



radio amater

ČASOPIS SAVEZA RADIO-AMATERA SRBIJE

CENA 200 DIN.

U OVOM BROJU:

ANALOGNE KT I UKT VEZE U SRBIJI (9)
 INDUKTIVNOST JEDNOG ZAVOJKA
 EKONOMIČAN IZVOR SVETLOSTI
 YI9PSE - DXPED U KURDISTAN
 TESLA - ČOVEK VAN VREMENA
 TAKMIČENJE "NOVI BEOGRAD"
 ZA MLADE KONSTRUKTORE (5)
 BEOGRADSKI SAJAM TEHNIKE
 YU KT MARATON MART 2010.
 YU KT MARATON APRIL 2010.
 KRATAK OSVRT NA DAYTON
 JEFTINA ANTENA ZA 50MHz
 PRORAČUN RR VEZA (2)
 YU DX CONTEST 2009.
 "KISELI" PORTORIKO
 ZA RADIO DIFUZERE
 SDR RADIO
 DIPLOME

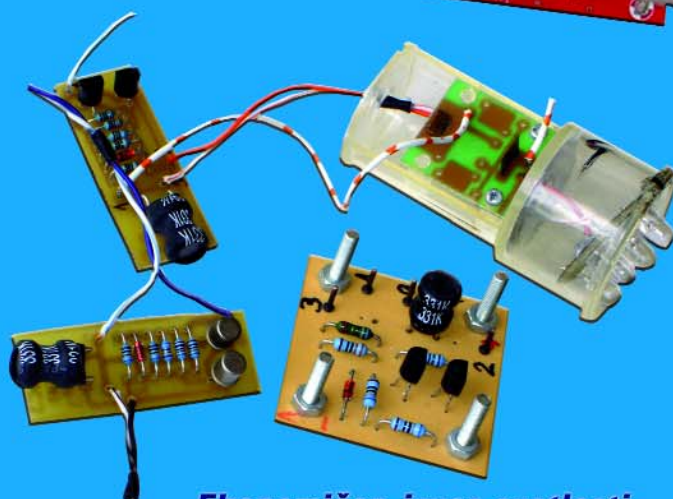
CQ YU



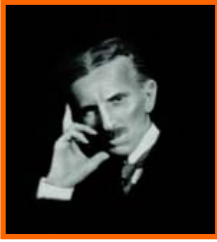
Jeftina
antena
za 50MHz



"Kiseli" Portoriko



Ekonomičan izvor svetlosti



IZ KNJIGE "TESLA – ČOVEK VAN VREMENA"

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

Kada je ova priča o odvažnom poduhvatu dospela do američkih novina, danima su samo o njoj pisali. Hobsonu su ispevali hvalospeve gotovo u istoj meri kao što će to uraditi Čarlsu Lindbergu mnogo godina kasnije, nakon što je preleteo Atlantik. Tesla je bio ispunjen ponosom zbog svog prijatelja i ushićen kada je Hobson bio poslan kući na seriju javnih nastupa širom zemlje kako bi podstakao oduševljenje za rat. Tesla i Džonson su izveli mladoga oficira kod Delmonaka na obećanu proslavu i često mu se obračali kao "heroju".

Kasnije je veoma zabavljalo pronalazača da čita kako su se žene komešale svuda gde bi Hobson išao. U Čikagu je heroj spazio dve rođake i poljubio ih, što je podstaklo masu i izazvalo da svaka žena zahteva svoj deo. U Denveru je bio ponovo zaskočen i, prema pisanju štampe, morao je da ih poljubi pet stotina puta. Da bi krunisao ovu zasećerenu mahnitost, proizvođač slatkiša je najavio da na tržište pušta karamelu s imenom "Hobsonov poljubac".

Teslu je na realnost oštro podsetio njegov knjigovođa, Džordz Šerif, koji je istakao da ponestaje novca i da njegovi pronalasci nisu dovršeni. Postoje potencijalni korisni proizvodi potrebni ljudima, govorio je. Na primer, doktori i bolesnici pitali su za Teslin dušek-grejač koji je izradio ali ga nije usavršio za tržište.

No, gde naći vremena za takve stvari? Uživao je u retkom uzbuđenju druženja s Džonsonovima u zimu 1898. godine i odbio uobičajen broj poziva.

Trećeg novembra napisao je "Dragoj Kejt" da je srećan što je prihvatila njegov poziv za subotu i dodao: "Iako je to dan plebejaca-bubnjara, piljara, Jevreja*, i drugih društvenih trilobita, prilika je ipak očaravajuća."

U svojoj pozivnici napisao je da će mu za večeru otići mesečni prihod, no i pored toga, "ne boji se da će biti ekstravagantan, jer je sada samo trenutni zastoj u mom imetku ... no uskoro ću postati multimiloner i pozdraviti svoje prijatelje sa avenije Leksington!"

Nedugo potom, pošto ga je Ketrin pozvala na večeru i pitala ga da predloži partnerku, po očekivanju je izabrao Margerit. "Ako bude htela da dođe", rekao je, "ja znam da bih."

Trećeg decembra Hobson se vratio u Menheth, i bila je planirana još jedna proslava. Tesla je pisao Ketrin: "Drago

mi je ... sada možemo da napravimo tu večeru." Naznačio je da će "kasnije da odšeta do laboratorije", i pomenu izvesnu damu koja ludo želi da vidi Hobsona. Opisujući je kao veoma slavnu, no opet čuvajući njen identitet, rekao je da zna koliko su Filipovi gladni takvih ljudi. I dodao je: "Ne želim da kažem ništa protiv te dame, no za moj ukus ona je jednostavno – pa, mislim da ćete izgledati sjajnije nego ikad. Upozoravam vas da je sposobna da dođe u crvenoj dekoltovanoj haljini, no ona je veliki umetnik i mora joj se dozvoliti ta sloboda ... Staviću je između Luke i Hobsona i posaditi vas između heroja i sebe ..."

Tesline tvrdnje oko prvih robotskih vozila dospele su pod udar njegovih kolega naučnika. Tako je "Rasprava o Teslinoj lađi na daljinsko upravljanje" N. Dž. Vorta, koja se pojavila u "Elektrikal Rivju", izražavala autorovo mišljenje da bi neprijatelj mogao da ometa sistem upravljanja.

Tesla je pisao Džonsonu u "Senčuri" moleći ga da ne objavljuje nikakav odgovor u njegovo ime: "Znam da ste plemeniti momak i odani prijatelj, a primećujući vaše gnušanje nad ovim neizazvanim napadima, bojim se da bi mogli da ga izrazite. Molim vas da to ne učinite ni u kojim okolnostima, jer bi ste me uvredili. Neka moji "prijatelji" učine najgore što mogu, tako mi se više dopada. Neka nabacuju svoje bezvredne šeme na naučnu zajednicu, suprotstavljaju se dostojnom provodu, bacaju pesak u oči onima koji bi mogli da vide – požnjeće svoju nagradu tokom vremena ..."

Mogao bih lako da pobijem tvrdnje koje su tu izrečene, samo se pozivajući na iskaze ljudi kao što su lord Kelvin, ser Vilijem Kruks, lord Rajli, Rentgen i ostali, koji nose svedočanstvo o visokoj cenjenosti i priznavanju mojih radova od strane tih ljudi. No odbijam da to uradim, zato što je napad bio suviše nedostojan da bi zaslužio pažnju ..."

Pod naslovom "Nauka i senzacionalizam", časopis "Pablik Opinion" takođe je kritikovao njegov rad i metod. Mnogo kasnije, u svojoj autobiografiji, Tesla je svedočio da je započeo rad na izradi daljinski upravljanih naprava 1893. godine, iako je na ideju došao ranije. Tokom naredne dve ili tri godine izradio je nekoliko mehanizama kojima se upravljalo iz daljine i pokazao ih posetiocima u laboratoriji, no propast laboratorije u požaru uništila je te aktivnosti.

"Godine 1896", pisao je, "... isplani-

rao sam kompletnu mašinu sposobnu da proizvodi mnogostruke operacije, no okončanje mojih radova bilo je odloženo do 1897. godine ... Kada je prvi put pokazana početkom 1898. godine, izazvala je senzaciju kakvu nikada nije priozveo ni jedan moj drugi pronalazak."

Njegov osnovni patent ostvaren je u novembru, tek kada je glavni inspektor došao u Njujork i prisustvovao predstavljanju lađe i izjavio da mu je to što je video izgledalo neverovatno. "Sećam se da je, kada sam kasnije pozvao jednog zvaničnika iz Vašingtona, sa namerom da vladi ponudim pronalazak", pisao je Tesla, "ovaj je prasnuo u smeh kada sam mu saopštio šta sam ostvario. Niko nije mislio da postoji ni najmanji izgled da se usavrši takav izum."

Ovi prvi roboti, napisao je 1919. godine, predstavljali su po njegovom mišljenju početne korake u razvoju teletomatike. Kao što je zamislio: "Sledeće logično poboljšanje bila je primena na automatske mehanizme iza granice vida i na velikoj daljini iz kontrolnog centra, i ja sam od tad stalno zastupao njihovu upotrebu kao instrument rata efikasniji od topova ... Moguće je, na još uvek nesavršen način, s postojećim bežičnim postrojenjima lansirati avion, postići da sledi neki zamišljeni kurs i izvede neke operacije na razdaljini od nekoliko stotina milja."

Sećao se da je još kao student zamislio leteću mašinu koja nije ličila na postojeće. "Osnovni princip je bio zdrav no nije se mogao praktično ostvariti", pisao je, "jer je zahtevao osnovnog pokretača za dovoljno veliku delatnost. U nekoliko poslednjih godina ovaj sam problem rešio na zadovoljavajući način i sada planiram leteće mašine bez površina na kojima se održavaju u vazduhu, krilaca, propelera i drugih spoljašnjih dodataka, koje će biti sposobne da razvijaju ogromne brzine i u bliskoj budućnosti pruže ozbiljne argumente u korist mira." Futuristički avion koji je zamislio i opisao trebalo je da bude navođen ili mehanički ili radio vezom.

* Tesla antisemitizam izgleda da je bio sporadičan i nije bio neuobičajen za krug ljudi kome je pripadao. Jednom prilikom pozvao je jednu od svojih sekretarica i šapatom joj saopštio, kao da joj otkriva važnu istinu:

"Gospođice! Nikada ne verujte Jevrejima!"



**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




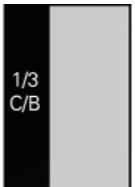
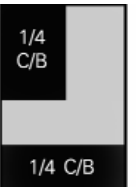
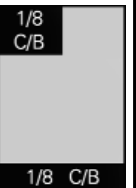
Tekstove dostavljati elektronskom obliku
(.doc, .rtf, .txt). Pisati u Wordu. Slike, šeme
i crteže slati odvojeno (.jpg, .tif) u rezoluciji od
najmanje 300dpi. Sve što pošaljete vraćamo
samo uz pismeni zahtev i priložen koverat za
odgovor. Stavovi autora su lični.

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 (9)	4
SDR RADIO	9
ZA RADIO DIFUZERE	12
PRORAČUN RR VEZA (2)	14
EKONOMIČAN IZVOR SVETLOSTI	18
INDUKTIVNOST JEDNOG ZAVOJKA	20
"KISELI" PORTORIKO	22
ZA MLADE KONSTRUKTORE (5)	24
JEFTINA ANTENA ZA 50MHz	28
KRATAK OSVRT NA DAYTON	29
BEOGRADSKI SAJAM TEHNIKE	30
DIPLOME	32
YU DX CONTEST 2009.	34
YU KT MARATON MART 2010.	36
YU KT MARATON APRIL 2010.	37
YI9PSE – DXPED U KURDISTAN	38
TAKMIČENJE "NOVI BEOGRAD"	39

CENE OGLASNOG PROSTORA (u dinarima)

15000	7000	4000	2000	1500	1000
					

RADIO-AMATERSKE ANALOGNE KT I UKT KOMUNIKACIJE U SRBIJI (9)



Ž. Stevanović
YU1MS

Stepen prelamanja ("krivljenja"), kada talasni snop uđe u određeni sloj jonosfere zavisi od:

- radne frekvencije;
- veličine upadnog ugla, kao i
- stepena jonizacije.

Navedeni elementi kao i visina jonizovanog sloja direktno će uticati na daljinu tj. mesto gde će se deo talasnog snopa vratiti na Zemlju. Pored navedenih činioca koji utiču na uslove prostiranja radio-talasa odlučujući uticaj ima i vrsta antene. Radio-amateri vrlo dobro znaju da je istraživanje antena neiscrpno polje rada i da je "dobra" antena relativan pojam. Upravo zbog toga antena je i najvažniji sastavni deo svake radio-amaterske stanice. Takođe, mnogi radio-amateri imaju i potrebu kombinovanja i primene različitih tipova antena. Tako se npr. pored pomenutih kratkih štap antena, koriste i antene koje zrače pod visokim upadnim uglovima prema jonosferi, čime se obezbeđuju veze na kraćim odstojanjima (pustinjski ili planinski pojasi na Zemlji, itd).

Međutim, za DX veze antena bi trebalo da bude što usmerenija. Ali kako se to obično dešava, "kao za inat baš nema mesta za postavljanje takvih antena" onda se može pokušati sa nekom "GePejkom". Kod nje je dijagram zračenja takav da prema horizontu (jonosferi) ima mali upadni ugao, što odgovara zahtevu za DX veze.

Takođe, u radio-amaterskim komunikacijama događa se i tzv. dvostruki ili još ređe višestruki skok prostorne komponente talasa. To je pojava kod koje se radio-talas prvo pod određenim upadnim uglom odbija od jonosfere i vraća na zemlju. Međutim, njegova energija je takva da mu omogućuje da se odbije i od zemlje pa opet, pod određenim upadnim uglom, vrati ka jonosferi i od nje ponovo odbije.

Nije redak slučaj da se rade veze preko dvostrukog, a ređe i preko višestrukog, skoka. Ispitivanjem refleksije talasa od jonosfere zapaženo je da, sa povećanjem frekvencije predajnika u nekom momentu (pri određenoj vrednosti frekvencije) prijemnik više ništa ne

registruje. Naučnici su više puta ponavljali ove eksperimente u cilju ispitivanja ove pojave.

Pri određenim meteo uslovima i podacima o stanju u jonosferi, prvo su birali početnu radnu frekvenciju koju su postepeno povećavali, da bi pri određenoj predajnoj frekvenciji konstatovali da prijemnik više ništa ne registruje. Na taj način dobili su određene odnose između ovih frekvencija na osnovu kojih su mogli da zaključe da za određeno stanje nekog jonizovanog sloja postoji kritična frekvencija, kod koje je još moguće postići refleksiju radio-talasa.

Ako je radna frekvencija niža od kritične onda kažemo da mrtva zona ne može postojati. Ovoj pojavi komercijalne službe su posvetile naročitu pažnju zbog njihove potrebe za planiranjem određenih veza na određenim daljinama, po strogo definisanoj vremenskoj skali. Zbog toga je za njih od izuzetne važnosti poznavanje vrednosti za maksimalnu frekvenciju, koja bi im u određenom momentu obezbedila vezu sa stanicom na određenoj daljini. Ova frekvencija se označava kraticom "MUF" odnosno: Maksimalno Upotrebljiva Frekvencija, a izvedena je iz Engleske reči: "Maximum Usable Frequency".

Praćenje kretanja MUF-a je vrlo važno sa aspekta monitoringa prilika za mogućnost uspostavljanja radio-veze na određenoj daljini. Kao primer navodim da je MUF, za vezu na udaljenosti od 4000km i za refleksiju od sloja "F2", približno tri puta viša od kritične frekvencije, za taj isti jonizovani sloj i u isto vreme.

Drugi primer je za sloj "E" i vezu čija je daljina 2000 Km, kod koga je MUF obično pet puta viši od kritične frekvencije. O ovim relacijama u stručnim krugovima postoje čitave studije ali je za ovaj nivo obrade pomenutih pojmova sasvim indikativno tj. dovoljno za shvatanje uzročno-posledičnih veza među njima.

Apsorpcija signala u jonosferi je najmanja ako je radna frekvencija jednaka MUF, dok se naglo povećava ako je ova

frekvencija niža od vrednosti za MUF. Ovo praktično znači da će planeri veza nastojati da izabrane radne frekvencije budu što je moguće bliže MUF-u, jer će i gubici biti minimalni.

Takođe, i za radio-amaterne (pošto oni rade sa relativno manjim snagama predajnika) najbolji rezultati se postižu ako je odabrana radna frekvencija što bliža MUF za određenu daljinu veze (QRB), pa zbog toga i radio-amateri proučavaju jonosferske prognoze.

Najkraće rečeno, izbor adekvatne radne frekvencije unutar KT opsega je složen proces i zahteva dosta proračuna, koji su danas u mnogome olakšani upotrebom PC-ja. Međutim, dugogodišnjim radom na opsezima radio-amateri postaju stvarno vrhunski stručnjaci za procenu DX prilika. Sama jonosfera nije dovoljno ispitana jer su u njoj procesi veoma kompleksni tj. činjenica je da na jonizovane slojeve u jonosferi, pre svega, utiče zračenje sa Sunca.

Jačina zračenja za neku manju ili veću površinu (uslovno rečeno "tačku") jonosfere stalno varira tj. menja se u toku noći i dana, tokom godine kao i ciklusa aktivnosti Sunca. O praćenju prilika na amaterskim opsezima će biti više reči u kasnijim poglavljima ove knjige.

6.3.3. JONOSFERSKE PROGNOZE

Jonosferske prognoze ili "radio prognoze", se izrađuju u cilju predviđanja prilika prostiranja KT. Izrađuju se na osnovu praćenja broja sunčevih pega i merenjem kritične frekvencije, a prevashodno su namenjene potrebama komercijalnih službi tj. njihovim planerima radio-veza, po sistemu, za određeno vreme i određenu udaljenost, proračunavaju se određene radne frekvencije.

Geomagnetski instituti, dotične zemlje, izdaju biltene, dijagrame ili dnevne podatke o stanju jonosfere i mogućnosti prostiranja KT u zavisnosti od QRB-a. Normalno je da ove podatke mogu koristiti i radio-amateri ali je prava draž sticati iskustvo, praćenjem prilika i uslo-

va na bandu, i vežbati sebe za subjektivnom procenom o mogućnosti prostiranja u realnom vremenu. Na osnovu toga bezbroj puta sam se uverio u činjenicu da među radio-amaterima ima pravih majstora koji prema signalima koje čuju na jednom KT opsegu mogu proceniti kakve će prilike biti na drugom amaterskom opsegu.

7 – ANALOGNE AMATERSKE RADIO-KOMUNIKACIJE NA KT OPSEGU

7.1. PODELA

Razvojem radija i amaterske službe, radio-amateri su, vremenom, razvili posebne tehnike rada pri uspostavi i održavanju radio-veza na KT opsezima. Uglavnom se tu misli na klasične radio-veze u kojima se primenjuju sledeće vrste prenosa: radio-telegrafija (CW), radio-telefonija (AM, FM i SSB), rad sa radio-teleprištrom (RTTY) i sporoanalizirajuća televizija (SSTV). Razvojem TV među radioamaterima se konstituisala i amaterska televizija (ATV).

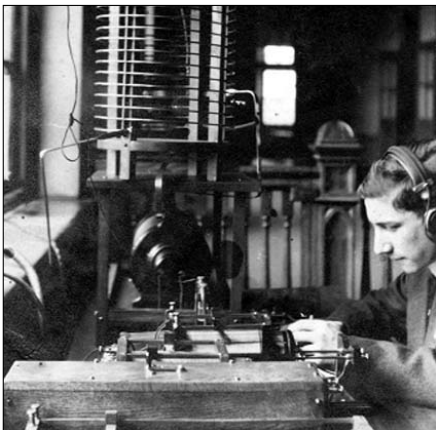
Sve ove radio-komunikacije nazivamo analognim, zato što im je signal u analognom obliku.

Sada ćemo se detaljnije upoznati sa svakom od pomenutih vrsta prenosa.

7.2. RADIO-TELEGRAFIJA

Kao što je to već pomenuto amaterske radio-komunikacije bile su konstituisane na samom početku otkrića radija.

Svi oni koji su bili oduševljeni sa novom tehnikom, stručno nazvana kao radio-tehnika, pokušavali su da i od svojih kuća uspostave radio-vezu sa drugim entuzijastima. Od 1923. radio-amateri otpočinju sa uspostavljanjem interkontinentalnih telegrafskih radio-veza a Radio-telegrafija postaje veoma omiljena.



Sl. 106. Amaterska telegrafska stanica (rane 20-te godine XX veka)

U radio-vezama se koristio ručni telegrafski taster i Morzeov kod. Daljim razvojem telegrafije, Međunarodna unija za telekomunikacije (ITU) tj. njen Međunarodni savetodavni komitet za telegrafiju i telefoniju (CCITT), uvodi skraćeni "Q koda".

To su grupe sastavljene od po tri slova, a prvo slovo im je uvek slovo Q. Profesionalne službe su dobile serije ovih skraćenica, po sledećem:

- * QAA – QNZ: VAZDUHOPLOVNA SLUŽBA;
- * QOA – QOZ: POMORSKA SLUŽBA;
- * QRA – QUZ: SVE OSTALE SLUŽBE, među kojima i AMATERSKA.

Pored ovih, radio-amateri su uveli i brojčane skraćeniце u cilju pozdrava i kratkih poruka (npr. 73, 88 ili CQ 385, kod MS veza). Kod MS i EME radio-veza uvedene su i slovčane skraćeniце u vidu jednog slova.

7.2.1. TELEGRAFSKI SIGNAL

Telegrafska emisija koja se označava kao "CW", potiče od engleske reči "Continous wave" ili "Code Work".

Međutim, u profesionalnim komunikacijama radio-emisije se označavaju kombinacijom slova i brojeva. Na ovaj način definišu se tri osnovne karakteristike tj:

- tip modulacije, koji se označava sa slovima sledeće serije: A, B, C, D, F, G, H, J, K, L, M, N, P, R, Q, V, W i X;
- priroda modulišućeg signala, koja se označava serijom brojeva i slovom X: 0, 1, 2, 3, 7, 8, 9 i X;
- tip informacije, koji se označava sa serijom slova: A, B, C, D, E, F, N, W i X.

U radio-amaterskoj službi morzeova telegrafija se označava kao:

- **CW**: Morzeova telegrafija sa ručnom otpremom i prijemom na sluh sa BFO. U profesionalnim komunikacijama ovaj tip emisije označava se kao: A1A, što bi u prevodu značilo: nmodulisana radio-telegrafija.
- **ACW**: Morzeova telegrafija sa automatskom otpremom i automatskim prijemom. U profesionalnim komunikacijama ovaj tip emisije označava se kao: A1B.
- **MCW**: Morzeova telegrafija, modulisani signal, prijem na sluh bez BFO. U profesionalnim komunikacijama ovaj tip emisije označava se kao: A2A, što bi u prevodu značilo: modulisana radio-telegrafija.

– **MACW**: Morzeova telegrafija, modulisana, automatski prijem i predaja. U profesionalnim komunikacijama ovaj tip emisije označava se kao: A2B.

Nemodulisani tip znakova se dobija tako da se neprigušene električne oscilacije, koje proizvodi neki predajnik, predaju tasterom u vidu tačkica i crtica tj. u ritmu morzeovih telegrafskih znakova. Predajnik proizvodi kontinuirani VF signal koga, kao što je pomenuto, tastujemo (sa tasterom) u ritmu morzeovih telegrafskih znakova. Za prijem ove emisije prijemnik mora imati BFO tj. lokalni oscilator. Promenom frekvencije ovog oscilatora menja se, po volji, visina tona što znatno olakšava prijem signala na sluh.

Modulisani tip znakova se dobija tako da se predajnik moduliše tonovima čija je frekvencija u rasponu od 400 do 1000Hz. Ovi tonovi su isprekidani u ritmu morzeovih telegrafskih znakova. Ranije se modulisana telegrafija mnogo više koristila nego nmodulisana iz čisto tehničkih razloga.

Na početku razvoja ovih komunikacija, zbog nivoa razvoja radio-tehnike, prijemnici su bili veoma nestabilni. Međutim, bez obzira na ovo, na prijemnoj strani to se nije manifestovalo kao nedostatak jer se, modulisani signal, i sa takvim prijemnicima mogao primati sa vernom zvučnom slikom (nije bilo izobličenja u tonu primanog signala). Iz ovoga proizilazi da je za telegrafiju tipa "A2" potreban znatno širi pojas frekvencija, na ulazu prijemnika, nego za nmodulisano, tipa "A1".

Zbog ovoga su i ulazna kola prijemnika za nmodulisano telegrafiju mogla biti znatno selektivnija, pa se, na taj način, mogao postići povoljniji odnos signal-šum.

Iz navedenog razloga proizilazi i očevidno da je nmodulisana telegrafija pogodnija za DX rad.

Uvođenjem računara u telekomunikacije digitalna obrada i prenos podataka su otpočeli da potiskuju analogne komunikacije. Upotreba personalnih računara u profesionalnim komunikacijama danas je postala uobičajena stvar jer se enormno povećala sigurnost, kvalitet, tajnost i brzina prenosa.

Međutim, i pored toga radio-telegrafija nije napuštena iz prostog razloga jer kad zataje sve ostale vrste prenosa

onda ostaje, jedino još, "stara dobra telegrafija".

Kod amaterskih komunikacija takođe, nije izgubila na značaju. Zbog toga je radio-amateri vrlo rado koriste i danas u radu na opsezima.

Pri radio-amaterskim asocijacijama postoje i klubovi za brzu telegrafiju tzv. "HSCW club", a njihovi članovi rade na održanim frekvencijama, unutar KT opsega.

Pored toga, mnogi radio-amateri sami konstruišu svoje primopredajne uređaje, pa tako i specijalizovane "CW" transivere sa samo jednom vrstom rada. Jednom rečju, upotreba telegrafije je veoma rasprostranjena u amaterskim radio-komunikacijama.

Pored navedenog, kod pojedinih vrsta prostiranja na UKT opsezima jedino se radi sa radio-telegrafijom, što će u narednim poglavljima biti detaljnije objašnjeno.

7.2.2. MORZEOV KOD

Izmislio ga je tvorac žičnog telegrafa S.F.B. Morse, američki pronalazač iz 19. veka, Sl. 107.

Pošto su velike kompanije (naročito železnica) odmah prihvatile njegov telegraf, Morze je morao da smisli i razradi kod i proceduru za komuniciranje sa telegrafom.

A	• —	U	• • • —
B	— • • •	V	• • • • —
C	— • — • •	W	• • — • —
D	— • • •	X	— • • • —
E	•	Y	— • — • — •
F	• • • • •	Z	— • — • •
G	— • — •		
H	• • • •		
I	• •		
J	• — • — • —	1	• — • — • — • —
K	— • • —	2	• • — • — • —
L	• — • • •	3	• • • • — • —
M	— • —	4	• • • • • —
N	— •	5	• • • • •
O	— • — • —	6	— • • • • •
P	• — • — •	7	— • — • • •
Q	— • — • • —	8	— • — • • • •
R	• — • •	9	— • — • — • — •
S	• • •	0	— • — • — • — • —
T	— •		

Sl. 107. Prikaz Morzeovog koda za slova po međunarodnoj abecedi i brojeve

Najjednostavnije rešenje, za supstituciju slova, brojeva i znakova, bila je kombinacija povlaka i tačaka. Izgleda je jednostavno, ali se toga trebalo setiti! Po ovom metodu uradio je zamenu za svih 26 slova engleskog alfabeta, kao i zamenu za brojeve i znakove interpunkcije.

Brzina telegrafisanja, kod automatske predaje, ne utiče na dužinu trajanja elemenata, jer su oni tačno definisani.

Zbog toga su vremenom usvojene sledeće norme:

- crtica ima istu vremensku dužinu kao tri tačkice;
- razmak između dve tačkice ili između dve crtice, tj. između tačkice i crtice u istom slovu traje kao jedna tačkica;
- razmak između dva slova u jednoj reči traje kao tri tačkice;
- razmak između dve reči traje kao pet tačkica.

Telegrafija se najbolje uči tako što se pamti zvučna slika svakog slova uz obavezno "pevanje", kako mi radio-amateri to u žargonu volimo da kažemo. Npr. slovo F (speluje se fonijom kao FU-TOG), može se "otpevati" morzeovom azbukom kao: "ti-ti-ta-tit" (znači, tačkica se peva kao "ti", a crtica kao "ta"; tako se vidi da se slovo F sastoji iz dve tačkice-jedne crtice-jedne tačkice). Ko želi da uči telegrafiju može videti supstituciju i za ostala slova abecede kao i za brojeve na Sl. 107. Mnogi radio-amateri su, iz raznih razloga, "morali" da uče telegrafiju samo uz pomoć "pevanja". Takođe, kombinacijom "pevanja", Morzeovog tastera i zujalice mnogi kandidati za radio-telegrafiste su, vrlo brzo, sticali neophodnu rutinu i brzinu kucanja Morzeovih znakova.

7.2.3. AMATERSKE TELEGRAFSKE KOMUNIKACIJE

Pod ovim pojmom uglavnom se podrazumevaju amaterske radio-komunikacije koje se vrše u režimu rada CW tj. nemodulisana telegrafija. Odnose se na radio-komunikacije koje ostvaruju radio-amateri, na amaterskim radio-stanicama i bandovima a u okviru amaterske službe.

Po ugledu na profesionalne i radio-amateri su, kroz praksu, formirali svoj protokol za održavanje ovih komunikacija. Obzirom da su se radio-komunikacije najbrže razvijale u Americi, engleskoj i Francuskoj onda je i logički zašto su skraćenice uzete od reči Engleskog i

nešto manje iz Francuskog jezika.

U ovim komunikacijama, kako je to zakonom predviđeno, obavezno se razmenjuju:

- pozivni znaci amaterskih radio-stanica;
- izveštaj o čujnosti ili raport, koji se satoji od podataka datih po RST skali;
- informacije o operatoru (ime) i mestu lociranja stanice (QTH);
- informacija o radio-stanici sa koje operator radi (tip uređaja, snaga i antena koja se koristi);
- informacija o vremenu;
- informacija o QSL karti i
- završni deo veze ili QSO-a tzv.pozdravni deo.

Za radio-telegrafske veze obično se tačno propisuje deo amaterskog opsega u kome se uspostavljaju i održavaju. Takođe, određuje se i centralna pozivna frekvencija za "CW".

Među radio-amaterima je veliki broj ljubitelja ovog načina komuniciranja.

Zbog toga i postoje CW klubovi na nacionalnom i internacionalnom nivou, takmičenja, bilteni i drugi vidovi popularisanja ove vrste rada među operatorima.

U Srbiji je ovaj mod rada na KT veoma popularan a naročito kod amatera koji preferiraju DX rad. U raznim svetskim takmičenjima naši operatori postižu zavidne rezultate. Međutim, u organizaciji i realizaciji DX ekspedicija najviše se istakao Dr Hrane Milošević, YT1AD, koji je baveći se ovom aktivnošću stekao svetsku slavu. Pominjem samo DX ekspedicije koje je realizovao u zadnjog deceniji: J68DA, V29AD, 8Q7AD, 3V8BB, 3D2AD, YJ2AD, A35AD, YS/YT1AD, HU1X, 6W7S, 3D2CI, 2D2CY, T25A, K1B, T33C i N8S. Hrane pored svojih ogromnih profesionalnih obaveza stiže da se posveti i ovom vrlo ozbiljnom amaterskom poslu odnosno planiranju i izvođenju slo-



Sl. 108. Antenski sistem stanice YT1AD na lokaciji Vitanovac; Hrane u takmičenjima koristi pozivni znak YT5A

ženih DX ekspedicija! Takođe, ovaj vredni amater je bio i dugo godina Predsednik SRJ i značajna materijalna sredstva je uložio u opremanje svoje DX lokacije u Vitanovcu. Na sledećim slikama je prikazan samo deo aktivnosti ovog vrednog srpskog amatera.



Sl. 109. PPS stanice YT1AD u kome rade (L-D) Srećko, YU1DX i David, K1ZZ

Radio–telegrafija jedina pruža mogućnost operatorima da sa malom snagom rade interesantne amaterske veze!

Kao najpoznatijeg YU QRP operatora ovom prilikom ističem Tasu, YU1LM, inače inženjera elektronike i vrsnog konstruktora amaterskih radio–uređaja, Sl. 110.



Sl. 110. Tasa, YU1LM u svom PPS–u

Pored toga, Tasa je vrstan poznavalac digitalne tehnike vezane za problematiku "SDR" odnosno: SOFTVERSKI DEFINISANOG RADIJA! Već je konstruisao niz uređaja iz ove oblasti pod radnim nazivom od "AVALA–1", pa na dalje!

Među radioamaterima iz Srbije ima još ovakvih operatora i konstruktora o kojima autor priprema poseban prilog za časopis "Radio–amater", a ovom prilikom zbog ograničenog prostora prikazane su fotografije samo ove dvojice. Pored velike popularnosti didigitalne telegrafije, ovaj klasični (analogni) način rada se održao i do danas.

7.3. RADIO–TELEFONIJA

Razvojem radio–tehnike u radio–komunikacijama, pored telegrafije, sve vi-

še počinje da se koristi i telefonija. Pojedine službe su naročito forsirale njen razvoj, imajući u vidu specifičnost njihove delatnosti a samim tim i primene radio–uređaja u njima.

Ovom prilikom pomenuću samo vazduhoplovstvo sa svojim specifičnim zahtevima, ili pojedine rodove vojske. Jednom rečju, brzi razvoj telefonije doveo je i do njene primene u amaterskoj službi.

Preteča savremenih vrsta modulacije kod telefonije je amplitudna modulacija (AM). U zavisnosti od prilika na opsezi–ma ona se više ili manje koristila u amaterskim radio–komunikacijama. Osim kod CB–a, ova vrsta modulacije se više ne upotrebljava na amaterskim opsezima.



Sl. 111. Amaterska telefonska stanica iz 1923. (David Asbury, 3ADT, u gradu Oak Lane, Philadelphia)

Od sredine 20–tih godina XX veka u Kraljevini Jugoslaviji se osnivaju prve difuzne radio–stanice (Zagreb, Beograd, itd). Samim tim i radio postaje sve popularniji tako da mnogi mladi ljudi počinju da se bave radio–tehnikom. U mnogim mestima se organizuju radio–klubovi i počinju da izlaze prvi stručni časopisi posvećeni radio–tehnicima. Tako je u Beogradu, 1937, formiran RK "Beograd". Na Sl. 112. je prikazana potvrda o upisu i plaćenju članarini, izdata novom članu ovog radio–kluba.

РАДИО КЛУБ • БЕОГРАД 283
 Престолонаследниковог трг 5/IV, ПЛАТА Извозне Банке, Тел. 30-710. - Сер. А
 Чесовни рачун бр. 56.853

Госн. *Janićević Blagoja* из *Beograda*
 приложио је данас: *20-V 1937*

за уписнину		10
чланарину за месец	<i>јун - јул 1937 г.</i>	10
чланску карту		2
значку		
пријаву Серису за отклањање...		
СВЕГА		22

И СЛОВИМА *Janićević Blagoja*
 Пријмо Благајини,
Blagoja

Sl. 112. Potvrda o upisnici i plaćenju članarini Janićević Blagoja, u RK "Beograd", izdata 20. juna, 1937.

I kod radio–telefonije su radio–amateri konstituisali svoj način i protokol rada. Uglavnom je istog sadržaja kao i kod telegrafskih radio–komunikacija, osim raporta koji se razmenjuje u vidu samo dva broja (razumljivost i snaga).

Kao i kod telegrafije i kod telefonije se koriste određene oznake za vrstu modulacije. Tako se za amplitudnu modulaciju koristi oznaka (AM) a za SSB (J3E).

Za frekventnu modulaciju oznaka je: FM. Može se reći da su amateri CW (A1A) dobili i DX modulaciju za fonijske veze. Takođe, SSB modulacija je počela da se koristi kod translatora i transpondera u amaterskim satelitskim komunikacijama.

Pored toga, pojavom FM–a (frekventne modulacije) stvorili su se uslovi i za uvođenje repetitora u amatersku službu. Kod komunikacija preko repetitorskih stanica, raporti se daju u kombinaciji sa slovom Q i jednim brojem od 1 do 5, i isključivo se odnosi na razumljivost signala.

Umesto većine skraćenica, koje se koriste kod telegrafije, u radio–telefoniji se vrlo malo koriste kratice (na pr. "73" i kratice "Q–koda").

Među operatorima su popularni lokalni QSO–i koji u radioamaterskom žargonu imaju naziv: "RAGCHEWING". Tu operatori vode "kilometarske" razgovore o radioamaterskom hobbiju i "pretresaju" razne teme vezane za njega, kao i operatorski rad.

Zaljubljenici u telefoniju su, vremenom, toliko popularisali ovu vrstu rada da se danas organizuju i brojna takmičenja, od lokalnog do svetskog nivoa.

Takođe, izdaju se i razne diplome za postignute rezultate u radu što sve, nesumnjivo, utiče na porast popularnosti ove vrste rada među radio–amaterima.

Iz tog kvantiteta su se pojavili i tehnički hitovi kao na primer repetitori u okviru 10–metarskog banda uz pomoć kojih je ostvareno "globalno" (u zavisnosti od položaja stanice na zemlji i otvorenosti opsega od 28MHz) povezivanje UKT–a i KT–a. Na primer, moguće je sa ručnom VHF radio–stanicom raditi vrlo daleke veze uz pomoć pomenutih repetitorskih stanica. Ovakav način komuniciranja se naziva "HF–FM LINK" i u Americi je vrlo popularan.

7.4. RADIO-TELEPRINTER

Razvojem amaterskih komunikacija i radio-amateri su sve više počeli da koriste teleprinter, kao uređaj za vezu. Na početku su to bili elektromehanički teleprinteri (rashodovani, iz armijskih rezervi) a kasnije i elektronski, do kojih se moglo doći i kupovinom u specijalizovanim prodavnicama. Takođe, vrlo brzo su, pojedini afirmisani proizvođači amaterskih radio-uređaja iz Amerike i Japana, otpočeli proizvodnju pratećih uređaja i pribora za ove komunikacije.

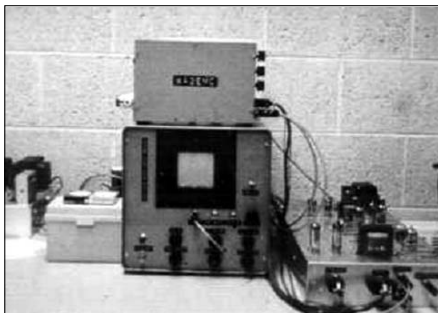
Band planom za KT i UKT opsege, za radio-amatersku službu, tačno su definisane frekvencije gde se komunikacija obavlja isključivo sa radio-teleprinterima (RTTY QSO-i). I pored sve masovnijeg uvođenja PC-ja u amaterske radio-komunikacije, pa i u ovu vrstu rada, ipak, među radio-amaterima ima dosta "nostalgičara", koji rado komuniciraju sa klasičnim teleprinterima.

7.5. SPOROANALIZIRAJUĆA TELEVIZIJA

Ova vrsta prenosa među radio-amaterima postala je naročito popularna krajem 60-tih godina, što je i razumljivo jer se tada i televizijska tehnika počela razvijati velikom brzinom.

Sam naziv potiče od Engleske reči: "Slow Scan Television (SSTV)" a označava sporoanalizirajuću TV. Prenos slike traje 8 sekundi i ima raster od 120 linija (podsetimo se na primer da "obična" TV slika, koju gledamo svaki dan na našem televizoru ima 625 linija).

Krajem 50-tih i početkom 60-tih godina prošlog veka u Americi je ovaj mod rada na KT postao veoma popularan. Sa jedne strane na takav trend uticala je ekspanzija TV tehnike a sa druge strane vredni radio-amateri eksperimentatori konstruisali su nove SSTV uređaje, Sl. 113.



Sl. 113. Izgled SSTV uređaja koji se koristio u USA od 1958. do 1961. u RK u Mičigenu (konstruisao W8SH)

Na slici je prikazan poznati monitor:



Sl. 114. Snimak crno-bele SSTV slike, koju je primio američki amater W8SH, 1969. pri prvom QSO-u preko Atlantika sa švedskim amaterom SMØBUO

"Mac Donald Monitor", koji je detaljno opisan u QST iz 1964. Kod izrade ovih uređaja najveći problem kod amatera iz nerazvijenih zemalja sveta bila je nabavka katodne cevi sa većom perzistencijom (kao na pr. cev sa oznakom "P7").

Prednosti ove vrste prenosa za radio-amateru su:

- mogućnost snimanja emisije na običnom magnetofonu, obzirom da se video signal SSTV-a nalazi u opsegu čujnih frekvencija;
- monitor za SSTV možemo, upravo iz gore pomenutog razloga, da priključimo na NF izlaz prijemnika, i
- signale SSTV-a možemo prenositi SSB predajnikom.

U 1969. zabeležena su dva preko-okeanska prenosa SSTV QSO-a, jedan sa crno-belom slikom, Sl. 114.



Sl. 115. Snimak prve SSTV slike u boji između stanica iz Amerike i Evrope (W4UMF-G3NOX), decembar 1969.

Iste godine, u Decembru je preko Atlantika prenet i SSTV slika u boji, QSO između Američkog amatera W4UMF i Britanskog amatera G3NOX, Sl. 115.

O SSTV-u je bilo napisano dosta stručnih i popularnih članaka, a jedan od njih je sigurno i članak od Ake Bakmana, SMØBUO, koji je objavljen u februarском broju časopisa: "Radio Communication", iz 1971. godine.

U ex Jugoslaviji najaktivniji u konstrukciji SSTV uređaja i opreme bili su: Matija YU2DB, Miroslav YU2RHF i Dragan YU1AW. Tako je Dragan, već u aprilu 1976. godine, otpočeo sa SSTV radom na KT, a potom je aktivnost proširio i na rad preko amaterskih satelita OSCAR. Dana 3. septembra 1976. uradio je preko satelita OSCAR-7 prvu vezu sa DL6YK! Potom je u julu 1977. uradio svoju prvu kolor SSTV vezu sa DF4FX.

"Kruna" SSTV aktivnosti stanice YU1AW sigurno je bila kada je u septembru 1977. u svetskom SSTV takmičenju zauzela II mesto!

Iz ovih par činjenica može se videti da se i u Srbiji pratila ova aktivnost sa priličnim interesovanjem. Međutim, danas je to uobičajena aktivnost u digitalnim komunikacijama. Nadam se da će i ovi primeri stimulisati mlade operatore da se otisnu i otpočnu rad i u ovoj KT ili UKT tehnici rada!?

- kraj serije -

Priradio: Saša Pašić, YU1EO

SDR RADIO

NOVA GENERACIJA PRIMO-PREDAJNIKA

GRADNJA

Telekomunikacioni uređaji sa direktnim mešanjem imaju dug istorijat. Poznati su nam već na početku prošlog veka. Bili su potisnuti pojavom superheterodinskih prijemnika, da bi krajem veka, a posebno u poslednjih nekoliko godina doživeli svoje vaskrsnuće. Poznati su pod imenom SDR, što bi u prevodu značilo "softverom upravljani radio", odnosno, prijem i predaja signala pomoću digitalne obrade.

Danas se SDR uređaji, sa osobinama koje su daleko prevazišle dosadašnje analogne prijemnike i predajnike, nude u prodaji kao nešto svakidašnje. Proizvođači reklamiraju veliki asortiman ovih digitalnih uređaja prilagođenih radio-amaterskim zahtevima po cenama koje su, na žalost, za nas dosta visoke.

U takvim uslovima radio-amateri, po struci električari, priskočili su u pomoć i počeli da projektuju SDR uređaje u kit verzijama koji su sasvim prihvatljivi za radio-amateru jer im je cena približna nabavnoj ceni komponenata. Naši radio-amateri učestvuju u ovim zbivanjima ravnopravno, pa čak i prednjače.

Pre deset godina, 24. aprila 2000. godine, na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu u Akademskom radio-klubu "Mihajlo Pupin" YU1EXY, u organizaciji "Kluba konstruktora elektronike", dipl. ing. Siniša Tasić Tasa YU1LM, održao je interesantno predavanje pod nazivom "Renesansa direktnih prijemnika". Već tada je postojala velika grupa radio-amatera koji su bili zainteresovani za ovu novu komunikacionu tehnologiju. U proteklih deset godina naši radio-amateri, koji su se bavili gradnjama u ovoj oblasti, postigli su dobre rezultate.

Pre dve godine, na jednom sastanku u ARK YU1EXY, za zainteresovane radio-amateru, S. Tasić je obezbedio dvadesetak štampanih pločica za svoj, tada novi, projekat SDR primopredajnika za sve vrste rada pod imenom "Avala 01". U međuvremenu je napravljeno i proradilo nekoliko uređaja "Avala 01" u Beogradu i Srbiji, kao i u zemljama u okruženju, ali i van Evrope.

Dana 18. marta ove godine, u organizaciji ARK YU1EXY, održan je sastanak zainteresovanih radio-ope-



Tasa YU1LM prikazuje rad G59

ratora na kome je S. Tasić prikazao izgled i rad svog najnovijeg projekta, SDR primopredajnik "Genesis 59". Uređaj ima sve KT opsege i 50MHz, sve vrste rada i snagu od 10W. Plasira se na tržištu u kit verziji u saradnji sa Nikolom Hačko - Nick VK1AA (YU7QDT, YU7XX). Podaci se mogu naći na sajtu:

www.genesisradio.com.au

i treba reći da se bolji sajt, kada su u pitanju objašnjenja za gradnju, teško može naći na Internetu.

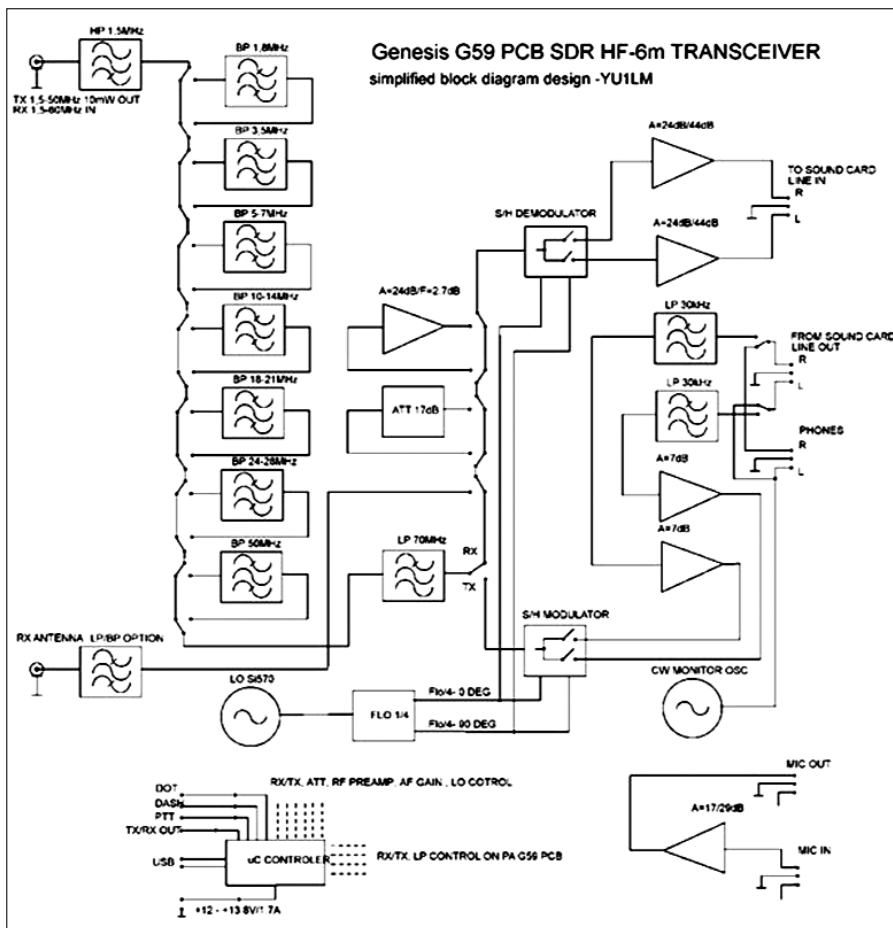
Postupak gradnje sa fotografijama je tako pedantno i detaljno prikazan da svaki amater, sa osnovnim poznavanjem elektronike, može uspešno da realizuje gradnju. Kao primer dajemo sliku na kojoj je prikazano postavljanje prigušnica u filterima. Na sajtu su dati podaci i o drugim projektima YU1LM kao i podaci o uslovima prodaje i isporuke.

Program za rad SDR "Genesis 59" po nazivu GSDR napisao je Goran Radivojević YT7PWR. Goran je na ovom sastanku govorio o mogućnostima programa kao i o načinu njegove efikasne upotrebe.

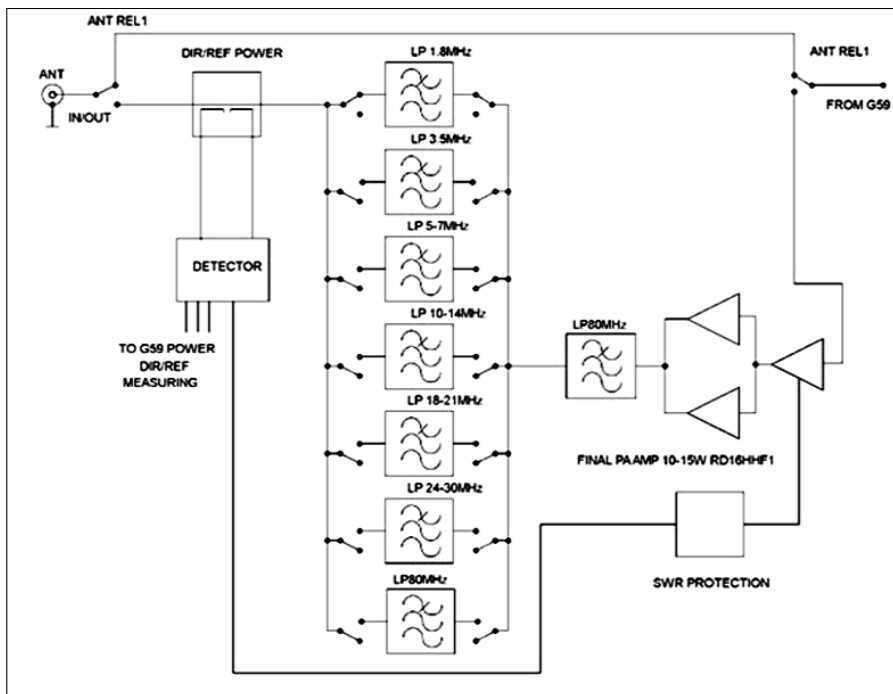
Na ovom sastanku je prikazan izgled i rad SDR primopredajnika "Avala 01" koji je sagradio S. Pašić YU1EO. Ovaj uređaj ima tri banda: 3,5, 7 i 14MHz, PLL sintesajzer, sve vrste rada i snagu 3 vata. Demonstriran je rad sa programima "Rocky" i "MØKGK", sa mogućnostima u odnosu na izbor vrste rada, selektivnosti i drugo.



Predavanje o SDR radiju je pratio veliki broj radio-amatera



Blok šema "Genesis G59"



Blok šema izlaznog stepena "Genesis G59"

Za one radio-amatere koji nisu upoznati sa SDR tehnologijom treba ovde reći sledeće:

U principu se analogna (stara) i digitalna (nova) tehnologija prijema i predaje ne razlikuju – i kod stare i

kod nove tehnologije imamo VF pojačanje, mešanje, NF pojačanje, potiskivanje nosećeg talasa i izbor bočnog opsega. Međutim, kod digitalne tehnologije ulogu mešača, potiskivanje nosioca, pomeranje faze i izbor željenog bočnog opsega uspešnije obavljaju digitalna integrisana kola obradom u PC računaru posle digitalizacije ulaznog demodulisanog signala zvučnom karticom. Zašto? Zato što "električna lokomotiva" ide mnogo brže i bolje od parne.

U odnosu na šum, osetljivost i selektivnost SDR uređaji imaju prednost nad analognim, pa se mogu bolje izdvojiti slabi signali.

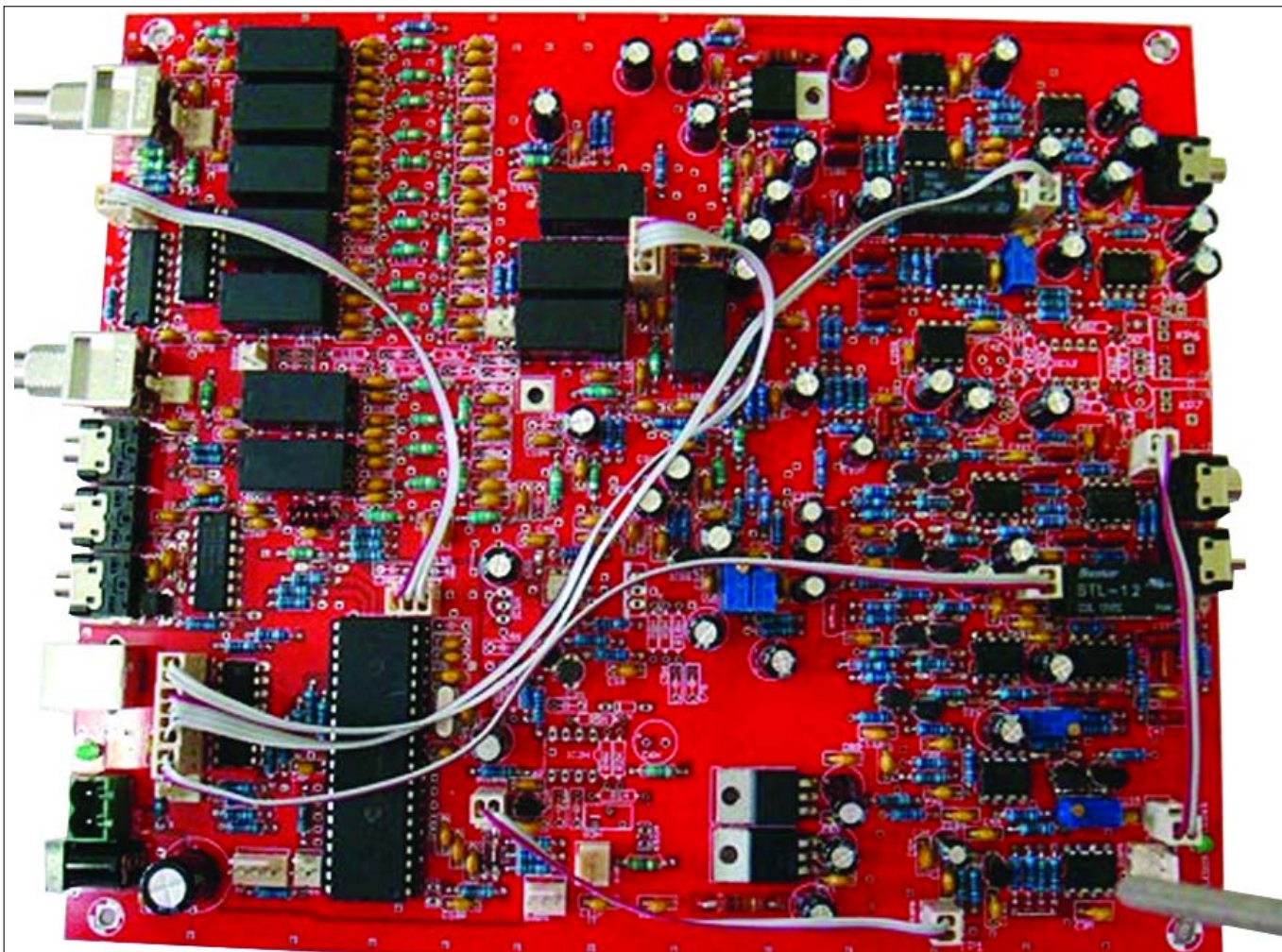
U QRP varijanti, u takmičenjima, u poslednje tri godine YU1LM/QRP je osvojio sa SDR transiverom "Avala 01" isto što i "Genesis G40" sa Pout=5W i antenom horizontalnim delta-lupom obima 84m i 10m iznad zemlje iz grada Beograda, dakle iz mesta sa puno smetnji!

1. WPX 2007 CW QRP 7MHz
7. World 6. Europe
2. WPX 2008 CW QRP 7MHz
2. World 2. Europe
3. WPX2009 SSB QRP 7MHz
3 World 2. Europe
4. WW 2007 CW QRP 7MHz
6. World 5. Europe
5. WW 2008 CW QRP 7MHz
1. World 1. Europe

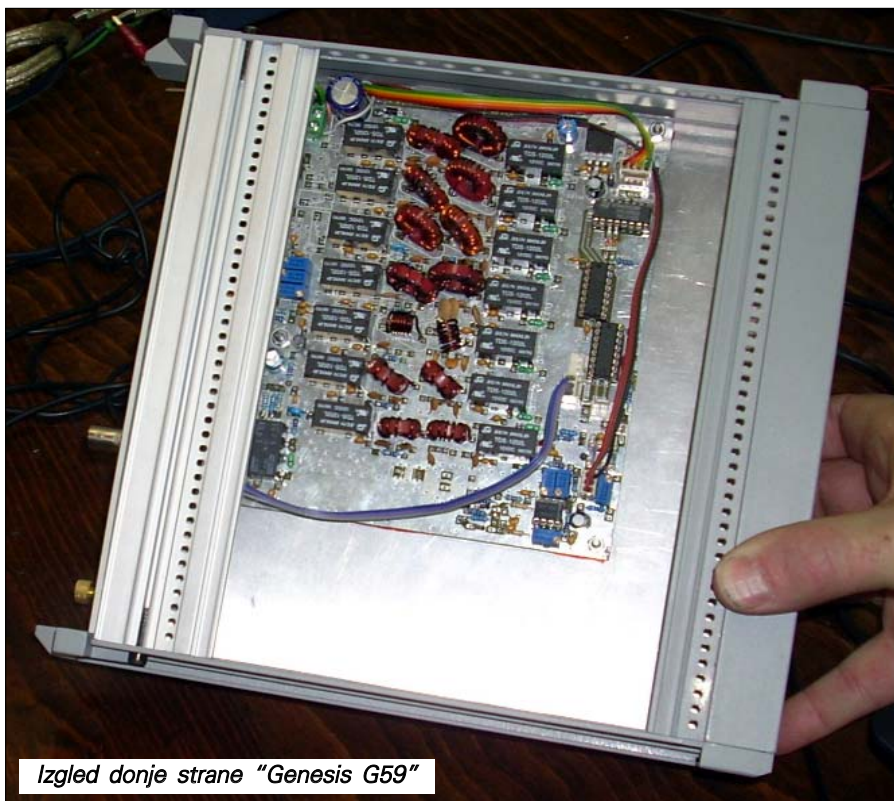
Predavanju u ARK YU1EXY prisustvovalo je oko trideset zainteresovanih radio-amatera. Jedan broj je počeo sa gradnjom SDR, a neki su odlučili da nabave ove uređaje u kitu. Ovo govori da interes postoji i da ga samo treba podržavati putem predavanja, okupljanja i diskusijom. ARK "M. Pupin" YU1EXY, pokazalo se, pravo je mesto za ovakvu aktivnost. Svojevremeno su u klubu, bar jednom mesečno, organizovana predavanja iz oblasti elektronike. Dobro bi bilo ako bi se to obnovilo, a ima uslova, jer se u klubu redovno okupljaju i članovi kluba i drugi radio-amateri.



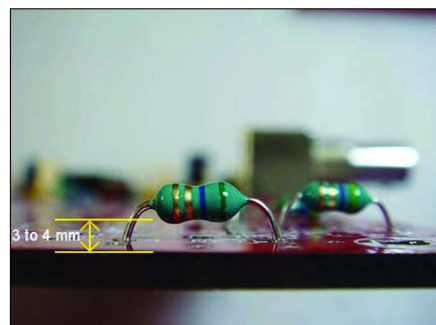
YU1LM je strpljivo odgovarao na pitanja



Izgled gornje ploče "Genesis G59"



Izgled donje strane "Genesis G59"



Montaža prigušnica u filtrima kod "Genesis G59"



Ovo je bilo još jedno od vrlo uspešnih i zanimljivih predavanja

ZA RADIO DIFUZERE

OBARANJE DIJAGRAMA ZRAČENJA EMISIONE ANTENE

U praksi se često javlja slučaj kada je dijagram zračenja u vertikalnoj ravni takav da EM talas "preleće" neku oblast koja se želi pokriti radiodifuznim signalom, a antenski sistem je već montiran i nepogodan je za mehaničko obaranje (naklon) ka željenoj oblasti. Neobaranjem dijagrama zračenja može se javiti slučaj da se na nekom daljem rastojanju signal boje prima, a u blizini (oblasti koja nam je od interesa) slabije. Obaranjem dijagrama zračenja postupkom koji se naziva faziranje, izbegava se mehaničko otklanjanje, a bolji nivo prijema postiže se naklonom ose maksimuma dijagrama zračenja emisione antene, putem skraćivanja kablova iz razdelnika snage koji ponaosob napajaju panele u antenskom sistemu. Ovo ćemo pokazati na jednom realnom radijskom primeru (potpuno je isti princip i za TV).

Za primer, uzmimo kotu **Torlak** (južno od Beograda) čija je nadmorska visina **333m**, a centar antenskog sistema iznad nivoa tla **17m** tako da je ukupna visina $H_{TX}=350m$. Neka je na njemu postavljen sistem od **4 FM VHF** antene **SIRA FMC-01** s nagibom od $\alpha=4^\circ$ koje emituju FM program na frekvenciji $f=100MHz$ – vidi sliku 1. Pod ovim nagibom, osa maksimuma zračenja daleko prebacuje centar grada Beograda. Centar grada je na nadmorskoj visini od oko **90m** što sa visinom prijemne antene od **10m** iznosi $H_{RX}=100m$. Udaljenost od FM predajnika na Torlaku iznosi $D=6km$.

Ugao β za koji treba oboriti dijagram zračenja pri malim rastojanjima (**20–30km**) iznosi:

$$\beta = \arctan\left(\frac{H_{TX} - H_{RX}}{D}\right) = \frac{350 - 100}{6000}$$

Pri datim vrednostima je $\beta=2,38^\circ=2^\circ 22' 48''$. Talasna dužina za frekvenciju od **100MHz** je:

$$\lambda(m) = \frac{300}{f(MHz)} = \frac{300}{100} = 3m$$

Deljenjem $3m/360^\circ$ sledi da je električna dužina jednaka **0,833cm/°**. Korekcija obaranja ose maksimuma zračenja iznosi:

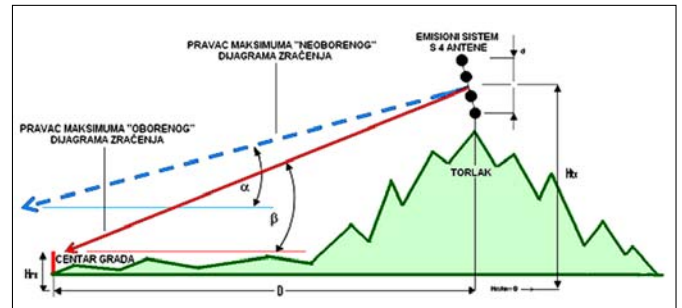
$$\gamma = \alpha + \beta = 4 + 2,38 = 6,38^\circ$$

Dakle, faza u donjoj anteni treba da kasni u odnosu na narednu (susednu) antenu za **6,38°**. Sa koaksijalnim kablom čiji je faktor skraćivanja $v=0,667$ jedan električni stepen odgovara dužini u kablju (centimetara po električnom stepenu):

$$v \cdot \frac{\lambda(cm)}{360^\circ} = 0,667 \cdot 0,833cm/^\circ = 0,555cm/^\circ$$

Za $\gamma=6,38^\circ$ dužina kablova će biti $0,555 \cdot 6,38 = 3,54cm$. Kako je antenski sistem sastavljen iz **4** antene, to će produženje kablova biti **3,54cm** u drugoj, **7,08cm** u tečkoj i **10,62cm** u četvrtoj (najnižoj) anteni.

Razmak između dva susedna dipola na spratu je $d=\lambda/2$.



Slika 1. Obaranje dijagrama zračenja faziranjem

Ovo je relativno pojednostavljen metod, koji daje sasvim zadovoljavajuće rezultate, a u jednom od narednih brojeva biće dat nešto složeniji analitički prikaz.

FAKTOR KONVERZIJE PRIJEMNE ANTENE

Prilikom merenja nivoa prijemnog signala meračem polja, neophodno je izračunati nivo električnog polja koji postoji na mestu prijema. To je najčešći slučaj kada se pušta novi FM ili TV predajnik pa se vrši verifikacija dijagrama zračenja antene ili provera proračuna servisne zone.

Mnogobrojni tehničari sasvim greše greše kada poistovećuju nivo signala sa nivoom polja, jer to su dve potpuno različite, ali tesno povezane električne veličine. Izmereni nivo signala predstavlja vrednost koja postoji na ulazu mernog prijemnika.

Nivo signala zavisi od vrste i dužine koaksijalnog kablova (slabljenja) i dobitka antene kojom se signal prima, a to sve utiče i na nivo polja. Ovi podaci su kataložskog tipa i mogu se naći za dati tip antene i koaksijalnog kablova. Za mernu antenu uzima se da je postavljena na **10m** visine.

Neka je izmereni nivo signala U , a nivo polja koji treba da izračunamo E . Po definiciji, antenski faktor (faktor konverzije antene) je:

$$K = \frac{E(\mu V/m)}{U(\mu V)}$$

ili u logaritamskoj predstavi:

$$E(dB\mu V/m) = U(dB\mu V) + K(dB)$$

Većina savremenih merača polja ima očitavanje nivoa signala u $dB\mu V$. Ako označimo sa:

- $G(dBd)$ – dobitak prijemne antene (u odnosu na dipol) na datoj frekvenciji
- $f(MHz)$ – frekvenciju prijemnog signala,
- $A_{CABL}(dB)$ – ukupno slabljenje koaksijalnog kablova na frekvenciji za datu dužinu od antene do merača polja,

tada je faktor konverzije za koaksijalni kabl karakteristične (talasne) impedanse 50Ω :

$$K_{50}(\text{dB}) = -31,93 - G + 20\log(f) + A_{\text{CABL}}$$

odnosno, za koaksijalni kabl karakteristične impedanse:

$$K_{75}(\text{dB}) = -33,69 - G + 20\log(f) + A_{\text{CABL}}$$

Za prijemni kabl po pravilu se koristi koaksijalni kabl karakteristične impedanse 75Ω . Na taj način, izmerenu vrednost signala treba korigovati za iznos antenskog faktora kako bi se odredio nivo električnog polja $E(\text{dB}\mu\text{V}/\text{m})$. Na primer, ako je izmeren nivo signala $U=50\text{dB}\mu\text{V}$, $G=8\text{dB}$, $A_{\text{CABL}}=1,5\text{dB}$ i $f=666\text{MHz}$, sledi:

$$K_{75} = -33,69 - 8 + 56,5 + 1,5 = 16,28\text{dB}$$

pa je nivo električnog polja:

$$E(\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}) = U(\text{dB}\mu\text{V}) + K(\text{dB}) = 50 + 16,28 = 66,28\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$$

Opisani metod je primenljiv za bilo koji opseg u rasponu frekvencija $40\text{kHz}-1000\text{MHz}$.

"UPOTREBLJIVO POLJE" KONKURS ZA FM RADIO-STANICE

Tokom marta 2010. godine, Savet republičke radiodifuzne agencije, na osnovu člana 49. i 50. Zakona o radiodifuziji, i člana 76. "Zakona o telekomunikacijama" i "Plana o izmenama Plana raspodele frekvencija /lokacija za terestričke analogne TV i FM radiodifuzne stanice za teritoriju Republike Srbije", objavio je:

JAVNI KONKURS ZA IZDAVANJE DOZVOLA ZA EMITOVANJE TELEVIZIJSKOG I RADIO PROGRAMA ZA LOKALNE I REGIONALNE EMITERE

Na prvi pogled ništa neobično. Dati su najosnovni podaci – frekvencija na kojoj će "srećnik" koji ostvari pravo moći da emituje i približna (orijentaciona) zona pokrivanja.

Ostali podaci sadržani su u "Planu o izmenama Plana raspodele frekvencija/lokacija za terestričke analogne TV i FM radiodifuzne stanice za teritoriju Republike Srbije" ("Službeni glasnik RS", br. 2/10).

Međutim, iskusnom licu koje se bavi radiodifuzijom, pada u oči objavljen podatak o nivou upotrebljivog polja $E(\text{dB}\mu\text{V}/\text{m})$.

To je podatak koji će služiti projektantu da izračuna veličinu servisne zone, ali isto tako, izuzetno važan podatak koji potencijalni vlasnik radio-stanice treba da zna (a **99,9%** to ne zna) kada konkuriše za dobijanje dozvole. Naime, nije isto kada se konkuriše za stanicu čiji je nivo upotrebljivog polja viši ili niži.

Objasnimo ovo na što prostijem primeru. Sva lokalna mesta mogu se podvesti pod tzv. "podurbane" sredine za koje je propisana minimalna vrednost upotrebljivog polja od $66\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ za prijem stereofonskog radijskog FM programa.

To znači da taj nivo polja treba da na ivici (spoljašnjosti) servisne zone treba da omogući kvalitetan prijem pri datom nivou snage FM predajnika, dobitku i visini emisije antene i konfiguraciji terena (efektivnoj visini i talasnosti). Iz iskustva

se zna da je idući od ivice servisne zone ka predajniku, nivo prijemnog polja je viši, utoliko pre što se više približavamo predajniku. Za primer, uzmimo vrednost od $75\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$. Ako bi smo opisali pun krug putanjom na kojoj je ispunjen uslov da je nivo polja $75\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$, videli bi smo da je oblast obuhvaćena konturom $75\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ manja od oblasti za koju je nivo polja $66\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$.

Dalje, zbog uticaja drugih FM radio stanica na istoj frekvenciji, susednoj donjoj i gornjoj (u inkrementima od po 100kHz), kao i uticaja svih stanica u okruženju koje rade na frekvencijama do $\pm 400\text{kHz}$ u odnosu na dodeljenu dolazi do narušavanja kvaliteta prijema (nešto poput pile-upa), a njihov uticaj se može aproksimirati kumulativnim "štetnim" poljem, koje na ivici korisne zone kviri prijem.

Ukoliko je viši nivo kumulativnog (štetnog) polja, servisna zona je više napadnuta, pa je prijem zadovoljavajući samo u oblastima koje su bliže FM predajniku.

Dakle, servisna zona FM predajnika je pri datoj snazi manja. To drugim rečima znači, da je nivo upotrebljivog polja pri uticaju smetnji viši od minimalno propisanog $66\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ za kvalitetni prijem (nova vrednost upotrebljivog polja se dobija tzv. pojednostavljenim multiplikacionim metodom, metodom sume snaga i sl., dosta je složena običnom čitaocu, i nije na ovom mestu predmet kako se izračunava).

Dakle, ako budući radiodifuzni emiter hoće da konkuriše za neki radio, trebalo bi da pogleda koja stanica ima nižu vrednost upotrebljivog polja. Što je viša vrednost upotrebljivog polja, servisna zona će biti manja, i obratno.

Na primer, FM stanica na $90,6\text{MHz}$ u Krupnju, pod pretpostavkom da je dobar objavljeni proračunati podatak, ima nivo upotrebljivog polja $100,2\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$, dok npr. u Boljevcu na $88,8\text{MHz}$ svega $72,9\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$.

Teoretski (a i praktično!) pod istim uslovima i sa istom snagom, sa iste hipotetičke lokacije stanica sa upotrebljivim poljem od $100,2\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ će imati daleko manju servisnu zonu (uslovno ćemo ga nazvati domet) nego stanica sa $72,9\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$, što će izazvati nerazumevanje a potom i gnev kod vlasnika te FM stanice. Razlika je $27,3\text{dB}$. Ili, što je ekvivalentno, kao da nema nikakvih smetnji, a FM radio-stanica ima učinak kao da emituje sa $10^{0,1 \cdot 27,3} = 537$ puta manjom snagom nego stanica koja ima upotrebljivo polje $72,9\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$.

U idealnim uslovima (visoka kota, ravan okolni teren, poput Fruške Gore i Vojvodine), proračunati domet opada sa **4.** korenom iz promene snage. Za prethodno izračunati odnos od **537**, domet je manji **4,81** puta (**4.** koren iz **537**), što znači da ako bi za nivo polja $72,9\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ zona bila **48,1km**, za $100,2\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ će biti svega **10km**. Naravno, zbog konfiguracije terena Krupnja, odnosno Boljevca (koji su uzeti za primer) – okolnih brda i prirodnih prepreka, smanjenje dometa će biti manje od **4,81** puta, ali zaključak je ispravan – što veće upotrebljivo polje, domet kvalitetnog prijema je veći.

Potencijalni vlasnici budućih FM radio-stanica moraju imati ovo u vidu, i ako su u mogućnosti da konkurišu na više mesta, izborom stanice sa nižim upotrebljivim poljem.

METODI PRORAČUNA KVALITETA RADIO RELEJNIH VEZA (2)

D. Marković
YU1AX

2.3. ELEVACIJA TRASE

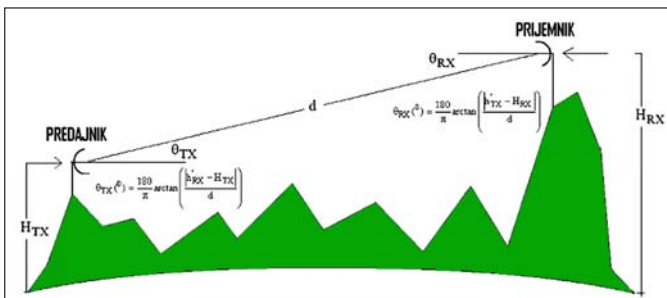
Elevacioni ugao iz emisione tačke pod kojim se vidi prijemna antena je (slika 2.5):

$$\theta_{TX} (^\circ) = \frac{180}{\pi} \arctan \left(\frac{h'_{RX} - H_{TX}}{d} \right)$$

a elevacioni ugao iz prijemne tačke pod kojim se vidi predajna antena je:

$$\theta_{RX} (^\circ) = \frac{180}{\pi} \arctan \left(\frac{h'_{RX} - H_{TX}}{d} \right)$$

Ukoliko prethodna dva izraza ne sadrže umnožak $180/\pi$, tada su proračunati uglovi izraženi u miliradianima (mrad).



Slika 2.5. Određivanje elevacionih uglova

2.4. INKLINACIJA TRASE

Inklinacija trase definiše se kao:

$$\xi_{incl} (\text{mrad}) = \frac{|H_{TX} (\text{m}) - H_{RX} (\text{m})|}{d (\text{km})}$$

pri čemu je d izraženo u km , a nadmorske visine antena u m , i treba je razlikovati od srednje visine trase (videti u daljem tekstu).

2.5. LUČNO RASTOJANJE

Prostorno (lučno) rastojanje između antena (D) izračunava se na osnovu izraza:

$$D (\text{km}) = \frac{d (\text{km})}{\cos \left[\xi_{incl} (^\circ) \right]}$$

D – prostorno (lučno) rastojanje u kilometrima
 d – horizontalno pravolinijsko rastojanje

$$\xi_{incl} (^\circ) = \arctan \left[\frac{|H_{TX} (\text{m}) - H_{RX} (\text{m})|}{1000 \cdot d (\text{km})} \right]$$

Primitimo da je prostorno (lučno) rastojanje (D) uvek veće (ili najmanje jednako) od horizontalnog (d), tako da važi $D > d$

2.6. SREDNJA VISINA I HRAPAVOST TERENA

Da bi se odredio faktor terena, prvo treba odrediti srednju visinu terena $h_{sr} (\text{m})$, tako što će se sabrati sve visine odbiraka h_i duž trase s određenim ekvidistantnim korakom (što više tačaka, tj. korak manji – to preciznije), i potom podeliti sa ukupnim brojem odbiraka, tj. tačaka (n):

$$h_{sr} = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{n} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n h_i$$

a zatim odredimo srednju hrapavost (talasnost) terena w koja predstavlja standardnu devijaciju (odstupanje) visina dobijenih izrazom:

$$w_1 (\text{m}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (h_i - h_{sr})^2}{n}}$$

2.7. TERENSKI FAKTOR

Srednja talasnost (hrapavost) terena w_1 , uzima odbirke na svakih 1000m, pri čemu se na mestu predajnika i prijemnika ne računaju. Ona ima vrednost $6 \leq w_1 (\text{m}) \leq 42$. Na osnovu podatka o hrapavosti terena, određuje se faktor terena (ili, terenski faktor) prema izrazu:

$$w_1 \leq 6 \text{m} \quad \text{Ravan (Flat)}$$

$$a_T = \left(\frac{w_1}{15} \right)^{1,3} \quad 6 \leq w_1 \leq 42 \quad \text{Brežuljkast, talasast (Average, Rolling)}$$

$$a_T = 0,25 \quad w_1 > 42 \text{m} \quad \text{Planinski (Rough)}$$

U stranoj literaturi se uzima nešto izmenjeni terenski faktor (faktor terena) a_T prema:

$$a_T = 4,0 \quad w \leq 5 \text{m} \quad \text{Ravan (Flat)}$$

$$a_T = \left(\frac{w}{15} \right)^{1,3} \quad 5 \leq w \leq 50 \quad \text{Brežuljkast, talasast (Average, Rolling)}$$

$$a_T = 0,25 \quad w > 50 \text{m} \quad \text{Planinski (Rough)}$$

Treba napomenuti da nema suštinske razlike u rezultatima proračuna raspoloživosti RR trase između ovih vrednosti faktora terena.

3. ATMOSFERSKI UTICAJI

3.1. PRORAČUN SLABLJENJA USLED UTICAJA ATMOSFERSKIH GASOVA

Prilikom prostiranja EM talasa kroz atmosferu, treba uzeti u obzir dve dodatne vrste slabljenja:

- suvog vazduha kod kojeg je slabljenje uglavnom posledica prisustva kiseonika u atmosferi, i
- vodene pare (tj. vlažnosti vazduha).

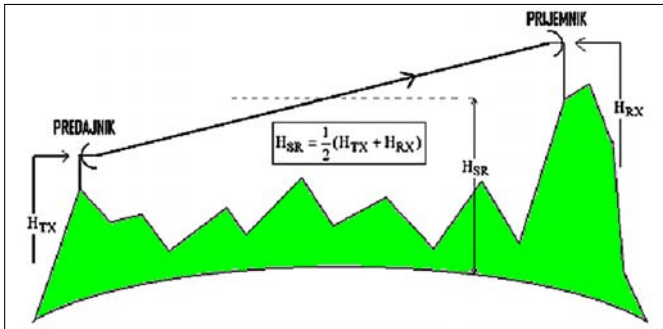
Na ovom mestu analitički izrazi za slabljenja odnose se

isključivo za srednje severne geografske širine, od 22°N do 45°N kojima pripada naša zemlja i za standardnu atmosferu.

Oredimo prvo **srednju visinu prostiranja EM** talasa između predajne i prijemne tačke. Neka je nadmorska visina emisione tačke, računajući i visinu antene iznad tla $H_{TX}(m)$, i po istoj analogiji, $H_{RX}(m)$ – nadmorska visina prijemne tačke. Tada je srednja visina prostiranja elektromagnetskog (EM) talasa:

$$H_{SR} = \frac{1}{2}(H_{TX} + H_{RX})$$

i ona je ilustrovana na slici 3.1.



Slika 3.1. Definisane srednje visine prostiranja

Pri tom je $H_{SR}(km)$ izraženo u kilometrima.

Srednji pritisak atmosfere definiše se kao:

$$P(mbar) = 1012,8186 - 111,5569 \cdot H_{SR} + 3,8646 \cdot H_{SR}^2$$

Srednja temperatura atmosfere $T(^{\circ}K)$ određena je izrazom:

$$T(^{\circ}K) = 294,9838 - 5,2159 \cdot H_{SR} + 0,7109 \cdot H_{SR}^2$$

dok bi u celzijusovim stepenima iznosila:

$$T(^{\circ}C) = T(^{\circ}K) - 273,16$$

Srednja gustina vodene pare proračunava se putem:

$$\rho \left(\frac{g}{m^3} \right) = 14,3542 \cdot e^{-0,4174 \cdot H_{SR}} - 0,0229 \cdot H_{SR}^2 + 0,001007 \cdot H_{SR}^3$$

Uobičajena, standardna gustina vodene pare u atmosferi je $\rho_0 = 12,45758 g/m^3$ (Appendix 4, ITU-R P.836).

Označimo sa R_p i R_t respektivno sledeće veličine (odnosno, normalizovane vrednosti):

$$R_p = \frac{P}{1013} \quad i \quad R_t = \frac{288}{273 + T(^{\circ}C)}$$

Podužno slabljenje za suvi vazduh γ_0 (dB/km) i **vodenu paru** γ_w (dB/km) dato je sledećim empirijskim izrazima (preporuka ITU-R P. 676-3):

$$\gamma_0 (dB/km) = \left(\frac{7,27}{f^2 + 0,351 \cdot R_p^2 \cdot R_t^2} + \frac{7,5}{(f-57)^2 + 2,44 \cdot R_p^2 \cdot R_t^2} \right) \cdot 10^{-3} \cdot f^2 \cdot R_p^2 \cdot R_t^2$$

Ova vrsta slabljenja pripada frekvencijski selektivnom fedingu. Svaki gas ima jednu ili više rezonantnih učestanosti, a apsorpcija je posebno izražena u kiseoniku (suvom vazduhu) i vodenoj pari. Nekondenzovana vodena para i kiseonik imaju različite apsorpcione krive. Rezonantne apsorpcione linije za vodenu paru su na 22GHz, 183GHz i 325GHz, a za kiseonik na 60GHz i 120GHz. Frekvencije na kojima je slabljenje vrlo veliko, razdvojene su frekvencijskim opsezima u kojima je slabljenje mnogo manje, i u kojima se praktično vrši prenos. Grafička predstava promene slabljenja usled frekvencije, za

vodenu paru (H_2O) i suvi vazduh, prikazana je na slici 3.2 (ITU-R P.676-6), i definisana je za sledeće uslove atmosferske uslove:

- nadmorska visina = 0 m
- temperatura vazduha = 15°C
- atmosferski pritisak = 1013mbar (=1013hPa),
- vlažnost vazduha = 7,5g/cm³

U pogledu visine, ovo je najnepovoljniji slučaj (na većim visinama slabljenja su manja). Izraz za slabljenje suvog vazduha važi za frekvencije do $f \leq 57GHz$.

Izraz za slabljenje usled vlažnosti vazduha (prisustva vodene pare H_2O) je znatno složeniji, i glasi:

$$\gamma_w (dB/km) = \left\{ 0,0327 \cdot R_t + \frac{0,00167 \cdot \rho \cdot R_t^7}{R_p} + \frac{3,79}{(f-22,235)^2 + 9,81 \cdot R_t \cdot R_p^2} + 7,7 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{f} \right\} \cdot R_{pt} + \frac{11,73 \cdot R_t}{(f-183,31)^2 + 11,85 \cdot R_p^2 \cdot R_t} + \frac{4,01 \cdot R_t}{(f-325,153)^2 + 10,44 \cdot R_p^2 \cdot R_t}$$

gde je u cilju lakšeg pisanja uvedeno:

$$R_{pt} = 10^{-4} \cdot f^2 \cdot R_p^2 \cdot R_t^2$$

Slabljenje se može obračunati i na sledeći način:

$f < 57GHz$

$$\gamma_0 [dB/km] = 0,001 \cdot \left[7,19 \cdot 10^{-3} + \frac{6,09}{0,227 + f^2} + \frac{4,81}{1,5 + (f-57)^2} \right] \cdot f^2$$

$f > 63GHz$

$$\gamma_0 [dB/km] = 0,001 \cdot \left[3,79 \cdot 10^{-7} \cdot f + \frac{0,265}{1,59 + (f-63)^2} + \frac{0,028}{1,47 + (f-118)^2} \right] \cdot (f+198)^2$$

$f < 350GHz$

$$\gamma_w [dB/km] = 0,0001 \cdot \left[0,05 + 0,0021 \cdot \rho + \frac{3,6}{8,5 + (f-22,2)^2} + \frac{10,6}{9 + (f-183,3)^2} + \frac{8,9}{26,3 + (f-325,4)^2} \right] \cdot \rho \cdot f^2$$

gde je $\rho [g/m^3]$ gustina vodene pare koja se proračunava na osnovu sledećih izraza:

$$e_s = a \cdot 2,718^{\frac{b \cdot t}{c}}$$

$$\rho = 216,7 \cdot \frac{p}{T}$$

$$p = \frac{H}{100} \cdot e_s$$

pri čemu su:

e je osnova prirodnih logaritama (2,718 ...)

e_s je pritisak zasićene vodene pare na temperaturi $t(^{\circ}C)$

a, b i c su konstante čije su preporučene vrednosti u opsegu od $-20^{\circ}C$ do $+50^{\circ}C$: $a=6,1121$; $b=17,502$ i $c=240,97$

$H[\%]$ je relativna vlažnost vazduha

$p[mbar]$ je parcijalni pritisak vodene pare

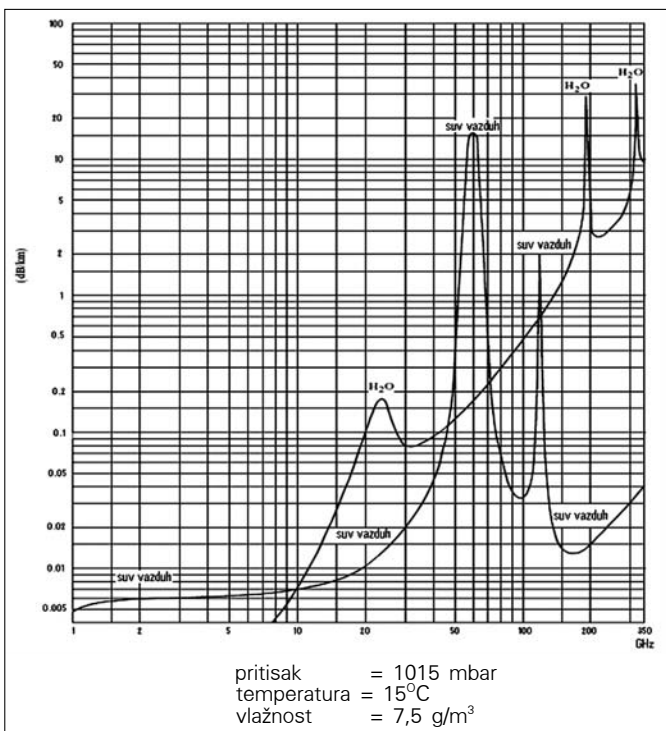
$T[K]$ je apsolutna temperatura vazduha

Navedeni algoritam za računanje podužnog slabljenja u suvom vazduhu i vodenoj pari, odnosi se na nivo tla sa opsegom pritiska $1013 \pm 50mb$, na temperaturi od $15^{\circ}C$. Ostale temperature se uzimaju u račun putem korekcije. Korekcionni faktor iznosi $-1,0\%^{\circ}C$ od $15^{\circ}C$ za suvi vazduh, i $-0,6\%^{\circ}C$ od $15^{\circ}C$ za vodenu paru (slabljenje raste sa opadanjem temperature), a važi u opsegu $-20^{\circ}C$ do $+40^{\circ}C$. Treba primetiti da u blizini rezonantnih linija temperaturna korekcija postaje frekvencijski zavisna.

Pri primeni formule za podužno slabljenje usled vodene pare, za gustine veće od približno $12g/m^3$ (odgovara relativnoj vlažnosti od 95% na $15^{\circ}C$), važno je zapaziti da, sem u slučaju prezasićenosti (oblaci), gustina vodene pare ne može

preći ovu vrednost, na posmatranoj temperaturi. Uzimajući u obzir temperaturnu zavisnost, ovaj postupak ima tačnost od približno $\pm 15\%$ u temperaturnom opsegu -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$, i u opsegu gustine vodene pare od 0 do 50g/m^3 . Za pritisak van raspona $1013 \pm 50\text{mb}$, za opseg od 50GHz do 70GHz , i za slučajeve kada su meteorološki podaci, posebno za gustinu vodene pare, poznati sa visokom tačnošću, postoji alternativni metod za određivanje podužnog slabljenja u atmosferskim gasovima (metod sumiranja "linija – po – linija").

Navedeni analitički izrazi su očigledno nepodesni za uobičajeno proračunavanje, i jedino su pogodni za implementaciju računarskih programa.



Slika 3.2. Slabljenje gasova – vodene pare (H_2O) i suvog vazduha pri datim uslovima navedenim na slici (nivo mora)

Apsorpcija u kiseoniku je manje–više konstantna. Apsorpcija u vodenoj pari zavisi od sadržaja vodene pare, koji se menja iz dana u dan, i zavisi od vlažnosti vazduha. Pošto je apsorpcija usled vodene pare upravo proporcionalna apsolutnoj vlažnosti vazduha, varijacije intenziteta signala izazvane apsorpcijom u vodenoj pari, mogu biti određene neposredno iz varijacija apsolutne vlažnosti u atmosferi. Za umerene geografske širine, leti na 20°C , prosečan sadržaj vodene pare je oko $7,5\text{g/m}^3$, dok pri zasićenju na 20°C , na nivou mora, iznosi 17g/m^3 (u tropskim krajevima vlažnost vazduha može biti znatno veća). Apsorpcija je veća leti nego zimi u onim opsezima učestanosti u kojima je apsorpcija usled vodene pare veća od apsorpcije usled kiseonika (posledica veće vlažnosti vazduha, jer u toplom periodu godine apsolutna vlažnost teži svom maksimumu, kao i apsorpcija vodenom parom). Suprotno tome, u opsezima učestanosti u kojima je dominantna apsorpcija usled kiseonika, apsorpcija je veća zimi, usled veće gustine kiseonika, jer u hladnom periodu godine atmosferski pritisak teži svojoj maksimalnoj vrednosti, a apsolutna vlažnost minimalnoj. U troposferi pored kiseonika i vodene pare, postoji čitav niz atmosferskih gasova koji takđe imaju linije apsorpcije u opsegu učestanosti iznad 10GHz , ali pošto je udeo tih gasova u sastavu atmosfere zanemarljivo mali oni se ne razmatraju.

Prema *Digital Microwave Corp. (PathCalc, Version 6.1, 4PATHCAL1199M)* slabljenje kiseonika je:

$$\gamma_0 \text{ (dB/km)} = \left(7,19 \cdot 10^{-3} + \frac{6,09}{f^2 + 0,227} + \frac{4,81}{(f - 57)^2 + 1,5} \right) \cdot 10^{-3} \cdot f^2$$

dok je izraz za slabljenje usled prisustva vodene pare u atmosferi vazduha:

$$\gamma_w \text{ (dB/km)} = \left\{ 0,05 + 0,021 \cdot [7,5 \cdot (1 - 0,006 \cdot (T - 15))] + \frac{3,6}{(F - 22,2)^2 + 8,5} + \frac{10,6}{(F - 1833)^2 + 9} + \frac{8,9}{(F - 325,4)^2 + 26,3} \right\} \cdot K^*$$

gde je zbog skraćivanja izraza uvedeno da je:

$$K^* = f^2 \cdot \{7,5 \cdot [1 - 0,006 \cdot (t - 15)] \cdot 10^{-4}\}$$

i od ranije je $T[^{\circ}\text{C}]$ i $F[\text{GHz}]$.

Ukupno slabljenje atmosfere duž trase dužine $d(\text{km})$ jednako je zbiru oba iznosi:

$$A_{\text{atm}}(\text{dB}) = (\gamma_0 + \gamma_w) \cdot d$$

Na relativno nižim frekvencijama $f < 10\text{GHz}$ i kraćim deonicama (trasama), ukupno slabljenje atmosfere A_{atm} može se zanemariti u odnosu na ostala slabljenja, i obično se ne uzima u obzir.

3.2. UTICAJ ATMOSFERSKIH PADAVINA

Na prostiranje **EM** talasa duž trase u većoj ili manjoj meri mogu uticati kiša, magla, grad i suvi sneg. Uticaj magle i oblaka se do frekvencije može zanemariti. Suvi sneg, led i grad imaju malu relativnu dielektričnu konstantu, dok je za vodu (kišu) tako da je ovo slabljenje dominantno i to u vidu apsorpcionog.

Prenos mikrotalasnih signala na učestanostima iznad 10GHz je ometen padavinama. Kiša, sneg, susnežica, čestice leda i grad mogu oslabiti i rasejati signale, a posledica je – značajno smanjenje kvaliteta signala u prijemniku.

Energija ovih talasa će biti oslabljena iz dva razloga:

- rasejanje (zračenje)
- apsorpcija (zagrevanje)

Stvarna veličina fedinga na trasi usled kiše zavisi od frekvencije i veličine kišnih kapi. Slabljenje usled apsorpcije je veće od slabljenja usled rasejanja za signale čija je talasna dužina manja od veličine kapi. U suprotnom, ako je talasna dužina veća od veličine kapi, slabljenje usled rasejanja je veće od slabljenja usled apsorpcije.

Kada kišne kapi rastu po veličini one odstupaju od sfernog oblika. Devijacija iz sfernog oblika rezultuje time da se kišna kap više širi u horizontalnom pravcu i zbog toga će slabljenje horizontalno polarizovanih talasa biti veće od vertikalno polarizovanih. Zbog nesferičnog oblika kapi horizontalno polarizovani **EM** talasi trpe veće slabljenje od vertikalno polarizovanih talasa. Pod određenim klimatskim uslovima, razlika u slabljenju može biti i do **35%**. Shodno tome, na višim frekvencijama gde je slabljenje usled kiše dominantno, treba koristiti vertikalnu polarizaciju, a proračune treba vršiti i za horizontalnu, kao gori slučaj.

Zbog nepoznavanja funkcije raspodele intenziteta kiše u mnogim regionima sveta, ITU je svojom preporukom ITU-R PN.837-1 izvršio podelu sveta prema pluviometrijskoj klimi – količini kiše koja padne u jednoj oblasti tokom određenog perioda. Svet je podeljen na petnaest klimatskih kišnih oblasti i svakoj od njih je dodeljena jedna statistička kriva raspodele srednjeg intenziteta padavina. U tabeli 3.1. dati su premašeni intenziteti kiše u procentima vremena za različite regione (mada Srbija pripada oblasti K, mogu se koristiti i podaci za H, J i K). Koncept pluviometrijske klime dosta je neprecizan, jer granice između kišnih oblasti nisu oštre, a kumulativna raspodela intenziteta kiše unutar jedne oblasti iz godine u godinu menja se u širokim granicama.

U tabeli 3.1. prikazani su intenziteti kiše za sva klimatska područja – osenčene kolone odnose se na Srbiju.

T (%)	R [mm(H ₂ O)/h]														
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q
1	<0,1	0,5	0,7	2,1	0,6	1,7	3	2	8	1,5	2	4	5	12	24
0,3	0,8	2	2,8	4,5	2,4	4,5	7	4	13	4,2	7	11	15	34	49
0,1	2	3	5	8	6	8	12	10	20	12	15	22	35	65	72
0,03	5	6	9	13	12	15	20	18	28	23	33	40	65	105	96
0,01	8	12	15	19	22	28	30	32	35	42	60	63	95	145	115
0,003	14	21	26	29	41	54	45	55	45	70	105	95	140	200	142
0,001	22	32	42	42	70	78	65	83	55	100	150	120	180	250	170

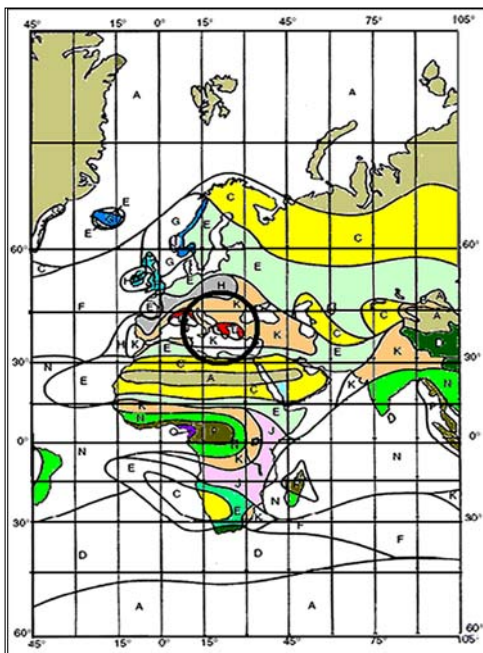
Tabela 3.1. Intenziteti kiše za različite regione

U daljim proračunima usvojićemo da naša zemlja pripada grupi – oblasti <K> (što znači da je kao osnovni uzet nivo Šumadije, a to daje suviše pesimističke rezultate za Vojvodinu, i veoma optimističke rezultate za Kopaonik, Jastrebac, na primer) – slika 3.3. za koju je zavisno od vremena T(%), prevaziđen intenzitet kiše R(mm/h) tabeli 3.2.

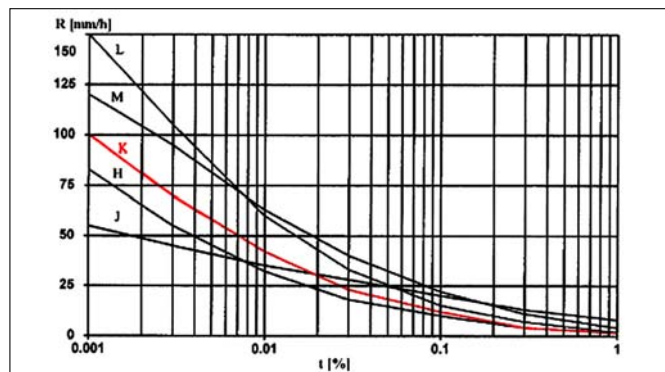
T (%)	1	0,3	0,1	0,03	0,01	0,003	0,001
R[mm (H ₂ O)/h]	1,5	4,2	12	23	42	70	100

Tabela 3.2. Količina padavina za određeni procenat vremena – oblast K

Umesto tabele 3.2. može se, ali s nepreciznošću, koristiti dijagram sa slike 3.4.



Slika 3.3. Oblasti intenziteta kiše – Evropa/Afrika (zaokruženo – naš region)



Slika 3.4. ITU funkcije raspodele intenziteta kiše za H, J, K, L i M kišne oblasti (kriva "K" odnosi se na naše područje)

Podužno slabljenje γ (dB/km), u funkciji od intenziteta kiše R(min/h) može se odrediti pomoću izraza:

$$\gamma = K * R^\alpha$$

gde su K i α koeficijenti koji zavise od polarizacije EM talasa (horizontalne <H> ili

vertikalne <V>). Vrednost R vezuje se za raspodelu veličine kišnih kapi i terminalnu brzinu kišnih kapi. Poznavajući R moguće je izračunati količinu kišnih kapi i njihovu veličinu unutar Fresnell – zone. Koeficijenti K i α prikazani su u tabeli 3.3, zavisno od frekvencije (do 1THz) – preporuka ITU-R P.838-3. Prema istoj preporuci koeficijenti se mogu odrediti putem analitičkog izraza:

$$\log_{10} K = \sum_{j=1}^4 a_j \cdot e^{-\left(\frac{\log_{10} f - b_j}{c_j}\right)} + m_k \cdot \log_{10} f + c_k$$

$$\alpha = \sum_{j=1}^5 a_j \cdot e^{-\left(\frac{\log_{10} f - b_j}{c_j}\right)} + m_\alpha \cdot \log_{10} f + c_\alpha$$

gde su:

f = Frekvencija [GHz]

$\alpha = \alpha_H$ ili α_V

K = K_H ili K_V

pri čemu su: a_j , b_j , m_k , c_k i c_α dati u tabelama od 3.4 do 3.7.

Za linearnu i kružnu polarizaciju, i sve geometrije putanja, koeficijent K u izrazu $\gamma = K * R^\alpha$ može se odrediti na osnovu:

$$K = \frac{K_H + K_V + (K_H - K_V) \cdot \cos^2 \theta \cdot \cos(2\tau)}{2}$$

$$\alpha = \frac{\alpha_H \cdot K_H + \alpha_V \cdot K_V + (\alpha_H \cdot K_H - \alpha_V \cdot K_V) \cdot \cos^2 \theta \cdot \cos(2\tau)}{2 \cdot k}$$

gde su:

θ = elevacioni ugao trase

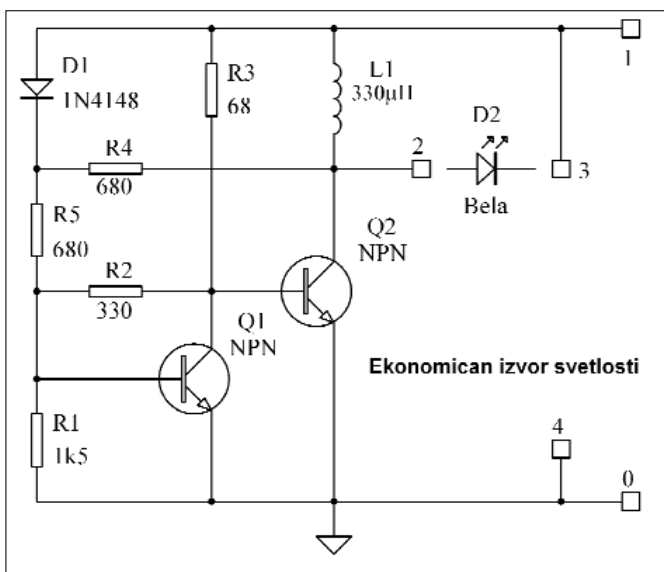
τ = ugao polarizacije u odnosu na horizontalnu (ravan) – za cirkularnu je $\tau = 45^\circ$

– nastaviće se –



Ж. Николић
УТ1ЈЈ

У доба размишљања о сваковрсним уштедама ефикасно, односно, економично произвођење светлости свакако је на дневном реду. Ту су при руци најновији и врло ефикасни извори светлости - беле ултрасветле LE диоде. Оне нажалост захтевају доста високи напон напајања реда 3 до 4V, што није случај са њиховим рођацима инфрацрвеним LED које су задовољне и са свега 1,2V, затим обичним црвеним LED којима је довољно 1,6-1,7V док жуте и црвене испостављају нешто веће захтеве: 2,1-2,3V. Најзад и плаве LED које су најближе рођацима белим имају такође захтеве за напајањем реда 3-4V. У сваком случају једна ултрасветла бела LED троши далеко мање енергије из извора за напајање него ли било која сијалица са ужареним влакном. Тај однос изгледа овако: Ултрасветла бела LED са овде описаним претварачем троши 30-40mA при 1,5V, а класична сијалица за исти напон двоструко више (подразумева се приближно иста количина светлости).



Слика 1.

С друге стране врло је пожељно да се диоде напајају из једне једине ћелије, била то обична односно алкална ћелија или пак NiCd односно NiMH акумулатор. Редно везивање двеју или више ћелија у батерију није баш превише пожељно, с једне стране због некономичног заузимања простора, а друге, важније, због тога што неминовно једна ћелија у низу прва "испусти душу" па тиме цела батерија укључујући и преостале ћелије које још увек имају капацитет постаје неупотребљива.

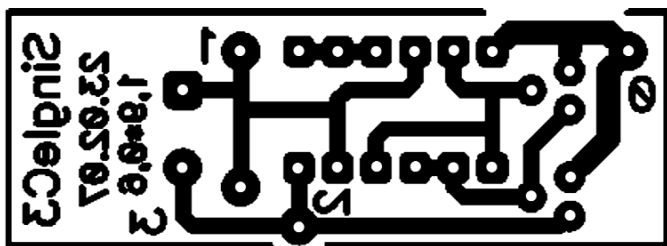
Све ћелије морају истовремено да се замене - баце (што је свакако некономично) односно да се поново напуне, што код пунљивих изазива разна прептерећења јер се и оне ћелије које још увек имају неки капацитет у себи морају да допуне истом количином енергије као и оне које су потпуно празне, значи оне се препуњавају. Приликом поновног пражњења прича се понавља, па најбоље ћелије у сваком циклусу највише трпе и век им се брзо смањује. Економичност је свакако слаба страна оваквог решења.

Очигледно је да је напајање из једне једине ћелије оптимално решење. Управо то нам нуди шема приказана на слици 1. Видимо да је сасвим једноставна и користи само пар најобичнијих NPN транзистора, пет отпорника од 0,25W, малу Si диоду и једну пригушницу. Укупна цена свих саставних делова овакве шеме нижа је од цене беле ултрасветле LED. Шема је толерантна према употребљеним LE диодама па без икакве измене на излаз могу да се прикључе било какве, од инфрацрвених, црвених, жутих или зелених до плавих и ултрасветлих белих (наравно и ултрасветле црвене), јер их претварач напаја релативно константном снагом.

Штавише, шема "пристаје" да ради и при напонима знатно испод 1V, дакле у стању је да исцрпи комплетан капацитет извора што је изузетно економично. Светлост из обичне сијаличице са ужареним влакном нагло опада испод 1,2V што овде није случај. Због пригушнице коло се понаша као извор константне струје који напаја извор светлости, LE диоде, које су потрошачи са константним напонам. То је та срећна комбинација извора и потрошача која обезбеђује велику економичност извора светлости на овом принципу. Величина индуктивности L1 релативно је неважна јер она само одређује учестаност осциловања.

Овај аутор је пробао са индуктивностима у распону 220-680µH. Веће индуктивности ништа не доприносе економичнијем раду уређаја, а димензије им непотребно расту. Велике индуктивности доводе до приметног трептања LED, а премале до повећања губитака у транзисторима који раде као прекидачи, па трпи економичност. Са наведеном вредношћу индуктивности осциловање је на неких 50 kHz што је прихватљив компромис.

Транзистор Q2 ради са приличним струјама па овде треба употребити транзистор који има добро појачање и при колекторским струјама преко 100mA



Слика 2.

(неки прекидачки транзистор), а са друге стране пад напона колектор-емитер при тим струјама треба да је што мањи како би ефикасност рада шеме била што већа. У сваком случају претварач ће радити са било каквим транзисторима, евентуално ће се само смањити ефикасност претварања енергије која се узима из ћелије у ону која се доводи светлећој диоди.

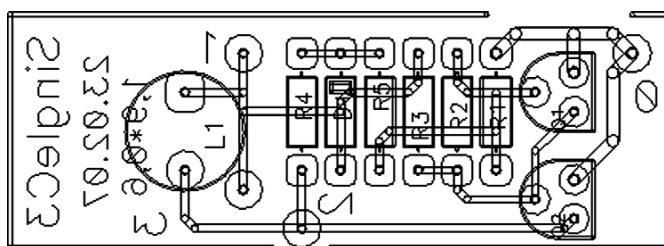
LE диоди се доводе троугласти струјни импулси вршне струје од неких 120mA тако да је средња струја реда 30mA код црвених LE диода и 15mA код белих. Ове струје обезбеђују поприличну светлост за джепну светиљку без да би преоптерећивале LED. Струја потрошње је реда 40mA што значи да једна једина NiMH мињон (AA) ћелија капацитета 1600mAh ову светиљку може непрекидно да напаја пуних 40h.

Транзистори и ћелије за напајање могу да буду снажнији, па се више LE диода тада везује на ред. Паралелно везивање није економично, јер у том случају свакој LED треба редно везати по један отпорник за изједначавање струја, што доводи до непотребног губљења корисне снаге - економичност употребе расположиве енергије из целије опада.

Најзад, уместо светлеће диоде на излаз могу да се вежу четири диоде нпр. 1N4148 (за веће струје шотки исправљачке диоде нпр. 1N5817-1N5819) у мосту и електролитски кондензатор, евентуално још и неки стабилизатор са малом потрошњом иза њих, па тако добијамо ефикасан извор на напајање нпр. AVO-метра који ради на 9V батерију која иначе има врло непожељне особине: мали капацитет, а знатну цену.

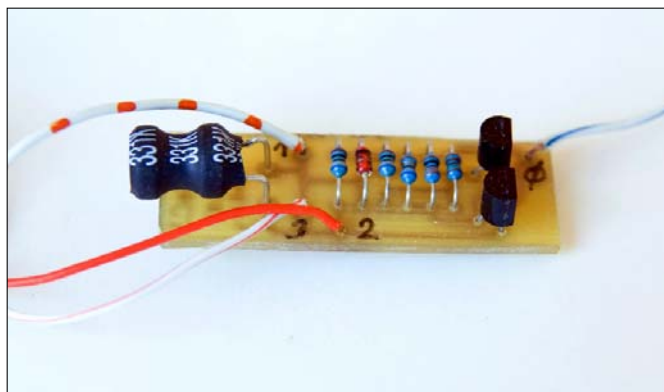
Ако се пак из оваквог извора напаја неки пријемник и слично треба имати у виду да је ово прекидачки извор који ствара сметње па га треба уградити у металну кутијцу и изводе извести кроз проводне кондензаторе.

Овакви извори светлости у више примерака за разне сврхе у употреби су већ неколико година. Рађено је више верзија плочица, свака мања од претходне. Рад шеме потпуно је поуздан и без икаквих проблема са стартовањем. Коришћени су разни типови транзистора, од прастарих IW8723 скинутих са рачунарских плочица (дакле пре ере дигиталних интегрисаних кола) па до BC547 и 2N3904. Сви су одлично радили.

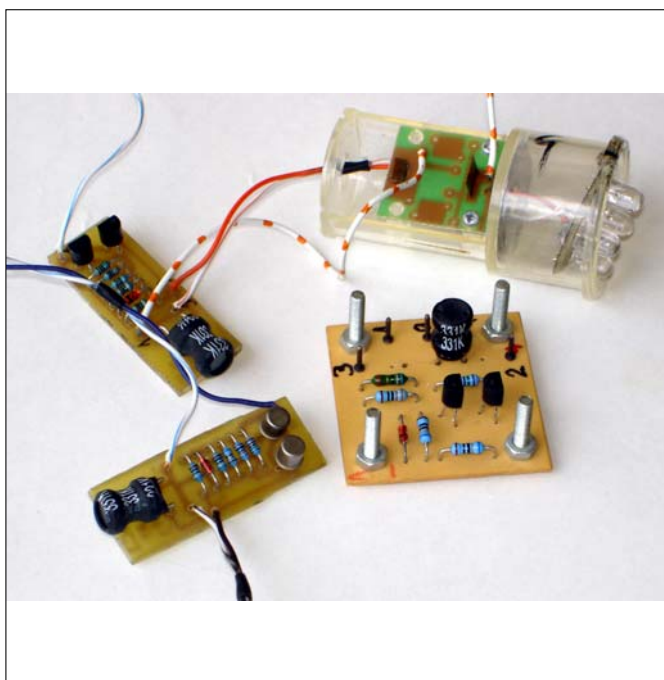


Слика 3.

Димензије плочице (слика 2) заиста су мале 44x16mm (1,9"x0,6"), што не значи да не би могле да буду и мање. Употребљени су отпорници 1/8W за размак 7,6mm (0,3") јер је дисипација на њима занемарљива. Распоред саставних делова дат је на слици 3, а слика 4. је фотографија саграђеног претварача. На слици 5. су разни примерци раније саграђених претварача.



Слика 4.



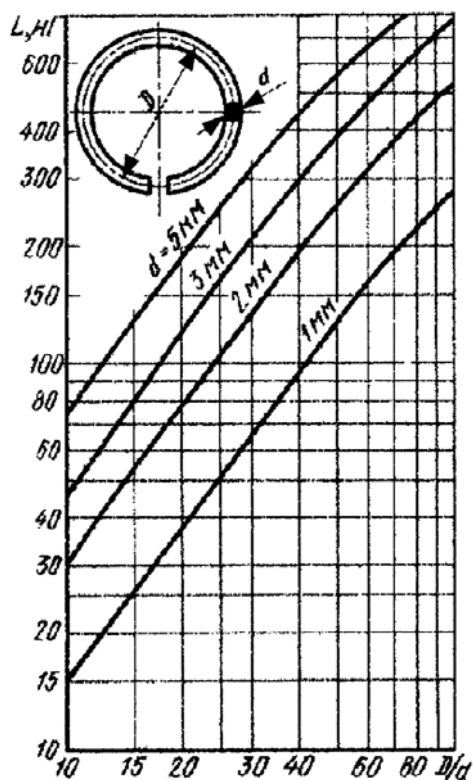
Слика 5.

ИНДУКТИВНОСТ ЈЕДНОГ ЈЕДИНОГ ЗАВОЈКА



Ж. Николић
УТИЈЈ

Давне 1975. године у (тада) совјетском радио-аматерском часопису објављен је дијаграм за димензионисање завојница са само једним јединим завојком (слика 1). На X-осу се уноси однос пречника калема и дебљине проводника, затим се, дижући вертикалу, налази пресек ове величине и одговарајуће криве за дебљину проводника (1, 2, 3 и 5mm, остале дебљине се интерполирају), и од пресека иде хоризонтално у лево до Y-осе на којој се читава индуктивност. Нажалост није дат аналитички израз на основу којег је дијаграм изведен.



Показало се да се у опсезима 2m и 0,7m овакви калемови могу врло успешно да примене јер су малих димензија и врло једноставни за израду. Фактор добротe (Q-фактор) веома им је висок, готово ако се изведу дебљим бакарним проводником (изнад 2mm). Најчешће је изнад 500 за неоптерећено паралелно резонантно коло.

Аутор овог чланка наилазио је и на више аналитичких израза за индуктивност једног јединог завојка кружног облика. У факултетском уджбенику "Електромагнетика" проф. др. Јована Сурутке дат је следећи израз изведен на основу теоријских разматрања:

$$L = \mu_0 \cdot R \cdot [\ln(8 \cdot R/r) - 2 + \mu_r/4] \quad (1)$$

где је μ_0 магнетска пермеабилност слободног простора која износи $4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$, R полупречник завојка (до средње линије), r полупречник самог проводника, а μ_r релативна пермеабилност материје у којој се завојак налази. За вакуум, а са веома малом грешком и за ваздух ова величина износи 1, па се узимајући ово у обзир израз за индуктивност једног завојка нешто упрошћава и гласи:

$$L = \mu_0 \cdot R \cdot [\ln(8 \cdot R/r) - 1,75] \quad (2)$$

Наведени израз се често среће код многих аутора. Димензије калема (полупречник калема и проводника) уносе се у метрима (m), а резултат добија у хенријима (H).

Други израз у аналитичком облику потиче из књиге "Lehrbuch de Hochfrequenztechnik" Doz. Dr.-Ing. habil. Fritz-a Vilbiga, 6. издање, Leipzig 1960. godina, а који гласи:

$$L = 4 \cdot \pi \cdot [R \cdot \ln(R/r) + k] \quad (3)$$

где су R и r исто као и у прва два израза, а k константа која за ниске учестаности износи 0,329, а за високе 0,079. Димензије калема (полупречник калема и проводника) уносе се у сантиметрима (cm), а резултат добија у нанохенријима (nH).

Један израз за индуктивност једног завојка објавили смо у оквиру чланка "Активне магнетске антене" у броју 1-2007 нашег часописа на страни 25. Ради се о преводу чланка Dr. Jochen Jirmann DB1NV u CQDL 5/95 - "Aktive magnetische Empfangsantenne" у оквиру којег је дат следећи израз:

$$L = 4 \cdot R \cdot \pi \cdot [\ln(8\pi R/r) - 2,45] \quad (4)$$

а његово оригинално порекло нити како се до њега дошло није познато, мада је по структури врло сличан осталим наведеним изразима.

Поред наведених израза постоји још и низ програма на Интернету који за дате податке израчунавају индуктивност једнослојних ваздушних (без језгра) калемова. Вероватно најинтересантнији од њих је програм Solnoid3 аутора Reg Edvardsa G4FGQ који важи како за калемове мотане завој-

јак до завојка тако и за оне мотане танком жицом са знатним размаком између завојака. У опису програма G4FGQ изричито наводи да се исти може да примени и за прорачун калема са једним јединим завојком. (Овакво тврђење не постоји код других програма тако да је њихова тачност сумњива ако се примене на калем са једним завојком). Програм ради добро како са минијатурним калемовима у VHF пријемницима тако исто и са великим калемовима коришћеним у предајницима велике снаге, антенским прилагодним кутијама (tjunerima) и антенским треповима.

Ни овде нажалост не постоји израз у аналитичком облику, а како је покривен веома широк опсег ваздушних калемова очигледно да у њему постоје и многи корекциони фактори, што се и примећује ако се пажљиво прате промене резултата прорачуна при малим променама уношених параметара. Димензије калема (пречник калема и дебљина проводника) уносе се у милиметрима (мм), а резултат добија у микрохенријима (μH).

Најзад, ту је и на почетку чланка поменути дијаграм из часописа "Радио" мај 1975. године. Код њега се димензије калема (пречник калема и дебљина проводника) уносе у милиметрима (мм), а резултат добија у нанохенријима (нН).

Аутор је решио да за наше аматере изврши поређење резултата који се добијају за неке слободно изабране димензије завојака користећи наведене аналитичке изразе (1 и 3), програм G4FGQ и дијаграм из часописа "Радио". Резултати су дати у доњој табели с тим што треба имати у виду да се вредности за **R** и **r** код J. Сурутке уносе у метрима, код Ф. Вилбига у сантиметрима, а код G4FGQ у милиметрима. Резултат се код J. Сурутке добија у хенријима (H), код Ф. Вилбига у $\text{cm}=\text{nH}$, а код G4FGQ и у дијаграму часописа "Радио" такође у нанохенријима (нН).

Из табеле на први поглед могу да се закључе две ствари: а) Израчунате величине индуктивности по теоријски и математички егзактно изведеном изразу J. Сурутке знатно су веће (за неких 10%) него ли код остала три извора, и б) Остала четири извора дају међусобно прилично уједначене резултате. Треба још напоменути да завојци израчунати на основу програма G4FGQ у свим наведеним примерима имају фактор добротe (Q-фактор) знатно изнад 500.

Решено је да се теоријски резултати провере у пракси. У том циљу начињена су три завојка: један пречника $2R=37\text{mm}$ од бакарне жице $S=2,5\text{mm}^2$,

	Сурут-тка	Вилбиг	Радио 5/75	CQDL 5/95	G4FGQ
$R=0,01\text{m}$ $r=0,001\text{m}$ (R/r)=10	33,08	28,94	30	30	30
$R=0,02\text{m}$ $r=0,001\text{m}$ (R/r)=20	83,57	75,29	78	77,3	77
$R=0,1\text{m}$ $r=0,0025\text{m}$ (R/r)=40	505	463,6	450	473,7	475
$R=0,135\text{m}$ $r=0,0015\text{m}$ (R/r)=90	819,3	763,4	730	777	776

односно дебљине $1,784\text{mm}$, и други од исте такве жице, али пречника $2R=206\text{mm}$ и трећи од жице дебљине $2R=1\text{mm}$ и пречника 25mm . Мерења су извршена дигиталним мерачем индуктивности (самоградња према xxx) чија је тачност проверена фабричким еталоном индуктивности $0,2\mu\text{H}$ и корекција узета у обзир, и такође фабричким грид-дип метром. Калемови (завојци) били су затворени мика кондензаторима, а учестаност дип-а мерена дигиталним фреквенцметром. Високи фактор добротe ових индуктивности са једним јединим завојком манифестовао се великим растојањем калема GDM и мереног завојка који је код калема пречника 37mm достигао читавих 10cm .

Дијаграм који објављујемо на задњој страни часописа сличан је оном објављеном у совјетском часопису "Радио" пре давних 35 година (мај 1975), а сачињен је према програму Solnoid3 аутора Reg Edwardsa G4FGQ, јер се вредности индуктивности израчунате на основу њега показују најприближније резултатима добијеним мерењима у пракси, а врло слични су и резултати добијени на основу израза F. Vilbига, CQDL 5/95 као и са дијаграма из часописа "Радио", што се јасно види из табеле.

Разлог због којег резултати мерења знатно одступају од резултата прорачуна извршених на основу израза J. Сурутке који је теоријски најтачнији, није било могуће утврдити. Према свему судећи код овог израза у обзир није узет сопствени капацитет завојка који модификује индуктивност завојка израчунату теоријским путем.

Још квалитетнији калемови са једним јединим завојком постижу се ако се уместо проводника округлог пресека користи бакарна трака, о чему је у нашем часопису писано далеке 1962. године у броју 7-8, стр. 232 - "Квалитетне индуктивности за УКТ". Аутор непознат, вероватно се ради о преводу. Овај чланак пренећемо у следећем броју.

"KISELI" PORTORIKO



Ž. Resanović
YU1MK

Ideja je data sasvim spontano da bi, iznenađujuće brzo, bila prihvaćena i u celini uskoro realizovana. Evo o čemu se radi. Sredinom aprila, za vreme uobičajenog nedeljnog sastanka u Akademskom radio-klubu YU1EXY, na kome su pretresane amaterske i "one druge" novosti, pri kraju se tiho oglasio Bora YU1XX: "Ljudi, za nekoliko dana je svetski Dan radio-amatera. Bio bi red da ga na neki način obeležimo. To bismo mogli u klubu, ili – još bolje – u našoj klupskoj takmičarskoj lokaciji, u Borči". IARU je osnovan na Internacionalnoj telegrafskoj konferenciji, koja je održana od 1. septembra do 29. oktobra 1925. godine u Parizu.

Na Borino zadovoljstvo, predlog je obručke prihvaćen, jer, između ostalog, bilo je neophodno doći do "dna bureta s kiselim kupusom". Dogovor kuću gradi, pa je napravljen i aneks predloga: "pokvariti" kiseli kupus sa dimljenim svinjskim butkicama! Naš oprobani kuvarski majstor, Janja YU1EXY, bio je zadužen da ideju realizuje. Ali, kao što svaki majstor unosi neke izmene i poboljšanja, naš je dodao malo slanine i kobasica, uz njemu znane mirođije i začine.



Slika 1. S antenskim sistemom 4 x 24 elementa održana je veza s Portorikom preko Meseca na 432MHz snagom 20W

Ovoga puta nije se očekivala najezda gladne klupske bratije, tako nije bilo potrebno pripremati jelo izvan prostorije – za desetak ljudi dovoljan je bio lonac od 20 litra i električni šporet. Možda bi ovaj gurmanski sastanak ARK-ovaca ostao nezapažen da ih nije sačekalo malo iznenađenje. Naime, noć pre toga nekoliko članova kluba održalo je vezu preko Meseca.

Poznavalac "mesečarenja" s pravom će reći da to danas nije ništa novo i da svako, ko ima kilovat (ili manje), računar i dobro podešenu grupu antena može i bez zakazivanja održati više EME veza. Međutim, prvi kuriozitet ove naše veze je da je održana na 432MHz s predajnikom snage 20W (IC-706) i četiri Yagi antene od 24 elementa. Druga neobičnost je ta da je veza uspostavljena sa stanicom iz Portorika KP4OA, koja radi iz radio-astronomske opservatorije ove zemlje.



Slika 2. Aleksandar Car YT1TX, predsednik ARK-a, u klupskom PPS u Borči

Za manje upućene čitaoce biće interesantno da saznaju neke podatke o počecima EME rada kao i o stanicama iz Portorika. Već početkom pedesetih godina prošlog veka, grupa amatera iz SAD započela je seriju eksperimenata sa svrhom da najpre dobiju eho od Meseca, ali im je krajnji cilj bio uspostavljanje kompletne dvostrane amaterke radio-veze. Eksperimenti su trajali punih deset godina, da bi jula 1960. godine W1BU i W1HB održali prvu vezu refleksijom od Meseca. Veza je održana na frekvenciji 1296MHz, a korespondenti su imali klistronske izlazne stepene od 1kW, odnosno 4kW. Antena W1HB je bila parabola prečnika 5 metara i prijemnik s propusnim opsegom 50Hz!

Evropski radio-amateri su takođe neprekidno eksperimentisali. Prednjačili su švajcarski i nemački radio-amateri. Trud se isplatio jer je prva veza između evropskih stanica održana aprila 1962. godine! Prva veza preko Atlantika održana je takođe aprila 1962. godine između OH1NL i W6DNG na 144MHz (snaga 1kW, odnosno 800W).

Značajan pomak u mogućnostima održavanja veze preko Meseca učinila je stanica KP4BPZ iz Portorika koja je radila (i danas radi s pozivnim znakom KP4OA) s lokacije radio-teleskopa. Operator je koristio adaptirani krater ugašenog vulkana, prečnika 305 metara, kao primopredajnu parabolu. Naravno, signal ove stanice bilo je moguće primiti sa lošijim antenskim sistemom i raditi manjom snagom predajnika. To su iskoristili mnogi amateri Amerike i Evrope jer je juna 1964. godine uspostavljen veliki broj EME veza na 432MHz sa stanicom KP4BPZ.



**Slika 3. Majstori kuvarskih veština:
Janja YU1EXY i Aca YU1EU**

Danas održavanje EME veze više je stvar rutine nego nekog izvanrednog tehničkog dostignuća. Razlog je veliki tehnološki napredak, primena računara i značajno poboljšanje konstrukcije prijemnika (izvanredna osetljivost i selektivnost) kao i izrada moćnih antenskih sistema.

Razgovorima o održanoj EME vezi pridružio se i Radivoj Karakašević F6GNZ (YT1FF), koji je kraće boravio u Beogradu. Setio se da su članovi ARK-a 1963. godine pokušali da održe EME vezu s Portorikom na 144 MHz. Sve je bilo spremno: antenski sistem, snažan predajnik i posebno sagrađen konvertor s tri nuvistora 6CW4 na ulazu, što je značajno povećalo osetljivost prijemnika i uticalo na smanjenje šumnog broja. Oprema je bila instalirana na krovu zgrade tehničkih fakulteta. Ekipa je u zakazano vreme uporno pozivala, ali odgovora nije bilo! Posle dva sata bezuspešnog pozivanja razočarana ekipa dolazi u klub jer ih je na to primorala i kiša. Sutradan, sa zaprepašćenjem su saznali da je čitav eksperiment kasnio nekoliko sati i da

su amateri iz mnogih zemalja Evrope relativno lako uspostavili vezu sa KP4BPZ.

Takođe, pisac ovih redova se priseća epizode vezane za održavanje EME veze. Negde, leta gospodnjeg 1963. godine četiri člana ARK-a krenu u okolinu Beograda da traže lokaciju za održavanje EME veze, koja treba da je dovoljno udaljena od urbanog dela grada, pristupačna za prilaz vozila i koja omogućava priključenje na mrežu gradskog električnog napona (nismo imali agregat!). Posle dugotrajnog i napornog pešačenja kao najpovoljnija, odabrana je lokacija kod restorana "Mihailovac", na putu za Smederevo. Tu je trebalo da postavimo topovsko postolje na koje ćemo montirati antenski sistem. Postolje bi omogućilo precizno ručno usmeravanje antene u svim pravcima. Inače, postolje smo dobili od JNA na angažovanje predsednika SRS pukovnika Adama Pavlovića. Do realizacije ovoga projekta nije došlo najviše zbog finansijskih razloga.

Završavajući ovu priču, valja napomenuti da je EME veza iz Borče sticajem okolnosti održana pod pozivnim znakom našeg člana Dragana Tončića YT5MW, a da je za sledeću noć bila predviđena veza pod znakom YU1EXY. Međutim, u trenutku kada je došlo do kontakta među korespondentima, pokvario se naš računar! Kada je, posle izvesnog vremena, kvar na računaru otklonjen, položaj Meseca više nije bio povoljan tako da EME veza ovom prilikom nije održana.

EME veza s Portorikom pod klupskim znakom biće nekom drugom prilikom održana i za nju, pretpostavljamo, neće biti neophodno imati i bure s kiselim kupusom. Uostalom – nikad se nezna!



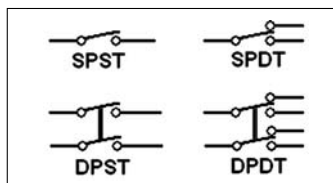
Slika 4. (L-D:) Role YT2RA, Pera YT1WW, Nikola YT2WW, Vlada YU1AL, Arči YU1EXY i Bora YU1XX pored antenskog sistema

ZA MLADE KONSTRUKTORE (5)

D. Marković
YU1AX

AMERIČKA NOMENKLATURA PREKIDAČA

U anglosaksonskoj stručnoj literaturi, često se nailazi na skraćenice **SPST**, **SPDT**, **DPST** i **DPDT** za oznake preklopnika (prekidača), koje izazivaju zabunu kod mladog konstruktora. Njihove oznake prikazane su na slici 1.

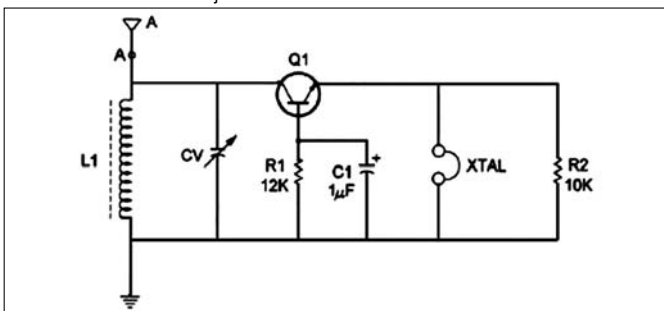


Slika 1. Oznake američkih prekidača

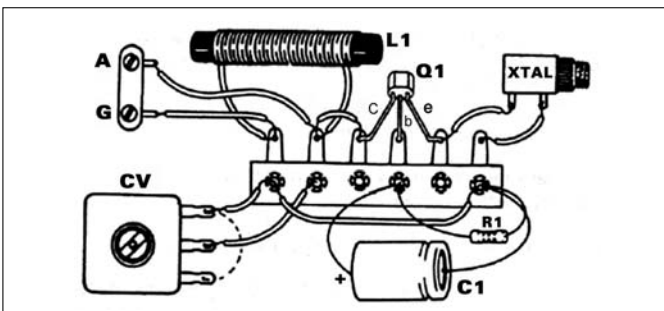
Značenja su: **SPST** – *Single Pole, Single Throw* (jednopolni, jedan položaj), **SPDT** – *Single Pole, Double Throw* (jednopolni, dva položaja), **DPST** – *Double Pole, Single Throw* (dvojpolni, jedan položaj) i **DPDT** – *Double Pole, double Throw* (dvojpolni, dva položaja).

AM PRIJEMNIK BEZ BATERIJA

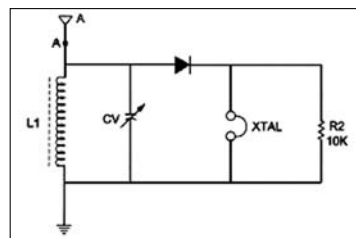
Davnih 60-ih godina postojala je veoma popularna knjiga "Mala škola elektronike" (V.D. Krstić) u kojoj se pojavila šema AM ST prijemnika bez baterija. Nakon niza godina, prikazujemo vam šemu funkcionalno istog prijemnika, slika 2. On nema autonomni izvor napajanja (bateriju), već za rad tranzistora, koristi ispravljenu VF energiju. Na taj način, VF tranzistor radi kao AM detektor (demodulator) i audio pojačavač. Za dobar rad prijemnika, neophodan je jak izvor VF signala, odnosno, žičana antena dužine 20–30m i dobro uzemljenje. Izgled montaže na letvici je na slici 3.



Slika 2. AM prijemnik bez baterija – principijska šema

Slika 3.
AM prijemnik bez baterija – montažna šema na letvici

Upotrebljeni tranzistor je germanijumski, npr. GE–2, 2N107 ili naš domaći AF261 (kako je **on** p–n–p, to treba okrenuti polaritet elektrolitskog kondenzatora u šemi). Ulazno kolo čini promenljivi kondenzator kapaciteta oko 400pF i kalem namotan na feritnom jezgri, koji se sastoji od 50–60 navojaka VF pletenice ili bakarne žice 0.2mm. Slušalica je kristalna (jedna) ili se mogu upotrebiti visokoomske 2,2kΩ iz starih vojnih uređaja. Zavisno od upotrebljene slušalice, poželjno je izvršiti eksperimentanu probu optimalne vrednosti otpornika u kolu baze tranzistora, u granicama 4,7kΩ–47kΩ (4.700Ω–47.000Ω). Uklanjanjem tranzistora i vezivanjem germanijumske diode umesto njega, i eliminacijom otpornika **R1** i kondenzatora **C2**, dobija se klasično kolo AM detektora, slika 4.



Slika 4. AM detektorski prijemnik

Treba reći da relativno mali broj stanica u Srbiji emituje svoj radijski program AM, pa da može doći do situacije da iako je prijemnik ispravan, on ne reprodukuje ni jednu stanicu. Tokom NATO bombardovanja ST predajnici u Zvečki kod Obrenovca, Srbobranu, Glogovcu, Aleksandrovi i Krnjači su potpuno uništeni, kao i KT predajnik u Zvečkoj, dok su predajnici na Kosovu i Metohiji van naše kontrole. Emitovanje 1. programa Radio Beograda vrši se iz Aleksinca na frekvenciji 684 kHz. Glavni predajnik u Aleksincu, nominalne snage 2x200kW, radi sa 35kW, zato što jedna radna jedinica snage 200kW već dugo vremena ne radi usled nedostatka elektronskih delova, a druga radi sa znatno manjom snagom i sa slabijim kvalitetom emitovanog programa. Celokupno stanje se vidi iz tabele 1:

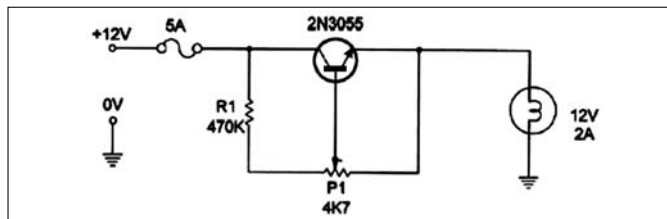
F (kHz)	Lokacije	Nominalna snaga (kW)	Stvarna snaga (kW)	Program	Dnevno pokrivanje
675	Bosilegrad	10	7	Beograd 1	Jugoistok Srbije
684	Aleksinac	400	35	Beograd 1	Centralni i južni deo Srbije, uključujući i deo Kosmeta
693	Negotin	10	7	Beograd 1	Timočka krajina
711	Niš Gošice	10	10	Niš + Beograd 1	Centralni, istočni i južni deo Srbije, uključujući i deo Kosmeta
765	Medveđa	1	0,75	Beograd 1	Deo juga Srbije, uključujući i deo Kosmeta
999	Kladovo	1	0,5	Beograd 1	Deo Timočke krajine
1008	Beograd – Krnjači	1	0,6	Beograd 2	Beograd sa okolnom
1062	Novi Pazar	1	1	Beograd 1	širina oko Novog Pazara i deo Kosmeta
1107	Orlovat	100	60	Beograd 1	Severni i centralni deo Srbije
1296	Vranje, Apelovac	10	7	Beograd 1	Južni deo Srbije
1440	Jagodina, Končarevo	10	4,5	Beograd 1	širina područje Ponoravlja
1485	Crna Trava	1	0,5	Beograd 1	širina oko Crne Trave
1485	Tušin	1	0,5	Beograd 1	širina oko Tušina
1602	Senica	1	0,5	Beograd 1	širina oko Senice

Tabela 1. Pregled ST (AM) predajnika radio Beograda

U kolonama "Snaga" date su nominalna snaga i stvarna snaga kojom se emituje, zbog starih i slabih elektronskih delova. Za sve stanice, osim Orlovata i Aleksinca, pokrivanje noću je znatno manje. Orlovac i Aleksinac kada rade sa nominalnim snagama mogu se i danju i noću pratiti u područjima izvan granica Srbije tj. na širem području bivše Jugoslavije.

JEDNOSMERNI REGULATOR NAPONA

U časopisu su uobičajene šeme regulatora (svetla, brzine motora i sl.) naizmenične struje. U ovom broju donosimo regulator jednosmernog napona, kojim se može kontrolisati intenzitet svetla, brzina jednosmernog motora (raznih igračaka) i dr, slika 5.

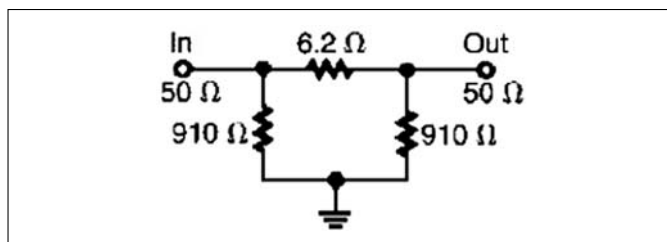


Slika 5. Jednosmerni regulator napona

Kolo je krajnje jednostavno i ne zahteva gotovo nikakva dodatna objašnjenja. Lampica je baterijska, ili najviše do 2A jačine struje. Tranzistor 2N3055 treba montirati na hladnjaku za struje preko 500mA. Otpornik R1 je snage disipacije 2W.

ATENUATOR 1dB

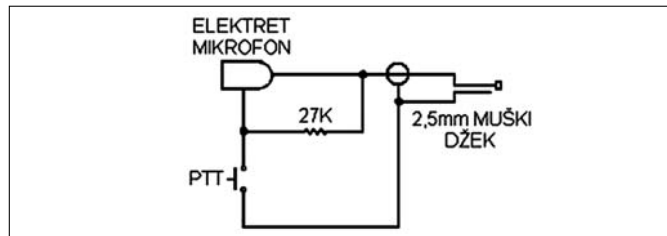
U laboratorijskim merenjima i ispitivanjima često se nameće potreba za preciznim slabljenjem u cilju prilagođenja. Tipični atenuator za tu svrhu je II ćelija slabljenja 1dB (odnos ulaznog *In*, i izlaznog *Out* napona). Predviđen je za standard ulazne i izlazne impedanse 50Ω, slika 6. Otpornici su tolerancije ±1%, a snage po potrebi (0,5–2W).



Slika 6. Atenuator 1dB

JEDNOSTAVNO MIKROFONSKO KOLO ZA TRANSIVER

Kolo na slici 7. predstavlja eksterni (spoljašnji) elektret mikrofonski uređaj za transiver. U originalu, predviđeno je za Icom IZAT, ručni prenosni uređaj, mada se može koristiti i kod drugih s istim tipom mikrofona. Taster označen PTT (*Push To Talk*) treba pritisnuti i držati ga stisnutim za vreme dok se govori. Kabl od mikrofona do transivera mora biti širmovan (oklopljen).



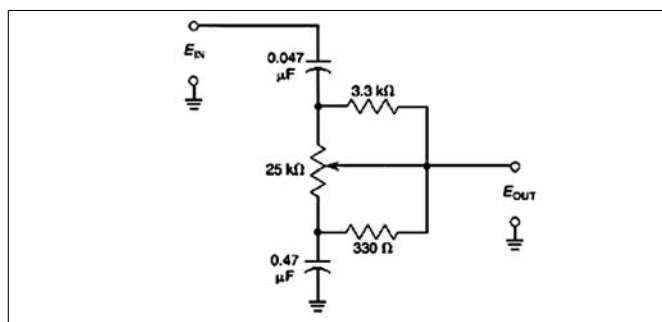
Slika 7. Eksterni elektret mikrofonski uređaj

SKLOPOVI ZA REGULACIJU BOJE TONA

Čest je slučaj da se poseduje audio uređaj koji nema sklopove za regulaciju boje tona. Na ovom mestu obradićemo nekoliko tipičnih sklopova.

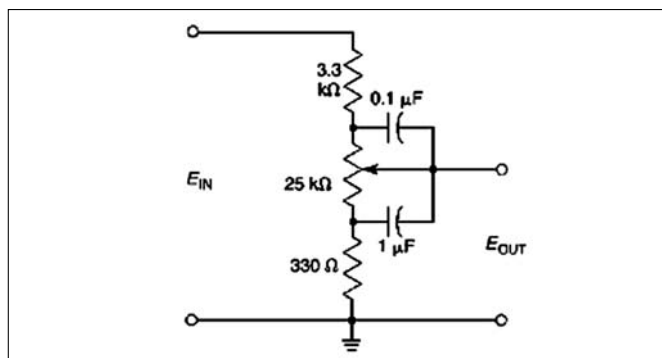
Kolo na slici 8. je predviđeno za regulaciju visokih (Treble) tonova. Vezuje se između izvora ulaznog signala čija je izlaz-

na impedansa manja od 1kΩ i predpojačavača ulazne impedanse veće od 100kΩ. Iz ovih podataka se može zapaziti da osim osnovne funkcije (regulacija boje tona) sklop služi za prilagođenje niskoomskog izvora na visookoomski ulazni stepen. Regulacija insercionih gubitaka je 20dB. Kolo je efektivno na frekvencijama iznad 1kHz. Potenciometar 25kΩ je logaritamski.



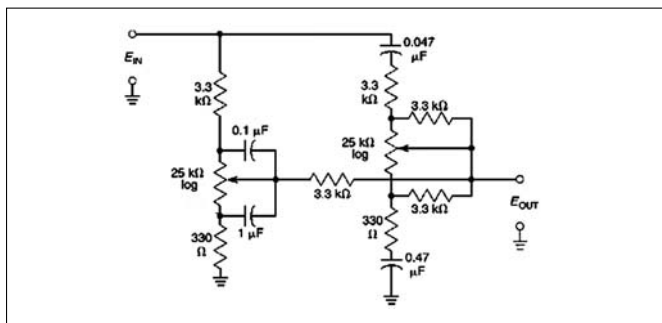
Slika 8. Regulacija visokih tonova

Sledeća šema namenjena je regulaciji niskih (Bass) tonova, slika 9. Kao i u prethodnom slučaju izlazna impedansa izvora je niskoomska a ulazna narednog stepena (pretpojačavača) visookoomska. Inercioni gubici su 20dB, a sklop je funkcionalan do frekvencije signala od najviše 350Hz.



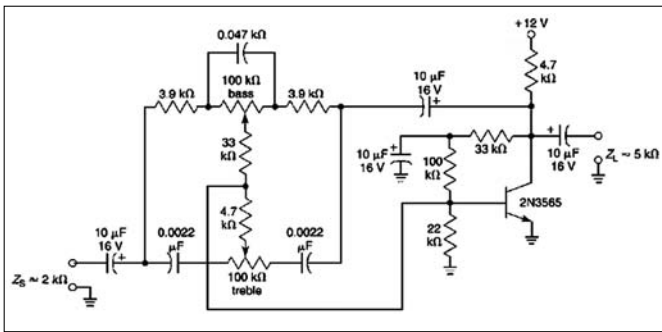
Slika 9. Regulacija niskih tonova

Prethodna dva sklopa mogu se objediniti u jedan, slika 10. Na levoj strani slike je regulator niskih, a na desnoj visokih tonova. Kako je reč o istim sklopovima, prethodno iznete karakteristike su u potpunosti istovetne.



Slika 10. Objedinjeni regulator niskih i visokih tonova

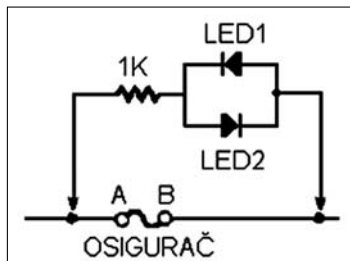
Međutim, ako je potrebno prilagoditi izvor niske impedanse (do 2kΩ) na ulaz narednog stepena (predpojačavača) takođe niske impedanse (5kΩ), tada je potrebno izvršiti realizaciju putem aktivnog elementa – tranzistora. Sklop je realizovan s reakcijom izlaza (kolektora) preko klizača oba potenciometra na bazu tranzistora, slika 11.



Slika 11. Regulator boje tona s aktivnim elementom

TESTER AUTO OSIGURAČA

Kolom na slici 12. moguće je brzo ustanoviti ispravnost osigurača u vozilu bez vađenja osigurača. Predviđeno je za napajanje 12V koji je standard evropskih automobila.

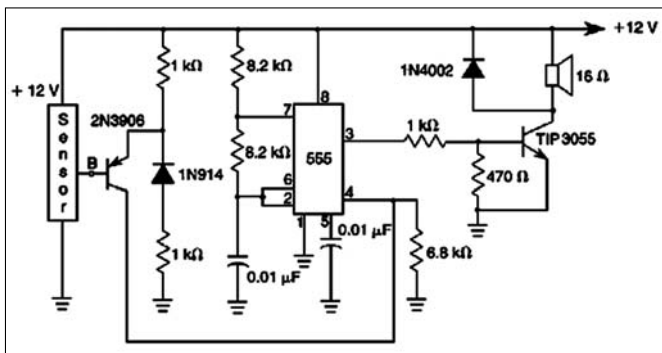


Slika 12. Tester auto osigurača

Ako je osigurač ispravan, tada on predstavlja kratak spoj, tako da stavljanjem ispitnih pipaka neće svetleti ni jedna od LED dioda. U slučaju da je osigurač "pregoreo", tada između kontakata A i B (ležišta) osigurača, postoji razlika potencijala od 12V, tako da će zasvetleti jedna od LED dioda, zavisno od toga koja je u provodnom stanju.

TEMPERATURNI I SVETLOSNI ALARM

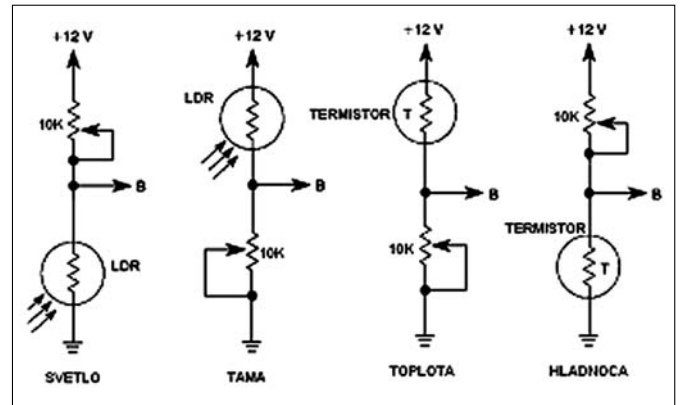
Za konstruktore koji žele da menjaju namenu alarma, veoma je pogodan sklop s integrisanim kolo 555 prikazan na slici 13. Ono predstavlja svojevrsnu "matricu", koja radi kao zvučni alarm odsustva svetla (pojave tame), pojave svetla, prisustva toplote ili pojave hladnoće, zavisno od izbora senzora, slika 14, s leva na desno.



Slika 13. Alarm svetla/toplote

Za indicaciju prisustva svetla, odnosno odsustva, kao osnovni element senzora koristi se svetlosni otpornik (LDR). Zavisno od toga da li se koristi pozitivna ili negativna logika imaćemo LDR u kolu baze vezan na masu (svetlo) ili za pozitivni pol napajanja (tama). Analogno je i u slučaju indicacije temperature gde je u upotrebi termistor koji se vezuje za pozitivni pol (indikacija temperature) odnosno na masu (hladno-

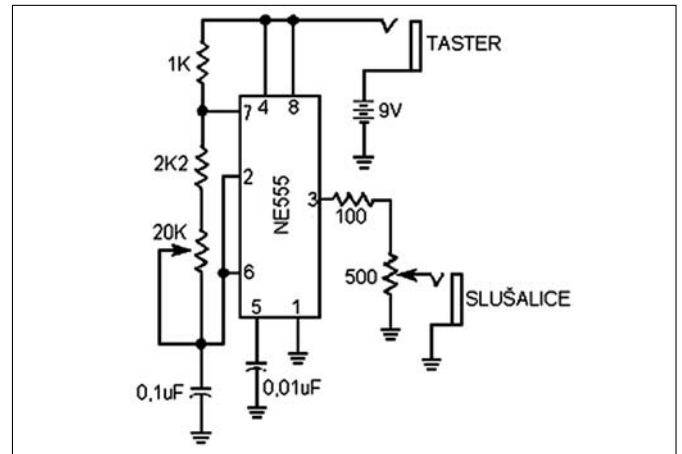
će). Osetljivost senzora reguliše se potenciometrom s linearnom promenom otpornosti vrednosti 10kΩ. Zajednički kraj senzora (LDR, termistor) i potenciometra – u oznaci tačka "B" vezuje se na bazu tranzistora 2N3906.



Slika 14. Senzori za alarm sa prethodne slike

AUDIO OSCILATOR

Za učenje kucanja Morse-ove azbuke postoji niz električnih šema, od kojih u ovom broju donosimo jednu. Osnova oscilatora (zujalice) čini popularno 555 kolo, slika 15.

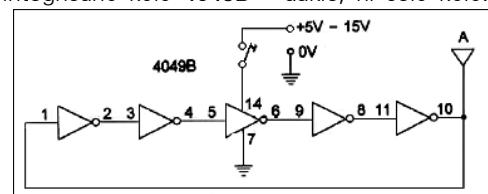


Slika 15. Zujalica za kucanje telegrafije

Priključenjem tastera u za to odgovarajući "ženski" džek, sklop dobija napajanje i generiše ton odgovarajuće visine (frekvencije) koju regulišemo linearnim potenciometrom 20kΩ. Jačinu tona podešavamo linearnim potenciometrom vrednosti 500Ω. Celokupan oscilator napaja se minijaturnom baterijom 9V (naša oznaka 6AF22).

MINIJATURNI CW PREDAJNIK S JEDNIM INTEGRISANIM KOLOM

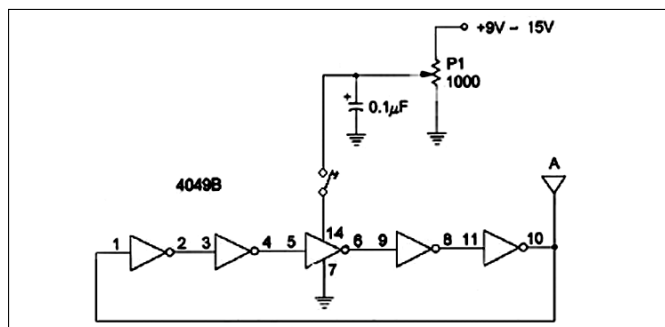
Ovo je verovatno najjednostavniji CW predajnik, koji se sastoji iz samo jednog jedinog integrisanog kola, slika 16. Minijaturni CW predajnik koristi 5 od 6 invertora koliko ih ima CMOS integrisano kolo 4049B – dakle, ni celo kolo.



Slika 16. Minijaturni CW predajnik

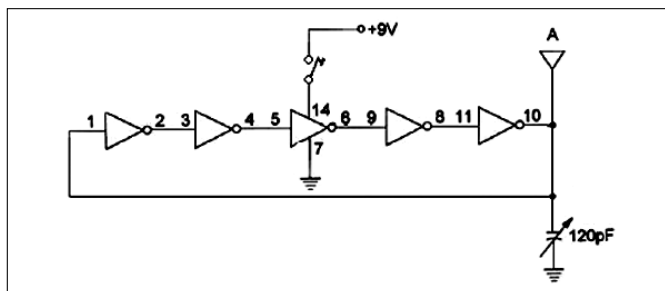
Osnova principa rada je generisanje VF signala čija frekvencija direktno zavisi od napona napajanja. Pri datim vrednostima napona napajanja sa slike, osnovna frekvencija se može kretati u granicama 100kHz–1MHz, ali s obzirom na prisustvo snažnih harmonika, gornja granica je oko 7MHz. Za antenu se može koristiti komad žice dužine 60cm do 1,5m. Kako je reč o CMOS kolu, to je potrošnja energije izuzetno mala, ali je zato i domet mali – svega nekoliko metara.

Naredne dve slike predstavljaju modifikaciju CW predajnika. Na prvoj, slika 17, izvor napajanja je između 9V i 15V, a promena napona napajanja integrisanog kola (a time i frekvencije) obavlja se potenciometrom s linearnom promenom otpornosti, vrednosti 1kΩ.



Slika 17. Modifikacija #1 minijaturnog CW predajnika

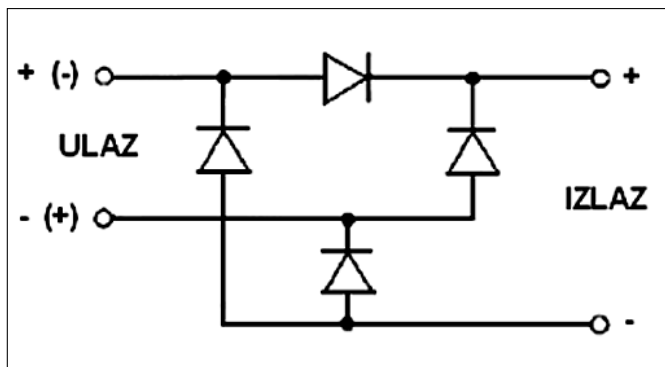
U drugoj varijanti, koristi se kondenzator 120pF u reakcijskoj grani za izbor (promenu) frekvencije oscilovanja.



Slika 18. Modifikacija #2 minijaturnog CW predajnika

ZAŠTITA OD POGREŠNOG POLARITETA

Koliko puta se dešavalo da konstruišete uređaj sa eksternim napajanjem (ispravljačem) a da ste kasnije zaboravili šta je srednji (+ ili - pol) a šta spoljašnji kraj džeka u koji treba da priključite ispravljač. Svako pogrešno priključenje može dovesti do uništenja uređaja. Da bi se zaštitili od pogrešnog polariteta eksternih ispravljača, poželjno je u uređaj na mestu napajanja (tačnije između džeka i uređaja koji se napaja) ugraditi sklop prikazan na slici 19.

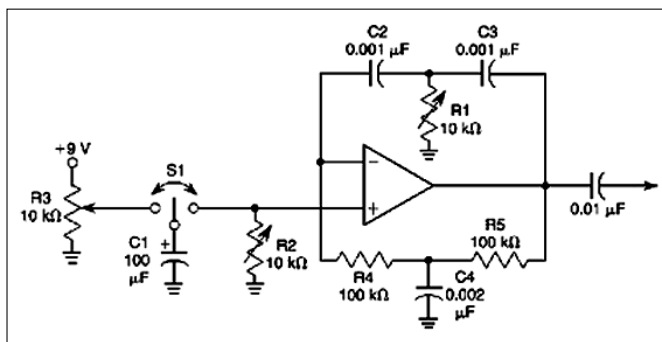


Slika 19. Zaštita od pogrešnog polariteta

U suštini, to je Graetz-ov ispravljač, formiran od 4 diode (npr. 1N4001), koji na svom izlazu uvek daje ispravan polaritet, bez obzira na stanje na ulazu. Treba imati u vidu da je napon na izlazu manji za 1,2V do 1,4V (0,6V–0,7V po diodi).

ELEKTRONSKA ZVIŽDALJKA

Kolo prikazano na slici 20. je dvostruki T oscilator koji generiše dvojni ton poput zvižduka. Prebacivanjem preklopnika S1 iz neutralnog u položaj levo, puni se elektrolitski kondenzator. Prebacivanjem u desni položaj kondenzator se prazni i na neinvertujućem kraju operacionog pojačavača je pozitivni potencijal, koji "otvara" operacioni pojačavač.



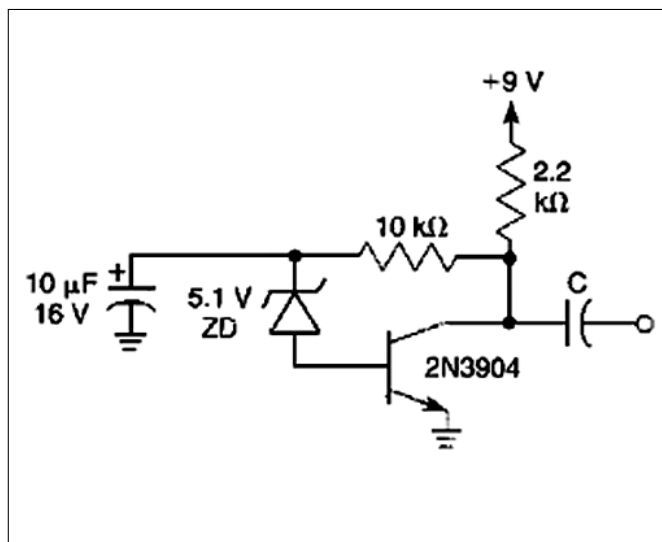
Slika 20. Elektronska zviždalka

Trimer potenciometrom R1 reguliše se visina tona, potenciometrom R2 trajanje a potenciometrom R3 vreme uspona, vreme pada i dr. Operacioni pojačavač može biti bilo koji. Za eksperimentisanje u cilju dobijanja širokog raspona efekata i frekvencije, treba menjati vrednosti komponenta (otpornika R4, R5 i (kondenzatora) C2, C3 i C4.

AMATERSKI GENERATOR ŠUMA

U nedostatku boljeg, za amaterske primene može se inverzno polarizovana cener dioda koristiti kao generator šuma, slika 21. Kako se šum generiše u kolu baze, to se signal pojačava tranzistorom i preko kondenzatora C vodi na izlaz.

Vrednost kondenzatora C treba odabrati tako da za najnižu željenu vrednost učestanosti ima mali otpor.



Slika 21. Generator šuma

JEFTINA ANTENA ZA OPSEG OD 50 MHz

Goran
YU1CF

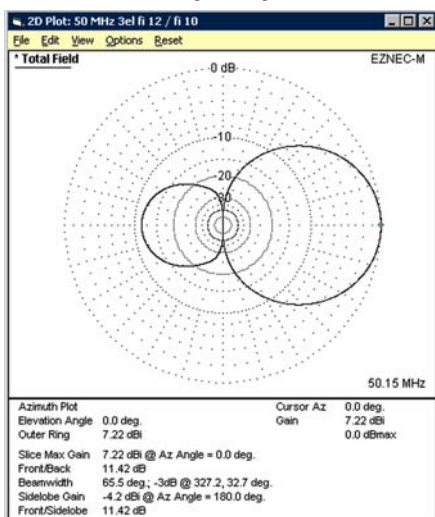
Evno izgleda i karakteristika jeftine antene za opseg od 50MHz. U ovom kratkom tekstu biće opisano uputstvo za samostalnu gradnju. Takođe opisanu antenu možete kupiti u firmi "Dual" po ceni od samo 60€ (+PDV).

Za predlog za samogradnju izabrao sam "pitomu" varijantu antene!

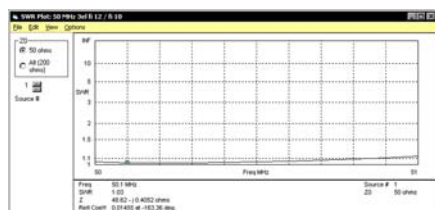
To podrazumeva:

1. Veliko pojačanje;
2. Veoma širokopojasne karakteristike. Širokopojasnost karakteristika dozvoljava mala odstupanja od dimenzija, skoro bez ikakve, promene karakteristika. Takođe ovakva širokopojasna karakteristika osigurava rad antene bez razdešavanja i po kiši i po snegu, kao i rezultate koje će svaki graditelj ostvariti bez upotrebe "šublera";
3. Širina opsega za SWR od 1.5 je 2.7MHz;
4. Dovoljno male dimenzija i laka konstrukcija da se antena može rotirati sa "TV" rotatorom.

Pojačanje



SWR



Izgled sagrađene antene



Upotrebljen je kvadratni bum 20x20mm dužine 1600mm; Elementi su teleskopski nastavljeni; Centralni deo na sva tri elementa je $\phi 12$ mm i dužine tačno 1000mm; Krajevi svakog elementa su od $\phi 10$ mm aluminijuma i ukupne dužine prema tabeli koja skedi.

Rastojanje i dužina elemenata:

Reflektor:	0, 2926 mm
Dipol:	925, 2896 mm
Direktor:	1550, 2630 mm

To znači da je, na primer, na reflektoru $\phi 10$ mm element sa jedne strane izvučen 963mm.

Elementi su izolovani od buma, preko plastičnih izolatora na visinu od oko 15mm iznad.

Dipol je "otvoreni" i na napojni kabal se priključuje preko "Sinišinog" strujnog baluna.

Specijalno za potrebe ovog teksta "namotao" sam jednostavan balun i izmerio karakteristike.



Upotrebljena je crna cev sa plavom linijom prečnika fi 50mm koja se kupuje u "vodovodnim" radnjama.

Za motanje je potrebno oko 275cm RG-58 kabla koji se kasnije skrati na donje mere.

Treba namotati 15 namotaja baš kao na slici. Namotaj do namotaja bez razmaka.

Sa strane antene kabal treba skrati-ti na oko 3cm, a sa suprotne strane dužina kabla nije bitna i može biti 5cm.

Ovako namotan balun ima odlične karakteristike, i na 50MHz postiže impedansu $2k\Omega$, što je i više nego dovoljno za ovaj tip antene.

Inače, na anteni (na slici) je namotan balun još boljih karakteristika ali je motanje mnogo komplikovanije.

Karakteristike su "proverene" i sa MFJ-269 instrumentom.



Napravljen je i mali video-klip koji je postavljen na You tube. Nažaloslika je malo mrljava. Na slici kolega pomera frekvenciju na MFJ-269 od 50MHz do 51MHz, gde se vidi da je u tom opsegu SWR manji od 1.1.

<http://www.youtube.com/watch?v=i6H5qpgeUR8>

Ako imate "account" na You tube možete i da ostavite komentar!

Želim Vam mnogo uspeha u gradnji!

Priredio: Aca Antić, YU1AA

KRATAK OSVRT NA DAYTON 2010.



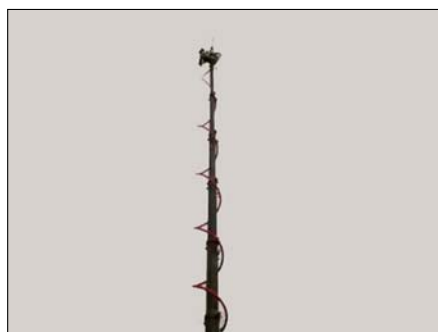
Dayton-2010 bi i prođe, a sada da analiziramo zapise i saberemo utiske, a zahvaljujući internetu, sve je moguće.



Robusni laptopovi već na parkingu ...



I "Motorola" je tu. Izložila je svoj MX-7000 (sa VHF/UHF/GPS, dva displeja – info u video zapisu)



"Motorolin" stub za vanredne prilike



ALPHA 8410 1K5 – legal power sa FB SWR/POWER-metrom



Dayton 2010 – marketing na svakom koraku ...



Novi "Kenwood" TS-590s-DSP sa cenom od oko 1800\$, primaju narudžbe, a isporuka u drugoj polovini 2010. godine. Ljubitelji Kenwooda su više očekivali ...



"Icom" je imao dobru prezentaciju, pa dosta toga i za profesionalce, kao ovaj IC R-9500

Kod "Yaesu" dosta dobrih KT uređaja, od jeftinih do skupih i "Yaesu" se smatra pobednikom na ovogodišnjem Dayton "vašaru"



FTM-350 YAESU: Postalo je normalno da birate boju displeja, odvojiva prednja ploča sa komandama, duobander sa integrisanim APRS enkoderom-dekoderom, GPS, veliki i vrlo čitljiv displej, mnogo memorija, istovremeno slušanje dve frekvencije plus kanali prioriteta na svakom bandu, podesivi repetitorski šift, podesiva devijacija, automatsko podešavanje osvetljenja displeja prema jačini svetla u okruženju, itd.



Novi FTdx5000MP sa SM-5000

Dayton 2010. i ARRL imaju preko 100 video zapisa na YouTube:

<http://www.youtube.com/watch?v=Y-gmCUf3kkg&feature=related>
http://www.youtube.com/watch?v=0oGsCOEya3o&feature=player_embedded#!
<http://www.youtube.com/watch?v=Bsxn63wqicc&feature=channel>

U POSETI 54. MEĐUNARODNOM BEOGRADSKOM SAJAMU TEHNIKE



Zdravko
Vuković, el.inž.

Na 52. beogradskom sajmu tehnike, koji je bio održan 2008. godine, činilo se da domaća tehnika grabi ka starim, uspešnim godinama na ovim prostorima. Tada još niko nije ni spominjao SEK-u (svetsku ekonomsku krizu) pa je bilo prirodno ponadati se da će kroz dve godine sajamski prostor biti pretesan te da će organizatori morati postavljati pomoćne izložbene kvadrate ili aktivirati već zaboravljene hale 5, 6, 7, 8, ... Nažalost, ništa od svega toga. Nepopunjena hala 2A, prazne galerije hale 1 i praktično nijedan izlagač na otvorenom prostoru pokazuje dubinu krize koja je daleko od svoga kraja. Statistički pokazatelji i nisu tako loši, pa da krenemo od njih: 700 izlagača iz 23 zemlje, 143 noviteta, 37 robnih grupa.



Prva ozbiljna zamerka odnosi se na cenu ulaznice od 500 dinara, koja zaista nije primerena. Nisu samo posetioci negodovali već su i izlagači daleko više pogođeni smanjenom posetom uzrokovanom, jednim delom, i previsokom cenom ulaznice.

Već na prvi pogled se vidi da nema velikog broja tradicionalnih izlagača koje smo poslednjih godina navikli viđati na istim izložbenim prostorima i da nije bilo organizovanih poseta iz susednih zemalja, Rusije, Česke i Slovenije, malo toga bismo videli ove godine.

Jedina konstanta je Hala 4 u kojoj se već više godina izlažu uređaji i oprema za grejanje, hlađenje i klimatizaciju. Mnogo noviteta i uočljiv trend ka štednji energije, alternativnim izvorima i kombinovanim sistemima kojima upravlja sve složenija elektronska oprema. Na jednom od štandova pažnju nam je privukla oprema firme "Bosch". Izložen je sistem kombinovanog grejanja gasom i solarnom energijom. Sistemom upravlja softver koji prati vektorsku promenu unutrašnje i spoljaš-

nje temperature, osunčanost, vlagu i pritisak, te na osnovu trenda promene merenih veličina na najefikasniji način troši energetske resurse.

Centralna hala 1 relativno je dobro popunjena, ali potpuno prazne galerije kvare utisak. Centralno mesto tradicionalno popunjavaju alatne i druge, uglavnom CNC mašine. Ostali prostor mešovito popunjavaju izlagači ručnog alata, te sistema i elemenata automatizacije, merenja i repro materijala.

Ljubiteljima elektronike malo šta bi privuklo pažnju. Izuzetak je firma "Mikro Princ", koja je iz godine u godinu sve interesantnija i za radio-amatere. U svom asortimanu pored elektronskih komponenti nude i veliki izbor ostalog materijala potrebnog za samogradnju kompletnog uređaja. Tu je ozbiljan izbor lemilica, pribora, kao i potrošnog materijala. Postoji i solidan izbor mernih instrumenata, pa i gotovih uređaja. Prodavnica se nalazi u centru Beograda, a osim direktne kupovine moguć je pregled i kupovina materijala elektronskim putem. U svakom slučaju, vredi pogledati www.mikroprinc.com



Za one koji sebi mogu priuštiti najkvalitetniju mernu opremu preporučujem posetu firmi "MICOM TM" d.o.o. Na njihovom štandu je izložena vrhunska merna oprema firme "FLUKE" – osciloskopi, multimetri, testeri električnih veličina, elektroinstalaterski testeri, merači komunikacione mreže, procesni kalibratori, industrijska kalibraciona oprema, merači parametara okoline i dr. (www.micom.rs)



U hali 2 izdvaja se firma "TAGOR" iz Niša koja prerađa u najozbiljnijem domaćem snabdevaču elektronskim komponentama. Pored ove delatnosti, firma pomaže i srednjoškolska takmičenja u oblasti tehnike pa im sigurno i saradnja sa SRS neće biti strana. Sve je veći broj proizvođača koje zastupaju, a spisak komponenti alata i

3GHz Spectrum Analyzer HMS3000/HMS3010

4th Quarter
2009

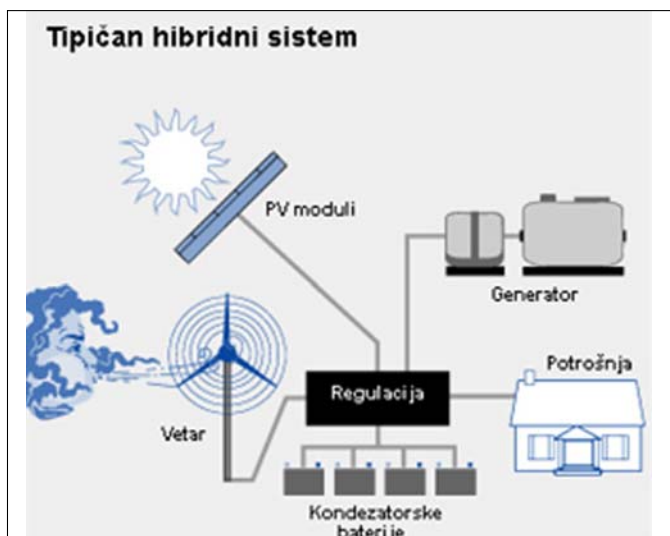


uređaja prevazilazi namenu ovog teksta pa je najbolje posetiti njihov sajt (www.tagor.rs)

"M-Elektronik" već više godina izlaže veliki izbor baterija i akumulatora, UPS uređaje, sisteme napajanja,



transformatore i korektore napona, kao i različite vrste svetiljki (www.melektronik.co.rs)



Pažnju nam je privukla i ponuda solarnih centrala firme "VINČA-SOLAR". Idealno rešenje za repetitore na nepristupačnim mestima, vikendice, prenosne uređaje i sl.

Jedan od retkih domaćih proizvođača pretvarača, invertora, korektora i punjača "MC Electronic", kao da želi da nas ubedi da se nisu svi predali i da se upornošću, radom i kvalitetom može prevazići i najveća kriza. Na nevelikom izložbenom prostoru, skromno, ali dopadljivo, izloženi su uređaji potpuno domaće proizvodnje lepo dizajnirani i korektno upakovani u solidne, lepo ilustrirane kutije što je prava retkost za ovu vrstu proizvoda. U svakom slučaju, dobar primer i za svaku pohvalu (www.mcelectronic.netfirms.com)

Još jedan izuzetno vredan primer domaće sposobnosti je firma "FEMAN" iz Jagodine, koja je osnovana 1985. i godinama na sajmu pokazuje da se dobrom idejom, kvalitetom i pravim izborom proizvodnog programa može konkurisati najvećim svetskim proizvođačima. Dobitnici su mnogobrojnih priznanja, diploma i sertifikata, a izložbeni prostor je prepun razne energetske opreme, sistema rasvete i alata (www.feman.net)

Ono što na kraju ostavlja utisak da je obeležilo sajam je sve veća i agresivnija pojava LED rasvete. Od zamene za obične, pa i dosadašnje "štedljive" svetiljke, pa do reklamnih panoa, vanjske rasvete, dekorativne i profesionalne primene. Na većini štandova komponenti, elektronskih uređaja, čak i specijalizovanih proizvođača, možemo pronaći po nešto iz ovog segmenta. Ponuda je izuzetna i raznovrsna, kako po ceni tako i po kvalitetu. Ako su podaci o stepenu iskorištenja, trajnosti i pouzdanosti i približno tačni, ovo je budućnost rasvetne tehnike. Već nekoliko godina i automobilska industrija definitivno koristi LED svetiljke, što je siguran znak buduće ekspanzije ove tehnologije.



Na kraju, prvi utisak o jednom od skromnijih sajmova tehnike – ako je ovo trend, onda se postavlja pitanje šta ćemo videti sledeće godine. Može li organizator smanjenjem cena izložbenog prostora, manjom cenom ulaznica ili drugim merama učiniti više? Sumnjamo, ali se ipak nadamo, jer, PRIRODNO JE VOLETI TEHNIKU!

DIPLOME

IRA ZONE 40 AWARD

Diploma se izdaje za potvrđene veze sa različitim državama u WAZ Zoni 40. Sve veze moraju biti rađene istom vrstom rada: 2xCW, 2xSSB, 2xRTTY, itd. Nema datumskih ograničenja, a važe veze na svim opsezima. Za diplomu je potrebno 7 veza, i to: 3 veze sa različitim TF stanicama i po jedna veza sa: Greenland (OX), Jan Mayen (JX), Svalbard (JW), Franz Josef Land (R1F). Stanice /TF, /OX, TF/, OX/ ne važe za diplomu (isto važi za SWL).

GCR listu sa 5 dolara ili 8 IRC pošaljite na adresu:

*Brynjolftr Jonsson TF5BW
P.O. Box 121, IS-602 Akureyri
Iceland*

KOREAN DISTRICT NUMBER AWARD

Diploma se izdaje za potvrđene veze sa 50 različitih distrikta Koreje. Distrikt je sastavljen iz jednog slova, koje označava provinciju, i dve cifre, koje označavaju mesto ili područje u okviru te pokrajine (npr. A23, K04, ...). Stanice HL9 ne važe. Nema datumskih ograničenja, a važe svi bandovi i vrste rada. Nalepnice se dobijaju za 100, 150, 200, 250 i ALL (sve) distrikte.

GCR listu sa 5 dolara ili 8 IRC pošaljite na adresu:

*Korean ARI, Award Manager
CPO Box 162, Seoul 100, Korea*

ZOTERMEER AWARD

Diploma se izdaje za veze sa stanicama iz holandskog mesta Zoetermeer. Važe veze posle 1. januara 2007. Svaka veza sa stanicom iz tog mesta vredi 2 poena, veza sa klupskom stanicom PI4RAZ i posebnom stanicom PA1ØØZTM vredi 5 poena. Za diplomu treba prikupiti 10 poena. Veze nije potrebno imati potvrđene. Diploma je posebno označena da su sve veze bile na jednom bandu, jednom vrstom rada ili sve na VHF/UHF.



Overen spisak iz dnevnika sa 5 evra ili 7 dolara dostavite na adresu:

*Wim Sterk PDØJNG, Acaciazoom 23
2719GV Zoetermeer, Netherlands
Internet: <http://www.pi4raz.nl>*

EUROPEAN PSK AWARD

Diploma se izdaje za potvrđene veze sa različitim teritorijama Evrope posle 1. januara 2003. godine. Važe samo veze na BPSK-31 vrsti rada. Osnovna diploma se izdaje za 100 teritorija, posebne diplome za 200, 300, ... do 1100 teritorija, kao i ALL Territories Award. Na internet strani menadžera

<http://www.srars.org/eulist.pdf>

možete dobiti spisak teritorija koje važe za diplomu.



GCR listu sa 10 dolara dostavite na adresu:

*EUPSKA Manager, P.O. Box 7469
Glasgow, G42 0YD, Scotland
United Kingdom*

TOR AWARD 2000

Diplomu izdaje UBA sekcija Tournai iz Belgije za potvrđene veze sa različitim stanicama iz Belgije (ON) posle 1. januara 2000. godine. Od zadnjeg slova pozivnog znaka potrebno je sastaviti frazu "TOR SECTION UBA DE TOURNAI" (22 veze). Veze preko repetitora ne važe za diplomu.

GCR listu sa 5 evra ili 7 dolara ili 7 IRC poslati na adresu:

*Valerie Boucher ON4LGB
160 Grand Route, B-7530 Gaurain, Belgium*

FRISE RADIO AMATEUR GROUP AWARD

Diploma se izdaje za potvrđene veze sa članovima FRAG grupe iz Holandije. Potrebno je 5 poena. Klupska stanica PI4FRG donosi 3 poena, a svaki član grupe vredi 1 poen. Svaku stanicu možete raditi samo jednom, a važe svi bandovi i sve vrste rada, a nema datumskih ograničenja.

GCR listu sa 3 evra ili 4 dolara ili 6 IRC dostavite na adresu:

*FRAG Award Manager, P.O. Box 1180,
NL-8900 CD Leeuwarden, The Netherlands*

WIEN DIPLOM

Diploma se izdaje za potvrđene veze sa reonima austrijskog glavnog grada. Ako je bila urađena veza sa M stanicom, mora biti reon (Bezirk) označen na QSL karti. Diploma se izdaje u dve klase:

Klasse 1: po jedna zveza sa svakim od 23 reona Beča

Klasse 2: po jedna zveza sa 15 reona

Važe svi bandovi i vrste rada, a nema datumskih ograničenja.

GCR listu sa 5 evra ili 7 USD ili 5 IRC pošaljite na adresu:

*OEVSV – Landesverband Wien, Diplomreferat,
Eisvogelgasse 4/3, 1060 Wien, Austria
e-mail: oe1wss@oevsv.at*

DBDX AWARD

Diplomu izdaje "Liga de Amadores Brasileiros de Radio Emissao" (LABRE) za potvrđene veze sa 20 različitih DXCC država, a obavezna je veza sa PY stanicom. Veze važe samo na bandovima 160, 80 i 40m. Nema datumskih ograničenja. Diploma je posebno označena da su sve veze bile na jednom bandu ili jednom vrstom emisije. Posebne nalepnice se dobijaju za svakih dodatnih 10 DXCC zemalja.



GCR listu sa 10 USD ili 10 IRC dostavite na adresu:

LABRE Award Manager
P.O. Box 004, 70359-970 Brasília DF, Brazil

WORKED 73 MERIDIAN AWARD

Diplomu izdaje "SKIF Contest Group" iz Omska (UA9) za potvrđene veze sa po jednom stanicom iz najmanje 17 teritorija, koje se nalaze na 73 meridijanu, a to su: AP, C6, CE, EX, EY, HH, HK, K, LU, OA, PY, RA9, UK, UN, VE, VP8 (ANT), VU, YA, YV i 8Q. Nema datumskih ograničenja, a važe veze na svim opsezima i svim vrstama emisije (isto i za SWL).

GCR listu sa 10 dolara ili 15 IRC dostavite na adresu:

Valentin Horuzhenko RA9MC
P.O. Box 1569, Omsk-110, Russia 644110

WORKED 75 ZONES AWARD

Diploma se izdaje za potvrđene veze sa 50 različitih ITU zona posle 1. januara 1960. godine. Dodatne nalepnice se dobijaju za 60 i 70 zona. Zahtev napravite po rednom broju ITU zona. Važe svi bandovi i vrste rada.

GCR listu sa 5 dolara ili 10 IRC, a za nalepnicu 1 dolar ili 2 IRC dostavite na adresu:

Czech Radio Club, Award Manager
P.O. Box 69, 113 27 Praha 1, Czech Republic

SAMARA DISTRICTS AWARD

Diploma se izdaje za potvrđene veze sa stanicama iz različitih distrikta (RDA) ruske oblasti Samara (UA4H). Važe veze posle 12. juna 1991. godine na svim bandovima i vrstama rada. Za diplomu su potrebne veze sa 30 različitih oblasti. Posebne nalepnice se dobijaju za veze sa 40, kao i sa svih 47 oblasti.

GCR listu sa 8 dolara ili 8 IRC (za nalepnicu 1 dolar ili 1 IRC) dostavite na adresu:

Serge Golobokov RW4HB
P.O. Box 37, Samara 443099, Russia

DIPLOME

ALLIER DEPARTMENT DIPLOMA

Diploma se izdaje za potvrđene veze sa 10 različitih stanica na HF ili 5 stanica na VHF/UHF opsegu iz francuskog departmana Allier (DDFM 03). Važe veze nakon 1. januara 2000. godine. Stanice iz tog departmana imaju 03 kao prve dve cifre u svom poštanskom broju. Važe svi bandovi i vrste rada.

GCR listu sa 10 evra pošaljite na adresu:

Pascal Duvuvier, 10 Plan de Foire
F-03430 Cosne D'Allier, France

TEL AVIV AWARD

Diploma se izdaje za potvrđene veze sa stanicama iz izraelskog glavnog grada Tel Aviva i okruga Jaffa. Za diplomu važe veze posle 1. januara 1984. godine. Veza sa istom stanicom je dozvoljena, ali na drugim opsezima. Potrebno je zbrojiti 10 poena. Veza sa stanicom 4X75TA važi 10 poena, veze sa posebnim stanicama (4X5, 4X4Ø, 4X85, ...) iz navedena dva grada vrede po 5 poena. Veze sa ostalim stanicama vrede po 1 poen. Diplomu potpisuje gradonačelnik Tel-Aviv-Jaffa.



GCR listu sa 5 dolara pošaljite na adresu:

Shlomo Mussali, 4X6LM
P.O. Box 8225, Tel-Aviv 61081, Israel

WORKED 28 MERIDIAN AWARD

Diploma se izdaje za potvrđene veze sa najmanje po jednom državom kroz koje prolazi 28. meridijan. Za veze sa svih 20 država dobija se posebna nalepnica "Honor Sticker". Nema datumskih ograničenja, a važe svi opsezi i vrste rada.

Države koje važe za diplomu su:

A2 – Botswana	TA – Turkey
ER – Moldova	UA1 – Russia
ES – Estonia	UR – Ukraine
EU – Balarus	YL – Latvia
LA – Norway	YO – Romania
LZ – Bulgaria	Z2 – Zimbabve
OH – Finland	ZS – South Africa
ST – Sudan	7P – Lesotho
SU – Egypt	9J – Zambia
SV5 – Dodecanese Isl.	9Q – Zaire

GCR listu sa 5 evra ili 5 dolara ili 7 IRC kupona, dostavite na adresu:

Aleksander Savushkin EW2AA
P.O. Box 72, Minsk 220050, Republic of Belarus

REZULTATI YUDX CONTEST 2009.



Prikazani su zvanični rezultati YUDX CONTEST 2009. Svaki takmičar će dobiti e-mailom svoj UBN fajl gde su prikazane sve greške u rađenim vezama za koje su oduzeti poeni. Ovde možete preuzeti sve dnevnik u ZIP formatu u obliku kako su poslali takmičarskoj komisiji.

Hvala što ste uzeli učešće u takmičenju i pozivamo Vas da uzmete učešće u YUDX Contest 2010. godine

*Takmičarska komisija
YUDX Contest 2009*

LOWER QRP

Pl.	Call	Pts
1.	YO6VCB	28080
2.	LZ7H	8256
3.	YO4AAC	7688
4.	RW3AI	7140
5.	UA1CEC	5576
6.	RA9CEX	4624
7.	UN8PT	2856
8.	LZ1DNY	1740
9.	G6CSY	1584
10.	UU7JF	1140
11.	RW4AA/9	1118
12.	LY2LF	576
13.	OK4JR	450
14.	RV3DBK	416
15.	DH5MM	120
16.	RW6FO	4

LOWER LP

Pl.	Call	Pts
1.	9A3VM	54040
2.	LZ9R	44604
3.	UA9XF	30960
4.	OK2BFN	30690
5.	SP9BNM	28812
6.	UT5CY	25908
7.	HA3MU	21336
8.	UT8L	20514
9.	UA2FL	18924
10.	UA4FCO	17910
11.	IØZUT	14104
12.	UT3L	13930
13.	UR5LJD	12920
14.	RV3ZN	12240
15.	UT3WJ	12168
16.	IZ3DBA	11484

17.	UT3EK	11440
18.	HA5LZ	11088
19.	9A7T	11070
20.	UTØU	10218
21.	DJ5QV	9360
22.	UV5QAV	9288
23.	RZ9CJ	9222
24.	UN7EW	8976
25.	YO5CBX	8778
26.	OK2BIU	8584
27.	E71DX	7920
28.	EU6AA	7888
29.	DL4JYT	7860
30.	HA2MN	7616
31.	LZ5XQ	5980
32.	RWØBG	5888
33.	RW6AHO	5750
34.	EW2EG	5724
35.	DL4ME	5612
36.	UR5EFL	5340
37.	DL3KWR	5232
38.	DL3KWF	4646
39.	EA5FQ	4416
40.	OK1FCA	3800
41.	PAØMIR	3796
42.	H8DR	3192
43.	PAØCYW	2750
44.	PA2W	2640
45.	SP6LV	2464
46.	RA4SE	2166
47.	YO9CWY	1980
48.	VE3JM	1972
49.	YV7QP	1920
50.	YO6KNY	1888
51.	UA6HFI	1740
52.	UA3DLL	1652
53.	RW6MBC	1596
54.	RV3BQ	1482
55.	RA3DEQ	1440
56.	OH2LNH	1430
57.	ON3ND	1410
58.	UT2IO	1320
59.	RA3BQ	1298
60.	4Z5TK	1224
61.	UR5AW	1012
62.	UY5YA	986
63.	PAØTCA	984
64.	SP7FBQ	936
65.	RN3AAB	900
66.	PG2AA	864
67.	RV9CQ	760
68.	F8BBL	720
69.	PAØWKI	704
70.	UU1JE	700
71.	OL1B	608
72.	SP6JQC	600
73.	OM3TLE	552

74.	4X1VF	416
75.	IK2NCF	396
76.	RD3ZW	380
77.	RAØAY	288
78.	SP6IHE	272
79.	PY7OJ	228
80.	F4FDA	168
81.	U5EX	156
82.	OZ3EN	144
83.	UY5ZZ/A	144
84.	G8MIA	140
85.	YB3XM	120
86.	IK2IKW	120
87.	RA1TV	96
88.	UT1AB	80
89.	JA3JM	60
90.	DJ6TK	60
91.	RA3VE	50
92.	EA3FHP	30
93.	OZ1DGO	12

LOWER HP

Pl.	Call	Pts
1.	W1BCD	87630
2.	NY4A	47022
3.	SP5KCR	42768
4.	UR7GO	40950
5.	UN6P	40500
6.	AA3B	35232
7.	F5IN	33824
8.	UR7QC	32816
9.	K3WWW	30550
10.	N4BP	25560
11.	EA8MQ	25092
12.	W2YC	24660
13.	EA4DRV	17072
14.	LZ4RR	15752
15.	RW4FE	11100
16.	RA1QD	10584
17.	OR2A	10098
18.	KG4W	7688
19.	OK5MM	7200
20.	RL4R	7070
21.	LZ1BJ	6480
22.	SN4L	5400
23.	DL4HTK	5292
24.	LZ2UW	5192
25.	WA1Z	4446
26.	LZ1GL	4370
27.	YL2BJ	4320
28.	EA1XT	4212
29.	OH8KA	4128
30.	S54O	4116
31.	DL8QS	3720
32.	LY2FN	3667
33.	S51DX	3600
34.	K1IB	3276

35.	UA9QQ	2996
36.	UT5UIA	2948
37.	RK9JVV	2940
38.	OK2ABU	2688
39.	RK4HYT	2280
40.	LZ1ZF	2278
41.	OK2KFK	1406
42.	RA3NC	1352
43.	LY5W	1122
44.	RZ6AK	1032
45.	PY2MTV	968
46.	LY3CY	924
47.	HK3Q	768
48.	UW1M	748
49.	PAØLOU	400
50.	SP9LJD	256
51.	RK1QWX	66

UPPER QRP

Pl.	Call	Pts
1.	UN8PT	8740
2.	CT/LZ3ND	6552
3.	US5VX	5106
4.	UA6LCJ	4370
5.	RW3AI	2100
6.	YO6VCB	1770
7.	UA1CUR	1728
8.	RV3DBK	1560
9.	RW4AA/9	1298
10.	UA1CEC	1092
11.	YO4AAC	880
12.	RA9CEX	810
13.	PAØATG	726
14.	LZ1FJ	540
15.	UU7JF	240
16.	VU2UR	228
17.	UT5UUV/P	170
18.	DH5MM	130
19.	G6CSY	84

UPPER LP

Pl.	Call	Pts
1.	RL6YXX	20026
2.	DL9ZP	13952
3.	UN9GD	9744
4.	UA6NZ	9128
5.	RN4AO	8996
6.	UA9XF	8668
7.	UT1IA	8580
8.	9A7T	8008
9.	RWØAJ	7600
10.	UN7EW	7524
11.	RK6CM	7314
12.	LZ9R	7200
13.	EA5FQ	6732
14.	Z35F	6464
15.	YO5CBX	6222



REZULTATI YUDX CONTEST 2009.

CA
CONTEST

16. RA9AP	6208
17. UA2FL	6120
18. UXØHO	5904
19. RA3DEQ	5368
20. UN7EX	5364
21. DL4ME	4494
22. SM0Q	4480
23. UX7QD	4284
24. RV3BQ	4046
25. VE3JM	3990
26. RA3BQ	3960
27. PAØMIR	3610
28. 4Z5TK	3500
29. DL4JYT	3384
30. RA6MS	3360
31. RV9WP	3024
32. RW6MBC	2948
33. RZ9CJ	2940
34. RA4SE	2840
35. W1TO	2670
36. RK4PB	2546
37. PAØTCA	2484
38. PG2AA	2484
39. ON5WL	2430
40. PD7BZ	2414
41. UT2IO	2280
42. HA3MU	2176
43. DJ6TK	2144
44. IZ3DBA	2112
45. JA6DIJ	2070
46. VE2XAA	1960
47. EU6AA	1876
48. UR5AW	1870
49. UY5YA	1800
50. RN3AAB	1710
51. OH2LNH	1650
52. YO6EZ	1590
53. JA3UWB	1534
54. YB3XM	1440
55. PA2W	1372
56. RW9QA	1332
57. JA3JM	1320
58. W9OA/9	1276
59. MØAAA	1224
60. HA2MN	1210
61. U5EX	1196
62. YO6KNY	1056
63. RW6AHO	936
64. EW6DX	880
65. SP6LV	810
66. PAØRHA	754
67. PAØWKI	748
68. EA3FHP	696
69. G8MIA	572
70. OM3TLE	368
71. UT1AB	276
72. SP7FBQ	266

73. UA3DLL	224
74. N1NN	204
75. RV9CQ	168
76. DJ5QV	160
77. XM2AWR	160
78. YV7QP	160
79. OL1B	152
80. UA6HFI	144
81. RD3ZW	112
82. SP3AZO	112
83. UU1JE	96
84. RAØAY	90
85. UY5ZZ/A	50
86. YD2LEV	48
87. IK2NCF	36
88. LZ2UZ	36
89. PA1BBO	24
90. JRØBUL	18
91. F4FDA	4

UPPER HP

Pl.	Call	Pts
1.	W1BCD	52398
2.	UN6P	29520
3.	UW1M	24888
4.	YL5T	17622
5.	NY4A	17576
6.	F5IN	16704
7.	AA3B	16512
8.	LY5W	14504
9.	DL8QS	12880
10.	EA8MQ	12288
11.	RX9LW	11004
12.	CT1ILT	10476
13.	PAØLOU	10248
14.	EA4DRV	9568
15.	RU4WD	9120
16.	LZ1ZF	9064
17.	RA1QD	8748
18.	K3WW	8702
19.	YB4IR	8040
20.	LZ1BJ	6764
21.	RW4FE	6700
22.	K1IB	5134
23.	OH8KA	5080
24.	W2YC	4932
25.	LZ2UW	4860
26.	EW8OM	4788
27.	KG4W	3920
28.	EA1XT	3572
29.	RK1QWX	3066
30.	AE1T	2548
31.	S54O	2548
32.	HA8TP	2460
33.	K2NV	2080
34.	N4CW	1584

35. WA1Z	1474
36. RK9JVV	1152
37. RA3NC	1148
38. RK4HYT	1034
39. UT5UIA	940
40. OK2ABU	792
41. OK2KFK	760
42. HK3Q	672
43. OK1KZ	612
44. SP9LJD	600
45. RZ6AK	266
46. SN4L	224
47. S51DX	180
48. LY3CY	130
49. K4BAI	60

YU LOWER QRP

Pl.	Call	Pts
1.	YT7AW	22248
2.	YU2AA	13800
3.	YU2DX	8880
4.	YU1YV	4347
5.	YU1LM/QRP	2860

YU LOWER LP

Pl.	Call	Pts
1.	YU7AU	50816
2.	YT1TA	40495
3.	YU5T	33264
4.	YT2AAA	30564
5.	YT1T	27776
6.	YU1PC	23940
7.	YU1R	18876
8.	YT4A	18163
9.	YT5M	16606
10.	YT4RA	12760
11.	YU7KM	12564
12.	YU1AS	9540
13.	YU1FG	8580
14.	YT1ML	3192
15.	YU1ZZ	1900
16.	YT1QQ	1872
17.	YT2U	1092
18.	YTØI	60
19.	YT3AA	8

YU LOWER HP

Pl.	Call	Pts
1.	YT5A	100204
2.	YU1DW	69860
3.	YT9X	69836
4.	YT5TT	46410
5.	YU1KT	34953
6.	YT8A	10023

YU UPPER QRP

Pl.	Call	Pts
1.	YU2DX	5280
2.	YT7AW	3420

YU UPPER LP

Pl.	Call	Pts
1.	YT1TA	19392
2.	YU7KM	8710
3.	YT3AA	5814
4.	YT9A	4386
5.	YU7AU	3780
6.	YU1ZZ	2800
7.	YU5ZM	2720
8.	YU5T	2380
9.	YU2M	1666
10.	YU1XO	1650
11.	YT2U	1524
12.	YT7EI	816
13.	YT1QQ	759
14.	YTØI	40

YU UPPER HP

Pl.	Call	Pts
1.	YT5A	58779
2.	YT7DQ	20440
3.	YU1KT	12002
4.	YT5TT	3006
5.	YT8A	1377

PLAQUE WINNERS

ALL BAND QRP

YO6VCB 29850

ALL BAND LP

9A3VM 54040

ALL BAND HP

W1BCD (K1ZZ) 140028

YU ALL BAND QRP

YT7AW 25668

YU ALL BAND LP

YT1TA 59887

YU ALL BAND HP

YT5A (YU7NU) 158983

Check Logs

UA1ZZ, UX1IL, YL7X, YO5OHO, DK6XZ, YR1A, LY7M, LY2BNL, RA6DE, PAØWLB, PA2CHM, RN6FK, RU3SE, YU1MM, YU1MI, YU6DX, YU9DX, YT1E, YL2TD, YU7PG

YU KT MARATON - 80m REZULTATI ZA MART 2010.


Kategorija VIŠE OPERATORA

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YTØT	39/117/25	47/94/26	10761
2.	YU1GUV	37/11/24	44/88/25	9751
3.	YT5C	35/105/23	40/80/25	8880
4.	YU7W	32/96/22	39/78/24	8004
5.	YU1KNO	26/78/20	41/82/26	7360
6.	YU1FJK	27/81/19	30/60/23	5922
7.	YT3R	25/75/20	30/60/22	5670
8.	YU1HFG	16/48/16	26/52/22	3800

Kategorija JEDAN OPERATOR - CW

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YT4T	38/114/24	35/70/24	2736
2.	YU1XO	36/108/24	21/42/16	2592
3.	YUØU	33/99/25	36/72/25	2475
4.	YU2M	34/102/22	0/0/0	2244
5.	YU7AF	33/99/22	40/80/24	2178
6.	YU1Q	31/93/22	22/44/18	2046
7.	YU5T	31/93/20	0/0/0	1860
8.	YT2EA	26/78/22	25/50/23	1716
9.	YU1PC	26/78/21	0/0/0	1638
10.	YT1AC	27/81/20	28/56/22	1620
11.	YU1SV	28/84/19	0/0/0	1596
12.	YT2EU	24/72/21	27/54/20	1512
13.	YU1FG	21/63/20	0/0/0	1260
14.	YU1AS	17/51/15	0/0/0	765

Kategorija JEDAN OPERATOR - SSB

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YT3E	32/96/22	47/94/26	2444
2.	YU2V	30/90/20	45/90/25	2250
3.	YT1PR	0/0/0	46/92/24	2208
4.	YU7ZEX	38/114/25	45/90/24	2160
5.	YU2AVB	0/0/0	40/80/25	2000
6.	YT2VPA	0/0/0	39/78/23	1794
7.	YU2MT	0/0/0	30/60/21	1260
8.	YU3MUP	0/0/0	23/46/21	966
9.	YT5OZC	0/0/0	21/42/17	714
10.	YT2KID	0/0/0	14/28/15	420
11.	YU2ZIX	0/0/0	14/28/13	364
12.	YU1NGR	0/0/0	11/22/11	242
13.	YTØI	0/0/0	2/4/1	4

Kategorija JEDAN OPERATOR

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YU1AB	40/12/25	42/84/25	10200
2.	YU1YO	35/105/20	41/82/26	8602
3.	YU1KT	32/96/21	41/82/26	8366
4.	YU2EF	32/96/20	47/94/24	8360
5.	YU2W	33/99/22	38/76/24	8050
6.	YT5M	31/93/22	36/72/25	7755
7.	YU2MMA	30/90/21	39/78/25	7728
8.	YU7KG	29/87/22	42/84/23	7695
9.	YU6A	33/99/23	31/62/23	7406
10.	YU7BL	31/93/23	29/58/22	6795
11.	YU5C	25/75/18	34/68/24	6006
12.	YU7RQ	27/81/16	34/68/23	5811
13.	YU4MM	29/87/23	23/46/19	5586
14.	YU7BG	22/66/18	33/66/22	5280
15.	YT1KC	16/48/15	43/86/24	5226
16.	YU1MI	13/39/14	29/58/23	3589
17.	YU3MMM	16/48/17	24/48/19	3456
18.	YU5DR	19/57/20	15/30/17	3219
19.	YU2RCD	12/36/15	23/46/18	2706
20.	YU1ML	19/57/14	12/24/14	2268
21.	YU1CJ	16/48/17	11/22/13	2100
22.	YT1ML	11/33/9	6/12/8	765

Kategorija KLUBOVI

Pl.	Klub	Klupske stanice i stanice članova kluba	Poena
1.	YU7BPQ	YU7ZEX, YT5C, YU7AF, YU2V, YU2W, YU7W, YU7KG, YU7BL, YU7RQ, YU7BG	714.11
2.	YU1FJK	YTØT, YT4T, YUØU, YU1KT, YU6A, YU1KNO, YU1FJK, YT3R	584.20
3.	YU1EFG	YU1YO, YU2EF, YU4MM, YU1Q, YT1KC, YT1PR, YU2MT, YU1FG	352.96
4.	YU1ACR	YT3E, YT2EU, YU1SV	147.59
5.	YU1HFG	YU5C, YU1HFG, YU1ML, YU5T, YT1ML, YU1AS, YU1NGR, YTØI	145.99
6.	YU1GUV	YU1GUV, YT1AC	144.08
7.	YU1HQR	YT5M, YU1XO	127.83
8.	YU1KQR	YU2MMA, YU1CJ, YT2VPA, YT5OZC, YU2ZIX	118.01
9.	YU1GTU	YU1AB	94.79
10.	YU1AHW	YT2EA	53.53
11.	YU1IST	YU1MI	33.35
12.	YU1AAQ	YU2RCD	25.15
13.	YU1BOR	YU1PC	15.22
14.	YU1ADO	YT2KID	3.90
	SRS	YU3MMM, YU5DR, YU2M, YU2AVB	101.47

 Dnevnik za kontrolu: **YT1UR**



YU KT MARATON - 80m REZULTATI ZA APRIL 2010.

CC
CONTEST

Kategorija JEDAN OPERATOR

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YU1KT	35/105/23	44/88/25	9264
2.	YU1AB	38/114/24	39/78/24	9216
3.	YU6A	35/105/22	43/86/25	8977
4.	YU2W	36/108/23	34/68/24	8272
5.	YU2MMA	33/99/24	38/76/23	8225
6.	YT5M	30/90/22	34/68/24	7268
7.	YU7RQ	30/90/23	32/64/21	6776
8.	YU1YO	34/102/20	33/66/20	6720
9.	YU7BG	29/87/20	27/54/23	6063
10.	YU7BL	29/87/20	23/46/18	5054
11.	YU4MM	28/84/22	17/34/16	4484
12.	YU1AS	26/78/21	17/34/17	4256
13.	YT1KC	15/45/12	29/58/23	3605
14.	YU3MMM	13/39/15	28/56/21	3420
15.	YU1ZM	19/57/17	17/34/17	3094
16.	YU1MI	12/36/12	21/42/20	2496
17.	YU1CJ	13/39/12	18/36/17	2175
18.	YU2RCD	8/24/8	19/38/16	1488

Kategorija JEDAN OPERATOR - SSB

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YU7ZEX	33/99/22	46/92/25	2300
2.	YT3E	0/0/0	40/80/25	2000
3.	YU2AVB	0/0/0	34/68/24	1632
4.	YU2V	35/105/24	37/74/22	1628
5.	YU2MT	0/0/0	36/72/20	1440
6.	YT2VPA	0/0/0	25/50/17	850
7.	YT5OZC	0/0/0	23/46/18	828
8.	YU3MUP	0/0/0	19/38/16	608
9.	YU5EQP	0/0/0	16/32/14	448
10.	YU1ML	0/0/0	14/28/14	392
11.	YU7WA	0/0/0	12/24/15	360
12.	YT1PR	0/0/0	5/10/9	90

Kategorija JEDAN OPERATOR - CW

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YT4T	35/105/23	35/70/24	2415
2.	YU1PC	33/99/24	0/0/0	2376
3.	YUØU	37/111/21	44/88/24	2331
4.	YT1AC	35/105/22	25/50/23	2310
5.	YT2EA	33/99/23	28/56/23	2277
6.	YU1Q	33/99/22	0/0/0	2178
6.	YU1YM	33/99/22	0/0/0	2178
8.	YU2M	30/90/21	0/0/0	1890
9.	YU7AF	29/87/20	33/66/20	1740
10.	YU1XO	25/75/20	6/12/7	1500
11.	YU1SV	23/69/17	0/0/0	1173
12.	YTØI	13/39/12	0/0/0	468
13.	YU1YV	12/36/11	15/30/12	396

Kategorija VIŠE OPERATORA

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YT5C	36/108/22	41/82/24	8740
2.	YTØT	34/102/23	38/76/25	8544
3.	YU1GUV	34/102/23	37/74/25	8448
4.	YU1FJK	36/108/20	34/68/23	7568
5.	YU7W	33/99/24	35/70/19	7267
6.	YU7IBB	15/45/12	26/52/20	3104
7.	YU1HFG	20/60/16	16/32/15	285

Kategorija KLUBOVI

Pl.	Klub	Stanice kluba i članova	Poena
1.	YU7BPQ	YU7ZEX, YT5C, YU2W, YU2V, YU7W, YU7RQ, YU7AF, YU7BG, YU7BL, YU7IBB	740. 57
2.	YU1FJK	YU1KT, YU6A, YUØU, YTØT, YT4T, YU1FJK, YU1YV	572. 65
3.	YU1EFG	YU1YO, YU4MM, YT1KC, YU1ZM, YU1Q, YU2MT, YT1PR	233. 27
4.	YU1GUV	YU1GUV, YT1AC	166. 48
5.	YU1KQR	YU2MMA, YU1CJ, YTY2VPA, YT5OZC	130. 38
6.	YU1HQR	YT5M, YU1XO	103. 81
7.	YU1GTU	YU1AB	99. 48
8.	YU1HFG	YU1AS, YU1HFG, YTØI, YU5EQP, YU1ML	90. 85
9.	YU1AHW	YT2EA	76. 96
10.	YU1ACR	YU1YM, YT3E, YU1SV	57. 76
11.	YU1IST	YU1MI	26. 94
12.	YU1BOR	YU1PC	25. 65
13.	YU1AAQ	YU2RCD	16. 06
	SRS	YU3MMM, YU2M, YU2AVB	74. 94

Dnevnik za kontrolu: YU1IG

YI9PSE

DX EKSPEDICIJA U KURDISTAN

Dvadeset godina mi imamo problema i polako se sve stišava, nadam se?! Irak ima probleme zadnjih 12 godina, a kada će se sve završiti, ko zna?! Verovatno kada više ne bude nafte – na žalost. Može i mnogo ranije, zbog narodai i mira.

Posle odlaganja našeg puta po Centralnom Pacifiku, Canton Isl, T31F, Krasny K1LZ i Dave K3LP, me nagovoriše da pođem na ekspediciju planiranu za početak aprila, YI9PSE, koju su organizovali americki radioamateri iz Kalifornije. Prihvatio sam poziv, zato što mi je uvek bilo interesantno da vidim ovu zemlju, koju ranije nisam imao prilike da upoznam.



Panorama grada Erbil

Prvi problemi su počeli sa rezervacijom i kupovinom avio karata. Samo jedna kompanija ima regularne letove za ovaj grad, "Austrian Air Line". Sve ostale lete preko Bagdada što baš i nije preporučljivo. Zato je čitava ekipa odlučila da leti ovom kompanijom. Letovi su samo ponedeljkom i petkom, a Austrijanci su na najbolji mogući način iskoristili svoj monopol. Cena karte za 3 sata leta je oko 1250 evra, a toliko plaćam kartu od Beograda do Havaja, što je oko 17 sati leta. Ako se poredi cena sa kartom za Moskvu, kuda često letim, a let je dug kao i ovaj, gde je cena karte 300 evra, onda se vidi razlika i dobra "škola za monopol".



Gradska gužva u Erbilu

Iz Beograda sam u ranim jutarnjim satima pošao za Beč. Beogradska magla je pretela da zaustavi moju avanturu, ali srećom, sunce se brzo diglo, te sam poleteo sa pola sata zakašnjenja, što je bilo dovoljno da ne zakasnim za let za Erbil, glavni grad iračke provincije Kurdistan. U avionu sam sreo Krasija K1LZ, a ostali članovi tima su već bili na lokaciji u Erbilu. Tri sata leta je proteklo brzo.

Posle sletanja, prvo pitanje je viza. Kako sam ranije dobio informaciju da građanima Srbije treba viza, pođoh u deo za vize, ali me policajci obradovaše i rekoše da građanima Srbije koji do 10 dana boravka u ovoj zemlji ne treba viza.

Na aerodromu nas je čekao Heatem Y19UNH, koji se seća da su naši amateri prvi aktivirali radio-amaterizam u Iraku, u Bagdadu, kada je, dalekih 80-tih, uz pomoć našeg Mate YU1NZV, iz Bagdada proradila prva iračka klupska radio-amaterska stanica – YI1BGD.

Izlazeći sa aerodroma, gde su uvek u zadnje vreme povećane mere sigurnosti, ništa neobično nismo primetili. Grad je veliki, čist i lep. Puno je zelenila. Mnogo je ljudi na ulicama i u trgovinama.



Lepo Kurdistanke

Vožnja do lokacije, do hotela "Khanzad", je trajala ok 40 minuta. Stigli smo, smestili se, pozdravili stare prijatelje i upoznali nove. Lokacija je imala tri prostora za rad. Jedna samo za CW, druga sa dve stanice, jedna za CW, a druga za DIGI i treća soba samo za SSB sa dve stanice.

Svaka od lokacija je imala svoju radio-stanicu, IC7600, LPA ACOM1000 ili ACOM1010 i antenske sisteme. Za donje opsege dipole i vertikalke, a za gor-

nje "Elite force" i "Step IR". Po mom mišljenju, antene su za donje opsege ko- rektno odabrane, a zadnje tri noći smo slušali sa beveridžem dugim 240 metara, koji smo Krasij i ja na brzinu postavili.



Hotel "Khanzad" u Erbilu

Antene za gornje opsege su mogle biti mnogo bolje odabrane i postavljene, ali drugi su planirali ekspediciju. Prosečno je bilo aktivno 4–6 radio-stanica dnevno, svim vrstama rada i na svim opsezima, od 160–10m.

Što se tiče samog uređaja, ICOM-7600, moram da priznam da je to uređaj sa najboljim prijemnikom na kome sam slušao i radio u zadnje vreme. Idealan je za takmičenja i DX rad.

Dođe i zadnji dan ekspedicije, spakovali smo se, spremili za povratak i ja pišem ovaj mali podsetnik, za one koje interesuju radio-amaterske ekspedicije.

Bili smo puni utisaka, koje je povećao LOG sa urađenih više od 50.000 radio-veza sa više od 160 zemalja po DXCC listi. Bilo je sve lepo i sigurno, kao da nismo bili u Iraku, za koji svaki dan slušamo samo stradanja. Za mene su Irak i Kurdistan samo lepo sećanje!

Erbil, 12. april 2010.
73, de Hrane, YI9/YT1AD



Hotelska "CW soba"



REZULTATI KT TAKMIČENJA "NOVI BEOGRAD 2010"

CC
CONTEST

Kategorija MALA SNAGA MIX

Pl. P. znak	I per.	II per.	III per.	IV per.	Mul	-QSO	+QSO	Poena
1. YU1AB	42/40	40/72	42/41	34/68	16	7	151	3536
2. YT4A	39/39	30/60	45/45	32/64	16	0	146	3328
3. YT7P	31/31	35/68	37/36	33/66	16	2	134	3216
4. YU7W	37/36	34/64	36/35	32/64	16	4	135	3184
5. E74IW	38/37	31/60	39/38	36/62	16	8	136	3152
6. YU7RQ	34/31	32/64	32/29	27/50	16	8	117	2784
7. YU1YO	33/32	27/46	39/32	30/58	16	13	116	2688
8. YU7BG	26/25	26/52	31/29	24/46	16	4	103	2432
9. E73ECJ	31/29	27/46	27/26	25/42	16	11	99	2288
10. YU1MI	26/26	21/40	25/20	21/36	14	9	84	1708
11. YU1TO	17/14	18/24	20/17	21/36	15	15	61	1365
12. YU1ML	14/13	17/34	9/9	0/0	12	1	39	672

Kategorija MALA SNAGA CW

Pl. P. znak	I per.	II per.	III per.	IV per.	Mul	-QSO	+QSO	Poena
1. E77C	42/42	37/72	32/32	32/64	15	1	68	2040
2. YT2AAA	31/31	33/66	32/32	31/62	15	0	64	1920
3. YU7RL	0/0	32/62	0/0	33/66	15	1	64	1920
4. YT2EA	24/22	30/58	27/27	35/64	15	4	61	1830
5. YU1SV	0/0	32/60	0/0	34/68	14	2	64	1792
6. YU1XO	0/0	32/54	0/0	33/62	15	7	58	1740
7. YT2U	23/23	36/64	30/30	28/48	15	8	56	1680
8. YU1PC	0/0	26/48	0/0	27/54	14	2	51	1428
9. E73FDE	0/0	22/42	0/0	26/46	12	4	44	1056

Kategorija MALA SNAGA SSB

Pl. P. znak	I per.	II per.	III per.	IV per.	Mul	-QSO	+QSO	Poena
1. YU7ZEX	44/44	0/0	46/46	0/0	15	0	90	1350
2. YT3E	44/41	34/58	44/42	35/35	15	5	83	1245
3. YU2AVB	40/40	0/0	39/36	0/0	15	3	76	1140
4. YT7TA	35/34	15/30	31/30	19/19	15	2	64	960
5. YU2MT	34/30	0/0	38/36	0/0	14	6	66	924
6. E78AB	36/32	0/0	32/32	0/0	14	4	64	896
7. YT2VPA	32/32	0/0	29/26	0/0	14	3	58	812
8. YT5OZC	25/25	0/0	26/26	0/0	12	0	51	612
9. YU5EQP	22/21	0/0	25/18	0/0	13	8	39	507
10. YU3MUP	19/15	0/0	20/13	0/0	7	11	28	196

Kategorija VELIKA SNAGA MIX

Pl. P. znak	I per.	II per.	III per.	IV per.	Mul	-QSO	+QSO	Poena
1. YU1IG	41/41	36/68	41/40	35/70	16	3	150	3504
2. YT9A	38/37	30/60	41/41	35/70	16	1	143	3328
3. E77U	47/43	36/66	39/35	32/62	16	12	142	3296
4. YU7GL	40/38	31/62	35/34	30/60	16	3	133	3104
5. YU7AFC	39/36	31/60	36/35	31/62	16	5	132	3088
6. YU1AFP	30/30	20/40	43/36	24/46	16	8	109	2432

Dnevnicu za kontrolu: YTØT, YU140Z, YU1AAV, YU1ANO, YU1YV, YU2V, YU1FJK

ДИЈАГРАМ ЗА ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ЗАВОЈНИЦЕ СА САМО ЈЕДНИМ ЗАВОЈКОМ

На **X**-осу се уноси однос пречника калема и дебљине проводника, затим се, дижући вертикалу, налази пресек ове величине и одговарајуће криве за дебљину проводника (1, 1.5, 2, 3 и 5мм, остале дебљине се интерполирају), и од пресека иде хоризонтално у лево до **Y**-осе на којој се учитава индуктивност.

