



radio amater

ČASOPIS SAVEZA RADIO-AMATERA SRBIJE

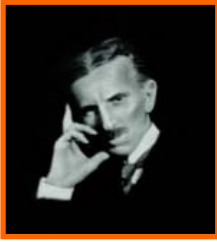
CENA 200 DIN.

U OVOM BROJU:

ANALOGNE KT I UKT VEZE U SRBIJI (8)
 PRORAČUN RADIO RELEJNIH VEZA (1)
 ARG IZVEŠTAJ ZA 2009. GODINU
 YU KT MARATON FEBRUAR 2010.
 YU KT MARATON JANUAR 2010.
 JEMEN - NEOSTVARJIVA ŽELJA
 TESLA - ČOVEK VAN VREMENA
 PIEZO ISPITIVAČ TRANZISTORA
 ZA MLADE KONSTRUKTORE (4)
 PORTRET JOCA STOJIĆ YU1JS
 PROMET QSL KARATA U 2009.
 VHF/UHF KALENDAR ZA 2010.
 INDUKTIVNOST KALEMOVA
 ZA LJUBITELJE LINEARA
 INDIKATOR FAZA RST
 LOV NA NDB FAROVE
 PORTRET RK YU1AST

CQ YU





IZ KNJIGE "TESLA – ČOVEK VAN VREMENA"

Naslov originala: "TESLA – MAN OUT OF TIME" Autor: Margaret Cheney
Prevod: Bojan Jović, Pripremio: Mića, ex YZ1YZ

Tesline prve dve naprave s radio upravljanjem bili su čamci, a jedan, s daljinskim upravljanjem, mogao da roni. Tom prilikom pokazao je samo ovu podmornicu. Komandant E. Dž. Kvinbi (mornarica), koji je za vreme Drugog svet-skog rata bio zadužen da za mornaricu ispituje elektronska oružja na Ki Vestu, Florida, zapisao je da je kao dete pose-tio Teslinu istorijsku izložbu: "Bio sam tamo s ocem, sasvim zadivljen, no ta-kođe i nesvestan da sam prisustvovao danu svemirske navigacije koja će se ostvariti kasnije, u sledećem veku. Tesla nije koristio Morzeovu azbuku. Nije pre-nosio poruke ni na jednom poznatom jeziku. Ipak, upotrebljavao je svoje kod-ne impulse putem Hercovih talasa kako bi upravljao svojim pionirskim vozilom bez ljudske posade. Uobljučavao je ko-mande posetilaca, a prijemnik lađe ih je automatski pretvarao u stvarne operaci-je."

Pun potencijal ovog pronalaska bio je umanjen, delimično i zbog toga što se Tesla nadao da će mornarica ozbiljno razmotriti njegovu upotrebu u ratu.

"Jedna od mogućnosti koja nije bila pokazana", kasnije je pisao autor popu-larnog naučnog štiva Kenet M. Svizi, "bio je sistem za sprečavanje ometanja pomoću koordinacije prijemnika koji su odgovarali samo na kombinaciju različi-tih radio-talasa potpuno različitih frek-vencija. Druga je bila parabolična ante-na koja se mogla potpuno zatvoriti u trup broda, tako da je ona bila neprime-tna, a brod je mogao potpuno da zari-ni."

Pronalazač nije otkrio ništa više nego svoju osnovnu ideju zaštićenu patentom broj 613.809 – sredstvom pomoću koga je štiti svoja otkrića.

Ono što su njegovi patenti uključiva-li, a posetioci Merdison Skver Gardena nisu videli, bili su planovi za torpedni čamac bez posade, zajedno s motorom i akumulatorom koji bi pokretao elisu, manjim motorima i baterijama za krmu i drugim koje bi napajale električno sig-nalno svetlo i određivale dubinu na kojoj bi brod plovio. Šest torpeda od preko četiri metra dužine trebalo je postaviti uspravno u dva reda tako da kada jedan bude ispaljen drugi dođe na njegovo mesto. Tesla je procenio da bi mornari-ca mogla da sagradi takav brod za oko 50.000 dolara.

Tvrdio je da bi nekoliko takvih bro-дова "moglo da napadne i uništi celu armadu – potpuno je uništi u toku jed-

nog sata, a da neprijatelj nikada ne ug-leđa onoga ko je to učinio".

Kada se ovo pročulo primio je od Marka Tvena, koji se tada nalazio u Au-striji, pismo u kome je humorista pisao: "Imate li austrijske i engleske patente tog destruktivnog užasa koje ste izume-li? I ako imate, hoćete li da im odredite cenu i ovlastite me da ih prodajem? Po-znajem ministre obeju zemalja – takođe i Nemačke; isto kao i Vilhelma II. "Biću u Evropi evo već za godinu dana."

"Ovde u hotelu pre neko veče, kada je grupa zainteresovanih ljudi raspravl-jala o načinu da se nacije pridruže Caru i razoružaju, savetovao sam ih da traže nešto više ... od razoružanja putem tro-šnog papira ... Pozovite velike pronala-zače da izmisle nešto protiv čega bi flo-te i armije bile nemoćne i tako učinile rat nemogućim. Ne sumnjam da Vi već smerate nešto slično i spremate se da svetu objavite mir i razoružanje na prak-tičan i neodbranljiv način."

"Znam da ste zauzet čovek, no zašto ne ukradete malo vremena da mi napi-šete koji red?"

No, koncept je bio isuviše napredan i oni koji su upravljali američkom odbr-anom proglasili su ga nemogućim snom. Čak su i zvaničnici koji su posmatrali manevre patuljaste lađe u bazenu izjav-ili da je to "puki laboratorijski ogled" koji nikada ne bi mogao da funkcioniše u istinskim ratnim uslovima.

Teslina demonstracija za vreme izložbe u Medison Skver Gardenu bila je bez sumnje najproročanski događaj na njoj, no i drugi pronalazači su takođe pripremili predstave kako bi zabavili pu-bliku. Markoni je, bez odavanja priznan-ja, upotrebio Teslin oscilator da bi po-kazao kako mine mogu da budu detoni-rane paleći "kubanski dinamijski top" Markonijevom bežičnom telegrafijom. A Edison je prikazao ono što će postati njegova ludost, separator magnetske rude.

Pupin, predsednik njujorškog Elek-tričnog društva, Edison i Markoni, moćni i umni trio, bili su sada združeni svojom verom u finansijsku isplativost komerci-jalne upotrebe radija i trima ambicijama velikim koliko i Teslina. Jedina stvar koju su delili bila je rastuća odbojnost prema Teslinom uspehu.

Tesla i Džonson pratili su iz dana u dan vesti o vojnim manevrima i pomor-skim sukobima, nadajući se da će doz-nati nešto o misterioznoj misiji svog pri-jatelja Hobsona. O njemu se ništa nije

znalo od onog naglog polaska početkom maja. U prvom delu juna španski admi-ral Severa, čiji je položaj bio predmet najdivljijih špekulacija u američkoj štam-pi, ušunjavao se sa svojim brodovima u luku Santijago po ugalj. Američka flota nadmoćnog sastava opkolila ga je, a na zastavnom brodu "Njujork", bez znanja porodice i prijatelja kod kuće, nalazio se poručnik Hobson. Bio je temeljito obu-čen za artiljerca i rukovaocima eksplozi-vima.

Očajnički plan, gotovo samoubilačka misija, usmeren je da zarobi Serverinu flotu. Ideja je bila da se potopi brod na najužem delu ulaska u luku. Stari brod za prevoz uglja "Merimek" izabran je za tu svrhu i opremljen torpedima kako bi sam sebi razneo oplatu. Poručnik Hob-son, u dobu od dvadeset osam godina, bio je određen da predvodi misiju s po-sadom od šest dobrovoljaca.

U pola dva ujutru, za vreme noći bez mesečine, poručnik i njegova posada navukli su plutane pojaseve za spasava-nje preko svojih uniformi. Naoružani sa-mo pištoljima, upravili su stari teretni brod prema ulazu u luku.

Hobson izveštava kasnije u knjizi ko-ju je napisao da je rekao svom artiljeri-jskom saborcu: "Čerete, momče, nočas ćemo uspeti. Nema te sile na zemlji koja će nas sprečiti da uđemo u kanal."

U trenutku kada je izrekao to loše proročanstvo, španski reflektor ih je pronašao i Španci su osuli paljbu. Gra-nata je pogodila njihovu kabinu. Hobson je pokušao da aktivira torpeda. Samo su dva reagovala, ostala su bila loše spo-jena. Ukratko, Španci su pretvorili "Me-rimek" u potopljenu olupinu – no u po-ložaju kojim nije blokirana luka. Hobson i njegovi ljudi, u svojim prototipovima ronilačkih odela, skočili su u more i ot-plivali do katamarana koji je porinut s njihove palube. No, upravo kad su se peli u njega, približio se španski brod s nao-ružanim vojnicima.

Hobson se priseća da je, dok je gle-dao u njihove puške pomislio: "Odvratne kukavice! Da li nameravaju da nas hlad-nokrvno pobiju. Ako to učine, hrabra nacija će doznati i zahtevati namirenje dugova."

Ipak, došlo je do određenog popuš-tanja kada je admiral Severa, koji je lično bio na lađi, odveo amerikance u špansku tvrđavu i postavio s njima s velikom ljubaznošću i ubrzo ih razmenio za španske zatvorenike.



**radio
amater**

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

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
Siniša RADULOVIĆ, dipl.inž. YU1RA
Života NIKOLIĆ, dipl.inž. YU1JJ
Andra TODOROVIĆ, YU1QT
Nenad PETROVIĆ, YU3ZA
Tereza Gašpar, YU7NRT

Redakcija

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

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

Pretplata i distribucija

Slavica STANKOVIĆ, YU1-RS088
Petar FILIPOVIĆ, YU1WW

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 "Komerčijalne banke" Beograd.

U ovom broju Vašeg časopisa možete naći:

TESLA – ČOVEK VAN VREMENA	2
ANALOGNE KT I UKT VEZE U SRBIJI (8)	4
LOV NA NDB FAROVE	10
PRORAČUN RR VEZA (1)	14
INDUKTIVNOST KALEMOVA	18
PIEZO ISPITIVAČ TRANZISTORA	21
INDIKATOR FAZA RST	22
ZA MLADE KONSTRUKTORE (4)	23
ZA LJUBITELJE LINEARA	27
ARG IZVEŠTAJ ZA 2009. GODINU	29
PORTRET JOCA STOJIĆ YU1JS	32
JEMEN – NEOSTVARJIVA ŽELJA	33
PORTRET RK YU1AST	34
VHF/UHF KALENDAR ZA 2010.	35
YU KT MARATON JANUAR 2010.	36
YU KT MARATON FEBRUAR 2010.	37
PROMET QSL KARATA U 2009.	38
OGLASI	39

CENE OGLASNOG PROSTORA (u dinarima)

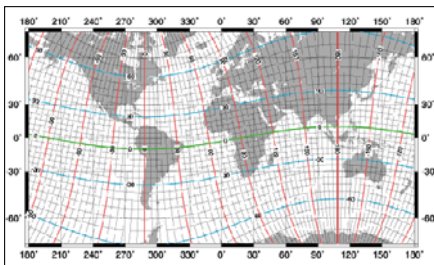
15000	7000	4000	2000	1500	1000
1/1 KOLOR ZADNJA STRANA	1/1 CRNO BELA STRANA	1/2 CRNO BELA	1/3 C/B	1/4 C/B	1/8 C/B
				1/4 C/B	1/8 C/B

RADIO-AMATERSKE ANALOGNE KT I UKT KOMUNIKACIJE U SRBIJI (8)



Ž. Stevanović
YU1MS

Do 70-tih godina XX veka najviša osmotrena frekvencija, kod ovog UKT moda rada, je bila 102,7MHz. Od 8. novembra 1976, kada je amater iz Venecuele, YV5ZZ čuo DOWN LINK (izlazni link na 145MHz) od satelita "OSCAR-7", dok je ovaj bio još duboko ispod njegovog horizonta (10 minuta ranije od proračunatog AOS), počinje era TEP amaterskih komunikacija na 2m bandu. Potom je ova ista stanica radila 29. oktobra sa LU1DUA i to je bio QRB od 5044km.



Sl. 91. Položaj linije magnetnog ekvatora, zelena boja

Prvi rekord kod večernjeg TEP-a postavila je stanica ZE2JV, iz Rodezije (danas Zimbabve) kada je radila sa stanicom 5B4WR, sa ostrva Kipar, dana 28. aprila 1978. na 144MHz, a QRB je bio 6300km!

Dana 20. marta 1979. stanica iz Grčke SV1DH čula je bikon ZE2JV na 432 MHz, što je na ovom opsegu bio novi svetski rekord sa 6300km!

Vreme pojavljivanja večernjeg TEP-a je uglavnom između 20:00 i 23:00 GMT.

Danas je monitoring TEP-a na 144 MHz vrlo otežan, jer nema aktivnosti iz ovih, nekada aktivnih, afričkih zemalja. što se tiče 6m i 10m banda tu je situacija nešto bolja.

Ovom prilikom ističem i podatke da su 80-tih godina iz Junoafričkih zemalja radili bikoni čija je ERP bila 10kW. Bez obzira na ovoliku snagu tadašnja tehnika nije dozvoljavala amaterima automatski monitoring, dok danas to za prosečnog amatera uopšte ne predstavlja problem. Lično mislim da bi moglo da se proba sa JT65B modom u periodima godine i u pomenutim lokalnim vreme-

nima, u cilju ispitivanja čujnosti i eventualnog prolaska preko TEP-a ovog digitalnog signala!? Međutim, ove testove bi trebale da probaju bolje opremljene stanice koje raspolažu sa većim snagama TX-a.

POSLEPODNEVNI TEP (aTEP)

Javlja se u kasno posle-podne i rano predvečerje i generalno se mogu raditi veze na rastojanju od 6000km i na frekvencijama koje su niže od 60MHz, tj. na donjim VHF bandovima. Pored CW moguće si i SSB veze. Ova vrsta TEP se još naziva i super F mod (koji se označava kao FF), kod koga se signal prvo odbija od jonosfere u ekvatorijalnoj anomaliji, a potom takođe još jednom od jonosfere ali sa druge strane magnetnog ekvatora. Najčešće vreme rada je od 15:00 do 19:00 GMT.

Današnja situacija nije ni malo naklonjena amaterima koji bi hteli da planiraju oživljavanje rada preko TEP u Euro-Afričkom sektoru. Na prvom mestu prilike u afričkim zemljama su se značajno promenile tako da je danas teško koordinirati bilo kakvu aktivnost po pitanju postavljanja, održavanja i kontrole rada bikon stanica. Ne treba smetnuti sa uma da se kod ovih stanica radi o većim izlaznim snagama predajnika i da to u smislu pravilnog održavanja predstavlja veliki problem. Međutim, i kada bi se u Evropi tj. na ostrvu Kipar, Grčka, Makedonija, Crna Gora, Albanija, Bugarska, Srbija itd. i našlo mogućnosti da se postave bikon stanice postavlja se vrlo ozbiljno pitanje ko bi ih slušao!? Autor se nada da bi se u Južnoj Africi još i mogli naći operatori koji bi se animirali za učestvovanje u eksperimentima TEP-a na 144MHz. Međutim, to bi morala biti koordinirana akcija iz više zemalja, odnosno najbolje bi bilo da bude evropskog karaktera jer bi jedino na taj način predstavljala garanciju za uspeh. Zbog ovakve situacije TEP otvaranje i ne može biti registrovano jer, kao što je već pomenuto u Euro-Afričkom regionu fale BIKON stanice! Autor i ovom prilikom apeluje na čitaoce, a pre svega radio-amatere da iskoriste svoja poznanstva sa radio-amaterima iz Južne Afrike i da se po ovom pitanju sa njima postigne

dogovor o otpočinjanju eksperimenata i ispitivanja TEP ali tek pošto se kod njih postavi bar jedna FAR/BIKON stanica na 144MHz.

Danas se jedino u južno-američkom regionu evidentira aktivnost stanica preko TEP.

VI - PROSTIRANJE RADIO-TALASA

6.1. OPŠTE O PROSTIRANJU RADIO-TALASA

Ispitivanje prostiranja radio-talasa je od fundamentalnog značaja za Telekomunikacije, a u okviru njih za čitav niz radio-službi. Radio-amaterske organizacije imaju ključni značaj za nacionalne institute koji se bave ovom delatnošću, jer imaju čitavu infrastrukturu dobro opremljenih amaterskih radio-stanica od VNF pa sve do SKT područja.

Takođe, radio-amateri se ovim hobi-jem bave iz ljubavi tako da sa svojim izveštajima značajno doprinose kod otklapanja pojedinih "enigmi" vezanih za prirodne fenomene koji se pojavljuju kod prostiranja radio-talasa. Ali pre nego što počnemo sa opisom pojedinih pojmova vezanih za prostiranje talasa osvrnućemo se ukratko na aktivnost Sunca obzirom da ono ima fundamentalni uticaj na prostiranje radio-talasa.

6.2. UTICAJ SUNCA NA PROSTIRANJE RADIO-TALASA

Za Sunce kažemo da je izvor života na planeti Zemlji. To isto možemo reći i za radio-komunikacije na matici, jer njegovom aktivnošću dolazi do kardinalnih promena u atmosferi tj. Jonosferi, a što opet dovodi do značajnih reperkusija u prostiranju radio-talasa.

Zbog toga, nas ovde prvenstveno zanima aktivnost Sunca sa aspekta prostiranja KT i UKT kao i objašnjenja prirodnih anomalija koje se javljaju pri toj pojavi. U tom kontekstu će u nastavku biti ukratko navedeni osnovni podaci o Suncu kao i o njegovoj atmosferi i pojavama koje se u njoj javljaju.

6.2.1. OSNOVNI PODACI O SUNCU

Sunce je nama najbliža zvezda za koju kažemo da je centralno telo našeg Sunčevog sistema. Ono za nas na Zemlji predstavlja izvor svetlosti, toplote i života.

"Sunce je velika usijana plazmena lopta, sastavljena uglavnom od vodonika i helijuma, pri čemu na svakih deset atoma vodonika dolazi jedan atom helijuma (koji je prvo otkriven na Suncu pa tek onda na Zemlji; dobio je ime po Heliju bogu Sunca). Svi ostali elementi čine oko 2% Sunčeve mase. Neobičan je karakter Sunčeve rotacije, čija brzina opada od ekvatora, gde je period rotacije tačke na površini 25 dana, prema polovima, gde na širinama većim od 60° stepeni iznosi 30 i više dana. Sunce u proseku obavi jednu rotaciju za 27 dana" [2].

6.2.1.1. SUNČEVA ATMOSFERA

Sunce zrači u veoma širokom delu elektromagnetnog spektra: u oblasti gama-zračenja, rentgenskoj, ultraljubičastoj, vidljivoj, infracrvenoj i radio-oblasti. Posmatranjima je dostupna samo Sunčeva atmosfera koja se uslovno deli na tri sloja među kojima ne postoje oštre granice: FOTOSFERU, HROMOSFERU i KORONU. Sva tri ova sloja su vidljiva u vizuelnom delu spektra.

6.2.1.1.1. FOTOSFERA

Fotosfera je donji sloj debljine oko 300km. Vidljiva je u obliku sjajnog žutog diska. Njen sjaj je najveći u centru, a postepeno opada prema rubovima diska.

6.2.1.1.2. HROMOSFERA

Hromosfera je srednji sloj Sunčeve atmosfere. Prostire se na visini do 3000 km. Vidljiva je kratkotrajno za vreme totalnih pomračenja Sunca kao svetli crvenkasti prsten oko Meseca.

6.2.1.1.3. KORONA

Korona je najviši sloj Sunčeve atmosfere koji se prostire i do nekoliko radijusa Sunca. Odlikuje se malom gustinom, visokom temperaturom i veoma slabim sjajem koji iznosi oko milionitog dela sjaja fotosfere ili polovine sjaja punog Meseca. Donji, sjajniji, slojevi korone se mogu posmatrati svakodnevno, a krajnji, gornji slojevi korone su vidljivi samo za vreme totalnih pomračenja. Forma korone, sjaj i razmere se znatno menjaju sa promenom aktivnosti Sunca. U trenucima "mirnog Sunca" korona je slabo izražena, elipsastog oblika i izdu-

žena duž ekvatora. U periodu pojačane aktivnosti korona je veoma izražena i kružnog oblika, Sl. 92.



Sl. 92. Sunčeva korona za vreme totalnog pomračenja

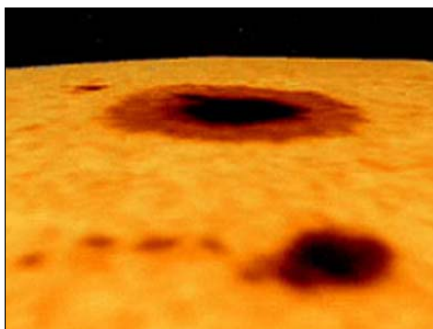
6.2.2. POJAVE U SUNČEVOJ ATMOSFERI

Sunčeva atmosfera se odlikuje stalnim dinamičnim procesima. U vidljivom delu spektra moguće je posmatrati sledeće pojave: SUNČEVE PEGE, GRANULE, FOKULE, ERUPCIJE i PROTUBERANCE.

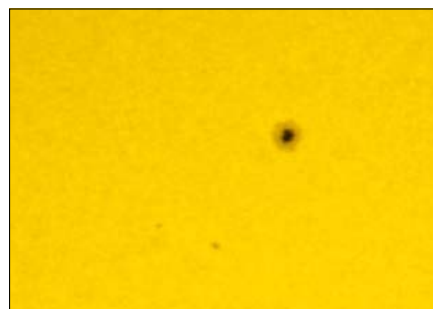
6.2.2.1. SUNČEVE PEGE

Sunčeve pege su najuočljivije pojave na Sunčevom disku. Posledica su jakih lokalnih magnetnih polja u fotosferi. Temperatura im je niža za oko 1500°C od okolne fotosfere. Mogu biti različitih linearnih dimenzija, od 0,5° do 40° heliocentričnog ugla. Vrlo sitne pege nazivaju se pore.

Kada pege dostignu dimenzije preko 40.000km, vide se sa Zemlje slobodnim okom bez optičkih instrumenata. Pege se obično sastoje od tamnijeg dela koji se zove senka (umbra) i manje tamnog dela koji opisuje senku i zove se penumbra. Senka ima granularnu strukturu (sličnu fotosferskoj granulaciji), dok penumbra ima vlaknastu strukturu. Ponekad se mogu posmatrati i sjajni mostovi koji dele senku na dva dela ili više njih. Pege se najčešće pojavljuju u grupama, ali se javljaju i usamljene, Sl. 93.



Sl. 93. Pege na Suncu
Sl. 94. Grupa pega na Suncu od 3. juna, 2001. godine

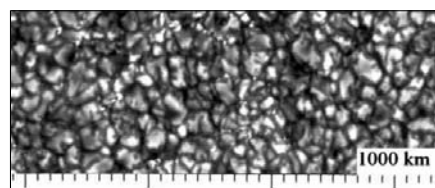


Sl. 95. Školski primer snimka pege i pore na Suncu, 22. januar 2005. godine

Mogu imati površinu od jednog do nekoliko hiljada milionitih delova Sunčeve polusfere. životni vek pega se kreće u rasponu od nekoliko časova do nekoliko meseci. Pojavljuju se u dve, u odnosu na ekvator simetrične zone na Suncu, u rasponu 5 – 45 heliografske širine. Vrlo retko se javljaju na širinama većim od 50° i u neposrednoj blizini ekvatora.

6.2.2.2. GRANULE

Granule su osnovni strukturni elementi fotosfere vidljivi teleskopom.



Sl. 96. Granulacija: Snimak je dobijen sa švedskim vakuumskim teleskopom za Sunce 1997. Razmak između podele na skali iznosi 1000km

Za njihovo posmatranje je potreban instrument sa kvalitetnom optikom i izvrsni atmosferski uslovi. Granule daju Sunčevoj površini izgled "kaše" koja se kuva. Nastaju kao posledica konvektivnog kretanja toplijih gasova ka površini, gde se hlade i vraćaju u dublje slojeve fotosfere. Prečnik im je oko 1500km, a traju oko 10 minuta. Granule se najbolje vide u centralnoj zoni Sunčevog diska i sve slabije ka rubu, gde u potpunosti prestaju biti vidljive.

6.2.2.3. FAKULE

Fakule su svetle oblasti u fotosferi. Vezane su sa slabim magnetnim poljima i sjajnije su od okolne fotosfere u proseku za 20%. U vidljivom delu spektra vide se samo u blizini rubova diska (na rastojanju 30–40°), zahvaljujući zatamnjenu rubnih delova diska što dovodi do pojačanja kontrasta. Fakule su tesno povezane sa pegama.



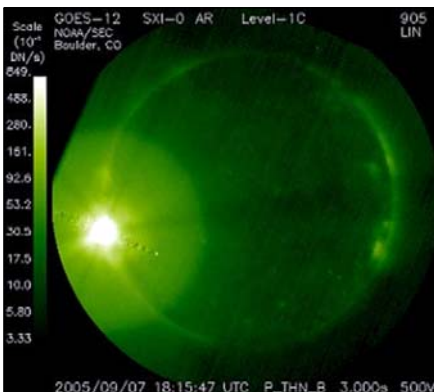
Sl. 97. Sastav pega na Suncu

Na gornjoj slici se jasno vidi sastav pega, tamna područja (UMBRA) koje su okružene sa polusenkom (PENUMBRA). U njihovoj okolini, bliže rubu, primećuju se svetla područja ili FAKULE.

Sve pege se javljaju u fakularnim poljima, mada postoje fakule bez pega (oko 10% ukupnog broja). Kao i pege, fakule se javljaju u simetričnim zonama na obe Sunčeve polusfere. Za razliku od pega, zone njihovog prostiranja su nešto šire. Pored toga, fotosferske fakule se mogu posmatrati i u blizini Sunčevih polova, najčešće za vreme minimuma Sunčeve aktivnosti. Životni vek fakula bez pega traje oko dva meseca, a fakule sa pegama mogu trajati i više meseci.

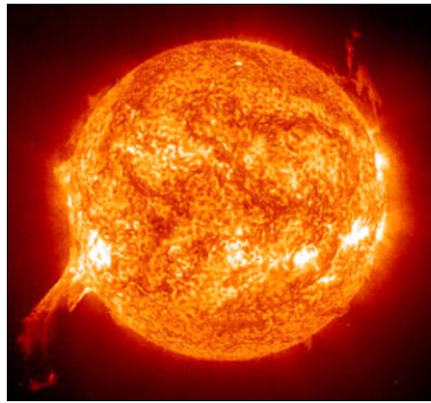
6.2.2.4. ERUPCIJE

Erupcije (bljeskovi) se mogu posmatrati u vidljivom delu spektra samo u izuzetnim prilikama. Vrlo snažne erupcije se javljaju najčešće u vreme vrlo visoke aktivnosti Sunca, Sl. 98.



Sl. 98. Erupcija na Suncu od 7. septembra, 2005. godine koja je po svojoj snazi šetvrta najveća u poslednjih 15 godina

"Vatrena "noga", odnosno eruptivna rominencija kako je nazivaju astronomi, predstavlja zapravo petlju magnetskih polja u koju se uhvatila velika količina vrelog gasa. Kako ta prominencija postaje nestabilna, probija u područje oko Sunca i zatim se čini da nestaje.



Sl. 99. Jedna od jačih erupcija na Suncu snimljena sa uređajem SOHO na satelitu

Kada su solarne erupcije usmerene u pravcu Zemlje, one značajno utiču na njenu magnetosferu, menjajući jačinu, intenzitet i smer delovanja Zemljinog magnetnog zračenja što ometa prenos radio-signalata, funkcionisanje elektromagnetnih uređaja i drugo. Ova erupcija nije bila okrenuta ka našoj planeti, ali se očekuje da će u narednom periodu, do kraja leta, Sunčeva aktivnost biti i do 8 puta veća od uobičajene, što nije neobično za period letnjih meseci u poslednjih nekoliko godina, te da će biti i erupcija koje će biti usmerene u pravcu Zemlje" (autor: Sanja Jović).

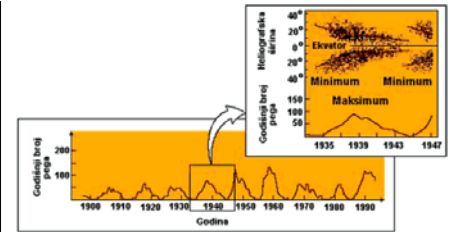
6.2.2.5. PROTUBERANCE

Protuberance se mogu posmatrati uz pomoć koronografa ili za vreme totalnih pomračenja, kada se vide u obliku sjajnih pramenova materije koja izlazi iz hromosfere.



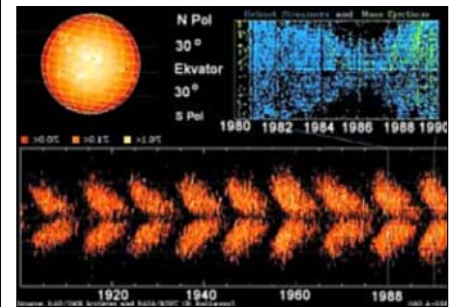
Sl. 100 Digitalni snimak protuberance

Za nas, radio-amatere, naročito su važne informacije o stanju aktivnosti Sunca. "Pojavljivanje i nestajanje pojedinačnih pega na Suncu nije jedina promena. Takođe se periodično menja i njihov ukupan broj. Na osnovu nekoliko vekova posmatranja zaključeno je da postoje takozvani ciklusi pega. Na slici dole grafički je prikazan broj vidjenih pega svake godine XX veka.



Sl. 101. Pregled osmotrenih pega u godinama XX

Broj pega dostiže svoj maksimum, u proseku, svakih 11 godina, a zatim se smanjuje skoro na nulu pre nego što ciklus ponovo počne. Međutim, period jednog ciklusa pega nije uvek isti i on može da traje između 7 i 15 godina. Sa napredovanjem ciklusa menja se i heliografska širina na kojoj se pege javljaju. Pojedine pege se ne pomeraju niti dole niti gore, ali nove pege se pojavljuju bliže ekvatoru od prethodnih kako je ciklus sve bliži svom maksimumu. Na slici dole prikazane su heliografske širine na kojima se vide pege u funkciji od vremena.



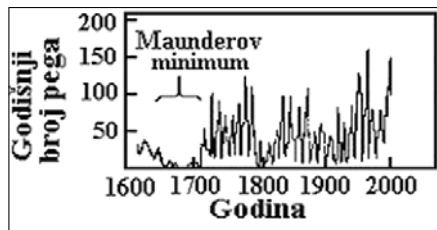
Sl. 102. Heliografske širine na kojima se vide pege u funkciji vremena

Na početku svakog ciklusa, u vreme minimuma aktivnosti Sunca, moguće je videti samo nekoliko pega. One se tada, najčešće, nalaze u dve uske zone, severno i južno od ekvatora, na širinama od 25° do 30°. Približno četiri godine kasnije, u vreme solarnog maksimuma, broj pega je značajno porastao. Pege se tada nalaze u pojasu od 15° do 20° severno i južno od ekvatora. Konačno, na kraju ciklusa, ukupan broj pega je opet mali, a većina pega se nalazi u pojasu od 10° oko ekvatora. Prva godina novog ciklusa se poklapa sa poslednjom godinom prethodnog ciklusa.

Ciklus pega je, ustvari, samo polovina dvadesetvogodišnjeg ciklusa aktivnosti Sunca. Tokom bilo kog ciklusa pega svi parovi pega, koji se nalaze na istoj hemisferi, imaju isti polaritet magnetskog polja, dok parovi na drugoj hemisferi imaju suprotan polaritet. Međutim, ova orijentacija se menja nakon ciklusa od 11 godina. Znači, ako posma-

tramo promenu celokupnog magnetnog polja Sunca, za ponavljanje punog ciklusa potrebne su 22 godine. Period od 11 godina je vreme koje je potrebno da magnetsko polje Sunca potpuno promeni svoj polaritet. Treba pomenuti da ove promene ne moraju da se odvijaju na obe polulopte istovremeno. Tako se na primer pozitivni (N) pol magnetnog polja u periodu od 1952. do 1957. nalazio na severnoj Sunčevoj polulopti, a negativni (S) na južnoj. Međutim, 1957. došlo je do promene polariteta na južnoj, a godinu dana kasnije i na severnoj polulopti.

Astrofizičari smatraju da magnetno polje Sunca nastaje i menja svoj intenzitet zbog stalnog rastezanja, uvrtanja i nabiranja linija polja što je uzrokovano diferencijalnom rotacijom Sunca i konvektivnim prenosom toplote. Teorija predviđa da intenzitet polja treba da raste do maksimuma, a zatim da padne na nulu, i onda proces počinje ponovo. Upravo ovakva periodičnost promene magnetnog polja registrovana je na Suncu. Aktivnosti na površini Sunca, npr. ciklus pega, prate promene jačine magnetnog polja. Promena broja pega i njihove migracije ka manjim heliografskim širinama posledica su jačanja magnetnog polja, odnosno obmotavanja linija polja oko ekvatora.



Sl. 103.

Prikaz broja pega i Maunderovog

Na slici 103. prikazan je grafikon promene broja pega u poslednjih nekoliko vekova, tačnije od otkrića teleskopa do danas. Kao što se vidi 11-togodišnja periodičnost ciklusa je vrlo nepravilna. Ne samo što period varira između 7 i 15 godina, već se u prošlosti dešavalo da ciklusi potpuno izostanu. U čast britanskog astronoma koji je ukazao na ovu pojavu, dugačak period slabe aktivnosti od 1645. do 1715. naziva se Maunderov minimum. Za vreme ovog minimuma nije samo broj pega bio mali već je i korona Sunca za vreme pomračenja bila slabo izražena a aureole su se javljale vrlo retko. Bez potpunog razumevanja uzroka solarnog ciklusa ostaje nepoznato zbog čega nastaju ovakvi povremeni prekidi u ciklusu aktivnosti. Mnogi ast-

ronomi smatraju da su minimumi uzrokovani promenama u konvektivnoj zoni, ali ovakvo ponašanje naše zvezde i dalje ostaje tajna" [3].

Zbog svega što je navedeno radioamateri prate aktivnost sunca ili preko pojedinih časopisa ili u realnom vremenu preko interneta.

6.3. PROSTIRANJE KRATKIH TALASA

Kratki talasi, zajedno sa talasima svetlosti, spadaju u elektromagnetske talase (EMT). Zajednička odlika im je da im je brzina prostiranja ista tj. kroz prostor se šire brzinom od oko 300.000 km/h. Kratki talasi se mogu odbijati (refleksija), lomiti (refrakcija) i ogibati (difrakcija).

Na samom početku razvoja radio-tehnike i radija (dvadesetih godina prošlog Veka), u stručnoj javnosti je vladalo mišljenje da kratki talasi (KT) nemaju neki naročiti značaj za radio-komunikacije. Ovakvo gledanje je bila direktna posledica tadašnjeg mišljenja naučnika da je domet radio-talasa proporcionalan njihovoj talasnoj dužini. Smatralo se da je za radio-komunikacije na veće daljine potrebna što veća talasa dužina, odnosno niža frekvencija predajnika. Zbog toga su tadašnje velike radio-stanice civilne i vojne mornarice, za vezu sa preko-oceanskim brodovima, koristile frekvencije predajnika u opsegu od 10 do 30 kHz. Ove frekvencije su omogućavale vezu gde skoro da nije bilo razlike pri prijemu signala, bilo noću ili po danu.

Kao što je već pomenuto, tada se smatralo da radio-talasi čija je talasna dužina bila ispod 200m, nisu imali nikakvo praktično značenje. Međutim, danas je poznato da je širenje ovih talasa zavisno od doba dana, tako da su signali bili mnogo jači po noći nego po danu.

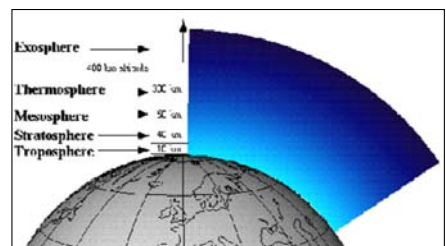
Ova pojava se tumačila sa povećanom apsorpcijom elektromagnetne energije talasa usled sunčevog zračenja, koje je maksimalno po danu. Takođe, zapaženo je da je slabljenje talasa bilo manje iznad površine mora nego iznad kopna. Površinski talas jače je izražen ako je frekvencija niža, tj. ako je talasna dužina veća.

Sve ovo što je do sada navedeno vezano je za površinsku komponentu KT tj. za onaj njihov deo koji se širi uz samu površinu Zemlje, po čemu su i dobili ime. Uspešnim vezama na KT, koje su ostvarili radio-amateri i tezom da na go-

rnjim slojevima atmosfere postoje joni-zovani delovi od kojih se deo talasa odbija, naučnici su došli do zaključka da je to druga komponenta radio-talasa tj. prostorna komponenta.

Ova komponenta EMT ne prostire se uz površinu Zemlje već se iz antene predajnika širi u prostor i pod određenim uslovima se može vratiti ponovo nazad, na Zemlju. Da bi se dočarala slika širenja talasa u prostoru obično se navodi primer kada se baci kamen u mirnu vodu. Tada, kao što je poznato, dolazi do talasanja vode od mesta gde je kamen upao. Stvoreni talasi se šire radijalno po površini vode. Na isti način se pretstavlja i širenje radio-talasa u prostoru.

Sa aspekta radio-komunikacija pod pojmom "prostor" ranije se upotrebljavao izraz "etar", koji je, može se reći, više žargonski pojam. Pravičnije je koristiti pojam atmosfera jer ona ima prvorazredni značaj za život ljudi na Zemlji odnosno jonosfera, koja je vrlo bitna za prostiranje radio-talasa. Zato ćemo ovde ukratko samo pobrojati njene slojeve, Sl. 104.



Sl. 104. Vertikalna podela atmosfere po slojevima

Za život na Zemlji, kao što je poznato, najvažnija je atmosfera tj. njen najniži sloj koga nazivamo troposfera. Njena visina se proteže do 10km i u njoj se pod dejstvom sunčevog zračenja dešavaju svi fizički procesi koji su veoma bitni za život čoveka na Zemlji. Za meteorologiju je takođe, vrlo važan ovaj sloj jer se sve meteorološke pojave dešavaju u njemu. Takođe, ona je odgovorna za apsorpciju UKT-a pa i drugih talasa.

Iznad troposfere, na visini od 10 do (25-30)km, nalazi se sloj male gustine u kome nema više strujanja vetra i zbog toga je i dobio ime stratosfera. Dosadašnja ispitivanja ovog sloja pokazala su da kroz stratosferu prolaze svi radio-talasi i da ona nema uticaja na njihovo širenje.

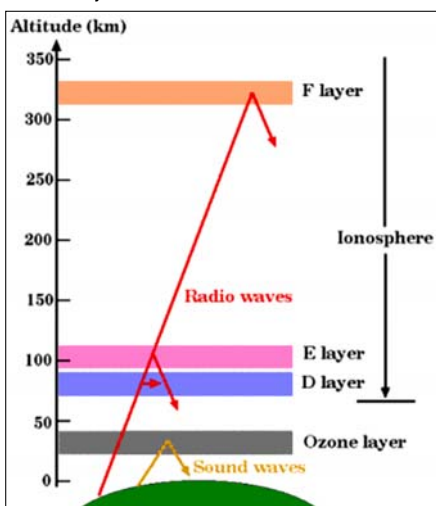
Iznad stratosfere nalazi se jonosfera, koja ima veliki uticaj na prostiranje radio-talasa. Kod opisa tropo tehnike rada

na UKT već su opisani značajniji procesi u troposferi. Sada će u nastavku ove brošure biti više reči o dešavanjima u JONOSFERI.

6.3.1. JONOSFERA

Jonosfera je dobila svoje ime po jonima, sitnim česticama, nosiocima naelektrisanja veoma razređenih atmosferskih gasova. Zbog toga je 1926. ser Robert Watson predložio da se jonizovani deo u prostoru između 50 i 1100 km iznad Zemlje nazove tim imenom. Međutim, iz praktičnih razloga obično kažemo da je ovaj sloj pozicioniran iznad stratosfere u visini od 25, tj. 30km pa sve do blizu 500km. Takođe, sve visine iznad ove nazivaćemo međuplanetarni prostor.

U literaturi se može naići i na podelu jonosfere na nižu (visina jonizovanog sloja do 100km), srednju (visine jonizovanih slojeva od 100 do 160km) i visoku jonosferu. Ovakva podela proističe iz perioda kada su definisane karakteristike jonosfere u zavisnosti od naelektrisanja. Zato se i kaže da su u nižoj jonosferi glavni faktori ostvarivanja jonizacije ravnoteže fotohemijski procesi; u srednjoj jonosferi jonizaciju određuju termički i dinamički procesi dok kod visoke jonosferske oblasti značajnu ulogu ima transfer naelektrisanih čestica u plazmi koji je nastao pod uticajem ambipolarne difuzije i jonosfersko-magnetosferskom interakcijom.



Sl. 105. Vertikalna podela jonosfere po slojevima

Smatram da su ovo suviše komplikovani pojmovi za ljude hobiste tj. radio-amaterne praktičare. Međutim, za one radio-amaterne koji se bave naučnim radom ovaj hobi je neiscrpna oblast. Posle ove male digresije nastaviću sa što jednostavnijim objašnjenjima vrlo složenih fizičkih pojava koje se dešavaju u jonos-

feri. U najvišim slojevima zemljine atmosfere odnosno jonosferi, svakodnevno, dolazi do jonizacije gasova iz više razloga, i to:

- delovanje ultraljubičastog zračenja, koje potiče sa Sunca (čija se apsorpcija vrši u višim slojevima zemljine atmosfere);
- delovanje različitih jonizovanih čestica tzv.korpuskularno zračenje (ove čestice pristižu u atmosferu kao direktna posledica aktivnosti sunčevih pega), i
- delovanje čestica tzv."svemirske prašine", tj. meteorita, koji iz svemira ulaze u zemljinu atmosferu i u njenim višim slojevima sagorevaju i pri tome vrše jonizaciju gasova.

Jonosfera nije imala neki naučni značaj sve dok radio-amaterima nije pošlo za rukom da uspostave radio-vezu preko Atlantika, na KT. Ovi uspesi su zaista bili fantastični, a pogotovo ako se ima u vidu, već pomenuta činjenica, da tadašnja naučna javnost uopšte nije pridavala neki praktični značaj talasima čija je talasna dužina bila ispod 200m.

Svetska i naučna javnost bila je sa jedne strane zadivljena ali se sa druge strane pred naučnike postavljao konkretan zadatak, koga je trebalo što pre izvršiti tj. morao se pronaći adekvatan odgovor za tumačenje ovih pojava. Prvi naučnik koji je krenuo u ispitivanje ove pojave a potom i praktično dokazao postojanje jonizovanog sloja, od koga su se i odbijali radio-talasi, bio je Appleton.

On je došao na originalnu i praktičnu ideju da "jonosferu posmatra kao jedno ogledalo" tj. da u prostor naizmenično emituje kratke impulse u KT području, očekujući da se jedan deo (kao i kod radio-veza preko Atlantika, koje su ostvarili radio-amateri) radio-talasa od nje i odbije, Sl. 105.

Na ovaj način, prijemom onih impulsa koji su se reflektovali od jonizovanog sloja, bilo je moguće izračunati njegovu visinu. Ovo merenje zasniva se na razlici u vremenu od momenta predaje impulsa u prostor pa do momenta kada prijemnik registruje refleksiju. Iz razlike u vremenu odnosno vremenskog zakašnjenja, može se izračunati visina jonizovanog sloja.

Odmah, na početku, proračuni su pokazali da već na visinama od 100 do 120km postoji takav jedan sloj. Daljim eksperimentisanjem i merenjem ova činjenica je više puta i potvrđena, tako da je pomenuti sloj obeležen slovom "E".

Naredni otkriveni sloj je dobio ime *Kennelly-Heavisideov sloj*, a sledeći *Appletonov sloj*, koji je označen i sa slovom "F". Njegova visina varirala je od 200 do 300km. Prilikom ovih merenja primećeno je da su dobijeni rezultati ukazivali na činjenicu da su slojevi nešto viši, a ta visina je nazvana prividnom, dok je realna visina ustvari uvek bila nešto niža. Do ove razlike u visinama slojeva dolazi zbog toga jer se smer prostiranja radio-talasa, unutar jonizovanog sloja, savija i tek onda kada ono (savijanje) postane dovoljno, vraća se na površinu Zemlje. Drugim rečima gustina jonizacije u sloju nije uvek ista pa zbog toga deo talasa ode na veću visinu, a drugi deo se odbije na nešto nižoj visini.

Rezultati ovih ispitivanja su pokazali da se broj, visina i raspored jonizovanih slojeva menja a da je ta promena naročito zavisna od smene dana i noći.

Danas nam je poznato da u jonosferi, po danu, najviši stepen jonizacije ima sloj "F". To je zbog toga jer se u njemu, po danu, nalaze dva sloja odnosno dva maksimuma jonizacije pa se može razlikovati sloj "F2" (obično je na visini od oko 290km) i sloj "F1" (oko 220km). Po noći, stepen jonizacije se smanjuje i onda oba ova sloja prelaze u jedan. Visina noćnog sloja "F" uglavnom odgovara visini dnevnog sloja "F2", ali ponekad se može desiti da je visina i znatno niža.

Sloj "F" omogućava sve noćne i većinu dnevnih DX veza na KT-u, pa zbog toga sa aspekta komunikacija ima fundamentalan značaj. Iz izloženog se može zaključiti da na stepen jonizacije utiče zračenje sa Sunca odnosno da je aktivnost Sunca vrlo bitna za prostiranje KT. Na osnovu toga su izrađene stručne prognoze o prostiranju tj. otvorenosti amaterskih KT područja u funkciji minimuma tj. maksimuma sunčeve aktivnosti, kao i godišnjeg doba.

Sloj "E" po danu, kada mu je stepen jonizacije veći, omogućava tzv.dnevne radio-veze na nižim amaterskim bandovima a pre svega na 3,5 i 7MHz. Zbog toga je moguće praćenje tzv. "SWF" na nižim KT opsezima (kada se javljaju "rupe" tj. dolazi do prekida čujnosti; Na pr. na 3,5MHz slušajući bikone i kada se javi prekid odnosno "FADEOUT" moguće je predviđanje eventualne pojave Sporadika E). Ove veze spadaju u grupu srednjih udaljenosti, koje se mogu postići na KT. Međutim, po noći, kada je jonizacija mala, KT prolaze kroz ovaj sloj i reflektuju se od sloja "F".

Tako, sloj "E" gubi praktični značaj za KT ali je on još jedino bitan za stanice koje emituju na srednjim talasima pa je zbog toga njihov prijem u noćnim časovima znatno bolji nego po danu.

U letnjim mesecima, po danu, i kada je intenzitet sunčevog zračenja najveći pojavljuje se i sloj "D", čija je visina od 50 do 80km. Smatra se da je apsorpcija u ovom sloju uzrok slabljenja srednjetalasnih i kratkotalasnih signala, obično u podne, tokom letnjih meseci. Periodičnost promena aktivnosti Sunca izaziva manji ili veći broj pega koje opet izazivaju promene u jonosferi.

Dugogodišnjim praćenjem ovih pojava naučnici su otkrili da prilikom određenih vrsta aktivnosti sunčevih pega, u jonosferi, nastaju poremećaji koji se nazivaju jonosferskim olujama. Ove pojave za posledicu imaju nagle promene zemljinog magnetizma kao i otežano korišćenje busole (kompasa) – jer je kretanje magnetske igle nestabilno (narodski rečeno igla u kompasu prosto "podivlja"). Takođe, javlja se i povećana apsorpcija KT talasa u jonosferi što opet narušava sigurnost radio-veze.

Za vreme ovih oluja kritične frekvencije su znatno smanjene pa je komuniciranje tj. održavanje veze moguće samo na nižim frekvencijama. Jonosferske oluje mogu potrajati satima pa i danima. Treba ih razlikovati od redovnih pojava fedinga jer i kod jedne i kod druge pojave, dolazi do slabljenja ili potpunog gubljenja radio-signala.

Pojava jonosferskih oluja može se ponoviti za 28 dana, koliko je Suncu potrebno da se okrene oko svoje ose. Radio-amateri dugogodišnjim praćenjem ovih pojava stiču iskustvo u predviđanju kada će do jonosferske oluje doći. Danas je poznato niz indicija, koje na pojavu jonosferske oluje mogu ukazati. Jedna od ovih indicija je i izuzetna čujnost signala na KT opsezima.

6.3.2. POJAM MAKSIMALNO UPOTREBLJIVE FREKVENCIJE (MUF)

Za nas amatere najvažnije je da utvrdimo ili dobijemo što tačnije podatke o tome kada mogu da se rade DX stanice na KT i UKT opsezima. Obzirom na napredak nauke i informatike, danas je skoro svakom amateru dostupan Internet, globalna informatička mreža tj. praćenje prilika za neki amaterski opseg u realnom vremenu.

Za one amatere koji se bave analizom i procenom prostiranja radio-talasa takođe, na Internetu se mogu pronaći svi relevantni podaci.

Međutim, smatram da je korisno da se na ovom mestu osvrnemo na opšte poznate metode tj. na praćenje prilika na određenom bandu i eventualne subjektivne procene radio-amatera o mogućnostima za DX rad. Izrada ovakvih prognoza će mladima pomoći da shvate koliko ima draži u praćenju prostiranja radio-talasa i prilika na opsegu.

Starije amatere će sigurno podsetiti na vreme kako smo to nekada radili bez kompjutera, strpljivo i istrajno vršili monitorisanje opsega u cilju praćenja MUF-a.

Pa krenimo redom:

Opšte je poznato da je sa povećanjem frekvencije uticaj površinske komponente sve manje izražen i da, na određenim daljinama između korisnika, nema više nikakav uticaj na radio-vezu. Pouzdano je utvrđeno da na ovu komponentu EMT promene u jonosferi nemaju nikakvog uticaja. Međutim, gubici pri emitovanju površinskom komponentom zavise od antene (u prvom redu od njene polarizacije), radne frekvencije i provodljivosti tla (iznad koga se ova komponenta EMT prostire).

Ovo je naročito interesantno za radio-amatere koji obožavaju da rade iz mobila, jer je horizontalno polarisan talas prigušeniji od vertikalno polarisanog. Na primer, za radnu frekvenciju oko 2 MHz i daljinu između stanica od 20km, za vertikalno polarisanu površinsku komponentu gušenje iznosi približno 30dB. Međutim, pod istim uslovima gušenje za horizontalno polarisanu komponentu bilo bi veće od 80 dB za prosečno provodljivo tlo.

Zbog toga se isključivo, kod mobilnih veza, koriste vertikalne tj. kraće štap antene, zbog montaže na motorno vozilo.

Sa povećanjem radne frekvencije rastu i gubici, u prvom redu zbog indukovanih struja koje se stvaraju u tlu. Praktično je određeno da su ovi gubici prihvatljivi sve do 5MHz, međutim poznato je da se ovom komponentom može raditi u celom KT opsegu.

Provodljivost tla je takođe, vrlo važan činilac kod ovih proračuna mada ne treba zanemariti ni uticaj relativne dielekt-

rične konstante. Najkraće rečeno, radio-talasi se najbolje prostiru iznad morske vode potom iznad vlažnog tla a najslabije iznad polarnog leda. Da bi se olakšalo planiranje veza CCIR objavljuje grafikone koji se odnose na emitovanje radio-talasa preko morske površine ili različitih vrsta tla (uglavnom se pretpostavlja da je tlo ravno i homogeno; neravan teren pa čak i uzburkano more imaju loš uticaj).

Takođe, postoje odlični softverski paketi (računarski programi), dostupni i radio-amaterima, za izračunavanje gubitaka za rad sa površinskom komponentom, potom za izračunavanje jačine polja na mestu prijema, itd. Međutim, profesionalne službe raspolazu sa takvim računarskim programima koji izvode vrlo složene proračune kao npr. softver za neravne terene ili softver za različite vrste terena, itd. Razvoj računara i softvera doveo je dotle da su im na raspolaganju i programi koji u realnom vremenu simuliraju interakciju između ovih faktora.

Možemo reći da su sledeći zahtevi važni za komunikacije površinskom komponentom:

- Frekventni opseg (praktično je dokazano da je optimalni interval od 1 do 5MHz);

- Polarizacija antene (obavezno vertikalna);

- Ponašanje i pouzdanost komunikacije (Predvidljivo, ali je u direktnoj vezi sa površinom iznad koje se prodtire talas);

- Vrsta primene (Mobilne veze na kraćim i srednjim odstojanjima i radio navigacija).

Zbog svega navedenog za komunikacije na velikim daljinama (DX) najvažnija je prostorna komponenta EMT. Kao što je pomenuto prostiranje ovom komponentom zasniva se na prelamanju radio-talasa u pojedinim slojevima jonosfere.

Na ovaj način omogućeno je uspostavljanje dalekih veza. međutim, radio-amateri imaju i potrebu kombinovanja i primene antena koje zrače pod visokim upadnim uglovima prema jonosferi, čime se obezbeđuju veze i na kraćim odstojanjima (pustinjski ili planinski pojasi na Zemlji).

LOV NA NDB FAROVE

Lepota radio amaterskog hobija je u tome što ma koliko vremena proveli za radio-uređajem uvek postoji nešto novo da se "otkrije", nauči i zabavi.

Amaterizma je "višeslojan" hobi: za nekoga suština amaterizma je održavanje veza. Drugi su preokupirani samogradnjom, ekperimentisanjem, prijemom slabih signala ili studiranjem prostiranja radio-talasa. Takmičenja, osvajanje diploma, goniometrija, instalacija antenskih sistema, veze preko satelita i repetitora, samo su neki od vidova amaterske aktivnosti.

Interesantno područje koje je dobilo širu afirmaciju zahvaljujući internetu je i lov na NDBs. Čak i oni koji su imali neki dodir sa NDBs, na žalost, nisu dovoljno upućeni u tematiku tj. njen globalni aspekt. Ovaj članak ima za cilj da pruži neke osnovne informacije koje će poslužiti kao polazna tačka za one kojima se NDBs može činiti zanimljivim.

Da počemo redom:

Šta su to NDBs?

NDB je skraćenica za Non-Directional Beacon, ili u prevodu "neusmereni far". Sa radio-amaterskog aspekta, ovde prvenstveno govorimo o radio-predajnicima koji se nalaze na fiksnoj lokaciji i služe za avio navigaciju.

Gde se "nalaze" NDB signali?

Avio farovi su locirani uglavnom na dugim talasima, od 200-550kHz. Signal se emituje konstantno i sastoji se od identifikacionog znaka (telegrafija).

Zašto su farovi interesantni za radio-amateru?

U principu, sve što ima neke veze sa telegrafijom, talasnim prostiranjem i što predstavlja izazov za inteligentnog čoveka bitno je za amatera! Lov na NDBs je zanimljiva rekreacija koja omogućava usavršavanje prijema, eksperimentisanje i zabavu. Zahvaljujući internetu, NDBs entuzijasti širom sveta su u stanju da razmenjuju informacije koje im pomažu da uporede svoje prijemne rezultate. Mada ova aktivnost nema specifičan takmičarski duh, mnogi amateri su veoma "zagrejani" za lov na farove.

Izgleda suviše jednostavno ... i dosadno?

Ukoliko je vaš prvi susret sa farovima (i možda jedini) izgledao prilično neuzbudljivo, razlog je verovatno u tome što se niste dovoljno udubili u tematiku. Za svakog ko je spreman na izazov NDBs će biti prava poslastica!

Konkretno, o čemu se radi?

Kao prvo, stvari treba postaviti u perspektivu. Bez obzira gde se nalazite, šanse su da u vašoj blizini postoji NDB. Većina farova je locirana u blizini aerodroma ili na nekim bitnim navigacionim koordinatama. Dakle, farova u vašoj zemlji/regionu ima na desetine, a na kontinentu na hiljade! Globalno postoji preko 10 hiljada farova, koji svi emituju 24 sata dnevno, sa snagom od 50W do 2000W i antenama koje su vrlo neefikasne za DX transmisiju na dugim talasima. Svrha instalacije fara nije slanje signala na daljinu, već navođenje aviona koji se nalazi relativno blizu – najčešće svega desetinu kilometara od piste. Konkretno, vaš lokalni far ćete moći da čujete preko čitavog dana, onaj koji je udaljen 200-2000km samo noću, a DX farove samo u specijalnim uslovima u vreme dobrih propagacija!

Nemam prostora ni za dipol za 80 metara – a kamoli za dipol za 1600 metarski opseg!

Pre nego što bilo šta želite da probate na dugim talasima, treba da zaboravite većinu stvari koje već znate o kratkim talasima. Mehanizam propagacija je kompletno drugačiji. Na sreću, dobra prijemna antena za duge talase ne mora da bude postavljena ni visoko, niti mora da bude velikih dimenzija. Može da zvuči šokantno, ali odlična dugotalasna DX antena nije duža od penkala!

Demonstracija?

Kako izgleda tipičan NDB predajnik, možete videti na Internet adresi:

<http://www.youtube.com/watch?v=iLC2ciwTgkk>



Ovo je vrlo jednostavna antena (top loaded vertical wire).

A na sledećoj adresi je jedna vrlo mala NDB antena:
http://www.youtube.com/watch#v=Ld9_y1EmHjg



Kako zvuči opseg, vidi se na adresi:
<http://www.youtube.com/watch?v=72BY13x0hL4>
 Signali u radijusu oko 50–100km se čuju vrlo snažno.

NDB Logger od VE3GOP, koji se zove WWSU, možete skinuti na adresi:
<http://www.ve3gop.com/>



Da li moram da vodim dnevnik i zašto?

Ništa se ne mora, ali vođenje dnevnika je veoma poželjno, iz više razloga. Kao prvo, farovi se "sakupljaju" (slično kao WPX ili IOTA) i vaš individualni rezultat se čuva u "SIGNAL LIST" bazi podataka koja se nalazi na adresi:

<http://www.classaxe.com/dx/ndb/reu/>

Ovo je jedan od najbolje održanih "clustera" na internetu. Na hiljade NDBs raporta su sačuvani, obrađeni i katalogizovani po lokacijama, frekvenciji itd. Logovi su javni – lako možete pronaći ko je šta čuo i gde.

Ko juri farove sa Balkana?

Lov na farove je omiljeni "sport" u Americi, Kanadi, Zapadnoj Evropi. Iako rekord lista ne postoji, pojedinci su logirali preko 2000 farova! Centralna Evropa je jedna od boljih lokacija i omogućava DX prijem "na sve strana"

KHz	ID	LSB	USB	Sec	Fmt	'Name' and Location	S/P	ITU	GSQ	PWR
190	ND					Smyshlyayevka (Samara)		RUS	L053fg	
199	S					UNID		XUU		
204	YFY		401	9.920	DAID	Forbay - Iqaluit	NU	CAN	FP53rr	1500
205	YEU					Eureka	NU	CAN	E079bx	
208	YSK		409	9.5	DAID	Sanikiluaq	NU	CAN	F006jm	400
212	LZ		1020	29.9	IDx2	Ufa		RUS	L074xm	
212	RG					Ufa		RUS	L074wo	
212	RP	750	750		IDx2 + 5" gap	TomaszÅ³w-Mazowiecki / Porter (tentative)		POL	K001bo	
212	SJ		411	10.173	DAID	Saint John	NB	CAN	FN75cj	1000
212	YGX		409	10.2	DAID	Gillam	MB	CAN	E026pi	
214	DA		408			Dawson	YT	CAN	FP04ja	
214	DA					Deveselu West		ROU	RN24ec	
214	YIO		409		DAID	Pond Inlet	NU	CAN	F012aq	25
215	TRS	1017		7.082		Teresina (P1)		BRA	CI84ow	
215	UW	1100			IDx2	Shumerlya		RUS	L035fa	
216	CLB	1035	1039	10.3		Wilmington / Carolina Beach	NC	USA	PH14ac	
216	ME		408	10.0	ID+7" tone	Matane	QC	CAN	FN68ft	100
218	RL	405	411	10.2	DAID	Red Lake	ON	CAN	E031cb	1000
218	YUY		408	10.4	ID+4" tone	Rouyn	QC	CAN	FN08me	500
218	YXP		400	10.3	DAID	Pangnirtung	NU	CAN	FP76dd	
219	GAV	1038	1035	8.5		Gustavus	AK	ALS	C028dk	
220	BX	405	403	10.5	DAID	Blanc Sablon (Lourdes de Blanc Sablon)	QC	CAN	G011jk	2000

Izgleđ tzv. "Signal List" baze NDB podataka

ne" – naročito na istok/ jugo–istok. Većina SWL su radio–amateri, ali hobi je interesantan i za širu publiku. Na Balkanu još nema registrovanih SWL (osim par S5) i ovo vam je šansa da "uđete u slavne" kao prvi registrovani avio–far lovac u Srbiji. U Australiji trenutno samo 3 amatera jure NDBs, VK6DI (230), VK7ZL (215) i VK2DX (90).

Da li su DX–ovi stvarno mogući na VLF?

Naravno! Amerikanci redovno šuju centralnu i južnu Ameriku, Pacifik, Severnu Kanadu, Aljasku, Japan. Zapadni evropljani raportiraju Aziju, Afriku, bliski istok. Egzotične putanje – poput PA3 do CE0Z se "otvaraju" jednom u godišnje. DXovi se čuju noću. Zima je bolja od leta; minimum sunčevih pega je bolji od maksimuma! Ako još uvek mislite da je jurenje farova "pecanje u bunaru" onda se grdno varate: QRN, QRM, slaba čujnost, neefikasne antene i varljive propagacije dižu adrenalin poput jurenja DXova na kratkim talasima.

Očigledna prednost kod jurenja NDBs je u tome što farovi šalju identifikaciju konstantno, tako da nema potrebe za dugim čekanjem da bi se identifikovao znak, pod uslovom, naravno, da je signal razumljiv. U realnosti, nekad je vrlo teško primiti i ta tri slova pozivnog znaka – naročito kad se na istoj frekvenciji čuju dva ili više signala. Takođe, lokalni far često onemogućava prijem slabih, što je poseban izazov – pet farova koje ćete prve logirati zagorčavaće vam ostatak života.

Za početak, ne treba ništa više nego KT prijemnik od 200–500 kHz. Par praktičnih saveta u vezi antene: ne gubi vreme sa 80m dipolima – rezultati na prijemu će biti poražavajući. Najjednostavnija antena za početak

je BOM (beverage on ground) – beveridž na zemlji. Razvuci žicu po zemlji u bilo kom pravcu, što duže to bolje. Debljina nije bitna, izolovana ili ne. Terminacija na kraju nije potrebna ni poželjna. Žicu je potrebno spojiti na ulaz prijemnika preko transformatora impedanse 1:9 (bez transformatora signal će biti slabiji za više od 20dB!)

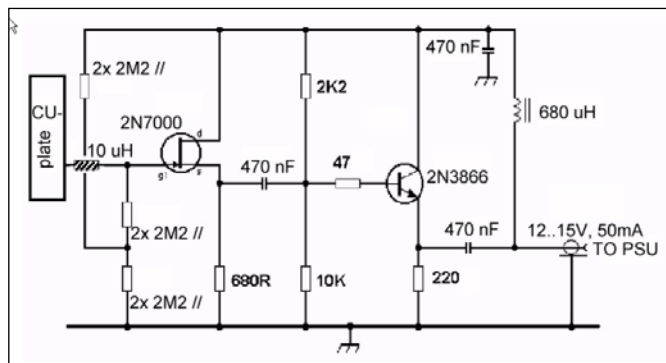
Koliko je dovoljna/potrebna dužina antene?

Optimalno, oko 300m. Ako imate prostora (njiva, bašta, komšijska parcela, park, plaža) onda što duže. Veranje po zgradama i dizanje žice na 20m stub neće ništa poboljšati prijem – samo će pojačati šum! Dakle, samo po zemlji!

Ono što jeste veoma bitno je dobro uzemljenje u tački gde žica (antena) prelazi na koaksijalni kabl, kod transformatora impedanse. Razlika sa i bez uzemljenja je ogromna: 10dB i više što praktično predstavlja razliku između čujnosti i "gluvog" banda. Za one koji žive na malom placu: bićete iznenađeni koliko farova možete čuti i sa svega 30m žice! Mali plac definitivno nije prepreka za dobre rezultate na dugim talasima. Uz malo kreativnosti, tanka žica (0.5mm) može da se razvuče daleko duže nego što pretpostavljate! Farovi iz mog VK loga su primani sa antenom dužine 60m na 1m visine monitrene na drvenu ogradu.

Izuzetno dobri rezultati su evidentirani korišćenjem magnetskih petlji, što se vidi na adresi:

<http://members.shaw.ca/ve7sl/burhans.html>



Ovaj tip antene ne zahteva visinu ali je usmeren pa je neophodan rotator. Prednost je da takva antena ima izražene "nule" čime se oslabljuju signali iz neželjenih pravaca. VE7SL sa ovom petljom redovno sluša stanice udaljene preko 5000 kilometara.

Magična antena koju sam pomenuo ranije je pravo čudo tehinke: ova aktivna antena je idealna za sve uslove:

<http://yu1m.qrpradio.com/pa0rdt%20whip.pdf>

Montaža je jednostavna: potrebno ju je postaviti na tačku koja nadvisuje okolinu za samo 1m. Ova antena će definitivno okrenuti naopačke sve ono što ste do sada znali o prijemnim antenama! Većina DXera na dugim talasima koristi baš ovu antenu za prijem.



"Magična antena"

Prvi koraci

Za početak, evo liste NDBs u Srbiji. Koliko farova možete da čujete? Nemojte biti iznenađeni ako neke farove ne čujete odmah – naročito ako slušate noću. Bliski farovi se bolje čuju u toku dana.

Lista farova iz Srbije, baza podataka su na adresi:

http://www.classaxe.com/dx/ndb/rww/?mode=sigal_list&filter_itu=SRB

Tx kHz	Znak identifik.	Lokacija
255	NS	Niš
294	VRA	Vršac
316	JA	Jajinci
320	DO	V. Dobranja
320	VS	V. Slatina
324	VEG	V. Gradište
328	SMR	S. Mitrovica
337	VRN	Vranje
348	TPL	Brdo Svetinja
355	OBR	Obrenovac
364	PRI	Priluzje
377	BLC	Blace
380	KN	Krnješevci
387	CAD	Adrani
390	VAL	Kotešica
399	RBT	Ribno
405	JST	Kulina
416	POZ	Požarvac
420	BA	Priština
423	ZO	Žitorada
468	VTN	Čukojevac
485	CIA	Indija
495	CIA	Pančevo

METODI PRORAČUNA KVALITETA RADIO RELEJNIH VEZA (1)



D. Marković
YU1AX

Proračun RR veze vrši se sa ciljem da se za odabrani tip RR uređaja odrede mikro-lokacije radio-relejnih stanica veze, sa tačnim položajem i veličinom antena, s tim da određeni pokazatelji o kvalitetu veze odgovaraju postavljenim zahtevima. Za digitalnu RR vezu karakteristična su dva pokazatelja:

– **Kvalitet prenosa** – kvalitet digitalne radio-relejne veze određuje se snagom koja se dobija na ulazu u prijemnik, a to je razlika efektivno izračene snage predajnika i slabljenja na trasi u uslovima stabilne propagacije (nema fedinga).

– **Neraspoloživost RR veze** – period vremena u kome nisu zadovoljeni uslovi prenosa.

OPSEG PRIMENE PRORAČUNA

Načelno, metodologija proračuna radio relejnih (ili usmerenih, link) veza koja će biti opisana na ovom mestu, obavlja se u sledećim granicama:

– Frekvencijski raspon	1GHz–30GHz
– Dužina trase	0,3km–200km
– Prostorni diverziti (dužina trase)	10km–200km
– Frekv. diverziti (dužina trase)	30km–200km
– Elevacija (visine) terena	0m–5000m
– Prosečna godišnja temperatura	–10°C–+40°C
– Terenski faktor (hrapavost terena)6m	– 45m
– Procenat u kojem je srednji gradijent radio refraktivnosti u najnižih 100m visine atmosfere manji od	1%–75%
– Slabljenje antenskih kablova	max 6dB
– Trasa	kopnena

– Geografska širina

Iz prethodnog se zaključuje da će se prostorni diverziti upotrebiti za trase duže od 10km, a frekvencijski za trase iznad 30km (svi pojmovi biće objašnjeni u daljem tekstu).

Navedene granice su u pojedinim segmentima i veće nego što se u praksi javljaju, tako da u potpunosti zadovoljavaju proračune.

TERMINOLOGIJA ELEKTROMAGNETSKIH RAVNI

Da bi se izbegle zabune, dati su uobičajeni nazivi ravni kod EM talasa.

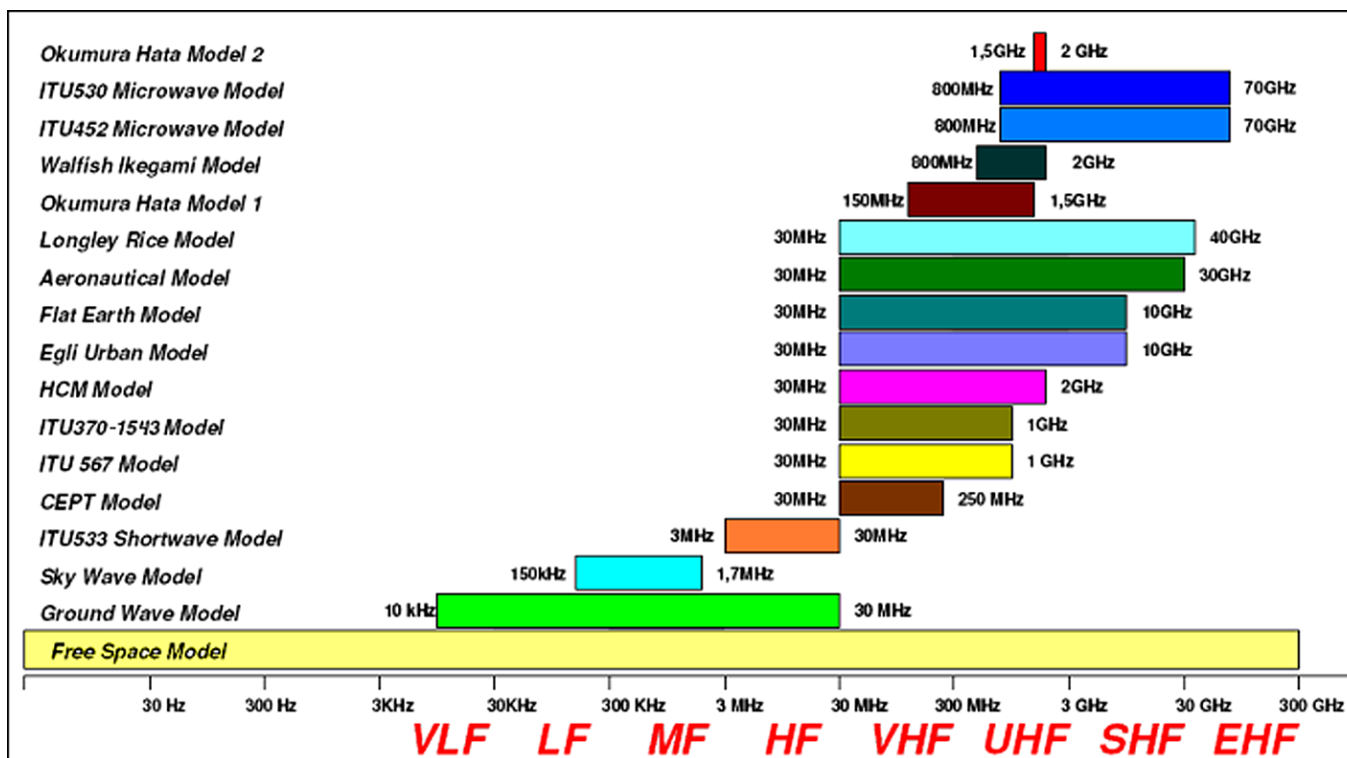
Vertikalna ravan	Horizontalna ravan
V-ravan	H-ravan
Meridionalna ravan	Ekvatorijalna ravan
Elevaciona ravan	Azimutna ravan
H-ravan	E-ravan
Magnetna ravan	Električna ravan

Nazivi se uvek koriste u paru homologno (npr. vertikalna/horizontalna, elevaciona/azimutna, **E/H**, itd)

1. FREKVENCIJSKI ASPEKTI

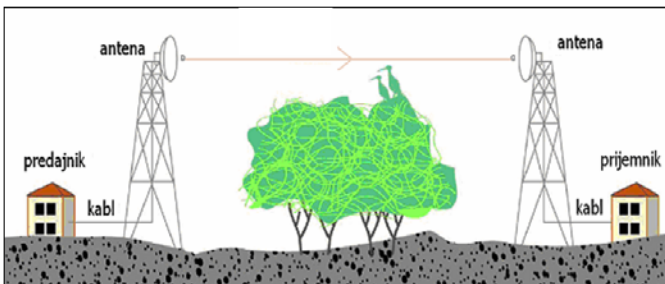
1.1 POTREBAN BROJ FREKVENCIJA

Za proračun nivoa polja u opštem smislu reči, postoji mnoštvo metoda. Mnoge od njih zadovoljavaju uslove samo u određenom segmentu frekvencija – videti ilustraciju prikazanu na slici 1.1.



Slika 1.1. Metodi proračuna nivoa polja

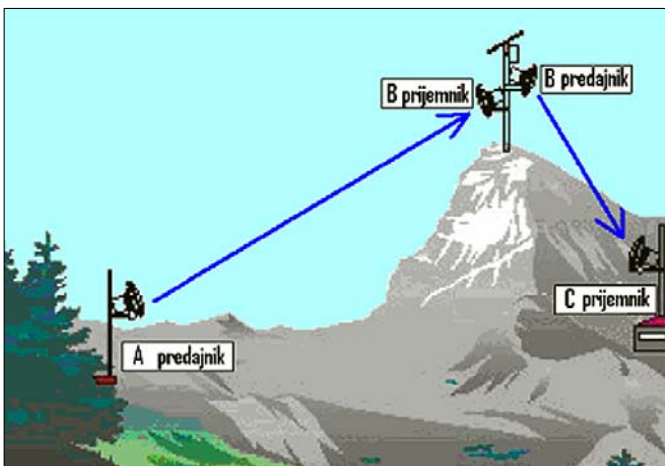
Tipičan izgled RR veze prikazan je na slici 1.2. Na jednoj strani je predajnik s pripadajućom opremom, a na drugoj prijemna strana. Za ovakvu vrstu RR veze između dva linkovska čvorišta potreban je samo jedan prenosni kanal (u svakodnevnoj govornoj tehničkoj komunikaciji i daljem tekstu – jedna frekvencija).



Slika 1.2. Tipičan izgled trase

Za komunikaciju između dva terminala (linkovska čvorišta) koji rade dvostranom vezom (*Full Duplex*) načelno je potrebna jedna predajna i jedna prijemna frekvencija. Frekvencijski razmak između njih treba da je takav da ne dolazi do preslušavanja, odnosno uticaja jedne na drugu.

Isti par frekvencija od kojih je jedna predajna, a druga prijemna, može se koristiti duž cele radio relejne trase koju čine tri i više linkova. Uslov je da je ugao koji obrazuju pravac prethodnog i pravac narednog linka "krakova" bude najmanje $\alpha = 120^\circ$ – tačka – na slici 1.3. Ukoliko je ugao krakova $\alpha < 90^\circ$, tada su za realizaciju veze potrebna dva para frekvencija, a ako je α između 90° i 120° tada se, zavisno od izbora antenskog sistema i konfiguracije terena u okolini translatorne tačke, može realizovati ili sa jednim, ili (što je verovatnije) sa dva para frekvencija – slike 1.3. i 1.4.



Slika 1.3. RR veza u skoku

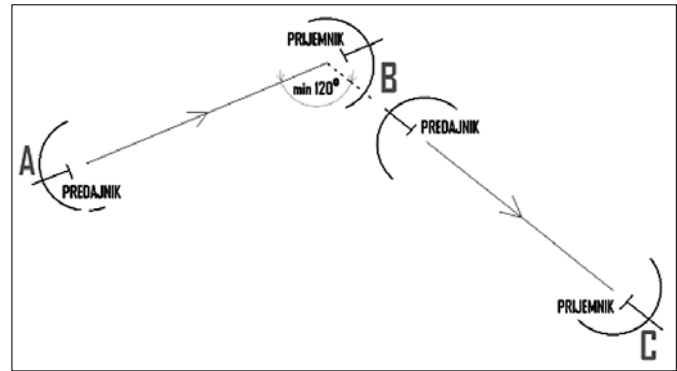
Prethodnu ilustraciju (Sl. 1.2.) možemo predstaviti slikom 1.3.

Frekvencijski opsezi, koji se koriste za RR veze, principijelno su iznad 1GHz, i imaju sledeću nomenklaturu (oznake) – važi za ITU-R1 (ITU region 1) – vidi Tabelu 1.1.

Industrijske evropske i IEEE oznake se unekoliko razlikuju (slika 1.5) time što su opsezi uzeti prema stvarnim (a ne okruglim) vrednostima frekvencija za koje se uređaji proizvode.

Svaka zemlja usaglašava segmente unutar navedenih opsega, njihovu namenu i koordinira sa drugim zemljama. U našoj zemlji su za potrebe PTT službi i radiodifuzije sledeći op-

sezi (mada su neki od njih povučeni iz upotrebe – opseg A4 za radiodifuziju) – vidi Tabelu 1.2.



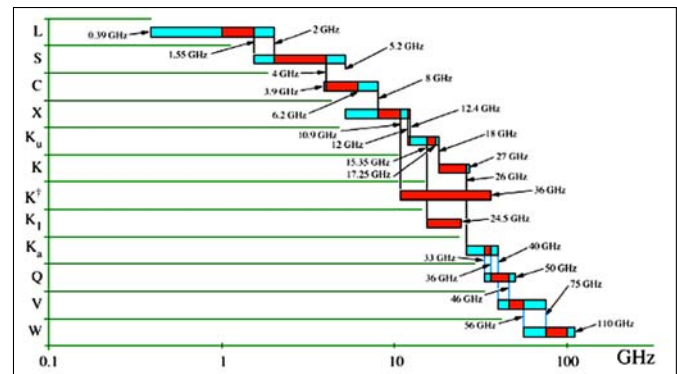
Slika 1.4.

Uslov korišćenja istog para frekvencija na trasi sa skokom

OZNAKA OPSEGA	NOMINALNI FREKVENCIJSKI OPSEG (GHz)
L	1–2
S	2–4
C	4–8
X	8–12
Ku	12–18
K	18–27
Ka	27–40
R	26.5–40
Q	33–50
V	40–75
W	75–110

Tabela 1.1.

Nomenklatura frekvencijskih opsega za usmerene RR veze



Slika 1.5. Industrijske i IEEE oznake opsega

OZNAKA	OPSEG (MHz)	KAPACITET
A4	370,0 396,1	34 dupleksna i 28 simpleksna kanala
1A	1.427 1.530	30 dupleksnih kanala
1M5	1.464,5 1.492,5	1 simpleksni kanal
2E	1.900 2.300	6 dupleksnih kanala
2M 5	2.300 2.500	8 simpleksnih kanala
4B	3.400 3.800	6 dupleksnih kanala
4A	3.800 4.200	6 dupleksnih kanala
6A	5.925 6.425	8 dupleksnih kanala
6B	6.425 7.125	8 dupleksnih kanala
8B	7.725 8.275	8 dupleksnih kanala
BB	10.300 10.700	7 dupleksnih kanala
BA	10.700 11.700	12 dupleksna kanala
DA	12.750 13.250	8 dupleksnih kanala

Tabela 1.2.

Granice frekvencijskih opsega RR veza koji se koriste u našoj zemlji

PREPORUČENI OPSEZI ZA DIGITALNE LINKOVE S OBZIROM NA DUŽINU TRASE

Zavisno od karakteristika pojedinih opsega (slabljenje gasova, atmosferski uticaji, i dr) iskustvo pokazuje da za usmerene RR veze treba koristiti sledeće opsege, u skladu s dužinom trase – tabela 1.3.

RASTOJANJE [km]	OPSEG [MHz]
20–30	1,5
20–30	2
30–50	4
50–100	6/7/8
50–75	10
15–30	13/15/18
5–15	18/23/26
<5	26/38

Tabela 1.3. Preporučeni opsezi zavisno od dužine trase

OZNAKE EMISIJA ZA DIGITALNE LINKOVE U RADIODIFUZIJI ZA LOKALNE I REGIONALNE EMITERE

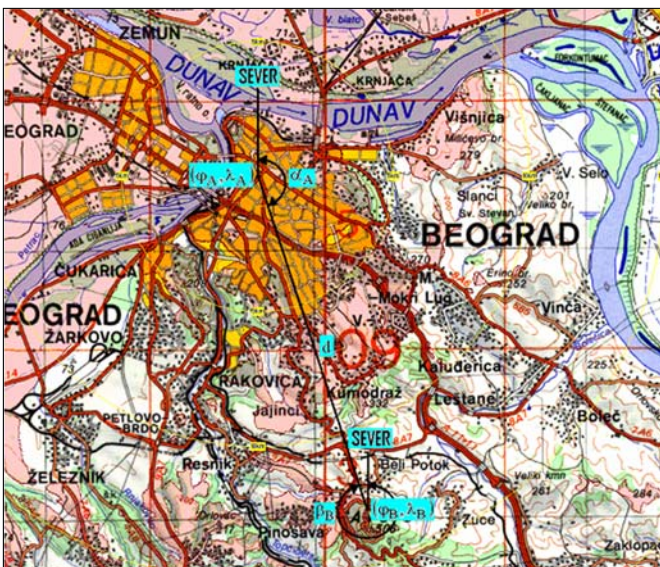
OPSEG [GHz]	EMISIJA	NAMENA
1,5	250KF7WWT	Dotur modulacije tona za FM radio stanice
23	7M0G7WWT	Dotur modulacije slike za TV stanice
	10M0G7WWT	
	28M0G7WWT	
	1M75G7WWT	Dotur modulacije tona za TV stanice

Tabela 1.4. Oznake emisija za digi linove

2. GEO APLIKACIJE

2.1. PRORAČUN RASTOJANJA I AZIMUTA DEONICE

Za ilustraciju, pretpostavimo da je predajna tačka u centru grada (palata Beograd), a prijemna na Avali (lokacija TV tornja) – geografska karta – slika 2.1. Tada se u odnosu na sever (N) Avale vidi pod određenim uglom (azimutom), i obratno, palata Beograd sa Avale pod drugim uglom (azimutom). Odredimo prvo rastojanje između Avale i palate Beograd, kao i odgovarajuće azimute.



Slika 2.1. Prikaz pravca palata BEOGRAD – AVALA (TV toranj)

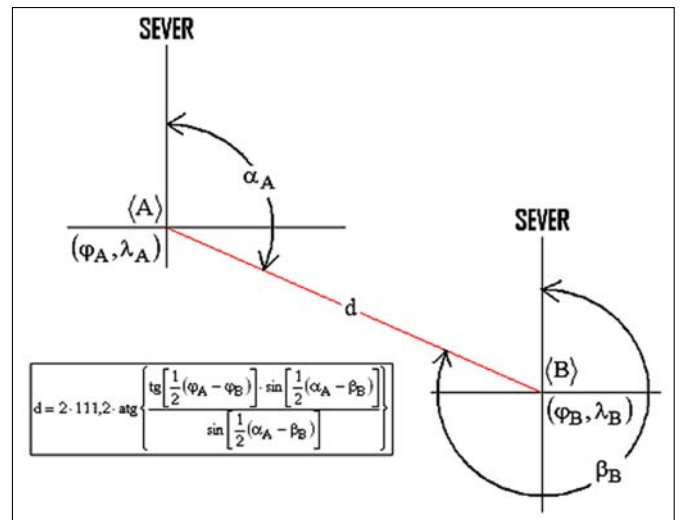
Osenčene oblasti (ružičastom nijansom) na slici 2.1, predstavljaju oblast vidljivosti iz tačke "A" koordinata – sa visine

110m (objekta palate Beograd). Samo po sebi je jasno je da predajna i prijemna tačka međusobno moraju biti u optičkoj vidljivosti kako bi se RR veza mogla realizovati.

Na osnovu geografskih koordinata lokacija za RR stanice – tačka A (φ_A, λ_A) i tačka B (φ_B, λ_B), lociramo tačke, pri čemu uvek biramo da tačka A ima veću geografsku širinu (da je severnija) od tačke B – slika 2.2.

Azimutni ugao (ugao u odnosu na severni pol u pravcu kretanja kazaljke na satu iz tačke <A> pod kojim se vidi tačka je:

$$\alpha_A = \arctg \left\{ \frac{\operatorname{ctg} \left[\frac{1}{2} (\lambda_B - \lambda_A) \right] \cdot \cos \left[\frac{1}{2} (\varphi_B - \varphi_A) \right]}{\sin \left[\frac{1}{2} (\varphi_B + \varphi_A) \right]} \right\} + \arctg \left\{ \frac{\operatorname{ctg} \left[\frac{1}{2} (\lambda_B - \lambda_A) \right] \cdot \sin \left[\frac{1}{2} (\varphi_B - \varphi_A) \right]}{\cos \left[\frac{1}{2} (\varphi_B + \varphi_A) \right]} \right\}$$



Slika 2.2. Određivanje ugla azimuta i rastojanja

a azimutni ugao iz tačke pod kojim se vidi tačka <A> je:

$$\beta_B = \arctg \left\{ \frac{\operatorname{ctg} \left[\frac{1}{2} (\lambda_B - \lambda_A) \right] \cdot \cos \left[\frac{1}{2} (\varphi_B - \varphi_A) \right]}{\sin \left[\frac{1}{2} (\varphi_B + \varphi_A) \right]} \right\} + (-1) \cdot \arctg \left\{ \frac{\operatorname{ctg} \left[\frac{1}{2} (\lambda_B - \lambda_A) \right] \cdot \sin \left[\frac{1}{2} (\varphi_B - \varphi_A) \right]}{\cos \left[\frac{1}{2} (\varphi_B + \varphi_A) \right]} \right\}$$

Azimuti usmerenja antena mogu se izracunati i na osnovu izraza:

$$\alpha_A = \arcsin \left[\frac{\sin(\Delta\lambda_B) \cdot \cos(\varphi_B)}{\sin(\gamma)} \right] \quad \varphi_A < \varphi_B \quad \wedge \quad \lambda_A < \lambda_B$$

$$\alpha_A = 180 - \arcsin \left[\frac{\sin(\Delta\lambda_B) \cdot \cos(\varphi_B)}{\sin(\gamma)} \right] \quad \varphi_A < \varphi_B$$

$$\alpha_A = 360 + \arcsin \left[\frac{\sin(\Delta\lambda_B) \cdot \cos(\varphi_B)}{\sin(\gamma)} \right] \quad \varphi_A < \varphi_B \quad \wedge \quad \lambda_A > \lambda_B$$

$$\Delta\lambda_B = \lambda_B - \lambda_A$$

gde je:

$$\cos(\gamma) = \cos(\varphi_A) \cdot \cos(\varphi_B) \cdot \cos(\lambda_B - \lambda_A) + \sin(\varphi_A) \cdot \sin(\varphi_B)$$

Izraz se odnosi na azimut usmerenja antene iz tačke A. Za usmerenje iz tačke B koristi se isti, jedino sada treba posmatrati tačku B kao A.

Horizontalno (optičko) rastojanje između tačaka <A> i dato je izrazom:

$$d = 2 \cdot 111,12 \cdot \arctg \left[\frac{\operatorname{tg} \left[\frac{1}{2} (\varphi_A - \varphi_B) \right] \cdot \sin \left[\frac{1}{2} (\alpha_A - \beta_B) \right]}{\sin \left[\frac{1}{2} (\alpha_A - \beta_B) \right]} \right]$$

ili što je analogno:

$$d = 111,12 \cdot \arccos [\cos(\varphi_A) \cdot \cos(\varphi_B) \cdot \cos(\lambda_A - \lambda_B) + \sin(\varphi_A) \cdot \sin(\varphi_B)]$$

i ono je zadovoljavajuće tačnosti samo za velika rastojanja (zato se u HF radio aplikacijama koristi za *distance bearing*). Razlog ovome je što je kosinus malog ugla blizak jedinici, pa inverzni kosinus (*arccos ...*) dovodi do vrednosti s uvećanom greškom.

Azimet i rastojanje se mogu odrediti i putem izraza (važi za *Clarke 1860* model elipsoida Zemlje). Ovom metodom dobijaju se rezultati s greškom od 0,010 i do 10m za rastojanja do 50km.

Ako su koordinate tačaka – **A** (φ_A, λ_A) i **B** (φ_B, λ_B), tada je ugao pod kojim se iz tačke **A** vidi tačka **B** u odnosu na sever u smeru kretanja kazaljke na satu (azimet):

$$\alpha_A = \alpha_0 + \frac{\lambda_A - \lambda_B}{2} \cdot \sin \Phi + \arctg \left[\frac{(\lambda_A - \lambda_B) \cdot \cos \Phi \cdot \frac{1 - (\xi \cdot \Phi)^2}{(\varphi_A - \varphi_B) \cdot (1 - \xi^2)}}{\sin \Phi} \right]$$

pri čemu je:

$$\alpha_0 = \begin{cases} 180^\circ & \varphi_A - \varphi_B > 0 \\ 360^\circ & \varphi_A - \varphi_B < 0 \quad \lambda_A - \lambda_B > 0 \\ 0^\circ & \varphi_A - \varphi_B < 0 \quad \lambda_A - \lambda_B < 0 \end{cases}$$

i gde su:

$$\phi = \frac{1}{2} \cdot (\varphi_A + \varphi_B)$$

$$\xi = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}} = 0,02271854$$

$a = 6.378.206,4\text{m}$ (velika poluosu)

$b = 6.356.583,8\text{m}$ (mala poluosu)

Udaljenost između tačaka A i B je:

$$d[\text{km}] = \frac{111,3177 \cdot (\lambda_A - \lambda_B) \cdot \cos \phi}{\sqrt{1 - (\xi \cdot \sin \phi)^2} \cdot \sin \left[\arctg \left(\frac{(\lambda_A - \lambda_B) \cdot \cos \phi \cdot \frac{1 - (\xi \cdot \sin \phi)^2}{(\varphi_A - \varphi_B) \cdot (1 - \xi^2)}}{\sin \phi} \right) \right]}$$

2.2. KOREKCIJA ZAKRIVLJENOSTI TERENA

Neka su visine pozicija emisione (TX) i prijemne tačke (RX), računavajući i visine antena iznad tla, respektivno sa $H_{TX}(m)$ i $H_{RX}(m)$, slika 2.3.

Označimo li sa:

$k = 4/3$ koeficijent zakrivljenosti trase (o ovome videti kasnije),

d (km) horizontalno rastojanje između predajne i prijemne tačke,

$R = 6378$ km poluprečnik Zemlje,

tada možemo definisati korigovane visine emisije $h'_{TX(m)}$ i prijemne tačke $h'_{RX(m)}$, kojima se uzima u obzir zakrivljenost Zemlje $k=4/3$, odnosno, tonjenje horizonta:

$$h'_{TX} = H_{TX} - \frac{d^2}{k \cdot R} = H_{TX} - \frac{d^2}{\frac{4}{3} \cdot 6378} = H_{TX} - \frac{d^2}{8500}$$

$$h'_{RX} = H_{RX} - \frac{d^2}{k \cdot R} = H_{RX} - \frac{d^2}{\frac{4}{3} \cdot 6378} = H_{RX} - \frac{d^2}{8500}$$

Za druge vrednosti koeficijenta zakrivljenosti (k) efektivni poluprečnik umesto 8500 iznosiće:

$$R_{\text{eff}} (\text{km}) = k \cdot 6378$$

što je koeficijent zakrivljenosti k veći, to su korigovane visine približnije stvarnim visinama antena (ali su i dalje manje).

Korekcija zakrivljenosti terena $\Delta h(m)$ se uzima u obzir pri iscrtavanju profila terena (trase RR veze). Na rastojanju $d(m)$ od posmatrane tačke – slika 2.3, ona iznosi:

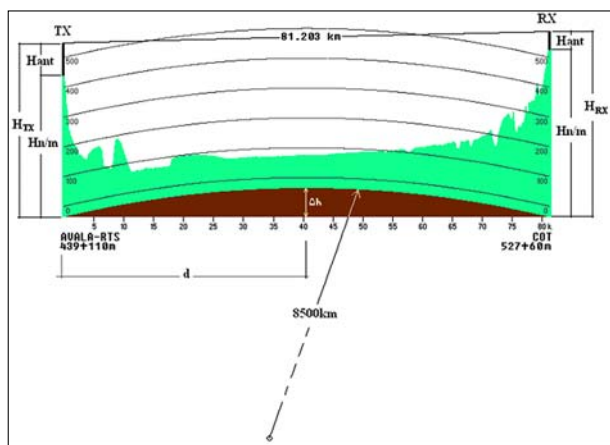
$$\Delta h(m) = 1000 \cdot \frac{R_{sr}}{\cos \left(\frac{d}{R_{sr}} \right)} - R_{sr}$$

gde je R_{sr} srednji poluprečnik Zemlje (srednja vrednost poluosu a i b), tj.:

$$R_{sr} = \frac{1}{2} \cdot (a + b) = 6367\text{km}$$

Za mala rastojanja, prethodni izraz se može uprostiti sa:

$$\Delta h(m) = 1000 \cdot \frac{d^2}{2 \cdot R_{sr}}$$



Slika 2.3. Korekcija zakrivljenosti terena (primer realne trase Avala – Crveni čot)

Za bliska rastojanja, do udaljenosti $d(\text{km})=12 \cdot \lambda(m)$ može se smatrati da je zakrivljenost Zemlje beznačajna, pa se trasa iscrtava u pravougloj (a ne zakrivljenoj) dijagramu, pri čemu je $\lambda(m)=300/f(\text{MHz})$ talasna dužina, a $f(\text{MHz})$ frekvencija.

– nastaviće se –

ПОДЕШАВАЊЕ ИНДУКТИВНОСТИ ТОРУСНИХ КАЛЕМОВА



Ж. Николић
УТ1ЈЈ

Индуктивност калема мотаног на торусном језгру може мало да се подешава прераспоређивањем завојака на језгру. Ако су завојци груписани заједно на уском сегменту торуса индуктивност ће бити већа него ли ако су распоређени равномерно дуж целокупног обима.

Разлог за то се налази у чињеници да је у првом случају расипни флуks између завојака смањен, а идеална ситуација где сав флуks пролази кроз све завојке потпуније је остварен. Ефекат није велики, али има потенцијални значај када су потребна критична подешавања индуктивности да би се извукле максималне перформансе нпр. филтра. Подешавањем индуктивности торусних калемова позабавио се **G4OEP** чији чланак о томе преносимо у нашем часопису.

Када се о овој теми повела дискусија на Интернету један од учесника је изнео своје мишљење да је увек сматрао да привидна промена индуктивности приликом груписања завојака уствари потиче од промене паразитног капацитета. Аргумент за то овај учесник дискусије налази у томе што је капацитет између завојака већи када су завојци међусобно блиски (мотани један до другог) него ли када су размакнути - равномерно распоређени. Повећавањем капацитета између завојака тада снижава резонантну учестаност калема када је он део осцилаторног кола, па се ова појава погрешно објашњава повећавањем индуктивности услед груписања (уснопљености) завојака.

Овај чланак је усмерен на експериментално налажење доказа који разјашњавају питање да ли се индуктивност или капацитивност, или и једна и друга, мењају када се завојци мотани на језгру **T50-2** прерасподеле од равномерно намотаних, са размаком распоређених завојака, у завојке мотане тесно један уз другог (груписане, уснопљене).

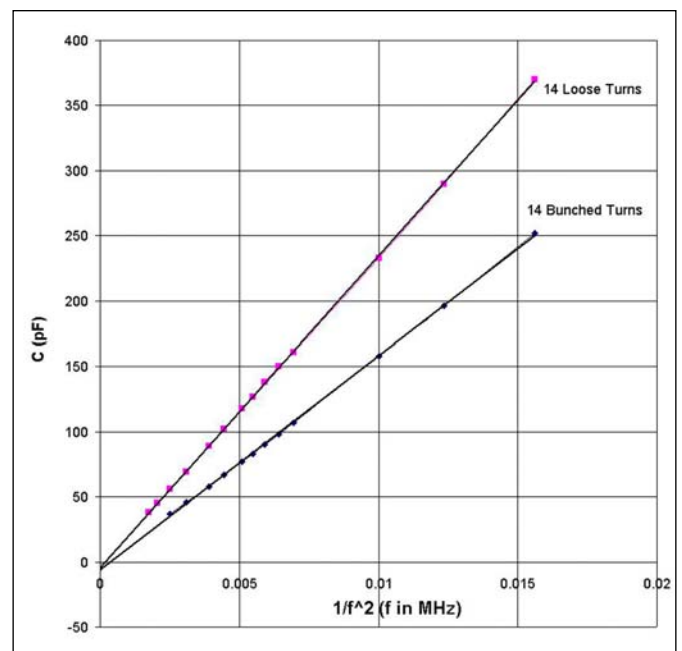
Пробни (испитни) калем са четрнаест (14) завојака намотан је на поменутом језгру, користећи бакарну лаковану жицу дебљине **0,58mm (24 SWG)**. Индуктивност калема мерења је у две конфигурације:

1) Завојци су били мотани један уз другог (груписани) па је калем заузимао неких 120° на торусу;

2) Завојци били мотани са размаком тако да је калем заузимао комплетан обод торуса (360°).

Мерењем је утврђено да је индуктивност била већа када су завојци мотани један уз другог (уснопљени) и износила је **1,6μH**, а мања је била када су завојци мотани са међусобним размаком тако да су заузимали целокупан обод торусног језгра и износила је **1,06μH**. Питање на које је требало дати одговор гласило је: Да ли је очигледно већа индуктивност у првом случају последица реално повећане индуктивности калема, или је последица повећане капацитивности између завојака?

Како би се нашао одговор на постављено питање, измерен је капацитет низа кондензатора који су калем доводили у резонанцију у опсегу 8 до 24MHz, па је нацртан дијаграм капацитивности у **pF** у односу на $1/\omega^2$ (где је ω кружна учестаност $2\pi \cdot f$). Коришћени инструмент је био *Advance Q-Meter Type T2A*. Резултати су приказани на дијаграму (слика 1), а увећан регион око координатног почетка на следећој слици.



Слика 1.

Дијаграм може да се интерпретира према следећој теорији:

У резонанцији $\omega \cdot L = 1/\omega \cdot C$ (ω је кружна учестаност $2 \cdot \pi \cdot f$), односно $C = 1/(\omega^2 \cdot L)$

Укупан капацитет у колу може да потиче из два узрока - од капацитета променљивог кондензатора инструмента којим је мерење извршено, и од паразитног капацитета. Употребљавајући C да означимо први, и C_s да означимо други, можемо да напишемо:

$$C + C_s = 1/(\omega^2 \cdot L)$$

$$C = 1/(\omega^2 \cdot L) - C_s$$

Ово може да се преуреди у следећи облик:

$$C = (1/L) \cdot (1/\omega^2) - C_s \quad (1)$$

То је сада облик $y = m \cdot x + c$ који се у правоуглом координатном систему приказује као права линија са нагибом m , и која са Y -осом има пресек у c (односно $y = c$ када је $x = 0$)

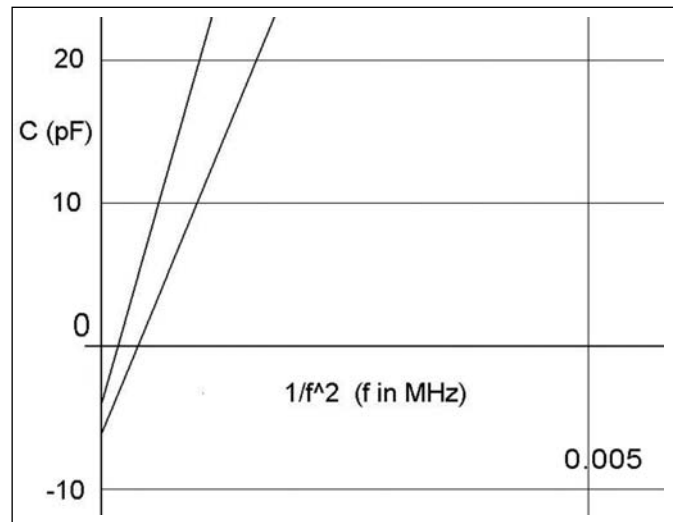
У изразу (1) C има улогу y , $(1/L)$ улогу m , $(1/\omega^2)$ улогу x , а $-C_s$ улогу c . Зато би дијаграм за C у зависности од $1/\omega^2$ требало да буде права линија која пролази кроз координатни почетак са нагибом од $1/L$. Ако постоји фиксна компонента капацитета у паралели са L , било због паразитног капацитета између завојака било из неког другог разлога, тада би она требало да се појави као негативни пресек ($-C_s$) на C оси. Тако је обезбеђен начин за разликовање ефеката промене L (повећање L требало би да смањи нагиб) од онога који настаје услед промене паразитног капацитета (повећавање C_s требало би да проузрокује повећање негативног пресека са осом C , при чему нагиб остаје исти).

Дијаграм јасно показује различите нагибе за два начина распоређивања завојака: - он је у сагласности са првом конфигурацијом (завојци мотани један уз другог) која има већу индуктивност него ли друга конфигурација. Приказана је промена индуктивности од $1,06 \mu H$ (завојци мотани са равномерним размаком) до $1,06 \mu H$ (завојци мотани један уз другог). Дијаграм такође показује негативни пресек са C осом, што указује на извештан паразитни капацитет.

Међутим, паразитни капацитет изгледа да је практично једнак у оба случаја. Детаљни поглед (слика 2) показује врло мало повећање капацитета код мотања завојака један уз други. Процењена грешка мерења капацитета износи око

$2pF$. Екстраполација нешто повећава ефекат који ово има на пресечну тачку са Y -осом. Због тога је неодређеност пресечне тачке око $3pF$. Следствено томе овакво повећање капацитета блиско је могућности раздвајања (резолюцији) примењене технике.

Добијени резултати потврђују да је привидно повећање индуктивности када су завојци мотани један уз другог стварна физичка појава, а да капацитет између завојака има мали утицај који није било могуће измерити са поузданошћу у овим испитивањима, али је био реда $2pF$ са неодређеношћу мерења од око $3pF$. То нам сугерише да је у највећем броју практичних примена промена капацитивности када су завојци груписани највероватније толико мала да се са сигурношћу може да игнорише.

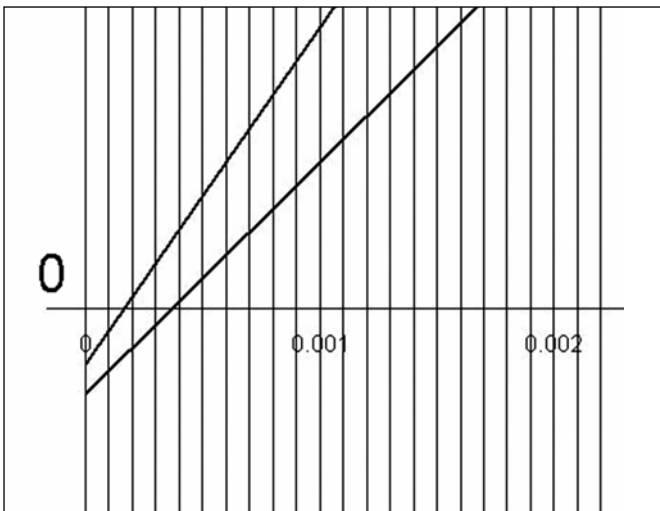


Слика 2.

Учестаности сопствене резонанције

Пресеци са хоризонталном осом претстављају индикацију сопствене резонантне учестаности калемова, односно учестаности на којима калемови резонирају са нултим додатним капацитетом. Узимајући проценом да су пресеци (који су на $1/f^2$ сопствене резонантне учестаности) на $0,00016$ и $0,00037$ код расподељеног и компакт-ног намотаја респективно (слика 3), сопствене резонантне учестаности су $79MHz$ и $52MHz$ (видети детаље на дијаграму). Осим прецизности са којом се подаци могу да читају са дијаграма, тачност ових бројки зависи и од тога да нагиб кривих (тј. индуктивности) остане константан све до наведених учестаности, а ово би у пракси могло и да не буде тачно. Постоје већ докази да крива за компактни намотај мења индуктивност како на високим тако и на ниским учестаностима.

Ако ово (како би се могло очекивати) постане осетније на вишим учестаностима тада би учестаност сопствене резонанције била виша од наведене.



Слика 3.

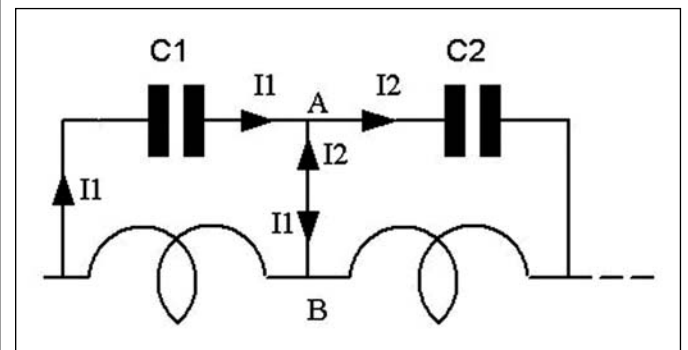
Алтернативне технике за процену C_s

Можда се чини да су овде добијени паразитни капацитети неочекивано мали, имајући у виду да су код компактнoг намотаја завојци међусобно удаљени само за дебљину лака на жици. Мерења сугеришу да приближан капацитет између двеју паралелних жица дебљине $0,58\text{mm}$ какве су овде употребљене износи приближно 10pF/cm , а обим једног завојка на језгру **T50-2** износи 15mm . Капацитет између суседних завојака према томе износи око 15pF .

Ове бројке измерене су мотањем бифиларног намотаја са малим међусобним растојањем (компактан, уснопљен калем) на језгру **T50-2**, и мерењем капацитета између намотаја на ниској учестаности на којој магнетско деловање језгра има мали ефекат. Овакав начин утврђивања капацитета између завојака узима у обзир ефекте пермитивности изолационог слоја торусног језгра као и проводности у језгру. И једно и друго повећавају капацитет између завојака. Овде је такође узето у обзир и повећање растојања између завојака на спољњој страни торуса, које смањује капацитет између завојака.

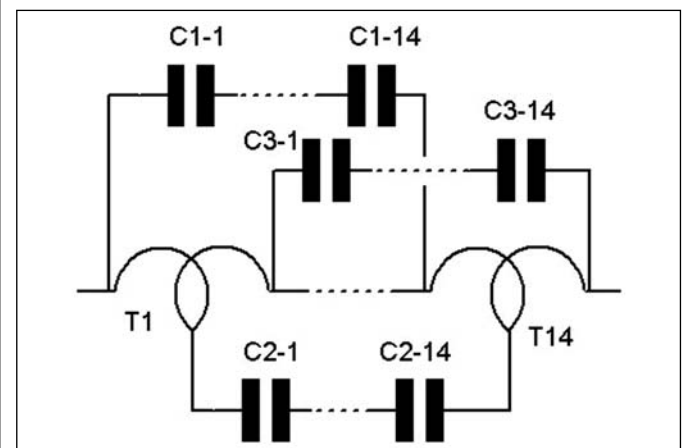
Капацитет између суседних завојака расподељен је дуж намотаја, а за потпуно ригорозну анализу његов утицај требало би да се посматра на моделу са расподељеним параметрима. Међутим, ако се посматра да је капацитет концентрисан као један елемент у сваком завојку тада

се може да примени еквивалентно коло приказано на слици 4. Оно је намењено да представља прва два завојка калема при чему је **C1** концентрисан капацитет између њих, док је **C2** капацитет између другог и трећег завојка. Ако је напон доведен на калем равномерно распоређен на свим завојцима, а капацитивни елементи идентични, струје **I1**, **I2**, итд. биле би такође међусобно једнаке. Лако је затим да се уочи да су струје у гранама нпр. **AB** једнаке нули што омогућава да се ове гране уклоне без да се модел промени. Видеће се да су капацитивни елементи уствари ефективно везани на ред. Процењени паразитни капацитет за **14** завојака износио би тада $15/14\text{pF}$ односно око $1,1\text{pF}$, што је у опсегу горе поменутом. Ово је врло приближна анализа, али није вероватно да грешка износи читавих **2** пута.



Слика 4.

Ефективна серијска комбинација елемената паразитних капацитивности такође је карактеристика ригорозног модела са расподељеним елементима (слика 5). Капацитивни елементи могу да се посматрају као да су везани од тачака на првом завојку (**T1**) до одговарајућих тачака на последњем завојку (**T14**) како је доле и нацртано, где су приказана три примера од бесконачног броја инфинитеземалних капацитивних елемената.



Слика 5.

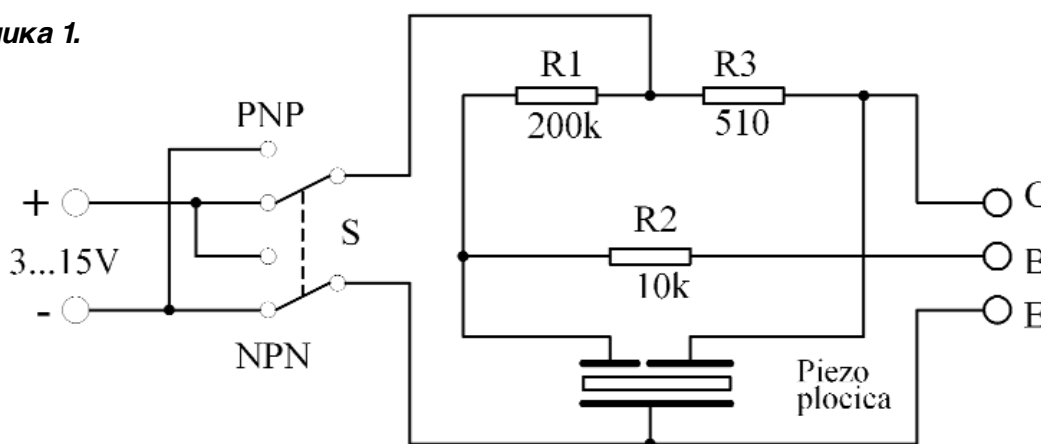
ПИЕЗО ИСПИТИВАЧ ТРАНЗИСТОРА

Шема испитивача транзистора има на све стране, од најједноставнијих "ради-не-ради" до усавршених са дигиталним показивањем појачања. Међутим, мало је оних који омогућавају испитивање транзистора залемљеног на плочици, а што је стварно најпрактичније. Аутор **Erich Schock** предлаже шему приказану на слици 1. Индикација исправности изводи се звучним путем коришћењем пиезо плочице која се иначе уграђује као акустички аларм у дигиталним телефонима, часовницима са будилником и сл. Довољан је један једини транзистор да се оваква плочица побуди на осциловање учестаности реда пар **kHz**.

или уграђен на штампаној плочици, из пиезо плочице се зачује тон, док наравно, код неисправног транзистора тона нема. Прекидач за напајање није потребан, него само преклопник којим се мења поларитет напајања транзистора, зависно од тога да ли је **NPN** или **PNP** поларитета.

Рецимо још и то да се у пракси срећу две врсте пиезо плочица - са два и са три извода (слика 2). За градњу овог испитивача у обзир долазе само пиезо плочице са три извода (на слици 2. пиезо плочица лево), јер оне имају извод за повратну спрегу.

Слика 1.



Како је број саставних делова заиста врло мали - поред пиезо плочице потребна су још свега **3** отпорника снаге **0,25W** и батерија напона између **3** и **15V** - не исплати се ни прављење штампане плочице, већ се елементи леме "у ваздуху" или се гради у стилу "ружна градња" односно "конструкција у равни масе" где се користи пертинаксна или витропласт плочица чији бакарни слој служи као маса, а елементи "висе у ваздуху". На кутијицу се уграђују три буксне или три каблића са штипаљкама на крајевима које служе за прикључивање испитиваног транзистора. Када се овде прикључи исправан транзистор, било издвојен

Слика 2.



ИНДИКАТОР ФАЗА RST



Ж. Николић
УТ1ЈЈ

Приликом одређивања смера обртања ротора трофазних електромотора, повезивања снажних полупроводничких диода у трофазном исправљачу, прикључивања трофазних трансформатора и у неким другим случајевима неопходно је тачно познавати редослед фаза у трофазној мрежи. За то постоје посебни фабрички индикатори, али се одговарајући показивач редоследа фаза може врло јефтино да изради и у сопственој режији. Таква самоградња је описана у руском часопису "Радио" број 9. на страни 79. за 1981. годину. Овде ћемо дати начин прорачуна саставних елемената прилагођен и испробан у нашим условима. Подразумевају се фазни напони **230V** и међуфазни **400V**.

Принцип рада индикатора фазе заснива се на неравномерној расподели напона у фазама приликом њиховог несиметричног оптерећења, што доводи до неједнаког светљења сијалица **N1** и **N2** (види слику). Ако је комплексна отпорност грана индикатора фаза једнака, а кондензатор **C1** прикључен на фазу **R**, тада ће на грани која је прикључена на фазу **C** увек падати напон који је **1,49** пута већи од фазног напона, а на грани која је прикључена на фазу **T** падати напон који је **0,4** пута мањи од напона фазе. Због тога ће сијалица **N2** светлети осетно јаче од сијалице **N1**.

Уређај се везује на трофазну мрежу тако што се извод гране са кондензатором прикључи на било коју фазу и она се усваја као фаза **R**. Изводи преосталих двеју грана произвољно се прикључују на остале две фазе. Она грана на којој сијалица светли јаче него ли на оној другој прикључена је на фазу **C**, а она на којој светли слабије - на фазу **T**.

Прорачун елемената показивача редоследа фаза прилично је једноставан. У трофазној мрежи међуфазни напон износи **400V**, а фазни (према повратном воду) **230V**. Узимајући у обзир карактер оптерећења напон фазе **C** износи:

$$U_S = 230 \cdot 1,49 = 342,7V, \text{ а фазе } T \text{ износи:}$$

$$U_T = 230 \cdot 0,4 = 92V$$

Коришћене су сијалице за фрижидер снаге **15W**, јер су лако доступне. Боље би било да су још мање снаге јер би потребне снаге отпорника **R_S** и **R_T** биле мање, а исто тако и капацитет кондензатора **C** који мора да буде за напон од бар **630V** наизменичних, и то са изолацијом од полипропилена (**WIMA MKP 10, 1600V=630V~**).

Номинална струја кроз сијалицу снаге **15W** при нормалном напону **230V~** износи $15/230=0,06522A$. Редни отпорници у гранама са сијалицама су једнаки и износе:

$$R_S = R_T = (342,7-230)/0,06522 = 1728\Omega$$

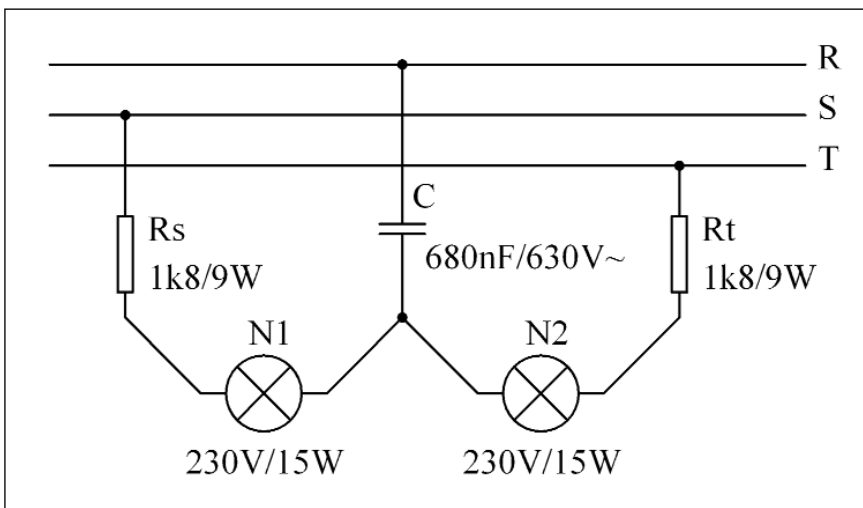
усвајамо стандардну вредност **1,8kΩ**. Снага која се троши на отпорнику **R_S** износи:

$$P_S = (0,06522)^2 \cdot 1800 = 7,66W$$

усвајамо отпорник **1k8/9W**.

Номинална отпорност сијалице при нормалном напону **230V~** износи $230/0,06522=2527\Omega$. Ова отпорност је везана на ред на редним отпорником од **1,8kΩ**, па се као укупна отпорност гране усваја **5,6kΩ**. Из тога израчунавамо капацитет кондензатора **C**:

$$C = 1/(2 \cdot \pi \cdot f \cdot 5600) = 0,56\mu F$$



Тиме је прорачун вредности саставних делова показивача фаза завршен. Напомињемо још само то да се после искључивања грана показивача са трофазне мреже кондензатор **C** мора да испразни, што се постиже краткоспајањем свих прикључака заједно.

У саграђеном испитивачу сијалица на фази **C** светлела је врло јако, а на фази **T** влакно је било једва ужарено, тако да није било никакве сумње у показани редослед фаза.



D. Marković
YU1AX

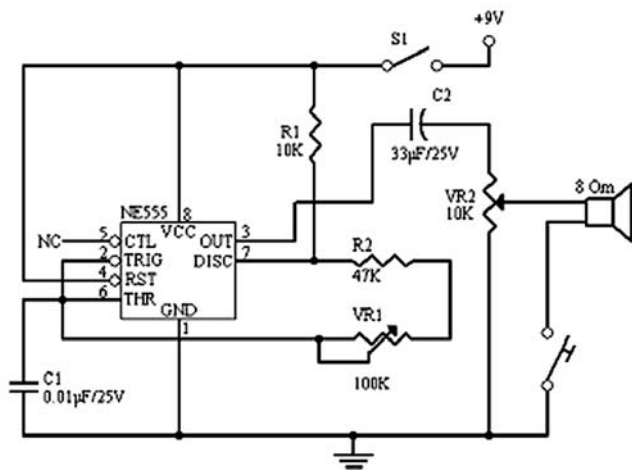
ZA MLADE KONSTRUKTORE (4)

SAMO ZA
POČETNIKE

OSCILATOR ZA UČENJE TELEGRAFIJE

Integrirano "555" kolo je jedno od najpopularnijih u amaterskoj praksi. Njime je moguće konstruisati niz interesantnih aplikacija, od kojih je jedna – prikazana na slici 1. Mada se za učenje telegrafije danas prevashodno koriste računari (softverska tehnika), na ovom mestu biće prikazana zujalica za telegrafiju (po analogiji, "klasičan" hardver).

Kolo NE555 je astabilni multivibrator, koji na nožici "3" generiše signal audio učestanosti. Pritiskom na taster, pobuđuje se zvučnik, koji je vezan na klizač potenciometra VR2 (=10kΩ). Ovim potenciometrom se reguliše jačina tona.



Slika 1. Oscilator za učenje telegrafije

Frekvenciju (boju) tona definiše trimer potenciometar VR1 (=100kΩ). Kada je trimer potenciometar u položaju "0" (minimum otpornosti), frekvencija oscilovanja je najviša (f_{max}) i iznosi:

$$f_{max} = 1,44[10K + 2 \cdot (47K)][0,01\mu F] = 1,38kHz$$

U drugom krajnjem položaju klizača potenciometra, na frekvenciju utiče otpornost samog potenciometra od 100kΩ pa je frekvencija oscilovanja najniža (f_{min}), odnosno:

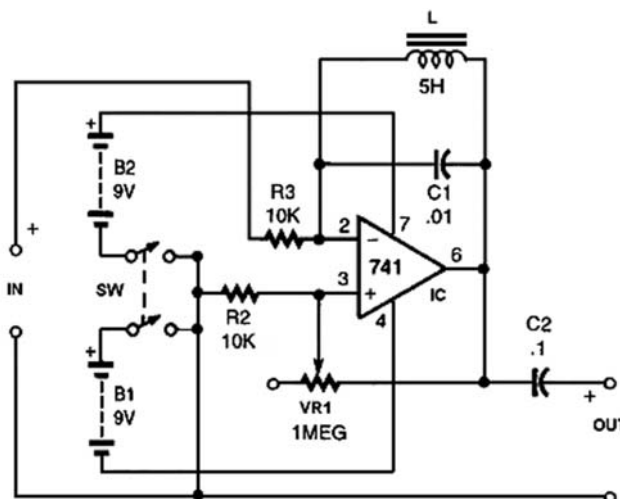
$$f_{min} = 1,44[10K + 2 \cdot (100K + 47K)][0,01\mu F] = 0,47kHz = 470Hz$$

Otpornici su ugljeni (karbon) snage disipacije 1/4W. Kondenzator C1 je keramički, a C2 elektrolitski. Zvučnik je mini-jaturni, iz starih tranzistorskih prijemnika. Uređaj je male potrošnje, tao da je sasvim zadovoljavajuća bejbi baterija od 9V (naša oznaka 6AF22).

FILTAR ZA PRIJEM TELEGRAFIJE

Prijem telegrafije na sluh je gotovo uvek izložen smetnjama (QRN) od susednih (po frekvenciji) i naročito snažnih signala. Koliko god telegrafija (CW, A1) bila jednostavna u tehničkom smislu, i kao najstarija vrsta emisije, ona će dugo vre-

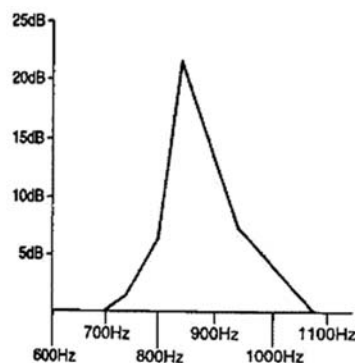
mena ostati kao sredstvo komuniciranja pogotovo u uslovima snažnih smetnji. Kolo filtra prikazano je na slici 2.



Slika 2. CW filter

Kolo CW filtra je vrlo jednostavno i lako za samogradnju. Čoveče uho je veoma osetljivo na audio frekvencije između 800Hz i 1000Hz, pa kriva selektivnosti mora biti veoma oštra u pomenutom opsegu – slika 3. Na ulaz operacionog pojačavača (nožice 2 i 3) dovodi se signal sa izlaza prijemnika. On se pojačava, a sa izlaza (nožica 6) se jednim delom preko potenciometra VR1 kojim se reguliše nivo reakcije, vraća na pozitivni (neinvertujući) ulaz pojačavača (nož. 3) – tzv. boost-ovan signal, pošto je reč o pozitivnoj reakciji. Na izlaz filtra se priključuju slušalice. Izbor delova nije kritičan, izuzev prigušnice induktivnosti 5H. U ovu svrhu su pogodna kućišta od audio transformatora s namotajem. Naravno ona može biti i manja (1–2H) ali je selektivnost L–C1 kola manja, pa je efekat potiskivanja ometajućih frekvencija slabiji.

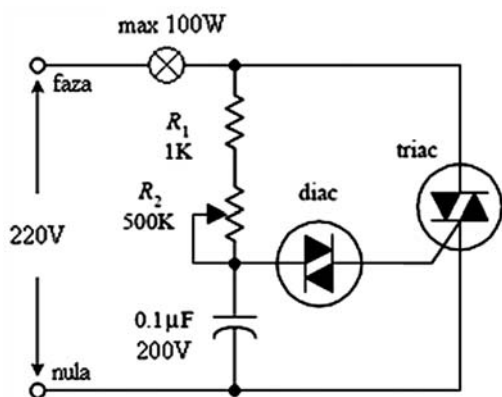
Drugom granom se signal sa izlaza takođe vraća, preko L–C1 mreže ali na invertujući (negativan) ulaz. Na taj način, poništava se pojačanje, tačnije slabi signal preko 20dB, izuzev na rezonantnoj frekvenciji, slika 3.



Slika 3. Kriva selektivnosti CW filtra

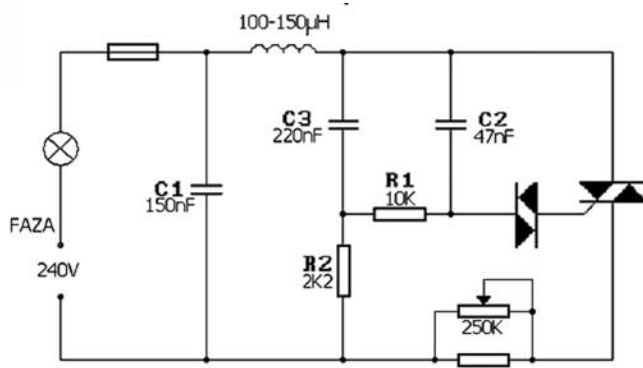
REGULACIJA SVETLA

Kolom prikazanim na slici 4. može se vršiti regulacija intenziteta svetla (tačnije struje kroz sijalicu 220V). Osnova regulatora je triak, kojem prethodi diak koji mu obezbeđuje triggerovanje. Jačina svetla se podešava potenciometrom **500kΩ**, koji zbog ravnomernosti podešavanja, treba da je sa linearnom promenom otpornosti. "Vrući" kraj (tj. fazu) treba dovesti na anodu triaka (kao što je na slici prikazano), a "hladni" (nulu) na katodu. Triak treba da je za napon **400V**. Klizač potencio- metra mora da je izolovan kako bi se sprečila mogućnost strujnog udara. Položaj klizača pri kojem se sijalica "pali" i pri kojem se "gasi" nije isti – sijalica se isključuje pri slabijem intenzitetu struje nego onom u kojem se uključuje. Kako talasni oblik struje kroz sijalicu nije prostoperiodični (sinusni), nego ima odsečak na početku i kraju sinusoide, to se na akustičnim uređajima mogu javiti smetnje.



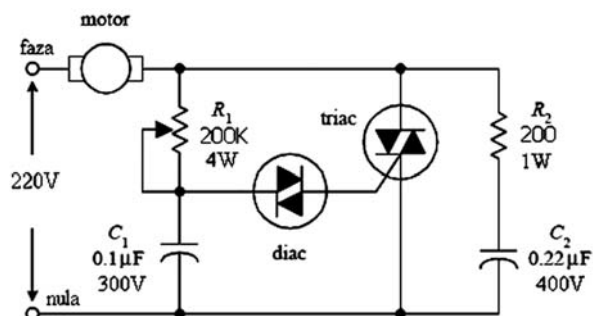
Slika 4. Regulacija svetla

Kolo za regulaciju jačine svetla sa filtrom za potiskivanje smetnji prikazano je na slici 5. Filtar obrazuju serijska induktivnost (kalem) **100–150µH** preseka žice takvog da može izdržati jačinu struje kroz sijalicu. Ako je sijalica snage **100W** tada je struja kroz nju oko **0,45A** pri naponu **220V**. Vrednosti napona kondenzatora treba odabrati da su **400V (C1)**, **630V (C2)** i **400V (C3)**.



Slika 5. Regulator svetla s potiskivanjem smetnji

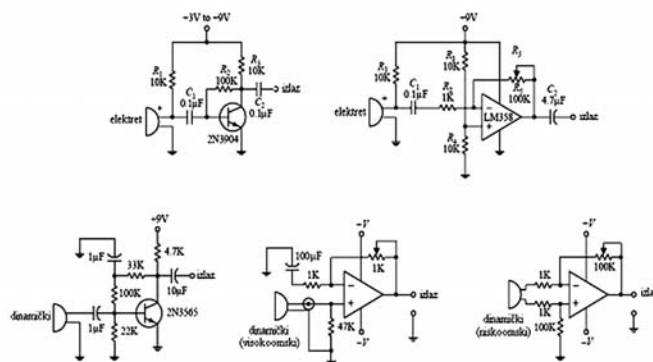
U osnovi isto kolo kao na slici 4. može se primeniti i za regulaciju brzine elektromotora naizmenične struje manje snage, s tom razlikom što je pridodat tranzijentni supresor **R2–C2**, slika 6. Kako je elektromotor u suštini reaktivne (induktivne) prirode, to može doći do prenapona na anodi triaka, a time i na motoru, pa i do oštećenja istog. Uloga supresora je, da spreči pojavu peakova (vršnih vrednosti) napona.



Slika 6. Regulacija brzine elektromotora

MIKROFONSKI PREPOJAČAVAČ

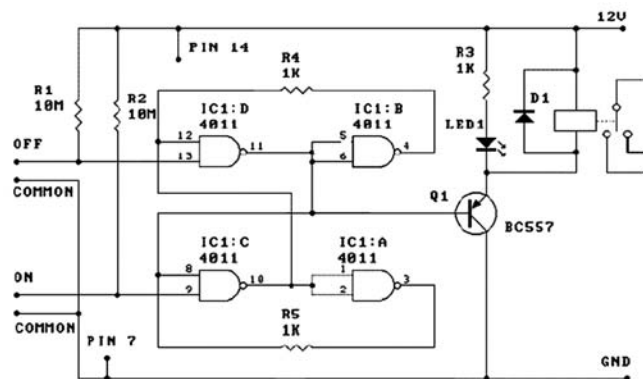
Pretpojačavač se koristi kada je potrebno izvršiti pojačanje nekog izvora audio signala na pojačavač ili prilagođenje. Zavisno od vrste i impedanse mikrofona, može doći do situacije da usled neprilagođenja nema nikakvog ili vrlo slabog efekta na pojačavač, tako da se zvuk uopšte ne čuje ili da je totalno izobličen. Na slici 7. prikazano je nekoliko varijanti pretpojačavača – s elektret mikrofonom s tranzistorom i integrisanim kolum operacionim pojačavačem, kao i elektrodinamičkim mikrofonom srednjih impedansi, visokoomskim i niskoomskim. Potenciometrima u kolu reguliše se nivo pojačanja audio pretpojačavača. Primitimo da je kolum pretpojačavača obezbeđeno jednosmerno napajanje za rad elektret mikrofona.



Slika 7. Mikrofonski pretpojačavač

SENZORSKI PREKIDAČ – ON/OFF

Glavni deo sklopa prikazanog na slici 8. su po dva **NAND** (**Ne** od **I**, tj. **NI**) gejta integrisanog kola **4011**, koja funkcionalno predstavljaju flip-flop sklop. Oni su vezani preko "magistrale" otpornikom **10MΩ** na pozitivni pol izvora napajanja. Dodirom prsta na **ON** pol i zajednički kraj (*common*) stanje flip-flopa na izlazu se menja. Spajanjem prstom **OFF** kraja sa zajedničkim (*common*), flip-flop se vraća u prvobitno stanje.



Slika 8. Glavni deo sklopa

Dakle, ako je na izlazu bila logička jedinica, vraća se u nulu. Napomenimo da je otpornost prsta oko **50kΩ**, što funkcionalno znači kao da smo otpornik ove vrednosti spojili na masu.

Izlaz flip-flopa pobuđuje tranzistor **BC557** koji radi u prekidačkom režimu (ili provodi ili neprovodi). U kolu emitora tranzistora je vezana **LED** dioda i elektromagnetsko rele **12V**.

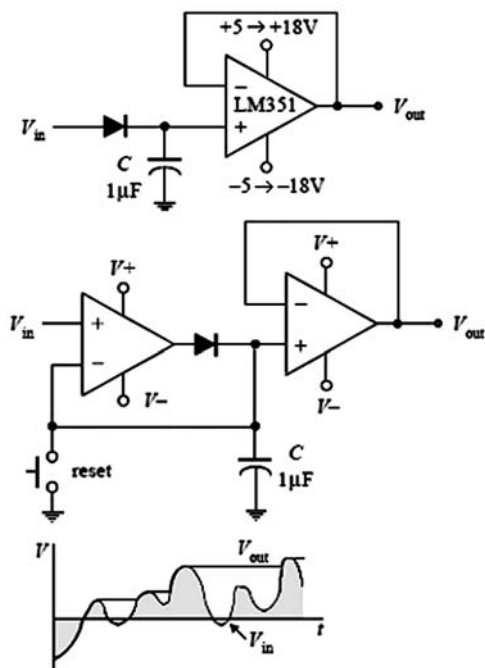
Zavisno od stanja tranzistora (provodan ili zakočen) rele privlači, odnosno otpušta svoje kontakte, kojima dalje može uključivati ili isključivati neki uređaj (na primer, napajanje **220V** naizmeničnim naponom).

Sklop prikazan na slici može funkcionisati i sa samo dva **NAND** gejtova. Međutim, kako integrisano kolo **4011** raspolaže sa **4 NAND** gejtova, to se osim potpunog iskorišćenja svih gejtova, šemom prikazanom na slici, postiže veća osetljivost senzorskog sklopa. Dioda **D1** je **1N4004** koja štiti rele. Svi otpornici su **1/4W** snage disipacije.

VRŠNI DETEKTOR NIVOA

Prilikom merenja promenljivih signala, može se javiti potreba da se izmeri najviša vrednost, što je veliki problem ako se nivo signala menja tokom vremena. Vršni detektor predstavlja kolo koje omogućava merenja ove vrste, slika 9. (na vrhu). Njegova osnovna osobina je da napon na izlazu prati promene ulaznog, a promene na višu vrednost "memoriše" u kondenzator – tačnije puni kondenzator. Kako operacioni pojačavač predstavlja bafer, te pošto kondenzator nema gde da se prazni (ulazna otpornost pojačavača je teoretski beskonačna), to on zadržava najvišu (vršnu) vrednost na svojim oblogama, a to ujedno znači i na izlazu koji prati promene na ulazu, slika 9. (najniža). Dioda sprečava da se kondenzator prazni preko izvora čija se vršna vrednost meri, zadržavajući vrednost napona na oblogama kondenzatora konstantnom.

Osetljivost detektora se može povećati dodavanjem operacionog pojačavača, koji kompenzuje napone diode (**0,6V**) u provodnom smeru (engl. *voltage drop*), tako što se napaja kondenzator, a u daljem, invertujući ulaz (-) operacionog pojačavača. Drugim rečima, ponaša se kao aktivni ispravljač, sli-

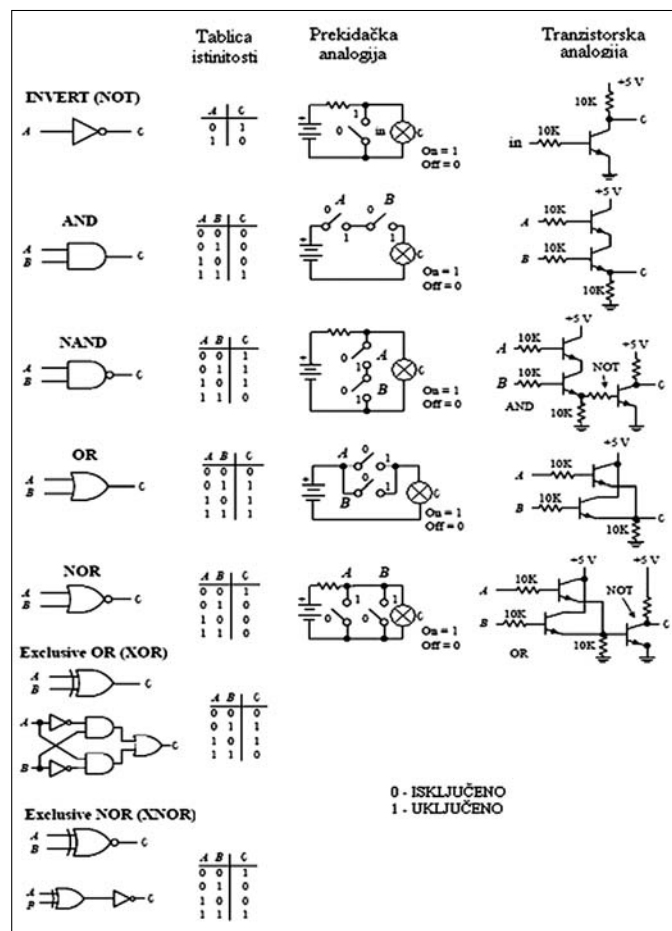


Slika 9. Vršni detektor

ka 9. (u sredini). Takođe, ovom kolu je pridodat reset taster, koji prazni kondenzator, tako da je uređaj spreman za novo merenje.

ELEMENTARNA LOGIČKA KOLA – KRAJNJE JEDNOSTAVNO

Logička digitalna kola (gejtovi) kod mladih konstruktora (a i inženjera "bolonjaca") izazivaju dosta nedorečenosti pa i neznanja. Da bi se na najjednostavniji način prikazala funkcija nekog logičkog kola, poslužićemo se slikom 10, koja predstavlja (s leva na desno) logički simbol, tablicu logičkih stanja (istinitosti), simulacija putem elementarnog električnog kola s baterijom, sijalicom i prekidačima, i odgovarajući analog u tranzistorskoj tehnici. Pri tom se polazi od situacije da je u odsustvu signala (logička nula) tranzistor zakočen (tj. ne provodi), a pojavom signala on ulazi u zasićenje (logička jedinica). Kako je najjednostavnije pokazati princip rada na prekidačkim kolicima s baterijom i sijalicom, to će se objašnjenja bazirati na tome. Stanje na ulazima diktirano je položajem prekidača, a na izlazu sijalicom. Ako je prekidač isključen tada je on u stanju logičke nule (niskog nivoa, tj. **0** ili "off"), a ako je uključen, tada je u položaju logičke jedinice (**1**="on")



Slika 10. Logički simboli i stanja analogni tranzistorskoj tehnici

NOT (Invertor – suprotno od ulaza) će dati uvek suprotno stanje od ulaza na svom izlazu. Dakle, kada je prekidač isključen, (**0**="off") sijalica će svetleti (**1**="on").

AND (**I**) kolo će dati na izlazu logičku jedinicu (sijalica svetli) samo ako su svi prekidači (ulazi) u položaju logičke jedinice (uključeni).

NAND (**NI**, ne od **I**) kolo će dati na izlazu logičku jedinicu (sijalica svetli) ako bar jedan prekidač (ulaz) u položaju logičke nule (isključen). Ili što je ekvivalentno, sijalica neće svetleti

(0="off") samo ako su oba prekidača uključena (1="on")

OR (ILI). Da bi sijalica svetlela, potrebno je da bude uključen ili jedan ili drugi (ili oba) prekidača, tj. bar jedan.

NOR (NILI, ne od ILI) – sijalica svetli samo ako su oba prekidača isključena, odnosno, sijalica neće svetleteti ako je isključen bar jedan prekidač.

Za ostala dva prikazana ekskluzivna logička kola šeme analogije su složenije, i nisu priložene. Na primer, logička stanja za:




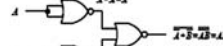



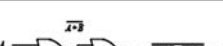



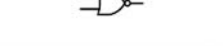

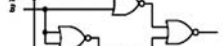
XOR (I-ILI – isključivo ILI) – izlaz će biti na nivou logičke jedinice samo ako su ulazi na različitim logičkim nivoima ("jedan ili drugi ali ne oba").

XNOR (I-NILI – isključivo NILI). Logički izlaz će biti na nivou logičke jedinice samo ako su oba ulaza na istom logičkom nivou.

"EKVIVALENCIJE" LOGIČKIH KOLA

Većini čitalaca konstruktora je poznato da svako integrisano kolo sadrži u sebi više logičkih kola (gejtova) istog tipa – npr. ili samo **NI** (engl. **NAND**) ili samo **NILI** (engl. **NOR**) itd. Čest je slučaj da se od svih gejtova u konstrukciji koju treba sagraditi, ne koriste svi, i da uvek ostane jedan ili dva (pa i više, zavisno od kola i konstrukcije koja se pravi). Ali isto tako, u izradi konstrukcije uglavnom su potrebni i gejtovi druge vrste, tako da je u principu potrebno novo integrisano kolo. Na taj način, konstruktor je doveden u situaciju da s jedne strane ima neiskorišćene gejtove, a s druge strane mora da uređaju koji pravi pridodaje još jedno integrisano kolo.

Da bi se napravio kompromis, na slici 11. je data tabela logičkih digitalnih ekvivalenata koja simuliraju rad pojedinih gejtova. Time čitalac konstruktor može sebi utvrditi na osnovu neiskorišćenih gejtova nekog integrisanog kola i gejtova koji mu treba, da li može simulirati rad nedostajućeg logičkog sklopa (gejta). Npr. **ILI** (engl. **OR**) kolo se može realizovati od **NI** (engl. **NAND**) ili **NILI** (engl. **NOR**) kola – četvrta vrsta u tabeli. Dakle, ako uređaj sadrži **OR** i **NAND** kola, nema potrebe za oba integrisana kola, dovoljno je **OR** simulirati s **NAND**. Analogno je i u slučaju simulacije **ILI** (engl. **OR**) putemi **NILI** (engl. **NOR**) logičkog kola.

Logičko kolo	NAND funkcionalno kolo	NOR funkcionalno kolo
NOT	 $A \rightarrow \bar{A}$	 $\bar{A} = \bar{A}$
AND	 $A \cdot B = \overline{\overline{A \cdot B}}$	 $A \cdot B = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$
NAND		 $\bar{A} \cdot \bar{B} = \overline{A + B}$
OR	 $A + B = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$	 $\bar{A} + \bar{B} = \overline{A \cdot B}$
NOR	 $\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$	 $\bar{A} \cdot \bar{B} = \overline{A + B}$
XOR		
XNOR		

Slika 11. "Ekvivalencije" logičkih kola

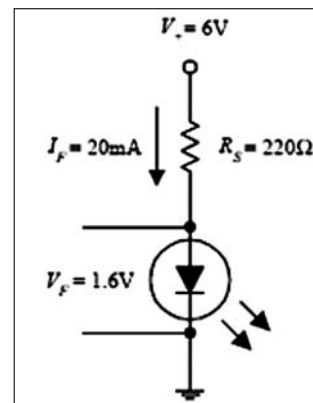
Načinom prikazanim u tabeli, štedi se prostor na štampačkoj pločici, odnosno broj integrisanih kola u uslovima gde je to potrebno i moguće.

VEZIVANJE LED (LE) DIODE U KOLO

Za aplikacije uključena i signalizacije jednosmernog napona, veoma je pogodna LED dioda (koja pod dejstvom struje svetli), slika 12. Da bi svetlela, tipičan napon na diodi u provodnom smeru je $U_d=1,6V$ a struja kroz nju $I_d=20mA$. Kako priključiti diodu za veće vrednosti napona, nprv $V_+=6V$? Jasno je da u seriju sa diodom treba vezati otpornik R_S . Njegovu vrednost određujemo na osnovu:

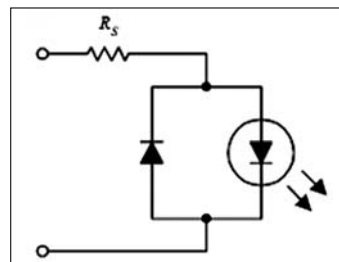
$$R_S = \frac{V_+ - V_d}{I_d}$$

Zamenom vrednosti, sledi $R_S=220\Omega$.



Slika 12. Osnovni spoj s LED diodom

Problem kod LED dioda je taj što je probojni napon u inverznom smeru mali, tipično oko **5V**, tako da u kolima gde postoji mogućnost pojave inverznog napona iznad ove vrednosti, može doći do uništenja diode. Jednostavan način da se ovo spreči je paralelno vezivanje u opoziciju ispravljačke diode, koja će bilo koju vrednost inverznog napona limitirati na **0,6-0,7V** jer je u tom slučaju polarisana u provodnom smeru, slika 13. Proračun serijske otpornosti je isti kao u prethodnom slučaju.



Slika 13. Sprečavanje LED diode od inverznog prenapona

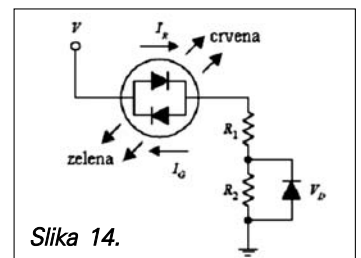
Elegantno rešenje indikacije je LED dioda sa tri stanja (*tristate LED*), slika 14. Njena osnovna karakteristika je da zavisno od polariteta, emituje svetlo crvenom, zelenom ili žutom bojom. U slučaju dovođenja pozitivnog napona na gornji kraj (V), dioda emituje crveno svetlo. Pri tom je napon na samoj LED diodi V_R , a struja kroz nju I_R . Ukoliko je negativan, tada je svetlost zelena (napon i struja su respektivno V_G i I_G , a u slučaju naizmenične komponente, svetložutom bojom koja se dobija stapanjem usled treperenja i inercije oka. Otpornosti R_1 i R_2 predstavljaju zaštitne otpornike, a ispravljačka dioda ima ulogu štice LED diode u inverznom smeru (kada svetli zeleno).

$$R_1 = \frac{V - V_G - V_D}{I_G}$$

$$R_2 = \frac{V - V_R - R_1}{I_R}$$

Podaci o naponima i strujama moraju se preuzeti iz kataloga za dotični tip LED diode, dok se za ispravljačku diodu može uzeti vrednost:

$$V_D=0,6V.$$



Slika 14.



Ivan Ferenac
YU17CW

ZA LJUBITELJE LINEARA

GRADNJA

Ako Uredništvo dozvoli, izneo bih neke svoje utiske o stanju u našem radio-amaterskom hobiju.

Radio-amaterski hobi, ko se ozbiljno njime bavi, je hobi koji iziskuje neprekidno učenje u cilju sopstvene edukacije i kompletnog zadovoljstva. Mislim da sadašnje stanje obiluje površnim radom, bez potrebnog nivoa u edukaciji članstva. Svaka-ko, to je lično opredelenje svakog pojedinca na koje savezi i klubovi mogu malo ili nikako uticati. Uveren sam da amateri koji su posvetili pažnju svojoj ličnoj edukaciji ostaju doživotno u ovom hobiju. Amateri, koji svoje interesovanje usmeravaju na takmičarsku aktivnost, osim časnih izuzetaka, ne polažu pažnju svojoj edukaciji. Pitam ih, šta će raditi kada ostare, pa verovatno i ogluve?

Ja se radio-amaterskim hobijem bavim već pune 62 godine. Sa ekonomskim obrazovanjem, učeći, stekao sam, po mom mišljenju, solidno znanje. I ja sam se nekada takmičio (prvo mesto iz Jugoslavije u CQWW 28MHz 1969. godine).

Za moje eksperimente, naravno, nisam imao sredstava za kupovinu fabričkih instrumenata, pa sam učio i radio na konstrukciji potrebnih mi instrumenata. Iz toga je i proistekla serija članaka o digitalnim instrumenatima. Na žalost, konstato-vao sam da među našim amaterima to nije privuklo pažnju, više je bilo interesanata iz inostranstva.

Poslednji događaji po usvajanju "Pravilnika o dodeli jedno-slovnih pozivnih znakova" izazvali su pravi stampedo članst-va. Uverio sam se da stari amateri nisu menjali svoje pozivne znake iako su imali uslove. Poznati amateri, sa pozivnim zna-cima koji su poznati u eteru, neće to nikada uraditi. No, ne želim filzofirati, a ponajmanje nekoga uvrediti ili nipodaštavati.

Slušajući diskusije ponekih radio- amatera, primetio sam problem - "KAKO KOMPENZOVATI VELIKI ANODNI KAPA-CITET?"

TubeCalc 3.1 © Dragoslav Dobričić, YU1AW

Plate DC Voltage [V]	Screen DC Voltage [V]	Grid to Cathode Bias DC Voltage [V]	Grid to Cathode Peak RF Voltage [V]	GU81M			Cathode Terminal Lead Length + Strays [mm]	Screen Terminal Lead Length + Strays [mm]	Grid Terminal Lead Length + Strays [mm]
Ua	Ug2	Ukg1	Ukg1p				Lk	Lg2	Lg1
3000,00	600,00	100,00	300,00				20,00	15,00	15,00
Max. Plate DC Current [mA]	Max. Screen DC Current [mA]	Max. Grid DC Current [mA]	Tube Transconductance [mS]	Tube Operat. Class: A=1.3, AB=1.5-1.75, B=1.6-1.8, C=2	Tube Output Capacit. + Strays [pF]	Grid to Screen Capacitance [pF]	Cathode Terminal Lead Diameter [mm]	Screen Terminal Lead Diameter [mm]	Grid Terminal Lead Diameter [mm]
Ia	Ig2	Ig1	gm	peak/dc	Cout	Cg1g2	Dk	Dg2	Dg1
600,00	200,00	30,00	5,00	1,57	28,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Plate Dissipation Power [W]	Screen Dissipation Power [W]	Grid Dissipation Power [W]	Plate DC Input Power [W]	Idle Plate Current [mA]	Grid to Cathode Capacitance [pF]	Cathode to Screen Capacitance [pF]	Cathode Terminal Lead Inductance + Strays [nH]	Screen Terminal Lead Inductance + Strays [nH]	Grid Terminal Lead Inductance + Strays [nH]
Pad	Pg2	Pg1	Pai	Ia0	Cg1k	Ckg2	Ltk	Ltg2	Ltg1
717	120,00	6,00	1800	30,00	28,00	2,20	14,66	10,11	10,11
Plate RF Output Power [W]	Plate Efficiency [%]	Plate Output Load Resist. [Ω]	Plate Peak RF Voltage [V]	Plate Fund. Peak Current [mA]	Screen Fund. Peak Current [mA]	Grid Fund. Peak Current [mA]	Cathode Current Res. [Ω]	Grid Rectify Current Loss [kΩ]	Grid DC Bias Source Resistance [kΩ]
Pout	Eff	Rp	Uap	Iap	Ig2p	Ig1p			
1083	60,18	2441,61	2300,00	942	314,00	53,10	229,17	5,65	3,33
Frequency [MHz]	Grid Input Parallel Resistance [Ω]	Grid Drive RF Power [W]	Cathode Input Parallel Resistance [Ω]	Cathode Drive RF Power [W]	Frequency [MHz]	Grid Lead Loss Res. (Ltg1+Ckg1) [kΩ]	Screen Lead Loss Res. (Ltg2+Ckg2) [kΩ]	Cathode Lead Loss Res. (Ltk+Cg1k) [kΩ]	Screen Lead Loss Res. (Ltg2+Cg1g2) [kΩ]
f	Rpg1	Pg1dr	Rpk	Pkdr	f				
0,14	5650	7,97	229,17	196,37	0,14	953614	12136903	657591	13350593
1,80	5641	7,98	229,15	196,37	1,80	5524	70308	3809	77339
3,50	5617	8,01	229,13	196,40	3,50	1461	18596	1008	20455
7,00	5520	8,15	229,01	196,50	7,00	365	4649	252	5114
10,00	5391	8,35	228,85	196,64	10,00	179	2278	123	2506
14,00	5164	8,71	228,85	196,90	14,00	91,32	1162,23	62,97	1278,46
18,00	4889	9,20	228,14	197,24	18,00	55,24	703,08	38,09	773,39
21,00	4662	9,65	227,76	197,56	21,00	40,59	516,55	27,99	568,20
24,80	4361	10,32	227,24	198,03	24,80	29,10	370,38	20,07	407,42
28,00	4104	10,96	226,71	198,49	28,00	22,83	290,56	15,74	319,61

Problem je prisutan, na primer kod upotrebe GU-81M. To je jeftina cev, kod nas dostupna i kod naših amatera popularna cev.

Jedan od načina kompenzacije izlaznog kapaciteta od 28pF je primena serijskog induktiviteta između anode i anodne prigušnice i PI-filtra.

U cilju proračuna vrednosti serijskog induktiviteta i korekcije anodne otpornosti, predlažem konstruktorima jednostavan programčić koji će izračunati sve potrebne vrednosti. Svakako, pažljivi unos podataka obezbeđuje tačan proračun. Kompjuter će proračunati ono što mu vi unesete, ako mu unesete gluposti i proračun će biti glup.

Kao prvo, treba utvrditi anodnu otpornost. Možete koristiti bilo koji način, a ja vam predlažem upotrebu programa Dragana Dobričića **TUBECALC 3.1** (može se skinuti sa sajta YU7AW). Kako izgleda proračun ovim programom za cev GU-81M:

Svakako i prilikom korišćenja programa "TUBECALC 3.1" morate voditi računa sa kojim podacima ga obezbeđujete.

Iz ovoga programa koristićete podatak "Plate Output Load Resistance" (u ovom slučaju je to 2442Ω) i "Tube Output Capacitance + Strays" (u ovom slučaju to je 28pF).

Ovi podaci su potrebni za proračun PI-filtra u programu koji Vam nudim.

PROGRAM PRORAČUNAVA Lx ZA KOMPENZACIJU ANODNOG KAPACITETA						
ANODNI OTPOR OPTEREĆENJA Ohm	ANODNI KAPACITET pF	Lx uH				
2442	30	0,10				
PROGRAM ZA PRORAČUN PI FILTERA						
ANODNI OTPOR IZRAČUNAJTE POGODNIM PROGRAMOM ZA ŽELJENU CEV U PRIMERU JE UPOTREBLJEN IZVANREDAN PROGRAM DRAGANA DOBRIČIĆA (TUBECALC 3.1) U PRIMERU JE PRORAČUN ZA GU-81M.						
UNOS SE VRŠI U BELA POLJA Za anodni otpor i izlazni kapacitet unesite podatak utvrđen ne gornji način, kapacitet ne može biti nula. U startu unesite Lx nulu pa proverite C1 na 28,5 MHz, ako je manji od izlaznog kapaciteta cevi povećajte vrednost Lx do dobijanja prihvatljivih rezultata.						
FREKV. MHz	ANODNI OTPOR	C1 pF	L uH	C2 pF	INPUT Q	ZADATI Q
1,900	2440	364	21,59	2337	10,60	12
3,750	2434	185	10,92	1186	10,60	12
7,050	2413	99	5,77	635	10,59	12
10,100	2383	70	3,99	447	10,58	12
14,100	2328	51	2,80	326	10,55	12
18,100	2256	41	2,13	260	10,52	12
21,100	2191	36	1,78	228	10,49	12
24,900	2096	32	1,46	199	10,44	12
28,500	1994	29	1,23	180	10,38	12

U program za proračun Lx unosite:

1. **Anodni kapacitet** (zaokružio sam na 30pF);
2. **Lx μH**, vrednosti birajte, a konačno ćete upotrebiti vrednost pri kojoj dobijate zadovoljavajuće rezultate (u ovom slučaju je to 0,1μH);
3. U **Anodni otpor** opterećenja unesite vrednost koju ste proračunali (za jednu GU-81M to je 2442Ω).

Program će vam dati CRVENO označenim brojevima relevantne podatke.

Ako za proračun neke druge cevi ne želite upotrebiti Lx u to polje unesite 0 (nulu). Za anodni kapacitet unesite podatak za tu cev (program ne prihvata 0 (nulu)).

Rezultata proračuna će Vam pokazati da je na višim frekvencijama vrednost C manja od anodnog kapaciteta. Da bi ispravili ovu situaciju, korigovaćete Lx sa nekom minimalnom vrednošću (na primer 0,1μH). Na ovaj način dobićete sve vrednosti za konstrukciju PI-filtra. Ovako izračunate vrednosti za PI-filtrar obezbeđuju rad na svim frekvencijama.

Šta program radi? Paralelnu realnu otpornost sa kapacitivnom reaktansom preračunava u serijsku, od kapacitivne serijske reaktasce oduzima reaktansu Lx i dobijeni rezultata preračunava u paralelnu vrednost, koju upotrebljava za proračun PI-filtra.

Ako želite upotrebiti dve cevi paralelno, anodni otpor podelite sa 2 (za dve GU-81M; 2442/2=1221Ω), a izlazni kapacitet cevi ostaje isti kao za jednu cev, obzirom da ćete induktivitet dodavati na svaku pojedinačnu cev.

Primer proračuna za dve cevi:

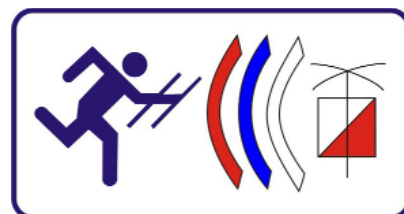
PROGRAM PRORAČUNAVA Lx ZA KOMPENZACIJU ANODNOG KAPACITETA						
ANODNI OTPOR OPTEREĆENJA Ohm	ANODNI KAPACITET pF	Lx uH				
1221	30	0,10				
PROGRAM ZA PRORAČUN PI FILTERA						
ANODNI OTPOR IZRAČUNAJTE POGODNIM PROGRAMOM ZA ŽELJENU CEV U PRIMERU JE UPOTREBLJEN IZVANREDAN PROGRAM DRAGANA DOBRIČIĆA (TUBECALC 3.1) U PRIMERU JE PRORAČUN ZA GU-81M.						
UNOS SE VRŠI U BELA POLJA Za anodni otpor i izlazni kapacitet unesite podatak utvrđen ne gornji način, kapacitet ne može biti nula. U startu unesite Lx nulu pa proverite C1 na 28,5 MHz, ako je manji od izlaznog kapaciteta cevi povećajte vrednost Lx do dobijanja prihvatljivih rezultata.						
FREKV. MHz	ANODNI OTPOR	C1 pF	L uH	C2 pF	INPUT Q	ZADATI Q
1,900	1220	671	12,66	3704	9,79	12
3,750	1217	341	6,40	1879	9,78	12
7,050	1207	183	3,38	1005	9,77	12
10,100	1192	129	2,34	707	9,75	12
14,100	1164	94	1,65	513	9,72	12
18,100	1128	75	1,26	407	9,68	12
21,100	1096	66	1,05	356	9,64	12
24,900	1048	58	0,87	309	9,58	12
28,500	997	53	0,73	278	9,51	12

Sa podacima iz PRORAČUNA PI-FILTRA možemo konstruisati linear sa dve cevi GU-81M. Svakako, program se može koristiti i za bilo koje druge dve cevi, uz poštovanje svih datih uputstava za unos podataka.

Mislim da konstruktorima ovaj programčić može biti pomoć u gradnjama linearnog pojačavača.

Program možete dobiti u od njegovog autora ili na:
yu7cw@neobee.net

IZVEŠTAJ O ARG AKTIVNOSTIMA U 2009. GODINI



ARG aktivnosti za 2009. godinu su planirane i dogovorno prihvaćene na sastanku od 18. marta 2009. u prostorijama Saveza. Pored redovnih aktivnosti predvideli smo i organizaciju jednog višednevnog kampa, koji bi za cilj imao okupljanje svih zainteresovanih za ovu amatersku disciplinu, edukaciju, sportski trening, pripreme i provere takmičara.

Na osnovu prijavljenih aktivnosti klubova, kalendar ARG aktivnosti za 2009 godinu izgleda ovako:

Mesec	Datum	Mesto	Vrsta rada
April	11.	Beograd	KT
Maj	23–24.	Leskovac	KT, UKT
Jun	19–21.	Pripreme ili kamp Rumunija 4BC	KT, UKT
August	19–21.	Kamp	Obuka
August	22–23.	Otvoreno prvenstvo Vojvodine	KT, UKT
Sept.	16–21.	Bugarska Evropsko	KT, UKT

1. Takmičenje u Beogradu je organizovano na Košutnjaku, u park–šumi, ovo je prva provera spremnosti takmičara i uređaja. Osim ARG takmičara, prisutni su bili i prijatelji srodnih disciplina iz orijentiring i atletskih klubova Srbije.



2. LOPARG, tradicionalno Leskovačko otvoreno prvenstvo
Svake godine okuplja takmičare iz Bugarske, Makedonije i Srbije, uspešno je realizovano dvodnevno takmičenje KT i UKT.

3. IV Balkansko prvenstvo

Svake godine okuplja veliki broj takmičara. Tu je prvo međunarodno odmeravanja snaga pre Evropskog ili Svetskog prvenstva.

Što se tiče puta, zatraženo je od Saveza da finansira prevoz takmičara na relaciji:

– Kombi prevoz: za 8 osoba Beograd–Trgovište–Beograd
– Gorivo: za vozilo za 6 putnika Petrovac (Požarevac)–Trgovište–Petrovac

– Račun za kombi prevoz: dostavljen je Savezu i plaćen je. Troškovi goriva su refundirani po povratku sa takmičenja

Najbolji rezultati naše ekipe: Mazak Gabriela D–35 UKT – prvo mesto, KT – treće mesto, ukupno I mesto, Manojlović Dragan M–21 UKT – drugo mesto, Borković Dragan KT – prvo mesto.

Prelaznu zastavu Balkanskog šampionata preuzela je ekipa Moldavije gde će biti naredno takmičenje 2010. godine.

4. Kamp "Red Fox" – Vršac

Kamp je organizovan za potrebe obuke i treninga mladih. Ideja za održavanje ARG kampa, nastala je još 2008. godine. Nakon Trećeg BC-a mnogi takmičari kao i predstavnici klubova gde se ARG aktivno neguje dali su podršku ideji o neophodnosti ARG kampa upravo zbog pove-





ćanja članstva, za edukaciju novih članova, kao i za trening i druženje takmičara i ljubitelja ARG-a.

ARG kamp je planiran za 30 dece i 5 odraslih, smeštaj i hrana besplatni. Prijavilo se i više od tog broja, ali nisu svi došli iz verovatno opravdanih razloga. Ipak kamp je realizovan, početničku obuku, kao i dodatne vežbe goniometrije prošlo je 18-toro dece.

18-toro dece.

5. Otvoreno prvenstvo Vojvodine

Učesnici su bili: YU7KMN, YU7AJP, YU7BCD, YU7AOP, YU7ACO, YU7BPQ, YU1EMN, YU1HFG, ARG tim iz Tuzle. Pejić Zoran se opet potrudio oko rasporeda stanica dok je Dejan Grozdanović bez problema vodio računa o sudijskom timu. Vreme nas je dobro poslužilo. Organizacija je bila naporan, ali je vredelo truda.

Veliku i nesebičnu pomoć pružili su i Raca i Milan kao i iskusniji goniometristi koji su pokušali da prenesu znanje i veštinu mlađim takmičarima i da im prenesu ARG "pelcer" ono što nas veže sve ove godine iznova. Voja Kapun je najmanje dva puta dnevno dolazio u kamp, pratio dešavanja i omogućio sve ARG aktivnosti.

6. Evropsko prvenstvo, Bugarska od 16–21. septembra

ARG ekipa se prijavila na ovo takmičenje ali finansijsku podršku od saveza, klubova, sponzora nije dobila, svi su se oporavdali ekonomskom krizom. Pojedini takmičari su bili rešeni da samofinansirajući odu na prvenstvo ali nažalost od strane Bugarske nisu na vreme pristigle garancije za vizu, bez viza se nije moglo ići. Dejan Grozdanović je kao međunarodni sudija na poziv Bugarske, učestvovao na prvenstvu. Ovom prilikom se uvažila kandidatura Srbije za održavanje Svetskog prvenstva 2012. godine.



Individualni rezultati u 2009. godine:

- Major Ištvan**, na ARG takmičenju u Szekszardu (Mađarska) 1. mesto KT i UKT
- Gabriela Mazak**, na ARG takmičenju u Mađarskoj 1. mesto.

Klupske aktivnosti:

- **YU7KMN**, sekcija u Beždanu, organizovana obuka za 22 novih goniometrista, treninzi su 2 puta nedeljno, trener Major Ištvan (www.rkntesla.org.rs)
- **YU1HFG**, stalna, kontinuirana obuka mladih operatora i goniometrista, treneri – Grozdanović Dejan i Pejić Zoran (arg.yu1hfg.org)





– YU7ACO, obuku prošli 6 dečaka i 2 devojčice, 6. i 7. razred, treninzi 1–2 puta nedeljno april–jul, trener – Tereza Gašpar.

– YU7BCD, podmladak kluba aktivno učestvuje u radio–amaterskim aktivnostima, uporedo orientiring i planinarstvo, treneri – Borković Dragan i Mika Vidović

– Postoji dosta potencijalnih klubova koji čekaju reaktivaciju, pomoć im je neophodna.

Rezime:

ARG klubovi, sekcije često puta ostaju nevidljive zbog nedovoljne informisanosti kako svoje sredine u kojoj žive i rade, mala je zastupljenost medija kako bi se videle aktivnosti radio klubova, učešće u takmičenjima i postignutim rezultatima. Ove godine naši članci objavljeni su u novinama "Politika", "Blic", "Večernje novosti", a prilog o takmičenju u Vršcu pripremila je lokalna televizija "Banat" kao i "Radio–far" iz Alibunara.

ARG sajt nam je neophodan kako za informisanje članstva, tako i za informacije o radu i aktivnosti našeg saveza kod međunarodnih ARG asocijacija, kao i za prezentaciju naših aktivnosti i članstva pri konkursima za dodelu sredstava. U okviru SRS sajta treba aktivirati ARG stranicu na kojoj bi se našle informacije o trenutno važnim aktivnostima. Obzirom da nema dovoljno mesta, zamolićemo naše ARG članove da na svojim sajtovima postave određeni sadržaj sa aktivnošću koji bi bio linkovan prema ARG stranici na sajtu SRS.

Večito je pitanje finansija, od toga veoma zavise sve aktivnosti, ARG–u je neophodno da ima saznanje o planiranim i rezervisanim sredstvima za svoje aktivnosti na početku takmičarske sezone.

U 2010. godini planirane aktivnosti su iste kao i prethodne godine. Očekujemo da se SRS i SRV izjasne o mogućnosti održavanja državnog prvenstva kao i da podrže ideju organizacije otvorenog međunarodnog prvenstva. Ove godine je svetsko prvenstvo u Hrvatskoj a balkansko u Moldaviji.

**ARG menadžer SRS
Tereza Gašpar, YU7NRT**



JOVICA - JOCA STOJIĆ YU1JS

Dobro poznati radio-amater sa ovog podneblja i svima dobro znan kao Joca "Jedinica Jadran Sava". Na radio-talasima je njegov miran i staložen glas vrlo prepoznatljiv, tako da i ne mora da izgovori svoj pozivni znak, a već se zna ko se to javlja i odakle je! On i Mija, zvani "Mandov", iz Pančeva, ostaće u sećanju svim radio-amaterima po interesantnim i dugim pričama, svađama, a ponekad i ponekoj psovki na nekom od simpleksnih kanala, pa čak i preko repetitora.



Joca je radio-amater već više od 48 godina, tako da će za dve godine proslaviti 50 godina rada na radio-amaterskim talasima. Stalno je prisutan na repetitoru R-6, kao i ostalim repetitorima. Ima B klasu, a rođen je ratne 1942. godine u Ripnju. Završio je KV školu za metalostrugara, a pred polazak u JNA završio je i mašinsko-tehničku školu I stekao zvanje konstruktora mašinskih alata i opreme.

Godine 1962. stupa u JNA i služi vojsku u Strumici i Debru, gde je bio raspoređen u četvrtu vezu. Tu se obučio i dobro savladao radio-telegrafiju, rukovanje radio-utrđajima i propise vođenja vojnog radio-saobraćaja. U Tetovu, 1963. godine, pred velikom vojnom specijalnom komisijom, položio je stručni ispit za amaterskog radio-operatora i dobio diplomu C klase.

Po izlasku iz JNA Joca se zaposlio u tadašnje "Jugoslovenske železnice" i posle doškolovanja postaje, prvo mašinovođa parnih lokomotiva, a posle četiri godina mašinovođa dizel lokomotiva. Nakon nekog vremena je "avanzovao" i prešao na električne lokomotive. Svoj radni vek je proveo na železnici u Lapovu, a poslednjih deset go-



dina, pre nego što je penzionisan, radio je i Beogradu na kontroli i ispravnosti Titovog "Plavog voza".

Dok je živio i radio u Lapovu, nastavio je aktivno da se bavi radio-amaterizmom. Polaze D klasu i dobija znak YU1OTD. U Lapovu je bio jedan od osnivača Radio-kluba "Živojin Pavlović" YU1AIE, koji je tada brojao 63 stalna člana, a bilo ih je povremeno i preko stotinu. Zbog velikog interesovanja, kako mladih, tako i starijih, posle godinu dana, u Batočini je osnovao Radio-klub YU1ADI sa tamošnjim zaljubljenicima u radio-amaterizam. Klub u Batočini je brojao 32 aktivna radio-amatera. Oba kluba su aktivno radila sa velikim žarom i entuzijazmom i osvajali su klupske i pojedinačne nagrade i priznanja. Kroz ta dva kluba je prošlo na stotine novih radio-amatera koji su tu stekli nove klase, zvanja i diplome.

Godine 1977, u Kragujevcu, Joca polaze B klasu i dobija znak YU1JS pod kojim se i danas javlja. Kada je prešao da radi u Beograd, živi u Ripnju gde je postavio svoje radio-stanice i antene. Joca radi na UKT-u sa Yaesu uređajima FT-221R, FT-290R i ručnim FT-411. Za UKT koristi dve usmerene antene, i to: Elrad 1011 i Kuškraft jagi od 17 elementa. Na KT-u Joca radi sa Kenwood TS-512 i dipolom za 80m.

Takođe, treba spomenuti i Jocinu pokojnu suprugu Svetlanu, koja je bila radio-amater sa znakom YZ1JJS. U Nato agresiji na Srbiju Svetlana i Joca su bili vrlo aktivni tako da su oboje, od Slobodana Miloševića, dobili priznanje-diplomu. Oboje su učesovali u brojnim humanitarnim akcijama za šta su takođe dobili razna priznanja.

Zajedno sa kolegama radio-amaterima Pecom, Draganom i Šekijem, Joca je montirao i postavio radio-amaterske antene i repetitore na nekadašnjem Avalskom tornju i na Crnom Vrhcu. Oni su sve to godinama održavali u besprekornom stanju, a tosu činili bez ikakve specijalne opreme, penjući se skoro do samog vrha Avalskog tornja.

Tekst i fotografije: Zoran Milenković, YU2RMZ



70 - JEMEN

MOJA AMATERSKA ŽELJA, NEOSTVARLJIVA !?

PUT U
JEMEN

Nije mnogo vremena trebalo mom prijatelju Dimi, RA9USU (N2OW) da me nagovori da otputujemo u jednu od najinteresantnijih zemalja za radio-amatere, Republiku Jemen. Malo je bilo problematično sa vremenom, zbog obaveza, a malo i zbog viza. Vize smo rešili preko ruske turističke agencije, koja nam je obezbedila pismo i program. Vreme sam našao, a to je bio početak februara 2010. godine. Kako smo krajem januara bili na Svetoj Gori, u mojoj 40-toj poseti srpskoj svetinji, manastiru Hilandar, našao sam se da će ova simbolika imati uticaj na moj put na Bliski istok. Posle posete Hilandaru, gde nas je bilo 8, preko Sofije smo se vraćali za našu Srbiju, a razlog takvog povratka je bila moja namera da u Sofiji, u jemenskoj ambasadi dobijem toliko željenu vizu. Sve je u povratku bilo normalno do Sofije, ali tog dana su bile ogromne snežne padavine u Sofiji i prema istoku, tako da, iako smo imali zimsku opremu, ništa nam nije pomoglo. U Sofiji smo 3km vozili 3 sata. Ipak, ni veliki sneg nas nije omeo. Jemenska viza je bila u mojim rukama, posle 3 sata čekanja i 50 Evra.



RA9USU i YT1AD
u hotelskoj sobi u Sani

Posle toga smo se mnogo brže i jednostavnije vratili u Srbiju. Popodne je počeo sneg da se topi, pa su i automobil, koji su imali zadnju vuču, počeli lakše da se kreću.

Spreman, a kada je u pitanju amaterizam, naoružan velikom voljom i željom, spremio sam se i trebalo je da poletim 4. februara, ali za taj dan su Turci u svojoj avio-kompaniji, "Turkish Airlines", zakazali štrajk. Izgleda da je samo to nedostajalo pa da zadovoljstvo bude kompletno. Međutim, na moju sreću, Turci su prekinuli štrajk i ja sam, sa nekoliko sati zakašnjenja poleteo. Kako je kasnio avion iz Istanbula za Sanu, uspeo sam da stignem u Jemen, gotovo u isto vre-

me kada i Dima, koji je putovao iz Moskve preko Kaira.

Smestili smo se u Sani, u stari deo grada, za koji kažu da se nije promenio još od vremena kraljice od Sabe, ili tačnije od 14. veka. Nova Sana je savremen grad na Bliskom istoku, ali nije previše interesantan za opisivanje.



YT1AD sa vodičem Abdulom

Jemen kao država i njegov narod su veoma stari. Istorijski podaci govore da su imali veoma uređen administrativni sistem još oko 3000. godine p.n.e. Ja sam tokom ovog putovanja, imao osećaj da smo izgubljeni u vremenu i prostoru kraljice od Sabe. Srećom, pokrivenost signalom mobilne telefonije je dosta dobra, imaju čak 3 operatera, ali im zato granica prema Saudijskoj Arabiji nije definisana, tako da smo imali vezu sa XXI vekom. O svemu što se dešavalo tokom puta, pišaću nekom drugom prilikom, jer imam dosta interesantnih stvari i fotografija.

A, sada o onom što je najinteresantnije, o nastojanju da dobijemo dozvolu jemenskih vlasti te da dodjemo tokom aprila, sa grupom srpskih i ruskih radio-amatera i da aktiviramo ovu retku zemlju na radio-amaterskim frekvencijama. Naoružani dobrom voljom, nešto papira i članaka iz raznih časopisa, pošli smo rano, 5. februara u Ministarstvo za telekomunikacije i nauku Republike Jemen, sa željom da nas primi Ministar ove države. Prošli smo sve prepreke, zahvaljujući našem arapskom prijatelju i prevodiocu.

Došli smo pravo do Generalnog direktora za frekvencije i regulative, kod čoveka koji nam je i trebao. Bio je ruski đak, završio je univerzitet u St. Peters-

burgu, a i znao je šta je radio-amaterizam. Čak je ispred nas pravilno spelovao CQ CQ 20 m. Lepo nas je saslušao i rekao da je zvaničan stav jemenskih vlasti da se do daljnjeg ni jedna ne izda dozvola radio-amaterima iz zemlje i sveta. Rekao nam je da u zadnjih 20 godina nikom nisu izdavane amaterske dozvole, te da su po njemu sve radio-amaterske aktivnosti u tom period bile bez odgovarajućih papira. Pokazao nam je više od 30 dopisa zadnjih godina, koji su mu pristigli iz sveta, za zahtevom da se piscima tih dopisa dozvoli radio-amaterska aktivnost. Svi su ostali bez licence, a nikom nije odgovarano. Rečeno nam je da su službe bezbednosti Jemena glavni protivnik da se izdaju radio-amaterske licence. Čak ni ubeđivanja, da su Jemen i Severna Koreja jedine zemlje u svetu bez našeg pokreta nisu pomogle. Ja sam bio u obe, ali izgledi su teški u obe zemlje. Ipak zadovoljstvo je upoznati jedan druželjubiv, miran narod. Upoznati jednu drevnu kulturu i običaje je veliko zadovoljstvo, a meni je ovo bila 132. zemlja sa liste Ujedinjenih Nacija, koju sam posetio. A šta je sledeće?! Staro radio-amatersko pitanje koje često zna da ostane vez odgovora!



Detalj sa pijace u Sani

Pišući ovo, još uvek sam u Sani, spremajući se za let u svoju Srbiju pun lične satisfakcije i zadovoljstva, mada ostasmo bez 70 licence, što imamo prelepu zemlju, koja je nama radio-amaterima dala sve slobode. A znam da je mnogo mojih prijatelja očekivalo bolje vesti.

73, Hrane 70/YT1AD

PS) Nadam se da mi nećete zameriti ovu neostavrenu želju – pa ja sam stvarno u Sani! (11. 02 2010).

RADIO-KLUB "RADE KONČAR" YU1AST

Radio-klub "Rade Končar" YU1AST se nalazi u samom centru Niša, u Domu Vojske Srbije, tako da je to vojni klub sa preko stotinu članova, od kojih je dvadesetak vrlo aktivno i stalni su članovi koji se svakodnevno javljaju i održavaju veze sa radio-amaterima iz celog sveta. Svi aktivni članovi su sa prvom klasom od 20 do 77 godina. Godišnje se obavi iz kluba preko 40.000 potvrđenih radio-amaterskih veza, a posebno mnogo još veza u kontestima, sto o njima govore na hiljade dobijenih kueselki, diploma, medalje i pehari. Klub ima srebrnu i zlatnu plaketu "Nikola Tesla", Srebrnu i Bronzanu plaketu JNA.



Mnogi od članova kluba imaju svoje radio-stanice i antenske sisteme tako da i od kuće rade aktivno i redovno održavaju veze.

Radio-klub YU1AST je obučio i dao preko hiljadu radio-amatera. Klub je imao dve sekcije u dve kasarne, koje nažalost, više ne rade, a koje su vojnike bivše Jugoslavije obučavale za KT i UKT operatore.

Planovi kluba su da se omasovi sa novim mladim i vrednim članovima i da u svetskim takmičenjima osvoji što više nagrada i priznanja čime bi se klub još bolje rangirao kod nas, a i u svetu.



PORTRET - YU1AST

Od radio-uređaja klub poseduje sledeće: FT-1000, Kenwood TS-930s, Icom IC-745, UKT FT-221R, IC-271E i nekoliko ručnih uređaja. Za pomenute radiouređaje Klub ima specijalne antenske sisteme i to: TH3Mk3 bim za 28, 21 i 14MHz, zatim dvelementni kvad za 14, 21 i 28MHz, dva žičana bima (prema zapadu i istoku) za 7MHz, za 3,5MHz dipol, za 50MHz ima kvad i za UKT nekoliko yagi antena.



Pored pomenutih uređaja klub ima i veliku zbirku starih, uglavnom ispravnih i vrednih uređaja, zatim, kompjutere, ispravljачe i razni alat i instrumente.

Klub postoji 50 godina i otvoren je svako večer od 19h, a redovno nedeljno klupsko druženje je četvrtkom. U klubu vlada veliko drugarstvo, poštovanje, red i mir.

Predsednik kluba je po statutu aktivno vojno lice, gospodin Momir Tasić, sekretar je Bratislav Randelović, a šef klupskog PPS-a je Marko Živković.



Jedan od najaktivnijih, Marko YT2T

Na kraju ćemo spomenuti najaktivnije članove kluba i to: Bratislav Arandelović YU2AE, Marko Živković YT2T, Bratislav Stevanović Braca YT1TBS, Lazić Božidar YT2B, Miro Helen YU2A, Ratko Živković YT5TT, Julija Veljić YU8YL, Čiro Simić YU8NU, Siniša Stojanović YT1KA. Najstariji aktivni član kluba je Milomir Matović YU2CV rođen 1934. godine, a u nekadašnjoj Jugoslaviji je bio armijski prvak u telegrafiji, i to više puta.

Adresa kluba je: Radio-klub "Rade Končar", Sindelićev Trg b.b, P.O. Box 76, 18106 Niš; Tel: 018/509-215

Websajt: www.YU1AST.com

E-mail: yu1ast@yu1ast.com

Tekst i fotografije: Zoran Milenković, YU2RMZ

KALENDAR VHF/UHF TAKMIČENJA ZA 2010.

CO
CONTEST

Mesec	Datum, vreme [trajanje]	Opseg	Naziv takmičenja	Organizator
Mart	06.mart 14:00 [24h]	144MHz	Martovski VHF	RK "N.Tesla" Sombor YU7KMN
	06.mart 14:00 [24h]	432MHz i više	Martovski UHF/SHF	SRS ukt@yu1srs.org.rs
Maj	01.maj 14:00 [24h]	144MHz i više	UKT KUP SRS	SRS ukt@yu1srs.org.rs
	01.maj 14:00 [6h]	144, 432, 1296 MHz	Memorijal Saša Bošković YT1PSB	RK "N.Tesla" Jagodina YU1AXY
	28.maj 15:00 [1+1h]	144MHz samo FM	Memorijal Bogosav Petrović YT1MZQ	RK "Valjevo" YU1EBC yt5va@nadlanu.com
Jun	05.jun 14:00 [24h]	144MHz	Smederevo VHF	RK "Smederevo" YU1EMN
	11.jun 20:00 [48h]	144MHz	Letnji MS kontest	RK "Golubinci" YU7GOL
	19.jun 14:00 [24h]	50MHz	IARU R1 50MHz - Memorijal Mihajlo Pupin	SRV
	20.jun 07:00 [8h]	432MHz i više	Letnje UHF/SHF	SRS ukt@yu1srs.org.rs
Jul	03.jul 14:00 [24h]	144MHz i više	Tesla memorijal	SRV tesla@srv.org.rs
	03.jul 12:00 [2h]	144MHz	Vidovdan	RK "Bagdala" Kruševac YU1ADO
Avgust	07.avg. 14:00 [24h]	144MHz	VHF "Novi Sad"	RK "Novi Sad" YU7BPQ yu7bpq@ptt.rs
Septembar	04.sep. 14:00 [24h]	144MHz	Septembarsko VHF (IARU R1 VHF)	SRS ukt@yu1srs.org.rs
Oktobar	02.okt. 14:00 [24h]	432MHz i više	Oktobarsko UHF/SHF (IARU R1 UHF/SHF)	SRS ukt@yu1srs.org.rs
	02.okt. 14:00 [7h]	432MHz	Vojvođanski oktobar	SRV vokt@srv.org.rs
	17.okt. 07:00 [5h]	144MHz	Vojvođanski oktobar	SRV vokt@srv.org.rs
Novembar	06.nov. 14:00 [24h]	144MHz	SRS CW	SRS ukt@yu1srs.org.rs

YU KT MARATON - 80m REZULTATI ZA JANUAR 2010.



Kategorija JEDAN OPERATOR

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YU1KT	13/39/7	16/32/9	1136
2.	YU6A	12/36/8	13/26/10	1116
3.	YU2W	10/30/6	20/40/9	1050
4.	YUØA	12/36/8	11/22/7	870
5.	YU7KG	10/30/7	12/24/7	756
6.	YU2EF	10/30/8	6/12/5	546
7.	YU7BL	8/24/4	12/24/7	528
7.	YU7RQ	8/24/5	12/24/6	528
9.	YU1AB	16/48/9	0/0/0	432
10.	YU1YO	10/30/7	4/8/3	380
11.	YT1KC	0/0/0	17/34/8	272
12.	YU5DR	8/24/6	0/0/0	144
13.	YU7BG	0/0/0	11/22/6	132
14.	YT2U	0/0/0	0/0/0	0
14.	YU1ZM	0/0/0	0/0/0	0
14.	YU4MM	0/0/0	0/0/0	0

Kategorija JEDAN OPERATOR - CW

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YT4T	16/48/9	13/26/10	432
2.	YT7AW	10/30/11	0/0/0	330
3.	YU7AF	14/42/7	9/18/4	294
4.	YU1Q	10/30/7	0/0/0	210
5.	YT1AC	0/0/0	0/0/0	0
5.	YT2EA	0/0/0	16/32/6	0
5.	YU1YV	0/0/0	0/0/0	0
5.	YU7IBB	0/0/0	0/0/0	0
	YU7IBB op. YU7RO			

Kategorija JEDAN OPERATOR - SSB

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YU7ZEX	6/18/0	17/34/9	306
2.	YT3E	0/0/0	19/38/8	304
3.	YU2V	0/0/0	9/18/9	162
4.	YT1PR	0/0/0	8/16/9	144
4.	YU2MEX	0/0/0	12/24/6	144
6.	YT1TA	0/0/0	8/16/7	112
7.	YT2VPA	0/0/0	0/0/0	0
7.	YT5OZC	0/0/0	0/0/0	0
7.	YU2AVB	0/0/0	0/0/0	0
7.	YU2MT	0/0/0	0/0/0	0

Prvi, januarski deo YUKT maratona za 2010. je završen i primljeni su dnevnicima ovog dela takmičenja. Na adresu takmičarske komisije stigla su 42 dnevnika i nijedan za kontrolu. Zapaženo je da je u odnosu na januar 2009, ove godine poslato skoro 20% dnevnika više. Po izjavama takmičara na celom području Srbije su bili jako loši uslovi za održavanje veza, pa se ponovila situacija iz januara 2009, kada su se uglavnom radile veze između stanica u lokalnu.

Stanica sa najviše poena učestvuje u klupskom broju poena sa 100, dok se sve ostale stanice porede sa prvom i tako se dobija broj poena koje svaka stanica daje svom klubu. Poeni 10 najboljih stanica jednog kluba se sabiraju i formira se klupski skor.

Kao osnova za obračun postotka pojavljivanja nekog znaka i multiplikatora u pristiglim dnevnicima, za 1 (CW) period je 32 dnevnika, a za 2 (SSB) period je 39 dnevnika.

Dnevnik stanice YT8A je neregularan pa se sve veze sa tom stanicom poništavaju kao i množitelj YT8.

Na sajt www.yu1srs.org.com na linku "Primljeni dnevnicima" mogu se skinuti svi dnevnicima onako kako ih je komisija primila. Klikom na pozivni znak moguće je pogledati "ERR" log svakog dnevnika sa prikazanim greškama i razlozima oduzimanja poena.

Takmičarska komisija
YU KT maraton 2010

Kategorija VIŠE OPERATORA

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YTØT	14/42/8	17/34/9	1292
2.	YU1FJK	12/36/7	11/22/8	870
2.	YU1GUV	12/36/9	11/22/6	870
4.	YU7W	13/39/6	12/24/4	630
5.	YT5C	10/30/5	9/18/5	480
6.	YT1V	16/48/9	0/0/0	432
7.	YT3R	6/18/3	0/0/0	54

Kategorija KLUBOVI

Pl.	Klub	Klupske stanice i stanice članova kluba	Poena
1.	YU1FJK	YT4T, YTØT, YU1KT, YU6A, YUØA, YU1FJK, YT1TA, YT3R	487.63
2.	YU7BPQ	YU2W, YU7KG, YU7AF, YU7W, YU7BL, YU7RQ, YT5C, YU7ZEX, YT7AW, YU2V	397.72
3.	YU1EFG	YU2EF, YU1YO, YT1KC, YU1Q, YT1PR	110.39
4.	YU1GUV	YU1GUV	61.88
5.	YU1EBC	YT1V	30.73
6.	YU1GTU	YU1AB	30.73
7.	YU1ACR	YT3E	21.62
8.	YU1AHW	YT2EA	13.66
9.	YU7KMN		0.00
9.	YU1KQR		0.00



YU KT MARATON - 80m

REZULTATI ZA FEBRUAR 2010.

CC
CONTEST

Kategorija JEDAN OPERATOR

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YU2EF	32/96/22	37/74/25	7990
2.	YU1AB	35/105/22	33/66/24	7866
3.	YU7RQ	31/93/20	37/74/26	7682
4.	YU1KT	33/99/21	36/72/22	7353
5.	YU6A	27/81/21	34/68/25	6854
6.	YU7KG	32/96/19	35/70/21	6640
7.	YU1YO	22/66/18	38/76/24	5964
8.	YT1VV	26/78/20	28/56/22	5628
9.	YU7BL	26/78/18	33/66/21	5616
10.	YU3MMM	17/51/17	32/64/23	4600
11.	YU5DR	24/72/16	23/46/22	4484
12.	YU4MM	21/63/15	25/50/19	3842
13.	YU1MI	15/45/16	23/46/18	3094
14.	YU2RCD	14/42/12	23/46/20	2816
15.	YU7BG	11/33/12	25/50/21	2739
16.	YU1ZM	16/48/13	18/36/18	2604
17.	YU1CJ	14/42/12	14/28/16	1960
18.	YU2MMA	16/48/15	9/18/10	1650

Kategorija JEDAN OPERATOR - CW

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YU7AF	31/93/22	28/56/20	2046
2.	YU1Q	30/90/22	30/60/22	1980
2.	YT4T	30/90/22	30/60/21	1980
4.	YT7T	30/90/21	0/0/0	1890
5.	YU1PC	26/78/21	0/0/0	1638
6.	YT2EA	23/69/20	28/56/22	1380
7.	YU1SV	26/78/16	0/0/0	1248

Kategorija VIŠE OPERATORA

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YU1GUV	33/99/21	38/76/27	8400
2.	YT5C	35/105/21	36/72/22	7611
3.	YU7W	30/90/20	36/72/23	6966
4.	YTØT	31/93/22	28/56/20	6258
5.	YU1FJK	21/63/14	34/68/24	4978
6.	YU1KNO	14/42/13	33/66/25	48.86

Kategorija KLUBOVI

Pl.	Klub	Stanice kluba i članova	Poena
1.	YU7BPQ	YU7RQ, YT5C, YU2V, YU7W, YU7KG, YU7ZEX, YU7AF, YU7BL, YU7BG, YT7T	701.62
2.	YU1FJK	YU1KT, YU6A, YT4T, YTØT, YU1FJK, YU1KNO, YUØW	462.07
3.	YU1EFG	YU2EF, YU1Q, YU1YO, YU4MM, YU1ZM, YT1PR, YU2MT	366.14
4.	YU1ACR	YT3E, YU1SV	102.48
5.	YU1GUV	YU1GUV	100.00
6.	YU1GTU	YU1AB	93.64
7.	YU1KQR	YU1CJ, YU2MMA, YT2VPA, YT5OZC	67.37
8.	YU1HQR	YT1VV	67.00
9.	YU1AHW	YT2EA	62.50
10.	YU1IST	YU1MI	36.83
11.	YU1AAQ	YU2RCD	33.52
12.	YU1BOR	YU1PC	19.50
	SRS	YU3MMM, YU5DR, YU2AVB	124.02

Dnevnicu za kontrolu: YU1IG, YU1XO

Kategorija JEDAN OPERATOR - SSB

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YU2V	26/78/18	41/82/26	2132
2.	YT1PR	0/0/0	39/78/27	2106
3.	YT3E	28/84/19	38/76/27	2052
4.	YU7ZEX	25/75/18	38/76/25	1900
5.	YU3AA	0/0/0	38/76/24	1824
6.	YU2MT	0/0/0	33/66/25	1650
7.	YU2AVB	0/0/0	29/58/23	1334
8.	YT2VPA	0/0/0	28/56/21	1176
9.	YT5OZC	0/0/0	23/46/19	874
10.	YU3MUP	0/0/0	20/40/15	600
11.	YUØW	18/54/16	17/34/16	544

PROMET KARATA U QSL BIROU U 2009. GODINI

ZNAK	POS LATO	STIGLO	SVEGA	ZNAK	POS LATO	STIGLO	SVEGA	ZNAK	POS LATO	STIGLO	SVEGA
YTØED	0.500	1.000	1.500	YU1DI	0.630	0.370	1.000	YU3FX	0.310	1.140	1.450
YT1AA	1.380	0.000	1.380	YU1DKL	9.440	8.720	18.160	YU3ZA	0.380	0.000	0.380
YT1AC	0.240	0.150	0.390	YU1DW	5.790	8.820	14.610	YU4MM	0.340	0.000	0.340
YT1AD	23.830	1.480	25.310	YU1DX	0.530	1.480	2.010	YU5B	3.060	0.000	3.060
YT1AR	0.740	0.620	1.360	YU1EA	6.840	0.300	7.140	YU5DR	1.440	2.100	3.540
YT1BX	0.500	0.400	0.900	YU1ED	1.390	1.180	2.570	YU5DX	1.050	0.900	1.950
YT1DT	0.390	0.000	0.390	YU1EF	0.360	0.000	0.360	YU5GZ	1.500	2.250	3.750
YT1DL	0.680	0.000	0.680	YU1EFG	0.580	0.000	0.580	YU5PMT	0.390	0.940	1.330
YT1DJP	0.060	0.160	0.220	YU1EL	1.320	0.300	1.620	YU5RA	2.200	0.000	2.200
YT1E	6.920	7.660	14.580	YU1EM	0.260	0.000	0.260	YU5RY	0.990	0.000	0.990
YT1FM	0.860	2.500	3.360	YU1EO	0.470	0.000	0.470	YU5ZM	0.380	0.000	0.380
YT1HA	4.010	1.980	5.990	YU1EU	0.280	0.000	0.280	YU6DX	0.840	1.200	2.040
YT1JN	0.360	0.000	0.360	YU1EV	0.570	0.000	0.570	YU7AA	0.490	0.470	0.960
YT1KC	0.280	0.000	0.280	YU1EW	0.320	0.000	0.320	YU7AB	0.450	0.000	0.450
YT1LS	0.790	0.800	1.590	YU1EXY	6.250	11.720	17.970	YU7ACO	0.580	0.000	0.580
YT1NM	0.550	0.610	1.160	YU1FE	2.520	1.500	4.020	YU7ADY	0.410	0.000	0.410
YT1QQ	0.490	0.000	0.490	YU1FG	1.730	0.000	1.730	YU7AE	3.760	0.210	3.970
YT1TA	0.840	3.010	3.850	YU1FJK	1.900	1.710	3.610	YU7AJM	4.160	9.910	14.070
YT1UM	2.600	2.890	5.490	YU1FW	4.220	2.120	6.340	YU7AL	0.590	0.000	0.590
YT1VM	0.480	0.000	0.480	YU1GT	0.920	1.850	2.770	YU7AM	2.760	2.610	5.370
YT1VP	2.480	0.000	2.480	YU1HT	0.200	0.920	1.120	YU7AOP	2.040	5.280	7.320
YT1WG	0.950	0.000	0.950	YU1HFG	0.950	0.460	1.410	YU7AS	3.260	0.000	3.260
YT1WS	0.300	0.000	0.300	YU1HT	0.140	0.260	0.400	YU7AU	7.090	11.760	18.850
YT1XC	0.620	1.750	2.370	YU1HQR	0.710	0.000	0.710	YU7AZ	2.530	2.820	5.350
YT1XX	1.420	0.000	1.420	YU1IO	0.430	0.490	0.920	YU7BB	0.460	0.350	0.810
YT1YV	0.690	0.430	1.120	YU1JB	0.380	2.350	2.730	YU7BCD	9.510	10.080	19.590
YT1ZP	0.380	1.600	1.980	YU1JF	0.540	0.340	0.880	YU7BH	4.370	6.640	11.010
YT2A	5.300	0.000	5.300	YU1JU	1.930	1.520	3.450	YU7BPQ	6.420	0.100	6.520
YT2AA	1.100	0.000	1.100	YU1JW	2.980	0.000	2.980	YU7BW	1.270	0.000	1.270
YT2ACA	0.360	0.000	0.360	YU1KA	0.530	0.000	0.530	YU7CQ	1.380	0.000	1.380
YT2ED	1.080	0.000	1.080	YU1KH	0.370	0.700	1.070	YU7CW	0.320	0.000	0.320
YT1ISM	0.810	0.000	0.810	YU1KK	0.240	0.000	0.240	YU7DX	0.760	0.000	0.760
YT2LT	1.100	0.000	1.100	YU1KN	1.920	0.000	1.920	YU7DZ	0.590	0.200	0.790
YT2NW	0.420	0.000	0.420	YU1KT	1.720	0.000	1.720	YU7EA	2.280	8.870	11.150
YT2PBG	0.160	0.750	0.910	YU1KY	0.180	0.420	0.600	YU7ECD	0.530	0.000	0.530
YT2PFR	3.030	0.000	3.030	YU1LA	3.420	2.820	6.240	YU7EF	0.740	1.640	2.380
YT2SMS	0.500	0.860	1.360	YU1LM	1.400	0.000	1.400	YU7EW	0.390	0.000	0.390
YT2SS	0.580	0.000	0.580	YU1MD	0.400	0.000	0.400	YU7FN	0.240	0.000	0.240
YT2T	7.500	0.000	7.500	YU1MI	0.220	0.000	0.220	YU7FR	0.200	0.500	0.700
YT2TM	0.220	0.000	0.220	YU1MM	0.260	0.700	0.960	YU7FU	0.580	0.000	0.580
YT2WW	0.360	0.440	0.800	YU1MS	0.420	0.000	0.420	YU7FW	1.160	5.750	6.910
YT3A	3.350	0.000	3.350	YU1NA	0.790	2.160	2.950	YU7GPS	0.520	2.500	3.020
YT3AA	4.760	0.000	4.760	YU1NR	1.400	0.580	1.980	YU7HI	0.300	0.720	1.020
YT3M	5.200	0.000	5.200	YU1NSK	1.090	0.000	1.090	YU7IAB	2.250	0.000	2.250
YT5CWW	0.330	0.000	0.330	YU1NW	3.300	0.000	3.300	YU7JDE	3.380	0.000	3.380
YT5MW	0.310	0.000	0.310	YU1PC	1.950	2.600	4.550	YU7JUV	0.990	1.560	2.550
YT5OZC	0.500	0.000	0.500	YU1QT	0.510	0.000	0.510	YU7KM	1.240	1.100	2.340
YT5RA	1.220	0.000	1.220	YU1QQ	0.420	0.600	1.020	YU7KW	1.180	1.740	2.920
YT5VA	0.380	1.150	1.530	YU1QW	0.550	0.770	1.320	YU7LS	1.810	6.040	7.850
YT6TT	1.070	0.000	1.070	YU1RA	0.710	0.740	1.450	YU7MS	0.550	1.820	2.370
YT7AW	1.910	0.450	2.360	YU1RE	1.370	0.500	1.870	YU7NT	0.690	0.560	1.250
YT7DQ	0.780	0.000	0.780	YU1RK	0.600	0.750	1.350	YU7NU	1.720	4.690	6.410
YT7DX	0.970	1.050	2.020	YU1RP	3.710	0.480	4.190	YU7NW	5.400	3.340	8.740
YT7EC	1.840	2.930	4.770	YU1RW	0.740	0.970	1.710	YU7PAA	0.380	0.000	0.380
YT7FT	0.410	0.000	0.410	YU1RJ	0.710	2.700	3.410	YU7PG	1.070	2.880	3.950
YT7KF	0.350	0.000	0.350	YU1SB	0.340	0.120	0.460	YU7PWP	0.950	0.820	1.770
YT7KM	0.400	0.130	0.530	YU1TB	0.330	0.740	1.070	YU7QL	0.990	1.330	2.320
YT7TU	0.390	0.000	0.390	YU1TT	2.450	2.500	4.950	YU7RA	1.380	0.000	1.380
YT7TW	0.350	0.000	0.350	YU1TR	0.160	0.000	0.160	YU7VI	0.190	0.000	0.190
YT7WA	0.310	0.000	0.310	YU1UB	0.160	0.040	0.200	YU7XL	0.470	0.770	1.240
YT7Z	3.620	2.150	5.770	YU1UM	0.820	0.280	1.100	YU7YG	0.790	0.240	1.030
YT9A	4.670	0.000	4.670	YU1UO	0.320	0.000	0.320	YU7ZU	0.510	0.370	0.880
YUØHQ	10.410	3.940	14.350	YU1VK	0.330	0.000	0.330	YU7ZZ	0.650	0.000	0.650
YU1AA	1.380	4.080	5.460	YU1XI	0.670	1.000	1.670	YU7ZEX	1.040	0.000	1.040
YU1AB	2.820	0.000	2.820	YU1XM	0.370	0.000	0.370	YU7TRI	0.270	0.000	0.270
YU1AAV	3.890	2.310	6.200	YU1XW	0.280	0.000	0.280	YU8NU	1.780	0.830	2.610
YU1ACR	2.350	4.990	7.340	YU1YJ	0.980	0.000	0.980	YU9DX	1.560	3.610	5.170
YU1ADO	0.410	0.530	0.940	YU1YM	0.550	0.000	0.550				
YU1AHW	1.250	0.000	1.250	YU1YO	0.450	0.000	0.450				
YU1ARC	1.120	1.550	2.670	YU1YV	2.710	1.940	4.650				
YU1AS	0.800	0.230	1.030	YU1ZZ	2.580	3.990	6.570				
YU1AST	1.010	0.000	1.010	YU2DRA	0.740	0.390	1.130				
YU1AU	0.780	0.000	0.780	YU2EZ	0.300	0.000	0.300				
YU1AVQ	2.140	1.780	3.920	YU2MBM	0.550	0.790	1.340				
YU1BM	0.960	0.400	1.360	YU2MT	0.210	0.000	0.210				
YU1BN	0.600	0.830	1.430	YU2TB	0.210	0.240	0.450				
YU1BX	2.740	4.020	6.760	YU2TT	1.670	5.370	7.040				
YU1CC	0.430	0.170	0.600	YU2VPA	1.350	0.000	1.350				
YU1CF	0.540	0.000	0.540	YU2VZ	0.450	0.110	0.560				
YU1DGH	1.260	0.000	1.260	YU3A	4.180	0.000	4.180				
				YU3AA	4.770	11.530	16.300				

Ukupan promet QSL karata u 2009. godini je 624.930 kg.

Broj pretplatnika u 2009. godini iznosio je 228 kg.

U 2009. godini ostalo je nepodignuto oko 75kg QSL-ki iz inostranstva.

U inostranstvo je poslato 245.100 kg QSL karata.

Biro radi na samofinansiranju tj. od uplata članova QSL biroa.

*73. de QSL menadžer
Petar Filipović, YT1WWW*

OGLASI

PRODAJEM američki trofejni radio-prijemnik BC-312N iz 1945. godine. Prijemnik je ispravan i prepravljn da radi na 220V. Svaki dogovor moguć oko plaćanja ili trampe. Zoran Milenković, telefoni: 011/261-39-69 ili 063/264-634 i 064/508-3006

KUPUJEM radio-uređaje trofejnog porkla: prijemnike, predajnike, razni pribor (pretvarači, tasteri, el. cevi i dr). Uređaji mogu biti i nekompletni ili neispravni. Takođe kupujem "COLLINS" prijemnike (51J3, 51J4, 51S1), kao i mehaničke filtre za iste i drugi rezervni materijal. Jo- van Đokić, Beograd, Debarska 25B, telefon: 011/446-18-69.

PRODAJEM pertinaks, vitroplast, otpornike, trimere, potencioetre, kondenzatore, diode, LED, tranzistore, tiristore trijake, IC ... Dostavljam spisak. Javiti se Rančiću, tel. 018/36-1239.

PRODAJEM: RxTx 50MHz, 50W; KT linear 1,8-21MHz, 100W; FM 145MHz,



10W, linear 144MHz, 100W. Saša Pašić, 011/2507-257.

OBEZBEDITE STAN
BRAVE

HA - MOTTURA - POTENT - CISA
LETVA - LOKSYS

MONTAŽA BRAVA I PREŠIFRANJE,
SERVIS SIGURNOSNIH VRATA
TAPACIRANJE VRATA...

011/ 85 00 603
063/ 84 08 716
064/ 12 54 681

KUPUJEM stare "tenkovske" odnosno "telegrafske" slušalice otpornosti 2-4000Ω, starinske aluminijumske pločaste promenljive kondenzatore od oko 500pF, kao i antenska feritna jezgra sa i bez navoja. Ponude slati na telefon broj: 011/659-389 ili 011/3618-601, za Vuka Đorđevića.

HAMMER

**U MOGUĆNOSTI SMO DA VAM PONUDIMO
PUNJIVE BATERIJE ZA RADIO STANICE:**

MOTOROLA

ZA MODELE: GP88S PRO3150 & CT250, CT450, CT450LS, GP308/PO80/PO40
PRO5150/PRO7150/PRO9150 & HT750/HT1250/HT1250LS/HT1550
GP320/328/340/338/360/380/640/680/1280

KENWOOD

ZA MODELE: TH22AT/42AT/79A TH-208/308
TH-G71/G71A/G71AK, TH-D7A/G TH-K2AT

ICOM

ZA MODEL: VC8

YAESU

ZA MODELE: FT-23R, FT-10/41/50RVX-10, VXA100 VX-400

**CENE ZAVISE OD TIPA I KAPACITETA BATERIJE
AKO SMO POBUDILI VASE INTERESOVANJE,
JAVITE NAM SE!!!**

Beograd, Trg Republike 3/VI

011 / 2635 - 180

hamer@infosky.net

BELGRADE BEOGRAD

