



# radio amater

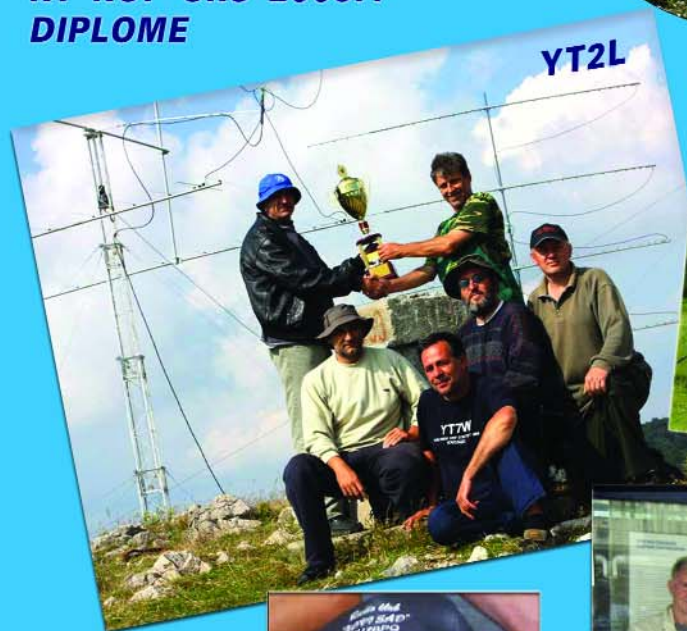
ČASOPIS SAVEZA RADIO-AMATERA SRBIJE

CENA 200 DIN.

## U OVOM BROJU:

JEDNOSTAVAN PRIJEMNIK ZA 1,8MHz  
 IN MEMORIAM MIRKO VOŽNJAK YU1A  
 TESLA - ČOVEK VAN VREMENA  
 ZA MLADE KONSTRUKTORE (6)  
 REZULTATI TAKMIČENJA 2010.  
 PRECIZAN GENERATOR TAKTA  
 YU KT MARATON MAJ 2010.  
 YU KT MARATON JUN 2010.  
 RK "BANJICA" YU1BBV  
 EKIPA YT7C U TM 2010.  
 EKIPA YT2L U TM 2010.  
 PRORAČUN RR VEZA (3)  
 FRIDRIHSHAFEN 2010.  
 ISPITIVAČ TIRISTORA  
 KT KUP SRS 2009.1  
 DIPLOME

# CQ YU

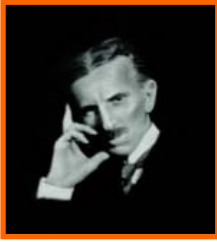


IN  
 MEMORIAM  
 YU1AD  
 YU1A



29/05/2010





# IZ KNJIGE "TESLA – ČOVEK VAN VREMENA"

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

*"Instalisawem odgovarajućih postrojewa biće moguće da se ispali projektil ove vrste i da dospe na gotovo bilo koju željenu tačku, koja može biti hiljadama milja daleko. No, ovde se neće mo zaustaviti. Konačno će biti proizvedeni teleautomati, sposobni da poseduju vlastitu inteligenciju, a wihova poja-va prouzrokujeće revoluciju."*

Već 1898. godine takođe je predložio proizvodwu automatskog vozila koje bi *"Prepušteno samo sebi, izvodilo mnoge radwe od kojih bi jedna bila slična prosuđivawu. Ali, u to vreme moj je predlog ocewen kao himeričan i od wega nije ništa ispalo."*

Zamišljajući robote s mnogo više namena nego što je rat, verovao je da će wihova najveća uloga biti u miroljubivoj upotrebi za čovečanstvo. Kasnije je svoj delatnost iz devedesetih godina opisao profesoru B.F. Majsneru: *"Široko sam se bavio celokupnim poljem, ne ograničavajući se na mehanizme kojima se upravlja sa daljine već i na mašine sa sopstvenom inteligencijom. Od tog vremena puno sam uznapredovao i smatram da je blizu vreme kada ću pokazati automat koji će, bez ikakve spoljne kontrole, samostalno delovati, kao da poseduje razum. Kakve god da budu praktične mogućnosti takvog ostvarewa, ono će označiti početak nove ere u mehanici."*

Dodao je: *"Skrenuo bih vam pažwu na čiwenicu da dok gore moj pomenući opis pokazuje automatski mehanizam kontrolisan putem prosto podešenog kola, ja sam koristio pojedinačnu kontrolu, tj. zasnovan na zajedničkom radu više kola različitog perioda vibracije, na principu koji sam u to vreme već razradio i koji je potom bio opisan u patentima pod brojem 723.188 i 723.189\*), marta 1903. godine. Mašina je bila u ovom obliku kada sam je prikazao 1898. godine pred glavnim inspektorom (pate-nata) Silijem, pre usvajawa mog osnovnog patenta na metod i aparat za upravljawe mehanizmima sa daljine."*

Na ovo je Svizi aludirao kada je komentarisao "usaglašene odašiljače koji

reaguju isključivo na kombinaciju nekoliko radio-talasa potpuno različitih frekvencija".

Pronalazači moderne kompjuterske tehnologije u drugoj polovini XX veka bili su iznenađeni kada su, tražeći patente, susreli Teslina osnovna otkrića, već registrovana. Lilend Anderson, na primer, veli da mu je na važnost Tesle ukazao službenik u zavodu za patente velike kompjuterske firme za koju je Anderson vršio istražiwawe i razvoj. Anderson piše: *"Začuđuje me odbijawe nekih ljudi na polju kompjuterske tehnologije da priznaju Teslinu važnost u vezi s ovim, nasuprot veličawu gospode Bretejna, Bardina i Šoklija zbog izuma tranzistora koji je omogućio da elektronski kompjuteri postanu stvarnost."*

Wihovi patenti, isto kao i Teslin, bili su, napomiwe on, nameneni upotrebi na polju komunikacija. Oba patenta se kombinuju kako bi proizvela fizičko ostvarewe čvrstog i propusnog kola. Kompjuterski sistemi sadrže hiljade logičkih elemenata koji donose odluke i zovu se "I" i "II". Sve operacije koje izvodi kompjuter postignute su sistemom koji koristi ove elemente.

"Teslini patenti iz 1903. godine broj 723.188 i 725.605", veli Anderson sadrže osnovne principe logičkog "I" kola. Istovremeno pojavljivawe dva ili više predviđenih signala na ulazu ovog elementa proizvodilo je izlaz iz ovog elementa."

Iako je Teslin patent koristio signale naizmenične struje, a današwi kompjuteri koriste jednosmernu, tu je opisan osnovni princip određenih kombinacija signala koji proizvode izlaz zajedničkim delowawem.

"Tako", kaže Anderson, "predmet Teslinih ranijih patenata, koji su bili nameneni sprečawawu spoljašwih ometawa upravljawe daljinski kontrolisanih oružja, pokazalo se kao prepreka za svakoga ko je želeo da dobije patent na osnovni logički "I" element kola u ovom dobu moderne kompjuterske tehnologije." No-

belovu nagradu dobili su 1956. godine Džon Bardin, Valter H. Bretejn i Vilijem B. Šokli za svoj rad na razvijawu tranzistora, koji je zamenio elektronske cevi u mnogim namenama. Ipak je Tesla tek nedavno priznat kao pionir na ovom polju.

Jedno od najranijih priznawa koja su uskraćena Tesli u vezi s novom tehnologijom daljinski upravljanih vozila (danas u vojsci poznatih pod nazivom PRV), pojavilo se 1944. godine u redakcijskom članku u "Tajmsu":

*"Opšti princip upravljawe aparatima radiom seže do ranih dana onoga što je nazivano "bežična". Na prvoj izložbi elektrotehnike u ovom gradu pre više od četrdeset godina, Nikola Tesla je radiom upravljao modelom podmornice u bazenu. Ubrzo su usledile gomile nemačkih, američkih, engleskih i francuskih izumitelja koji su pokazivali kako se motorna vozila, torpeda i brodovi mogu navoditi radio-talasila bez ijednog čoveka na palubi ..."*

Ipak je Tesla, urađivši toliko za uvođenje ere automatizacije osetio da nema vremena da upravo tada izvodi seriju unapređenawa za koju svet očigledno još uvek nije bio spreman. Wegov pogled bio je upravljen na veći ulog – ako je to moguće. Wegova laboratorija u Wujorku nije više bila bezbedna za eksperimente; ili, pre, wegovi eksperimenti su postali suviše opasni za gusto naseljen grad.

Leonardu Kertisu, koji je lojalno štiti-otio i Vestinghausova prava za vreme "Rata struja", napisao je: *"Moji kalemovi proizvode 4.000.000 volti – varnice skaču s plafona i mogu da izazovu požar. Ovo je tajna proba. Moram da imam električnu snagu, vodu i sopstvenu laboratoriju. Biće mi potreban dobar drvo-delja koji će da sluša moja uputstva. Ovo finansira Astor, takođe i Kraford i Simpson. Moj rad će se odvijati noću kada je opterećewe mreže najniže!"*

\* Teslino pismo Majsneru pogrešno navodi patent br. 723.189. Ispravan je broj 725.605. izdat 14. aprila 1903. godine.



# radio amater

Časopis  
Saveza radio-amatera Srbije  
Godina ŠEZDESETTEĆA

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 "Komerijalne banke" Beograd.

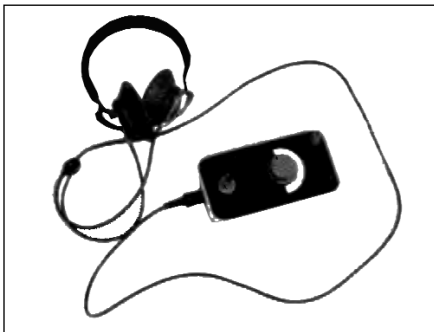
## U ovom broju Vašeg časopisa možete naći:

<b>TESLA - ČOVEK VAN VREMENA .....</b>	<b>2</b>
<b>JEDNOSTAVAN PRIJEMNIK ZA 1,8MHz .....</b>	<b>4</b>
<b>MIRKO VOŽNJAK IN MEMORIAM .....</b>	<b>11</b>
<b>PRORAČUN RR VEZA (3) .....</b>	<b>12</b>
<b>IPRECIZAN GENERATOR TAKTA .....</b>	<b>18</b>
<b>ISPITIVAČ TIRISTORA .....</b>	<b>19</b>
<b>ZA MLADE KONSTRUKTORE (6) .....</b>	<b>20</b>
<b>FRIDRIHSHAFEN 2010. ....</b>	<b>23</b>
<b>DIPLOME .....</b>	<b>24</b>
<b>EKIPA YT7C U TM 2010 .....</b>	<b>26</b>
<b>EKIPA YT2L U TM 2010 .....</b>	<b>27</b>
<b>REZULTATI TAKMIČENJA 2010. ....</b>	<b>30</b>
<b>KT KUP SRS 2009. ....</b>	<b>31</b>
<b>YU KT MARATON MAJ 2010. ....</b>	<b>32</b>
<b>YU KT MARATON JUN 2010. ....</b>	<b>33</b>
<b>RK "BANJICA" YU1BBV .....</b>	<b>34</b>
<b>OGLASI .....</b>	<b>35</b>

### CENE OGLASNOG PROSTORA (u dinarima)

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

# ЈЕДНОСТАВАН ПРИЈЕМНИК ЗА 1,8 MHz



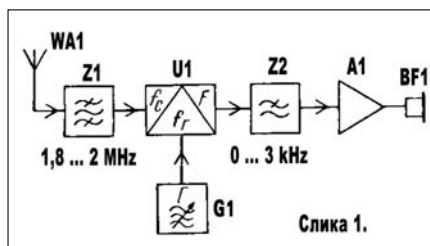
У бројевима 1. и 2. из 2003. године часописа "Радио" описана је градња једноставног директног пријемника за пријем аматерских **CW** и **SSB** сигнала у опсегу **160m** (**1810-2000kHz**). Чланак потиче из пера веома познатог радио-аматера конструктора Владимира Тимофејевича Пољакова **RA3AAM**, доцента на катедри физике московског Института геодезије, аерофотографије и картографије. Он је у последњих 40 година објавио безброј чланака и велики број књига на тему конструкције пријемника са директним мешањем и има више од десет патената из области радио-технике. Његово решење мешача са антипаралелним диодама примењено је у бројним уређајима, од **LF** до **VHF/UHF/SHF** опсега широм света.

Пријемник који се описује у овом чланку садржи свега три транзистора, а ипак се препоручује не само почетницима већ и искуснијим радио-аматерима. Поред економичности у броју саставних делова ту је и економичност у потрошњи енергије из батерије, а димензије су му такве да је врло погодан за рад у природи и на путовањима, да не помињемо годишње одморе. У чланку је најпре описан принцип рада пријемника при пријему **CW** и **SSB** сигнала, а затим се прелази на саму конструкцију у којој нема дефицитарних саставних делова па ју је сасвим лако реализовати.

За пријем сигнала радио-аматерских станица обични масовни радиопријемници не долазе у обзир без толико суштаствене модернизације да је једноставније саградити нови пријемник од почетка. Ради се не само о њиховој малој осетљивости и непотребно широком пропусном опсегу већ и о томе што су они конструисани за пријем амплитудно модулисаних сигнала (**AM**).

Радио-аматери су већ врло давно одустали од **AM** због њене ниске ефикасности, па на кратким таласима користе искључиво телеграфију (**CW**) или једнобочну говорну модулацију (**SSB**). Због тога пријемник треба да се конструише на сасвим другачијим принципима. У њему је непотребан детектор за амплитудну модулацију, а главно појачање целисходно се реализује на ниским, звучним учестаностима где се оно далеко лакше и јефтиније постиже.

**CW** сигнали су кратке и дугачке пошиљке немодулисане носеће учестаности које се налазе у неком од радио-аматерских опсега, у нашем случају **1,8 ... 2,0MHz** (**160m**). Да би сигнал зазвучао поздравном мелодијом Морзееве азбуке његову високу учестаност неопходно је пребацити наниже у опсег звучних учестаности. То остварује пребацивач који се на улазу пријемника (сл. 1) налази одмах иза улазног филтра **Z1**. Пребацивач учестаности садржи мешач **U1** и помоћни генератор мале снаге - хетеродин **G1**.



Слика 1.

Претпоставимо да желимо да примимо **CW** сигнал на учестаности **1900kHz**. Подешавајући хетеродински осцилатор на учестаност **1901kHz** на излазу мешача добијамо сигнал збира (**3801kHz**) и разлике улазних учестаности (**1kHz**). Збирна учестаност нам није потребна, него сигнал разлике, па ову звучну учестаност филтрирамо филтром **Z2**, појачамо појачавачем ниске учестаности **A1** и доведемо на слушалице **BF1**. Као што видите пријемник је заиста врло једноставан.

**SSB** сигнал је звучни сигнал чији је спектар учестаности пренесен у област радио-учестаности. На нижим аматерским опсезима (**160, 80 i 40m**) спектар **SSB** сигнала још је и инвертован (емитује се доњи бочни опсег, **LSB**). То значи да се при нпр. носећој учестаности **SSB** сигнала од **1900kHz** његов спектар простира од **1897 до 1899,7kHz**, тј. **1900kHz-(0,3-3kHz)**. Ослабљен горњи бочни опсег заузима опсег **1900,3 ... 1903kHz**, што се види на спектрограму (сл. 2). Израчени **LSB** приказан је подебљаним линијама. За пријем таквог сигнала довољно је хетеродин подесити тачно на учестаност **1900kHz**.

Хетеродински пријемник пронађен је још у "зору" радио-технике, оријентационо 1903. године, када још нису постојале ни радио-лампе (електронке) нити други појачавачки уређаји, али су ту већ били антене, слушалице и генератори непригушених осцилација (варничари, електромашине). Следећих десетак година за пријем телеграфских сигнала на слух искључиво су се примењивали хетеродински пријемници (са избијањем). Затим је био направљен регенератор (реакцијски пријемник) са електронкама, односно аудион (1913.), суперхете-

родин (1917.) који је своје име добио од хетеродинског пријемника, па се широко стала да примењује **AM** и на хетеродинске пријемнике се за дуго времена заборавило.

Ову технику хетеродинског пријема аматери су поново открили 60-70-тих година прошлог века, доказавши у пракси да пријемник са три - четири транзистора може да прима станице са свих континентата, радећи не лошије од многих многоцевних апарата. Име им се међутим променило - прозвани су пријемницима са директном конверзијом (Direct Conversion Receiver, **DCR**), чиме је подвучена чињеница да долази до непосредног пребацивања (баш пребацивања, а не детекције) учестаности радио-сигнала на ниску, звучну учестаност.

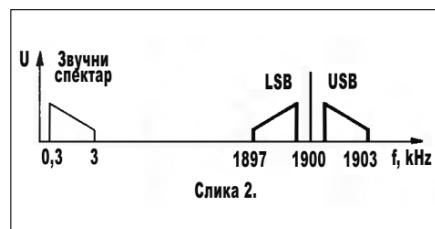
Вративши се поново на слику 1. објаснимо намену филтара. Улазни филтар пропусног опсега **Z1** слаби снажне сигнале комерцијалних и радио-дифузних станица изван жељеног пропусног опсега, који би могли да проузрокују сметње. Пропусни опсег овог филтара може да буде једнак ширини комплетног аматерског опсега, а ако је ужи тада се филтар прави тако да буде променљив по учестаности. Овај филтар слаби и паразитне сигнале који могу да се јаве услед мешања са хармоницима хетеродина. Филтар **Z2** је филтер пропусник ниских учестаности који пропушта само "телефонски" опсег звучних учестаности испод рецимо **3kHz**. Сасвим ниске учестаности, ниже од **300Hz**, довољно се слабе раздвојним кондензаторима у **NF** појачавачу.

Филтар **Z2** одређује селективност пријемника: сигнали радиостаница удаљених више од **3kHz** од учестаности хетеродина стварају на излазу мешача учестаности више од **3kHz**, па ће бити ефикасно уклоњени овим филтром пропусником ниских учестаности. Селективности филтра додаје се и селективност слушалица, јер оне лоше репродукују учестаности изнад **2,5 ... 3kHz**, као и природна селектив-

ност људског уха које одлично међусобно разликује различите тонове и тако издваја корисни сигнал на фону сметњи - ако се учестаности разликују у радио-дијапазону, после пребацивања оне ће се разликовати и у звучном опсегу. Ни у помену ништа од тога не постоји код **AM** пријемника с детектором - њему је свеједно какви се сигнали детектују (не реагује на учестаност), па зато сви сигнали који прођу кроз радио-тракт (тракт **VF** и **MF** појачања) стварају сметње.

У недостатке хетеродинског пријемника спада двобочни пријем: у нашем случају пријем сметајућег (нежељеног) **CW** сигнала на учестаности **1902kHz** такође ће дати учестаност разлике од **1kHz** и биће примљен. Понекад се таква сметња може да уклони. Ствар је у томе што су на сигнал учестаности **1900kHz** могућа два положаја подешавања - горњи (учестаност хетеродина једнака је **1901kHz**) и доњи (она тада износи **1899kHz**). Ако сметња постоји у једном од ова два положаја подешавања то је, могуће, нема у другом.

На **SSB** сигнал могуће је само



Слика 2.

једно подешавање - **1900kHz**, али ће сви сигнали у опсегу учестаности **1900 ... 1903kHz** стварати сметње (види сл. 2) и ове сметње се не могу отклонити. Овај недостатак је важан само приликом пријема у тзв. "**pile-up**" када се на блиским учестаностима "набије на гомилу" мноштво станица које су нпр. чуле ретку "**DX**" станицу. У обичној ситуацији нема много станица и међу њиховим учестаностима постоје знатни размаци па наведени недостатак уопште није приметан.

Принципијелна шема пријемника приказана је на сл. 3. Улазни сигнал из антене кроз кондензатор за спрегу **C1** малог капацитета дола-

зи на двоструко подешено коло пропусника опсега. Прво осцилаторно коло овог филтра сачињавају **L1C2C3C4.1** и оно има релативно велики фактор добротe, односно уски пропусни опсег, па се зато подешава по учестаности једном секцијом двоструког променљивог кондензатора **C4.1**. Нема потребе да се и друго осцилаторно коло **L2C7** такође подешава по учестаности, јер је оно веома оптерећено мешачем па је његов фактор добротe нижи, односно пропусни опсег шири и оно пропушта целокупни опсег учестаности **1,8 ... 2,0MHz**.

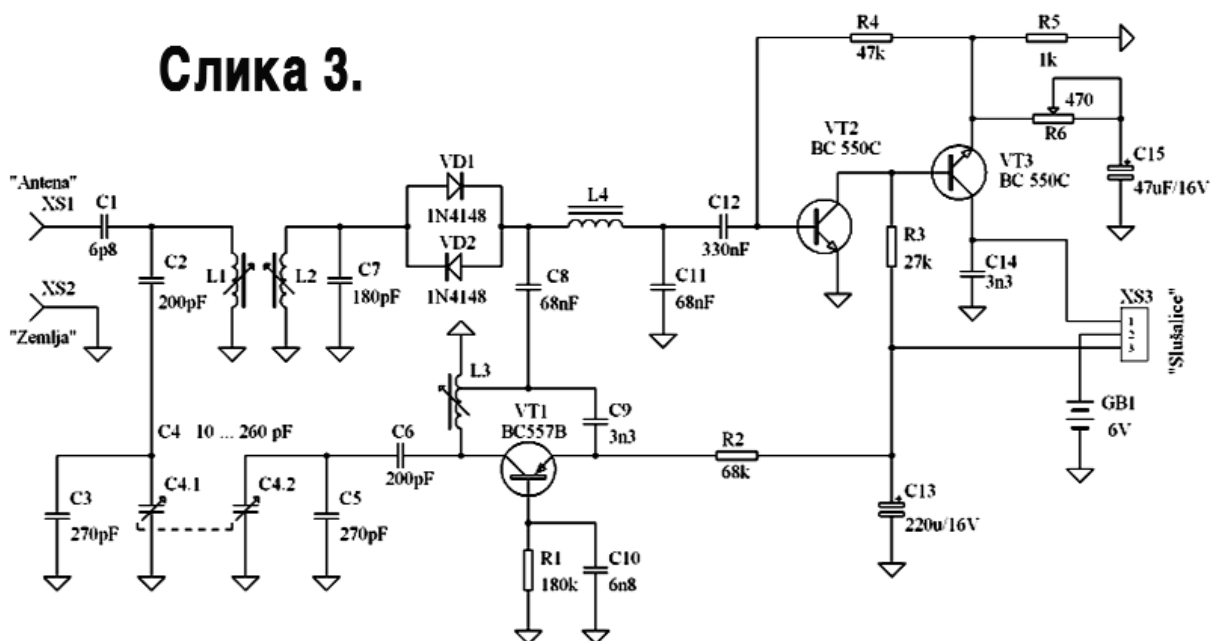
Мешач пријемника сачињавају две диоде **VD1** и **VD2** везане антипаралелно. Кроз кондензатор **C8** (он улази и у филтар пропусник ниских учестаности) на мешач долази напон хетеродина са извода калема **L3**. Хетеродин се подешава у опсегу учестаности **0,9 ... 1,0MHz** другом секцијом променљивог кондензатора - **C4.2**. Како видимо учестаност хетеродинског осцилатора двоструко је нижа од учестаности приманог сигнала, што је неопходан услов за правилан рад овог типа мешача. За отварање силицијумских диода неопходан је напон од неких **0,5V**, а амплитуда напона хетеродина која се доводи на диоде једва достиже **0,55 ... 0,6V**. Резултат тога је да се диоде наизменично отварају само на врховима позитивне и негативне полупериоде напона хетеродина, тј. двапут током једне периоде.

Ово значи да долази до комутације кола сигнала удвојеном учестаношћу хетеродина. Мешач је посебно погодан за хетеродинске пријемнике, јер се сигнал хетеродина практично не зрачи антеном, већ силно слаби улазним филтром и не ствара сметње ни околини нити самом себи. Ово друго је претстављало озбиљан недостатак првих хетеродинских пријемника код којих је хетеродин радио на учестаности приманог сигнала, а потискивање његовог зрачења није био лак посао.

Хетеродински осцилатор је из-



### Слика 3.



веден по шеми "индуктивне три тачке" са транзистором **VT1**. Његово осцилаторно коло **L3C6C5C4.2** налази се у колу колектора транзистора, а сигнал повратне спреге враћа се кроз кондензатор **C9** у коло емитера. Неопходна струја поларизације базе обезбеђује се кроз отпорник **R1** који је за сигнале високе учестаности премошћен (шентриран) кондензатором **C10**.

Мешач је тако пројектован да није неопходан заметан рад на подешавању оптималног нивоа напона хетеродина на диодама мешача. Томе доприноси олакшани режим рада хетеродина при малом напону колектор - емитер транзистора **VT1** (око **1,5V**) и малој струји колектора - мањој од **0,1mA** (обратите пажњу на велику отпорност отпорника **R2**). У тим условима хетеродин лако заосцилује, али када амплитуда осцилација на изводу калема **L1** порасте до приближно **0,55V** диоде мешача се отварају на врховима осцилација и шентирају (пригушују) осцилаторно коло хетеродина ограничавајући на тај начин даљи раст амплитуде.

Филтар пропусник ниских учестаности **C8L4C1** је уствари најједноставнија филтарска ћелија **Π** типа трећег реда која обезбеђује стрмину слабљења на боку од **18dB** по октави (односно двоструком по-

вишавању учестаности) изнад граничне учестаности **3kHz**.

Појачавач звучних учестаности пријемника је двостепен и начињен са малошумним транзисторима **VT2** и **VT3** типа **BC547B** са великим струјним појачањем. У циљу упрошћавања појачавача примењена је директна (галванска) веза између каскада (степенa). Отпорности отпорника одабране су тако да се режим рада транзистора за једносмерну струју аутоматски подешава и мало зависи од колебања температуре и напона напајања. Струја транзистора **VT3** која пролази кроз отпорник **R5** који се налази у његовом емитерском колу изазива на њему пад напона око **0,5V**, што је довољно да се отвори транзистор **VT2** чија је база прикључена преко отпорника **R4** на емитер **VT3**. Резултат овакве спреге је да отварање транзистора **VT2** (пораств струје колектора) одмах снижава напон на бази транзистора **VT3** онемогућавајући даљи раст струје кроз њега.

Другим речима, појачавач ниских учестаности обухваћен је стопроцентном негативном повратном спрегом (**NPS**) за једносмерну струју, која жестоко стабилизује режим његовог рада. Томе доприносе релативно велика (у поређењу са уобичајеном) отпорност колектор-

ског радног оптерећења транзистора **VT2** - отпорника **R3** и мала отпорност отпорника **R4** ка бази транзистора **VT2**. Што се пак тиче наизменичних учестаности на њих описана негативна повратна спрега не делује, јер се оне одводе на масу кроз кондензатор за блокирање **C15** великог капацитета. На ред са овим кондензатором везан је променљиви отпорник **R6** (потенциометар везан као реостат) који служи као регулатор јачине звука. Уводећи неку отпорност на ред са кондензатором **C15** истовремено уводимо и негативну повратну спрегу за наизменичне сигнале која снижава појачање степена. Овакав начин регулације јачине звука одликује се тиме што је регулатор унутар кола већ појачаног сигнала и не захтева оклапање. Поред тога, ова **NPS** за наизменичну струју снижава изобличења сигнала у појачавачу, која су и без ње мала.

Недостатак овакве регулације јачине звука састоји се у томе што она не иде све до нуле, али то обично и није неопходно. Слушалице се укључују у колекторско коло транзистора **VT3** (кроз конектор **XS3**), а кроз њихове калемове протичу како наизменична струја приманог сигнала тако и једносмерна струја транзистора, која додатно магнетише слушалице и побољша-

ва њихов рад. Појачавач ниских учестаности не захтева никаква подешавања.

Сада неколико речи о саставним деловима. Починемо од слушалица. Потребне су обичне електромагнетске слушалице, обавезно високоомске, отпорности за једносмерну струју реда **3,2 ... 4,4 kΩ**. Слушалице од телефонских апарата не долазе у обзир јер су нискоомске. Ни слушалице од разних вокмена, CD плејера и сл. такође не долазе у обзир - 99,9% њих имају отпорност свега **2x32Ω**. Поред тога њихова осетљивост је мала.

Утикач слушалице замењен је стандардним европским аудио утикачем (3 или 5 ножица). Између ножице **2** и **3** утикача залемљен је краткоспојник који служи за укључивање напајања из батерије **GB1**. Када се утикач слушалица извуче пријемник се тиме истовремено искључује. Позитивни извод слушалица (ако је обележен), а обично је то врх оригиналног телефонског утикача, прикључује се на ножицу **2** чиме се постиже слагање магнетског флукса који настаје услед једносмерне струје колектора транзистора **VT3** која додатно магнетиче магнете слушалица, а негативни се спаја на ножицу **1**.

Следећа важна компонента пријемника јесте кондензатор променљивог капацитета. Аутору је успело да пронађе двоструки ваздушни променљиви кондензатор малих димензија од преносног транзисторског пријемника који је имао још и уграђен редуктор - фини механички пренос са куглицама. Коришћење променљивог кондензатора без финог преноса је могуће, при пријему телеграфије проблема нема, али ће при пријему **SSB** сигнала бити отежано подешавање на сигнал. Остаје да или изаберете дугме за подешавање што је могуће већег пречника или да сами конструишете пренос копирајући или користећи оригинални механизам скале од расходованог пријемника. Кондензатори променљивог капацитета са ваздушним диелект-

риком су бољи, али у обзир долазе и они са тврдим диелектриком какви се у највећем броју случајева уграђују у савремене транзисторске пријемнике. Капацитет овог променљивог кондензатора није критичан, а неопходно покривање опсега може да се постигне кондензаторима за "развлачење" **C3** и **C5** чије капацитивности треба да буду једнаке, и са **C2** и **C6** чије капацитивности такође треба да буду једнаке.

Калемови пријемника намотани су на стандардним телима са три секције каква се користе у транзисторским пријемницима. Ако на телу постоје четири секције тада се она најближа подножју не користи. Завојци се равномерно расподељују у све три секције, а мотање је редом. Тела садрже и феритна језгра за подешавање. У обзир долази бакарна лакована жица пречника **0,12-0,15mm**, али је боље да се користи бакарна двослојно лакована жица, а још боље лицнасти проводник састављен од неколико (**5-7**) бакарних лакованих проводника пречника **0,07-0,1mm** или фабричка лицна са свиленим оплетом, нпр. **7x0,07mm** са феритних антена.

Калемови **L1** и **L2** садрже по 70 завојака, а **L3 140** завојака са изводом на **40**-том завојку рачунајући од краја који се везује на масу. Калем **L4** филтра ниских учестаности намотан је на феритном торусу **K10x7x4** са релативном пермеабилношћу **2000** и садржи **240** завојака бакарне један пут или два пут лаковане жице дебљине **0,07-0,1mm**. Ово свакако није баш лак задатак, чак иако се мота удвојеном жицом па крај једног споји са почетком другог намотаја. Овај средњи извод се не користи, само се добро изолиује.

Калем **L4** може да се замени примаром излазног или побудног трансформатора из џепних транзисторских пријемника. Ако се његова индуктивност покаже превеликом па се учестаност отсецања филтра снизи, што ће се приметити

на слух слабљењем виших учестаности звучног спектра, тада је потребно да се капацитивности кондензатора **C8** и **C11** унеколико смање. У крајњем случају калем може да се замени отпорником отпорности **2,7 ... 3,6kΩ**. Притом капацитет кондензатора **C8** и **C11** треба да се смањи **2 ... 3** пута, а селективност и осетљивост пријемника нешто ће опасти.

Фиксни кондензатори који улазе у састав осцилаторних кола (**C2, C3, C5** и **C6**) треба да буду мика, стирофлексни или керамички, са добром стабилношћу капацитета. Овде не долазе у обзир минијатурни керамички кондензатори са ненормираним температурним коефицијентом промене капацитета. Никако не треба да се користе тзв. вишеслојни (multilayer) керамички кондензатори релативно великог капацитета, који у обзир долазе само као спрежни кондензатори на ниским учестаностима, или за блокирање према маси. Код оваквих кондензатора ако се ухвате прстима одмах долази до значајне промене капацитета (могу да послуже као сензори температуре, H!!). Не долазе у обзир ни обични нити метални полиестер кондензатори који су погодни само за примену у **AF** техници.

Ми препоручујемо коришћење било мика кондензатора (који се не налазе у продаји код нас), било стирофлекс кондензатора који такође не могу баш лако да се нађу откако је "Авала" престала да ради. Стирофлекс кондензатори нису баш малих димензија, изводи су им најчешће аксијални, али им је температурни коефицијент врло мали. У обзир још долазе и керамички диск кондензатори тзв. **NPO** са црном тачком која означава нулти температурни коефицијент (условно), али им **Q**-фактор није баш као код мика или стирофлекс кондензатора. С обзиром да су најдоступнији свакако их треба употребити, ако се нађу у продаји.

Некоме је можда чудно што се

овде говори о **Q**-фактору кондензатора, јер се обично сматра да је **Q**-фактор калемова (индуктивности) много мањи од **Q**-фактора кондензатора, па се овај други занемарује и тежи што већем **Q**-фактору калемова. Ствари баш и не стоје сасвим у складу са овом претпоставком, јер и кондензатори имају свој, код неких типова кондензатора прилично мали **Q**-фактор, па знатно смањују укупни ефективни **Q**-фактор резонантног кола. О овоме ћемо детаљније неком другом приликом.

Зашто оволика прича око кондензатора? Зато што пријемник који описујемо, као и сви други директни пријемници или они са реакцијом односно суперреакцијом, садрже најчешће само једно једино подешено резонантно осцилаторно коло које треба да обезбеди сву могућу заштиту од нежељених, али често неупоредиво јачих станица од аматерских, а које се понекад налазе у непосредној близини жељеног сигнала. Ово "сирото" осцилаторно коло треба зато да има максималну могући фактор добротe који може да се оствари како би било ефикасно у послу који треба успешно да обави.

Преостали кондензатори нису критични и не постављају им се посебни захтеви у погледу температурне стабилности нити **Q**-фактора, односно фактора губитака (тангенса угла губитака) како се то у подацима за кондензаторе декларише. Капацитет кондензатора **C12** може да лежи у границама од **0,1** до **1 $\mu$ F**, **C13** - од **50 $\mu$ F** навише, **C15** од **20** до **100 $\mu$ F**. Потенциометар у регулатору јачине звука може да буде класичан са осовином **4** или **6mm**, а у обзир долазе и потенциометри за регулацију јачине звука из транзисторских пријемника, јер они на себи имају већ уграђено дугме и малих су димензија.

Што се тиче оригинало уграђених активних компоненти на нашем тржишту их нема, па их нећемо ни наводити. Даћемо зато предлог које компоненте са нашег тржишта могу успешно да их замене. У ме-

шачу за **VD1** и **VD2** може да се користи практично било који тип силицијумских **RF** диода, нпр. добро позната **1N4148**. За **VT1** може да се угради нпр. **BC557B** или **BC557C** док за **VT2** и **VT3** предлагемо **BC413C** или неки други малошумни са појачањем већим од **200**, као нпр. **BC550C**.

Као извор за напајање предлагемо четири алкалне мињон (**AA**) батерије са ознаком **LR6**, било ког произвођача. **Ni-Cd** и **Ni-MH** акумулаторе у мињон кућишту не предлагемо јер је потрошња пријемника врло мала и не прелази **0,8 mA**, па би се класични **Ni-Cd** и **Ni-MH** акумулатори релативно брзо сами од себе испразнили, док је самопражњење код алкалних батерија знатно мање. Можда би оптимално решење претстављале две дугметасте литијумске батерије типа **CR2032** врло стабилног напона **3V**, а цене ових батерија сасвим су прихватљиве.

Конструкција пријемника зависи од кућишта које имате или можете да набавите. Аутор је користио кутију од пластмаса димензија **160x80x40mm**. Цео пријемник је монтиран на предњој плочи од једнострано кашираног пертинакса која је пажљиво изрезана да истовремено служи и као поклопац кутије. У обир наравно долази и једнострано каширани витропласт. На плочи треба да се избуше отвори за прикључке антене и земље, кондензатор променљивог капацитета и регулатор јачине звука, а затим се бакарисана страна фином шмирглом изгладача да блиста и опере сапуњавом, а затим чистом водом и осуши.

Прикључак за слушалице монтира се на бочну страну доле (сл. 4), а батерија на дно кутије. Изводи батерије остварују се користећи савитљиву лицнасту изоловану жицу довољне дужине тако да се минус пол повезује са кућиштем утичнице за слушалице и масом каширане плоче, а плус се води на ножицу **2** утичнице.

Монтажа ситних саставних делова је viseћа, по принципу "конструкције у равни масе", што значи да се они саставни делови чији се један крај везује на масу управо директно леме тим изводом (скраћеним на минимум) на масу (главну плочу), а постављају се да стоје вертикално у односу на ову плочу. Преостали извод се савија у петљу (кружић) и служи као носач за друге саставне делове чији ниједан извод према шеми не треба да буде на маси. Ако конструкција саставног дела то дозвољава (кондензатори већег капацитета, електролити, итд) они се лепе капљицом неког лепка (нпр. суперлепком) на главну плочу. Остали монтажни изводи који стоје на располагању су изводи променљивог кондензатора, потенциометра за подешавање јачине звука и антене.

Посебна пажња треба да се посвети обезбеђивању одличног споја роторских плоча променљивог кондензатора са масом - ако постоји посебан извод са еластичног пера које се наслања на ротор треба га обавезно спојити посебним проводником директно на масу и не рачунати на везу преко кућишта, јер је оно са ротором спојено преко кугличног лежаја. Тиме ће се избећи могући скокови учестности при подешавању пријемника на примани сигнал.

Причвршћивање торусног калема филтра нископропусника **L4** врши се тако што се на основну плочу леми кратко парче дебљег бакарног проводника и оно поставља да стоји вертикално нагоре. На њега се редом стављају дебела шајбна (плочица) од картона или пластичне масе, затим торусни калем и најзад још једна таква шајбна, па се на крај тог проводника нанесе капља калаја која онемогућава спадање шајбне. Овај горњи крај носећег проводника треба да буде изолован у односу на масу како се не би формирао краткоспојени завојак. Ако се горња шајбна начини поширом тада је погодније да се кроз њу пробуше мали отвори ради механичког причвршћивања крајева





Слика 4.

кондензатора **C8** и **C11** који се даље спајају са изводима намотаја **L4**.

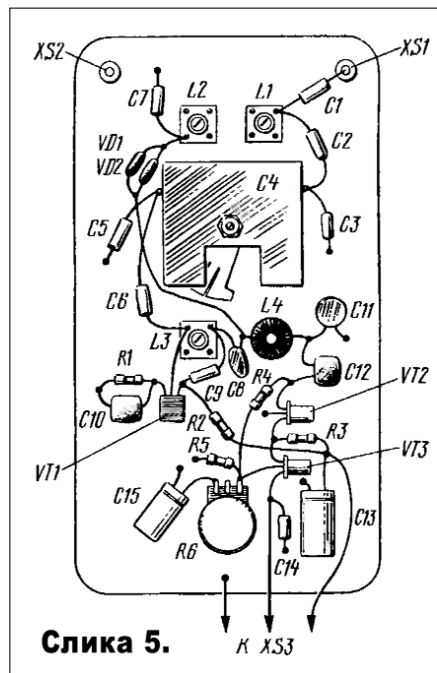
Тела калемова обично имају четири извода (ножице) којима се леме на штампану плочицу. Три од њих се леме на бакарну фолију главне плоче а преостали користи као извод "врућег" краја калема и истовремено као носећи извод за причвршћивање осталих саставних делова који треба да иду на њега. Растојање између оса калемова **L1** и **L2** за постизање оптималне спреге треба да износи око **15mm**. Ако се пријемник спрема да буде ношен по терену, где је често време влажно, добро је да се намотаји свих калемова залију парафином. За то је довољна лемилица и остатак неке свеће. Залити треба и све комадиће картона који се евентуално користе као изолатори.

Пример распореда саставних делова на главној плочи пријемника приказан је на сл. 5. Могућан је и распоред у стилу стоног уређаја ("кућна" варијанта). У том случају предња почва стоји вертикално (за разлику од "путне" варијанте где стоји хоризонтално). Прикључак за антену је на десној страни а регулатор јачине звука на левој. Прикључак за слушалице је сада на предњој плочи лево у истом реду са регулатором јачине звука, а кућиште уређаја је од метала како би пријемник заштитили од сметњи које евентуално стварају други уређаји који се такође налазе на столу.

Код других варијанти конструкције пријемника треба да се поштују општа правила: улазна кола и калемове не размештати тако да су близу хетеродина (осцилатора), већ је најбоље поставити их на једној страни кондензатора променљивог капацитета, а хетеродин на супротној тако да његово кућиште које је умашено служи као својеврстан оклоп; хетеродински калем не постављати близу ивице главне плоче како би се искључио утицај руке на учестаност; улазна и излазна кола појачавача ниске учестаности међусобно распоредити на растојању како би се смањила могућност његовог самоосциловања. Поред тога спојни проводници треба да су кратки и да се воде близу металзоване (бакарне) фолије главне плоче. Најбоље је сасвим избећи спојне проводнике користећи само сопствене изводе саставних компоненти. Што је у конструкцији више метала спојеног са масом то је боље. Читалац се лако може по сликама да увери да су у предложеном распореду саставних делова (сл. 5) наведена правила у потпуности испоштована.

Подешавање пријемника није сложено и своди се на подешавање потребне учестаности хетеродина и затим подешавање улазних осцилаторних кола на максимум сигнала. Но пре него ли што укључите пријемник пажљиво проверите повезивање и отстраните уочене грешке. У способност рада појачавача ниске учестаности можете да се уверите додирујући прстом неки од извода филтра пропусника ниских учестаности када се у слушалицама мора да чује гласно брујање. У радном режиму када антена није прикључена у слушалицама би требало да се тихо чује шум првог степена.

Провера рада хетеродинског осцилатора и утврђивање опсега његове промене **0,9 ... 1,0MHz** најједноставније могу да се ураде коришћењем било ког радио-дифузног пријемника са средњеталасним опсегом и феритном антеном. У том



Слика 5.

пријемнику сигнал хетеродина чуће се као снажна радиостаница у паузама без модулације. Радиодифузни пријемник треба да се стави у близину, а ако у пријемнику постоји само утичница за антену (нема уграђене феритне антене, такви су пријемници данас реткост), тада у њу треба да се стави комад проводника који се приближи калему хетеродина. У случају да нема осциловања треба уградити транзистор **VT1** са већим струјним појачањем и/или уградити отпорник **R2** мање отпорности. Скала пријемника може да се обележи користећи сигнале средњеталасних станица у опсегу **0,9 ... 1,0MHz**, мада је данас број тих станица релативно мали.

Поступак баждарења скале је следећи: помоћни радиодифузни пријемник се подеси на учестаност неке радиостанице у поменутом опсегу и затим се променом капацитета променљивог кондензатора и положаја језгра индуктивности **L3** наш пријемник подеси на сигнал примане станице. У звучнику помоћног пријемника чуће се јак звиждук - избијање два сигнала. Продужавајући подешавање снижавамо висину тона избијања до нултог избијања и стављамо ознаку на том месту скале саграђеног пријемника уписујући двоструко

вишу учестаност. Ако је примани сигнал сасвим слаб па га сигнал хетеродина потпуно "угуши" тада треба повећати растојање између пријемника како би се сигнал хетеродина смањило и тиме омогућила појава избијања. Потребно је на овај начин обележити бар неколико тачака на скали. (Еlegantнији начин подешавања било би мерење учестаности хетеродина дигиталним фреквенцметром, али се претпоставља да радиоаматер - почетник њиме не располаже. У обзир свакако долази и кварцни калибратор - осцилатор са кварцом 1MHz и дигиталним делитељима на 100 и 10kHz).

Последња операција је подешавање улазних осцилаторних кола. Прикључите антену дужине не мање од 5m, може и собна. Несумњиво ћете примити некакве сигнале. Наизменичним подешавањем језгара калемова L1 и L2 извучите максималну јачину пријема неког од тих сигнала. На крају завршно подесите улазна кола, постављајући пријемник негде на слободно место на скали где нема сигнала,

једноставно по максимуму шума у етру. Треба напоменути да подешавање кола L2C7 овлаш утиче на учестаност хетеродина, али када се подешавање врши по максимуму шума то нема никаквог значаја. Уверити се у правилност подешавања могуће је укључивањем и искључивањем антене - шум етра треба да многоструко надмаши унутрашњи шум пријемника.

Резултати провере рада пријемника: Осетљивост пријемника измерена сигналгенератором износила је око 3μV. Овако велика осетљивост не изненађује ако се у обзир узме велико појачање појачавача ниских учестаности (више од 10000 пута) и коришћење осетљивих слушалица. Мешач пријемника сопствене шумове практично не уноси, а у пријемнику не постоји појачавач високих учестаности.

Слушање у етру препоручује се предвече и ноћу када је опсег 160m "отворен" (постоји простирање радио-таласа на даљину). Током дана могу да се чују само месне станице ако раде (а аматери, познајући законе простирања радио-та-

ласа, током дана обично у том опсегу и не излазе у етар).

Пошто у време када је овај пријемник био конструисан аутор није имао антену за опсег 160m то га је испитао користећи импровизовану антену која се састојала од проводника не дужег од 10m укључујући ту и антенски довод. Она је била разапета између балкона и ивице крова и тамо причвршћена на мотки висине не веће од 1,5m. Поздано су се примале SSB станице европског дела Русије од Карелије до Поволжја и Краснодарског краја, а такође и Украјина и Белорусија.

Телеграфијом су се чуле станице Шпаније и Сибира (наводе се само најдаље везе). Уземљење преко централног грејања или водоводних цеви значајно је повећало јачину звука. Према томе, примљено је било практично све што је могло да се прими и на сваком другом, значајно сложенијем пријемнику.

*Обрадио према "Радио" 1. и 2/2003 Живоша Николић, YT1JJ*

IN  
MEMORIAM

## SIMA SIMIĆ, YT1SS

Dana 7. jula 2010. godine preminuo je Sima Simić YT1SS, član Radio-kluba "Železnik" YU1AZK.

Sima je još jedan od naših veterana i bio je dugogodišnji voditelj YU OTC VHF skeda na S-21, a takođe i na 3725kHz.

Njegova odmerena i umirujuća modulacija je bila lako prepoznatljiva, mada je mnogo više voleo radio-telegrafiju.

Bio je sa nama do svog poslednjeg dana i kada nije imao snage da govori u mikrofona on bi otkucao nekoliko Morzeovih zakova, kao bi učesnicima skeda stavio do znanja da je i on prisutan na frekvenciji.



Sima je bio verovatno jedini među nama koji je, zbog administrativnih propusta u svom radio-klubu, bio prinuđen da, iako kao nosilac "A" klase, istu tu klasu polaže ponovo i to nakon više o 20 godina.

Sima je nekoliko meseci bio bolestan i nadali smo se da će to biti prolazno. Na žalost, bolest ga je pobedila i u bolnici u Beogradu.

Njegovoj supruzi Miri i ostaloj porodici svi radio-amateri, a posebno veterani i "kvrckovci", čiji je član i Sima bio, upućuju iskreno i duboko saučešće.

Hvala mu i meka mu je večna slava!

# MIRKO VOŽNJAK

## YU1AD/YU1A

IN  
MEMORIAM

Dana 1. jula 2010. godine nekoliko deseteina radio-amatera i poštovalaca, uz članove porodice, ispratili su na posljednji put jednog od najstarijih među nama. Bio je to tužan ispraćaj našeg

### MIRKA VOŽNJAKA – YU1AD/YU1A

Mirko Vožnjak je rođen je 1925. godine podno Fruške gore, u malom slikovitom Vrdniku. Drugi svjetski rat ga je omeo da završi srednju školu. Primljen je u SKOJ 1942. godine, a 1943. stupa u partizane, u Prvi sremski odred. Kraj rata Mirko je dočekaao kao zastavnik, da bi odmah potom, u Novom Sadu, završio svoje srednješkolsko obrazovanje.

Godine 1946. priključuje se radio-amaterskom pokretu i izabran je za člana tadašnjeg "Zemaljskog odbora radio-amatera", a nešto kasnije i za sekretara "Radio-amaterskog odbora za Srbiju" (kasnije: Saveza radio-amatera Srbije) i na toj funkciji ostaje do 1950. godine.

Pored toga, Mirko je bio jedan od osnivača saveza radio-amatera i Vojvodine i Kosmeta. Od 1946. godine do danas ostao je privržen radio-amaterima dajući svoj izvanredan dopinos razvoju naše organizacije.

Bilo bi veoma teško nabrojati sve aktivnosti kojima se Mirko bavio u našoj organizaciji. Pored rukovodećih funkcija u SRS-u, SRJ-u i svom radio-klubu, bio je stručni predavač na mnogim okuplja-

njima radio-amatera širom bivše Jugoslavije, na specijalizovanim seminarima i zborovima radio-amatera.

Mirko je bio izvanredan radio-amaterski operator i dobitnik je velikog broja diploma za postignute plasmane u domaćim i međunarodnim takmičenjima. Bio je ona generacija radio-amatera koja je prva dobila dozvolu za rad na amaterskim frekvencijama.

Ako bismo želeli, da iz Mirkove velike radio-amaterske ativnosti izdvojimo onu najbitniju – onda je to svakako konstruktorska, u kojoj je do izražaja došla sva njegova kreativnost, upornost, snalažljivost i lucidnost.

Sve što je za vreme svog plodnog života sagradio, Mirko je objavio u našem časopisu, ali i u nekim poznatim inostranim časopisima.

Svoju konstruktorsko-spisateljsku aktivnost započeo je još u prvom broju časopisa "Radio-amater", daleke 1947. godine člankom "Jedan jednostavan ometar", da bi više od 50 narednih godina, na stranicama našeg časopisa bio prisutan sa člancima svojih originalnih konstrukcija i gradnji.

Mnogi radio-amateri starije i srednje generacije pamte Mirkov dopinos u razvoju SSB tehnike prenosa signala među radio-amaterima, u čemu je sigurno bio jedan od evropskih pionira. Mirko je



postao i ostao legenda u izradi i opisu pojačavača visoke vernosti reprodukcije koji su objavljeni šezdesetih godina prošlog veka.

Takođe su izvanredni bili i njegovi članci, a bilo ih je na stotine, o gradnjama prijemnika i predajnika, elektronskih sklopova, antena, repetitora, mernih instrumenata ...

Njegov dopinos našoj organizaciji nije ostao nezapažen. Mirko je nosilac velikog broja priznanja, među kojima su Zlatna Plaketa "Nikola Tesla", kao i "Plaketa za životno delo" 2004. godine. Mirko je bio i "Zasluzni član" SRJ-a i SRS-a. Treba posebno istaći da je za sve što je za nas uradio, od SRS-a dobio i jedinstveni pozivni znak sa jednoslovnim sufiksom – YU1A.

Mirko Vožnjak, legenda radio-amaterskog pokreta, nije više među nama, ali je ostalo njegovo delo i brojne uspomene kod mnogih njegovih saradnika, prijatelja i poznanika.

Dragi naš Mirko,

hvala Ti za sve što si za života učinio za nas i našu radio-amatersku organizaciju!

Neka Ti je večna hvala i slava !



*Na brojnim skupovima radio-amatera na kojima je prisustvovao, Mirko je uvek bio okružen onima koji su želeli od njega nešto da nauče*



# METODI PRORAČUNA KVALITETA RADIO RELEJNIH VEZA (3)



D. Marković  
YU1AX

KOEFIČIJENTI ZA $K_H$					
j	$a_j$	$b_j$	$c_j$	$m_k$	$c_k$
1	-5,33980	-0,10008	1,13098	-0,18961	0,71147
2	-0,36351	1,26970	0,45400		
3	-0,23789	0,86036	0,15354		
4	-0,94158	0,64552	0,16817		

Tabela 3.4.

KOEFIČIJENTI ZA $K_V$					
j	$a_j$	$b_j$	$c_j$	$m_k$	$c_k$
1	-3,80595	0,56934	0,81061	-0,16398	0,63297
2	-3,44965	-0,22911	0,51059		
3	-0,39902	0,73042	0,11899		
4	0,50167	1,07319	0,27195		

Tabela 3.5.

KOEFIČIJENTI ZA $\alpha_H$					
j	$a_j$	$b_j$	$c_j$	$m_\alpha$	$c_\alpha$
1	-0,14318	1,82442	-0,55187	0,67849	-1,95537
2	0,29591	0,77564	0,19822		
3	0,32177	0,63773	0,13164		
4	-5,37610	-0,96230	1,47828		
5	16,1721	-3,29980	3,43990		

Tabela 3.6.

KOEFIČIJENTI ZA $\alpha_V$					
j	$a_j$	$b_j$	$c_j$	$m_\alpha$	$c_\alpha$
1	-0,07771	2,33840	-0,76284	-0,053739	0,83433
2	0,56727	0,95545	0,54039		
3	-0,20238	1,14520	0,26809		
4	-48,2991	0,791669	0,116226		
5	48,5833	0,791459	0,116479		

Tabela 3.7.

Vrednosti  $\alpha_H$ ,  $\alpha_V$ ,  $K_H$  ili  $K_V$  u funkciji frekvencije, date su u tabeli 3.8.

FREKVENCija (GHz)	$K_H$	$\alpha_H$	$K_V$	$\alpha_V$
1	0.0000259	0.9691	0.0000308	0.8592
1.5	0.0000443	1.0185	0.0000574	0.8957
2	0.0000847	1.0664	0.0000998	0.9490
2.5	0.0001321	1.1209	0.0001464	1.0085
3	0.0001390	1.2322	0.0001942	1.0688
3.5	0.0001155	1.4189	0.0002346	1.1387
4	0.0001071	1.6009	0.0002461	1.2476
4.5	0.0001340	1.6948	0.0002347	1.3987
5	0.0002162	1.6969	0.0002428	1.5317
5.5	0.0003909	1.6499	0.0003115	1.5882
6	0.0007056	1.5900	0.0004878	1.5728
7	0.001915	1.4810	0.001425	1.4745
8	0.004115	1.3905	0.003450	1.3797
9	0.007535	1.3155	0.006691	1.2895
10	0.01217	1.2571	0.01129	1.2156

Tabela 3.8. Koeficijenti polarizacije (1–10GHz)

FREKVENCija GHz	$k_H$	$\alpha_H$	$k_V$	$\alpha_V$
11	0.01772	1.2140	0.01731	1.1617
12	0.02386	1.1825	0.02455	1.1216
13	0.03041	1.1586	0.03266	1.0901
14	0.03738	1.1396	0.04126	1.0646
15	0.04481	1.1233	0.05008	1.0440
16	0.05282	1.1086	0.05899	1.0273
17	0.06146	1.0949	0.06797	1.0137
18	0.07078	1.0818	0.07708	1.0025
19	0.08084	1.0691	0.08642	0.9930
20	0.09164	1.0568	0.09611	0.9847
21	0.1032	1.0447	0.1063	0.9771
22	0.1155	1.0329	0.1170	0.9700
23	0.1286	1.0214	0.1284	0.9630
24	0.1425	1.0101	0.1404	0.9561
25	0.1571	0.9991	0.1533	0.9491
26	0.1724	0.9884	0.1669	0.9421
27	0.1884	0.9780	0.1813	0.9349
28	0.2051	0.9679	0.1964	0.9277
29	0.2224	0.9580	0.2124	0.9203
30	0.2403	0.9485	0.2291	0.9129
31	0.2588	0.9392	0.2465	0.9055
32	0.2778	0.9302	0.2646	0.8981
33	0.2972	0.9214	0.2833	0.8907
34	0.3171	0.9129	0.3026	0.8834
35	0.3374	0.9047	0.3224	0.8761
36	0.3580	0.8967	0.3427	0.8690
37	0.3789	0.8890	0.3633	0.8621
38	0.4001	0.8816	0.3844	0.8552
39	0.4215	0.8743	0.4058	0.8486
40	0.4431	0.8673	0.4274	0.8421
41	0.4647	0.8605	0.4492	0.8357
42	0.4865	0.8539	0.4712	0.8296
43	0.5084	0.8476	0.4932	0.8236
44	0.5302	0.8414	0.5153	0.8179
45	0.5521	0.8355	0.5375	0.8123
46	0.5738	0.8297	0.5596	0.8069
47	0.5956	0.8241	0.5817	0.8017
48	0.6172	0.8187	0.6037	0.7967

Tabela 3.8. Koeficijenti polarizacije – nastavak (11–48GHz)

Zavisno od polarizacije, biće:

$$\mathcal{W}_H = K_H \cdot R^{\alpha_H}$$

$$\mathcal{W}_V = K_V \cdot R^{\alpha_V}$$

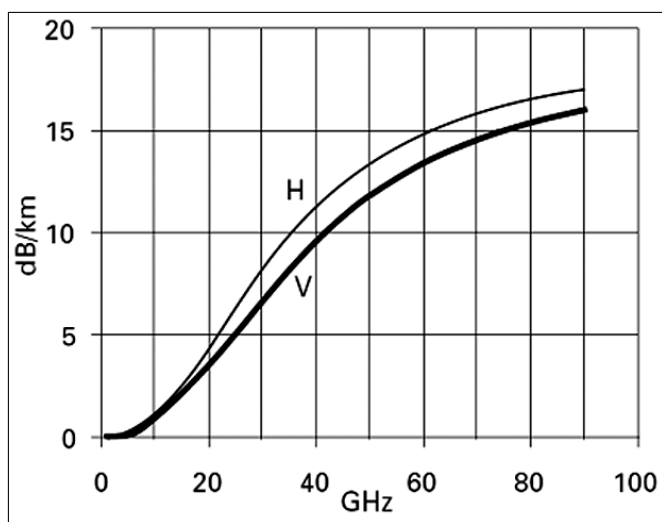
Ukoliko se u proračunima ne naglasi vrsta polarizacije, usvaja se za proračun horizontalna – kao gori slučaj, a uvek se realizuje kao vertikalna (jer ako gori slučaj zadovolji, sigurno će zadovoljiti povoljniji). Na nižim frekvencijama (do 10GHz) izbor polarizacije nema značajnijeg uticaja, i praktično je nebitno koja se uzima za rad – slika 3.5.

FREKVENCIJA GHz	$k_H$	$\alpha_H$	$k_V$	$\alpha_V$
49	0.6386	0.8134	0.6255	0.7918
50	0.6600	0.8084	0.6472	0.7871
51	0.6811	0.8034	0.6687	0.7826
52	0.7020	0.7987	0.6901	0.7783
53	0.7228	0.7941	0.7112	0.7741
54	0.7433	0.7896	0.7321	0.7700
55	0.7635	0.7853	0.7527	0.7661
56	0.7835	0.7811	0.7730	0.7623
57	0.8032	0.7771	0.7931	0.7587
58	0.8226	0.7731	0.8129	0.7552
59	0.8418	0.7693	0.8324	0.7518
60	0.8606	0.7656	0.8515	0.7486
61	0.8791	0.7621	0.8704	0.7454
62	0.8974	0.7586	0.8889	0.7424
63	0.9153	0.7552	0.9071	0.7395
64	0.9328	0.7520	0.9250	0.7366
65	0.9501	0.7488	0.9425	0.7339
66	0.9670	0.7458	0.9598	0.7313
67	0.9836	0.7428	0.9767	0.7287
68	0.9999	0.7400	0.9932	0.7262
69	1.0159	0.7372	1.0094	0.7238
70	1.0315	0.7345	1.0253	0.7215
71	1.0468	0.7318	1.0409	0.7193
72	1.0618	0.7293	1.0561	0.7171
73	1.0764	0.7268	1.0711	0.7150
74	1.0908	0.7244	1.0857	0.7130
75	1.1048	0.7221	1.1000	0.7110
76	1.1185	0.7199	1.1139	0.7091
77	1.1320	0.7177	1.1276	0.7073
78	1.1451	0.7156	1.1410	0.7055
79	1.1579	0.7135	1.1541	0.7038
80	1.1704	0.7115	1.1668	0.7021
81	1.1827	0.7096	1.1793	0.7004
82	1.1946	0.7077	1.1915	0.6988
83	1.2063	0.7058	1.2034	0.6973
84	1.2177	0.7040	1.2151	0.6958
85	1.2289	0.7023	1.2265	0.6943
86	1.2398	0.7006	1.2376	0.6929

Tabela 3.8. Koeficijenti polarizacije – nastavak (49–86GHz)

FREKVENCIJA GHz	$k_H$	$\alpha_H$	$k_V$	$\alpha_V$
87	1.2504	0.6990	1.2484	0.6915
88	1.2607	0.6974	1.2590	0.6902
89	1.2708	0.6959	1.2694	0.6889
90	1.2807	0.6944	1.2795	0.6876
91	1.2903	0.6929	1.2893	0.6864
92	1.2997	0.6915	1.2989	0.6852
93	1.3089	0.6901	1.3083	0.6840
94	1.3179	0.6888	1.3175	0.6828
95	1.3266	0.6875	1.3265	0.6817
96	1.3351	0.6862	1.3352	0.6806
97	1.3434	0.6850	1.3437	0.6796
98	1.3515	0.6838	1.3520	0.6785
99	1.3594	0.6826	1.3601	0.6775
100	1.3671	0.6815	1.3680	0.6765
120	1.4866	0.6640	1.4911	0.6609
150	1.5823	0.6494	1.5896	0.6466
200	1.6378	0.6382	1.6443	0.6343
300	1.6286	0.6296	1.6286	0.6262
400	1.5860	0.6262	1.5820	0.6256
500	1.5418	0.6253	1.5366	0.6272
600	1.5013	0.6262	1.4967	0.6293
700	1.4654	0.6284	1.4622	0.6315
800	1.4335	0.6315	1.4321	0.6334
900	1.4050	0.6353	1.4056	0.6351
1 000	1.3795	0.6396	1.3822	0.6365

Tabela 3.8. Koeficijenti polarizacije – nastavak (87–1THz)



Slika 3.5. Podužno slabljenje zbog kiše, zavisno od polarizacije i frekvencije

Koeficijenti  $K$  i  $\alpha$  mogu se odrediti i analitičkim putem, što je pogodno ukoliko se ne raspoložuje tabelarnim vrednostima:

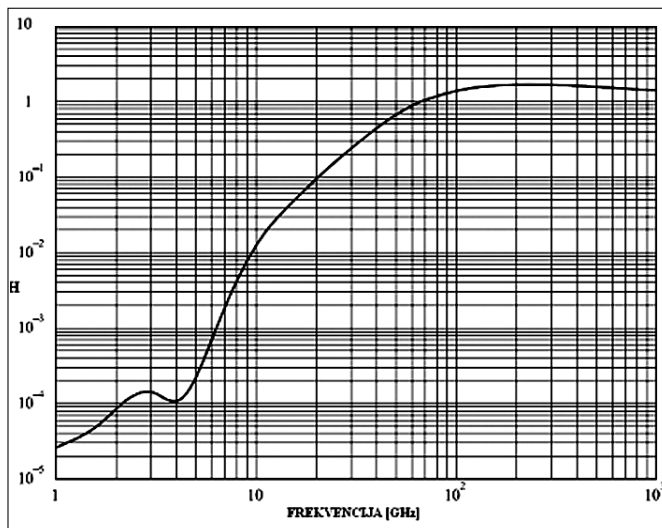
$$K_H = 3 \cdot 10^{-5} \cdot f^{2,6}$$

$$\alpha_H = 1,45 - 0,024 \cdot f + 2,86 \cdot 10^{-4} \cdot f^2$$

$$K_V = 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot f^{2,6}$$

$$\alpha_V = 1,4 - 0,023 \cdot f + 2,77 \cdot 10^{-4} \cdot f^2$$

Vrednosti dobijene na ovaj način, razlikuju se od tabelarnih, ali se u nedostatku tablica, mogu primeniti s dovoljnom tačnošću. Umesto analitičkih izraza i tabelarnih vrednosti mogu se upotrebiti odgovarajuće slike 3.6–3.9.



Slika 3.6. Koeficijent  $K_H$

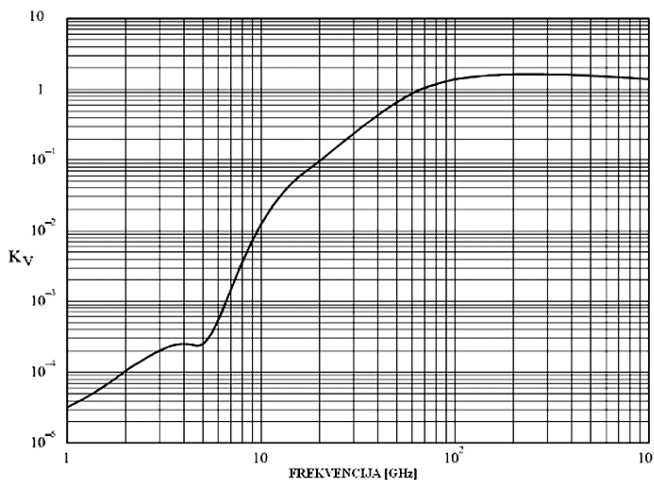
Ipolito L. J. (Japan) za specifično slabljenje  $\alpha$  [dB/km] na frekvenciji  $f$  [GHz] daje izraz, koji zavisi od intenziteta kiše  $R$  [mm/h]:

$$\alpha = a(f) \cdot R^{b(f)}$$

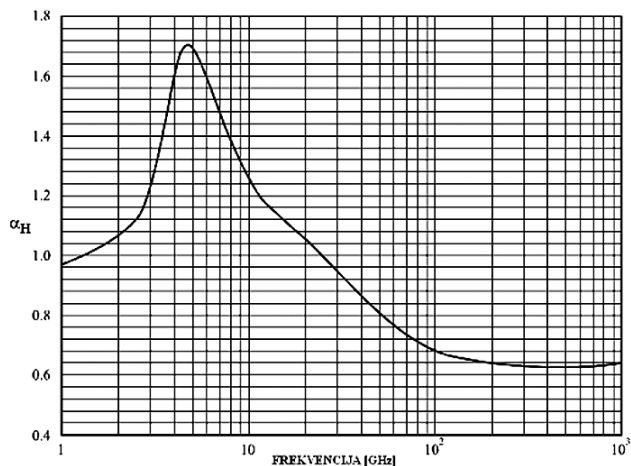
gde su:

$$a(f) = \begin{cases} 4,21 \cdot 10^{-5} \cdot f^{2,42} & 2,9 \leq f[\text{GHz}] \leq 54 \\ 4,09 \cdot 10^{-2} \cdot f^{0,699} & 54 \leq f[\text{GHz}] \leq 180 \end{cases}$$

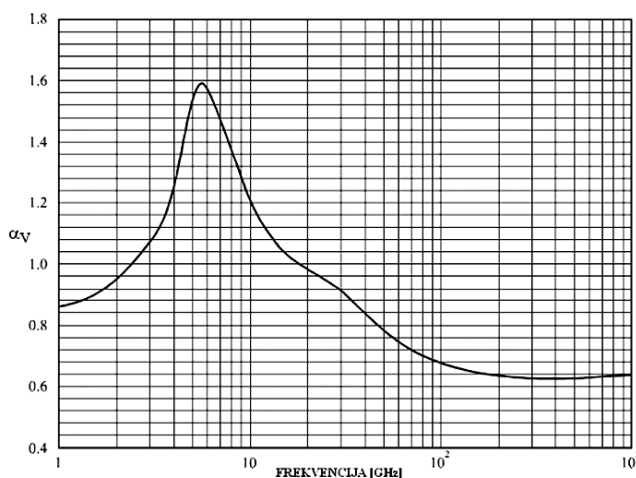
$$b(f) = \begin{cases} 1,41 \cdot f^{-0,0779} & 8,5 \leq f [\text{GHz}] \leq 25 \\ 2,63 \cdot f^{-0,272} & 25 \leq f [\text{GHz}] \leq 164 \end{cases}$$



Slika 3.7. Koeficijent  $K_V$



Slika 3.8. Koeficijent  $\alpha_H$



Slika 3.9. Koeficijent  $\alpha_V$

### 3.3. EFEKTIVNA DUŽINA TRASE

U uslovima prostiranja EM talasa, kiša ne pada istim intenzitetom duže cele trase, pa se s toga uvodi pojam **efektivne dužine trase** – pretpostavljene (hipotetičke) dužine koja je izložena stvarnom dejstvu kiše. Naime, na dužim trasama u pojedinim periodima godine može se desiti da duž deonice na jednom delu pada kiša a na drugom ne; ili, ako pada, da intenzitet padavina nije isti. Ona se definiše na više različitih načina:

#### 1. Prema propisima ZJPTT:

$$d_{\text{eff}} = d/1+0,044 \cdot d$$

ili u pogodnijem obliku, lakšem za pamćenje:

$$d_{\text{eff}} = 90 \cdot d / 90 + 4 \cdot d$$

2. Prema ITU-R 530 (verzije ITU-R P.530-12 i ITU-R P.530-8) efektivna dužina trase je:

$$d_{\text{eff}} = d \cdot r$$

gde je, *distancni faktor (faktor redukcije stvarne dužine trase):*

$$r = 1/(1+d/d_0)$$

*i faktor redukcije usled intenziteta kiše:*

$$d_0 = 35 \cdot e^{-0,015 \cdot R_{0,01\%}}$$

pri čemu je  $R_{0,01\%}$  kumulativna raspodela intenziteta padavina kiše – videti tabele 4. i 5, a  $0,01\% \leq t \leq 1\%$  predstavlja procenat vremena. Ako se ne raspolaže ovim podatkom, a da bi smo odredili slabljenje usled uticaja kiše (zavisno od polarizacije **H** ili **V**) koristi se način u kojem se odredi prvo slabljenje za  $0,01\%T$  putem izraza:

$$A_{0,01\%H} = \gamma_H \cdot d_{\text{eff}}$$

$$A_{0,01\%V} = \gamma_V \cdot d_{\text{eff}}$$

a potom slabljenje  $A_t(\%)$  za bilo koji drugi procenat vremena  $t$ , i to:

#### 1. prema ZJPTT:

$$A_t(\%) = A_{0,01\%} \cdot \left( \frac{0,01}{t} \right)^k \quad k = \begin{cases} 0,33 & 0,001 \leq t \leq 0,01 \\ 0,41 & 0,01 \leq t \leq 0,1 \end{cases}$$

#### 2. Prema ITU-R P.530-8 i ITU-R P.530-12

Za geografske širine iznad  $30^\circ$  severne i južne geografske širine je:

$$A_t\% = A_{0,01\%} \cdot \frac{0,12}{t^{0,546+0,043 \cdot \log(t)}}$$

Za odgovarajuće procenat vremena  $t[\%]$  dobijaju se vrednosti:

$$\frac{A_t\%}{A_{0,01\%}} (**)$$

%	$\frac{A_t\%}{A_{0,01\%}}$
1	0,12
0,1	0,39
0,01	1,00
0,001	2,14

Tabela 3.9. Vrednosti (\*\*) za različite procenat vremena



Kao što se vidi u ovoj relaciji procenat vremena  $t$  izražen je implicitno. Eksplicitni oblik glasi:

$$t[\%] = 10 \left[ \sqrt{0,29812 + 0,172 \cdot \log \left( 0,12 \cdot \frac{A_{0,01\%}}{A_{t\%}} \right)} - 0,546 \right]$$

Ova relacija u eksplicitnoj formi daje procenat vremena unutar koga je uneseno slabljenje kišom. Za ostale širine (pojas oko polutara severnije i južnije od 30°):

$$A_{t\%} = A_{0,01\%} \cdot \frac{0,07}{t^{0,855 + 0,139 \cdot \log(t)}}$$

Za razliku od preporuka ZJPTT, ovaj izraz se može primeniti od  $t=0,01\%$  do  $t=1\%$  prevaziđenosti u vremenu (neraspoloživosti). Slabljenje usled kiše ispod 10GHz praktično nema uticaja, ali je na frekvencijama iznad 20GHz (gde su lokalne digitalne veze za dotur modulacionog signala) dominantno.

U proračunima fedinga, prvenstveno se vodi računa o velikim vrednostima slabljenja koje se mora prevazići. Kiše velikog intenziteta su prostorno lokalizovane, tako da nema relativno velikog slabljenja. U vremenu kada pada kiša nema mogućnosti formiranja mirnih slojeva vazduha koji su uslov za pojavu interferencijskog fedinga.

Uticaj kiše i interferencijskog fedinga, ne uzimaju se u ukupnom zbiru atenuacije. Uticaj kiše jedino se računa kada se želi posebna analiza njenog uticaja.

### 3.4. ZAKRIVLJENOST ZEMLJE

Profil trase odgovara zakrivljenosti Zemlje s poluprečnikom koji je  $k \cdot 6378$ , tj. stvarni poluprečnik planete Zemlje od 6378 km uvećan  $k$  puta, gde je  $k$  faktor refrakcije (zakrivljenosti) atmosfere (troposferski faktor).

Zadržimo se na pojmu refraktivnosti i objasnimo faktor zakrivljenosti.

Poznato je da je indeks prelamanja ( $n$ ) jednak odnosu brzina talasa u vakuumu ( $c$ ) i sredine kroz koju se prostire ( $v$ ), tj.

$$n = c/v$$

Ova vrednost tek je na četvrtom decimalnom mestu veća od jedan (na primer: 1,000319) i zato se umesto nje koristi praktičniji izraz za refraktivnost ( $N$ ) koji je milion puta veći od  $n$  te se na taj način dobijaju pogodnije vrednosti. Dakle:

$$N = (n-1) \cdot 10^6$$

Refraktivnost zavisi od meteoroloških uslova – temperature  $T(^{\circ}K)$ , atmosferskog pritiska  $p(mbar)$  i relativne vlažnosti vazduha  $\rho(\%)$ , odnosno:

$$N = \frac{77,6}{T} \cdot p + \frac{3,73 \cdot 10^5}{T^2} \cdot 0,06105 \cdot \rho \cdot e^{25,22 \cdot \frac{T-273,2}{T} - 5,31 \cdot \ln \left( \frac{T}{273,2} \right)}$$

gde je:

- ln prirodni logaritam (logaritam za osnovu  $e$ )
- $e$  2,718...

Celokupni izraz u eksponentu  $e$  predstavlja parcijalni pritisak (1mbar = 1haPa) vodene pare.

Pored ovako definisane refraktivnosti  $N$ , koristi se modifikovani izraz refraktivnosti  $M$ :

$$M = N + 0,175 \cdot h(m)$$

gde je  $h$  visina iznad nivoa tla. U anglosaksonskoj tehničkoj verziji prethodni izraz glasi:

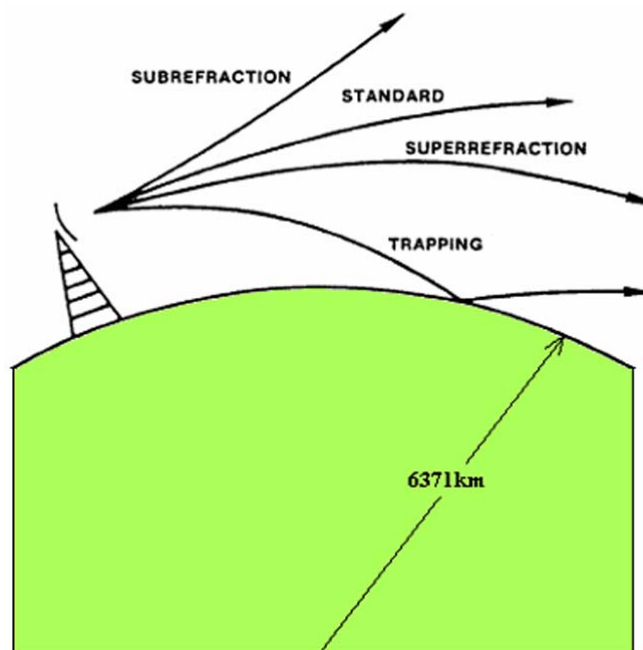
$$M = N + 0,048 \cdot h(ft)$$

Zavisno od vrednosti  $M$  odnosno  $N$ , imaćemo različite uslove prostiranja – tabela 3.9a. i putanje EM talasa – slika 3.8. Kako često dolazi do zabune između vrednosti u evropskoj i anglosaksonskoj notaciji, to je iz tih razloga dat uporedni prikaz (osvetljena polja – evropski (Eu), zatamnjena polja – anglosaksonski (USA) sistem).

TIP PROSTIRANJA		N Nunits/km Nunits/k(ft)	M Munits/km Munits/k(ft)
(TRAPPING/DUCTING)	Eu	< -0,157	< 0
	USA	< -48	< 0
SUPER REFRAKCIJA (SUPER REFRACTIVE)	Eu	-157 → -24	0 → 79
	USA	-48 → -24	0 → 24
STANDARDNA ATMOSFERA (STANDARD, NORMAL)	Eu	-79 → 0	79 → 157
	USA	-24 → 0	24 → 48
PODREFRAKCIJA (SUBREFRACTIVE)	Eu	> 0	> 157
	USA	> 0	> 48

Tabela 3.9a. Refraktivnost i modifikovana refraktivnost (šrafirano – anglosaksonski sistem)

U slučaju podrefrakcije (subrefrakcije), putanja EM talasa se krivi od Zemlje i odlazi u kosmos. Superrefrakcija je pojava pri kojoj EM talas potpuno prati krivinu Zemlje (ne odlazi u kosmos, i ne reflektuje se od površine Zemlje). Putanje osvetla dva tipa propagacija su evidentne sa slike 3.10, i nalaze se između prethodna dva granična slučaja.



Slika 3.10. Modeli prostiranja EM talasa zavisno od refraktivnosti

Zavisno od procentualne prevaziđenosti nivoa polja u vremenu, (vertikalni) gradijent refraktivnosti (promena s visinom) ima sledeće vrednosti:

50%T	$\Delta N_0 = -43,3Nunits/km = -0,0433Nunits/m$
10%T	$\Delta N_0 = -141,9Nunits/km = -0,1419Nunits/m$
1%T	$\Delta N_0 = -301,3Nunits/km = -0,3013Nunits/m$

Koeficijent refraktivnosti (zakrivljenosti)  $k$  definiše se kao:

$$k = \frac{1}{1 + 6,371 \cdot \Delta N_0} \quad \text{ili} \quad k = \frac{1}{6,371 \cdot \Delta M_0}$$

U uslovima normalne atmosfere za 50%T, one imaju vrednost:

$$\Delta N_0 = -43,3 \text{Nunits} / \text{km} = -0,0433 \text{Nunits} / \text{m}$$

$$\Delta M_0 = 118 \text{Munits} / \text{km} = 0,118 \text{Munits} / \text{m}$$

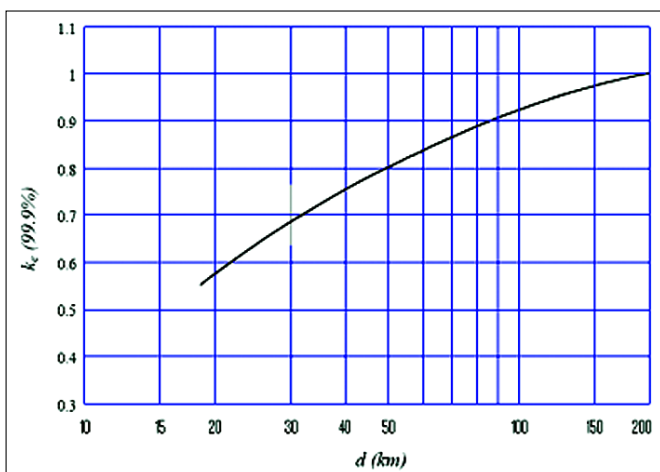
Zamenom  $\Delta N_0 = -0,0433 \text{Nunits} / \text{m}$  ili

$\Delta M_0 = 0,118 \text{Munits} / \text{m}$  u prethodni izraz (za 50%T), sledi da je:  $k = 4/3 = 1.333$

Vrednost faktora  $k$  je promenljiva, i ona zavisi od godišnjeg doba, temperaturnih promena, nadmorske visine, dužine trase, itd. Za naše područje u standardnim uslovima propagacije je  $k = 4/3 = 1.333$  tako da je **efektivni poluprečnik Zemlje 8500km**.

Za RR trase, pogotovo pri višim frekvencijama (>20GHz) koje se po svojstvima približavaju pravolinijskom prostiranju svetlosti, uzima se faktor  $k=1$ , tj., stvarni poluprečnik Zemlje. Isto tako, zavisno od dužine trase treba uzeti odgovarajuću vrednost  $k$ -faktora – slika 3.11. (preporuka ITU-R P.530-12).

Vrednost  $k=4/3$  je najčešća vrednost za reprezentaciju RF refraksije. Za elevacije iznad 1.500m uobičajeno je koristiti  $k=2/3$ .



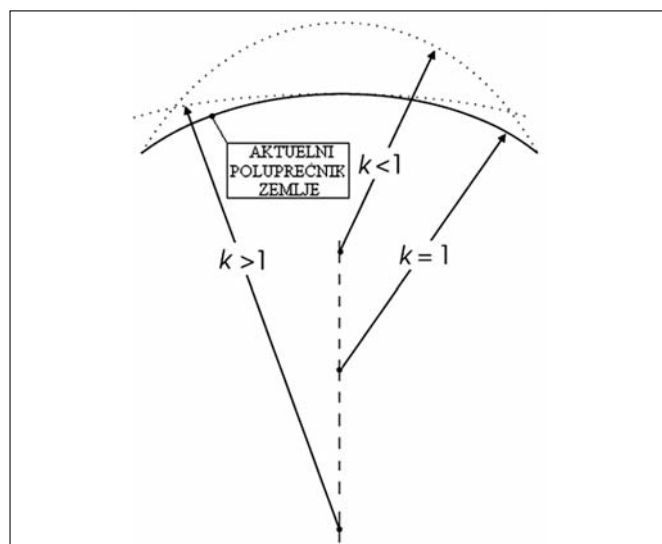
Slika 3.11. Faktor zakrivljenosti u RR vezama

Zaključuje se da za kratke trase, treba odabrati faktor refraksije manji od 1, tj.  $k \leq 1$ . U praksi se uglavnom uzima za proračun  $k=1$ , pogotovo na višim opsezima (22GHz i više).

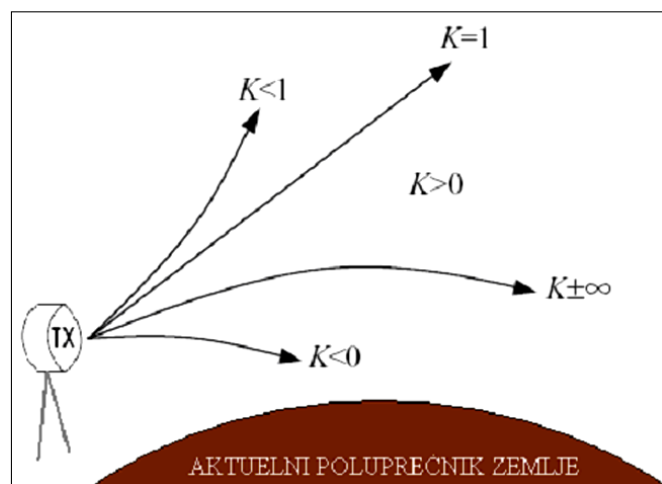
Zavisno od koeficijenta refraksije  $k$  efektivni poluprečnik Zemlje može imati jednu od vrednosti, prikazanih na slici 3.12, a time i oblik krivine.

Putanja talasa zavisno od vrednosti koeficijenta refraksije, može imati jedan od oblika, prikazanih na slici 3.13, pri čemu je na datoj slici realni (a ne efektivni) poluprečnik Zemlje.

Ako je trasa dužine  $d(\text{km})$ , u bilo kojoj tački na udaljenju od predajnika, korekcija zakrivljenosti Zemljine površine (profil)  $H_{kz}(\text{m})$  zavisno od rastojanja  $x$  i od faktora zakrivljenosti  $k$  je:



Slika 3.12. Uticaj koeficijenta refraktivnosti na efektivni poluprečnik Zemlje



Slika 3.13. Uticaj koeficijenta refraktivnosti na oblik putanje

$$H_{kz}(\text{m}) = 0,0784 \cdot \frac{x \cdot (d - x)}{k}$$

ili

$$H_{kz}(\text{m}) = \frac{x \cdot (d - x)}{12,74 \cdot k}$$

Difrakcija postoji ako jedna ili više prepreka narušavaju liniju optičke vidljivosti koja spaja predajnu i prijemnu tačku. Ona takođe postoji ukoliko je neprekinuta linija optičke vidljivosti, ali prepreka zadire u prvu *Fresnellovu zonu*. U radio relejnim vezama difrakciono slabljenje nije dozvoljeno, izuzev (sa stanovišta linkovskih veza) na vrlo niskim frekvencijama gde su širine *Fresnellovih zona* relativno velike, pa nije lako ostvariti "čistu" trasu.

**Uslov vidljivosti (Clearance) trase**, tj. za koji iznos  $H(\text{m})$  linija vidljivosti nadmašuje prepreku, dat je izrazom:

$$H = H_{TX} \cdot \frac{d - x}{d} + H_{RX} \cdot \frac{x}{d} - H_p - H_{kz} \geq k_{Fresnell} \cdot F_1$$

gde je  $H_p$  nadmorska visina prepreke, a ostale oznake su od ranije u istim jedinicama, i  $0 \leq k_{Fresnell} \leq 1$  Fresnellov koeficijent – videti u daljem tekstu neophodne uslove. Da bi se ostvario uslov vidljivosti, potrebno je da je  $H \geq 0$ .

### 3.5. TAČKA REFLEKSIJE

Neka je lučno rastojanje između predajne i prijemne tačke (sa uračunatim stvarnim poluprečnikom Zemlje 6378km) – slika 3.14.

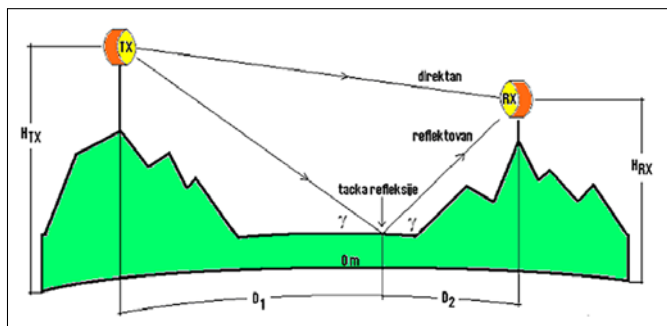
$$D(\text{km}) = D_1(\text{km}) + D_2(\text{km})$$

S obzirom da se u RR vezama koriste visoke učestanosti, realna situacija se može uprostiti smatrajući da je refrakcija talasa zanemarljiva, odnosno da se talasi prostiru pravolinijski. Tada su udaljenost od predajne tačke  $D_1(\text{km})$  do tačke refleksije i udaljenost od tačke refleksije do prijemne tačke  $D_2(\text{km})$ , dati izrazima:

$$D_1 = \frac{H_{TX}}{H_{TX} + H_{RX}} \cdot D = \frac{D}{1 + \frac{H_{RX}}{H_{TX}}}$$

$$D_2 = \frac{H_{RX}}{H_{TX} + H_{RX}} \cdot D = \frac{D}{1 + \frac{H_{TX}}{H_{RX}}}$$

Pri tome  $H_{TX}(\text{m})$  i  $H_{RX}(\text{m})$  predstavljaju nadmorske visine predajne i prijemne tačke sa uračunatim visinama antena (slika 3.14.).



Slika 3.14. Tačka refleksije

Ugao refleksije  $\gamma$  je:

$$\gamma(\text{rad}) = \frac{H_{TX}(\text{m}) - \frac{D_1^2(\text{km})}{12,8} + H_{RX}(\text{m}) - \frac{D_2^2(\text{km})}{12,8}}{D(\text{km})}$$

a razlika pređenih puteva reflektovanog i direktnog zraka je:

$$\Delta D(\text{m}) = 2 \cdot \frac{\left[ H_{TX}(\text{m}) - \frac{D_1^2(\text{km})}{12,8} \right] \cdot \left[ H_{TX}(\text{m}) - \frac{D_1^2(\text{km})}{12,8} \right]}{D_1(\text{km}) + D_2(\text{km})}$$

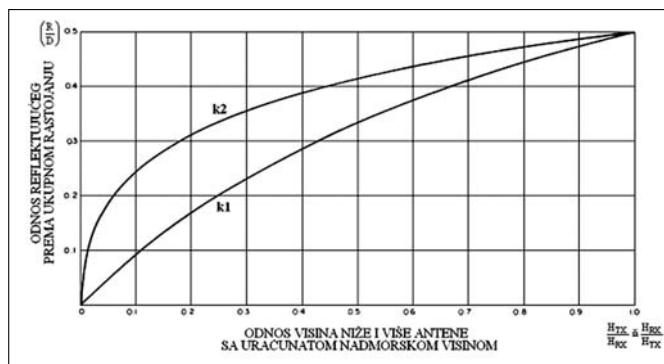
Prethodno razmatranje odnosi se na singularnu tačku refleksije, što znači da se nalazi uvek na istoj poziciji (udaljenosti) od predajnika, odnosno prijemnika. To bi odgovaralo stanju kada se uslovi u atmosferi ne bi menjali tokom dana i godine. Usled pomenutih fluktuacija, tačka refleksije se može nalaziti između dve granične pozicije koje odgovaraju koeficijentima refrakcije  $k_1 = \infty$  i  $k_2$  pri kojem pravac EM talasa tangira ravan tla – slika 3.16.

Da bi se odredila oblast refleksije, izračuna se prvo odnos nadmorskih visina niže i više antene. U slučaju sa slike 3.16. predajna antena je niža od prijemne,  $H_{TX} < H_{RX}$  (tj.  $H_{TX}/H_{RX} < 1$ ). Krajnje tačke oblasti refleksije  $R_1$  i  $R_2$  računaju se uvek od

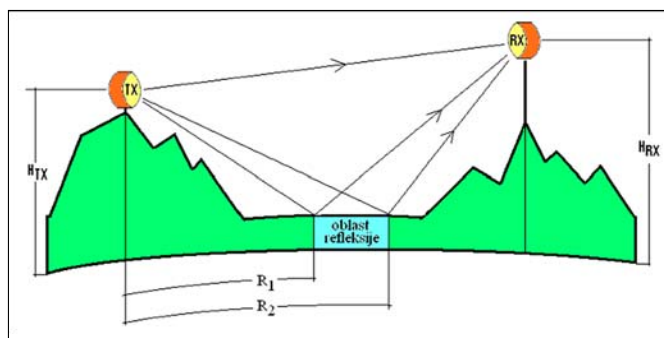
niže antene – u ovom slučaju od predajne. Ako je  $H_{TX} = 200\text{m}$  i  $H_{RX} = 400\text{m}$  (slika 3.16), na dijagramu sa slike 3.15. za  $H_{TX}/H_{RX} = 200/400 = 0,5$  nalazimo sa krivih  $k_1$  i  $k_2$  da je odnos udaljenosti tačaka refleksije ( $R/D$ ) prema ukupnom rastojanju, respektivno  $0,34$  i  $0,42$ . Na primer, ako je to RR trasa od Košutnjaka do hotela "Venac" na Fruškoj Gori, tada je dužina trase (udaljenost TX-RX)  $D = 72,3\text{km}$ , pa su tačke refleksije na udaljenosti (od niže antene u datom primeru):

$$R_1 = \left( \frac{R}{D} \right)_{K_1} = 0,34 \cdot 72,3 = 24,6\text{km}$$

$$R_2 = \left( \frac{R}{D} \right)_{K_2} = 0,42 \cdot 72,3 = 30,3\text{km}$$



Slika 3.15. Dijagram za određivanje oblasti refleksije



Slika 3.16. Oblast refleksije EM talasa

U slučaju da je  $H_{TX} > H_{RX}$  postupak je istovetan, s tim što je sada  $H_{RX}/H_{TX} < 1$  pa se rastojanja tačaka refleksije računaju od prijemne tačke.

## 4. USMERENE R-R ANTENE

### 4.1. SLABLJENJE ANTENSKIH VODOVA

Dosadašnjim postupkom određeno je slabljenje koje postoji od predajne do prijemne antene. Ono je jednako zbiru slabljenja u slobodnom prostoru  $A_{FS}$  i atmosferskom slabljenju  $A_{atm}$ . Međutim, koliki će nivo prijemnog signala biti na ulazu prijemnika, zavisice bar od još dva faktora – slabljenja antenskih vodova (računajući tu i prelazno slabljenje na konektorima i dr) kao i dobitka antena na strani predajnika i prijemnika. Pri tom, pod antenskim vodom podrazumevaće se ili koaksijalni vod (kabl) ili talasovod (kao znatno bolje rešenje zbog daleko nižeg slabljenja).

– nastaviće se –

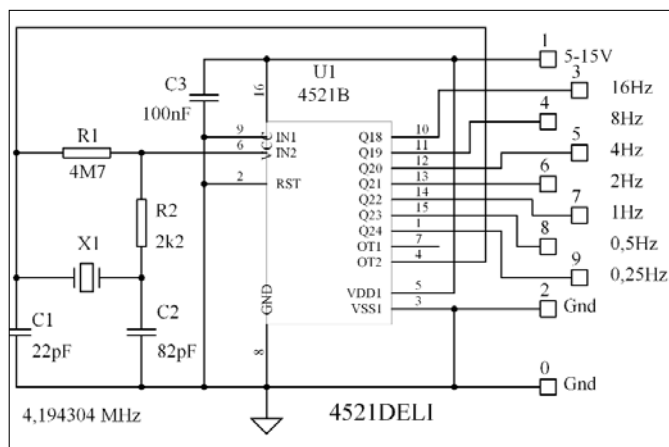


# ПРЕЦИЗАН ГЕНЕРАТОР ТАКТА 1Hz



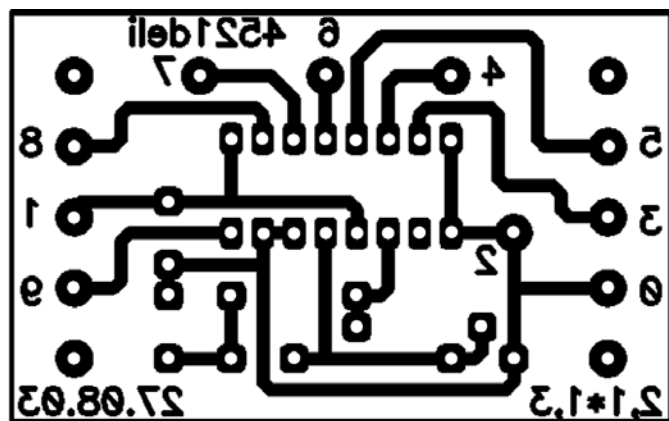
Ж. Николуш  
УТ1ЈЈ

Потреба за прецизним генератором такта, обично учестаности понављања 1Hz (1 сек) често се јавља, нарочито код кола која одређују прецизан временски интервал (тајмери), затим у разним бројачким, фреквенцметарским и колима за синхронизацију. Такође, приликом разних експериментисања овакав уређај врло добро дође. Такав такт генератор лако може да се направи са познатим CMOS колима, нпр. 4020, 4024, 4040 и 4060.



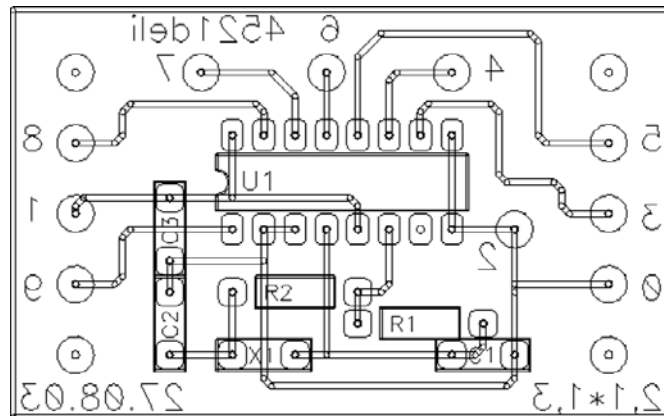
Слика 1.

Овде представљамо њихову алтернативу, коло које садржи осцилаторски део (као 4040) и бинарне (флип-флоп) делитеље који директно силазе на 1Hz, дакле довољно нам је само једно једино коло за постизање такта од 1Hz/1сек. постоје и излази за 1/16 сек, 1/8 сек, 1/4 сек, 1/2 сек, 2 сек. и 4 сек. Генератор садржи свега 3 кондензатора, 2 отпорника, кварцни кристал и само дигитално коло типа 4521. Напајање може да се креће у целокупном дозвољеном опсегу за CMOS кола, дакле од 3,5V до 15V. Ако се иза њега везују друга CMOS



Слика 2.

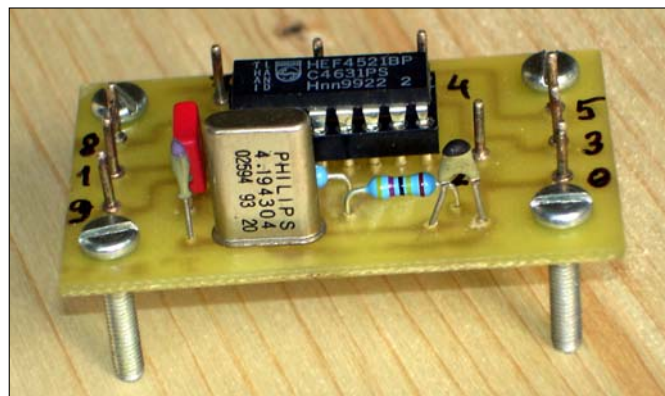
кола серије 4000 овај опсег напона напајања наравно остаје, а ако се користе НСТ кола заједнички напон напајања мора да износи 5V.



Слика 3.

Само коло 4521 поред осцилатора садржи, као што смо то већ рекли, и бинарне делитеље и то 24 кола. Зато је у генератору такта 1Hz коришћен кварцни кристал учестаности 4194304Hz који се врло лако налази. Погађате:  $2^{22} = 4194304$  !

Наравно да је сваки излаз потпуно симетричан: 50% времена траје сигнал (високи логички ниво), а преосталих 50% времена на излазу је ниски логички ниво. Ова симетрија (50% duty-cycle) почесто је врло пожељна и практична. Измерена потрошња саграђеног такт генератора из извора 5V износила је свега 0,47mA.



Слика 4.

На слици 1. је шема такт генератора, на слици 2. штампана плочица димензија 54x34mm, а на слици 3. распоред саставних делова на њој. Најзад, на слици 4. је фотографија саграђеног генератора.

# ЈЕДНОСТАВАН ИСПИТИВАЧ ТИРИСТОРА

Испитивач тиристора који ћемо описати у овом чланку, саграђен и испитан према часопису "Радио", лако може да се састави користећи делове који свуда могу да се нађу, а често их аматер већ и поседује. Са шеме видимо да су то трансформатор Tr1 напона секундара 5-10V~, мрежни прекидач S1 са два положаја који може и да се изостави јер се уређај по потреби само повремено користи, исправљачка диода D класе 1N4001, електролитски кондензатор C капацитета 1000-2200 $\mu$ F, мали прекидач са три положаја S2 за избор врсте испитивања, тастер Ts и сијалица L мање снаге (реда 1-5W), радног напона нешто већег или једнаког напону секундара трафоа. Потребна су још и три "крокодила" (J1, J2 и J3) за прикључивање испитиваног тиристора као и отпорник R отпорности зависне од напона секундара трансформатора.

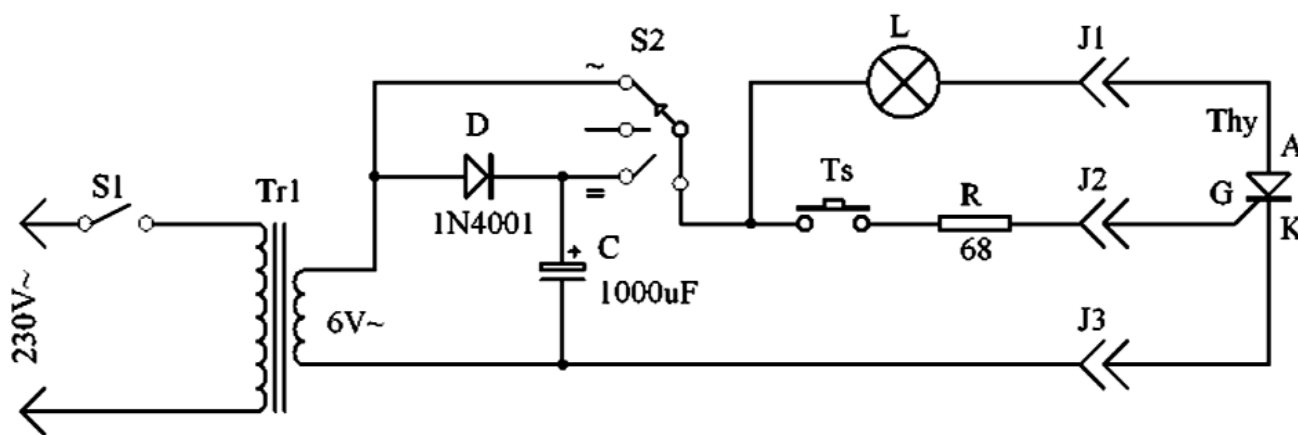
Тиристор се прво проверава једносмерном струјом па се зато прекидач избора врсте рада S2 поставља у доњи положај (једносмерна струја) гледано на приказаној шеми. Ако тастер Ts није притиснут тада код исправног тиристора сијалица L не светли. Притискањем тастера на управљачку електроду "капију" (gejt) доводи се струја укључивања и зато тиристор тренутно прелази из отвореног у стање затвореног, практично краткоспојеног прекидача, па се сијалица L одмах "пали". Отпуштањем тастера ништа се не дешава јер тиристор када се једном укључи остаје укључен непрекидно, све док струја кроз њега остаје изнад минималне тзв. струје држања" која је специ-

фична за сваки тип тиристора и наводи се у његовим карактеристикама, а код тиристора који су у широкој употреби реда је 50mA. Зато сијалица и даље светли. Пребацивањем прекидача S2 у средњи положај сијалица се гаси јер струја држања пада на нулу пошто је коло раскинуто. Поновним пребацивањем прекидача S2 у доњи положај сијалица се не пали све док се тастер Ts опет не притисне.

Сада прелазимо на испитивање наизменичном струјом. Прекидач S2 пребацује се најпре у средњи, а затим у горњи (према слици) положај. Сијалица не сме да светли све док се не притисне тастер Ts, а тада се она одмах упали. За разлику од испитивања при једносмерној струји отпуштањем тастера Ts сијалица се тренутно гаси јер код наизменичне струје она (струја) током сваке полупериоде пада на нулу, што значи да лако испод струје држања тиристора.

Ако је тиристор пробијен тада сијалица L светли и при непритиснутом тастеру Ts, било да се испитује једносмерном било наизменичном струјом. Ако је тиристор у прекиду сијалицу L је немогуће упалити притискањем тастера Ts било да се испитивање врши једносмерном или наизменичном струјом.

Отпорник R бира се у зависности од висине напона трансформатора. За напоне 5-6V~ овај отпорник је реда 68-82 $\Omega$ , а за напоне 10-12V~ реда 150-180 $\Omega$ . Његова снага треба да буде реда 1W.



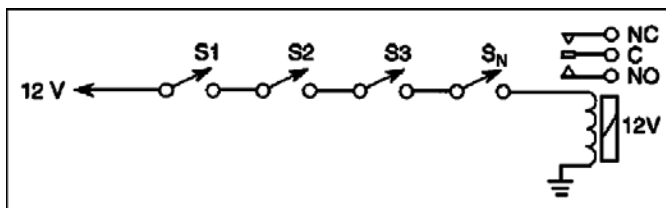
Електрична шема испитивача тиристора

# ZA MLADE KONSTRUKTORE (6)

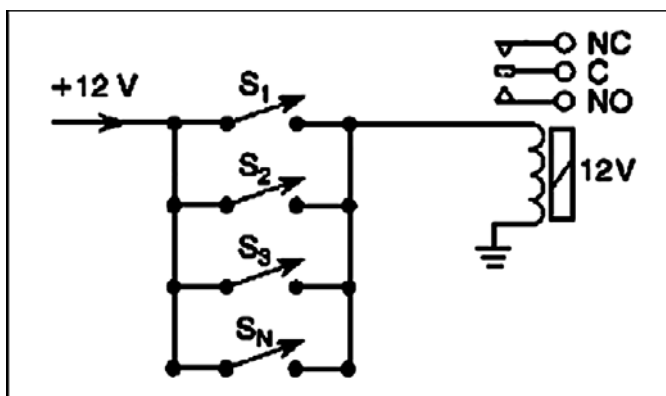
D. Marković  
YU1AX

## DVA NAJPROSTIJA OBEZBEDENJA PROSTORA

Izuzetno jednostavni načini obezbeđewa automobila, prostorija (i svega drugog što treba alarmirati od nepoželjnih "posetilaca") prikazani su na slikama 22. – simulacija "I" logičkog kola, i 23. – ekvivalent "ILI" kola.



Slika 22. Obezbeđenje "I" logikom



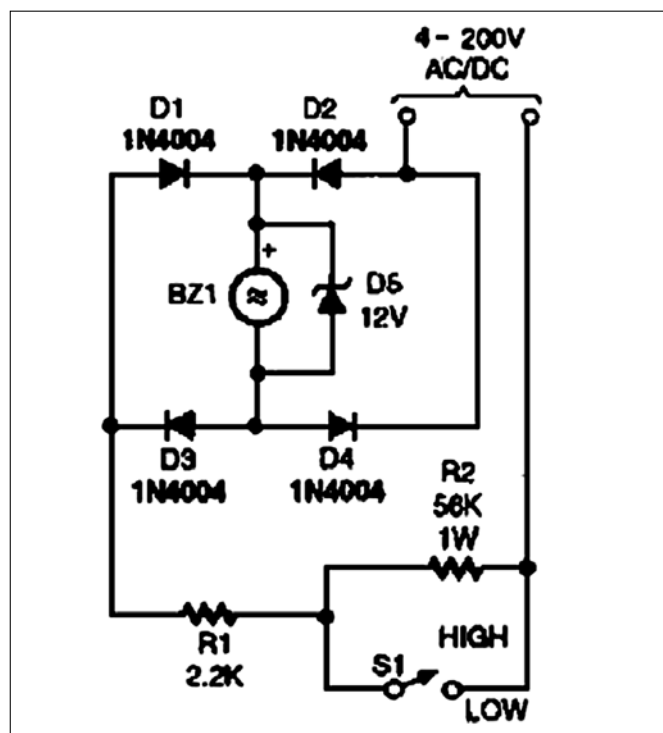
Slika 23. Obezbeđenje "ILI" logikom

U prvom slučaju, koji je pogodan kod najprostije zaštite automobila, da bi automobil dobio napajanje, potrebno je da svaki od prekidača bude zatvoren. U tom slučaju, umesto na rele, koje je tada suvišno, pozitivni kraj treba dovesti na kontakt za paljenje.

U drugom slučaju (slika 23) rele je neaktivno jer su svi paralelni kontakti otvoreni. Postavljanjem kontakata na skrovišta mesta (oko vrata, prozora i sl), dovoljno je da se bilo koji kontakt zatvori i tada rele dobija napajanje, privlači svoje kontakte i zavisno od vrste priključenog alarma, upozorava. Nedostatak ovakvog sistema je krajnja jednostavnost (što može biti i prednost) i to što je rele aktivirano samo dok je stanje kontakta zatvoreno. Sličajnim otvaranjem bilo kojeg od paralelnih kontakata rele se deaktivira. Da bi se to sprečilo, rele se može izvesti u verziji samodržjećeg, tako što će se krajevi paralelnih kontakata spojiti s centralnim (C) i slobodnim (NC) kontaktima relea, čime jednom aktivirano, ostaje u tom stanju.

## AUDIBILNI INDIKATOR PRISUSTVA NAPONA

Ponekada je u radu s električnim instalacijama pogodnije koristiti zvučnu indicaciju prisustva napona na vodu, nego univerzalni instrument (AVO-metar). Takav uređaj je prikazan na slici 24.



Slika 24. Zvučni indikator prisustva napona

Njime je moguće utvrditi prisustvo napona u granicama od 4V do 200V, bilo jednosmernog ili naizmeničnog. Sa slike se vidi da 4 diode ispravljaju napon čije se prisustvo indicira, koji je otpornikom 56kΩ oslabljen tako da je napon na izlazu dioda najviše 12V, čime se aktivira bazer (zvučni alarm). Kada je prekidač S1 isključen, tada se utvrđuje prisustvo visokog napona (HIGH), a ako je uključen, tada je otpornik R2=56kΩ prespojen, tako da se ograničenje napona na diodama vrši samo putem otpornika R1=2,2kΩ. Praktično, u ovaj položaj treba koristiti samo ako smo sigurni da na mestu gde se vrši indiciranje ne postoji napon viši od 24V (LOW). S toga, obavezno se preporučuje da indicaciju treba vršiti u položaju HIGH.

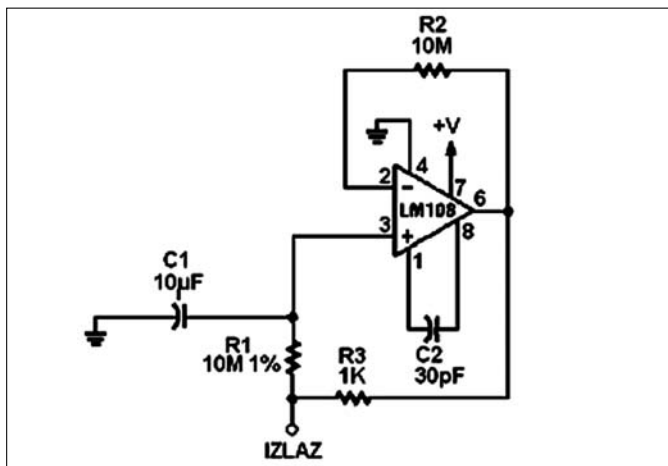
Za indicaciju viših vrednosti od 200V treba udvostručiti, tj. serijski vezati dva otpornika od po 56kΩ i u tom slučaju je gornja granica pomerena do 400V.

## UMNOŽAVAČ KAPACITIVNOSTI

Zahvaljujući pojačanju operacionog pojačavača moguće je postići visoke vrednosti ekvivalenta kapacitivnosti, čak do 100.000μF (=100mF), zavisno od izbora kondenzatora C1 i odnosa otpornosti R1 i R3. Kolo od izlaza do mase (slika 25) može se aproksimirati kondenzatorom C ekvivalentne kapacitivnosti  $C=R1/R3 \cdot C1$

U datom slučaju je R1=10MΩ, R3=1kΩ i C1=10μF pa je C=100.000μF.

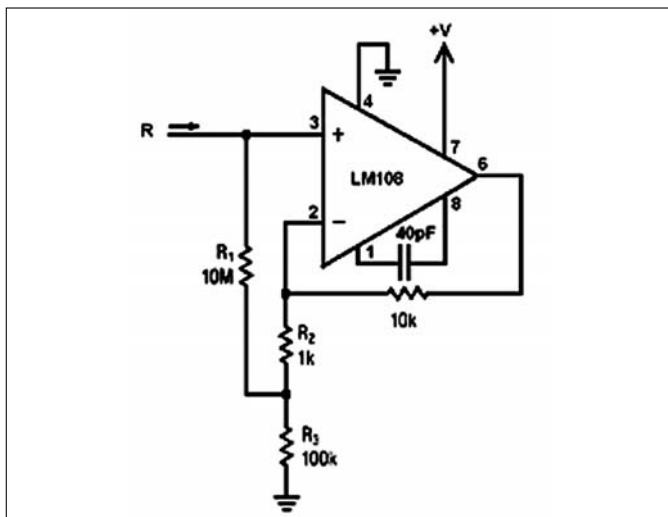




Slika 25. Umnožać kapacitivnosti

### UMNOŽAVAČ OTPORNOSTI

Kao i u slučaju kapacitivnosti, analognim postupkom može se ostvariti umnožavanje otpornosti, slika 26. Vrednosti koje se dobijaju simulacijom su reda nekoliko stotina megaoma pa čak i reda gigaoma. Otpornost koja se "vidi" između ulaza označenog strelicom i mase je  $R=R1 \cdot (1+R3/R2)$



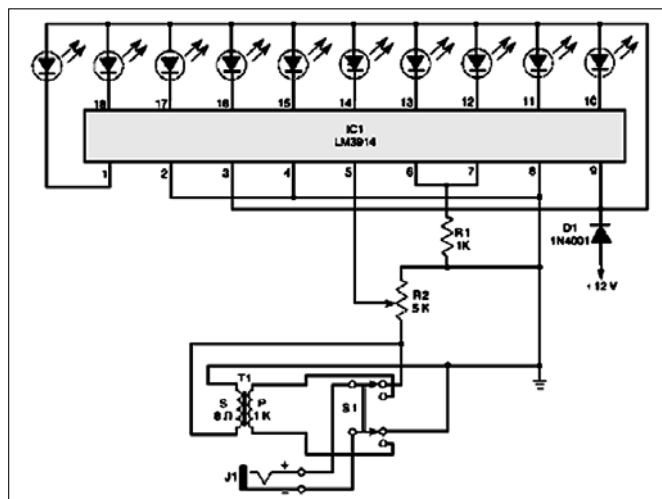
Slika 26. Umnožać otpornosti

Pri datim vrednostima  $R1=10M\Omega$ ,  $R2=1k\Omega$  i  $R3=100k\Omega$  dobija se  $R=1G\Omega$

### BARGRAF S LED DIODAMA

Muzički audio uređaj će svakako biti privlačniji ukoliko poseduje vizuelnu predstavu nivoa signala. Tipično, i može se reći, klasično rešenje dato je na slici 27. Osnovu sklopa čini integrisano kolo LM-3914 i LED diode (ukupno 10). Ukoliko se odaberu LED diode različitih boja, počev od zelenih (za prikaz najslabijeg nivoa) preko žutih (srednji) do crvenih (najjači nivo) na primer, u odnosu 4:3:3, efekat će biti još bolji.

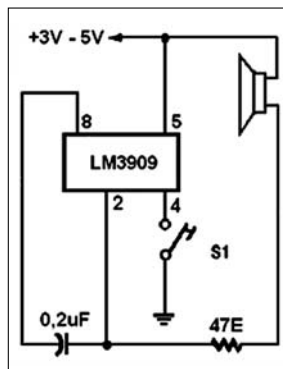
Audio signal se dovodi na ulaz (džek J1) bilo direktno, kada je preklopnik S1 u gornjem položaju, ili preko visokoomskog ulaza 1kΩ koji transformiše impedansu na niskoomsku vrednost 8Ω. U tom slučaju, preklopnik S1 je u donjem položaju. Napajanje je iz izvora jednosmernog napona 12V na nožicu (pin 9) i LED diode. Potencijetrom R2=5kΩ reguliše se osetljivost bargrafa.



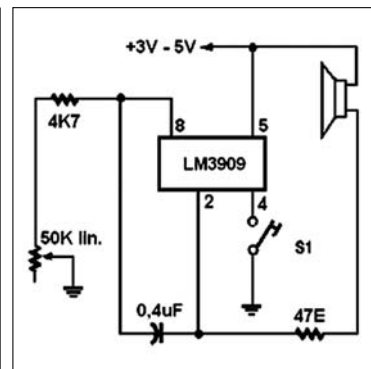
Slika 27. Bargraf s LED diodama

### OSCILATOR ZVUČNIH FREKVENCIJA ZA UČENJE TELEGRAFIJE

Sa svega 4 komponente – integrisano kolo, kondenzator, otpornik i zvučnik, moguće je konstruisati oscilator za učenje telegrafije, slika 28.



Slika 28. Jednostavni oscilator za učenje telegrafije

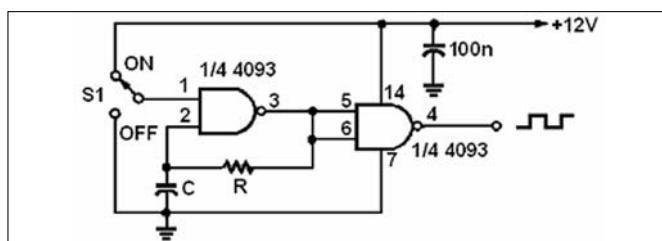


Slika 29. Jednostavni oscilator za učenje telegrafije s promenom visine tona

Frekvencija oscilovanja definisana je kondenzatorom 200nF. Ukoliko se želi promena učestanosti tada između nožice 8 i mase treba vezati serijsku vezu otpornika fiksne vrednosti 4,7kΩ i potencijetra s linearnom promenom 50kΩ (klizač na masi) i uvećati vrednost kondenzatora, npr. 400nF, slika 29. Zvučnik je iz tranzistorskih prijemnika, impedanse 8Ω i snage 200mW.

### ASTABILNI MULTIVIBRATOR

Kolo na slici 30. predstavlja astabilni multivibrator. Sastoji se iz dva logička NI (NAND) gejtja, koji predstavljaju 1/2 ukupnog broja u kolu 4093. Može raditi u rasponu učestanosti od desetih delova Hz do "par" desetina kHz.



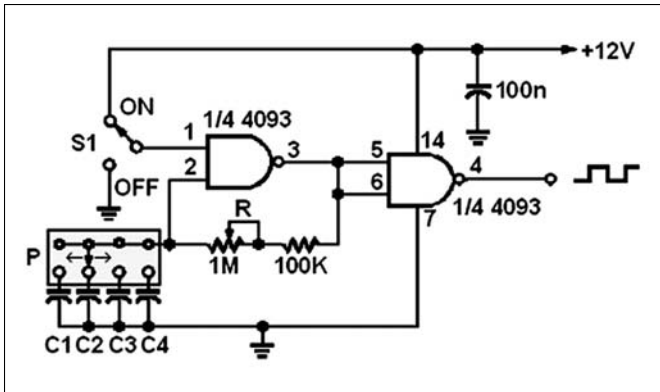
Slika 30. Astabilni multivibrator

Preklopnikom **S1** se startuje multivibrator. Frekvencija oscilovanja definisana je vrednostima komponenata **R** i **C** i data je u tabeli 2.

Frekvencija (Hz)	C (μF)	R (MΩ)
0,03	1	10
30	0,1	1
3000	0,001	1

Tabela 2. Frekvencija oscilovanja multivibratora

Uz neznatnu modifikaciju prethodnog kola, može se konstruisati astabilni multivibrator s izborom opsega i kontinualnom promenom frekvencije unutar opsega, slika 31.



Slika 31. Astabilni multivibrator s promenom opsega

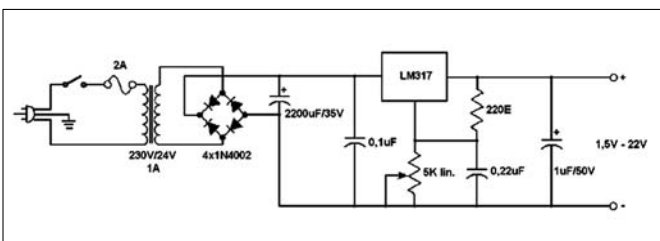
Izbor opsega obavlja se preklopnikom **P1** (osenčen), a kontinualna promena frekvencije potencijetrom **R=1MΩ**. Vrednosto kondenzatora i granice opsega date su u tabeli 3.

Opseg (Hz)	C (μF)	Kondenzator
2-32	1	C1
30-310	0,1	C2
285-2850	0,01	C3
2750-30.000	0,001	C4

Tabela 3. Granice opsega oscilovanja multivibratora

### ISPRAVLJAČ S REGULACIJOM NAPONA

U servisiranju elektronskih uređaja neophodan je stabilisani ispravljač s regulacijom napona. Ispravljač na slici 32. daje jednosmerni napon u granicama od **1,5V do 22V**. Šema je klasična i sastoji se iz transformatora, punotalasnog ispravljača obrazovanog od 4 diode u formi Greca s kapacitivnim filtrom **2200μF** i regulatora s integrisanim kolom **LM-317** i potencijetrom **5kΩ**.

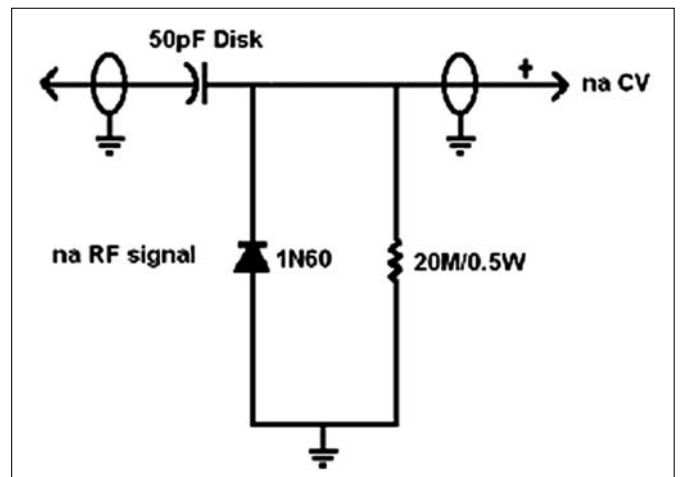


Slika 32 Ispravljač s regulacijom napona

Prilikom montaže, ispravljač treba smestiti u metalno kućište, koje je uzemljeno preko šuko utikača. Stabilizator (**LM-317**) treba postaviti na hladnjak, a izlazne buksne treba jasno označiti u smislu polariteta (plus/minus).

### VF SONDA ZA CEVNI VOLTMETAR

Uz ovu sondu, slika 33, prosečnim cevnim voltmetrom može se meriti vršni napon do učestanosti **200MHz**. Ona je izuzetno jednostavna i u suštini je **RF** detektor, tj. polutalasnog ispravljača. Pozitivni pol ispravljenog **VF** napona predstavlja "vrući" kraj koji se vodi na **+** ulaz voltmetra. Maksimalna vrednost **RF** napona koji se može meriti određena je inverznim naponom upotrebljene **VF** diode i za **1N60** je limitirana na **30V**. U cilju sprečavanja spoljnih uticaja, sondu treba smestiti u metalno kućište, a kablovi treba da su oklopljeni.



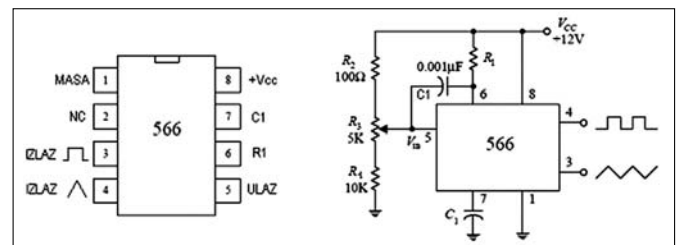
Slika 33. VF sonda za cevni voltmetar

### MINIJATURNI GENERATOR FUNKCIJA

Poput popularne serije **555**, integrisanim kolom **566** moguće je konstruisati minijaturni generator funkcija. On na svom izlazu, daje impulse pravougaonog (nožica 4) i trougaonog oblika (nožica 3), slika 34.

Učestanost oscilacija određena vrednošću elemenata **R1-C1**, a promena se vrši jednosmernim naponom (razdelnik **R2-R3-R4**) na ulazu (nožica 5), tako da je:

$$f=2 \cdot (V_{CC}-V_{in}/R_1 \cdot C_1 \cdot V_{CC})$$



Slika 34. Generator funkcija

Na primer, ako su vrednosti elemenata kao na slici i jednosmerni kontrolni napon na ulazu kola (nož. 5) jednak **9V**, tada je učestanost oscilacija **50kHz**. Otpornik **R1** mora da je u granicama **2kΩ-20kΩ** tako da je raspon frekvencija **10:1**, a regulacija učestanosti se može vršiti promenom napona od **V<sub>CC</sub>** do **75%** od napona napajanja **V<sub>CC</sub>** (u datom slučaju od **12** do **9V**).

Priradio: Aca Antić, YU1AA

# RADIO-AMATERSKI SAJAM U FRIDRIHSHAFENU - 2010.

TEHNIKA  
NARODU

I ove godine, u vremenu od 25-27. juna, u Fridrihshafenu je održan najveći evropski radio-amaterski sajam. Kako jedna slika može da zameni stotine reči, donosimo vam nekoliko slika sa velike evropske radio-amaterske fešte.



Ovako je izgledalo 15 minuta pre otvaranja ... redovi



Nema dobrog radio-amatera konstruktora ako nema dobru lemilicu



Svašta se moglo videti i kupiti, kao ove elektronske cevi za QRO



Evo i jednog home-made baluna



Dobri stari FT-221R u ponudi



Poznati LUSO stubovi



Legendarni Collins KWM-2



Linearac OM3500A



Profesionalni vezisti znaju šta je to legendarna ENIGMA (to je za vreme II svetskog rata bila Hitlerova mašina za šifrovanje)



Ako vam nije dovoljno što daje OM3K5, evo ga i EMTRON sa 8kW, a ako zatreba može i 9 da izgura



# DIPLOME

## FARA AWARD

Sekcija ARI – Sala Consilina (SA) Italija, izdaje ovu interesantnu diplomu. Diploma je dostupna je svim amaterima i SWL za veze sa zemljama sa donje liste, u kojima su rođene poznate ličnosti koji su radio-amateri. Važe veze počevši od 1970. godine, na svim opsezima i svim vrstama rada. Diploma se izdaje u dve kategorije:

- 1) HF (dovoljno je 10 zemalja)
- 2) 50MHz/VHF/UHF (dovoljno je 6 zemalja)

Zemlje i ličnosti su sledeće:

- 1) Argentina **LU** (LU1SM Karlos Menem, ex predsednik Argentine)
- 2) Bolivija **CP** (CP1CL Dr. H. Panzer, ex predsednik Bolivije)
- 3) Brazil **PY** (PY1JKO J.K. Oliveira, ex predsednik Brazila SK)
- 4) Kukova ostrva **ZK** (ZK1AN T. Davis, predsednik Kukovih ostrva)
- 5) Jordan **JY** (JY1 Husein, kralj Jordana SK)
- 6) Indija **VU** (VU2SON Sonja Gandi)
- 7) Italija **I** (IØFCG Frančesko Kosiga, ex predsednik Italije, I2NSF A. Fogar)
- 8) Liban **OD** (OD5LE Emil Lahoud, predsednik Libana)
- 9) Maroko **CN** (CN8MH Hasan II, kralj Maroka SK)
- 10) Monako **3A** (3AØAG Alberto Grimaldi, princ Monaka)
- 11) Nikaragva **YN** (YN1AS gen. A. Somoza, ex predsednik Nikaragve)
- 12) Oman **A4** (A41AA Q. Bin Said Al-Said, sultan Omana)
- 13) Peru **OA** (OA4FB F. Belante Terry, ex predsednik Perua)
- 14) Francuska Polinezija **FO** (FO5GJ Marlon Brando, glumac)
- 15) Poljska **SP** (SP3RN otac Masimiliano Kolbe)
- 16) Rusija **UA** (UA1LO Juri Gagarin, astronaut)
- 17) Španija **EA** (EAØJC Huan Karlos, kralj Španje)
- 18) Tajland **HS** (HS1A Bhumiphol Adulayadej, kralj Tajlanda)
- 19) USA **A-N-K-W** (N6YOS Prišila Prisi)



QSL karte nisu potrebne, ali one moraju biti u vašem posedu jer može bilo koja biti tražena na uvid. Uz zahtev dostavite 10€ ili 12 dolara, a da biste diplomu primili preporučenom poštom dodajte 3 evra ili 4 dolara, na adresu:

**ARI Sezione Sala Consilina, Casella postale N.11  
CAP 84036 Sala Consilina (SA), Italia**

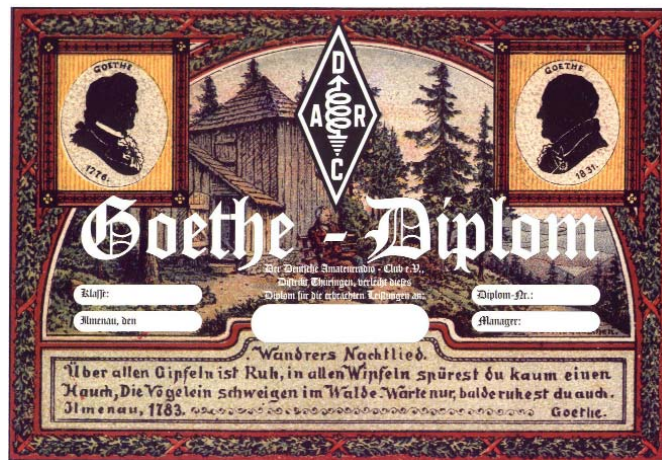
## GETE AWARD

Diplomu izdaje DARC grupa Ilmenau (DOK X30) u znak sećanja na čuvenog nemačkog pisca Getea. Cilj je da uradite regione ili mesta koja su usko povezana sa glavnim događajima iz njegovog života. Treba osvojiti 100 poena, nakon 1. januara 1998. godine (isto i za SWL).

Diploma se izdaje u tri klase, i to:

- 1) HF
- 2) VHF/UHF
- 3) VHF/UHF uključujući repetitore

Svaka stanica iz sledećih DOK-ova vredi po 5 poena: X03, X04, X09, X11, X18, X19, X21, X22, X24, X30, X34, F05, F49, F57, S30, S31, S37, Z05, Z83 i Z91. Klupske stanice iz navedenih DOK-ova vrede 10 poena. Posebne stanice iz posebnih DOK-ova vrede 20 poena.



Nema ograničenja u pogledu opsega ili vrste rada, a CW veze se računaju duplo. Potrebno je raditi najmanje jednu od sledećih klupski stanica: DLØVEI (X03), DKØTUI (X30), DFØ-TUI (X34), DAØHK/DFØHK (X34) ili DLØRUD (X24).

GCR listu sa 5€ ili 8 dolara dostavite na adresu:

**Vilfred Besig, DH5VB**

**Sperberring 17a, D-98693-Ilmenau Oberpoerlitz, Germany**

## GRENZEN LOS AWARD

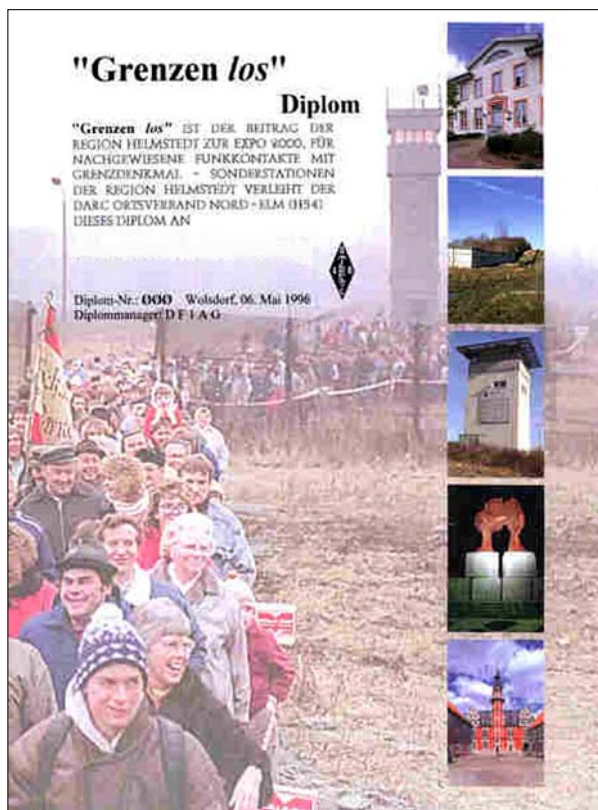
Do 9. novembra 1989. godine gradić Helmštad je bio smešten u zoni granice koja je delila Istočnu od Zapadne Nemačke. Helmštad je tada bio najveći granični prelaz u Evropi sa kontrolnim punktovima za železnički i drumski saobraćaj. Helmštada je bio kontrolni punkt za savezničke trupe i vojni saobraćaj do i od Berlina.

Dana 6. maja 1996. godine, na području Helmštada je predstavljen koncept "Grenzen los" ("bez granice"). Ovaj koncept je prikazan kao doprinos Helmštada na svetskoj izložbi "EKSP0 2000" u Hanoveru, a lokalne grupe DARC-a učestvuju u ovom konceptu sa specijalnim amaterskim radio-stanicama.

Amateri (uključujući SWL) koji kontaktiraju najmanje tri posebne stanice mogu dobiti u diplomu "Grenzen los", koja se izdaje za veze održane posle 6. maj 1996. godine.

Aktivne su sledeće stanice: DAØGDH, DAØGDT, DAØZGH, DFØGDH, DKØZGH i DLØGDT. Jedna nedostajuća stanica

može biti zamenjena klupskom stanicom DFØELM kao džokerom. Nema nikakvih ograničenja u pogledu opsega ili vrste rada.



Zahtev sa izvodom iz dnevnika (bez QSL karata) i 5€ ili 8 dolara dostavite na adresu:

**DARC OV Nord-Elm (H54)**  
**Heinz Ruediger Greilich**  
**Ringstrasse 5, D-38379 Wolsdorf**  
**Germany**

### OLD BELARUS AWARD

Diploma se izdaje svim stanicama koje ostvare kontakte sa najmanje pet starih gradova Belorusije (to su gradovi koji su osnovani pre 1500. godine). Za svakih sledećih pet gradova dobijate posebnu nalepnicu. Nema ograničenja u pogledu opsega i vrste emisije.

Lista starih beloruskih gradova:

⇒ **EU1/EW1** – Minsk (lokalni regioni sa skraćenicama: CT, FR, LE, MO, OK, PA, PM, SO, ZA);

⇒ **EU2/EW2** – Borisov (BI), Volozhin (WO), Dzerzhinsk (DZ), Zaslaval (MI), Kopyl (KL), Kletsk (KC), Molodetchno (MD), Nesvizh (NE), Slutsk (SL), Tchernien (ER);

⇒ **EU3/EW3** – Brest (LN, MK), Berieza (BE), Vysokoe, David-Gorodok, Drogotchin (DR), Ivanovo (IW), Kamenets (KA), Kobrin (KO), Kosovo, Liakhovitchi (LH), Pinsk (PI), Pruzhany (PV), Stolín (ST);

⇒ **EU4/EW4** – Grodno (LS), Oshmiany (ON), Volkovysk (WW), Lida (LI), Mosty (MW), Novogrudok (NG), Slonim (SJ), Smorgon (SN);

# DIPLOME

⇒ **EU6/EW6** – Vitebsk (OB, PR, VE), Braslav (BS), Verkhnedvinsk (WD), Disna, Dokshitsy (DO), Orsha (OA), Polotsk (PO), Tolotchín (TO);

⇒ **EU7/EW7** – Mogiliev (CN, LM, OR, PW), Bobruisk (LB), Bykhov (BY), Klimovitchi (KM), Krichev (KW), Mstislavl (MS), Slavgorod (SA);

⇒ **EU8/EW8** – Gómel (CE, GO, OS, SK, VD), Zhlobin (VL), Mozyr (MZ), Petrikov (PE), Rogatchev (RG), Tchettersk (EE).



Vaš zahtev sa GCR listom mora biti overen od strane dva licencirana radio-amatera, a dostavite ga, sa 5 dolara ili 10 IRC, na adresu:

**Remigijus Vaicius LY2MW**  
**P.O. Box 1029, Vinius LT-2000**  
**Lithuania**

### LION CITY AWARD

Savez radio-amatera Singapura (SARTS) izdaje ovu diplomu radio-amaterima koji su izvan CQ zone 28, a koji potvrde veze sa najmanje pet **9V1** stanica.

Zahtev za diplomu treba da sadrži spisak različitih 9V1 stanica sa naznakom datuma veze, opsegom, vrstom rada kao i preatim/primljenim raportom.

Zahtev treba da bude verifikovan od strane vašeg saveza ili dva druga licencirana radio-amateri. Ne morate da šalžete primljene QSL karte.

Navedete jasno svoje ime i pozivni znak onako kako želite da se oni pojave na diplomi veličine A4. Takođe, stavite vašu poštansku adresu i 2 dolara ili 3 IRC za povratak.

Zahtev za diplomu pošillite na adresu:

**Award Manger SARTS**  
**Robinson Road P.O. Box 2728**  
**Singapur 904728**



# EKIPA YT7C U "TESLA MEMORIJALU" 2010.

Naša skromna ekipa (YT7C) je i ove godine učestvovala u takmičenju "Tesla Memorijal" sa Maljena, JN94XC, 1050m.



*Gradnja contest kampa je započeta*

Radili smo kao i do sada samo na 2m i naravno naradili se lepim veza. Uradili smo 502 QSOa, sa lepim prosekom, 85 lokatora i preko 200000 QRB poena. Imali smo kratko ES otvaranje ali samo jednu ES vezu. Bilo je mnogo QRNa u kontestu od samog početka, pa sve do oko 3 ujutru. Munja je bilo na sve strane ali ne direktno iznad nas, pa nismo prekidalali sa radom iako nam baš nije bilo prijatno. Tehnika je srećom sve preživela.



*Naš PPS je spreman*

Naši momci su u par navrata posetili komšije iz YT1VP ekipe i kako kažu, lepo su se družili. U poseti nam je bio naravno Dragan YU1AW, a sa njim i Paja (ex YU2XO) kojeg, verujem, stariji amateri dobro poznaju.



**YT7C u TM 2010.**



**4x10el + 2x10el BVO i 27m AGL – 1050m ASL**

Posle kontesta smo organizovali i banket (u maloj sali) tako da smo se tek u ponedeljak vratili u ravnicu.

Sve u svemu, bio je to lep kontest koji ćemo pamtili po munjama, lepom druženju, a najviše po lepim vezama.

Slike su postavljene na naš sajt:  
[www.yt7c.org.rs](http://www.yt7c.org.rs)

73, de Miška YU7MS  
[yu7ms@sbb.rs](mailto:yu7ms@sbb.rs)



**L-D: YU2XO, YU1AW, YU7PS**



**L-D: YU7MS, Ača, YU7PG, YU7ON, YT7ZZ, YU7KB, Paja (ex YU2XO), YU7PS, Elvira, Jarka, Čičo, Sofija, YU7WKB, Anda, YT7WE; Prvi red: Ivan, YU7PAA, YU1AW, Boni, Adriana, Marina, Jovana, Jelena, Nemanja, Ana**





G. Stojković  
YU1CF

# EKIPA "LOVCI" YT2L U "TESLA MEMORIJALU" 2010.

LEPOTE  
HOBIJA

Za takmičenje smo izabrali lokaciju gazda Vlade YU1KX, a prednost takve lokacije se ogleda u blizini Kruševca i Paraćina. Solidan put do vrha i gradska mreža 230V "na izvolte". Kao što je i tih dana bilo vreme promenljivo, smenjivali su se oblaci, kiša i na retke trenutke Sunce. Na žalost to Sunce je bilo toliko sramežljivo da smo antene uglavnom podigli po kiši, a po takvom vremenu smo ih i spustili.

Odlučili smo se za dva antenska sistema sa mogućnošću emitovanja u dva pravca. Za antene su korišćene "Visoko bučne" (High noise) varijante. 6el na bumu dužine 6.4m. Pomoćni sistem je montirao Vlada na svom stubu za 21MHz.



Slika 1. Gledajući "odozdo" deluje da ova 50MHz 6el antena i nije mnogo manja od 5el za 21MHz



Slika 2. Takmičenje smo počeli na vreme u sastavu Vema YT1AA, Vlada YU1KX i YU1CF



Slika 3. Za glavni sistem smo postavili 2x6el sistem na novom stubu, koji je na Vladinoj lokaciji doživeo promociju

Prilike promenljive. Nažalost propagacije kao što se već dešavalo ranije nisu bile jednake za sve učesnike. Oni zapadniji su imali mnogo bolje uslove za rad od istočnijih.

Ništa za to. Antene su se pokazale odlično. Vrhunski operatori Vlada i Vema su uspeali da prebace 500 veza do kraja takmičenja. Dva antenska sistema su se pokazali veoma upotrebljivi. Slušano je sa dva odvojena prijemnika, a emitovano sa jednim predajnikom.

Iskustvo u radu sa dva antenska sistema je nemerljivo. Imalo je tu i tamo par grešica u strategiji ali smo to sve uvideli i utvrdili šta je sve neophodno da se poboljša za sledeću godinu. Napravili smo solidan skor i očekujemo visok plasman u takmičenju.

Kada bolje razmislim, opet moram da se zahvalim organizatoru takmičenja na razdvajanju 50MHz dela od glavnog julskog termina. Da smo morali na Beljanicu da iznosimo i 50MHz opremu, verovatno da ne bi ni radili na tom opsegu.

Bez obzira na kišu u nedelju smo spustili antene i dogovorili rad i strategiju za ovaj drugi deo takmičenja u julu.

## Deo drugi

Poučeni iskustvom iz ranijih godina, na lokaciju na Planini Beljanica, KNØ4UC, izlazmo u četvrtak. Takođe, poučeni još

jednim iskustvom oko putovanja, dogovorili smo da se deo ekipe iz Pančeva YU2M, YT7TW i Miša sačeka u podnožju planine kako bi smo "o jednom trošku" se popeli na vrh sa tri terenska vozila. Kako je put neprohodan za putnička vozila, angažovane su dve Lade Nive u vlasništvu YU1KX i YU1CF i Vemina "Cherokee". Lada Niva je kupljena za izlazak na Povlen planinu. Trošak 4600€ (u ona srećna vremena).

Kao i obično najveća količina opreme je spakovana u "Tesla prikolicu". Prikolica je posebno pravljena za ovo takmičenje. Dužine je 4m i ima dve osovine. Arnjevi i cerada su tako određeni da u njoj kada se izvade stvari komotno mogu da se oforme dva radna mesta. Prikolica je napravljena za drugi izlazak na planinu Povlen oko 2003. godine. Trošak za prikolicu 1000€.



Slika 4. Prikolica puna opreme i antena složene kao sardine

Kao što sam već ranije opisao, sve antene su podređene prikolici i sečene na oko 3935mm, tako da kada se naslave dobija se dužina od 7870mm po anteni.



Slika 5. Kako je bilo već prilično kasno, oformili smo logor za noćenje

Plan za četvrtak je bio ispunjen. Popeli smo se na planinu, bez ijednog problema, ako izuzmемо nestanak benzina u Ladi Nivi na krajnjem usponu. Za oko 18km planinskog puta potrošeno je 15 litara benzina!

Naravno sve vreme je prikolica sa oko 1500kg tereta vožena prvom i drugom redukovanom brzinom.

U petak, rano zorom, orni za posao, počinjemo podizanje stubova. Krenuli smo sa teleskopskim stubom za 4 antene za 144MHz u "H" (slika 6). Trošak 500€, čiji video snimak podizanja sam prošle godine već postavio na YouTube:

[http://www.youtube.com/watch?v=\\_y5p5ZF81cs](http://www.youtube.com/watch?v=_y5p5ZF81cs)

kao i dva nova stuba za dva sistema.



**Slika 6. Postavljanje teleskopskog stuba za 144MHz**

Stubovi su tako dobro osmišljeni, da njihovo podizanje i montaža antena ne predstavljaju nikakav napor za ekipu. čak se ni rotator ne šrafi. Samo se spusti u predviđene kanale.



**Slika 7. YU1CF i YU1KX montiraju stub za 432MHz**



**Slika 8. Montaža antena za 432MHz**



**Slika 9. YU1CF i Siniša YT7TW poravnavaju antene**

Za 1296MHz standardno su postavljene 4 antene ukupnog pojačanja 26dB<sub>i</sub> na Vigvamu.

Ovaj sistem je imao ručnu rotaciju. Unutar šatora je napravljen namenski sto za opremu. tačno iznad glave operatora se nalazi šipka pomoću koje se usmeravaju antene.

Za ovaj opseg je korišćen FT736R sa modulom za 1296MHz, i novim tranzistoroskim linearom snage 250W (Trošak 950\$). Iz lineara je signal vođen kablom MRC400 u jedan "smešno" mali vazdušni razdelnik 1/4.

Na ovom opsegu dobar operator na "uvo" može da primeti kada nešto ne valja. U ovom slučaju to je šumni broj YAESU stanice.



**Slika 10. Srđan YT2KUM prilikom montaže HAM III rotatora**

Pre par godina sam ga merio i mislim da nije bio manji od 15dB, što bi se reklo "gluv ko top" ali za razliku od prošle godine kada nismo ni uključili ovaj opseg, ovaj puta je rađeno prilično solidno, ali daleko od najboljeg koliko može. Za utehu imamo gomilu ideja kako ovaj opseg može da se poboljša.

Da "tamo neko" čuva odvažne pokazuje slika oblaka.



**Slika 11. Baš se bilo natuštilo ...**

Iako su oblaci sve vreme pretili da nas prekriju, to se nije desilo. Iako su prilazili na svega par stotina metra, kao rukom odsečeni do vrha nikada nisu došli. "Neko to od gore vidi sve" što reče Đorđe Balašević.

U pauzi između montaža antena i opreme, radio amaterskim razgovorima nikada kraja:

Neša je prednjačio, a Vema tako ume da složiti dobre priče i viceve, da je bila milina slušati.



Naravno ni "kum" Srđan YT2KUM im nije ostajao dužan, ali je on više bio zadužen za tehničku podršku i provijant.

Roštilj na ćumur i više kilograma od vrata, kremenadli, domaćih kobasica i slanine nisu dozvolili da neko ostane gladan.



**Slika 12. Proviant se priprema**

U petak posle postavljanja opreme, Vema je mogao u pauzi da se posveti DX radu na KT opsezima 3.5 i 7MHz.

Džip "Cherokee", stanica "Codan" i antena original Codan. Zajedno sa Sinišom YT7TW "deljali" su DX-ove na 3.5 i 7Mhz.

Neša YU2M nije mogao da veruje kakvi raporti su se dobijali "iz mobila". Pali su PY2ADR, ZP5CGL, LU5FC, ZS6HA itd za veoma kratko vreme. "Codan" antena i stanica, zajedno sa Vemom i džipom su čudo.



**Slika 13. Vlada YU1KX, Neša YU2M, Siniša YT7TW, Goran YU1CF i Vema YT1AA**

Positivna trema pred početak takmičenja je bila stvarno vrlo velika.

Kao malo puta do sada, takmičenje počinjemo na vreme.

Veze se nižu velikom brzinom. Na 144MHz smo napravili ekipni rekord u broju veza. Za to su najzaslužniji YU1KX, YU2M i YT7TW.

Na 432MHz, Vema takođe obara rekord ekipe "Lovci".

Zahvaljujući dobrom operatorskom radu i "Visoko bučnim" (High noise) antenama odrađeno je skoro više Čeha nego na 144MHz. I svi su nas čuli skoro uvek iz prve. Ma koliko slabi signali bili.

Na 1296MHz, solidan

broj veza, koji će obezbediti visok plasman na ovom opsegu.

Tehnika na svakom koraku ...

Na kraju takmičenja ekipa "Lovci" je primila prelazni pehar SRV za osvojeno prvo mesto u 2009. godini u apsolutnoj kategoriji.

Na kraju bih posebno istakao beskraini entuzijizam ekipe. Lomatati smo se 4 dana po planini. Postaviti 4 antenska sistema i gomilu opreme, održavali opremu. Umoran sestati za stanicu, napraviti vrhunski rezultat, a posle za svega 4,5 sata sve to spustiti na zemlju, ponovo to sve upakovati u prikolicu, opet se lomatati po planini dva sata nizbrdo, to ne može svako.

Ali, mogu članovi ekipe "Lovci" YT2L.

*Pozdrav, de Goran YU1CF*



**Slika 14. Vema YT1AA uručuje pehar jednom od najstarijih članova ekipe "Lovci", Vladi YU1KX**



**Slika 15. Kompletna lokacija YT2L, sa sva četiri antenska sistema. Nadam se da će ova slika kod čitaoca izazvati barem jedan mali uzdah.**



# REZULTATI TAKMIČENJA

## SCWC CONTEST 2010.

### Kategorija MEMBERS

1. YU4ØGM	24.282
2. YTØZ	17.808
3. YT4ØAA	17.655
4. YU4ØAF	17.100
5. YT4ØCW	16.968
6. YT4ØE	15.675
7. YU4ØED	13.200
8. YU6A	12.087
9. YU1GG	11.205

Dnevnicu za kontrolu: YT1WG, YT3W, YT4ØAU, YT4ØEC, YU1DW, YU1RJ, YU7EV, YU8A

### Kategorija NON MEMBERS

1. YU1AB	58.092
2. YT1HA	49.761
3. E77C	46.530
4. YU5T	45.966
5. YT2AAA	45.198
6. YT8A	42.780
7. YU7U	41.571
8. YT2U	41.124
9. 9A1AA	40.926
10. YU1FJK	38.250
11. YT2EA	37.584
12. YU7RL	36.105
13. YT1EA	32.370
14. YU7BL	31.284
15. YU2MMA	28.500
16. S57WJ	27.084
17. YT3E	25.404
18. YT7MA	24.750
19. YU1AS	22.680
20. YU7BG	22.230
21. YU1XO	21.312
22. YU5D	20.532
23. E73PY	20.160
24. S57X	18.624
25. YUØW	18.483
26. E73X	16.704
27. Z35F	13.608
28. S57U	13.038
29. YT5FD	12.000
30. E73DPR	9.768

Dnevnicu za kontrolu: E73S, E74Y, YTØT, YU1KN, YU1SV, YU1XX

Takmičarska komisija:  
YU3AW, YU3ZA i YU1MM

## CONTEST "VETERAN" 2010.

### A - ČLANOVI YUOTC

Pl.	CALL	CW	SSB	TOTAL
1.	YU1ZZ	433	237	670
2.	YT1AA	389	238	627
3.	YT3E	344	240	584
4.	YU2V	354	228	582
5.	YU7RQ	374	186	560
6.	YU1MM	298	145	443
7.	YU1PC	287	-	287
8.	YU1AS	215	-	215
9.	YT1PR	-	182	182
10.	YT5FD	165	-	165
11.	YU8DX	-	127	127
12.	YU1UD	39	49	88
13.	YU5PMT	-	52	52

### B - ČLANOVI YUOTC 60 I VIŠE GODINA

Pl.	CALL	CW	SSB	TOTAL
1.	YU5D	364	200	564
2.	YT1AC	358	171	529
3.	YU1YO	331	187	518
4.	YU1ED	314	168	482
5.	YU1AN	292	161	453
6.	YT9T	295	156	451
7.	YU1MI	255	172	427
8.	YU1ML	263	91	354
9.	YU1EO	209	117	326
10.	YU1TO	149	64	213
11.	YU1NB	42	111	153
12.	YT4ØEC	137	-	137
13.	YU1SC	-	123	123
14.	YU1TS	88	16	104
15.	YT1MR	-	98	98
16.	YT1ML	49	15	64
17.	YT1KG	20	41	61

### C - LIČNE STANICE

Pl.	CALL	CW	SSB	TOTAL
1.	YU1KT	394	246	640
2.	YU1AB	397	230	627
3.	YU1EA	382	240	622
4.	YT3W	349	232	582
5.	YU7BG	296	147	443
6.	YU7BL	279	158	437
7.	YU1TR	231	116	347
8.	YU2RCD	192	155	347
9.	YU5DR	217	89	306
10.	YT7MA	106	122	228

### D - LIČNE STANICE CW

Pl.	CALL	CW	TOTAL
1.	YU1XO	391	391
2.	YU7RL	362	362

3.	YU1SV	331	331
4.	YT2EA	305	305
5.	YT2EU	279	279

### E - LIČNE STANICE SSB

Pl.	CALL	SSB	TOTAL
1.	YT1KC	241	241
2.	YU1AR	222	222
3.	YU7ZEX	207	207
4.	YU2AVB	206	206
5.	YT2BTA	131	131
6.	YT2VPA	127	127
7.	YT5OZC	124	124
8.	YU6DX	122	122
9.	YT2KID	114	114
10.	YU2SD	84	84
11.	YT2PBG	81	81
12.	YU1UL	49	49
13.	YU5DJP	44	44

### F - KLUPSKE STANICE

Pl.	CALL	CW	SSB	TOTAL
1.	YU1FJK	324	245	569
2.	YT5C	363	205	568
3.	YT3R	324	190	514
4.	YT1V	301	183	484
5.	YU1HFG	235	160	395
6.	YU1KAP	282	-	282
7.	YU1AHW	-	104	104

### G - NON YU STANICE

Pl.	CALL	CW	SSB	TOTAL
1.	E77U	367	235	602
2.	E77C	334	214	548
3.	E73ECJ	302	174	476
4.	S58FA	269	163	432
5.	E73DPR	283	144	427
6.	E73MS	239	146	385
7.	4O3RR	231	137	368
8.	OZ/YT2T	161	123	284
9.	E73RDL	-	56	56

Pristigla su ukupno 82 dnevnika.

Dnevnicu za kontrolu: E77EPA, E77M, YTØI, YUØOTC, YU2ADA, YU5T, YU7VI, Z31DY.

U dnevnicima se više od pet puta pojavljuju, što znači da nisu unikati, odnosno da su učestvovala u takmičenju, sledeće stanice: E71BAB, E74IV, E74RK, S57CP, YT1E, YT1SS, YT1KS, YT3AA, YT4T, YU1FE, YU1SMS, YU1UB, YU2EZ, YU6A, YU7AS, 4O6AB, 9A7DX.



# REZULTATI KT KUP SRS 2009.

CA  
CONTEST

## Kategorija A — Više operatora

Pl	Pozivni znak	I period Qso/M/Pt	II period Qso/M/Pt	III period Qso/M/Pt	IV period Qso/M/Pt	Ukupno poena
1.	YTØZ	69/27/3726	81/27/2187	68/25/3400	73/27/1971	11284
2.	YU1R	70/26/3640	69/25/1725	58/24/2784	74/27/1998	10147
3.	YU1ANO	65/26/3380	65/27/1755	63/25/3150	62/27/1674	9959
4.	YU1FJK	66/26/3432	71/25/1775	60/25/3000	65/24/1560	9767
5.	YT5C	58/23/2668	74/26/1924	63/25/3150	69/25/1725	9467
6.	YU1AST	62/25/3100	62/21/1302	65/25/3250	67/25/1675	9327
7.	YU1AAX	62/25/3100	60/23/1380	55/24/2640	70/26/1820	8940
8.	YT2L	46/18/1656	79/27/2133	51/24/2448	70/27/1890	8127
9.	YU1HFG	20/12/480	22/13/286	13/7/182	25/14/350	1298

## Kategorija B – Jedan operator HP

Pl	Pozivni znak	I period Qso/M/Pt	II period Qso/M/Pt	III period Qso/M/Pt	IV period Qso/M/Pt	Ukupno poena
1.	YT4A	69/27/3726	80/26/2080	60/28/3360	69/27/1863	11029
2.	YU1IG	71/26/3692	82/26/2132	64/26/3328	70/26/1820	10972
3.	YT9A	67/24/3216	80/26/2080	67/26/3484	72/26/1872	10652
4.	YT2T	72/27/3888	71/26/1846	57/26/2964	73/26/1898	10596
5.	YT7WM	69/25/3450	77/25/1925	63/25/3150	67/24/1608	10133
6.	YU1LA	64/25/3200	76/26/1976	59/25/2950	73/26/1898	10024
7.	YU1KT	64/24/3072	72/26/1872	66/24/3168	65/26/1690	9802
8.	YT7KM	65/23/2990	56/23/1288	62/26/3224	73/25/1825	9327
9.	YT8T	58/23/2668	74/26/1924	53/24/2544	68/26/1768	8904
10.	YU2EF	62/24/2976	70/24/1680	51/23/2346	56/24/1344	8346
11.	YT2AA	54/25/2700	58/25/1450	59/23/2714	60/25/1500	8314
12.	YU2RA	47/22/2068	56/23/1288	50/21/2100	59/26/1534	6990

## C – Jedan operator LP

Pl	Pozivni znak	I period Qso/M/Pt	II period Qso/M/Pt	III period Qso/M/Pt	IV period Qso/M/Pt	Ukupno poena
1.	YT1TA	71/25/3550	54/24/1296	64/26/3328	63/27/1701	9875
2.	YU5M	66/27/3564	75/27/2025	55/24/2640	62/25/1550	9779
3.	YT7AW	63/23/2898	63/25/1575	61/25/3050	62/25/1550	9073
4.	YU2FG	56/24/2688	58/26/1508	62/24/2976	53/25/1325	8497
5.	YT1HA	63/23/2898	61/25/1525	53/23/2438	62/25/1550	8411
6.	YU1YM	44/21/1848	66/26/1716	58/26/3016	68/25/1700	8280
7.	YU7KG	57/23/2622	53/22/1166	53/26/2756	56/24/1344	7888
8.	YT2U	51/25/2550	55/24/1320	55/22/2420	52/25/1300	7590
9.	YU1YO	42/22/1848	69/23/1587	45/25/2250	66/25/1650	7335
10.	YT1AC	48/22/2112	54/22/1188	47/23/2162	53/24/1272	6734
11.	YU5D	45/18/1620	53/24/1272	47/21/1974	51/26/1326	6192
12.	YU7BL	45/21/1890	42/17/714	47/21/1974	37/21/777	5355
13.	YU1QU	36/20/1440	57/23/1311	30/17/1020	48/20/960	4731
14.	YU4MM	42/20/1680	41/18/738	39/20/1560	30/18/540	4518
15.	YU7BG	34/16/1088	41/23/943	38/19/1444	37/21/777	4252
16.	YT1SN	30/18/1080	27/16/432	35/21/1470	30/18/540	3522
17.	YU1KQR	26/17/884	45/20/900	12/08/192	51/23/1173	3149
18.	YU1CJ	22/15/660	29/17/493	23/15/690	27/14/378	2221
19.	YU2RCD	11/07/154	33/15/495	21/13/546	40/20/800	1995
20.	YU5T	47/21/1974	0/0/0	0/0/0	0/0/0	1974
21.	YU1ML	24/13/624	18/11/198	0/0/0	0/0/0	822

## Kategorija D – Jedan operator CW

Pl	Pozivni znak	I period Qso/M/Pt	II period Qso/M/Pt	III period Qso/M/Pt	IV period Qso/M/Pt	Ukupno poena
1.	YT7P	58/25/2900	0/0/0	54/24/2592	0/0/0	5492
2.	YT5CWW	55/24/2640	0/0/0	55/23/2530	0/0/0	5170
3.	YU7AU	60/22/2640	0/0/0	54/23/2484	0/0/0	5124

4.	YU1Q	55/22/2420	0/0/0	49/21/2058	0/0/0	4478
5.	YU7ECD	55/22/2288	0/0/0	52/21/2184	0/0/0	4472
6.	YT5M	46/21/1932	0/0/0	50/21/2100	0/0/0	4032
7.	YU7RL	47/24/2304	0/0/0	40/20/1600	0/0/0	3856
8.	YU7AF	51/23/2346	0/0/0	36/20/1440	0/0/0	3786
9.	YU5W	41/19/1558	0/0/0	40/18/1440	0/0/0	2998
10.	YT1LU	22/13/572	0/0/0	08/07/112	0/0/0	684
11.	YTØI	10/07/140	0/0/0	01/01/02	0/0/0	142

## Kategorija E – Jedan operator SSB

Pl	Pozivni znak	I period Qso/M/Pt	II period Qso/M/Pt	III period Qso/M/Pt	IV period Qso/M/Pt	Ukupno poena
1.	YU5C	0/0/0	74/27/1998	0/0/0	67/26/1742	3740
2.	YU7U	0/0/0	72/24/1728	0/0/0	74/27/1998	3726
3.	YU7ZEX	0/0/0	76/24/1824	0/0/0	68/26/1768	3592
4.	YU2V	0/0/0	62/27/1674	0/0/0	67/24/1608	3282
5.	YT2VPA	0/0/0	54/21/1134	0/0/0	53/24/1272	2406
6.	YU2AVB	0/0/0	37/21/777	0/0/0	38/22/836	1613
7.	YU3MUP	0/0/0	24/15/360	0/0/0	33/19/627	987

## Kategorija F – Stanice izvan Srbije – NON YU

Pl	Pozivni znak	I period Qso/M/Pt	II period Qso/M/Pt	III period Qso/M/Pt	IV period Qso/M/Pt	Ukupno poena
1.	E77C	58/25/2900	66/25/1650	66/27/3564	64/24/1536	9650
2.	4QYU1YV	54/23/2484	66/26/1716	55/22/2420	63/23/1449	8069
3.	4O7EW	58/24/2784	53/23/1219	48/22/2112	58/26/1508	7623
4.	E73DPR	43/20/1720	59/25/1475	40/21/1680	56/26/1456	6331
5.	E73X	37/21/1554	50/24/1200	36/19/1368	47/24/1128	5250
6.	E74QA	26/14/728	29/13/377	30/15/900	44/21/924	2929
7.	E73XL	34/18/1224	0/0/0	14/12/336	0/0/0	1560
8.	E73LM	0/0/0	35/18/630	0/0/0	32/16/512	1142

## Kategorija G – YU radio-klubovi

Pl	KLUB	RST 1	RST 2	RST 3	RST 4	RST 5	Ukupno
1.	YU1FJK	YU1ANO	YT1TA	YU1KT	YU1FJK	YT1HA	47814
2.	YU1AAX	YTØZ	YT9A	YU1AAX	YT8T	4O7EW	47403
3.	YU7BQP	YT7WM	YT5C	YT7KM	YT7AW	YU7KG	45888
4.	YU1EFG	YU2FG	YU2EF	YU1YO	YU4MM	YU1Q	33174
5.	YU1AST	YT2T	YU1AST				19923
6.	YU1GUV	YT4A	YT1AC				17763
7.	YU1ABG	YU1R	YT5CWW				15317
8.	YU1DHI	YU1IG					10972
9.	YU1AGK	YU1LA					10024
10.	YU1ELM	YT2AA					8314
11.	YU1ACR	YU1YM					8280
12.	YU1ADO	YT2L					8127
13.	YU1HFG	YU5C	YU5T	YU1HFG	YU1ML	YTØI	7976
14.	YU1KQR	YU1KQR	YT2VPA	YU1CJ			7776
15.	YU7KMN	YT2U					7590
16.	YU7AOP	YT7P					5492
17.	YU7BCD	YU7AU					5124
18.	YU1AVQ	YU1QU					4713
19.	YU7ECD	YU7ECD					4472
20.	YU1HQR	YT5M					4032
21.	YU1EXY	YT1SN					3522
22.	YU1ADN	YU5W					2998
23.	YU1AAQ	YU2RCD	YT1LU				2679
	SRS	YU5M	YU2AVB				11392

### Dnevnicji za kontrolu:

YU1XO, 9A8A, YT7TA, YU4A, YU1AAV, YU2MMA, YT2WWW, YT7RM, 4O3RR, YU1TO, YU3MMM

# YU KT MARATON - 80m REZULTATI ZA MAJ 2010.


**Kategorija VIŠE OPERATORA**

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YU1GUV	37/111/28	40/80/28	10696
2.	YT5C	38/114/26	40/80/26	10088
3.	YT0T	33/99/25	43/86/29	9990
4.	YU1FJK	34/102/26	34/68/26	8840
5.	YU7W	29/87/20	40/80/28	8016
6.	YU1KNO	23/69/19	38/76/28	6815
7.	YU7IBB	30/90/25	27/54/22	6768
8.	YT3R	23/69/20	24/48/19	4563
9.	YU1HFG	21/63/19	15/30/15	3162

**Kategorija JEDAN OPERATOR - CW**

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YU7U	35/105/28	36/72/26	2940
2.	YU0U	36/108/26	40/80/29	2808
3.	YT4T	34/102/26	34/68/27	2652
3.	YU1YM	34/102/26	0/0/0	2652
5.	YU7AF	33/99/26	36/72/23	2574
6.	YU1XO	32/96/26	29/58/23	2496
7.	YU5T	34/102/24	0/0/0	2448
8.	YT2EA	30/90/26	0/0/0	2340
9.	YU1Q	32/96/24	0/0/0	2304
10.	YT1AC	32/96/23	31/62/24	2208
11.	YU2M	30/90/24	0/0/0	2160
12.	YU1YV	24/72/22	24/48/23	1584
13.	YU1PC	24/72/21	0/0/0	1512

**Kategorija JEDAN OPERATOR - SSB**

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YT3E	0/0/0	43/86/28	2408
2.	YU7ZEX	31/93/21	42/84/28	2352
3.	YU2V	26/78/23	42/84/27	2268
4.	YT1PR	0/0/0	38/76/26	1976
5.	YU5C	0/0/0	37/74/26	1924
5.	YU2AVB	0/0/0	37/74/26	1924
7.	YU2MT	0/0/0	29/58/24	1392
7.	YT2VPA	0/0/0	29/58/24	1392
9.	YT5OZC	0/0/0	22/44/23	1012
10.	YU3MUP	0/0/0	19/38/17	646

**Kategorija JEDAN OPERATOR**

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YU1KT	36/108/26	38/76/28	9936
2.	YU2EF	37/111/25	39/78/27	9828
3.	YU2MMA	30/90/25	39/78/26	8568
4.	YU1YO	33/96/23	36/72/27	8400
5.	YU6A	32/96/24	35/70/26	8300
6.	YU7RQ	30/90/24	34/68/25	7742
7.	YT5M	31/93/22	33/66/26	7632
8.	YU0A	30/90/22	36/72/25	7614
9.	YU5DR	27/81/22	30/60/28	7050
10.	YU7BG	27/81/21	32/64/27	6960
11.	YT1KC	23/69/20	35/70/26	6394
12.	YT1UR	28/84/23	26/52/21	5984
13.	YU7BL	27/81/17	30/60/23	5640
14.	YU4MM	23/69/21	23/46/23	5060
15.	YU3MMM	13/39/15	37/74/27	4746
16.	YU1CJ	15/45/19	22/44/21	3560
17.	YU1AB	0/0/0	28/56/24	1344
18.	YU1ZM	20/60/21	0/0/0	1260
19.	YT0I	5/15/6	6/12/7	351

**Kategorija KLUBOVI**

Pl.	Klub	Klupske stanice i stanice članova kluba	Poena
1.	YU1FJK	YU0U, YT0T, YU1KT, YT4T, YU1FJK, YU6A, YU0A, YU1KNO, YU1YV, YT3R	755.51
2.	YU7BPQ	YT5C, YU7U, YU7ZEX, YU7AF, YU2V, YU7W, YU7RQ, YU7BG, YU7IBB, YU7BL	747.24
3.	YU1EFG	YU2EF, YU1YO, YT1KC, YU4MM, YU1Q, YT1PR, YU2MT, YU1ZM	342.30
4.	YU1GUV	YU1GUV, YT1AC	169.43
5.	YU1HQR	YT5M, YU1XO	141.90
6.	YU1KQR	YU2MMA, YU1CJ, YT2VPA, YT5OZC	135.85
7.	YU1HFG	YU1HFG, YU5T, YU5C, YT0I	73.72
8.	YU1ABH	YT1UR	55.95
9.	YU1ACR	YU1YM, YT3E	47.30
10.	YU1AHW	YT2EA	21.88
11.	YU1BOR	YU1PC	14.14
12.	YU1GTU	YU1AB	12.57
	SRS	YU5DR, YU3MMM, YU2M, YU2AVB	148.46

Dnevnik za kontrolu: YU5EQP





# YU KT MARATON - 80m REZULTATI ZA JUN 2010.

CC  
CONTEST

## Kategorija JEDAN OPERATOR - SSB

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YT1PR	0/0/0	39/78/28	2184
1.	YT3E	0/0/0	39/78/28	2184
3.	YU7ZEX	34/102/26	39/78/27	2106
4.	YU2V	28/84/22	37/74/27	1998
5.	YU1KNO	0/0/0	36772/27	1944
6.	YU2AVB	0/0/0	34/68/27	1836
7.	YU2MT	0/0/0	34/68/26	1768
8.	YT5OZC	0/0/0	24/48/19	912
9.	YU1SMS	0/0/0	7714/12	168

## Kategorija JEDAN OPERATOR

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YU1AB	34/102/25	38/76/27	9256
2.	YU2EF	34/102/25	36/72/25	8700
3.	YU6A	31/93/23	38/76/28	8619
4.	YU1YO	32/96/25	36/72/26	8568
5.	YU2MMA	34/102/23	37/74/25	8448
6.	YU1KT	33/99/24	34/68/26	8350
7.	YU7RQ	31/93/25	34/68/24	7889
8.	YU7BL	31/93/24	27/54/23	6909
9.	YU7BG	29/87/22	31/62/23	6705
10.	YU3MMM	24/72/22	35/70/25	6674
11.	YT1KC	21/63/19	37/74/27	6302
12.	YU5DR	24/72/21	26/52/25	5704
13.	YU4MM	24/72/18	21/42/19	4218
14.	YU1CJ	12/36/15	15/30/14	1914
15.	YU2RCD	12/36/13	12/24/12	1500

## Kategorija JEDAN OPERATOR - CW

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YUØU	36/108/25	36/72/27	2700
2.	YT2EA	33/99/26	33/66/26	2574
3.	YU1YM	33/99/24	0/0/0	2376
4.	YT4T	32/96/24	32/64/25	2304
5.	YT1AC	33/99/23	30/60/24	2277
6.	YU7AF	32/96/23	37/74/27	2208
7.	YU1Q	28/84/23	27/54/25	1932
8.	YU1PC	26/78/22	0/0/0	1716
9.	YU1YV	26/78/21	14/28/14	1638
10.	YU1XO	27/81/19	28/56/22	1539
11.	YU1NSK	18754/13	0/0/0	702

## Kategorija KLUBOVI

Pl.	Klub	Stanice kluba i članova	Poena
1.	YU7BPQ	YT5C, YU7ZEX, YU7AF, YU2V, YU7W, YU7RQ, YU7BL, YU7IBB, YU7BG	744.18
2.	YU1FJK	YUØU, YTØT, YU1FJK, YU6A, YU1KT, YT4T, YT3R, YU1YV, YU1KNO	650.48
3.	YU1EFG	YU2EF, YU1YO, YU1Q, YT1KC, YU4MM, YT1PR, YU2MT, YU2RCD, YU1NSK	420.54
4.	YU1GUV	YU1GUV, YT1AC	164.34
5.	YU1KQR	YU2MMA, YU1CJ, YT5OZC	116.87
6.	YU1GTU	YU1AB	95.96
7.	YU1AHW	YT2EA	88.95
8.	YU1HQR	YU1XO	58.23
9.	YU1ACR	YU1YM, YT3E	47.27
10.	YU1BOR	YU1PC	17.79
11.	YU1AAQ	YU1SMS	1.74
	SRS	YU3MMM, YU5DR, YU2AVB	147.35

## Kategorija VIŠE OPERATORA

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YT5C	34/102/25	40/80/28	9646
2.	YTØT	31/93/24	43/86/28	9308
3.	YU1FJK	32/96/25	37/74/26	8670
4.	YU1GUV	31/93/22	39/78/27	8379
5.	YU7W	33/99/25	36/72/22	8037
6.	YU7IBB	27/81/22	32/64/25	6815
7.	YT3R	25/75/20	20/40/23	4945

Dnevnik za kontrolu: YU1IG

# OSNOVAN RADIO-KLUB "BANJICA" YU1BBV

U skladu sa članom 11. stav 2. Zakona o udruženjima i članom 9. stav 1. tačka 4 Pravilnika o sadržini, načinu upisa i vođenja Registra udruženja, na osnovu slobodne volje grupe građana okupljenih u Osnivačkom odboru, pristupilo se održavanju Osnivačke skupštine Radio-kluba "Banjica".

Osnivački odbor Radio-kluba "Banjica" u sastavu:

1. Dušan Grujić,
2. Ivan Uljarević,
3. Predrag Grujić, i
4. Zoran Stupar,

sazvao je Osnivačku skupštinu Radio-kluba "Banjica" za dan 29. maj 2010. godine sa početkom u 12:00 časova. Zasedanje Osnivačke skupštine održano je u Beogradu, u 1. Mesnoj zajednici "Banjica", u Beogradu, Ulica Bulevar oslobođenja 96.

Prisutni gosti na Osnivačkoj skupštini bili su radio-amateri i zainteresovani građani: Zvonko Colja, sekretar Saveza radio-amatera Srbije, Fikret Ohranović, radio-amater, Ruža Ohranović, Slobodan Rakočević, Miša Kostić, Živomir Milovanović, radio-amater, Ivan Gado, radio-amater, Đura Kuridža, radio-amater, Rodoljub Aljinović, radio-amater i Julijana Kostić, radio-amater. Inicijator, Dušan Grujić, nakon što je utvrđeno da Osniva-



vačkoj skupštini prisustvuju svi osnivači, otvorio je zasedanje i predložio dnevni red na usvajanje.

Osnivačka Skupština je jednoglasno usvojila sledeći dnevni red:

1. Izbor predsedavajućeg Osnivačke skupštine i zapisničara;
2. Zadaci i ciljevi Radio-kluba "Banjica" i donošenje akta o osnivanju radio-kluba;
3. Predstavljanje Predloga Statuta radio-kluba, diskusija o Predlogu statuta i usvajanje Statuta;
4. Izbor organa radio-kluba;
5. Izbor predsednika Izvršnog odbora radio-kluba;
6. Odluku o dodeli radio-amaterskog pozivnog znaka YU1BBV kod Saveza radio-amatera Srbije;

Rad Osnivačke skuštine

Prisutni osnivači, jednoglasno su usvojili, da predsedavajući Osnivačke skupštine bude Dušan Grujić, a zapisničar Ivan Uljarević.

Uvodnu reč o zadacima i ciljevima RK "Banjica" je dao Dušan Grujić i pročitao Predlog osnivačkog akta RK "Banjica". Svi prisutni glasanjem jednoglasno usvojili Osnivački akt. Zatim je jednoglasno usvojen i Statut kluba.

Nakon toga izvršen je izbor organa radio-kluba, i to:

Članovi Izvršnog odbora su: 1. Dušan Grujić, predsednik IO, 2. Ivan Uljarević, član i 3. Julijana Kostić, član.



Dogovoreno je da se članovi drugih organa radio-kluba (Nadzorni odbor i Disciplinaska komisija) izaberu na narednoj sednici Skupštine, koja je zakazana za septembar 2010. godine.

Učesnici Osnivačke skupštine su aplauzom pozdravili izbor za predsednika Izvršnog odbora i zastupnika udruženja Radio-kluba, a Odluka o dodeli radio-amaterskog pozivnog znaka **YU1BBV**, kod Saveza radio-amatera Srbije, je usvojena jednoglasno.

Dat je predlog za usvajanje logotipa radio kluba u obliku kruga u kome je napisano: RADIO-KLUB "BANJICA", sa amblemom Saveza radio-amatera Srbije, a podlogu čini srpska zastava. Predlog logotipa je usvojen jednoglasno.

*Predsedavajući Osnivačke skupštine  
Dušan Grujić, YU1OS*





# OGLASI

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

**KUPUJEM** radio-uređaje trofejnog porkla: prijemnike, predajnike, razni pribor (pretvarači, tasteri, el. cevi i dr). Uređaji mogu biti i nekompletni ili neispravni. Takođe kupujem "COLLINS" prijemnike (51J3, 51J4, 51S1), kao i mehaničke filtre za iste i drugi rezervni materijal. Jo- van Đokić, Beograd, Debarska 25B, telefon: 011/78-61-869.

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

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



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

**OBEZBEDITE STAN**  
**BRAVE**  
HA - MOTTURA - POTENT - CISA  
LETVA - LOKSYS  
MONTAŽA BRAVA I PREŠIFRIRANJE,  
SERVIS SIGURNOSNIH VRATA  
TAPACIRANJE VRATA...  
011/ 85 00 603  
063/ 84 08 716  
064/ 12 54 681

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

# HAMMER

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

## MOTOROLA

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

## KENWOOD

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

## ICOM

ZA MODEL: VC8

## YAESU

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

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

Beograd, Trg Republike 3/VI

011 / 2635 - 180

hamer@infosky.net



# HF BAND PLAN PRVOG REGIONA IARU

FREQUENCY SEGMENT (kHz)	TYPE OF EMISSION
<b>1.8 MHz Band:</b>	
1810 - 1838	CW
1838 - 1840	Digimode except packet, CW
1840 - 1842	Digimode except packet, Phone, CW
1842 - 2000	Phone, CW
<b>3.5 MHz Band:</b>	
3500 - 3510	Intercontinental DX CW
3500 - 3560	CW, Contest preferred segment CW
3560 - 3580	CW
3580 - 3590	Digimode, CW
3590 - 3600	Digimode (packet preferred), CW
3600 - 3620	Phone, Digimode, CW
3600 - 3650	Phone, Contest preferred segment Phone, CW
3650 - 3775	Phone, CW
3700 - 3800	Phone, Contest preferred segment Phone, CW
3730 - 3740	SSTV & FAX, Phone, CW
3775 - 3800	Intercontinental DX Phone, CW
<b>7 MHz Band:</b>	
7000 - 7035	CW
7035 - 7040	Digimode except packet, SSTV, FAX, CW
7040 - 7045	Digimode except packet, SSTV, FAX, Phone, CW
7045 - 7100	Phone, CW
<b>10 MHz Band:</b>	
10100 - 10140	CW
10140 - 10150	Digimode except packet, CW
<b>14 MHz Band:</b>	
14000 - 14070	CW
14000 - 14060	CW, Contest preferred segment CW
14070 - 14089	Digimode, CW
14089 - 14099	Digimode (non-automatic packet preferred), CW
14099 - 14101	IBP
14101 - 14112	Digimode (store-and forward preferred), Phone, CW
14112 - 14125	Phone, CW
14125 - 14300	Phone, Contest preferred segment Phone, CW
14230	Calling frequency SSTV & FAX
14300 - 14350	Phone, CW

FREQUENCY SEGMENT (kHz)	TYPE OF EMISSION
<b>18 MHz Band:</b>	
18068 - 18100	CW
18100 - 18109	Digimode, CW
18109 - 18111	IBP
18111 - 18168	Phone, CW
<b>24 MHz Band:</b>	
24890 - 24920	CW
24920 - 24929	Digimode, CW
24929 - 24931	IBP
24931 - 24990	Phone, CW
<b>28 MHz Band:</b>	
28000 - 28050	CW
28050 - 28120	Digimode, CW
28120 - 28150	Digimode (packet preferred), CW
28150 - 28190	CW
28190 - 28199	Regional time shared IBP
28199 - 28201	World wide time shared IBP
28201 - 28225	Continuous-duty IBP
28225 - 29200	Phone, CW
28680	Calling frequency SSTV & FAX
29200 - 29300	Digimode (NBFM packet), Phone, CW
29300 - 29510	Satellite down-link
29510 - 29700	Phone, CW