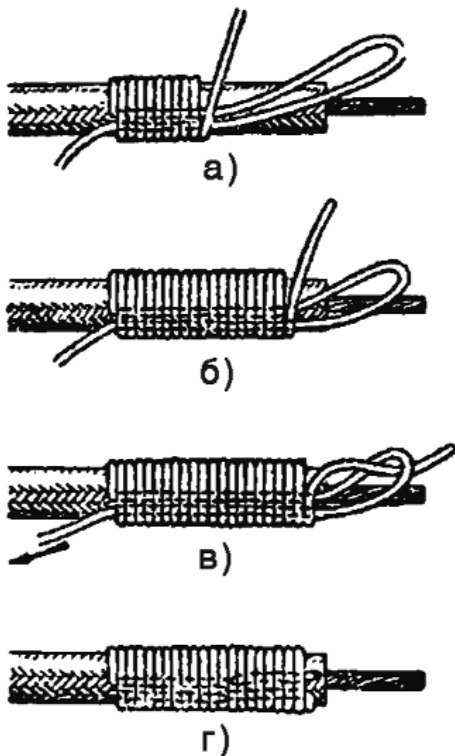


Ж. Николић
YT1JJ

У радио-аматерској пракси се појављује потреба за применом многожилних савитљивих проводника са памучним или свиленим оплетом (омотачем) који је обично направљен у облику чарапице. Такви оплети имају тежњу да се расплићу, клизају и смачињу, па кабл добија ружан изглед, а његова изолација се погоршава.

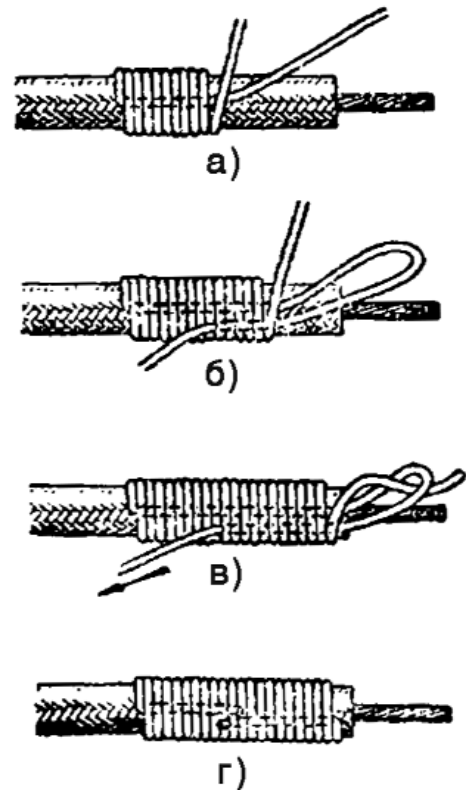
Да би се ово спречило примењује се специјално завршавање крајева кабла - омотавање нитима (концем). На приказаним сликама показани су начини завршавања крајева кабла.

Завршавање приказано на слици 1. се примењује у оним случајевима када је дужина завршног дела намотаја релативно мала, не већа од 10-15mm. У том случају почетак конца за омотавање започиње се петљом (сл. 1.а) па се преко те петље врши омотавање (сл. 1.б). Крај конца се провлачи кроз петљу и она се затеже (сл. 1.в) после чега се оба краја конца отсеку (сл. 1.г). Тако се добија се леп и трајан завршетак кабла.



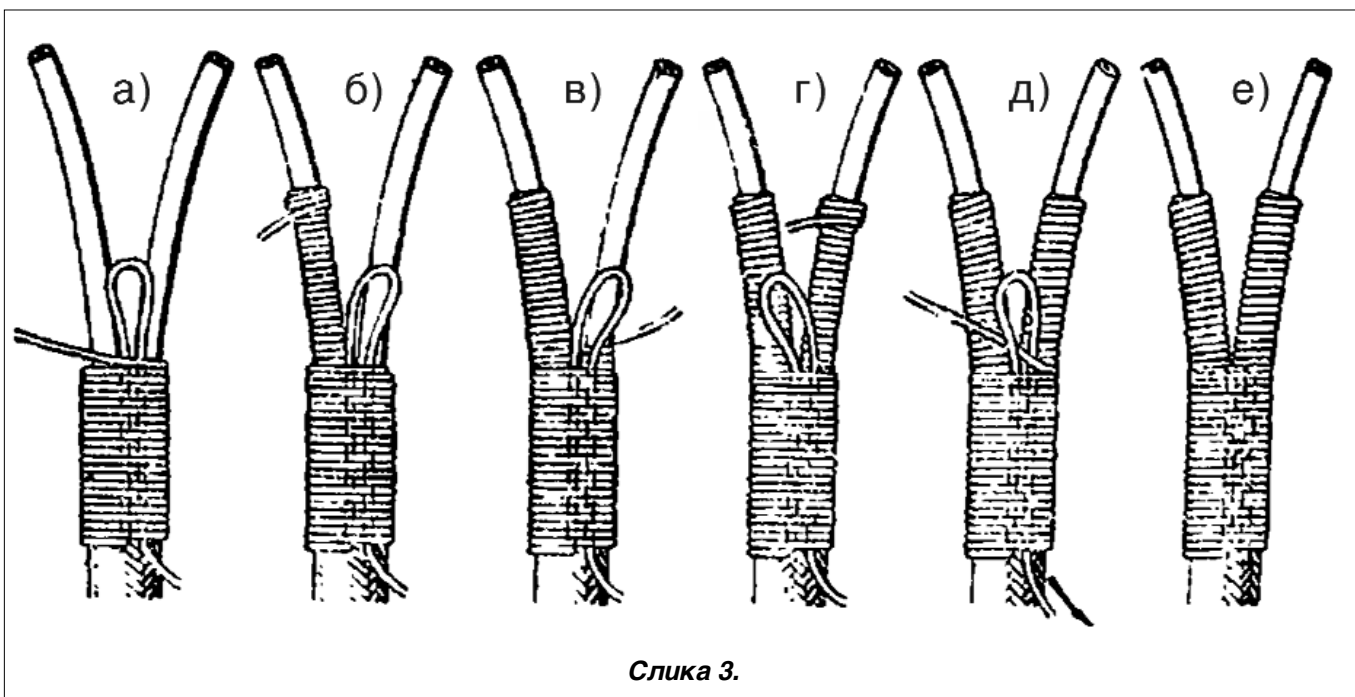
Слика 1.

Ако је пак дужина завршног дела намотаја велика тада је затезање петље отежано, па се зато крај конца који се затеже извлачи на пример у средини намотаја или на растојању од неких 10mm од његовог краја. Поступци завршавања заштитног намотаја кабла у овом случају приказани су на слици 2.а-г.



Слика 2.

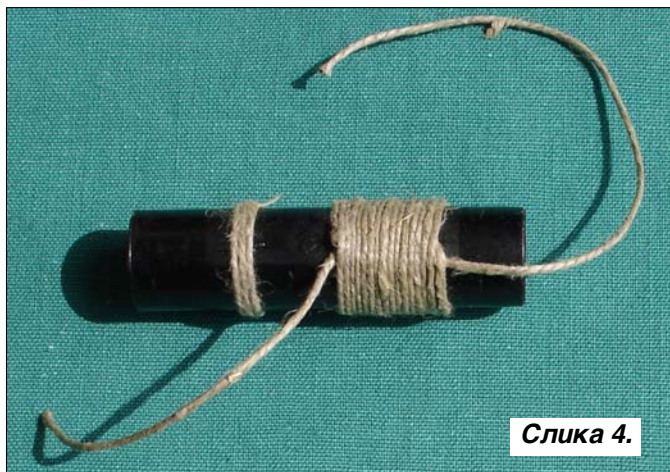
На слици 3. је приказан поступак завршавања двожишног кабла у случајевима када жиле треба да се раздвоје (нпр. телефонски, адаптерски или мерни каблови). Општи принцип завршавања кабла остаје исти онај приказан на слици 1. На почетку се поставља петља, затим се врши омотавање заједничког дела кабла и редом сваке појединачне гране кабла, а затим се коначно провлачи кроз петљу и она се затеже, како је то приказано на сл. 3.а-г. Уколико је дужина намотаја превелика примењује се поступак извлачења затезног краја у средини намотаја (сл. 2).



Слика 3.

Веома леп завршетак кабла се постиже коришћењем свиленог обојеног концa.

На слици 4. фотографија демонстрације начина мотања коришћењем танког канапа на ПВЦ цеви. Поступак мотања универзално је применљив, па само од наше имагинације зависи где ћемо га све применити.



Слика 4.

Аутор овај технолошки поступак користи већ дуго низ година. На слици 5. је приказан индустријски (фабрички) примењен на мерном каблу BNC-банане, а на слици 6. како се данас ово рачвање индустријски изводи, ливеном пластиком. То наравно радио-аматер сам не може да изведе, па му преостаје примена поступка приказаног у овом чланку. Могуће је и врло применљиво да се скраћени изводи са обе стране намажу неким лепком који их чврсто фиксира, или пак да се це-

локупни заштитни намотај премаже неким еластичним лаком.



Слика 5.



Слика 6.

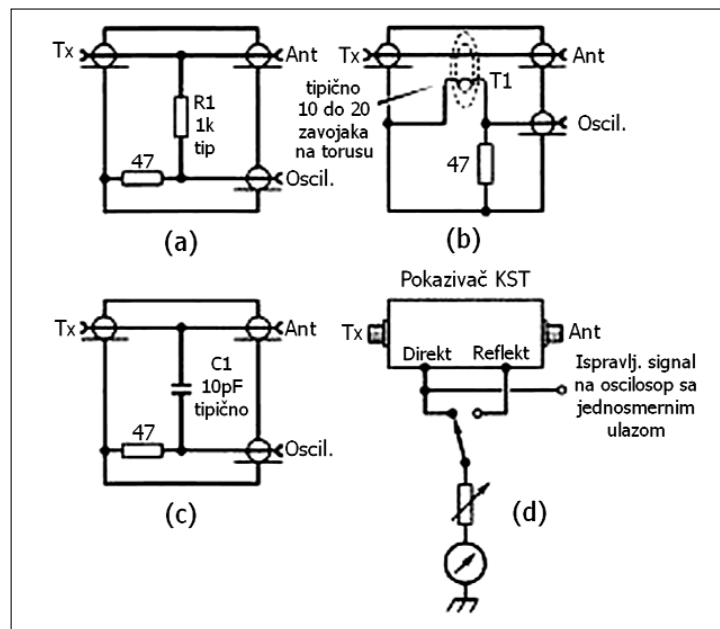
Литература:
Часопис "Радио" октобар 1947.

КОНТРОЛА ЕМИТОВАНОГ СИГНАЛА ОСЦИЛОСКОПОМ

У британском часопису "Radio Communication" из децембра 1994. године наишли смо на чланак о контроли модулације емитованог сигнала осцилоскопом. Ради се о одговору на питање аматера који поседује осцилоскоп са пропусним опсегом Y појачавача од 40MHz и максималном брзином пребрисавања екрана од $0,2\mu s/cm$. Аутор одговора је Ian White, G3SEK. Овај чланак свакако да је интересантан и нашим радио-аматерима, па га преносимо у целини.

Нема разлога за сумњу да се контрола емитованог сигнала може да врши директно на RF излазу. Користећи савремене широкопојасне осцилоскопе сигнали се могу контролисати (мониторисати) њиховим довођењем директно на Y улазни конектор осцилоскопа, без потребе да се обезбеђује директан приступ Y скретним плочама (за вертикално скретање млаза), како се то обично препоручивало у старим радио-аматерским приручницима. Ако је у питању QRP HF предајник вероватно је могуће директно прикључивање на излаз предајника, уз обавезно коришћење делитељске сонде 1:10 малог улазног капацитета.

Када се ради о предајницима снаге изнад QRP нивоа неопходно је да се узима мали узорак RF излазног сигнала, па је на слици 1. приказано неколико начина да се то постигне. Решења приказана на сликама (a) и (b) релативно су широкопојасна (независна од учестаности односно посматраног подопсега), док код решења под (c) излазни ниво расте са порастом учестаности. Вредности компонената зависе од излазне снаге предајника - да бисте смањили осетљивост односно улазни сигнал у осцилоскоп треба повећати отпорност отпорника R1 (слика 1a) или смањити капацитет кондензатора C1 (слика 1c), односно повећати број завојака на секундару трансформатора (слика 1b). Пошто је савременим осцилоскопима довољно само неколико милivolта на улазу биће вам могуће да довучете сигнал и неким мање "формалним" начинима зато што у простору око предајника постоји сасвим довољан ниво паразитног "цурења" сигнала. Нпр. пробајте једноставно да врхом осцилоскопске сонде ухватите извод за масу на кућишту предајника.



Слика 1.

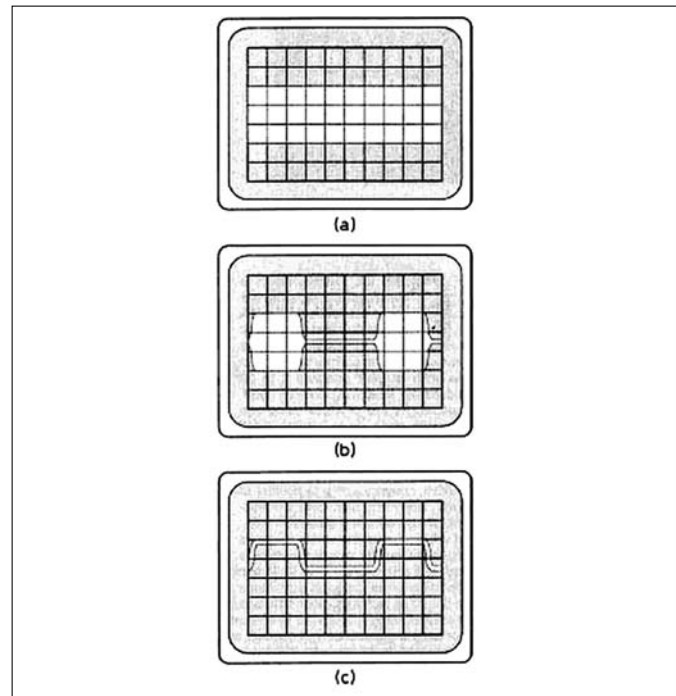
Начини за узимање узорака емитованог сигнала за приказивање на осцилоскопу. (a), (b) и (c) дају директне узорке RF сигнала на улаз осцилоскопа - вредности компонената зависе од снаге предајника. (d) приказује како да се добије исправљени сигнал са директног (forward) излаза мерача коефицијената стојећих таласа - KST (SWR)

За сада врло мали број осцилоскопа које аматери поседују има довољно широк пропусни опсег Y појачавача да би се контролисали VHF/UHF емитовани сигнали. После пробе (неуспеле) аутор не препоручује директно прикључивање осцилоскопа на овим учестаностима - капацитети и паразитна поља сувише су велики. Боље је да се контрола врши преко диодног детектора, нпр. прикључивањем Y улаза на исправљени излаз вашег KST (SWR) индикатора (слика 1d). За разлику од директног приказивања RF на екрану исправљени сигнал неће да буде симетричан у односу на масу, јер ће поседовати и једносмерну компоненту, па је за контролу неопходан осцилоскоп који има једносмеран (директан) улаз и могућност померања сигнала на екрану горе-доле.

Како тумачити резултате

Контрола добијене слике на екрану врши се посматрањем спољнег облика сигнала, односно такозване обвојнице (envelope) RF таласног облика, а не појединачних RF периода, јер оне носе мало корисних информација. Период пребрисавања временске базе потребно је да износи свега неколико милисекунди по сантиметру како би се добила светла трака на екрану која је комплетно вертикално попуњена периодама RF сигнала. Спољни облик ове траке приказује (односи се) на амплитудну модулацију.

FM односно FSK сигнал не садрже модулацију амплитуде емитованог сигнала па ћете на екрану видети само паралелну светлу траку (слика 2a). Ако се ради о тастованој телеграфији (A1) видећете укључивање/искључивање модулишућег тона у ритму тастовања, и вероватно ћете бити у стању да синхронизујете пребрисавање екрана осцилоскопа са стабилним низом брзих тачака електронца (слика 2b). Тада можете да прегледате растућу и опадајућу (предњу и задњу) ивицу емитованих тачака које треба да буду чисте са заобљеним прелазима у укључено и искључено стање, а без импулсних сметњи. Исправљени A1A сигнал даје врло сличан приказ (слика 2c). Овај тест је битан за VHF рад преко метеорских трагова, јер је обично неопходно да се скрате нормалне временске константе у предајнику како би се постигло чисто тастовање при брзини од 200 речи у минути (WPM) или и већој, а да се времена пораста и опадања импулса не скраћују толико много да сигнал постаје широк и кликтав.



Слика 2.

(a) *Спољни (непрекидни) носећи сигнал FM/FSK сигнала даје слику у облику шраке на екрану осцилоскопа. (b) На тастованом носећем сигналу (CW) приказују се чисте предње и задње ивице. (c) Алтернативна исправљена (дејектована) верзија (b).*

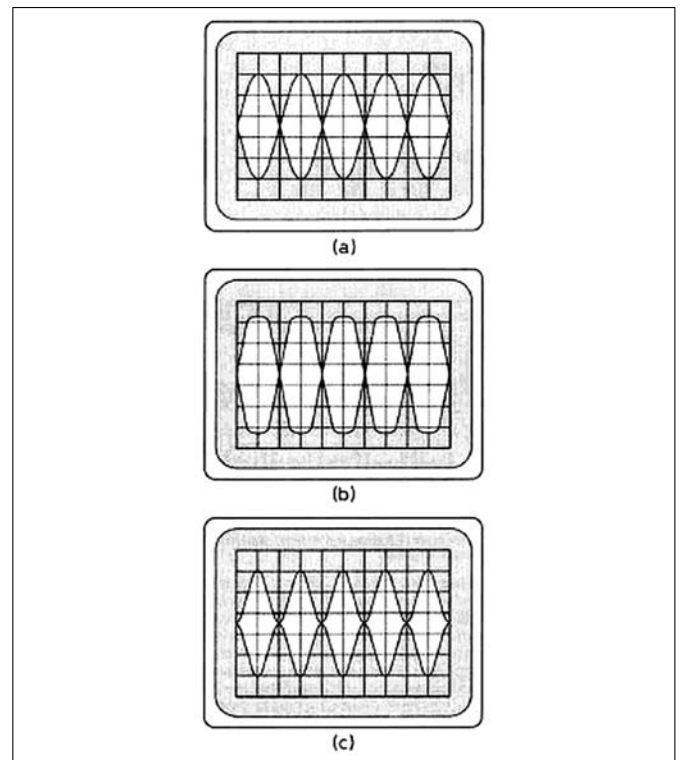
SSB сигнали се добијају од непрекидно променљиве мешавине говорних учестаности, па зато не можете да очекујете стабилан синхронизовани приказ на екрану осцилоскопа изузев ако не користите двотонски тест звучни сигнал из двотонског генератора (потражите и наћићете градњу таквог генератора у већини радио приручника). Када контролишете говорну модулацију вашег предајника поставите брзину пребрисавања на око 10ms/cm и посматрајте генерални облик обвојнице, а посебну пажњу обратите на модулационе врхове. Главна ствар коју тражите јесте било какав знак сабијања (компресије) или препобуђивања. Ако извлачите максималну RF снагу из PA то је ситуација у којој је предајник изузетно препобуђен. На слици 3a. приказан је типичан случај нормалног побуђивања; упоредите га са сабијеним таласним обликом модулационих врхова са слике 3b. Неопходно је да смањите побуду, али се не заустављајте у тачки у којој сабијени таласни облик модулационих врхова нестаје јер то није довољно. Ово испитивање извршите користећи вештачко оптерећење, јер у тренутку када запазите сабијени таласни облик модулационих врхова на осцилоскопу ви сте предајник већ препобудили па ће емитовани

сигнал бити екстремно "нездрав". Смањујте побуду све док скретање млаза на екрану ни у ком случају не превазилази око 90% максималне могуће вредности. Тако ћете готово сигурно обезбедити чист сигнал који неће узнемиравати ваше суседе на оближњим учестаностима. Тек тада је обезбеђено да можете да се прикључите на антену и кренете у етар.

Нагласимо опет најважније тачке у вези препобуђивања: не ослањајте се на таласни облик - оно што треба да пратите то су врхови амплитуда. Никада не препобуђујте предајник, ни за тренутак, јер ће чак и краткотрајни врхови препобуђивања послати сметње широм опсега и врло вероватно на вашу учестаност позвати низ "посетилаца" који се жале на ваше понашање. Иста ће ствар да буде са модулацијом која изгледа као на слици 3с, где су пресеци "уштинути" (pinched out). Овакав таласни облик добићете емитујући SSB преко појачавача снаге пројектованог само за FM, јер он захтева знатну побуду пре неголи што на излазу произведе неку снагу, а тиме отсеца све компоненте говорног сигнала које су мањег нивоа.

Ако је ваш предајник у стању да емитује максималну дозвољену снагу или нешто мало мању, опет можете да користите контролни осцилоскоп како би се уверили да не идете "преко врха" (дозвољеног). Ако поседујете калибрисани мерач снаге уочите "скретање млаза осцилоскопа" када емитујете стабилан носећи сигнал при максималној дозвољеној снази. Дозвола за рад вам имплицитно каже да НИКАД не смете да емитујете снагу већу од оне одређене дозволом. Притом наравно користите осцилоскоп како бисте се уверили да непрекидно емитујете чист сигнал - тим више што "гурате" велику снагу.

У неким случајевима осцилоскоп може да се примени и као замена за мерач снаге, мерећи директно RF напон на познатом вештачком оптерећењу. Осцилоскоп приказује напон од врха до врха (V_{V-V}), па је потребно да измерену вредност поделите са $2 \cdot \sqrt{2}$ како бисте одредили ефективни (RMS) напон, а затим примените израз $W=V^2/R$ како бисте израчунали снагу. На жалост, приликом оваквог израчунавања појављују се неки проблеми. Најпре, није могуће да се примени било који метод са узимањем узорка (слика 1), а да вам није прецизно позната величина слабљења које уноси употребљена делитељска сонда. Алтернатива је да се мери укупан RF на-



Слика 3.

Типични таласни облици двојноског исцрпљеног (SSB) сигнала. Таласни облици говора слични су али шежи за очистивање. (а) чисти оштри врхови указују на мала изобличења. (б) заравњени врхови указују на велика изобличења. (с) Ако су пресеци "уштинути" (pinched out) највероватније се ради о некоректној радној шачки излазног сивейена.

пон на излазу предајника, а он нпр. износи читавих $400V_{V-V}$ за снагу $400W$ на 50Ω .

Проблеми могу да се јаве са тачношћу калибрације Y улаза осцилоскопа: наведена вредност ширине пропусног опсега увек се односи на слабљење од 3dB, па поред тога чак иако је осцилоскоп нов и сматра се "калибрисаним" осетљивост у декларисаном радном опсегу може да варира горе-доле за пар децибела. Додајте томе и нетачност приликом мерења положаја не баш сасвим оштрог млаза на екрану осцилоскопа, грешку услед паралаксе итд. па на крају добијате методу за мерење снаге која неће баш нарочито импресионирати радио-инспектора. Зато ако размишљате о раду са максималном или блиском њој легалном снагом потребно је да набавите мерач снаге намењен баш за те сврхе. Или купите одговарајући фабрички, или што је још боље, саградите га сами (то је најзад само побољшани мерач KST (VSWR) и калибришите га користећи професионални мерач снаге.

ZMIJA-ROBOT SE UVIJA OKO CILJA NA KOJI JE BAČENA

ISTRAŽIVAČI LABORATORIJE ZA BIOROBOTIKU KARNEGI MELON UNIVERZITETA PRILAGODILI SU JEDNU OD SVOJIH ZMIJA-ROBOTA DA SE AUTOMATSKI UVIJE OKO OBJEKTA NA KOJI BUDE BAČENA

Nakon dodira sa ciljem, zmija momentalno uvije svoje telo oko njega. U testovima zmija je bačena na banderu i stablo drveta oko kojih se uvila i ostala pričvršćena za njih ne padajući na tlo.

Zmije-roboti razvijeni su tokom proteklih godina kako bi kako bi oponašale reakcije svojih prirodnih "kolega". Naučnici veruju da njihove noge i motorika bez stopala može biti idealna za primenu na teško dostupnim mestima, kao što su na primer zgrade srušene u zemljotresu.



žanja za objekat na koji je bačena.

Tim je bio u stanju da da zmiji ovakvu osobinu korišćenjem akselerometra ugrađenog u telo robota. Naprava je u stanju da detektuje iznenadno zaustavljanje do kog dolazi kada zmija udari u objekat, nakon čega je podešavanje zmije da se uvije oko objekta na koji je bačena jednostavno stvar korišćenja prednosti programiranja.

Tim na CMU se bavi istraživanjem koje uključuje zmije-robote kao deo sveobuhvatne inicijative da se razvije robot koji može da bude korišten u medicini, kao pomoć u procesu proizvodnje različitih proizvoda, kao pomoć arheolozima i posebno u akcijama potrage i spašavanja.

Važno je napomenuti da postoji razlika između obmotavanja i šetanja – ovaj robot radi prvo, ali ne i drugo. Dakle, robot ne steže svoju metu, već se jednostavno uvije oko nje stežući je tek onoliko koliko je potrebno da se na njoj zadrži. Ipak, nije nemoguće pretpostaviti da bi sposobnost stezanja mogla da bude pridodata zmijinim osobinama, pogotovo kada se ima u vidu da je Istraživačka laboratorija Vojske SAD finansirala istraživanje.

Istraživači koji su radili na projektu ne žele da otkriju koje je ciljeve vojska mogla da ima na umu u pogledu upotrebe ove zmije i bilo koje teorije s tim u vezi (poput one da će zmija biti oružje) su čista nagađanja.

KREIRAN 3D PRINTER KOJI ŠTAMPA U PUNOM KOLORU

SUOSNIVAČI KOMPANIJE "BOTOBJEKT" OBJAVILI SU NA SVOM WEB SAJTU RAZVOJ 3D PRINTERA KOJI RADI U PUNOM KOLORU, PRVOM OD TE VRSTE

Do sada, većina 3D printera bila je ili monohromatska, ili sposobna da koristi tek nekoliko izabranih boja. Kako tvrde njegovi tvorci, novi printer iz "Botobjekta", zvan ProDesk 3D, u stanju je da štampa trodimenzionalne objekte koristeći virtualno istu paletu boja kao 2D kolor printeri.

Trodimenzionalno štampanje je postignuto tako što se topi određena vrsta plastike, koja se zatim koristi kao mastilo koje se štampa na površinu objekta, ostavljajući ih hladne i očvršle, da bi zatim reprintovala preko iste površine čineći da mastilo gradi, kreirajući tako trodimenzionalni efekat.

Većina 3D printera koristi ili ABS ili PLA – termoplastiku koja je pogodna za brzo topljenje, hlađenje i očvršćavanje na način koji ne utiče na njihovu boju ili strukturu.

ProDesk3D koristi PLA – polilaktičnu kiselinu – biorazgradiv materijal koji se može topiti ponovo i ponovo bez gubitka svog integriteta, što ga čini popularnim izborom za 3D modeling i štampu. Da biste kreirali bezbroj željenih boja, pet kertridža s bojama se koriste i mešaju kako bi stvorile novu boju i senku, baš kao i kod štampača "pljuckavaca".



U saopštenju, suosnivači kompanije Majk Duma i Martin Vornier, rekli su da je njihov novi printer baš ono na šta je tehnološki svet čekao – printer koji može da štampa 3D objekte u punom koloru i u dostupnom dizajnu. Takođe su napomenuli da je puno truda uloženo u dizajn kućišta, što je rezultiralo onim što oni nazivaju umetničkim delom koji će ljudi sa ponosom držati na svom radnom stolu. Njih dvojica su takođe skrenula pažnju da su, kao kompanija sa istorijom kreiranja softvera koji kontrolišu 3D printere drugih proizvođača, u prednosti u 3D printer dizajnu, što je rezultiralo, kako tvrde, proizvodom koji je vrlo lak za upotrebu zahvaljujući svom dizajnu. Tvrde i da je uređaj vrlo precizan, do 25 mikrona.

Do sada, kompanija nije otkrila koliko će njihov printer koštati, niti su demonstrirali mogućnosti printera nikome izvan kompanije, niti dali okvirni datum kada bi kupci mogli da očekuju da mogu da naruče proizvod. S toga, novi printer i njegove karakteristike i dalje su misterija.

Ali, ako su tvrdnje kreatora tačne, izgledno je da će novi printer pokrenuti nastanak cele nove vrste kompjuterski aplikacija – od modelinga i kreiranja prototipova, do kreiranja proizvoda koji se mogu koristiti od trenutka kada je završeno štampanje.

Miki Jakovljević, YT5EA

LEPA ZEMLJA I DOBRI LJUDI

Nesporno je da imamo dosta prirodnih bogatstava i da je Srbija lepa zemlja. Istina je i da ta bogatstva nisu najbolje iskorišćena. Uvac je predivan kraj naše zemlje. Ono što smo zaključili jeste da se malo ulaže da se to prirodno bogatstvo iskoristi, da se dovedu turisti i da sve to lepo unovčimo, kako rade svuda u svetu. Nema tu puno filozofije.



Krenuo sam oko pola 7 iz Kragujevca put Kraljeva po Bok-ija YT6M. Sreli se i dalje uputili ka Novom Pazaru. Posle doručka – popularnih pazarskih ćevapa u društvu Ise, put smo nastavili prema Sjenici. Neverovatno je da posle Sjenice nigde nemate putokaz za Uvac i Sjeničko jezero, pa smo prolaznike pitali kako stići do naše krajnje destinacije – popularnog "Vidikovca", najznačajnije tačke na celom potezu uvačkih meandara.

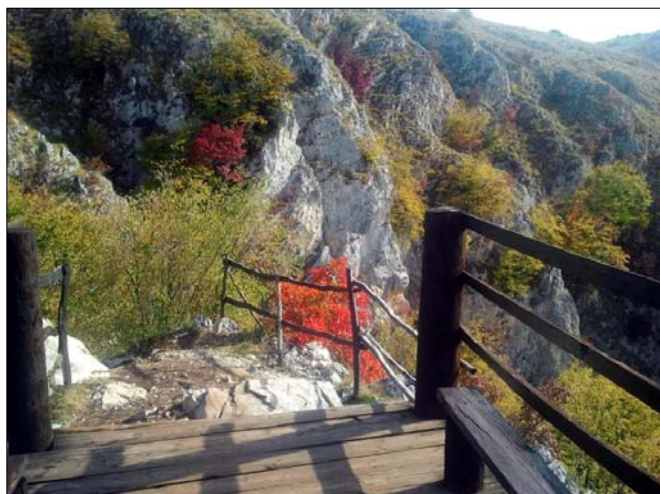


Skretanje za Vidikovac se nalazi na putu Sjenica–Ivanjica na 10–tak kilometara od Sjenice u mestu Ursule (pažnja: tabla za skretanje za selo postoji samo kada idete iz pravca Ivanjice). Naravno da smo promašili to skretanje, jer nigde, oni koji vode računa o rezervatu Uvac nisu stavili jednu jedinu ta-

blu! Na tom potezu nema naseljenih mesta, pa ni dragocenih informacija. Morali smo da se vratimo oko 7km, kada smo i uočili pomenutu tablu. Skrenuli smo makadamom desno i tako išli oko 10–tak km, kada smo ponovo zalutali, jer opet, nigde nema putokaza! U ruralnim područjima kad omašite, ne mašite za stotine metara, nego za nekoliko kilometara, taman do neke naredne kuće.



Nekako smo oko 14h stigli na odredište, zapravo u dvorište Bajre, čiji je posed svuda gde ti se pogled pruža. Bajra je čovek koji je rođen 40–tih, nekada je imao 20 goveda i ko zna koliko ovaca ... Njegovo je sve zapravo "do vode". Domaćin, nema šta. Od asfalta do odredišta po makadamu ima oko 13km. Na odredištu se i put završava, nema dalje!



Došavši, shvatili smo da do Vidikovca imamo oko 500m, pa smo odlučili da opremu postavimo u tom delu na najvišoj tački. To je oko 200m od Vidikovca i oko 300m (uzbrdoooo) od našeg automobila, a iznad Bajrine kuće. Shvatili smo da nam predstoji težak posao, a to je nošenje opreme 300m uz brdo, što nismo očekivali tj. planirali. Od šatora, agregata,



Bajro nam je doneo doručak

akumulatora ... dva uređaja, vode, kablova, antena, stubova – ma svašta smo poneli – prenošenje i postavljanje je trajalo skoro 3 sata! Nije nas samo to zadržalo da počnemo da radimo, već i agregat oko kojeg smo se motali skoro 2 sata, jer nije hteo da upali. Sve u svemu, Boki je krenuo sa radom, a ja sam montirao inverted-V za 7MHz.



Radili smo do oko 22h. Rad sa dve stanice na 7 i 14MHz bio je težak, posebno na 7 CW jer je bilo smetnji od stanice koja je radila na 14MHz pa je teško bilo u nekim trenucima



primiti malo lošije signale (smetnje us išle do S9). Već oko 20h je postalo hladno, ali nije bilo strašno i noć na Uvcu smo proveli lepo, u toplom šatoru. Zanimarili smo činjenicu da su čopori vukova do kasno u noć lepo zavijali, i to blizu nas, preko reke u šumama ... Zaspali smo malo posle 22h, a rad nastavili oko 6h ukutru. Boki je sa akumulatorom i FT-857D radio, dok sam se ja malo mučio da "kresnem" agregat. Na moje iznenađenje, upalih ga iz 10-tog puta. Nastavili smo sa 2 stanice da radimo do oko 10 sati, do kad je i radio agregat, a posle mu nije bilo pomoći da ponovo proradi. Imali smo u tom periodu pauzu od sat vremena. Bajra se samo u jednom trenutku pojavio sa poslužavnikom, a na njemu dve kafe, 2 čaja (od biljke ive, kaže Bajra sve leči!), činja sa domaćom paprikom u pavlaci, sjeničkim sirom i velikiiiiim somunom (njam), a onda je i sudžuk (koji smo u Pazaru dobili "da nam se nađe", a od našeg dragog drugara radio-amatera Ise) nebeski je "legao".



Kad je došao, Bajro nam je rekao: "Evo doneo sam Vam kafe i čaja i sve ovo da se malo okrepite. Ne znam da li ste išta poneli. Hteo sam sinoć da dođem i u kuću da Vas pozovem da prenoćite, ali sam video da imate dosta opreme, pa sam se skontao da je bolje da budete gore, a ne da razmišljamo da li će neko nešto da uzme. Ovde dolaze i noću i danju ... nema u koje doba nema posetilaca". Divan jedan čovek. Bajro ima sada 12 krava i dosta ovaca. Živi tu sa ženom, isključivo od stočarstva. Ima 3 sina i ćerku. Napravio im kuću u Sarajevu, sve od svog rada. Svaka mu čast.

Negde oko 10h smo nastavili rad samo sa FT-857D dok se nije istrošio akumulator, a tada je već bilo pola 1. Vreme je bilo da počnemo da se pakujemo za nazad. Opeeeet 300m, ali nizzzzbrdo, nekako smo lakše podneli. Pozdravili smo se sa domaćinom, uz želju da se opet što skorije vidimo i da se družimo.

Sve u svemu, imamo zajedno 800 veza +++, nisam još otvorio dnevnik. Uz ove utiske evo i nekoliko slika prirode ovog prelepog kraja Srbije.

Čujemo se sa sledeće FF lokacije, YUFF-014 – Kosmaj!

73, de Miki, YT5EA

YU KT MARATON – 80m REZULTATI ZA SEPTEMBAR 2013.



Kategorija VIŠE OPERATORA

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YU1GUV	36/108/19	44/88/18	3636
2.	YU7AOP	35/105/19	37/74/16	3179
3.	YT1NT	30/90/17	44/88/18	3114
4.	YU1ANO	33/99/19	36/72/16	3033
5.	YU15OTC	35/105/19	30/60/11	2655
6.	YU1FJK	29/87/16	36/72/17	2616
7.	YU1FLM	29/87/19	0/0/0	1653
8.	YU1AGA	0/0/0	35/70/15	1050
9.	YU1HFG	21/63/13	0/0/0	819
10.	YT2N	10/30/9	18/36/9	594

Kategorija JEDAN OPERATOR

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YT8A	32/96/19	37/74/15	2934
1.	YU1AB	31/93/17	43/86/18	3129
2.	YU7GL	29/87/18	42/84/18	3078
3.	YT5EA	29/87/16	39/78/17	2718
4.	YU5DR	30/90/18	32/64/16	2644
5.	YT1AC	26/78/17	29/58/14	2138
6.	YU1MI	21/63/16	29/58/15	1878
7.	YU1CJ	13/39/11	20/40/11	869
8.	YT2VM	5/15/4	16/32/9	348

Kategorija JEDAN OPERATOR – CW

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YU1KT	34/102/19	39/78/17	1938
1.	YU6YL	34/102/19	0/0/0	1938
3.	YT9W	32/96/19	29/58/14	1824
4.	YU0W	33/99/18	0/0/0	1782
5.	YU2V	28/84/18	42/84/18	1512
6.	YU7BL	29/87/17	36/72/18	1479
7.	YU7RQ	30/90/16	0/0/0	1440
8.	YU5D	31/93/15	0/0/0	1395
9.	YU5T	29/87/16	21/42/14	1392
10.	YT5N	26/78/16	33/66/16	1248
11.	YU1AS	19/57/12	0/0/0	684

Kategorija JEDAN OPERATOR – SSB

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YT4TT	0/0/0	47/94/18	1692
2.	YT5CT	0/0/0	45/90/18	1620
3.	YU2STR	0/0/0	44/88/18	1584
4.	YU6A	33/99/18	41/82/18	1476
5.	YT1KC	22/66/14	40/80/17	1360
6.	YT3E	28/84/17	39/78/17	1326
7.	YU5DIM	0/0/0	38/76/17	1292
8.	YU5C	0/0/0	37/74/16	1184
9.	YT2VP	0/0/0	38/76/15	1140
10.	YT1RW	0/0/0	33/66/17	1122
11.	YU5EQP	0/0/0	31/62/16	992
12.	YU1SMR	0/0/0	32/64/15	960
13.	YT3TPS	0/0/0	31/62/14	868
14.	YU1PD	14/42/11	28/56/15	840
15.	YT3MKM	0/0/0	25/50/12	600
16.	YU2STS	0/0/0	23/46/12	552
17.	YU1IZ	0/0/0	21/42/12	504
18.	YT5GMT	0/0/0	19/38/9	342
19.	YT2DDK	0/0/0	16/32/10	320
20.	YU1ML	0/0/0	16/32/8	256

Kategorija KLUBOVI

Pl.	Klub	Stanice kluba i članova	Poena
1.	YU1FJK	YU1KT, YU6A, YU1ANO	262,79
2.	YU1HFG	YU5T, YU6YL, YU5C	140,32
3.	YU1KQR	YT2VP, YU1CJ, YT2N	71,59

Dnevnici za kontrolu: YT1DV, YT1FZ, YT7M, YU2MEX



YU KT MARATON - 80m REZULTATI ZA OKROBAR 2013.

**CA
CONTEST**

Kategorija JEDAN OPERATOR - CW

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YT9W	38/114/20	21/42/12	2280
1.	YU1KT	38/114/20	49/98/18	2280
3.	YU7BL	35/105/20	34/68/14	2100
4.	YU2V	32/96/20	39/78/16	1920
5.	YT5N	32/96/19	34/68/15	1824
6.	YU5D	33/99/18	0/0/0	1782
7.	YU6YL	31/93/19	0/0/0	1767
8.	YT3H	31/93/18	20/40/11	1674
9.	YU5T	29/87/18	34/68/14	1566
10.	YU1AS	20/60/15	0/0/0	900

Kategorija JEDAN OPERATOR

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YU1AB	35/105/20	46/92/18	3756
2.	YT8A	39/117/21	35/70/18	3717
3.	YU7GL	36/108/20	39/78/14	3252
4.	YU2EF	30/90/18	46/92/17	3184
5.	YU1RA	33/99/19	36/72/16	3033
6.	YU1AR	27/81/18	39/78/17	2784
7.	YU5DR	28/84/20	32/64/16	2704
8.	YT1ET	31/93/18	27/54/14	2430
9.	YT1AC	28/84/16	35/70/15	2394
10.	YU7RQ	24/72/14	33/66/16	2064
11.	YU7BG	27/81/16	26/52/14	2024
12.	YU1MI	21/63/15	29/58/16	1873
13.	YU1CJ	19/57/13	21/42/11	1203
14.	YU1ML	16/48/11	12/24/8	720
15.	YU1OO	4/12/3	4/8/4	68

Kategorija JEDAN OPERATOR - SSB

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YT5CT	0/0/0	50/100/18	1800
2.	YT1KC	26/78/16	46/92/18	1656
3.	YU2STR	0/0/0	45/90/18	1620
3.	YT3E	18/54/15	45/90/18	1620
5.	YU1RSV	0/0/0	40/80/17	1360
5.	YU6A	35/105/20	40/80/17	1360
7.	YT4TT	0/0/0	40/80/16	1280
8.	YT2VP	0/0/0	37/74/17	1258
9.	YT3TPS	0/0/0	38/76/16	1216
10.	YU5EQP	0/0/0	37/74/16	1184
11.	YT2DDK	0/0/0	35/70/16	1120
12.	YU5C	0/0/0	33/66/16	1056
13.	YU1SMR	0/0/0	29/58/14	812
14.	YU7FA	0/0/0	25/50/16	800
15.	YT3MKM	0/0/0	28/56/14	784
15.	YT5OZC	0/0/0	28/56/14	784
17.	YU3LAX	0/0/0	24/48/12	576
18.	YU2STS	0/0/0	22/44/13	572
19.	YT2VM	0/0/0	18/36/12	432
20.	YTØI	0/0/0	17/34/11	374
21.	YT5GMT	0/0/0	17/34/10	340

Kategorija VIŠE OPERATORA

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YU1GUV	36/108/20	47/94/17	3758
2.	YU7AOP	35/105/21	41/82/17	3599
3.	YU1FJK	35/105/20	37/74/16	3284
4.	YU1AAX	31/93/19	36/72/18	3063
5.	YU1FLM	32/96/20	0/0/0	1920
6.	YU1AGA	0/0/0	21/42/12	504
7.	YU1HFG	16/48/10	0/0/0	480

Kategorija KLUBOVI

Pl.	Klub	Klupske stanice i stanice članova kluba	Poena
1.	YU1FJK	YU1KT, YT8A, YU6A	277,47
2.	YU1SRS	YU5DR, YT1ET, YU1RSV	160,58
3.	YU1HFG	YU5T, YU6YL, YU5EQP	135,24

Dnevnicu za kontrolu: YT7M, YU1AN, YU1M, YU2MEX

