



radio amater

ČASOPIS SAVEZA RADIO-AMATERA SRBIJE

CENA 200 DIN.

U OVOM BROJU:

MPEG-2 I MPEG-4 KOMPRESIJA (9)

TJUNER ZA LINEAR ZA 144 MHz

TESLA - ČOVEK VAN VREMENA

REZONANTNI FREKVENCMETAR

POLA KILOVATA SA DVE 813

PROPOZICIJE "KUP ŠUMADIJA"

REZULATATI KT KUP SRS 2012.

YU KT MARATON - JANUAR 2013.

YU KT MARATON - FEBRUAR 2013.

BOŽANSKA PROPORCIJA

PROPOZICIJE "VETERAN"

EVOLUCIJA ČASOVNIKA

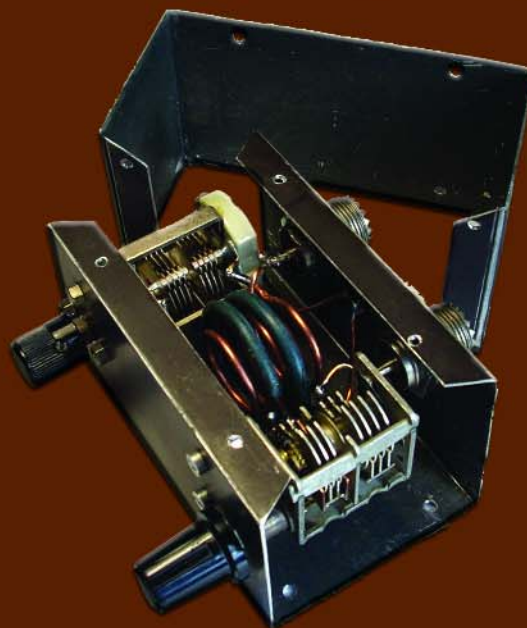
OSNOVI 3D TELEVIZIJE

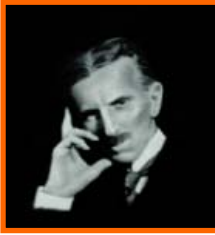
REFLEKSNI PRIJEMNIK

BAND-PASS FILTRI

MERENJE L_x I C_x

CQ YU





IZ KNJIGE "TESLA - ČOVEK VAN VREMENA"

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

"U sobi je imao veliku kutiju ili kon-
tejner blizu kaveza s pticama i upozorio
me je da ga ne diram", rekao je Hauz-
ler, "jer sadrži nešto što bi moglo da
uništi avion u letu i što će, nadao se,
predstaviti svetu." Verovao je da se to
kasnije nalazilo u podrumu hotela.

Jednoga tužnog dana, početkom ja-
nuara 1943, Tesla je pozvao svog dru-
gog glasnika, Kerigana, i dao mu zape-
čaćen koverat naslovljen na gospodina
Semjuela Klemensa, Južna peta avenija
broj 35, Njujork. Dečko se otisnuo u bri-
šući vetar i bezuspešno tragao za adre-
som. Kao što se ispostavilo, ovo je bila
adresa Tesline prve laboratorije; no sada
je Južna peta avenija bila Zapadni Brod-
vej i niko pod imenom Semjuel Kle-
mens nije živio u tom području.

Kerigen se vratio u Njujorker i izves-
tio bolesnika. Slabim glasom Tesla mu
je objasnio da je Klemens čuveni Mark
Tven i da svi znaju za njega. Još jed-
nom je poslao Kerigana, ovoga puta ga
zamolvši da se pobrine za golubove.
Zbunjeni glasnik je nahranio ptice i onda
se konsultovao sa svojim pretpostavl-
jenim, koji mu je rekao da je Mark Tven
mrtav već dvadeset i pet godina. Još
jednom se Kerigen kroz hladno posle-
podne vratio u Teslin apartman, gde mu
je sve objasnio i pokušao da mu vrati
pismo.

Pronalazač je bio nestrpljiv i odbio je
da čuje da je humorista mrtav. "Bio je
prole noći u mojoj sobi", rekao je. "Se-
deo je u toj stolici i samnom razgovarao
čitav sat. Ima finansijskih poteškoća i
potrebna mu je moja pomoć. Stoga –
ne vraćajte se dok ne uručite ovaj ko-
verat." Još jednom je glasnik otišao kod
sebi nadređenog službenika i zajedno su
otvorili koverat. Sadržao je prazan list
papira koji je bio obmotan oko novčani-
ca od dvadeset i pet dolara – dovoljno
da pomogne starom prijatelju u maloj
oskudici.

Četvrtog januara, pronalazač je, iako
veoma slab, otišao u svoju kancelariju
kako bi napravio eksperiment za koji je
Džordž Serf bio zainteresovan. Serf je
svratio da mu pomogne u pripremi. Rad
je, međutim, bio prekinut, kada je Tesla
osetio oštre bolove u grudima.

Odbivši medicinsku pomoć, vratio se
u hotel. Sledećeg dana je došla sobari-
ca i pospremila. Kada je odlazila, zamo-
lio ju je da na vrata stavi natpis *NE UZ-
NEMIRAVAJ*, kako bi sprečio posete i
da mu ne dosađuje spremanjem. Natpis
je tu ostao sledećeg dana kao i još je-
dan dan posle.

Rano izjutra 8. januara, Elis Morgan,
sobarica, zanemarila je natpis i ušla u
apartman gde je našla mrtvog pronala-
zača u krevetu, ispijenog i izmučenog li-
ca. Lekar H.V. Vembli pregledao je telo,
odredio da je smrt nastupila u pola je-
danaest noću 7. januara 1943, i dao mi-
šljenje da je uzrok srčana tromboza. Te-
sla je umro u snu i veštak je primetio
da "nisu nađene nikakve sumnjive okol-
nosti". Pronalazač je imao osamdeset i
šest godina.

Kenet Svizi je bio odmah obavešten;
i u deset sati tog jutra telefonirao je Dr
Radu u Univerzitet Njujork. Štab kralja
Petra, onda na Petoj aveniji br. 745,
obavestio je ovaj profesor. Teslin nećak,
Kosanović, tada ratni predsednik Planin-
skog odbora istočne i centralne Evrope
za Balkanske zemlje, takođe je bio oba-
vešten.

Tada su pozvali FBI. Svizi i Kosano-
vić su doveli bravara i otvoren je Teslin
sef, a sadržina pregledana.

Telo su tada odneli u pogrebnu ko-
mpaniju Frenka E. Kembela, na Medi-
son aveniji i Osamdeset i prvoj ulici, a
Hjugo Gernsbek je angažovao vajara da
izradi posmrtnu masku pronalazača.

Upravo pre Tesline smrti, Eleonora
Ruzvelt je pokušala da zbog njega raz-
govara s predsednikom Ruzveltom –
možda s idejom da mu se oda neka po-
čast. U Teslinom muzeju u Beogradu
mogu da se pročitaju tri kratke poruke
na memorandumu Bele kuće. Prvog ja-
nuara, na zahtev Luja Adamiča, gospođa
Ruzvelt je obećala da će zamoliti pred-
sednika da piše Tesli i rekla da će ga
ona lično podsetiti pri sledećoj poseti
Njujorku. Druga je poruka sa zaglavljem
"Memo za gospođu Ruzvelt", i potpisana
je sa FDR: "Dao sam da se oko toga
pobrinu, no jučerašnje novine su donele
vest da je Dr Tesla umro. Stoga vam u

ovom pismu vraćam priloge." Treća po-
ruka od 11. januara od Eleonore Ruzvelt
Adamiču prenosi predsednikovu poruku
i izražava i njenu žalost povodom pro-
nalazačeve smrti.

Adamič je Tesli napisao potresnu
pohvalu koju je pročitao njujorški grado-
načelnik Fjorelo H. Lagvardija preko sta-
nice WNYC 10. januara. U međuvreme-
nu je ekstremna napetost između Srba
i Hrvata u Sjedinjenim Državama otežala
planiranje pogrebnih svečanosti. Telo je
bilo izloženo no, prema neobjavljenom
O'Nilovom pismu, "Samo je dvanaest
ljudi, od kojih su neki bili novinari, došlo
da ga vide".

Kada se 12. januara u četiri sata
održala državna služba, u katedralu Sve-
tog Jovana Bogoslova se, međutim,
uguralo više od dve hiljade ljudi. Srbi i
Hrvati su sedeli na suprotnim stranama
katedrale, a biskup Vilijem T. Mening je
od obe frakcije zahtevao obećanje da se
neće držati politički govori. Službu je za-
počeo na engleskom biskup Mening, a
na srpskom završio protojerej Dušan
Sukletović. Među prisutnim balkanskim
diplomataima bili su ambasador Fotić,
hrvatski ban, bivši jugoslovenski premi-
jer i ministar snabdevanja i izgradnje. U
prednjem redu s Kosanovićem, glavnim
ožalošćenim i šefom važne novre trgo-
vinske misije, sedeo je Svizi. Dr. Rado
je bio suviše bolestan da bi prisustvo-
vao kao počasni pratilac.

Važne ličnosti američke nauke i in-
dustrije koje su prisustvovala kao poča-
sni pratioci kovčega bili su profesor Ed-
vin H. Armstrong, Dr E.F.V. Aleksander
iz Dženeral Električka, Dr Harvi Renčler iz
Vestinghousa, inženjer Gano Dan i V.H.
Barton, kustos Hejden planetarijuma i
Američkog prirodopisnog muzeja. Nju-
bold Moris, predsednik njujorškog Veća,
predvodio je ovu grupu.

Predsednik i gospođa Ruzvelt izrazili
su svoju zahvalnost zbog Teslinih dop-
rinosa "nauki, industriji i ovoj zemlji".
Potpredsednik Valas, u duhu nove Ju-
goslavije, izjavio je da "smrću Nikole Te-
sle običan čovek gubi jednog od svojih
najboljih prijatelja."



**radio
amater**

Časopis
Saveza radio-amatera Srbije
Godina ŠEZDESETŠESTA

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

Uredništvo

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

Redakcija

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

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

Pretplata i distribucija

Slavica STANKOVIĆ, YU1-RS088
Petar FILIPOVIĆ, YT1WW

Štampa

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

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

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

U ovom broju Vašeg časopisa možete naći:

TESLA - ČOVEK VAN VREMENA	2
POLA KILOVATA SA DVE 813	4
TJUNER ZA LINEAR ZA 144 MHz	7
BAND-PASS FILTRI	8
MERENJE Lx I Cx	10
OSNOVI 3D TELEVIzIJE	13
ZANIMLJIVA NAUKA	20
MPEG-2 I MPEG-4 KOMPRESIJA (9)	21
REFLEKSNi PRIJEMNIK	24
REZONANTNI FREKVENCMETAR	26
EVOLUCIJA ČASOVNIKA	27
BOŽANSKA PROPORCIJA	28
PROPOZICIJE "KUP ŠUMADIJA"	30
PROPOZICIJE "VETERAN"	31
REZULATATI KT KUP SRS 2012.	32
YU KT MARATON - JANUAR 2013.	34
YU KT MARATON - FEBRUAR 2013.	35

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

POLA KILOVATA SA DVE 813-ICE



Saša Pašić
YU1EO

Radio-amateri su se uvek dvoumili oko malih i velikih snaga predajnika.

Kada se radi sa malom snagom, u takmičenjima gde je važan svaki poen, veoma smo zadovoljni svojim predajnikom i rezultatom, ali kada se rade veze sa povremenim i retkim zemljama dolazi do nervoze i nezadovoljstva jer tu uspevaju i prolaze, uglavnom, snažniji signali, odnosno signali od 500 i više vati.

Kao i u svakodnevnom životu i ovde se postavlja pitanje šta čovek želi? Ako želimo samo da slušamo neko takmičenje predajnik nam ne treba, ako želimo da učestvujemo dovoljan je predajnik i od jednog vata, a ako želimo da budemo zapaženi, pa možda i da pobedimo, onda predajnik mora da bude snažan.

Može se retka zemlja "skinuti" i sa 5 vati, ako se prethodno napravi statistika o radu te stanice i provedu sati i dani, uporno pozivajući i prateći njen rad i propagacije. To je za mnoge pravi hobi i uživanje, a može se retka zemlja uraditi za dan-dva, uz dobru antenu i par stotina vati u njoj. I to je uživanje.

Dopuštamo da svako uživa na svoj način, jer o ukusima ne treba raspravljati.

Ipak, predložićemo gradnju jednog, tehnološki prevaziđenog, ali sigurnog jeftinog linearnog pojačavača sa dve cevi 813. To je pojačavač sa uzemljenim rešetkama što obezbeđuje izvanrednu linearnost signala i jednostavno podešavanje.

Ideja za gradnju ovog linearca je uzeta sa interneta od autora IW5EDI kao "A low cost 600 watts ultra-linear amplifier". Taj pojačavač je sagrađen sa jednom cevi 813 koja daje 600W uz anodni napon od 3kV. U našem slučaju, da bi se izbegao ovako visok napon i gradnja takvog ispravljača, upotrebljene su dve cevi 813 i napon od 1.5kV. Dve cevi daju lošije rezultete na opsezima 21 i 28MHz, ali je kompropis prihvatljiv i koristan, mada i napon od 1.5kV nije naivan što se, pri gradnji, neprestano mora imati u vidu. Naravno, može se graditi i sa jednom cevi onako kako je u originalnom projektu.

Šema na sl. 1. se minimalno razlikuje od originalne. Dodavanjem još jedne cevi promenio se odnos u kapacitetima i induktivitetima, ali se podešavanjima sve može dovesti u optimalno stanje tako da se, pri pobudi od najviše 35W, dobija snaga od najmanje 500W sa izvesnim smanjenjima na dva, najviša banda. Anodna struja ide do 400mA.

Svi neoznačeni kapaciteti su 10nF/1500V, a svi neoznačeni otpornici su 4.7Ω. Svi kapaciteti označeni sa "C" su 10nF/3kV.

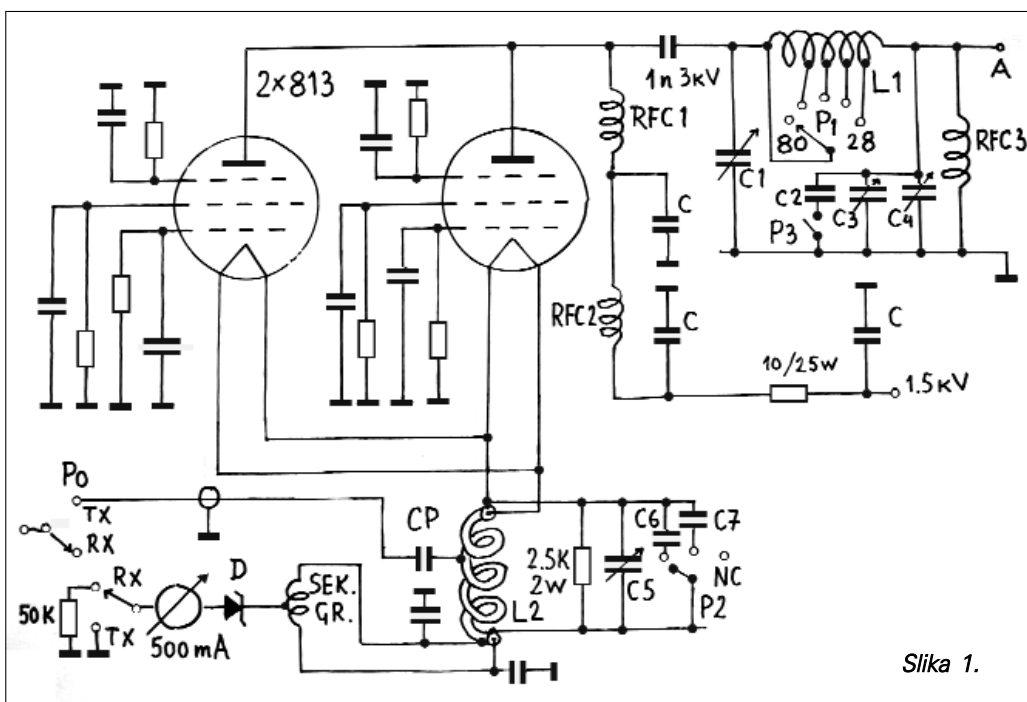
Opis gradnje

Na sl. 2. je dat izgled pojačavača posmatrano sa zadnje strane. U manjoj pregradi nalaze se:

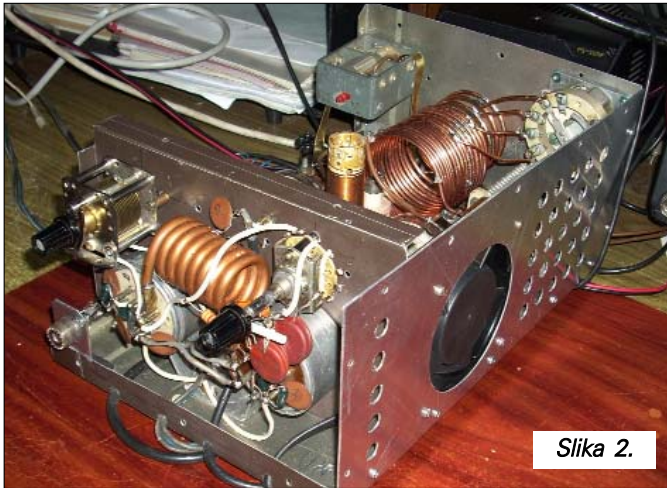
1. Preklopnik P2 u pobudi i disk-kondenzatori C6 za 3.5 MHz i C7 za 7MHz. P2 za biranje opsega u pobudi ima samo tri položaja: 3.5, 7 i zajednički za 14, 21, 28MHz. U prva dva položaja, pomoću griddipmetra, disk-kondenzatorima je podešena zavojnica L2, a u trećem položaju kondenzatorom C5 se precizno podešava L2 na jedan od tri gornja opsega.

2. Promenljivi kondenzator C5 u pobudi. Ovaj kondenzator ima oko 450pF. Rotor i stator su izolovani od mase.

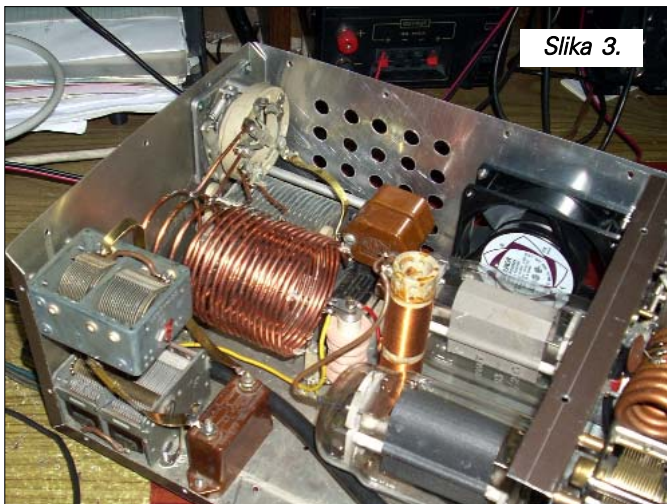
3. Zavojnica L2 – U bakarnu cev dužine 80cm i prečnika 6mm uvucite žicu (licna) debljine 1.5mm sa teflonskom izolacijom tako da ostanu krajevi od po 5 do 6cm. Namotajte cev na telo prečnika 2,5cm, zavojak do zavojka. Dobićete 7,5 zavojka. Napravite između zavojaka najmanji mogući razmak. Postavite i zalemite P2, L2 i C5 pre-



Slika 1.



ma šemi. Pomoću griddipmetra podesite rezonanciju L2 na 3.55MHz. Kondenzator C5 treba da bude zatvoren. Isto ovo treba uraditi i za 7MHz. Za opsege iznad 7MHz podešavanje se vrši samo sa C5. Orijentacije radi, na 28MHz kondenzator C5 je potpuno otvoren, on i tada ima najmanje 30pF, na 21MHz je vrlo malo zatvoren, a na 14MHz je otvoren do polovine. Paralelno sa L2 nalazi se otpornik od 2.5kΩ/2W radi smanjenja Q-faktora zavojnice L2.



Kapacitet Cp (10n/1.5kV) koji dovodi pobudu na L2 lemi se posle 3. zavojka gledano odozgo tj. od vrućeg kraja. Na ovom mestu otpornost bi trebalo da bude prilagođena izlaznom stepenu pobudnog predajnika, jer se L2 ponaša kao antena.

Prilagođenost se proverava na sledeći način. Kada ste podesili L2 kako je napred rečeno, bez uključivanja grejanja cevi 813, podesite pobudni predajnik na 3.55MHz i dovedite 5W pobude na L2.

Ako pobudu dovodite sa uređaja koji ima automatski tuner, ona će vrlo brzo biti prilagođena na 50-omski izlaz predajnika na najbolji SWR.

Ako nemate pobudni predajnik sa automatskim tunerom mora se između pobude i L2 postaviti dodatni tjuner u seriji sa SWR-metrom za prilagođenje pobude da bi se ručno izvršilo prilagođenje SWR.

Ovo je važno jer nekontrolisano dovođenje pobude veličine 35W može oštetiti izlazni stepen pobudnog predajnika.

4. Cevi 813 – Podnožjima za cevi 813 nismo raspolagali pa je aluminijumski deo cevi obujmicama pričvršćen za šasiju, a veze su lemljene direktno na nožice cevi.

5. Konektor za antenu i vodovi za visoki napon, pobudu, grejanje cevi i ventilator. Vod za visoki napon izveden je pomoću koaksijalnog kabla RG-58 i konektora. Ženski deo konektora je na šasiji ispravljača. U većoj pregradi, sl. 3. nalaze se cevi 813, ventilator, C1, C2, C3, C4, L1, P1. C1n/3kV i, u sredini, RFC1, RFC2 i RFC3.

Cevi 813 su u upotrebi više od pola veka. Ako imate one koje su godinama stajale van upotrebe potrebno ih je prethodno formirati tako što će se 24 sata držati samo uključene na grejanje. Vrlo su izdržljive i posmatranjem anode, u toku rada, može se videti da li su pravilno opterećene. Ako su pravilno podešene, anoda ne sme da se žari.

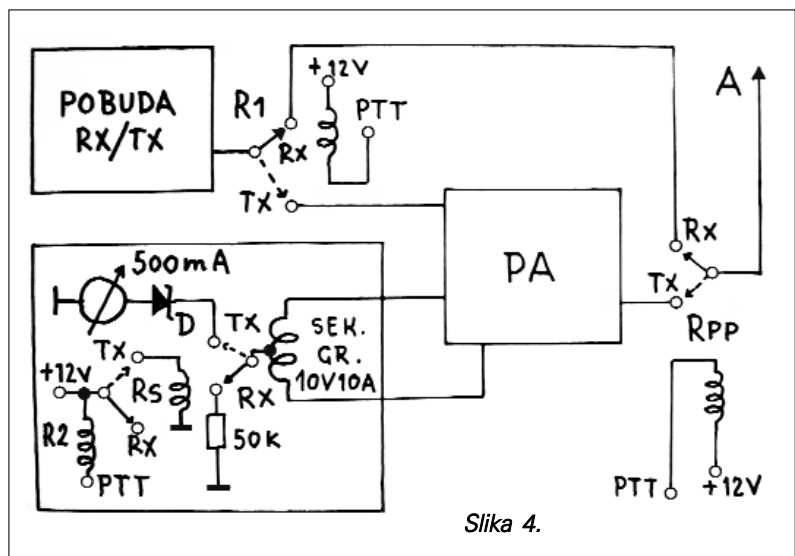
Tranzistori koji daju sličnu snagu koštaju oko 300 evra, ali se kod njih ne može posmatrati da li su pravilno opterećeni, jer dok to zaključite već su izgoreli.

Ne "navijam" za zastarelu tehnologiju. Već dugo i sam radim sa mikročipovima i SMD komponentama, ali se pri upotrebi komponenta nove tehnologije za radio-amatere, laike, javljaju veoma teške, ponekad nepremostive prepreke.

Ventilator treba da bude takav da može uspešno da hladi cevi, jer se kod pregrejanih cevi pre svega javlja pad efikasnosti. Ventilator 12x12x3,8cm od 220V koji ima kapacitet od 130m³ vazduha na sat je dovoljan za ovu svrhu.

Kondenzatori C3 i C4 su iz starih radio-aparata, svaki od njih ima po 2x450pF. Kondenzator C2 ima 1000pF/3kV i dodaje se, prema potrebi, preklopnikom P3. Kondenzator između anoda i L1 označen sa 1n/3kV provodi VF, a sprečava da visoki napon proдре prema anteni.

Zavojnica L1 ima ukupno 20 zavojaka. Prvih 16 zavojaka je motano žicom 2,5mm. Prečnik zavojnice je 7cm, a razmak među zavojcima je za debljinu žice. Drugih 4 navoja motano je žicom 4mm. Prečnik ovog dela zavojnice je 5cm, a razmak među zavojcima je za dve debljine žice. Zavojnica L1, zahvaljujući debljini žice i izvodima, može sama sebe na nosi.

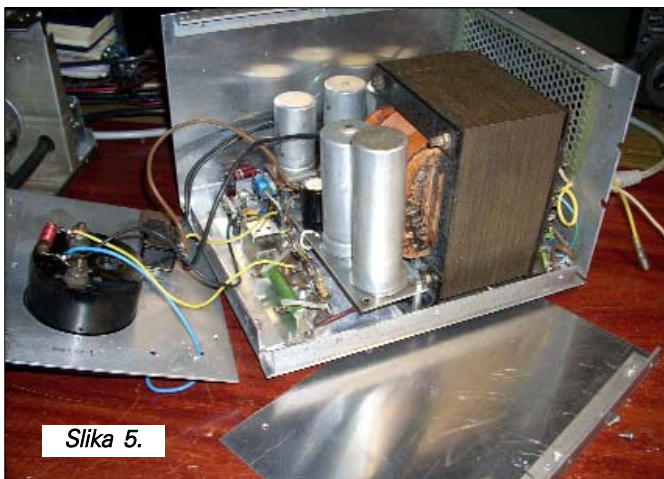


Slika 4.

Izvodi na L1 su: za 7MHz na 9 navojku, za 14MHz na 4 navojku, za 21MHz na 3 i za 28MHz na 1 navojku. Kondenzator C1 ima oko 100pF sa razmakom između ploča od 2–3mm. Podešavanje na 21 i 28MHz zahteva dosta strpljenja dok se ne spreči samooscilovanje.

RFC1 i RFC2 su dve istovetne zavojnice koje se postavljaju pod pravim uglom da bi se sprečilo samooscilovanje pojačavača. Motaju se na keramičkim telima prečnika 15–20mm dužine 6–7cm žicom 0,3mm i svaka ima po 120 navojaka. Od njih u velikoj meri zavisi koeficijent iskorišćenja cevi na višim opsezima.

Induktivnost RFC3 je oko 2,5mH. Ona obezbeđuje da se, u slučaju proboja kondenzatora u anodama označenog sa 1n/3kV, visoki napon kratko spoji na masu. Tada će izgoreti osigurač za visoki napon u ispravljaču, ali visoki napon neće doći na antenu, što bi predstavljalo veliku opasnost. RFC3 se može načiniti tako što će se na feritni prsten prečnika 5cm namotati 150 navojaka žice 0,3mm što je bolje od klasične VHF prigušnice upotrebljene u našem slučaju.



Slika 5.

Povezivanje pojačavača i puštanje u rad

Na sl. 4. je data šema, kao ideja, za povezivanje pojačavača. Naime kod rada sa pojačavačima treba imati u vidu da će se u toku prelaska sa prijema na predaju, veoma blizu naći kontakti relea na kojima je ulaz za prijemnik i izlaz za predajnik na kome je 500W VF.

Da ne bi nedopustivo veliki deo VF otišao prema prijemniku i oštetio ulaz treba upotrebiti rele Rp/p sa odgovarajućom izolacijom, u ovom slučaju ne manjom od 45db, koji istovremeno ima kontakte koji se u neaktivnom stanju spajaju na masu. Takođe, pomoću serijski vezanog relea Rs obezbeđeno je i kašnjenje od 30 milisekundi. Ulaz prijemnika se spaja na masu, a predaja počinje nakon 30 milisekundi.

Rele R p/p na ulazu nalazi se u mirnom stanju i dovodi signal sa antene na prijemnik. Pri prelasku na predaju pobuda se, sa tačke Po preko Cp od 10nF, dovodi na L2. Prilikom puštanja u rad i podešavanja pobuda ne treba da bude veća od 10W. To se može odrediti merenjem. Sa povećanjem pobude treba prestati onda kada prestane porast VF snage u anteni.

Podešavanje se ne vrši pomoću antene već pomoću vatmetra sa opterećenjem. Ako nemate odgovarajući vatmetar,

a sigurno ga nemate, može se upotrebiti opterećenje od 4 sijalice od po 100W vezane paralelno. Njih ćemo, po bandovima, usijavati do maksimuma. Pri tome, za svaki band, treba tačno obeležiti položaj kondenzatora i preklopnika, kako bismo kasnije pojačavač lakše i brže podešavali. Ovo je naročito bitno za više opsege na kojima je i minimalno pomeranje C1 vrlo kritično.



Slika 6.

Ispravljač

Imajući u vidu snagu koju treba dobiti iz pojačavača zaključujemo da ispravljač mora biti jedna ozbiljna gradnja. Kažemo "ozbiljna gradnja" jer je napon od 1.5kV i više nego ozbiljan napon. Ovu gradnju ne preporučujemo početnicima.

Ispravljač ima visokonaponski transformator koji daje 1.5kV/500mA. On mora imati presek jezgra od najmanje 30cm². Niskonaponski transformator ima 10V/10A. Sekundar ovog transformatora je označen na šemi sa "sek.gr". Sekundar ima izvod na sredini koji se, preko cener diode D od 7.5V, pri prelasku na predaju, spaja na masu. Radi merenja ukupne struje pojačavača, serijski sa diodom se vezuje instrument od 500mA.

O motanju, debljini žice i izolaciji nećemo govoriti, jer radio-amater koji namerava da gradi ovaj pojačavač sve to mora znati.

Na sl. 5. se vidi ispravljač. Kutija je od aluminijumskog lima debljine 1mm. Svaka od 6 stranica je posebno isečena. Neke stranice se koriste za montažu elemenata ispravljača. Stranice se sastavljaju pomoću ugaonika 1/1cm zavrtnjima za lim. Ovakav način gradnje kutija za uređaje je vrlo lak i praktičan, nema savijanja lima i pristup delovima ispravljača je jednostavan.

Zaključak

U odnosu na predajnik od 100W ovaj pojačavač je jači četiri puta. To je jedna S jedinica. Sa 400W će vaš signal razumljivo čuti oni koji vas sa 100W tek naslućuju. To je bitna razlika. Sada se na 3.5MHz, na CQ DX javljaju i JA stanice. Za detalje i nejasnoće javite se na adresu:

sasapasic@sezampro.rs



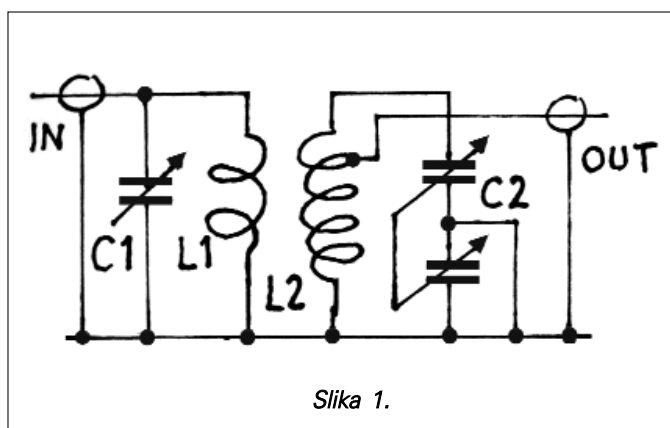
Saša Pašić
YU1EO

TJUNER ZA LINEAR ZA 144 MHz

GRADNJA

Za pobudu pojačavača koristimo raspoloživi primopredajnik koji obično ima snagu do 100W.

Koaksijalni kabl koji dovodi pobudu treba što efikasnije da prenese VF energiju ali i da istovremeno prilagodi impedanse pojačavača i pobudnog predajnika. Uglavnom se to postiže pronalaženjem odgovarajuće dužine tog kabla. Ona se dobija podešavanjem kapaciteta u pobudnom delu PA i skraćivanjem pobudnog kabla do dužine kabla kada je SWR između pobudnog uređaja i PA zadovoljavajuć.



Slika 1.

Moderniji uređaji, koji se koriste za pobudu PA, imaju ugrađen automatski tjuner i ukoliko je pobudni kabl približno dobar, tjuner će ga dodatno prilagoditi, pa se može koristiti maksimalna snaga pobudnog predajnika.

Ako automatski tjuner ne može da prilagodi pobudni kabl, ili ukoliko vaš uređaj nema automatski tjuner, treba između pobudnog uređaja i pobudnog kabla dodati spoljni tjuner, koji će ovde biti opisan.

Koristiti pobudu koja je obično preko 30W, a da je pri tome SWR na pobudnom kablju nedozvoljeno veliki, to sigurno vodi u oštećenje pobudnog uređaja.

Nekoliko godina sam radio sa pobudnim kablovima, prethodno tačno utvrđenih dužina.

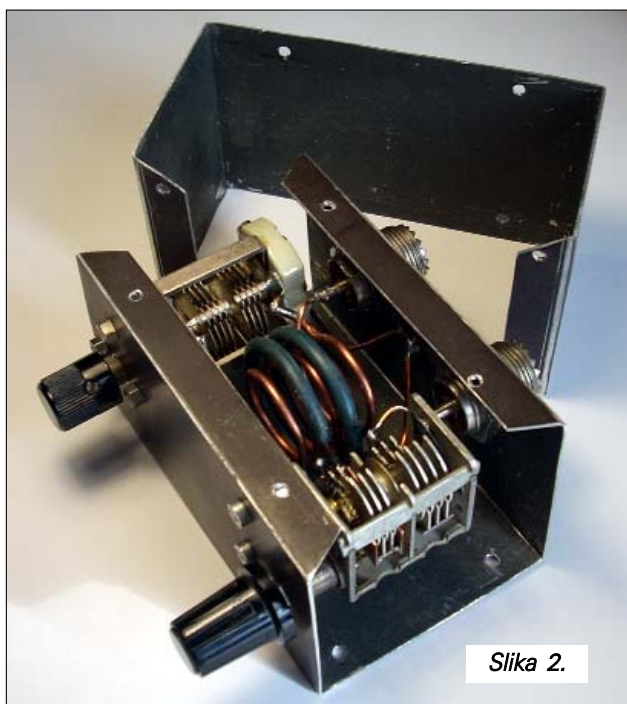
Sa njima je bilo problema, a često su se gubili među ostalim kablovima. Problem sam rešio spoljnim tjunerom. Video sam jedan takav fabričke proizvodnje i kopirao sam ga kako je prikazan na slikama 1, 2. i 3.

Zavojnica L1 ima prečnik 4cm. Dva navojka žice od 2mm, polivinil izolacija, razmak za debljinu žice, namotano preko L2, a C1 ima cca. 25pF.

Zavojnica L2 ima prečnik 3.5cm, 5 navojaka lak žice 1.5mm sa razmakom među navojcima 3mm sa izvodom na prvom navojku, a C2 je split-stator 2x25pF.

Podešavanje se vrši pobudom cca. 5W. Ako pobudni uređaj ima ugrađen SWR-metar, prilagodnost se može pratiti na tom instrumentu, a ako nema, treba u seriju sa spoljnim tjunerom povezati i spoljni SWR-metar. Ovim tjunerom sa 40W pobuđujem linear. Za dodatne informacije javite se na adresu:

sasapasic@sezampro.rs



Slika 2.



Slika 3.

BAND PASS FILTRI

Teško je zamisliti rad jedne multiband ekipe sa iste lokacije bez Band Pass filtara. Iako naravno nisu filtri jedino bitni, jedan su od bitnih faktora koji omogućavaju rad bliskih KT stanica sa iste lokacije.

Evo kratke priče koja započinje filtrom za 1.8MHz.

Posle projektovanja svih filtara od 1.8MHz do 28MHz, namotani su svi kalemovi.



Slika 1.

Induktivnost svakog od kalemova je proverena i podešena na Network Analyzeru.

Da bi filtri imali malo prolazno slabljenje, kalemovi i kondenzatori moraju da imaju odličan Q-faktor i da to dizajn omogućava.

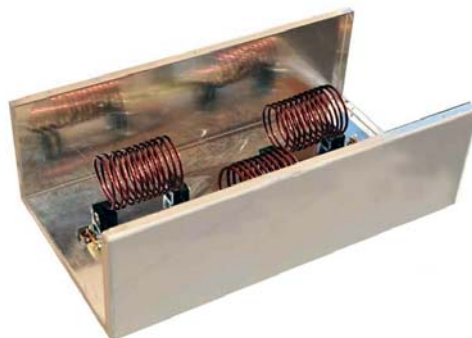
Na Q-faktor kondenzatora ne može da se utiče, osim izborom proizvođača. Na sreću, ATC kondenzatori su poznati po odličnom Q-faktoru, koji se kreće od 1000 do 20000, u zavisnosti od kapaciteta i frekvencije.

Sa kalemovima je drugačije. Ne postoji dobar, mali kalem, namotan tankom žicom. Dobar kalem je samo srazmerno veliki kalem, namotan debelom žicom.

Pošto se u firmi uvek trudimo da uređaje kao i antene napravimo najbolje moguće, upotrebljena je najtanja žica od 2mm pa sve do 4mm.

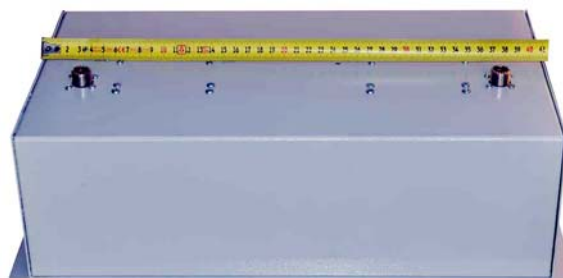
Zbog Band Pass filtara napravljen je alat uz pomoć koga se lije plastika koja služi za držanje-nošenje kalemova. Veliki kalemovi koji mogu da imaju i više od 100gr bakarne žice, ne mogu da se drže na kalaju. Moraju se dodatno učvrstiti.

Drugi benefit od držača je mehanička stabilnost kalemova. Ma koliko bila kruta žica kalemova, ako kalem nije, dobro mehanički krut i da stoji stabilno, svaki mehanički potres kalemova može da dovede do promene dimenzija, a time i do promene induktivnosti, a sa time i do kvarenja karakteristika Band Pass filtra.



Slika 2.

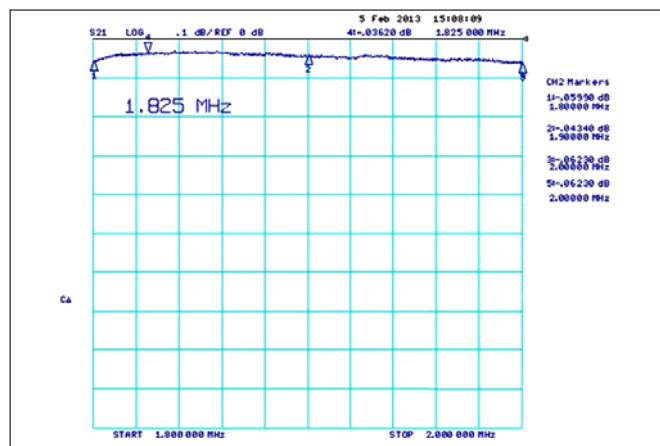
Filtar je smešten u aluminijumsku (2mm) plastificiranu kutiju koja obezbeđuje mehaničku stabilnost konstrukcije. Interesantno je da, iako su 1.8MHz kalemovi najveći, to nije i najveći filtari.



Slika 3.

Filtar za 3.5MHz je još veći.

Postignute karakteristike filtera – iako je na WEB-u deklarirano slabljenje 0.25dB izmereno je mnogo manje:



Slika 4.

Ovo je zumirana karakteristika od 1.8 do 2MHz. Prolazno slabljenje:

$$1.8\text{MHz} = 0.06 \text{ dB}$$

1.9MHz = 0.04 dB
2.0MHz = 0.06 dB



Slika 5.

A evo i slabljenja po bandovima:

3.5MHz = -40 dB
7MHz = -55 dB
14MHz = -81 dB
21MHz = -98 dB
28MHz = mnogo

Naravno ovo su karakteristike napravljenog filtra.

Iako su sve komponente računate da mogu da izdrže 5kW i to sa rezervom od barem 20%, svi filtri su deklarirani na 4kW jer, poznajući amatere i njihovu sklonost ka preterivanju. To konkretno znači korišćenje sa "Rusom" ili do OM3500 pojačavačem. Lineari SB-220, FL, MLA i slična "boranija" nije bila razmatrana.

Naravno, ova predviđena snaga je samo za SWR od približno 1:1, što je veći SWR to moguća propuštena snaga se smanjuje. Pa za SWR od 1:3 je oko 2800W

Filtar bi trebalo da izdrži čak i 1200W kratko vreme bez antene. Kao i oko 1250W za kratkospojenu antenu. Mada ne bih savetovao da ovo neko proba.

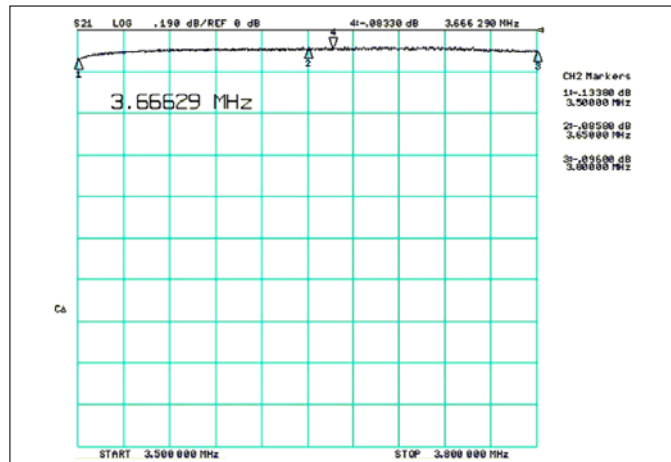
Za razliku od filtra za 1.8MHz koji ne mora posebno da se "brine" šta se dešava na nižim frekvencijama, osim u slučaju jakih srednjetalasnih predajnika, filtri za više frekvencije imaju problem i sa nižim i sa višim frekvencijama.

Kao što sam napisao od svih filtara, filtara za 3.5MHz je najveći. Prvo, iz razloga što je što je frekvencija svega duplo veća, a drugo, što u ovom filtru ima 7 ogromnih kalemova namotanih debelom žicom, što je jedan od razloga zašto su postignuta veoma mala slabljenja u propusnom opsegu.



Slika 6.

Postignute karakteristike filtra:



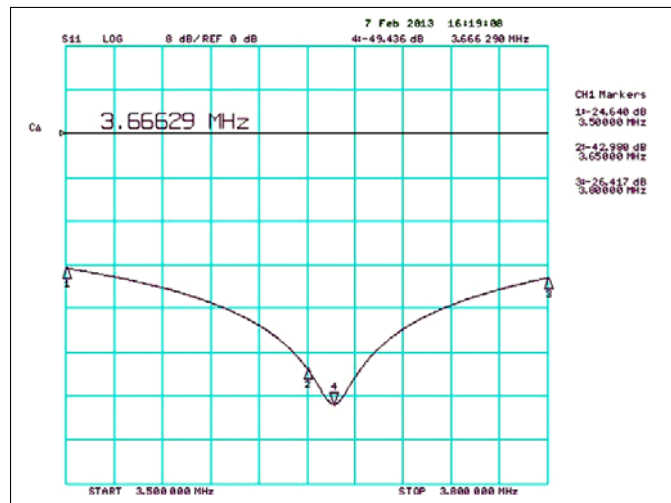
Slika 7.

Na slici je zumirana karakteristika prolaznog slabljenja koja se dobija direktno iz Network Analyzer-a.

Prolazna slabljenja:

3.50MHz = -0.13 dB
3.65MHz = -0.09 dB
3.80MHz = 0.1 dB

I prilagođenje:



Slika 8.

Sa ove slike se vidi da će filtara u najgorem slučaju pokvariti SWR na 1: 1.1

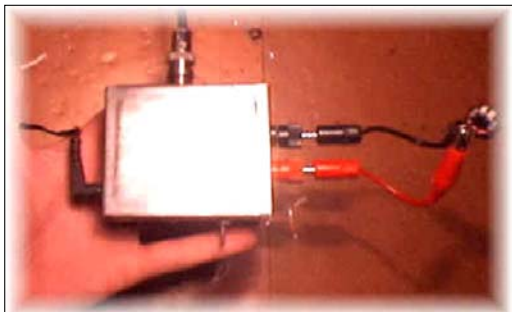
Slabljenja po bandovima:

7MHz = -65 dB
14MHz = -70 dB
21MHz = -80 dB
28MHz = -81 dB

Maksimalna snaga koja može da se propusti pri SWR-u od 1:1 je 4kW. Sa kvarenjem SWR-a mora i snaga da se smanjuje. Tako da pri SWR-u od 1:3 maksimalna snaga kroz filtara je 2.8kW.

Sa ovakvim filtrom u multiband ekipi, operator ne mora da se brine ni od prejakog signala na bilo kom drugom bandu, kao ni od harmonične frekvencije lineara. Ovakav filtara će efikasno potisnuti sve frekvencije izvan 3.5MHz opsega.

МЕРЕЊЕ Lx И Cx



Најмистериозније компоненте за радио-аматера (сматра аутор овог чланка **Talino Tribuzio, IZ7ATH**) јесу индуктивности (калемови, завојнице); уствари обичан мултиметар (**AVO**-метар) мери остале пасивне компоненте (отпорнике, често и кондензаторе), али готово никад индуктивности.

Због тога морате:

- * Да потрошите много новца за професионални **LC** мерач;
- * Да при мерењу индуктивности користите друге, некомфорне поступке;
- * Да се манете свега и одете на пецање, ХИ.

Аутор је пробао 3) и 2) па је одлучио да направи мерни уређај у сопственој режији. Саградио је разне мераче **L(C)**; овај који описује у чланку показао се најбољим, али су у његовој примени потребна и нека израчунавања (за оне којима су она проблем написао је и програм у **Visual Basic**-у како би поједноставио поступак).

Уређај мери индуктивности и капацитивности (**1nH - 100mH** и **1pF 500nF**). Тачност мерења зависи од тачности компоненте помоћу које је баждарење извршено, али не заборавите да се овде ради о слободно осцилујућем осцилатору тако да се клизање учестаности и смањена тачност при малим вредностима индуктивности и капацитивности (**1-10nH, 1-10pF**) могу да очекују. Уз доста пажње уложене приликом калибрације можете да очекујете одличне резултате.

Резултати упоређивања саграђеног уређаја са фабричким мерачем капацитета су у табели:

Označena vrednost	Fabrički C-metar	Sagrađeni LC Metar
10 pF	9,8	9,6
15 pF	14,9	14,6
100 Pf	99	99,6
2,2 nF	2,22	2,22
10 nF	9,96	10,11
100 nF	101	100,3

Што се тиче индуктивности аутор није могао да направи слично упоређивање јер му на располагању није стајао фабрички инструмент нити калибрационе индуктивности. Сматра ипак да се слични резултати могу да очекују и приликом мерења **Lx**.

Када је аутор најпре саградио овај инструмент био је то само мерач индуктивности, јер је већ имао мерач капацитивности, а желео је да избегне паразитне индуктивности и капацитивности које настају услед додатног преклопника, повећане дужине проводника итд, али се у пракси показало да нема битних разлика у тачности па је зато додао могућност мерења и капацитивности.

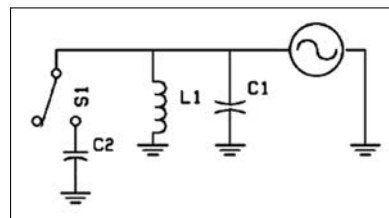
Овај пројекат је добро познат на мрежи (**web-y**), јер такав инструмент продаје **AADE**. Ради на принципу "промене учестаности услед додатних компоненти" и добро је описан у **RSGB** књизи "**RF Components and Circuits**".

Погледајмо шему веза (слика бр. 1). Компаратор **LM311** осцилује на учестаности **F1** (коју одређују **L1** и **C1**, односно на неких **650kHz**). Постоје два могућа режима рада:

- 1) **Cx** режим код којег се компонента непознате вредности капацитивности везује у паралелу са **L1** и **C1** (и омогућава мерење како индуктивности тако и капацитивности), и
- 2) **Lx** режим који омогућава мерење једино индуктивности везане на ред са **L1**.

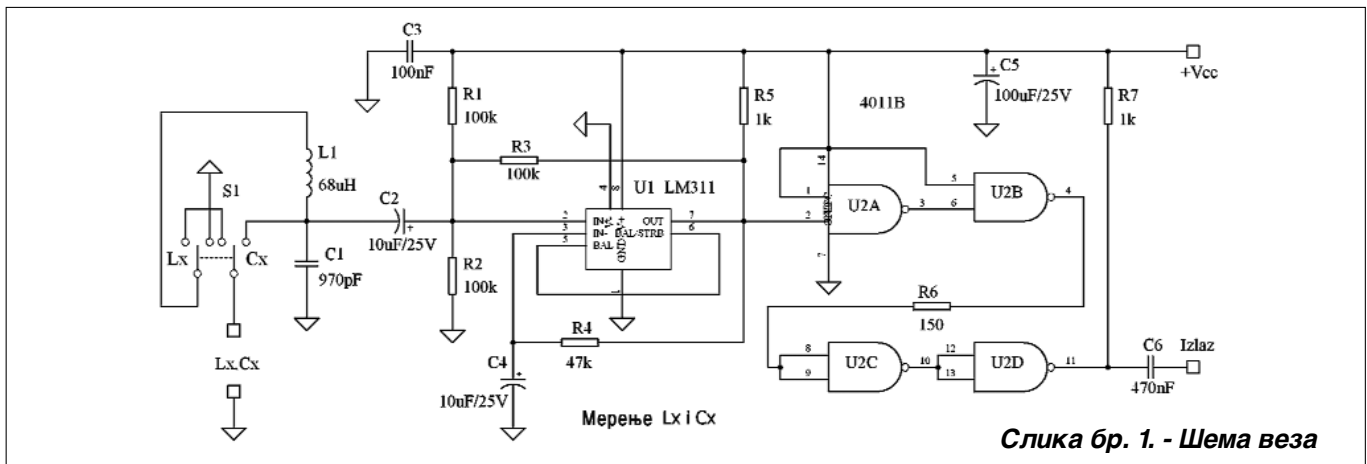
Cx режим рада

Везивањем **C2** у паралелу са **L1** и **C1** има за последицу да **LM311** осцилује на нижој учестаности **F2** (укупни капацитет сада износи **C1+C2**);



Слика бр. 2.

Ако су нам познати **F1, F2, L1** и **C1** тада можемо да израчунамо **Cx** помоћу једноставног израза. **F1** и **F2** су добро (прецизно) познати јер користимо дигитални фреквенцметар, а **L1** и **C1** су познати тек после калибрације **LC** мерача коју је довољно да се уради само један једини пут. Поступак је сасвим једноставан и састоји се у стављању кондензатора прецизно поз-



Слика бр. 1 - Шема веза

нате капацитивности C_2 у паралелу са C_1 . Због тога се учестаност мења (снижава) на F_2 ;

$$\begin{cases} F_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 \cdot C_1}} \\ F_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 \cdot (C_1 + C_2)}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} C_1 = C_2 \left(\frac{F_2^2}{F_1^2 - F_2^2} \right) \\ L_1 = \frac{1}{4\pi^2 F_2^2 (C_1 + C_2)} \end{cases}$$

F у Hertz - L у Henry - C у Farad, или
 F у kHz - L у mH - C у mF, или
 F у MHz - L у μH - C у μF

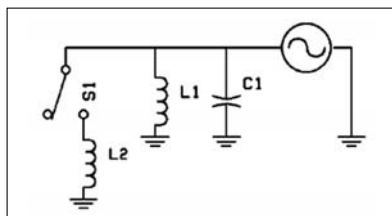
Решавајући горње изразе на десној страни израчунавамо прецизне вредности за C_1 и L_1 (са укљученим паразитним индуктивностима и капацитивностима).

Сада су нам величине L_1 и C_1 познате са тачношћу која је једнака тачности капацитивности C_2 која је коришћена у поступку калибрације, па је довољно да само прикључимо кондензатор непознатог капацитета C_x , очитамо нову учестаност F_2 , и израчунамо C_x из израза:

$$F_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 \cdot (C_1 + C_x)}} \Rightarrow C_x = \frac{1}{L_1 \cdot 4\pi^2 \cdot F_2^2} - C_1$$

F у Hertz - L у Henry - C у Farad, или
 F у kHz - L у mH - C у mF, или
 F у MHz - L у μH - C у μF

У C_x режиму рада може да се мери и непозната индуктивност L_x (слика бр. 3).



Слика бр. 3.

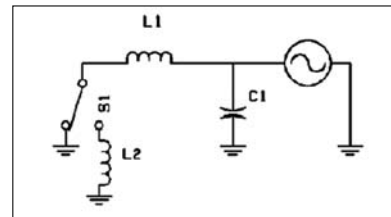
Калибрациони поступак је идентичан већ описаном и није потребно да се понавља, па зато само треба ставити L_x у паралелу са L_1 и C_1 и израчунати његову вредност користећи израз:

$$F_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{L_1 \cdot L_x}{L_1 + L_x}} \cdot C_1} \Rightarrow L_x = \frac{L_1}{\left(\frac{F_2^2 - 4\pi^2 \cdot L_1 \cdot C_1}{F_1^2} \right) - 1}$$

F у Hertz - L у Henry - C у Farad, или
 F у kHz - L у mH - C у mF, или
 F у MHz - L у μH - C у μF

Lx режим рада

Везивањем индуктивности (L_2) на ред са L_1 (слика бр. 2) учестаност осциловања се снижава са F_1 на F_2 (када су индуктивности везане на ред, а међусобна спрега не постоји) **Lukupno = L1+L2**;



Слика бр. 4.

Познавајући F_1 , F_2 , L_1 и C_1 непозната индуктивност L_2 израчунава се коришћењем једноставних математичких израза.

Уствари, F_1 и F_2 су прецизно познате, а L_1 и C_1 ни су прецизно познате због њихових толеранција као и паразитних индуктивитета и капацитета, па се израчунавају у поступку калибрације која је врло слична калибрацији у C_x режиму рада, али се користе другачији изрази. Да би калибрисали описивани LC мерач вежите прецизно познати калем (индуктивност) на ред са L_1 . Учестаност ће се снижити на нову вредност F_2 :

$$\begin{cases} F_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 C_1}} \\ F_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L_1 + L_2) \cdot C_1}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L_1 = \frac{F_2^2 \cdot L_2}{F_1^2 - F_2^2} \\ C_1 = \frac{1}{F_1^2 \cdot 4\pi^2 \cdot L_1} \end{cases}$$

F у Hertz - L у Henry - C у Farad, или
 F у kHz - L у mH - C у mF, или
 F у MHz - L у μH - C у μF

Решавањем израза на десној страни добијамо тачне вредности за **C1** и **L1** које у себи садрже (укључују) паразитне индуктивности и капацитивности.

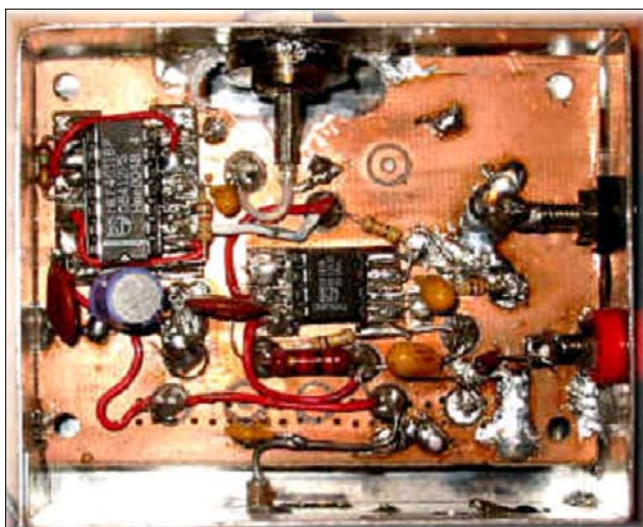
Сада су нам величине **L1** и **C1** познате са тачношћу која је једнака тачности индуктивности која је коришћена у поступку калибрације, па је довољно да само прикључимо калем непознате индуктивности **Lx**, читамо нову учестаност **F2**, и израчунамо **Lx** из израза:

$$F2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L1+Lx) \cdot C1}} \Rightarrow Lx = \frac{1}{C1 \cdot F2^2 \cdot 4\pi^2} - L1$$

F у Hertz - L у Henry - C у Farad, или
 F у kHz - L у mH - C у mF, или
 F у MHz - L у μH - C у μF

Конструкција

Аутор је користио малу металну кутију (80x60x30mm), BNC женски конектор за излаз на дигитални мерач учестаности, конектор за довођење напајања, преклопник 2x2 испитне проводнике. Потребни су још фреквенцетар до 1MHz, джепни калкулатор и извор за напајање.



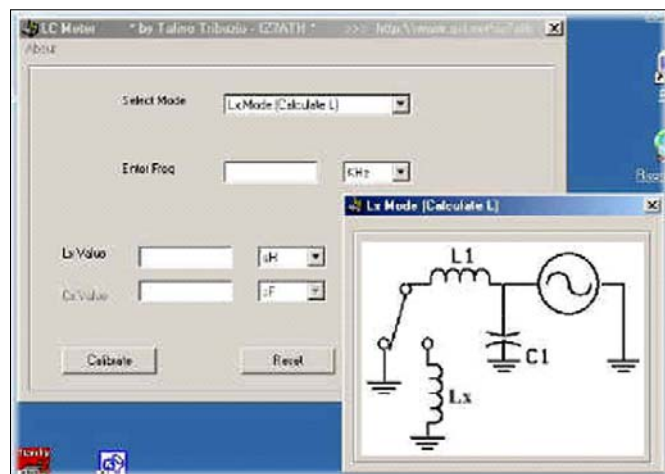
Слика бр. 5.

Како би избегао утрошак знатног времена на израчунавања џепним калкулатором аутор је написао софтвер у Visual Basic-у чиме се сва израчунавања своде на притисак тастера. (Наравно да је могуће написати одговарајући програм и на џепном програмабилном рачунару и тако избећи потреба за РС-јем (који није баш много преносан, ХИ).

Коришћење LC мерача

Укључите LC мерач и сачекајте пар минута, а затим прочитајте учестаност **F1**. Извршите калибрацију уређаја (калибрација у **Cx** режиму рада је практич-

нија јер се кондензатори прецизно познатог капацитивности класе 1% лако могу да нађу, али калибрацију можете да обавите и у **Lx** режиму рада користећи калем прецизно познате индуктивности - у сваком случају неопходно је да извршите калибрацију) и прочитајте нову учестаност **F2**. Унесите **F1**, **F2**, и **C2** (односно **L2**) у софтвер (или користите горенаведене изразе) да израчунате **L1** и **C1** (основно осцилаторно коло). LC мерач је сада спреман, изаберите само радни режим (**Lx** или **Cx**), прикључите непознату компоненту и упишите новодобијену учестаност **F2** у софтвер. Притисните **F1** односно тастер за израчунавање, и израчуната вредност мерене компоненте показаће се на екрану.



Слика бр. 6.

Ако приликом преклапања са **Cx** на **Lx** режим рада (у том случају краткоспојите мерне проводнике) читате различиту учестаност за **F1** не брините, то није проблем већ настаје услед мале паразитне индуктивности - капацитивности испитних проводника. Промене морају да буду врло мале (ако покуша да израчуна **Lx** вредност краткоспојених испитних проводника аутор добија **-4/-11nH**). Ако резултат није тако мали користите што је могуће краће испитне проводнике. Ако је потребна већа тачност при мерењу малих **Lx** уопште не треба да се користе испитни проводници него треба ставити прикључнице на које се директно везују испитиване компоненте.

LC мерач чешће калибришите у **Cx** режиму рада без испитних проводника, пребаците затим у **Lx** режим рада, прикључите испитне проводнике и краткоспојите их, измерите индуктивност истих и унесите ту вредност у **nH** у "**Stray Inductance**" поље па ће програм аутоматски у следећим мерењима да одузима ту вредност од измерене.

Аутор напаја уређај користећи стабилизатор **7808**, али напајање може да буде и из стабилисаног извора напона **12V**.

Програм "**LCMeter**" наћи ћете на **Web** сајту Савеза радио-аматера Србије: www.yu1srs.org.rs



D. Marković
YU1AX

mr. Dušan P. MARKOVIĆ, dipl. el. inž, YU1AX
IIEEE-BTS 92077251, AES36871; dule.markovic@yahoo.com

OSNOVI TRODIMENZIONALNE TELEVIZIJE

3D TV DBV

Na našem tržištu sve se više pojavljuju TV prijemnici s trodimenzionalnom reprodukcijom slike. Kako ni jedan 3D sistem nije standardizovan, to postoji određena šarolikost, koja zbunjuje običnog gledaoca sklonog novotarijama. Na ovom mestu daće se osnovne tehnike prikaza, uz dve lične opaske autora – ne kupujte 3-D prijemnike dok se naša zemlja ne opredeli za izbor sistema (a verovatno neće dugo), i ako ste već nabavili, nastojte da najviše 1,5-2 časa gledate u kontinuitetu (za sada samo sa diskova), zbog znatnog zamora očnog vida i psihe.

Trodimenzijska televizija (3D TV) predstavlja logičan sled razvoja televizije visoke rezolucije (HDTV) i novi korak u realističnijem i prirodnijem iskustvu gledanja televizije. Mada su osnovni principi stereoskopske televizije, koja je samo jedna od varijanti, prezentovani još početkom XX veka, tek sada smo u mogućnosti da konačno na zadovoljavajući način realizujemo treću dimenziju u TV tehnici. Brojne teškoće, koje su onemogućavale razvoj 3D televizije, prevazilaze se savremenim dostignućima 3D tehnike, brzih algoritama za analizu i obradu slike u realnom vremenu, kao i noviteta na polju kompresionih postupaka i prenosa pokretne slike. Budući trodimenzionalni sistem mora da ispuni nekoliko zahteva, poput:

- kompatibilnosti sa dvodimenzionalnim (2D) digitalnim TV sistemima, tj. da se 3D program može pratiti na standardnom 2D prijemniku kao 2D,
- minimalno povećanje količine podataka zbog limitiranog kapaciteta prenosnog kanala za memorisanje i prenos,
- podršku autostereoskopskom načinu prikazivanja, i
- jednostavnog načina proizvodnje 3D sadržaja.

Na tržištu se, iako od postojećih sistema nije standardizovan ni jedan, već mogu naći televizijski prijemnici s trodimenzionalnom predstavom slike.

Šta se postiže trodimenzionalnom televizijom?

- Bolji osećaj dubine i rastojanja scene,
- Lakše relativno lociranje objekata na sceni,
- Vidljivost sjajnih detalja, osvetljenosti površine i treperenja,
- Realističnost zahvaljujući širini i promenljivosti vidnog polja,
- Bolje potiskivanje vizuelnog šuma,
- Manji osećaj opažanja opterećenja u interaktivnoj manipulaciji.

Na žalost, tu je i jedan veliki nedostatak – većina trodimenzionalnih sistema stvara zamor, pa čak i psihičke smetnje, tako da se ne može pratiti program više od 1,5 do 2 časa u kontinuitetu.

Dimenzija slike (ekrana) je poželjno da bude što veća, ali to svakako nije dovoljno za određivanje veličine i dubine objekata. U principu, rezolucija i veličina ekrana kod trodimenzionalne televizije moraju odgovarati, respektivno, HDTV i 16:9.

Iz iskustva je poznato da se prostorni efekat dvodimenzionalne slike, tačnije osećaj dubine prostora, u čovečjoj psihi može ostvariti na više načina:

1. Interpozicijom predmeta, tako da dalji predmet delom biva zaklonjen bližim,
2. Relativnom veličinom predmeta, čime dalji predmeti izgledaju manji,
3. Pogodnim osvetljavanjem i osenčavanjem, ili izborom svetlijih i tamnijih nijansi boja usled čega bliži objekti izgledaju svetlije, a dalji tamnije,
4. Linearnom perspektivom u kojoj se paralelne ivice seku u udaljenoj tački,
5. Prirodnom perspektivom, gde su dalji objekti u izmaglici i plavičasti su,
6. Teksturalnom gradacijom, tj. dalji predmeti izgledaju manji i gušće raspoređeni.

Svi prethodno opisani načini koriste se u dvo- i trodimenzionalnoj TV tehnici, tako da svaki od prethodnih postupaka, zavisno od sadržaja kadra, učestvuje na stvaranje utiska trodimenzionalne slike u određenoj meri ili više. Na slici 1. ilustrovani su navedeni načini. Pored toga, ovome treba pridodati i činjenicu da se bliži objekti u dvodimenzionalnoj predstavi subjektivno kreću brže.

Dosadašnji (od 1995. god) i budući razvoj (do 2025. god) trodimenzionalne televizije se može klasifikovati u nekoliko generacija:

Generacija "0" U ovu generaciju ubrajaju se analogni i digitalni prikaz, kao i stereoskopski putem filtriranja svetlosti (crvene-plave naočari).

Generacija "1" Ovoj generaciji pripada planstereoskopski prikaz na stereoskopskim displejima uz obavezno korišćenje aktivnih ili pasivnih naočara. Ovoj grupi pripadaju anaglifni ekrani (filtriranje svetlosti), Pulfričov (Carl Pulfrich) metod, polarizacioni metod kao i ekrani sa vremenskim sekvencijalnim prikazom (shooting). Pod pojmom "planstereoskopski" podrazumeva se ravan (planarni) ekran, poput sadašnjih TFT ili plazma, s tom razlikom što se "klasična" dvodimenzionalna slika ne može pratiti.

Generacija "2" Planstereoskopski prikaz na autostereoskopskim displejima bez upotrebe aktivnih ili pasivnih naočara. U ovu grupu spadaju ekrani sa sočivima.

Generacija "2,5" Kao i u prethodnom slučaju, ali uz mogućnost posmatranja slike od strane više gledalaca (najčešće 7 do 9, mada je kod većih displeja moguće i nekoliko puta više, čak do 50!).

Generacija "3" Integralno generisanje slike

Generacija "4" Volumetrijski displeji

Generacija "5" Volumetrijski i holografski displeji



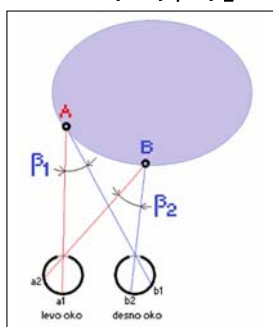
Slika 1. Ostvarivanje psihofizičkog efekta prostora u dvodimensionalnoj televiziji

1. Osnove prostornog prikaza

Stereoskopska slika se sastoji od dve slike istog objekta s neznatnom razlikom uglova pod kojim se posmatraju – slika 2. (desno), na kojoj je dat uporedni prikaz projekcije monoskopske (M) i stereoskopske (L, R) kamere. Kako je prosečno rastojanje između oba oka kod odrasle osobe prosečno $d=65\text{mm}$ (kreće se od $d=52\text{mm}$ do najviše $d=74\text{mm}$), to se snimanje obavlja putem dveju TV kamera postavljenim na ovom (65mm) rastojanju.

Položaj tačaka nekog objekta – na primer eliptične kugle na slici 2, koje vidi levo i desno oko, neznatno se razlikuje, i definisan je binokularnom paralaksom. Ako označimo sa β_1 ugao pod kojim oba oka vidi tačku "A", a sa β_2 ugao pod kojim oči vide tačku "B", tada razlika ta dva ugla predstavlja binokularnu paralaksu:

$$\Delta\beta = \beta_1 - \beta_2 \quad (1)$$



Slika 2. Stereoskopski efekat

Paralaksa se može izraziti linearnim veličinama, razlikom projekcija tačaka "A" i "B" na mrežnjaču levog i desnog oka, tj.:

$$p = \overline{a_1a_2} - \overline{b_1b_2} \approx f \cdot \Delta\beta \quad (2)$$

gde je "f" žižna daljina oka. Ovako izražen naziva se linearna paralaksa.

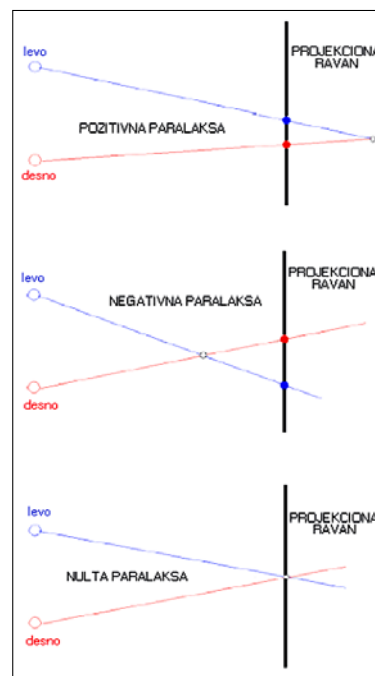
Sledeća karakteristika je prag dubinskog vida (stereopsis), odnosno minimalni ugao binokularne paralakse pri kojem čoveći vid razlikuje dva detalja. Brojna ispitivanja su pokazala da je ovaj ugao $10''$ do $20''$. Pri sjajnosti od $0,4\text{cd/m}^2$ do 40cd/m^2 minimalni ugao je praktično konstantan i iznosi $20''$.

Ako rastojanje koje postoji između oba oka (interokularno rastojanje, bazis) podelimo sa pragom dubinskog vida:

$$r = d/\Delta\beta_{min} \quad (3)$$

dobija se zona stereoskopskog vida. Zamenom vrednosti, npr. $20''$, te pretvarajući je u radijane, sledi zona stereoskopskog vida 670 metara. To je vrednost iznad koje su svi posmatrani objekti praktično na istom rastojanju (u jednoj ravni). Dakle, sledi da je za proširenje zone stereoskopskog vida, potrebno proširiti bazis. Ako je vid "oštriji", npr. $10''$, tada je ovo rastojanje dvostruko veće (specijalno trenirane osobe mogu imati prag dubinskog vida $2''$ do $4''$!).

Uobičajeno je da se paralaksa izražava i na način prikazan na slici 3. Ako je presek zrakova od projektora iza projekcione ravni, tada je reč o pozitivnoj, a ukoliko je ispred, tada je negativna paralaksa. Treći slučaj je nulta paralaksa kada se zraci seku na projekcionoj ravni. Samo po sebi, jasno je da je ovo jedini ispravan slučaj.



Slika 3. Slučajevi paralakse

U pogledu binokularnog efekta mešanja boja, situacija je sledeća – ako na jedno oko dolazi jedna boja a na drugo druga, rezultatni efekat je treća boja, koja predstavlja određenu sredinu između njih. Isto tako, treba istaći da ukoliko jedno oko prima jednu boju (na primer crvenu), a drugo dve boje

(plavu i zelenu), rezultatni efekat je prijem stereoskopske slike u boji. Ako jedno oko prima crno-belu sliku (signal sjajnosti), a drugo sliku u boji, tada je rezultatni efekat stereoskopska slika u boji s neznatnim gubitkom zasićenja boje.

Što se tiče rezolucije, fiziologija čovečjeg vida dopušta da se ne moraju oba stereoskopska kanala prenositi istim kvalitetom. Ispitivanja su pokazala da je za približno 62,6% populacije vodeće oko desno, a 30% levo oko. Ostatak ima podjednaku sposobnost na oba oka. To znači, da se na desno oko može dovesti slika s potpunom rezolucijom, a na levo smanjenom, a da subjektivni osećaj prijema bude stereoskopski. Ovo je moguće zato jer se nervna vlakna oba oka ukrštaju u mozgu, tako da deo nerava od svakog oka vodi na obe polovine mozga. Navedene osobine imaju uticaja na smanjenje broja podataka koje treba preneti i u televiziji u boji i u trodimenzionalnoj TV tehnici.

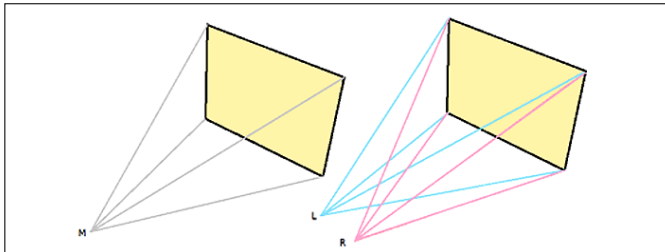
Interesantno je navesti praktičan izraz za određivanje komplementarne boje. Ako sa λ_1 [nm] označimo talasnu dužinu osnovne boje, a sa λ_2 [nm] komplementarne, tada ona zadovoljava empirijski izraz:

$$(\lambda_1 - 599) \cdot (498 - \lambda_2) = 424 \quad (4)$$

2. Načini formiranja stereoskopske slike

Za formiranje efekta prostorne slike postoji više metoda, koje ćemo u najkraćim crtama obraditi.

Binokularni (otkriven 1832. god). Dva motiva istog objekta snimljena pod neznatno različitim uglovima koje odgovaraju posmatranju oba oka (kamere na 65mm rastojanja) prikazana su na slici 5.



Slika 4.

Monoskopsko (levo) i stereoskopsko (desno) snimanje

Tipičan primer slike koji se reprodukuje kao prostorna na ovaj način dat je na slici 5, je pomoću View-Master-a, slika 6.



Slika 5. Stereoskopska binokularna slika



Slika 6.

View-Master i Head-mounted display (krajnje desno)

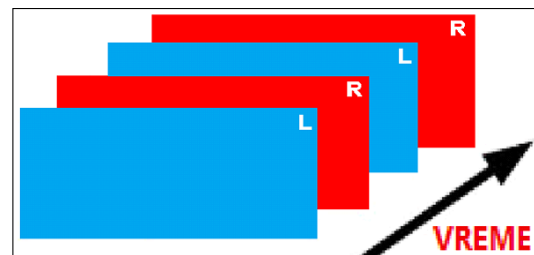
Još jedan način binokularnog prikaza je putem **naglavnih displeja HMD** (HMD, *Head-mounted display*) gde se slika dobija putem kabla povezanim na TV prijemnik – slika 6. (krajnje desno). Za ostvarivanje efekta dubine, neophodne su dve neznatno različite slike. Postoji više načina:

Korišćenje dva video ulaza, s kompletno odvojenim signalima svake slike za svako oko.

Prednost dual video ulaza je što se na ovaj način za svako oko ostvaruje maksimalna rezolucije slike i maksimalna učestanost slike. Nedostatak je što se zahteva zaseban video sadržaj za svako oko.

Vremensko multipleksovanje.

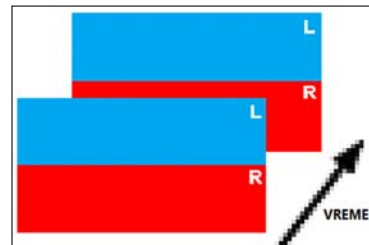
Zasniva se na sekvencijalnom kombinovanju dva različita video signala u jedan, npr. naizmeničnim dovodenjem neparnih slika na jedno, a parnih na drugo oko – slika 7. Na ovaj način, zadržava se maksimalna rezolucija slike za svako oko, ali je učestanost ponavljanja slika dvostruko manja. Ako je frekvencija prekidanja 100Hz, tada je učestanost slike svakog oka 50Hz.



Slika 7. Vremensko multipleksovanje slika u 3D TV

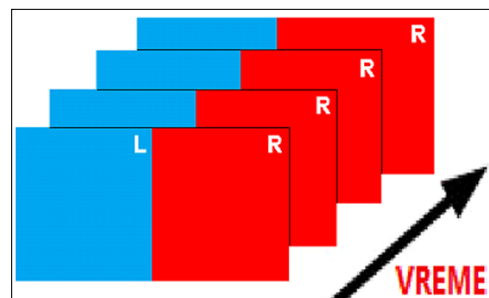
Naizmenično dovodenje polovine slika.

Za ovaj način postoji više metoda. U prvom slučaju gornja polovina slike se dovodi na jedno, a donja na drugo oko, te se na taj način u mozgu stapaju u jednu prostornu sliku. Ovakvim postupkom zadržava se puna frekvencija prikaza slika, ali je rezolucija slike dvostruko niža za svako oko – slika 8.



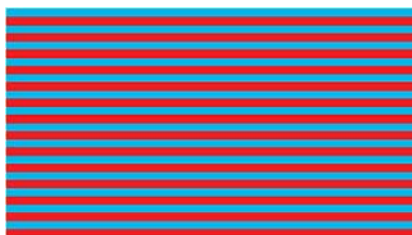
Slika 8. Multipleksovanje sadržaja gornje i donje polovine slika u 3D TV

Po istom principu, moguće je dovesti levu polovinu ekrana levu polovinu slike, a na desnu, desnu polovinu slike. Kao i u prethodnom slučaju, zadržava se puna frekvencija prikaza slika, ali je rezolucija slike dvostruko niža za svako oko – slika 9.



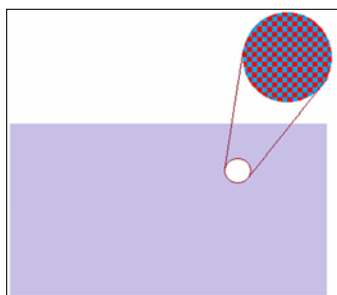
Slika 9. Multipleksovanje sadržaja leve i desne polovine slika u 3D TV

Sledeći mogući način je ispisivanje "levih" i "desnih" slika, naizmenično, linija po linija. To znači da se slike koje pripadaju sadržaju levog oka, emituju u neparnim, a desnog u parnim linijama. I u ovom slučaju, zadržava se puna frekvencija prikaza slika, ali je rezolucija slike dvostruko niža za svako oko – slika 10.



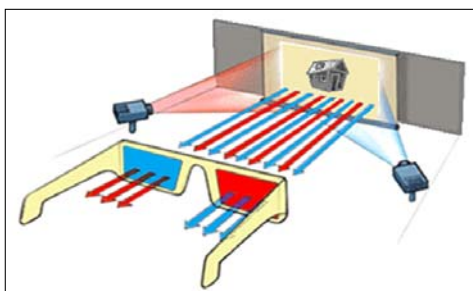
Slika 10. Vremensko multipleksovanje slika u 3D TV (linijsko)

Moguća je i varijanta ispisivanja sadržaja slike levog i desnog oka, naizmenično piksel po piksel i linija po linija, u vidu šahovske strukture. Kao i u prethodnom slučaju, zadržava se puna frekvencija prikaza slika, ali je rezolucija slike dvostruko niža za svako oko – slika 11.



Slika 11. Vremensko multipleksovanje slika u 3D TV (šahovska struktura)

2. Anaglifni (anaglyphic), (otkriven 1853. god). Koristi pasivne naočare s crveno-cijan bojama stakala (cijan je mešavina zelene i plave boje). Nepovoljna osobenost je da se crvena boja prikazuje vrlo loše. S druge strane, povoljnost korišćenja ove kombinacije boja je da se efekat prostornosti može ostvariti i pri slaboj osvetljenosti stereoskopske slike. Ovaj princip je prikazan na slici 12, a same naočari na slici 13.



Slika 12. Anaglifni metod (bioskopska predstava)



Slika 13. Anaglifne naočari

Na taj način, levo oko vidi crvenu, a desno plavu boju scene koja se prikazuje – slika 14.



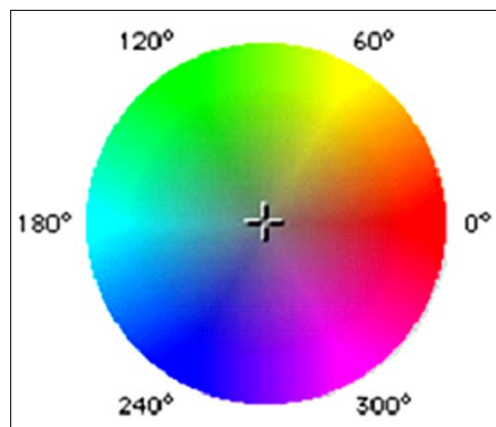
Slika 14. Anaglifne naočari – onako kako oko vidi

Pored crveno-cijan kombinacije, za anaglifni metod mogu se koristiti više različitih kombinacija boja naočara (L – levo, R – desno oko), prikazanih na slici 15.



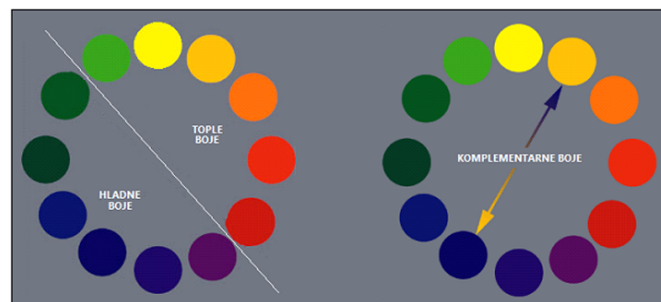
Slika 15. Osam mogućih kombinacija boja naočara kod anaglifnog metoda

Moguće kombinacije mogu se prikazati i putem kruga (lepeze) boja, pri čemu su primenljive kombinacije boja locirane naspramno po obimu kruga – slika 16.



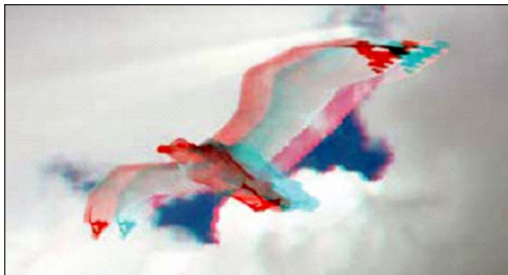
Slika 16. Kombinacije boja anaglifnog metoda

Suprotno raspoređene boje nazivaju se balansirane ili "komplementarne" boje – slika 17. Zbog psihovizuelnog utiska kod čoveka, određene boje se nazivaju "tope" a neke "hladne". Pojam komplementarnosti treba razlikovati od istovetnog termina u klasičnoj kolorimetriji. Kombinacija s crvenim filtrom omogućava uočavanje razlike između nijansi crvenog, sivog, žutog i plavog.



Slika 17. Moguć raster boja za anaglifni metod

Anaglifni metod stereoskopije zvanično je patentirao *Louis Ducos du Haron* (1891) iako je još 1853. (*Wilhelm Rollman*) ukazao na anaglifni princip korišćenjem plave i crvene linije na tamnom papiru i posmatranjem istih kroz crveno-plave naočare. Godine 1858. *Joseph C. D'Almedia* je projektovao slajdove upotrebom crvenog i zelenog filtra, a posmatrači su iste gledali kroz crveno-zelene naočare. *Louis Ducos du Haron* je 1891. godine štampao anaglifne slajdove na istom papiru – jedan u plavom i/ili zelenom a drugi u crvenom, tako da su gledaoci naočarima istih boja mogli uočiti 3-D efekat. Po drugom izvoru, *James Butterfield*, *Stanton Alger* i *Dan Symmes* su autorizovali patent 29. marta 1898. godine prilažući teoretsko objašnjenje. Par primera anaglifnih prikaza dat je na slikama 18. i 19.



Slika 18. Anaglifna slika (ptica u letu)



Slika 19. Anaglifna slika

3. Pulfričov (*Carl Pulfrich*) metod. Iako ne pripada anaglifnom metodu, ovde je uzet u obzir Pulfričov (*Carl Pulfrich*) efekat. Zasniva se na tome da ako imamo prosečno osvetljenu sliku koja prolazi kroz bezbojno staklo, i sliku koja prolazi kroz tamnije (sivo) staklo naočara, tada ova druga biva obrađena u mozgu s zakašnjenjem od oko 15ms u odnosu na "svetlu sliku" (jer je u psihi čoveka da mozak brže obrađuje svetle slike) stvarajući na taj način iluziju prostornog efekta. Kašnjenje se uvećava ukoliko je odnos sjajnosti svetle i tamne slike veći od "6log" jedinica (=106=milion, jedna "log" jedinica predstavlja odnos 10 puta, dve 100 puta, tri 1.000 itd).



Carl Pulfrich (1858–1927)

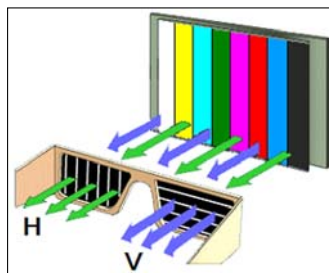


Louis Ducos du Haron (1837–1920)

Slika 20.

4. Polarizacioni metod (1891. god). Koristi princip različitih polarizacija (horizontalna i vertikalna) – slika 20, tako da se posmatranjem s cirkularno polarizacionim naočarima slike (od kojih se H-polarizacija propušta kroz levo oko, V-polarizacija na

desno oko) stapaju u jednu prostornu – slika 21. Cirkularno polarisane naočari imaju dobru osobinu, a to je da se pomeranjem glave posmatrača uvek zadržava stereoskopski efekat, jer je očuvana razlika od 90° između sadržaja koje vidi levo i desno oko. Druga povoljnost je što su polarizacione naočari znatno jeftinije od vremenski sekvencijalnih (aktivnih), pošto su pasivne i ne zahtevaju dodatne elektronske sklopove.



Slika 21. Polarizacioni metod



Slika 22. Cirkularno polarisane naočari

Efekat polarizacije može se zapaziti na slici 23. – morska obala, gde imamo isti motiv s mnoštvom sjajnih detalja (levo) i znatno smanjenom sjajnošću (desno) u kom slučaju je polarizator okrenut za 90°, tj. suprotne polarizacije.



Slika 23. Efekat polarizacije (levo i desno oko)

Scena prikazana na slici 14, polarizacionim naočarima, imaće izgled kao na slici 24.



Slika 24. Polarizovane (pasivne naočari) način kako oko vidi

Vremenski sekvencijalno prekidanje (*alternate-frame sequencing, active shutter lenses*). Za posmatranje su neophodne "aktivne" naočari, kod kojih se slika na televizijskom ekranu, posmatra kroz naočare tako da se uobičajeno 120 (120–150) puta u sekundi naizmenično propušta čas kroz jedno, čas kroz drugo staklo. Takt za sekvencijalno prebacivanje dobija se iz minijaturnog bežičnog predajnika smeštenog pored TV prijemnika, ili mada ređe, putem kabla iz televizora. Ove vrste naočara su "aktivne", jer sadrže određene elektro-

nske sklopove, koji omogućavaju sekvencijalno prekidanje. Izgled naočara sa ilustracijom preklapanja, dat je na slici 25, a onako kako to oko vidi, na slici 26.



Slika 25. Izgled aktivnih naočara (Active shutter glasses)



Slika 26.

Prekidanje slike kod aktivnih naočara na način kako oko vidi

Autostereoskopski ili *Auto3D* (nisu potrebne naočare), kod kojeg je prikaz slike na planstereoskopskom monitoru s optičkim komponentama. Nepovoljnost ovog i ostalih sistema bez naočara je da postoji relativno mali broj pozicija posmatranja, sa kojih je moguće ostvariti stereoskopski efekat. Da bi optika monitora omogućila stereoskopsku sliku u oku, neophodno je odabrati odgovarajuću poziciju pred ekranom, tačnije podesan ugao. Uobičajeni broj slika između kojih je diskontinuitet iznosi 2–4. Tipični predstavnik autostereoskopskog prikaza je konzola za igricu *Nintendo 3DS*, čiji je proizvođač japanska firma *Nintendo* – slika 27.

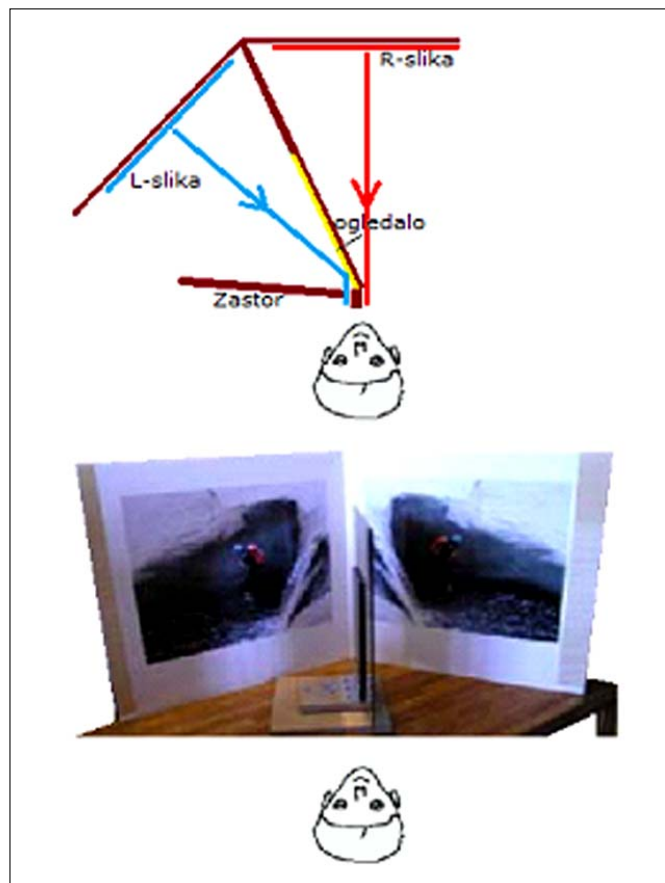


Slika 27. Konzola Nintendo 3DS

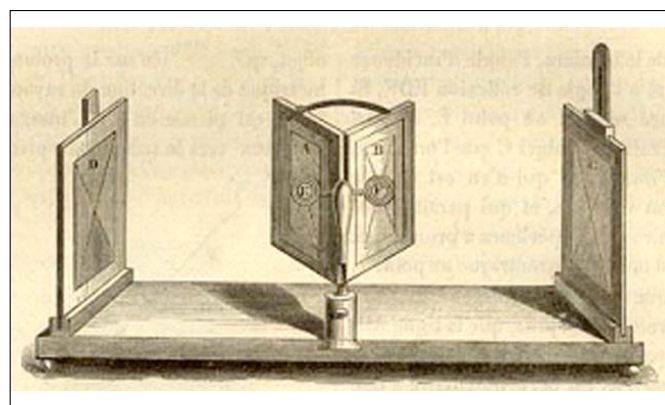
U širem smislu, autostereoskopskim tipovima ekrana pripadaju,

- Volumetrijski (*volumetric display*)
- S paralaksnom barijerom (*parallax barrier*)
- Sa optičkim sočivima (*lenticular lens*)
- Holografski (*holography*)
- Sa svetlosnim poljem (*light field*)

Sa ogledalom i zastorom (ne koristi naočare). Jedna od najjednostavnijih tehnika vremenski simultanih displeja koristi dva monitora s podesivim optičkim aranžmanom ogledala pozicioniranog tako da se levim okom vidi samo levi monitor, a desnim samo desni – slika 28. i predstavlja savremenu verziju *Wheatstone*-vog stereoskopskog uređaja iz 1838. godine – slika 29.



Slika 28. Princip dobijanja trodimenzionalne slike



Slika 29. Wheatstone-ov stereoskopski uređaj

2. Metodi redukcije protoka kod 3-D formata

Iz prethodnog teksta, videli smo da postoji više različitih pristupa koji se bave ovom problematikom. Izuzimajući multi dimenzionalni pristup MVV (MVV, *Multiview Video*) polazeći od najelementarnijeg stereoskopskog, dolazimo do sistema "video plus dubina" (*Video plus Depth*). Svaki od pristupa ima određene prednosti i nedostatke, u pogledusloženosti, efikasnosti i funkcionalnosti. Ograničenje frekvencijskog opsega u kojem mora da se prenese trodimenzionalni video signal je limitirajući faktor, jer se kompletan signal mora smestiti u televizijski kanal, a da u isto vreme kvalitet bude što viši. Na primer, ako bi se kod konfiguracije sa više pogleda (*Multiview Configuration*), ne bi koristila korelacija koja postoji u slici levog i desnog oka, tada bi se potrebna širina frekvencijskog linearno povećavala sa brojem pogleda.

Konvencionalni stereo video (CS, *Conventional stereo video*)

Najjednostavniji pristup je simultano emitovanje (simulcast); u kojem se slike za levo i desno oko koduju i prenose nezavisno i nisu potrebne informacije o dubini. Snimanje se vrši sa dve odvojene kamere. Prednosti ovog načina su:

- smanjena složenost procesa,
- puna prostorna video rezolucija,
- kašnjenja obrade i prenosa svedena su na minimum

Glavni nedostatak je neiskorišćenost korelacije između dva video sadržaja, te je efikasnost kodovanja relativno niska.

Asimetrični stereo video (ASV, *Asymetric stereo video*)

Brojni eksperimenti i ispitivanja pokazuju da ukoliko je jedan od pogleda (levi ili desni) nižeg kvaliteta, ljudska psiha je u mogućnosti danadomesti nedostajuće informacije (nižeg kvaliteta), tako da pri subjektivnoj percepciji posmatrača dominira slika višeg kvaliteta. Primenom asimetričnog stereo video signala (ASV) štediti se na potrebnoj količini informacija i širini frekvencijskog spektra, jer sadržaj koji se šalje odgovara jednom pogledu punog kvaliteta a drugom sa smanjenom rezolucijom ili "grublji" kvantovanjem. Najčešće levi pogled se koristi punoj rezoluciji, a desni smanjenom – oko četvrtine rezolucije. Trodimenzionalni niz (3D stream) će u ovom slučaju, sadržati svega 25–30% viši bitski protok nego 2D ("klasični" dvodimenzionalni) HDTV sistem.

Video plus dubina (V+D, *Video plus Depth*)

Efekat trodimenzionalne televizije se može ostvariti i na sledeći način. Konvencionalni 2D video se koduje s dodatkom "mape dubine po pikselu" (depth map per pixel), odnosno monohromatske ("crno-bele") slike (gray scale), s rasponom dubine kvantovanja od osam bita. Na taj način, postoji 256 nivoa sjajnosti slike, od čega vrednost "255" odgovara najbližoj tački scene a vrednost "0" najudaljenijoj. Podatak o dubini se inseruje u luminentni kanal video sadržaja, pri čemu se hrominentni postavlja na konstantnu vrednost. Time je omogućeno da savremeni enkoder može da obradi bitski niz a timeomogućiti kompatibilnost sa 2D uređajima. Podaci o dubini zahtevaju svega 10–15% uvećanja osnovnog bitskog protoka.

Iz V+D formata, 3-D deformacijom u dekodernu (3-D *warping*), može se obrazovati stereo par. Ovaj način je pogodan i u autostereoskopskim sistemima, u kojem se pomoću informacija o dubini iz osnovna dva generišu i više (od dva) pogleda. Zahvaljujući "crno-beloj" mapi dubine (za razliku od slika

u boji), podaci o dubini slike mogu se komprimovati, jer je statistički posmatrano struktura znatno jednostavnija za kodovanje. Ovim vidom formatiranja slike ne zahtevaju se dodatne informacije, u pogledu formata kodovanja i podjednako dobro funkcioniše kako sa H.264/AVC (*Advanced Video Coding*), tako i sa MPEG-2 (Motion Picture Experts Group) kompresionim standardom. Jedino je neophodna odgovarajuća sintaksa, koja će dekodernu omogućiti da prepozna, razdvoji i obradi dva različita dolazna niza – video idubine.

Video slojevite dubine (LDV – *Layered Depth Video*)

Video slojevite dubine (LDV) koristi koncept "video plus dubina", s tom razlikom što se dodaje još jedan okluzioni (upijajući) sloj koji se odnosi na mapu dubine scene. Okluzioni sloj sadrži podatke o delu scene koja se ne vidi, odnosno, koja je locirana iza objekata koji su u prvom planu kadra. Video slojevite dubine koristi deformaciju (*warping*) leve i desne slike primenom informacija o dubini. Tokom snimanja i postprodukcije, dobijaju se podaci o delovima scene koji su ekranizovani objektima u prvom planu, te na taj način postoje podaci o okluzivnom sloju čiji se delovi scene koduju i prenose, uz eventualno prisustvo informacija o dubini okluzije. Na ovaj način, prenosi se znatno manje podataka, pa je time i efikasniji od prethodnih formata. Nedostatak je kompleksnost obrade prilikom stvaranja okluzivnog sloja i tokom rekonstrukcije stereo parova slika, pa je podložniji greškama nego V+D.

Stereo poboljšane dubine (DES – *Depth Enhanced Stereo*)

Stereo poboljšane dubine (DES) predstavlja međukorak između formata video plus dubina (V+D) i videa slojevite dubine (LDV), pošto poseduje karakteristike oba. U ovom slučaju, prenose se slike oba pogleda uz dodatak mape dubine i mapa okluzije za levi i desni pogled, čime je omogućeno generisanje virtuelnih pogleda na prijemnoj strani. Direktno je kompatibilan sa stereo sistemima, čime se bitno smanjuje kompleksnost obrade. Iz kompletnog bitskog niza, izborom delova strukture sterea poboljšane dubine (DES) mogu se postići sledeći slojevi (nivoi):

- 2D HD niz (*stream*) – predstavlja osnovni sloj koji omogućava konvencionalnu 2D vizualizaciju,
- 3D konvencionalni stereo HD (sa dva pogleda) – daje konvencionalni 3D stereoskopski prikaz, prenoseći dva osnovna pogleda,
- 3D slojeviti video (*Layered Depth Video*) – je LDV postupak i konačno,
- 3D potpuni stereo poboljšane dubine (*full DES*) obezbeđuje najviši kvalitet finalne 3D slike (korišćenjem kompletne DES strukture).

Kombinovanjem prethodnih nivoa, mogu se dobiti različiti formati – od osnovnih 2D i stereo 3D do LDV i DES.

Za stereo poboljšane dubine (DES) se već na prvi pogled može naslutiti da niz potpuno formata (*full DES*) zahteva više širok frekvencijski opseg, te je neophodno poboljšati tehnike kodovanja ili proširiti prenosni kanal, kako bi ovaj sistem mogao da zaživi.

Multiview stereo (MVS)

MVS je direktni naslednik (uslovno rečeno) "konvencionalnog" stereo videa gde je umesto dve postavljeno tri ili više kamera. Maksimalna efikasnost kodovanja postiže se vreme-

nskom predikcijom između različitih pogleda. Još pre desetak godina MPEG-2 standard je definisao standard za kodovanje više pogleda (*Multiview Video*). Što se današnjice tiče, ukoliko treba poslati više od dva pogleda, tada se stereo predikcija (*Stereo Prediction Stream*) proširuje na kodovanje videa sa više pogleda (MVC), o kojem je bilo reči u prethodnom tekstu.

3. Poređenje 3D video formata

Prednosti V+D pristupa naspram MVC jesu: veća efikasnost kodovanja, renderovanje virtuelnih pogleda, adaptacija prema 3D ekranu i interkonekcija između korisnika. Cena ovih prednosti plaćena je u vidu povećanja kompleksnosti čitavog procesa. Na strani predaje, algoritmi za procenu dubine su veoma komplikovani i skloni greškama, dok se na strani prijemnika mora izvršiti rekonstrukcija stereo pogleda kao i generisanje virtuelnih pogleda.

LDV omogućuje veće rastojanje između virtuelnih pogleda prilikom generisanja, nego što je to slučaj sa V+D formatom. Veća kompresija podataka o dubini i okluziji omogućuje veću efikasnost kodovanja.

Multi video plus dubina (MVD) format ima znatno veći broj redundantnih informacija iz višestrukih pogleda i njihovih mapa dubina, što dovodi do manje efikasnosti kompresije. Kada se koristi MVC, dobar deo redundantnih podataka se može odstraniti; međutim, što je broj pogleda veći, veći je i bitski protok. Sa druge strane, MVD format omogućuje renderovanje virtuelnih pogleda, čak više i od LDV.

Istraživanja i studije su trenutno orijentisane na MVD format, gde se pomoću DIBR algoritma umanjuje potreban opseg za emitovanje MVD *stream*-a, a pritom podržava sve po-

znate sisteme 3D prikazivanja. Sa druge strane, potrebna su dalja istraživanja koja se tiču *Multiview* snimanja, procene dubine, efikasne kompresije podataka o dubini, parametrizacije sistema (standardizovanje broja osnovnih pogleda i sl), prenosa i renderinga.

Pošto će budući MVV/FTV (*Free-viewpoint Television-FTV*) sistemi morati da budu kompatibilni sa današnjom 3D stereo televizijom i aktuelnim 2D sistemima, kao najbolje rešenje nameće se DES format. Kao što je već rečeno, DES predstavlja kombinaciju MVD i LDV, a uz to podržava stereo pristup, koristeći leve i desne slike bez ikakve posebne obrade, dok prema potrebi, kod MVV/FTV sistema postoji mogućnost generisanja virtuelnih pogleda, uz minimalno korišćenje frekvencijskog opsega.

Odabrani format utiče na broj i tip upotrebljenih kamera prilikom snimanja videa. Postoje različiti formati kako bi se postigao što je bolji kvalitet video signala, uz što je moguće niži bitski protok video strima.

MVS tehnika višestrukog stereo videa zahteva visoke troškove i složenost sistema, uz prilično visoke bitske protoke video strima. Pristup video plus dubina smanjuje bitski protok zbog manjeg broja pogleda, ali procena dubine zahteva povećanu složenost postupka kodovanja i dekodovanja. Korišćenje DIBR tehnike smanjuje broj pogleda koji se prenose, na taj način smanjujući bitski protok. LDV i DES postupci povećavaju ukupnu složenost sistema, ali postižu, sa druge strane, najbolji kvalitet izlaznog video signala.

Imajući u vidu kompromis između složenosti sistema, propusnog opsega i kvaliteta izlaznog video signala, trenutno se kao izbor za 3D video formate nameću MVD, LDV i DES postupci.

ZANIMLJIVA NAUKA

VARIJABILNA TEMPERATURA

Ne postoji takva stvar kao što je konstantna normalna temperatura. Tokom dan ona može da varira za 1.1 stepen Celzijusa naviše ili naniže u odnosu na prihvaćeni standard od 37 stepeni, opadajući usred noći i dižući se u kasnim popodnevnim i ranim večernjim časovima. Dizanje i opadanje ne moraju obavezno da budu indikacija bolesti – oni mogu da budu izazvani fizičkim naporom, jelom i sopstvenim metaboličkim procesima pretvaranja hrane u energiju. Isto tako, ženinina temperatura varira tokom menstrualnog ciklusa: ona je viša u drugoj polovini ciklusa nego u prvoj.

Najzad, temperatura varira i zavisno od toga gde se meri. Temperatura pazuha niža je u proseku za 0.5 stepeni Celzijusa od temperature u ustima, dok je temperatura rektuma viša za isti procenat.

KAD JE KISEONIK OTROVAN?

Ako se čist kiseonik udiše pri 2,5 puta većem atmosferskom pritisku, on može da deluje kao otrov. Upravo zbog toga morski ronionci obično ne udišu čist kiseonik nego komprimiran vazduh u kojem kiseonik sačinjava samo oko 20% ukupne mase, ili mešavine vazduha i nekog inertnog gasa kao što je helijum. U znake trovanja kiseonikom spadaju grčenje usana, mučnina, povraćanje, vrtoglavica i padanje u nesvest. Oni

mogu da dovedu do grčeva, sličnih napadu epilepsije, i do smrti.

Pri atmosferskom pritisku, čist kiseonik može da naškodi samo novorođenim bebama, kada je kadar da izazove jednu vrstu slepila zvanog retrolentalna fibroplazija. Zbog te opasnosti – koja je nekada pogađala mnoge bebe – čist kiseonik se više ne koristi u inkubatorima bez specijalnih kontrolnih uređaja.

SPOLJNA ZAŠTITA

Koža nije samo spoljni omotač. Pet šestina toplote koju stvara naše telo biva izgubljeno kroz pore kože putem znojenja, vetrenja i zračenja – procesa koje nervni signali diriguju znojnim žlezdama i sićušnim krvnim sudovima neposredno ispod kože. Ako te pore postanu blokirane, tako da vrućina i vlaga ne mogu pobeći, rezultat je smrt. Proces, međutim, deluje samo jednosmerno; sa spoljne strane koža je – zahvaljujući jednoj uljastoj supstanci koju luče lojne žlezde – nepromočiva.

Isto tako, koža reaguje dvostrano na sunčeve ultravioletne zrake. Ona sadrži jednu supstancu zvanu ergosterol, koja na zrake reaguje tako što stvara vitamin D. U isti mah, koža štiti samu sebe od opekotina koje bi izazvalo prekomerno ultravioletno zračenje stvarajući zaštitni tamni pigment zvan melanin – zahvaljujući kojem dobijamo preplanulu boju kože.

Kad je već reč o preplanuloj boji, mi je možemo dobiti čak i po oblačnom danu – zato što 80% ultravioletnih zraka Sunca prolazi kroz oblake.



D. Marković
YU1AX

mr. Dušan P. MARKOVIĆ, dipl. el. inž, YU1AX
IEEE member, AES member; dule.markovic@yahoo.com yu1ax@yahoo.com

MPEG-2 I MPEG-4 KOMPRESIJA (9)

AKTUELNO

Element	Vrednost	Kôd
<i>coeff token</i>	<i>TotalCoeffs=5; T1s=1</i>	0000000110
<i>T1 sign (4)</i>	-	1
<i>Level (3)</i>	šalje se kao -2 (upotreba <i>Level/VLC0</i>) (1)	0001
<i>Level (2)</i>	3 (upotreba <i>Level/VLC1</i>)	0010
<i>Level (1)</i>	4 (upotreba <i>Level/VLC1</i>)	00010
<i>Level (0)</i>	-2 (upotreba <i>Level/VLC2</i>)	111
<i>TotalZeros</i>	2	0011
<i>run before(4)</i>	<i>ZeroLeft=2; run_before=2</i>	00
<i>run before(3)</i>	0	Nije potreban kôd
<i>run before(2)</i>	0	Nije potreban kôd
<i>run before(1)</i>	0	Nije potreban kôd
<i>run before(0)</i>	0	Nije potreban kôd

Iščitavanjem kolone s kodom, odozgo na dole, dobija se emitovani bitski niz koji ima vrednost:

000000011010001001000010111001100

(1) *Level (3)* s vrednošću -3, koduje se kao poseban slučaj. Ako je *T1s* manji od 3, tada prvi *non-T1* nivo neće imati vrednost +/-1. Drugim rečima, kodovaće se kao *T1*. Da bi se snimio bit, ovaj nivo se povećava ako je negativan, ili smanjuje ako je pozitivan, tako da se +/-2 mapira na +/-1; +/-3 na +/-2, itd. Na ovaj način, koristi se kraći VLC. Nakon enkodovanja *Level (3)*, *level_VLC* tabela se inkrementira jer je magnituda ovog nivoa veća od prvog praga, koji ima vrednost 0. Nakon enkodovanja nivoa 1, s magnitudom 4, tabelarni broj se inkrementira ponovo, jer je nivo 1 (*Level (1)*) veći od dugog praga (koji ima vrednost 3). Primitimo da finalni nivo (-2) koristi različiti kôd u odnosu na prvi enkodovani nivo (-2).

CABAC kodovanje

Kao i VLC, (VLC, *Variable-Lenght Coding*), CABAC (CABAC, *Context-based Adaptive Binary Arithmetic Coding*, u neoficijelnom prevodu – prošireno adaptivno binarno aritmetičko kodovanje) pripada entropijskom tipu kodovanja. CABAC je tehnika entropijskog kodovanja bez gubitaka, kojom se postiže znatno viši stepen kompresije nego bilo kojim drugim postupkom video kodovanja. To je jedna od glavnih prednosti H.264/MPEG-4 AVC kompresione šeme. Entropijsko kodovanje je standard hibridnog blok video kodovanja (MPEG-2, H.263 MPEG-4) i generalno se zasniva na fiksnim tabelama kodova promenljive dužine (VLC). CABAC radi samo s glavnim (Main) i višim profilima, koji zahtevaju znatno viši stepen procesiranja. Njime je teško obaviti postupke paralelizacije i vektorizacije, tako da se zbog poboljšanja performansi koristi i CAVLC (CAVLC, *Context-adaptive variable-length coding*) koji ima nešto niži stepen entropijskog kodovanja.

CABAC poseduje više modova verovatnoća (kontekst modela) za različite sadržaje:

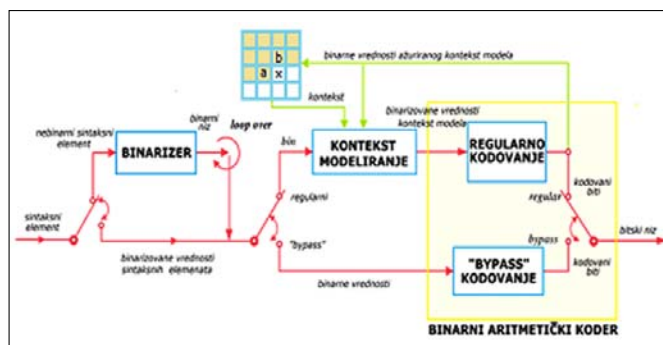
1. Konvertovanje svih nebinarnih simbola u binarne. U CABAC-u se koristi binarno aritmetičko kodovanje što znači da se koduje samo binarno stanje ("1" ili "0"). Nebinarna vred-

nost simbola, a to mogu biti transformacioni koeficijenti ili vektor pokreta, "binarizuju" se ili konvertuju u binarni kôd za aritmetičko kodovanje. Postupak je sličan procesu konvertovanja simbola podataka u kôd promenljive dužine (VLC). Postupci "2", "3" i "4" se ponavljaju za svaki "bin" (bit) binarizovanog simbola.

2. Enkoder za svaki "bin" (bit) vrši izbor modela s kojom verovatnoćom će da radi, (izbor "kontekst modela"), tj. model verovatnoće za jedan ili više bita binarizovanog simbola=. Prošireni (*context*) model memoriše verovatnoću svakog "bin"-a mogućim vrednostima jednog od stanja: ili "1" ili "0".

3. Koristi informaciju od susjednih elemenata za optimizaciju procene verovatnoće.

4. Aritmetičko kodovanje za kompresiju podataka, u kojem aritmetički koder enkoduje svaki "bin" saglasno odabranom modelu verovatnoće. Primitimo da postoje samo dva podopsega za svaki "bin": "0" i "1". U procesu ažuriranja verovatnoće odabrani prošireni (*context*) tj. kontekst model se ažurira shodno aktuelnom kodu (tj. ako "bin" vrednost ima vrednost "1", učestanost jedinica ("1") se tada povećava). Blok šema CABAC kodovanja, prikazana je na slici 2.43.



Slika 2.43. Blok šema postupka CABAC kodovanja

Prvim korakom kodovanja, date nebinarne vrednosti sintaksnih elemenata se različito mapiraju u binarnu sekvencu, tzv. "bin" niz (string). Početni korak je "premošćavanje" (tj. "bajpasovanje", engl. *bypass*), datih binarnih vrednosti sintaksnih elemenata. Zavisno od moda kodovanja, svaki element "bin" (binarnog) niza ili svaku binarnu vrednost sintaksnog elementa, može pratiti jedan ili dva subsekventna (među) koraka.

U tzv. regularnom modu kodovanja, u cilju aritmetičkog kodovanja i binarnog odlučivanja, daljim postupkom će se manifestovati kao "bin" sadržaj stepena kontekst modelovanja, gde je verovatnoća modela odabrana tako da odgovara izboru zavisno od prethodno odabranih elemenata ili "bin"-ova. Nakon izbora kontekst modela, "bin" sadržaj se s pridodatim modelom dovodi na ulaz stepena za regularno kodovanje, koji predstavlja finalnu fazu aritmetičkog kodovanja.

Alternativno, "bypass" mod kodovanja je namenjen za selektovanje "bin"-ova u cilju omogućavanja povećanja brzine procesa enkodovanja (i naravno, dekodovanja), upotrebom samo donje grane blok šeme sa slike.

Za ispunjenje zahteva kontekst modeliranja i adaptivnog aritmetičkog kodovanja video signala, neophodno je da budu ispunjena dva zahteva:

1. Brza i precizna procena kondicionalnih verovatnoća, koja se mora obaviti u vrlo kratkom vremenskom intervalu trajanja slajsa (odsečka),

2. Složenost svake elementarne operacije izračunavanja procene verovatnoće i subsekvencijalnog aritmetičkog kodovanja mora da je što jednostavnija.

Da bi se ispunilo, uvodi se "pre-procesiranje" sintakasnih elemenata u abecednom poretku redukovanja. U CABAC-u se postiže binarizacionom šemom u kojoj svaki nebinarni sintakсни element rezultuje jedinstvenom binarnom reči za dati sintakсни element – tzv. "bin" stringom. Prednosti ovakvog pristupa su zajedničke i ogledaju se u modeliranju i implementaciji. Prvo, tokom modeliranja nema gubitaka, pošto se verovatnoća individualnog nebinarnog simbola, može obnoviti putem verovatnoća individualnih "bin"-ova koji obrazuju string (niz).

Posmatrajmo binarizaciju sintakasnog elementa *mb_type* P/SP slajsa – slika 2.44, odnosno tabela 2.13. Terminalni čvorovi stabla odgovaraju vrednostima simbola sintakasnih elemenata tako što povezuju binarne odluke bočnih grana od korena stabla s odgovarajućim terminalnim čvorom koji predstavlja "bin" string odgovarajuće vrednosti simbola. Za ilustraciju, neka je vrednost "3" *mb_type* čiji je signal makrobloka tipa "P_8 8", tj. particija makrobloka u 8x8 submakroblok u P/SP slajsu – gornja polovina slike 2.44.

U ovom slučaju, odgovarajući "bin" string ima vrednost "001", što za posledicu ima da je verovatnoća simbola cifre "3" jednaka produktu verovatnoća "0", "0" i "1", ili što je isto, $p^{C_0} p^{C_1} p^{C_2}$ gde C_0 , C_1 i C_2 predstavljaju binarne verovatnoće.

SINTAKSNI ELEMENT	TIP SLAJSA		
	SI	P/SP	B
<i>mb_type</i>	03-10	14-20	27-35
<i>mb_skip_flag</i>		11-13	24-26
<i>sub_mb_type</i>		21-23	36-39
<i>mvd (horizontal)</i>		40-46	
<i>mvd (vertical)</i>		47-53	
<i>ref_idx</i>		54-59	
<i>mb_qp_delta</i>		64-67	
<i>intra_chroma_pred_mode</i>		68	
<i>iem_intra4x4_pred_mode</i>		69	
<i>mb_field_decoding_flag</i>		70-72	
<i>coded_block_pattern</i>		73-84	
<i>coded_block_flag</i>		85-104	
<i>significant_coeff_flag</i>		105-165	
		277-337	
<i>last_significant_coeff_flag</i>		166-226	
		338-398	
<i>coeff_abs_level_minus1</i>		227-275	
<i>end_of_slice_flag</i>		276	

Tabela 2.13. Sintakсни elementi

Kada mod entropijskog kodovanja ima vrednost "1", tada aritmetički kodujući sistem vrši kodovanje i dekodovanje sintakasnih elemenata H.264. Primenom kodirajuće šeme za H.264 u CABAC-u, postižu se dobre kompresione performanse putem:

– izbora modela verovatnoće za svaki sintakсни element saglasno kontekstu elementa;

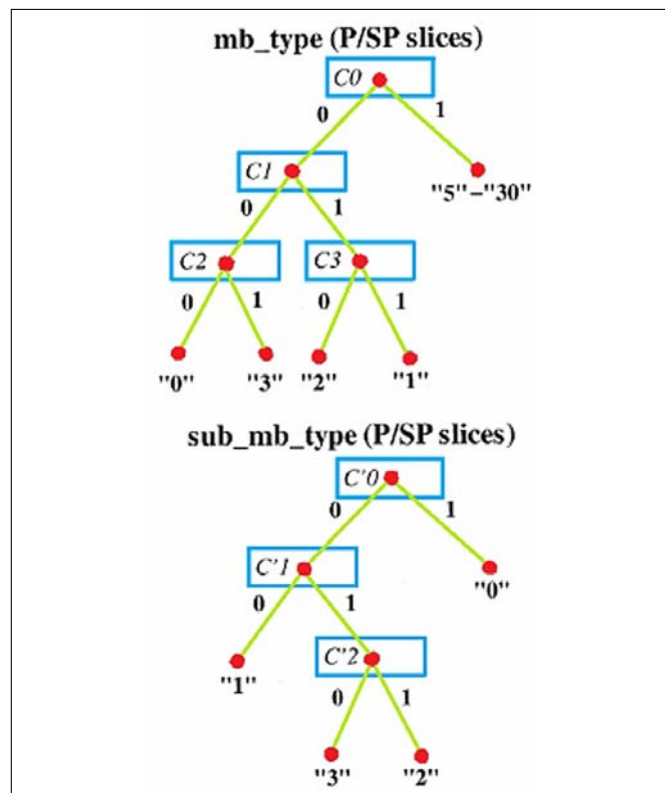
– adaptacije procene verovatnoće zasnovanoj na lokalnoj statistici;

– korišćenjem aritmetičkog kodovanja.

Kodovanje simbola podataka obuhvata:

1. **Binarizaciju:** za CABAC se koristi binarno aritmetičko kodovanje, što znači da se može kodovati samo binarna odluka (ili 1 ili 0). Simbol nebinarne vrednosti (transformacioni koeficijent ili vektor pokreta) binarizuje se ili konvertuje u prethodni binarni kod za aritmetičko kodovanje. Proces je sličan konvertovanju simbola podataka u kôd promenljive dužine ali je binarni kod prethodno dodatno kodovan (aritmetičkim koderom) za prenos.

Naredna tri postupka (2–4) se ponavljaju za svaki bit (ili "bin") binarizovanog simbola.



Slika 2.44. Ilustracija postupka binarizacije

2. **Izbor konteksta modela:** kontekst modela predstavlja model verovatnoće za jedan ili više bin-ova binarizovanog simbola. Model se uzima iz raspona mogućih zavisno od statistike prethodnog kodovanog simbola. Kontekst model memorise verovatnoću svakog bin-a (1 i 0).

3. **Aritmetičko kodovanje:** aritmetički koder koduje svaki "bin" u skladu s odabranim modelom verovatnoće. Primetimo da postoje samo dva podopsega za svaki "bin" (koji odgovaraju jedinici i nuli).

4. **Ažuriranje verovatnoće:** izabrani kontekst model se ažurira u skladu s vrednošću koda (tj. ako je binarna vrednost bila 1, frekvencija od "1" se povećava).

Primer 2.6.

Proces kodovanja može se ilustrovati sledećim primerom razlike vektora pokreta u x-smeru (tj. MVDx). Binarizuju se

vrednosti MVD_x saglasno tabeli 2.14 za vrednosti $|MVD_x| < 9$ (za veće vrednosti koristi se *Exp-Golomb-ov* kôd).

MVD_x	Binarizacija
0	0
1	10
2	110
3	1110
4	11110
5	111110
6	1111110
7	11111110
8	111111110

Tabela 2.14. Binarizacije vrednosti MVD_x

Prva od binarizovanih vrednosti kodne reči je *bin 1*, druga *bin 2*, itd. Potom sledi izbor kontekst modela za svaki *bin*. Moguć je izbor jednog od tri modela za *bin 1* koji se zasniva na prethodno kodovanoj vrednosti MVD . Potom se izračunava norma (L_1) dve prethodno kodovane vrednosti (e_k) – tabela 2.15,

$$e_k = |MVDA| + |MVDB| \quad (2.64)$$

pri čemu "A" i "B" (respektivno) predstavljaju blok levo i gornji blok u odnosu na izvorni.

e_k	Kontekst model za <i>bin 1</i>
0? $e_k < 3$	Model 0
3? $e_k < 33$	Model 1
33? e_k	Model 2

Tabela 2.15. Norma dve prethodno kodovane vrednosti (e_k)

Ako norma dve prethodno kodovane vrednosti (e_k) ima malu vrednost, velika je verovatnoća da će razlika vektora pokreta MVD takođe biti mala, i obrnuto – ako je e_k veliko, tada je velika verovatnoća da će MVD biti veliko. Potom se koduju preostali *bin-ovi* na osnovu jednog od kontekst modela.

<i>bin</i>	Kontekst model
1	0, 1 ili 2 zavisno od e_k
2	3
3	4
4	5
5	6
6 i više	6

Tabela 2.16. Modeli kodovanja preostalih *bin-ova*

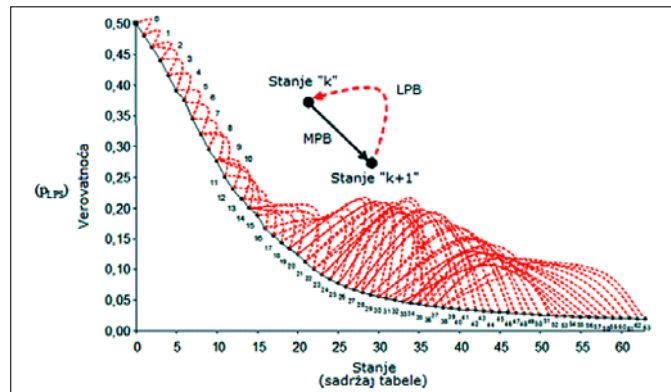
Dalje sledi kodovanje svakog *bin-a*. Izabranim kontekst modelom omogućuju se dve procene verovatnoće – verovatnoća sadržaja jedinica (1) i verovatnoća sadržaja nula (0). Ovim procenama određena su dva podopsega koje koristi aritmetički koder za kodovanje *bin-ova*.

Šeme kontekst modela i binarizacije za svaki sintaksni element su standardizovane. Na raspolaganju je ukupno 267 različitih kontekst modela (0, 1, 2, ..., 266) – stanje septembar 2002. godine za različite sintaksne elemente. Neki od modela imaju različite namene, zavisno od tipa slajsa. Na primer, preskočeni makroblokovi su izuzeti iz slajsa I-tipa pa se kontekst modeli 0, 1 i 2 se koriste za kodovanje *bin-ova* *mb_skip* ili *mb_type* zavisno od toga gde je intra kodovan izvorni slajs. Na početku svakog kodovanog slajsa, kontekst modeli su inicijalizovani zavisno od početne vrednosti kvantizacionog parametra (QP, *Quantization Parameter*) pošto ima značajan uticaj na verovatnoću sadržaja različitih podataka simbola.

Verovatnoća procene u CABAC-u može imati jednu od ($N=$) 128 različitih vrednosti, u intervalu od 0,01875 do 0,98125. Bez obzira na raspon između najmanje verovatnog simbola (LPS, *least probable symbol*) i simbola s najvećom verovatnoćom (MPS, *most probable symbol*) verovatnoća LPS je takva da je koncentrisana u granicama 0,01875 – 0,500, slika 2.44.

U inkrementu vremena $[t, t+1]$ verovatnoća je definisana izrazom:

$$p_{LPS}^{(t+1)} = \begin{cases} \alpha \cdot p^{(t)}_{LPS} & MPS \\ \alpha \cdot p^{(t)}_{LPS} + (1 - \alpha) & LPS \end{cases} \quad (2.67)$$



Slika 2.45.

Raspodela verovatnoće najmanje verovatnog simbola (LPS)

gde je: α faktor skaliranja određen izrazom:

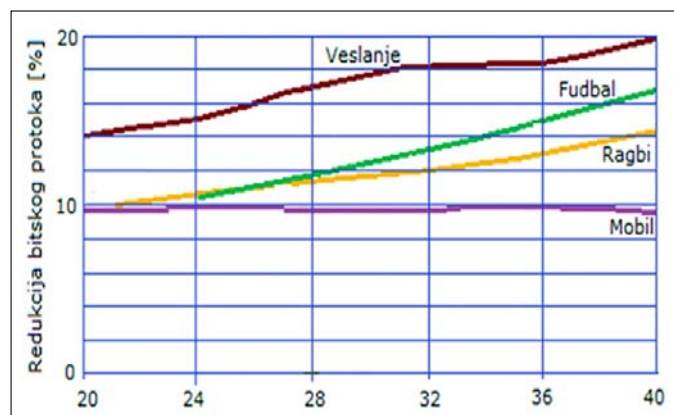
$$p_{min} = 0,5 \cdot \alpha^{\frac{N}{2}-1} \quad (2.68)$$

Kako je: $p_{min} = 0,01875$ i $N = 128$

to je: $0,01875 = 0,5 \cdot \alpha^{63}$ $\alpha = \sqrt[63]{0,0375}$

Raspodela simbola s najvećom verovatnoćom (MPS) na slici 2.45 prikazana je crvenom, a s najmanjom verovatnoćom (LPS) crvenom linijom.

Tipično smanjenje protoka korišćenjem CABAC-a, za neke sportove, dato je na slici 2.46.



Slika 2.46.

Procentualna redukcija bitskog protoka primenom CABAC-a

– kraj serijala –

Аутор: Harry Lythall, SMØVPO

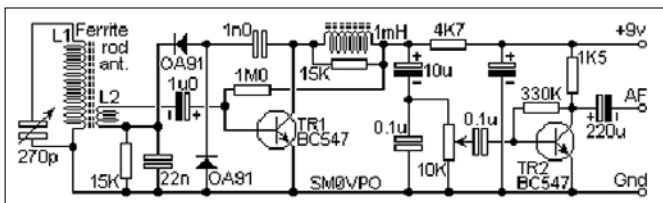
РЕФЛЕКСНИ ПРИЈЕМНИК

Ж. Hukoluž
YT1JJ

Основни пријемник покрива средњи талас и детектује амплитудно модулисане сигнале (AM). Може да се користи и као подесиви MF степен за радио-дифузни КТ пријемник. Такође може да се прошири на КТ опсег и користи као конвертор за пријем веза између авиона и контроле лета у опсезима између 115 и 125MHz. Основни пријемник је врло једноставан и представља идеалан први пријемник за почетника, јер за тако једноставну конструкцију има прилично добре карактеристике. Конструктор је Harry Lythall из Шведске.

Шема веза

Шема веза врло је једноставна и у њеној основи је тзв. TRF (Tuned Radio Frequency) пријемник. Многе варијације ове шеме веза објављене су у 1960-тим годинама и често уграђиване у скупље играчке. L1 се помоћу променљивог кондензатора од 270pF подешава по средњеталасном подручју 0,55 до 1,65MHz. L1 је феритна антена - калем намотан на феритном штапу. Сигнал из ове антене доводи се на базу првог транзистора TR1 из намотаја за спре-гу L2 (слика 1).



Слика 1.

Пригушница индуктивности 1mH спречава да се појачани радио фреквенцијски (RF) сигнал пробије у излазни степен, њему је пут отворен само кроз кондензатор капацитета 1n0 на две германијум диоде где се демодулише како би се издвојио аудио сигнал.

Аудио сигнал (AF) враћа се **кроз** намотај за спре-гу поново на базу транзистора TR1 који сада појачава и аудио сигнал. Како је аудио сигнал релативно низак у погледу учестаности он ће **проћи** кроз RF пригушницу индуктивности 1mH и стићи на излазни степен. Уочите да се транзистор TP1 двоструко користи; најпре појачава RF сигнал, а затим после демодулације појачава и издвојени AF сигнал. Овакво двоструко коришћење појачавачког степена назива се "рефлексним" деловањем и даје овом пријемнику предност у погледу појачања у од-

носу на многе друге конструкције TRF пријемника. Није уобичајено код TRF пријемника да имају довољну осетљивост тако да им није потребна спољна (жичана) антена.

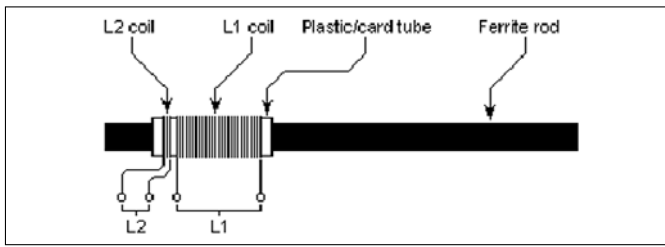
Транзистор TR2 појачава примљени AF сигнал до нивоа који може да побуди LINE-IN вашег ХиФи појачавача или рачунара. У стању је такођа да напаја слушалице средње осетљивости. Некада у 60-тим годинама прошлог века коришћене су и кристалне слушалице високе импедансе које су се стављале у уво.

Конструкција

Када се ради о физичкој реализацији приказане шеме ту нема ничег нарочито компликованог за градњу. Када је аутор први пут градио ову шему веза он је закуцавао месингане ексерчиће у панел плочу и лемиио саставне делове за ове ексерчиће - пинове. Једног лепог дана нацртаће и штампану плочицу, а дотле градитељи треба сами да се снађу како ће реализовати пријемник.

Проводник масе/уземљења на плочи треба да је што мкраћи или да има што је могуће већу површину. И размак између феритне антене и 1mH пригушнице треба да буде што је могуће већи. Намотаји на њима треба да су тако постављени да међу њима постоји минимална међусобна спрега (један намотај - феритна антена паралелна земљи, а други намотај - пригушница вертикално постављен у односу на земљу. Додавањем кондензатора малог капацитета од неких 2,7pF између колектора TR1 и горњег краја калема L1 повећаће се осетљивост пријемника и знатно смањити ширина пропусног опсега. Ако овај кондензатор има сувише велики капацитет може да дође до "дивље" самоосциловања у неким положајима променљивог кондензатора. Ако се додавањем овог кондензатора карактеристике пријемника погоршају тада треба међусобно да се замене изводи намотаја L2 (слика 2).

Намотаји феритне антене најбоље је да се намотају на картонској или пластичној цеви навученој на феритни штап. Калем са намотајем тада може да се клизањем помера по феритном штапу како би се подесио раније поменути жељени примани опсег. Тим померањем подешава се крај опсега на најнижим учестаностима (0,55MHz). Ако имате потребу



Слика 2.

да подесите и горњи крај приманог опсега (уколико пријемник иде знатно изнад 1,65MHz) тада залемите кондензатор мањег капацитета (22 до 47pF) паралелно изводима променљивог кондензатора, а потом поново померањем калема подесите доњи крај приманог опсега. Затим до краја отворите променљиви кондензатор и утврдите да ли сте близу 1,65 MHz. Уколико пријемник не достиже ову учестаност додатни кондензатор замените неким нешто мањег капацитета, па затим поновите поступак подешавања и провере, најпре на доњем крају, а затим проверите да ли сте у близини 1,65MHz. Уколико пак и даље стижете знатно изнад 1,65MHz замените додатни кондензатор неким нешто већег капацитета па поновите поступак подешавања и провере крајева ST опсега.

Опсег учестаности (L1/L2)

Највећи проблем код опсега приманих учестаности јесте пропусни опсег. Ако је пропусни опсег сувише широк пријемник ће истовремено примати неколико станица. Пошто је пропусни опсег одређен Q-фактором једног јединог резонантног кола L1-Cвар и типично износи 1% - 2% учестаности на којој се сигнал прима тада изгледа да ће на вишим учестаностима постојати неприхватљиво широк пропусни опсег.

На 550kHz користећи феритну антену пропусни опсег је типично 10kHz. То је скоро идеално велики пропусни опсег. На 1,65MHz пропусни опсег је шири, али пошто на тим учестаностима Q-фактор такође расте тамо је пропусни опсег типично реда 20kHz, што је прихватљиво. На 10MHz примани опсег вероватно је реда 250kHz, тако да у пропусни опсег "упада" преко 50 радио-дифузних канала. Свакако проблем, али да ипак наставимо даље.

У табели која следи дат је број завојака које треба намотати за L1 за различите подопсеге. Број завојака дат је само као оријентациона величина и биће потребно њихово подешавање зависно од вашег феритног штапа као и променљивог кондензатора који имате. Нема разлога зашто не бисте употребили променљиви кондензатор максималног капацитета 150pF или чак и 500pF. Примани опсег

ће се променити, то је све. Следи подешавање броја завојака L1 како бисмо постигли покривање жељеног подопсега (види доњу табелу).

Подпсег	Опсег учестаности	L1 (uH)	L1	L2
0	40kHz - 120kHz	60 mH	4500 zav.	45 zav.
1	150kHz - 450kHz	4 mH	550 zav.	20 zav.
2	550kHz - 1.65MHz	310 uH	65 zav.	7 zav.
3	1MHz - 3MHz	100 uH	28 zav.	2 zav.
4	2MHz - 6MHz	23 uH	10 zav.	2 zav.
5	5MHz - 15MHz	3.7 uH	5 zav.	1 zav.

Ако за L1/L2 желите да употребите фиксну индуктивност, а не феритну антену, тада ћете пронаћи-подесити индуктивности које су потребне за ваш променљиви кондензатор. Ако пак користите феритну антену видећете да ће за подопсеге 4 и 5 бити потребно да се калем L1 постави скоро на сам крај феритног штапа.

Подопсези 1, 2 и 3 могу да буду прилично корисни јер покривају дуготаласни и средњеталасни опсег погодан за дневно простирање. Опсези 4 и 5 нису од велике користи за сам пријемник као такав, али ако се користе заједно са конвертером учестаности тада би подопсег 5 могао да се користи за слушање веза авиона са земаљским станицама. У том авионском опсегу примењује се размак између канала од 50 или 100kHz, суседни канали се ретко користе, а између коришћених постоји размак од неколико некоришћених канала. Пропусни опсег од 250kHz на рецимо 118,1MHz не би претстављао проблем, па бисте вероватно могли без сметњи да слушате прилазни канал аеродрому.

Подопсег 0 могао би да буде користан за слушање еталонских временских сигнала на 60, 75 и 77,5kHz (Rugby, Prangins и DCF). У овом случају кондензатор између колектора TR1 и горњег краја калема (оног који није везан за кућиште променљивог кондензатора) требало би да износи око 5,6pF, а како овај кондензатор за повратну спрегу тако и променљиви кондензатор за бирање станица треба да буду фиксно подешени. Пригушница од 1MН треба да се замени другом од најмање 10mH. Подесите кондензатор за повратну спрегу у тачку осциловања, а променљиви кондензатор тако да чујете аудио тон од 800 до 1000Hz током секундних сигнала.

Аутор верује да постоје рачунарски програми бесплатно доступни за декодовање информације о времену поменутих станица, али се то налази изван области његовог интересовања.

REZONANTNI FREKVENCMETAR 1,7-2,4GHz

Kada, kao radio-amater, koji gradi svoje uređaje, sa mirnih, tihih i pitomih voda na kojima se blago i prijatno nižu VHF talasi uplovite u neizvesne vode po kojima divljaju UHF i SHF talasi počnete da shvatate šta znači imati sigurne instrumente za navigaciju i uspešnu plovidbu.

Morao sam ovako da počnem priču o tome kako sam, kao radio-amater laik, vodio bitku da bih savladao gradnje na visokim frekvencijama i da bih evocirao uspomene na svoje odiseje po ovim teško dostupnim elektronskim pučinama.

Problem se svodi na kratko pitanje: kako, pri gradnji, meriti ove visoke frekvencije, da bi se znalo gde se nalazite. Ovde će biti reči samo o frekvencijama označenim u naslovu. Metoda merenja sondom je jednostavna, ali, ona vam pokazuje samo prisustvo VF-a, a ne i frekvenciju.

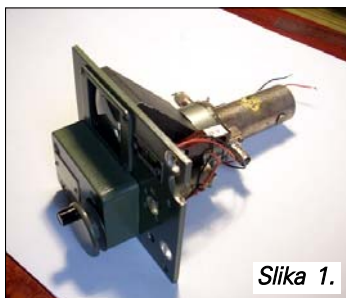
Griddipmetar je dobar da pokaže približno tačnu frekvenciju ali uglavnom do 500MHz. Kada dođete na 1,3GHz, a zatim na 2,3GHz problem, bez frekvencmetra, postaje nerešiv.

Ja sam posle mukotrpnog dovijanja i mnogih promašaja kupio fabrički frekvencmetar, ali on je skup. Malo je verovatno da takav instrument možete lako da dobijete na pozajmicu.

Ovde ću izneti priču o tome kako sam se snalazio pre kupovine instrumenta. U nameri da gradim uređaj za 2,3GHz nabavio sam relejni predajnik HD-1 na druženju u Zemunu. Taj uređaj u predajniku ima solo oscilator sa keramičkom cevi 2C39 za opseg 1,7 do 2,4GHz. Predajni deo se može prepraviti za radio-amaterski opseg od 2,3GHz.

Sreća se nasmešila jer se pored predajnika nalazi i frekvencmetar koji vidite na slikama. Ovaj frekvencmetar je služio za podešavanje frekvencije predajnika.

Na slikama vidite podosta gvožđurije pa po tome to ne bi ličilo na frekvencmetar. Karakteristično je da, pri gradnji ovakvih uređaja starije generacije, gde su se upotrebljavali rezonatori, ima mnogo bravarskih radova. Sve je to napravljeno od mesinganih cevi, pužastih zupčanika i sličnih elemenata.



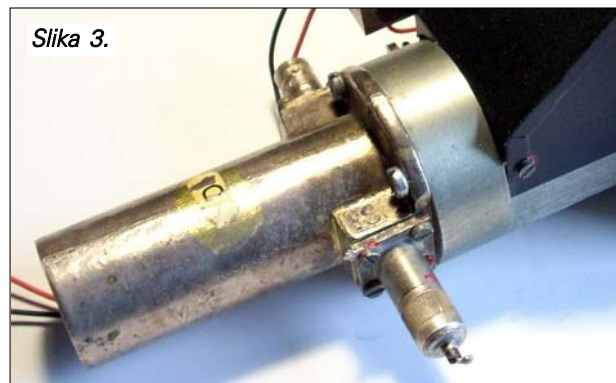
Slika 1.

Ovaj frekvencmetar nije digitalni. On je načinjen od mesingane cevi koja predstavlja rezonator i preciznog sistema koji omogućava da se šupljina rezonatora skraćuje ili produžuje, sl. 1. Ovaj sistem je povezan sa skalom u obliku valjka po kojoj se kreće klizač indikatora. Slika valjka i indikatora se, preko ogledala (po sistemu periskopa), prenosi do posmatrača, sl. 2. Da bi ovaj sistem bio "jednostavniji" sve je to unutra osvetljeno minijaturnom sijalicom.



Slika 2.

Jedan mali deo VF-a sa izlaza predajnika se dovodi na BNC konektor, a unutra se završava otpornikom od 50 oma. Sa druge strane rezonatorske cevi je smeštena germanijum dioda 1N23 na koju je priključen instrument koji pokazuje napon, sl. 3.



Slika 3.

Predajni deo HD-1 takođe ima promenljivi rezonator. Operator odredi željenu frekvenciju na frekvencmetru, uključi uređaj na predaju i vrti ručicu predajnog rezonatora. Kada instrument koji dobija napon sa diode frekvencmetra pokaže maksimum napona, znak je da je predajnik na željenoj frekvenciji jer su se frekvencije dva rezonatora poistovetile. Romantika i nostalgija!

Ja sam ovaj frekvencmetar upotrebljavao pre kupovine fabričkog. Upotrebljavam ga i sada jer kod gradnje mešača, kada se pojavi nekoliko signala različitih frekvencija, kupovni frekvencmetar počne da se buni.

Naravno, govorim samo o merenjima u okviru označenog opsega.

Na primer, pri gradnji transvertera za 2,3GHz, osim ovog signala, na izlazu se javljao i signal oscilatora od 2,176GHz. Zahvaljujući ovom frekvencmetru, koji je time odigrao ulogu "analizatora spektra", mogao sam podešavanjem da potiskujem neželjeni signal oscilatora. Mogao sam da očitam i vrednosti ova dva signala na skali instrumenta. To ne bih moglo fabričkim frekvencmetrom, a tek gde bih mogao da pozajmim analizator spektra!?

Za detalje se javite na: sasapasic@sezampro.rs

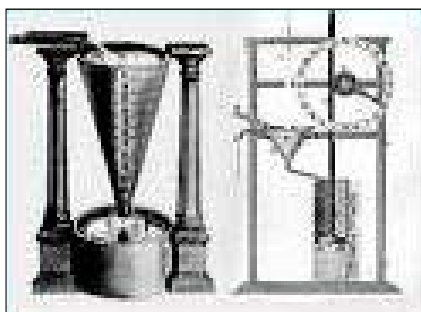
EVOLUCIJA ČASOVNIKA

Od svog nastanka ljudi su bili svesni protoka vremena, mada je koncept vremena razvijen tek mnogo kasnije. Pratorijski čovek je nalazio vremenske putokaze u prirodi koja ga je okruživala, u smeni dana i noći, zime i leta, kao i u kretanju zvezda i Meseca.

Naravno, primitivni lovci i ratari mogli su imati samo približne predstave; Homerovi junaci, recimo, zadovoljavali su se sa šest vremenskih razdeoka – zora, jutro, podne, smiraj, večer i noć. Kasnije, u rimskom carstvu, prihvaćeno 8 segmenata – 4 za dan i 4 za noć. To su, u stvari, bili intervali kada su se smenjivali stražari.

Vojnici su raspolagali specijalnim napravama za čitanje vremena – gnomonima i klepsidrama. Gnomon nije ništa drugo nego jedan vertikalni stub određene visine, postavljen na vodoravnoj ravni, čije senke svojim pravcima i dužinama omogućavaju utvrđivanje doba dana. Ovaj sunčani časovnik potiče iz Vavilona, gde su ga astrolozi koristili već pre četrdeset vekova.

Tokom noći i kada su dani bili oblačni koristila se klepsidra, to jest vodeni časovnik (Slika 1). Sastojao se od poduže uspravne posude s malim otvorom pri dnu, iz kojeg je isticao tanak mlaz vode. Opadanjem nivoa vode (ili neke druge tečnosti) u posudi – obeležene reckama duž svoje visine – ukazivalo je na razmake protoka vremena.



Slika 1.

U ranom srednjem veku pojavili su se peščani časovnici, najpre kao instrument alhemičara, a zatim u manastirima i plemićkim kućama. Obični ljudi su merili vreme sagorevanjem ivera, uz pomoć upaljene sveće ili fitilja u uljanoj lampi.

Rudimentarni mehanički časovnici pojavili su se prvo u manastirima. To nije bilo slučajno, jer su kaluđeri, koji se od davnina pridržavaju striktno rutine u svojim molitvama i baštenskim radovima, osetili potrebu za nekim pouzdanim pokazivačem vremena. Smatra se da su se prvi mehanizmi sastojali od vratila sa kojeg se lagano odmotavalo uže sa tegom, povremeno oslobađajući polugu povezanu vrpcom s jednim zvoncetom. Mada je taj merač bio neprecizan, i nije pokazivao časove već ih je samo "otkucavao", njegova pojava označila je novu fazu u metodama očitavanja vremena. Kretanje mehaničkih časovnika nisu mogli da ometu ni oblaci (kao kod sunčanika), ni mrazevi (koji su ledili vodu u klepsidrama). Oni su radili danonoćno, i leti i zimi. Veoma dugo su ostali zatočeni među manastirskim zidovima.



Slika 2.

S burnim razvojem srednjevekovnih gradova, potrebu tačnijeg merenja vremena osetili su trgovci i zanatlije. Konačno, sredinom 14. veka, nemački majstor Hajnrh van Vik, koji je radio u Parizu, konstruisao je časovnik na bazi zupčanika, sa cifarnikom i kazaljka. Vreme koje je ranije bilo čujno, sada je postalo i vidljivo posredstvom "nebesko-zemaljskih simbola", indikatora časova. Tako su se preteče današnjih časovnika pojavile na zvoncima gradskih većnica i crkava, zatim kod bogatih trgovaca i vlasnika radionica, pa kod imućnijih građana. Mehanički časovnici su počeli da kontrolišu ritam života ljudi. Časovnik na zvoniku bio je ne samo korisna već i veoma živopisna naprava. Ali, on se nije mogao nositi na put. Časovnik na ploči iznad kamina, obično sa klatnom, takođe je bio nezgrapčan i težak za nošenje. Godine 1500. nirnberški majstor Peter Henlajn je konstruisao prvi portabl časovnik sa čeličnom oprugom. To je početak istorije svih modernih časovnika. Prvi modeli, još nedovoljno precizni ali znatno smanjenog obima, postali su pogodni za nošenje. U tom cilju je izmišljen džep!

U početku, džepni časovnici bili su načinjeni od zlata, a uz to ukrašeni dragim kamenjem i minijaturnim muzičkim mehanizmima. Imućni ljudi su ih kupovali pre kao luksuzne predmete nego kao indikatore tačnog vremena. Kasnije, džepni časovnici su izgubili svoju dekorativnu funkciju, dobili svoju ručnu verziju i, sniženjem cene, postali dostupni širokom krugu korisnika.

Danas, većina ljudi nosi časovnik od jutra do mraka. Nije neobično da u kući postoji nekoliko časovnika (u spavaćoj sobi, kuhinji, zidni u dnevnoj sobi), a tu su i časovnici na javnim zgradama, trgovima. Mobilne telefone i automobile da ne spominjemo. A mnogi su skriveni od ljudskog pogleda – oni ugrađeni u mašinama pod zemljom, u moru, u kosmičkim orbitama. Najmanji je kao zrno graška, a oni veliki imaju po nekoliko metara u prečniku.

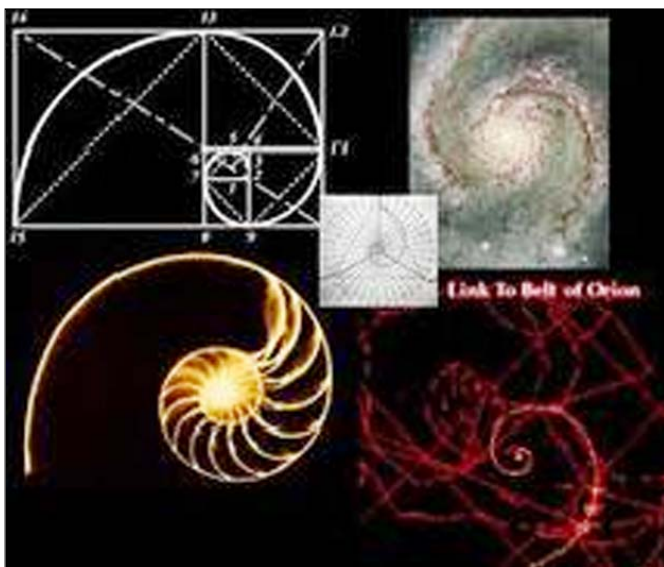
Unutrašnja struktura časovnika takođe je izmenjena. Neki modeli se čak ne mogu nazvati mehanički, jer se u njima ništa ne kreće mehanički (razni tipovi elektronskih i atomskih časovnika). Razlike u izgledu časovnika i njihovim sistemima sve više se razlikuju, pa je teško reći kako će oni izgledati u budućnosti.

BOŽANSKA PROPORCIJA ZLATNOG PRESEKA

Kao i sve genijalno, ovaj odnos dobijamo vrlo jednostavno: podelom nečega na dva dela tako da se veći deo odnosi prema manjem kao celi na prema većem. Do Leonarda da Vinčija taj odnos, jednak otprilike 1.62, zvali su "božanskom proporcijom".

Danas se koristi Da Vinčijev naziv "zlatna proporcija" ili "zlatni presek". Označava se grčkim slovom ϕ (fi). Zašto su drevni mudraci ovoj proporciji dali naziv "božanska"?

Jedan od razloga je očigledan – u ta vremena nije bilo sumnje da je čoveka–muškarca Bog stvorio na svoju sliku i priliku, a odnos dimenzija klasične muške figure od stopala do pupka i od pupka do temena jednak je upravo koeficijentu ϕ , to jest, proporciji figure Boga – čovekovog prauzora. Takva proporcija morala je dobiti naziv "božanska".



Zlatna proporcija, presek ili rez (lat. *sectio aurea*) u raznim predmetima svojom harmoničnošću izaziva najjači doživljaj lepote. Iznosi 1.85:3, 3:5, 5:8, 13:21 i tako dalje. Odnos veličina stranica knjiga i časopisa, kao i mnogih drugih predmeta, obično je jednak ili blizak koeficijentu "zlatnog preseka".

Stari Grci su znali za zlatnu proporciju i svesno su je koristili u arhitekturi, na primer, prilikom gradnje Partenona na Akropolju u Atini i prilikom pravljenja monumentalnih skulptura. Otada je koeficijent zlatnog preseka dugo smatran za kriterijum apsolutne harmonije. Postepeno se ispostavlja da se koeficijent ϕ pojavljuje i tamo gde ga uopšte ne očekuju – u kristalografiji, ekonomiji, svemirskom prostoru, biologiji, estetici, umetnosti i drugim oblastima. Koeficijent zlatnog preseka prisutan je čak i u radu mozga svakog čoveka.

U poslednje vreme se radi objašnjenja fenomena zlatnog preseka koriste metode psihofiziologije, koja otkriva razlike u radu leve i desne hemisfere velikog mozga. Na primer, ako se čoveku pomoću malih elektrošokova na 30 do 60 minuta isključi jedna hemisfera mozga, čitavu psihičku delatnost za to vreme će obavljati druga. Na taj način može se ustanoviti uloga svake od njih. Hemisfere velikog mozga funkcionalno su asimetrične. Kada bi ispitanicima radila desna hemisfera, od tri pravougaonika sa proporcijama kvadrata, zlatnog preseka i izduženog pravougaonika, odabrali su zlatni presek i energično odbacivali izduženi pravougaonik. Desna hemisfera pravilno eksponira proporcije u kopijama, ili nastoji da položi sliku horizontalno.

Prilikom rada leve hemisfere, ispitanik, naprotiv, bira kvadrat kao "najpriyatniji" lik, a u kopijama i kvadrat i pravougaonik izdužuje najčešće vertikalno. Leva hemisfera najviše izobličuje proporcije upravo zlatnog preseka, uvek ga izdužujući, i to po vertikali. Proučavanje dimenzije slika u najvećim evropskim muzejima pokazalo je da slikari ne daju prednost slavnoj proporciji, već koriste druge, razne odnose veličina. Takođe i najpoznatiji svetski arhitektonski kompleksi objedinjuju i elemente koji sadrže i one koji odbacuju zlatni presek, tj. istovremeno zadovoljavaju i levu i desnu moždanu hemisferu, tako da čovek oseća njihovu harmoničnost.

Prisustvo ovog koeficijenta u misaonim procesima čoveka može se ustanoviti ne samo po kvalitativnim kriterijumima tipa "prijatno–neprijatno" ili "lepo–ružno", već i sasvim objektivno, neposrednim merenjima. Poznato je da nervne ćelije velikog mozga uzajamno komuniciraju pomoću električnih signala veoma niskih frekvencija. Osnovni bioritmovi mozga ne pojavljuju se sami od sebe, već su direktno vezani za razne vrste čovekove delatnosti. Opšteprihvaćeno je da se pet glavnih bioritmova označavaju grčkim slovima, i da se njihov glavni talas vezuje za određeno, najtipičnije, stanje čoveka: **alfa – mirovanje, beta – umni rad, gama – emocionalna uzbuđenost, delta – san, teta – doživljavanje neprijatnosti**. Zanimljivo je da se teta talas može izazvati efikasno, a – humano. Francuzi su eksperimentisali sa mladićem – stažistom medicine koga je lepa devojka milovala rukom po kosi. Kad bi na znak ona prestala to da radi, kod njega se naglo javljao teta talas.

U radio–tehničari je osnovna karakteristika svakog frekvencijskog dijapazona (bilo da je u pitanju radio–lokacija, radio ili televizija) specijalna tehnička veličina – tzv. invarijanta. Naučnici su izračunali vrednosti invarijanta za sve frekvencije bioritmova velikog mozga kod čoveka, izmerenih eksperimentalno pri raznim stanjima ispitanika. Invarijanta beta ritma, vezana za umnu delatnost, jednaka je koeficijentu zlatnog preseka! A upravo apstraktna misaona delatnost glavno je obeležje po kojem se čovek razlikuje od životinje. Invarijante ostalih bioritmova lako se dobijaju preobrazovanjem tog koeficijenta najprostijim aritmetičkim operacijama. Npr. ako se iz njega izvuče kvadratni koren, dobija se 1.27 – veličina jednaka eksperimentalno utvrđenoj invarijanti alfa ritma kod čoveka u stanju mirovanja. Dakle, koeficijent zlatnog preseka prisutan je ne samo u spoljašnjim proporcijama čoveka, nego i u višoj nervnoj delatnosti.

A kako se ovaj koeficijent manifestuje u galaksiji? Na prvi pogled, između čoveka i galaksije, sa njenim desetinama milijardi zvezda, koje su gravitacione sile skoncentrisale u dva spiralna rukavca iz plamenog jezgra, nema nikakve sličnosti. Ali, zajednički nam je upravo koeficijent zlatnog preseka, jer centar galaksije, kao pupak muškarca, deli prečnik njenih rukavaca tačno u

zlatnom preseku! čak i naša Zemlja nije smeštena između dva rukavca kako bilo, već deli rastojanje između njih upravo u istom tom zlatnom preseku!

Za milion i po godina postojanja čovek je stekao neke osobine svoje galaksije, ali ona je neprestano delovala i na druga bića. Naš daleki predak (po navodnoj teoriji evolucije), glavonožac amonit, koji je u velikom broju nastanjivao sva topla mora tokom 250 miliona godina, nije mogao živeti bez zlatnog preseka. Spiralni oblik svoje prelepe sedefne ljuštore ovaj preistorijski plagijator ne samo što je pozajmio, već ju je precizno, sa matematičkom tačnošću, kopirao prema obliku galaksije. Jedino što kod nekih izumrlih vrsta amonita dimenzije školjke nisu ϕ – 1.62, već 1.27, odnosno kvadratni koren iz ϕ . Dakle, isti slučaj kao sa bioritmovima ljudskog mozga!



Zašto je tako u prirodi? Da li je to običan lanac mnogobrojnih slučajnih poklapanja, razvučenih na stotine miliona godina, ili još neshvaćeno sa naše strane duboko jedinstvo nepoznatih prirodnih sila sa svešću i unutaršnjim sadržajem pojava? Na ovo pitanje zasad nema odgovora, ali, zato je jasno da proporcija koja je isprva izgledala slučajna i besmislena zasluženno nosi naziv "zlatna" ili "božanska"!

PROPOZICIJE TAKMIČENJA "KUP ŠUMADIJA"



Osnivač i organizator je Radio-klub "KRAGUJEVAC" YU1EFG.

1. Cilj takmičenja

Uspostavljanje veza sa što većim brojem stanica i sa što većim brojem prefiksa, a sve radi provere operatorskih sposobnosti i podizanja nivoa tehničke opremljenosti. Pravo učešća u takmičenju imaju sve licencirane radio amaterske stanice iz Srbije i okolnih zemalja.

2. Datum i trajanje

Takmičenje se održava svake godine, prvog petka u mesecu maju. U 2013. godini biće održano 3. maja sa početkom u 17:00 sati po srednjeevropskom vremenu (UTC), a podeljeno je u tri dela iste dužine trajanja, po 30 minuta, i to:

- I deo: od 17:00 do 17:29 CW (telegrijom)
- II deo: od 17:30 do 17:59 SSB (telefonijom)
- III eksperimentalni deo: od 18:00 do 18:29 (digitalne komunikacije BPSK63).

3. Frekventni opseg

- CW: 3510.00 – 3550.00 kHz
- SSB: 3690.00 – 3750.00 kHz
- BPSK63: 3580.00 – 3590.00 kHz

4. Kategorije

- A. CW i SSB
- B. Samo CW
- C. Samo SSB
- D. Samo BPSK63

Za sve kategorije snaga predajnika ne sme prelaziti više od 150W.

5. Razmena podataka

U prva dva dela takmičenja razmenjuje se raport i redni broj veze, počev od 001. Redni broj veze se nastavlja u drugom periodu takmičenja, odnosno prelaskom na drugu vrstu rada. Istu stanicu dozvoljeno je raditi samo jedanput po periodu. U trećem delu takmičenja razmena podataka je ista kao i u prva dva, stim da se redni broj resetuje na početnu vrednost 001.

6. Obračun poena

Svaka veza u CW delu donosi 5 QSO poena, a u SSB i BPSK63 delu 3 QSO poena. Duple veze se ne računaju ukoliko budu jasno naznačene u dnevniku, u suprotnom će biti brisane i neće se priznavati. Neće se priznavati ni veze sa stanicama koje se pojavljuju u 5 i manje od 5 dnevnika po periodu, nekompletne i veze sa pogrešno primljenim podacima, kao i veze između dva korespondenta kod kojih je razlika u vremenu, kada su rađene, veća od 3 minuta.

7. Množitelji

Množitelji su prefiksi stanica koje učestvuju u takmičenju. Množitelji se računaju jedanput po periodu. Sopstveni množitelj se ne računa.

8. Konačni zbir

Ukupan broj poena za prve tri kategorije takmičenja (A, B i C) predstavlja zbir ostvarenih poena u prva dva perioda. Poeni po periodu računaju se kao proizvod ukupnog broja QSO poena i broja množitelja iz tog perioda. U četvrtoj eksperimentalnoj kategoriji (D), poeni se dobijaju na isti način kao u prethodnim, stim da se tako ostvareni poeni ne mogu kombinovati sa poenima iz prethodnih kategorija. Ova kategorija (D) je eksperimentalnog karaktera i uve-

dena je sa ciljem ispitivanja zainteresovanosti naših radio amatera za takmičenja u digitalnim modovima i kao takva će se zasebno bodovati.

9. Slanje dnevnika

Dnevnici se šalju isključivo u elektronskom obliku u formatu Cabrillo (primer fajla je dat na kraju ovog dokumenta). Rok za slanje dnevnika je 5 dana nakon završetka takmičenja (8. maj 2013. godine do 24:00 MEZ). Dnevnike slati na adresu:

skup@yu1efg.org.rs.

Prilikom slanja dnevnika u liniji Subject, obavezno je staviti pozivni znak i oznaku kategorije (npr. YU1XYZ A, YT2XYZ C ili YU5XYZ B). Ako je učesnik radio i u kategoriji D, onda se taj dnevnik mora poslati kao odvojeni fajl sa naznakom kategorije, na primer YU1EFG_D.

10. Rezultati i plasman

Prijavljeni rezultati biće objavljeni na sajtu kluba:

www.yu1efg.org.rs

odmah nakon završetka roka za slanje dnevnika, a najkasnije dva dana posle. Nezvanični rezultati će biti objavljeni 7 dana po isteku roka za slanje dnevnika (15. maj 2013. godine do 24:00 MEZ). Žalbe i prijave eventualnih nepravilnosti, mogu se izvršiti na pomenutu adresu u roku od 7 dana nakon objavljivanja nezvaničnih rezultata (22. maj 2013. godine do 24:00 MEZ). Nakon tog roka biće objavljeni zvanični rezultati. Plasman i rangiranje stanica se određuju prema broju osvojenih poena. Stanice organizatora učestvuju pod istim uslovima kao i ostali takmičari, i biće predstavljeni u konačnoj tabeli, ali bez plasmana i prava na priznanja.

11. Nagrade i diplome

U prve tri kategorije, za prva tri mesta, dodeljuju se trofeji i diplome, a diplome sa naznakom plasmana dobijaju stanice plasirane do 10. mesta. Ostali učesnici koji pošalju svoje dnevnike, dobijaju učesničke diplome. Trofeji i diplome za prva tri mesta će biti uručeni na nekom od susreta radio-amatera (Zbor SRS, Susreti veterana i sl) ili putem pošte o čemu će učesnici takmičenja biti obavesteni. Ostale diplome će se slati u elektronskom obliku. U četvrtoj eksperimentalnoj kategoriji pobednici dobijaju samo diplome, pri čemu je raspodela istih kao i u predhodnim kategorijama.

12. Programi za takmičenje

Učesnici su slobodni da koriste bilo koji od dostupnih programa za vođenje takmičarskog dnevnika. Organizator je pripremio konfiguracione fajlove za poznati radio amaterski program TR4W, a potrebni fajlovi i uputstvo se mogu preuzeti sa sajta Radio-kluba "Kragujevac". Za digitalne komunikacije organizator preporučuje poznati program MixW.

13. Diskvalifikacija

Diskvalifikovane će biti stanice kod kojih se utvrdi da su dopisivale veze, koristile veću snagu od dozvoljene ovim Pravilima, koje se na bilo koji način ne budu pridržavale Pravila ovog takmičenja i radio-amaterskog Kodeksa.

14. Tumačenje pravila

Za tumačenje ovih pravila, kao i rešavanje eventualnih primedbi u vezi takmičenja, nadležna je takmičarska komisija u sastavu Mile Vlasisavljević YU1Q, Nenad Nakić YT1NN i Saša Simić YT1FZ. proleće, 2013. godine menadžer takmičenja u Kragujevcu Saša Simić, YT1FZ.



NOVE PROPOZICIJE ZA TAKMIČENJE YUOTC KLUBA "VETERAN"

CA
CONTEST

1. Organizator takmičenja

YUOTC – Klub radio-amatera veterana

2. Pravo učešća

Licencirani radio-amateri iz Srbije kao i Non-YU radio-amateri.

3. Datum i vreme održavanja takmičenja

Zadnji petak marta (u 2013. to je 29. mart)
17:00–17:59 UTC (19:00–19:59 MEZ), podeljeno u dva perioda po 30 minuta:

- I – period CW od 17:00–17:29 UTC, frekvencije 3510–3570kHz
- II – period SSB od 17:30–17:59 UTC, frekvencije 3650–3770kHz

4. Snaga do150W

Razlog primene snage do150W je tradicionalna težnja da takmičenje treba da bude demonstracija veštine, a ne snage predajnika.

5. Kategorije

- A. YUOTC članovi
- B. CW
- C. SSB
- D. Mixed

- Poželjno je da svi učesnici učestvuju u CW i SSB periodima, s tim što se mogu prijaviti u bilo koju od kategorija B, C ili D
- Članovi YUOTC obavezno učestvuju u kategoriji A
- Priznanje za Non YU posebno je opisano u Tački 8 ovih pravila

6. Razmena podataka u vezi

- Stanice OTC kluba: YUØOTC i stanica sa specijalnim pozivnim znakom (ako je aktivna u vreme takmičenja, za 2013. to je YU15OTC) u takmičenju predaju:
 - RS/T + redni broj veze (počinje od 001 i nastavlja se u drugom periodu) i OTC (skraćeno od Old Timers Club) – primer: 599 001 OTC
 - Članovi YUOTC: u takmičenju predaju:
 - RS/T+redni broj veze (počinje od 001 i nastavlja se u drugom periodu) i V (V-veteran) – primer: 599 001 V
 - Ostali učesnici u takmičenju predaju:
 - RS/T + redni broj veze (počinje od 001 i nastavlja se u drugom periodu) – primer: 599 001

7. Poeni i množitelji

- Veze sa YUØOTC i stanicom sa specijalnim pozivnim znakom kluba veterana (ako je aktivna u vreme takmičenja, a u 2013. to je YU15OTC) donose **10** poena na CW i **5** poena SSB;
- Veza sa ostalim učesnicima donosi 2 poena CW i 1 poen SSB.

Množitelji su:

- a. veza sa YUØOTC, koja u takmičenju otprema OTC
- b. veza sa stanicom kluba veterana sa specijalnim pozivnim znakom (ako je aktivna u vreme takmičenja, u 2013. to je YU15OTC) u takmičenju otprema OTC
- c. članovi YUOTC, u takmičenju otpremaju V
- d. množitelj se priznaje ukoliko se pozivni znak pojavi u najmanje 10 dnevnika po periodu

- Dozvoljena je po jedna veza sa istom ARS u periodu
- Poeni za vezu sa stanicom gde se vreme održavanja veze razlikuje za više od 3 minuta neće se računati
- Neispravna veza (nekompletna, sa pogrešno primljenim podacima ili sa pogrešno unetim podacima) neće se računati u konačnom zbiru
- Ukupan broj poena dobija se na sledeći način:

I period: broj QSO poena se množi sa brojem množitelja iz tog perioda.

II period: broj QSO poena se množi sa brojem množitelja u tom periodu.

Za MIX se prosto sabira broj poena prvog sa brojem poena iz drugog perioda.

Primer:

- I period 40 x 20 = 800
- II period 50 x 20 = 1000
- Mix = 1800

8. Plasman i nagrade

- Stanica YUØOTC i stanica sa specijalnim pozivnim znakom (ako je aktivna u vreme takmičenja, za 2013. to je YU15OTC) neće biti rangirane.
- Diplome i prigodne nagrade dobijaju takmičari plasirani od 1.do 3. mesta u svakoj kategoriji.
- Ostali do10. mesta dobijaju diplomu sa naznakom plasmana.
- Preko desetog mesta, kao i oni koji pošalju dnevnik za kontrolu, dobijaju učesničku diplomu.
- Ako u plasmanu do trećeg mesta, u svim kategorijama nema Non YU stanice, dodeliće se i priznanje za najbolje plasiranu Non YU stanicu u onoj kategoriji u kojoj je jedna od Non YU najbolje plasirana.
- Priznanja i diplome učesnicima, dodeljuju se svečano na druženju radio-amatera veterana i ranoranilaca, u godini održavanja takmičenja. (u 2013. to je 01. ili 08. jun)

9. Takmičarski dnevnik sadrži

- Vreme (UTC), pozivni znak, predat RS/T sa podacima po ovim pravilima i primljen RS/T sa podacima po ovim pravilima.
- Naziv takmičenja, pozivni znak koji se koristio u takmičenju, ime i prezime ili naziv RK, kategoriju, adresu, izjavu o pridržavanju pravila takmičenja. Zbirni list može da sadrži i obračun poena za CW i SSB veze, ukupan broj poena, podatke o uređaju i anteni, itd. Ispravno popunjeno zaglavljje u dnevniku "Cabrillo" formata smatra se zbirnim listom.

Učesnicima će blagovremeno biti pripremljeni profili za TR4W, N1MM i DXLog

10. Slanje dnevnika i rokovi

Takmičarski dnevnik šalje se isključivo u "Cabrillo" formatu. Papirni dnevnici neće se uzimati u obzir za plasman, osim kao dokaz o učešću radi dodele učesničke diplome. Elektronske dnevnike dostaviti najkasnije za 3 dana (ponedeljak 23:59) na adresu:

otc@yu1srs.org.rs

Prijem dnevnika putem e-maila biće potvrđen u roku od 48 časa po prijemu istog.

Nezvanični rezultati biće objavljeni najkasnije nakon 12 dana od dana održavanja takmičenja. Eventualne žalbe na nezvanične rezultate mogu se podneti komisiji u roku od 5 dana po objavljivanju nezvaničnih rezultata.

Zvanični rezultati biće objavljeni nakon rešavanja eventualnih žalbi, odnosno istekom roka za žalbe ukoliko ne bude žalbi. Odluka komisije je konačna.

11. Diskvalifikacija

Diskvalifikovane će biti stanice za koje se ustanovi da se nisu pridržavale pravila ovog takmičenja.

ZVANIČNI REZULTATI KT KUP SRS 2012.



KT KUP Saveza radio-amatera Srbije je održan 15. 9. 2012. U roku za prijem dnevnika predviđenom pravilima, takmičarska komisija je primila 65 dnevnika od kojih su 7 prijavljeni kao dnevnik za kontrolu. Pre početka takmičenja u kategoriji H (timovi), prijavljena su 3 tima, i to: EX YU "Novi Sad 1" (YU5D, 4O4A, Z33A, S58FA, E74IW); EX YU "Novi Sad 2" (YU7BL, Z36W, S57WJ, E7RS, E73FDE, YU7RQ – rezerva) i ŠUMADINCI (YU1EFG, YU2EF, YU2FG, YT1FZ, YT1KC, YT1PR–rezerva). Na nezvanične rezultate, komisija je primila dve žalbe sa audio-snimcima. Obe žalbe su prihvaćene kao osnovane. U tabelama koje slede prikazani su zvanični rezultati po kategorijama. Svim takmičarima se zahvaljujemo na učešću u takmičenju. Nagrade će biti dodeljene pobednicima na Godišnjoj Skupštini SRS-a.

Takmičarska komisija
KT KUP SRS za 2012. godinu

KATEGORIJA A – VIŠE OPERATORA

Pl. Pozivni znak	I period C QSO/Mpl/Pts	II period SSB QSO/Mpl/Pts	III period CW QSO/Mpl/Pts	IV period SSB QSO/Mpl/Pts	Poena
1. YT1NT	43/24/2064	56/26/1456	39/24/1872	53/27/1431	6823
2. YT2W	42/20/1680	49/23/1127	43/21/1806	51/24/1224	5837
3. YU1ABH	38/19/1444	45/22/990	41/19/1558	49/25/1225	5217
4. YU7AOP	34/19/1292	40/20/800	36/20/1440	42/23/966	4498
5. YU1FJK	32/17/1088	46/23/1058	36/17/1224	43/24/1032	4402
6. YU7W	30/16/960	39/22/858	34/20/1360	46/23/1058	4236
7. YT7A	33/18/1188	41/18/738	34/18/1224	43/23/989	4139
8. YT1S	32/21/1344	34/18/612	29/16/928	39/21/819	3703
9. YU1EFG	30/15/900	41/20/820	27/16/864	40/21/840	3424
10. YU1FLM	31/16/992	0/0/0	39/19/1482	32/17/544	3018
11. YU7AJM	21/11/462	20/14/280	17/9/306	15/11/165	1213
12. YU1HFG	0/0/0	0/0/0	6/5/60	16/13/208	268

KATEGORIJA B – JEDAN OPERATOR, VELIKA SNAGA

Pl. Pozivni znak	I period C QSO/Mpl/Pts	II period SSB QSO/Mpl/Pts	III period CW QSO/Mpl/Pts	IV period SSB QSO/Mpl/Pts	Poena
1. YT9A	33/21/1386	43/24/1032	41/24/1968	54/27/1458	5844
2. YT4A	43/21/1806	51/25/1275	41/21/1722	42/22/924	5727
3. YU7WW	37/21/1554	45/23/1035	45/22/1980	46/25/1150	5719
4. YU1WS	42/22/1848	44/22/968	34/21/1428	47/23/1081	5325
5. YU2EF	35/20/1400	45/20/900	37/18/1332	46/26/1196	4828
6. YU7GL	36/21/1512	42/21/882	35/19/1330	45/22/990	4714
7. YT1UR	19/9/342	26/17/442	19/9/342	40/20/800	1926

KATEGORIJA C – JEDAN OPERATOR, MALA SNAGA

Pl. Pozivni znak	I period C QSO/Mpl/Pts	II period SSB QSO/Mpl/Pts	III period CW QSO/Mpl/Pts	IV period SSB QSO/Mpl/Pts	Poena
1. YU7RL	40/21/1680	44/23/1012	37/22/1628	43/25/1075	5395
2. YT3E	37/20/1480	40/24/960	36/19/1368	46/26/1196	5004
3. YU2V	36/21/1512	49/27/1323	27/17/918	50/25/1250	5003
4. YU2FG	35/20/1400	31/20/620	37/22/1628	44/25/1100	4748
5. YU7BL	39/24/1872	38/20/760	32/28/1152	36/19/684	4468
6. YT5N	39/22/1716	39/20/780	34/20/1360	28/17/476	4332
7. YU6MM	33/17/1122	20/12/240	39/19/1482	32/16/512	3356
8. YU7BG	20/12/480	26/17/442	26/17/884	33/18/594	2400
9. YU5D	27/16/864	22/16/352	24/14/672	30/17/510	2398
10. YU5DR	19/15/570	25/16/400	17/13/442	31/18/558	1970
11. YU1MI	13/10/260	24/17/408	15/14/420	29/17/493	1581
12. YU1TO	0/0/0	0/0/0	9/7/126	13/8/104	230

KATEGORIJA D – JEDAN OPERATOR, SAMO CW

Pl. Pozivni znak	I period C QSO/Mpl/Pts	II period SSB QSO/Mpl/Pts	III period CW QSO/Mpl/Pts	IV period SSB QSO/Mpl/Pts	Poena
1. YT7AW	44/23/2024	0/0/0	43/23/1978	0/0/0	4002
2. YU6DX	38/18/1368	0/0/0	45/24/2160	0/0/0	3528
3. YT2AAA	38/20/1520	0/0/0	38/19/1444	0/0/0	2964

4. YU1KT	35/21/1470	0/0/0	39/17/1326	0/0/0	2796
5. YU1AR	37/20/1480	0/0/0	34/17/1156	0/0/0	2636
6. YT9W	26/15/780	0/0/0	36/19/1368	0/0/0	2148
7. YT1FZ	27/15/810	0/0/0	32/17/1088	0/0/0	1898
8. YU7RQ	19/11/418	0/0/0	27/15/810	0/0/0	1228

Kategorija E – JEDAN OPERATOR, SAMO SSB

Pl. Pozivni znak	I period C QSO/Mpl/Pts	II period SSB QSO/Mpl/Pts	III period CW QSO/Mpl/Pts	IV period SSB QSO/Mpl/Pts	Poena
1. YT4TT	0/0/0	48/22/1056	0/0/0	48/22/1056	2112
2. YT1PR	0/0/0	42/24/1008	0/0/0	45/21/945	1953
3. YT1ET	0/0/0	43/22/946	0/0/0	43/23/989	1935
4. YT1KC	0/0/0	39/20/780	0/0/0	41/21/861	1641
5. YT1AC	0/0/0	43/21/903	0/0/0	36/20/720	1623
6. YU1SMR	0/0/0	32/20/640	0/0/0	34/20/680	1320
7. YU5DIM	0/0/0	31/16/496	0/0/0	31/17/527	1023
8. YT2VP	0/0/0	30/17/510	0/0/0	30/16/480	990
9. YU1RSV	0/0/0	28/15/420	0/0/0	26/17/442	862
10. YT3MKM	0/0/0	24/14/336	0/0/0	25/16/400	736

KATEGORIJA F – STANICE IZVAN SRBIJE (NON YU)

Pl. Pozivni znak	I period C QSO/Mpl/Pts	II period SSB QSO/Mpl/Pts	III period CW QSO/Mpl/Pts	IV period SSB QSO/Mpl/Pts	Poena
1. E74IW	38/20/1520	47/23/1081	40/18/1440	48/25/1200	5241
2. 4O4A	37/21/1554	41/21/861	35/20/1400	46/25/1150	4965
3. Z36W	29/17/986	38/22/836	39/19/1482	34/20/680	3984
4. E73FDE	31/16/992	32/18/576	32/18/1152	43/20/860	3580
5. E7RS	27/17/918	39/21/819	33/18/1188	31/18/558	3483
6. Z33A	27/17/918	30/18/540	29/18/1044	35/18/630	3132
7. S58FA	20/13/520	31/17/527	25/17/850	44/26/1144	3041
8. S57WJ	27/15/810	35/15/525	31/14/868	28/18/504	2707
9. 4O3RR	8/7/112	9/8/72	10/8/160	12/8/96	440

KATEGORIJA G – YU RADIO-KLUBOVI

Pl. Klub	Pozivni znaci	Poena
1. YU7BPQ	YU7W, YU7WW, YU7RL, YU2V, YT5N	24685
2. YU1ABH	YT2W, YU1ABH, YU1FLM, YU1WS, YT1UR	21323
3. YU1FJK	YU1FJK, YU6DX, YU1KT	10726
4. YU1GUV	YT4A, YT1AC	7350
5. YU1SRS	YU5DR, YT4TT, YT1ET, YU1RSV	6879
6. YU1INO	YT1NT	6823
7. YU1AAX	YT9A	5844
8. YU1ACR	YT3E	5004
9. YU1HQR	YT1S, YU5DIM	4726
10. YU7JUV	YU7GL	4714
11. YU7AOP	YU7AOP	4498
12. YU1KQR	YU6MM, YT2VP	4346
13. YU7GMN	YT7A	4139
14. YU1EBC	YT2AAA	2964
15. YU1EFG	YT3MKM, YT1PR	2689
16. YU1KAP	YU1AR	2636
17. YU1IMN	YT9W	2148
18. YU1IST	YU1MI	1581
19. YU1ARC	YU1SMR	1320
20. YU7AJM	YU7AJM	1213
21. YU1HFG	YU1HFG, YU1TO	498

KATEGORIJA H – TIMOVI

Pl. TIM	Pozivni znaci	Poena
1. EX YU "Novi Sad – 1"	YU5D, 4O4A, Z33A, S58FA, E74IW	18777
2. EX YU "Novi Sad – 2"	YU7BL, Z36W, S57WJ, E7RS, E73FDE	18222
3. ŠUMADINCI	YU1EFG, YU2EF, YU2FG, YT1FZ, YT1KC	16539

Dnevnicu za kontrolu: E73MS, E74BYZ, E77AA, E77M, YT3C, YU1SV, YU8A

YU KT MARATON – 80m REZULTATI ZA JANUAR 2013.


Kategorija VIŠE OPERATORA

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YU7AOP	31/93/18	35/70/16	2794
2.	YU15OTC	31/93/17	34/68/16	2669
3.	YU1EFG	28/84/17	32/64/15	2388
4.	YU1FJK	25/75/16	36/72/16	2352
5.	YU1HFG	23/69/16	0/0/0	1104
6.	YU1HQR	19/57/13	11/22/6	873
7.	YU1AGA	0/0/0	23/46/14	644
8.	YT2N	0/0/0	11/22/8	176

Kategorija JEDAN OPERATOR – SSB

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YU1YM	28/84/16	38/76/17	1292
1.	YU2STR	0/0/0	38/76/17	1292
3.	YT4TT	0/0/0	38/76/15	1140
4.	YU6A	33/99/18	33/66/16	1056
5.	YT2VP	0/0/0	31/62/16	992
6.	YU5GZ	0/0/0	31/62/15	930
7.	YU2MT	0/0/0	28/56/15	840
7.	YU7FA	0/0/0	30/60/14	840
9.	YT1KC	17/51/10	26/52/16	832
10.	YT3MKM	0/0/0	26/52/15	780
10.	YU5DIM	0/0/0	26/52/15	780
12.	YT3TPS	0/0/0	26/52/14	728
13.	YU1TR	0/0/0	24/48/15	720
14.	YU5EQP	0/0/0	26/52/12	624
15.	YU1ZMT	0/0/0	20/40/13	520
16.	YU2STS	0/0/0	19/38/11	418
17.	YU1IZ	0/0/0	12/24/9	216

Kategorija JEDAN OPERATOR

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YT8A	33/99/18	40/80/17	3142
2.	YU1AB	30/90/18	36/72/17	2844
3.	YU2EF	30/90/18	34/68/17	2776
4.	YU7GL	28/84/17	35/70/16	2548
5.	YU2V	29/87/16	32/64/17	2480
6.	YU4MM	27/81/18	30/60/16	2418
7.	YU5D	28/84/16	31/62/16	2336
8.	YU1AR	26/78/18	32/64/14	2300
9.	YT1AC	25/75/15	27/54/15	1935
10.	YU1MI	20/60/14	24/48/16	1608
11.	YU7BG	25/75/13	22/44/14	1591
12.	YU1CJ	16/48/12	25/50/13	1226
13.	YU5DR	17/51/12	22/44/11	1096
14.	YT2VM	6/18/4	10/20/8	232

Kategorija JEDAN OPERATOR – CW

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	Poena
1.	YT1FZ	31/93/18	19/38/10	1674
1.	YU1KT	31/93/18	35/70/17	1674
3.	YU5T	30/90/18	0/0/0	1620
4.	YU1Q	31/93/17	34/68/16	1581
5.	YU7BL	30/90/17	28/56/13	1530
6.	YU2U	29/87/17	0/0/0	1479
7.	YU7RL	28/84/17	0/0/0	1428
8.	YT7AW	29/87/16	0/0/0	1392
9.	YU6YL	27/81/15	0/0/0	1215
10.	YT9W	24/72/15	0/0/0	1080

Kategorija KLUBOVI

Pl.	Klub	Stanice kluba i članova	Poena
1.	YU1FJK	YT8A, YU1KT, YU6A	281,47
2.	YU1EFG	YU2EF, YU1Q, YU4MM	250,26
3.	YU7BPQ	YU2V, YU5D, YU7BL	225,15
4.	YU1HFG	YU5T, YU6YL, YU1HFG	125,37
5.	YU1KQR	YU1CJ, YT2VP, YT2VM	77,97

Dnevnicu za kontrolu: YU1GUV, YU1SMR, YT1DV, YU1ML



YU KT MARATON - 80m

REZULTATI ZA FEBRUAR 2013.

CA
CONTEST

Kategorija JEDAN OPERATOR - CW

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YU1XO	34/102/18	21/42/11	1836
1.	YU7BL	32/96/18	28/56/11	1728
3.	YT9W	33/99/17	0/0/0	1683
4.	YU1KT	31/93/18	38/76/12	1674
5.	YU5T	33/99/16	0/0/0	1584
6.	YU2V	29/87/18	31/62/11	1566
7.	YT1FZ	28/84/17	21/42/13	1428
8.	YU1Q	25/75/16	33/66/12	1200
9.	YU5D	25/75/15	0/0/0	1125
10.	YU7RQ	18/54/10	0/0/0	540

Kategorija JEDAN OPERATOR

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YT8A	34/102/18	38/76/12	2748
2.	YU1AB	34/102/18	38/76/12	2748
3.	YU7GL	28/84/18	32/64/12	2280
4.	YU4MM	26/78/16	31/62/12	1992
5.	YU1AR	27/81/16	28/56/12	1968
6.	YT1AC	24/72/14	32/64/12	1776
7.	YU5DR	27/81/14	22/44/12	1662
8.	YU7BG	21/63/16	26/52/11	1580
9.	YU1MI	17/51/12	20/40/11	1052
10.	YU1CJ	15/45/12	18/36/11	936
11.	YU1YV	19/57/13	9/18/5	831
12.	YT2VM	6/18/4	15/30/9	342
13.	YT1DV	5/15/5	9/18/7	201

Kategorija JEDAN OPERATOR - SSB

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YT4TT	0/0/0	39/78/12	936
1.	YU6A	28/84/16	38/76/12	912
3.	YU1YM	32/96/18	39/78/11	858
4.	YU1ZMT	0/0/0	30/60/12	720
5.	YU5EQP	0/0/0	30/60/12	720
6.	YT7VG	0/0/0	30/60/12	720
7.	YT1KC	18/54/12	31/62/11	682
7.	YU5DIM	0/0/0	27/54/10	540
9.	YT3MKM	0/0/0	24/48/11	528
10.	YU1SC	0/0/0	23/46/11	506
10.	YU7FA	0/0/0	22/44/10	440
12.	YT3TPS	0/0/0	20/40/11	440
13.	YU2STS	0/0/0	16/32/9	288
14.	YT2DDK	0/0/0	16/32/9	288
15.	YU5CER	0/0/0	14/28/8	224
16.	YU1ML	0/0/0	10/20/9	180
17.	YU2STR	0/0/0	12/24/7	168

Kategorija VIŠE OPERATORA

Pl.	Call	I per. (CW) Qso/Pts/Mlt	II per. (SSB) Qso/Pts/Mlt	QSO poena
1.	YU1GUV	34/102/17	37/74/12	2622
2.	YU7AOP	35/105/17	34/68/11	2533
3.	YU15OTC	27/81/16	38/76/12	2208
4.	YU1FJK	32/96/18	20/40/10	2128
5.	YU1EFG	27/81/16	30/60/12	2016
6.	YU1HQR	22/66/14	10/20/7	1064
7.	YU1HFG	19/57/13	10/20/8	901
8.	YU1AGA	0/0/0	33/66/10	660

Kategorija KLUBOVI

Pl.	Klub	Klupske stanice i stanice članova kluba	Poena
1.	YU1FJK	YT8A, YU1KT, YU6A	276.20
2.	YU1EFG	YU1EFG, YU1Q, YU4MM	218.34
3.	YU1HQR	YU1XO, YU1HQR, YU5DIM	141.99
4.	YU1HFG	YU5T, YU1HFG, YU5EQP	116.63

Dnevnići za kontrolu: YU1M

EKVIVALENTI ZA ZAVRTNJE I ŽICU

Čitajući članke američkih autora – radio–amatera, veoma često nailazimo da se oni i dalje drže starog sistema označavanja veličina zavrtnjeva i debljine žice. Velike američke firme, izvozno orijentisane, već pre 30 do 40 godina prešle su na metrički sistem, ali se u praksi – svakodnevnom životu u SAD i dalje čvrsto drže starih mera koje svoju osnovu nemaju u dekadnom numeričkom sistemu, pa je vrlo teško orijentisati se u njima. Zato, za naše radio–amatere dajemo tabele za približne dimenzije zavrtnjeva i debljine žice.

Američki standard	Približan metrički standard
0–80	M1,6
1–64	M1,8
2–56	M2
3–48 ili 3–56	M2,5
4–40	M3
6–32	M3,5
8–32	M4
10–24 ili 10–32	M5
12–24 ili 12–28	M6
1/4–20	M7
3/8–16	M10
7/16–14	M12
1/2–12	M12

Američki standard (AWG)	Približan metrički standard (mm)
2	6,5
4	5,2
6	4,1
8	3,3
10	2,6
12	2,1
14	1,6
16	1,3
18	1,0
20	0,8
22	0,6
24	0,5
26	0,4
28	0,3
30	0,25
32	0,2