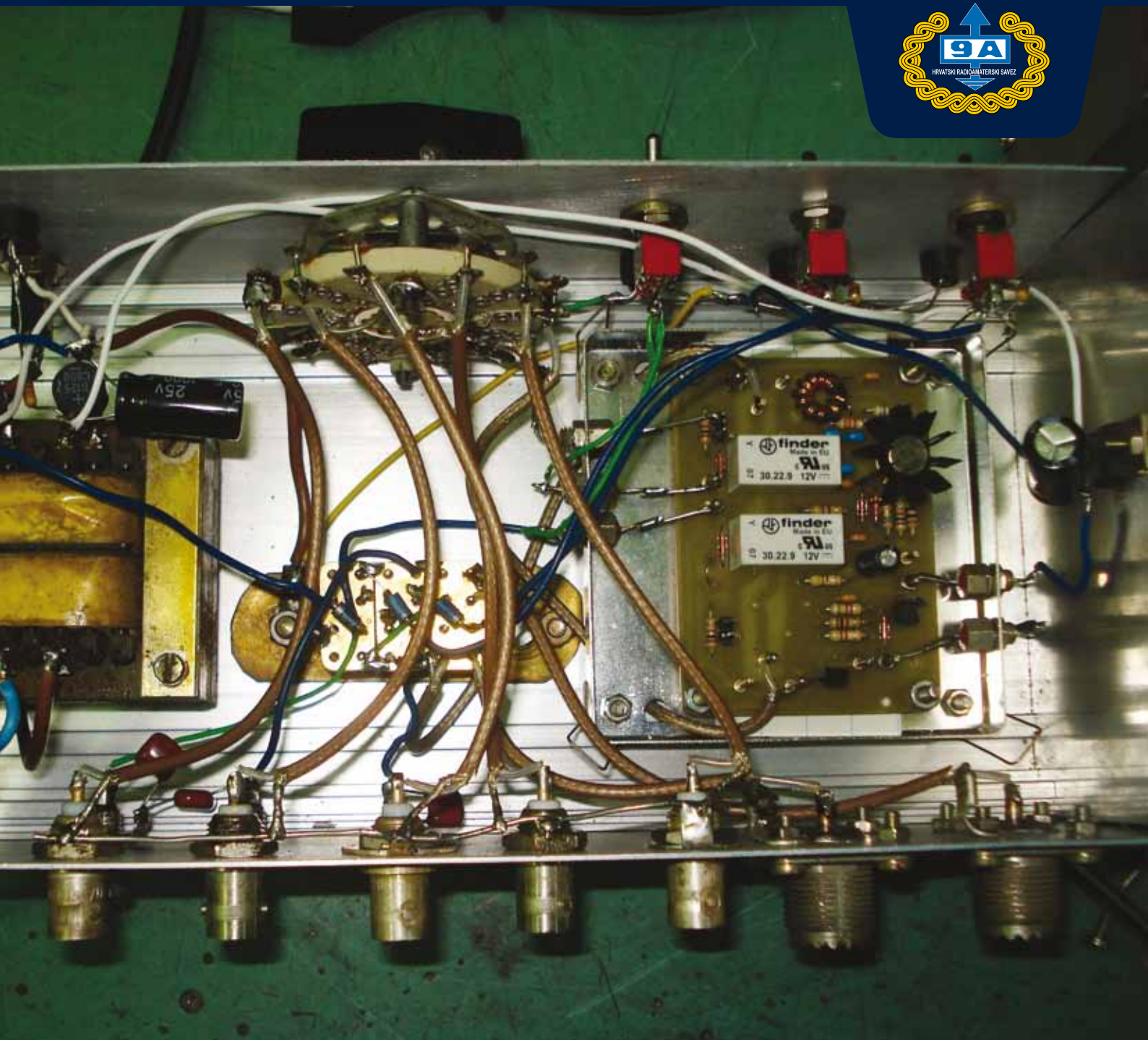


Radio HRS

časopis Hrvatskoga radioamaterskog saveza

CIJENA 30 KN

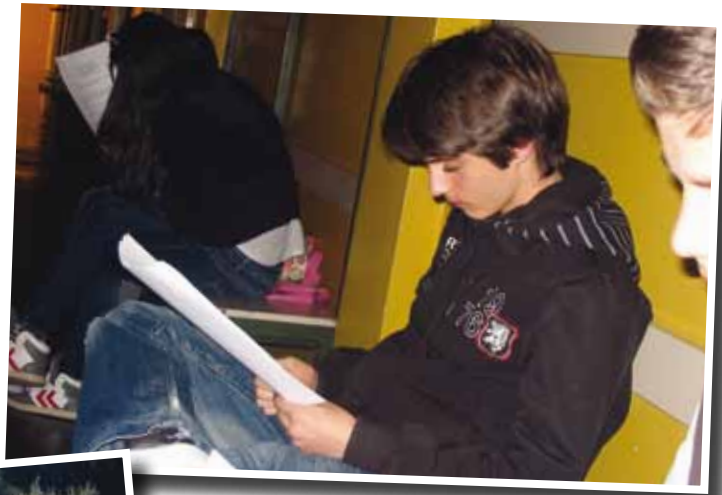


U ovom broju:

- Prijamni sustav s više antena za 160, 80 i 40 metara
- Rad na 220 m bandu
- Stoljeće elektroničkog oscilatora
- Zimski KV kup 2013. – rezultati
- Nekoliko lica Raspberry Pi računala
- SDR prijamnik – USB DVB-T dongle
- Dnevnik jednog „aktivatora“
- 60 godina Radiokluba Našice, 9A1DAB
- U posjeti kod... Rafo Lušić, 9A3CC



NATJECANJE
MLADIH
TEHNIČARA



Nakladnik:

HRVATSKI RADIOAMATERSKI SAVEZ

Uredništvo i administracija:

Dalmatinska 12, p. p. 149 HR – 10 002 ZAGREB

Hrvatska/Croatia

Telefon + 385 (0)1 48 48 759**Telefax** + 385 (0)1 48 48 763**e-mail** 9a0hrs@hamradio.hr

hrs-hq@hamradio.hr

Glavni urednik

Zlatko Matičić, 9A2EU,

zmatitic@inet.hr

Urednički kolegij:

Krešimir Kovarik, 9A5K,

9a5k@9a5k.com

Ivo Novak, 9A1AA,

nivo@inet.hr

Marko Pernić, 9A8MM,

marko.pernic@gmail.com

Urednici rubrika:

KV: Ivo Novak, 9A1AA**DX, Diplome:** Zlatko Matičić, 9A2EU**Digital:** Marko Pernić, 9A8MM**Iz zemlje i svijeta:** Zlatko Matičić, 9A2EU

Lektorica

Tihana Katinić, 9A6PBT

tihana_nakom@yahoo.com

Tehnički urednik

Romildo Vučetić, 9A4RV

romildo.vucetic@inet.hr

Poštovani čitatelji!

Pred vama je prvi broj u 2013. godini koji izlazi u vrijeme kada smo svjedocima gašenja velikog broja tiskanih publikacija (dnevnik i tjednih novina, časopisa i dr.). Sve se veći broj tiskovina izdaje samo na internetu u elektroničkom obliku. Zahvaljujući razumijevanju IO HRS-a, Radio HRS će i dalje će izlaziti u papirnatom izdanju, uz *backup* u elektroničkom obliku s vremenskim odmakom. Zbog nepovoljne financijske situacije izlaziti će u smanjenom opsegu na 36-40 stranica. Plan je da ove godine izađu 4 broja.

U ovom broju možete pronaći tri zanimljiva članka u rubrici Elektronika, teorije, gradnje: Petar Miličić, 9A6A, nas uvodi u svijet prijemnih antena za niže opsege u članku *Prijamni sustav s više antena za 160, 80 i 40*, Goran Sekulović, 4O5A, i Goran Dragović, 4O4B, donose svoja iskustva u radu na vrlo niskim frekvencijama kroz članak *Rad na 220 m bandu*, a Zvonimir Jakobović, 9A2RQ, donosi malo povijesti u članku *Stoljeće elektroničkog oscilatora*. U KV rubrici donosimo rezultate Zimskog KV Kupa 2013. i IARU HF Championshipa 2012. Digitalna rubrika donosi dva zanimljiva članka o primjenama novih tehnologija u radioamaterizmu. U rubrici QSL i DX „iz pera“ Borisa Tuđana, 9A1IW, donosimo *Dnevnik jednog „aktivatora“*. Rubrika Iz zemlje i svijeta donosi članak o 60 godina Radiokluba Našice i mali „divan“ s „dida“ Rafom, 9A3CC, jednim od najstarijih aktivnih radioamatera u nas.

I dalje vrijedi podsjetnik pri dnu stranice za sve sadašnje i buduće suradnike.

Ugodno čitanje i prelistavanje želi vam

Zlatko Matičić, 9A2EU,
glavni urednik

NAKNADE SURADNICIMA

Vrsta priloga	Naknada po kartici (kn) bruto
Autorski stručni tekstovi, gradnje i radovi	80,00
Autorske reporaže	50,00
Autorska izvješća o radu HRS-a, tekstovi menadžera i voditelja stručnih tijela	50,00
Vijesti s područja primjenjene elektronike i sl.	50,00
Analiza natjecanja	45,00
Opis strukovnih organizacija, diploma, informacije o radu udruga HRS-a	45,00
Predstavljanje rezultata natjecanja	30,00

UPUTE SURADNICIMA

Priloge slati u elektroničkom zapisu (.odt, .doc, .rtf, .txt), iznimno crteže i sheme na papiru. Pisati u *Wordu*, Arial font 10, lijeva orijentacija. Formule pisati u programu za pisanje formula uz objašnjenje znakova i kratica. Slike, sheme i crteže ne unositi u tekst i slati odvojeno, ali naznačiti gdje spadaju u tekst. Priloge uz tekst obavezno numerirati i napisati popratni tekst (*legendu*). Tablice kreirati u *Wordu*, a crteže u *CorelDraw*. Fotografije slati odvojeno u *.jpg ili *.tif formatu uz cca 300 dpi. Obavezno navesti sve izvore za tekst i priloge. Tiskane pločice slati u elektroničkom formatu uz obaveznu naznaku izmjera ili kopirane bez savijanja papira. Ako rad sadrži više od tri dokumenta slati ih u zajedničkoj mapi. Obavezno navesti ime i prezime autora, adresu i sve kontakt telefone i e-adrese te žiro račun. Priloge slati na CD-u ili elektroničkom poštom na adresu HRS-a (RADIOHRS@hamradio.hr) s naznakom *Za Radio HRS*.

Časopis izlazi svaka tri mjeseca – 4 broja u godini.

Rukopisi i ilustracije se ne vraćaju.

Sva prava pridržava – copyright by

© Hrvatski radioamaterski savez

Časopis je ubilježen u Ministarstvu kulture Republike

Hrvatske 19. ožujka 2004. god.

pod brojem 532-03-3/04-02.

Priprema za tisak: **Infogr@f**, Vela Luka, info.graf@inet.hrTisak: **Printera grupa** d.o.o., Dr. F. Tuđmana 14/A,

10 431 Sveta Nedelja

Naklada: 700 primjeraka

Poštarina plaćena u Pošti 10000 Zagreb.

Godišnja pretplata s članarinom HRS-a

(za starije od 21. god.): 150 kuna

Cijena pojedinog primjerka: 30 kuna

Godišnja pretplata (bez članarine HRS-a): 120 kuna

Cijena pojedinog primjerka za inozemstvo: 45 kuna

Godišnja pretplata za inozemstvo: 150 kuna

Prosječna naklada – 750 primjeraka

Prihod ostvaren prodajom / pretplatom u 2012. godini

– 34 734,00 kuna

Prihod ostvaren na tržištu oglašavanja u 2012. godini

– 15 356,00 kuna

Pretplata u kunama uplaćuje se u korist žiro-računa:

Hrvatski radioamaterski savez, Zagreb

2360000-1101561569; poziv na broj **12 + JMBG** uplatitelja.

Devizna pretplata uplaćuje se u korist

multivalutnog računa HRS-a kod

ZAGREBAČKA BANKA d.d., Paromlinska 2, 10 000 Zagreb

SWIFT: ZABAHR2X (svrha doznake: Pretplata na Radio-HRS)

IBAN: HR4323600001101561569

Tijela upravljanja HRS-a (mandat: 2012 – 2016.)**Predsjednik HRS-a:**

Zdenko Blažičević, 9A2HI

Dopredsjednik HRS-a:

Željko Pilat, 9A2R

Tajnica HRS-a:

Marina Sirovica, 9A3AYM

Administrativna tajnica:

Ljiljana Božak, 9A5BL

Članovi Izvršnog odbora HRS-a:

Gordan Čučić, 9A6AIV

Stjepan Đurin, 9A8A

Rolando Milin, 9A3MR

Marijan Rečić, 9A2C

Ivan Vlašić, 9A0W

Nadzorni odbor HRS-a:

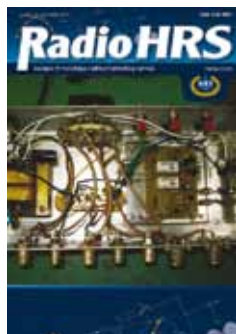
Boris Vrbanović, 9A2JY

Franjo Kokorić, 9A2TN

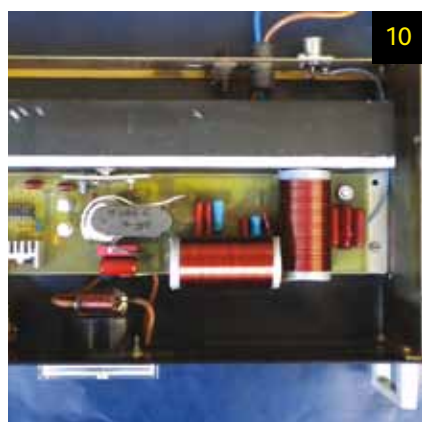
Željka Krupka



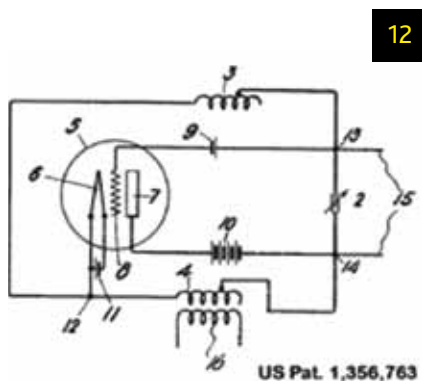
5



Upravljačka kutija prijemnog sustava s više antena za 160, 80 i 40 m



10



12

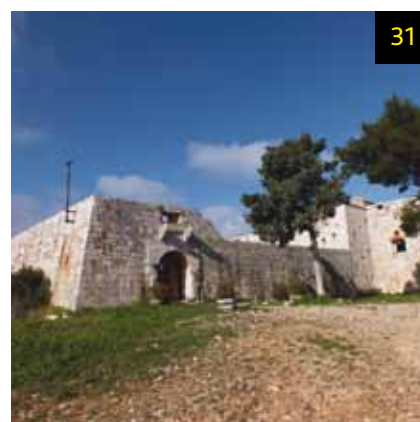
US Pat. 1,356,763



19



26



31



36



38

- 5 Prijamni sustav s više antena za 160, 80 i 40 m
- 10 Rad na 2 200 m *bandu* (predajnik, prilagođenje, antena)
- 12 Stoljeće elektroničkog oscilatora
- 16 Zimski KV Kup 2013. – rezultati
- 16 Puno događanja u novoj sezoni
- 17 IARU HF World Championship 2012.
- 19 Nekoliko lica Raspberry PI računala
- 26 SDR prijamnik – USB DVB-T dongle
- 30 „Probuđeni“ satelit počeo emitirati nakon 46 godina „šutnje“
- 31 Dnevnik jednog „aktivatora“
- 35 60 godina Radiokluba Našice, 9A1DAB
- 36 Završeno 55. natjecanje mladih tehničara
- 37 Rafo Lušić, 9A3CC
- 38 Radioamaterske slušalice

■ Piše: Petar Miličić, 9A6A

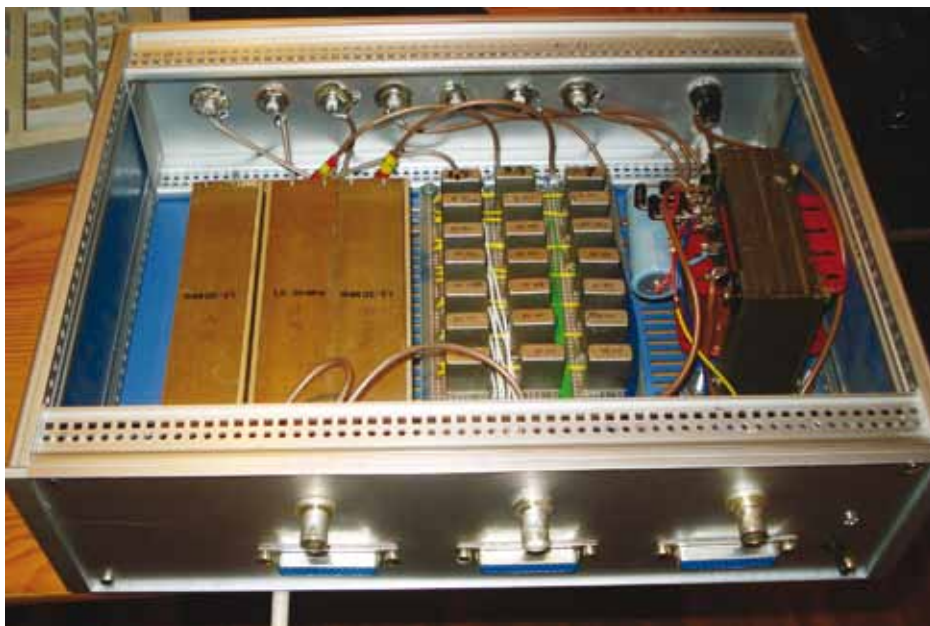
Prijamni sustav s više antena za 160, 80 i 40 m

Od kada smo u radioklubu počeli ozbiljno raditi u velikim svjetskim natjecanjima suočili smo se s problemom prijama na nižim frekventnim područjima.

Bez obzira na to s kojim antenama smo odašiljali, na prijamu je uvijek bilo mnogo problema zbog velikog QRM-a, raznih smetnji i statičkih pražnjenja. Za odašiljanje na području 160 m i 80 m koristimo vertikalne ili *slooper* antene koje su se pokazale vrlo dobrim odašiljačkim antenama, ali vrlo lošim za prijam DX-stanica. Osim toga, te su antene zbog vertikalne polarizacije podložne smetnjama nastalih zbog statičkog izbijanja, pa se često događalo da je prijam bio posve onemogućen. Zbog toga što *slooper* ima vrlo malu usmjerenost, vrlo je teško uz veliki europski i ruski QRM-a raditi sa stanicama iz JA, VK, ZL ili stanicama iz Sjeverne i Južne Amerike. Na području 40 m, iako imamo dobre usmjerene antene, često se događa da je zbog velikih smetnji vrlo teško primati DX-stanice, osobito s Dalekog istoka, ali i iz SAD-a.

Zbog toga na svim nižim frekventnim područjima koristimo *beverage* antene koje su vrlo otporne na statičke smetnje i imaju izvrsnu usmjerenost. S obzirom na to da postavljanje *beverage* antena, koje moraju biti duge reda veličine dužine vala, zahtijeva ogroman prostor, postavili smo 5 *beverage* antena za sve važnije smjerove, ali samo za frekventno područje od 160 m. Antene su dugačke od 150 do 180 metara (ovisno o konfiguraciji terena). Iste antene mogu se koristiti i za prijam 80 m i 40 m frekventnog područja pa nije potrebno postaviti posebne antene za sva tri frekventna područja. Pri tome *beverage* od 1λ za 160 m ima 2λ za 80 m područje i 4λ za 40 m područje. Kod prijama na 40 m području morali smo kombinirati odašiljačke antena i prijamne antena jer se povremeno događalo da su 4λ *beverage* antene preusmjerene. Signali koji nisu bili unutar glavne latice bili su jako oslabljeni pa je prijam u nekim slučajevima bio bolji s odašiljačkom *Yagi* antenom.

Signali koji se dobiju iz *beverage* antena su od 15 do 20 dB slabiji od signala iz odašiljačkih antena pa je potrebno ugraditi kvalitetno pretpojačalo koje će sa što manje unošenja dodatnog šuma pojačati signale za 18...20 dB. Dodatni zahtjev za konstrukciju ovog pretpojačala je da može izdržati veliko električno polje, budući da je



Slika 1. Upravljačka kutija

predviđeno da se pri radu u natjecanjima u M/M kategoriji radi istovremeno na svim frekventnim područjima iz iste prostorije i to punom snagom. Pri tome se na rezonantnim antenama, koje su višekratnici za sve frekvencije od 1,8 do 28 MHz, induciraju vrlo visoki naponi. Pretpojačalo zbog toga mora raditi u vrlo stabilnoj A klasi kako bi tranzistor bio strogo u linearnom režimu rada. Svaka nelinearnost prouzročila bi stvaranje neželjenih produkata koji bi generirali smetnje na prijamu.

Da bismo uklonili vrlo visoke napone koji se induciraju na *beverage* antenama, konstruirali smo i izradili pojasne filtre za 1,8, 3,5 i 7 MHz s minimalnim gušenjem propusne frekvencije. Napravljeni filtri jako prigušuju sve frekvencije osim onih za koju su napravljeni, a prolazno gušenje je manje od 1 dB.

Pri radu u M/M kategoriji za svako frekventno područje predviđeno je po jedno radno mjesto pa je bilo potrebno napraviti daljinsko biranje smjerova iz kojih se želi slušati. Konstruirane su tri posebne kontrolne kutije za 160, 80 i za 40 m područje. Operator koji radi na svakom od tih područja može neovisno o drugima birati smjer iz kojeg će primati.

U kontrolnu kutiju ugrađen je preklopnik za biranje smjerova prijama, ugrađena su širokopojasna pretpojačala i logika za prebacivanje prijam-predaja koja isključuje pretpojačalo na predaji, a istovremeno uključuje linearno pojačalo. Na prijamu kontrolna logika uključuje pretpojačalo na antenu i dovodi napon napajanja na pretpojačalo.

U upravljačkoj kutiji nalaze se priključci za 7 različitih antena, sustav s 21 vakuumskim relejom, te tri filtra za 1,8, 3,5 i 7 MHz. Upravljačka kutija spojena je s 3 kontrolne kutije pomoću 3 koaksijalna kabela (RG58) za signale i 3 višezilna kabela (10 x 0,5 mm) za upravljanje smjerovima i napajanjem kontrolnih kutija.

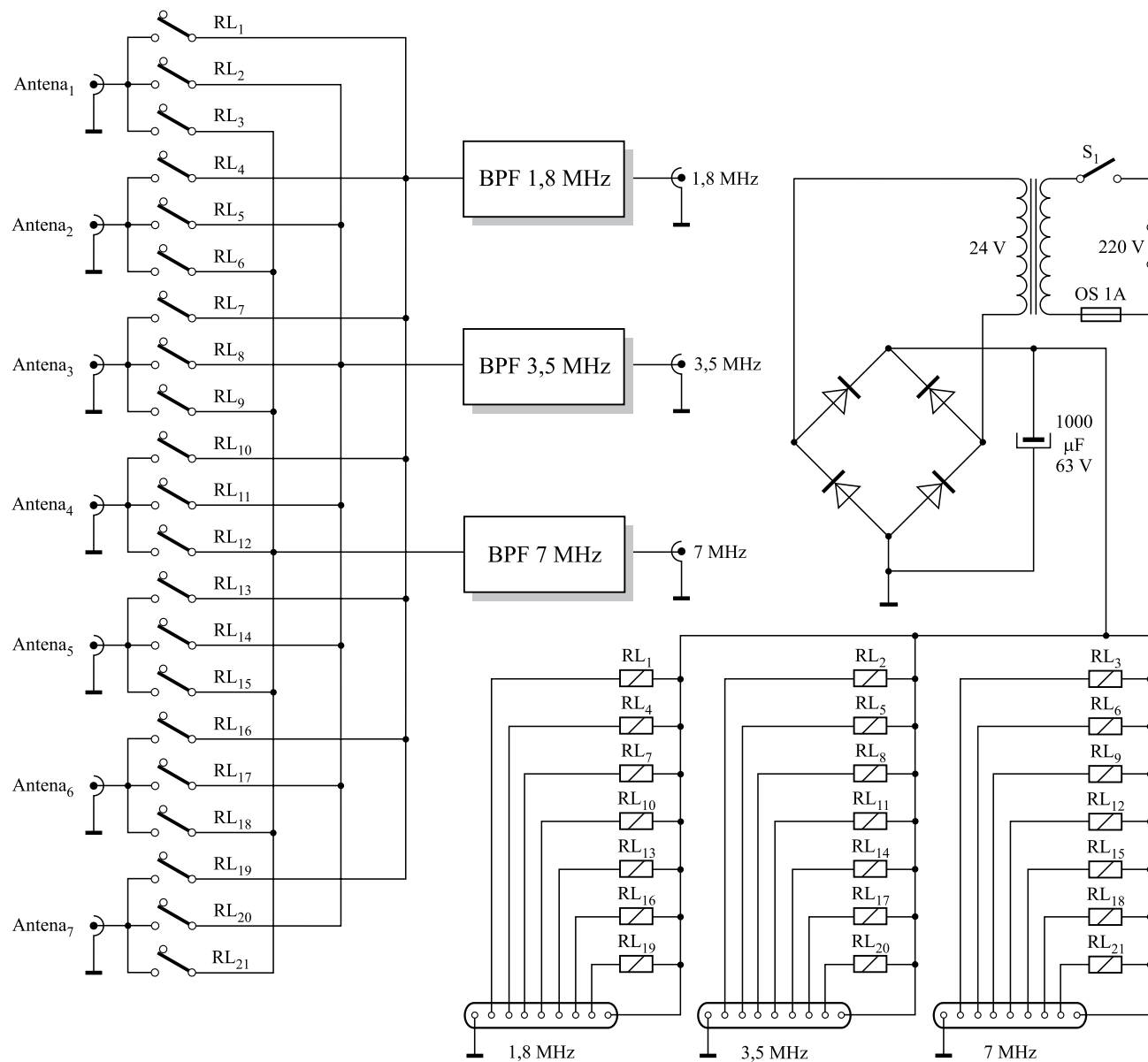
U ovom ću članku detaljno opisati kompletnu konstrukciju i rezultate mjerenja svih napravljenih sklopova.

1. UPRAVLJAČKA KUTIJA

U upravljačku kutiju ugrađen je ispravljač 220 V/24 V koji napaja sve sklopove, releje, logiku i pretpojačala, ugrađena je pločica s 21 relejom i 3 filtra za 1,8, 3,5 i 7 MHz.

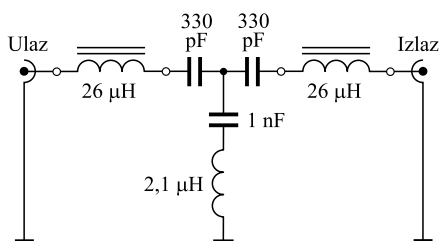
Predviđen je priključak 7 raznih prijamnih antena poput *beverage* ili K9AY antene.

Na slici 2. prikazana je shema upravljačke kutije. Na pločici se nalazi 21 vakuumski relej (24 V) koji omogućuju biranje 7 antena za svako frekventno područje.

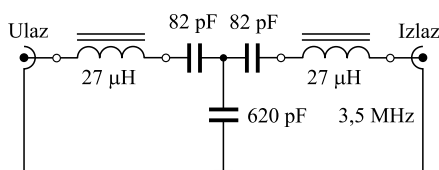


Slika 2. Shema upravljačke kutije

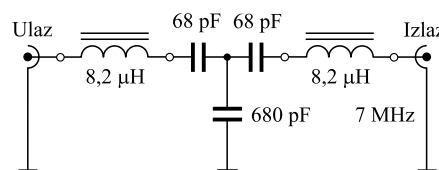
Signal se iz izabrane *beverage* antene preko uključenog releja vodi na pojasni filtar. Sheme pojasnih filtra prikazane su na slici 3, 4. i 5.



Slika 3. pojasni filtar za 1,8 MHz



Slika 4. pojasni filtar za 3,5 MHz



Slika 5. pojasni filtar za 7 MHz

Filtri su ugrađeni u mesingane kutije i preko konektora spojeni s jedne strane na logiku s relejima za biranje smjera, a s druge strane na BNC konektore prema upravljačkim kutijama.

Izrađeni filtri izmjereni su pomoću signal generatora, osciloskopa i RF voltmetra. Dobiveni su sljedeći rezultati:

Tablica 1.

Frekvencija	160 m	80 m	40 m
f_g (-6 dB)	1,955 MHz	3,900 MHz	7,600 MHz
f_o	1,826 MHz	3,630 MHz	7,050 MHz
f_d (-6 dB)	1,736 MHz	3,450 MHz	6,350 MHz

Izmjereno je gušenje na frekvencijama f_o od oko 1 dB. Izmjereno je gušenje od preko -40 dB do -60 dB za sve ostale frekvencije izvan pojasnog propusta. Pri istovremenom radu na svim frekvencijama u natjecanjima nije bilo nikakvih problema s upadanjem VF-a niti su primijećene bilo kakve smetnje. Ako se ne koriste svi antenski ulazi,

poželjno je (zbog smanjenja smetnji) na prazne antenske ulaze staviti BNC konektore s otpornikom od 50 Ω .

2. KONTROLNA KUTIJA

U kontrolnu kutiju ugrađena je logika za daljinsko upravljanje cijelim sustavom, upravljanje PTT-om, uključenje linearnog pojačala, uključenje pretpojačala i preklopnik za biranje smjerova. Na slici se unutar kutije vidi metalna kutijica u koju je ugrađeno pretpojačalo.

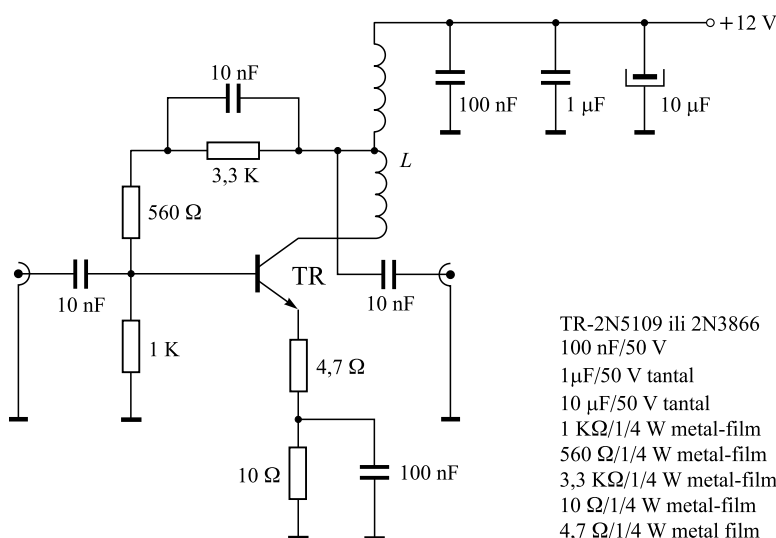
Shema kontrolne kutije prikaza je na slici 7.



Slika 6. Kontrolna kutija

Preko višezilnog kabela dovodi se napon napajanja za sve sklopove od 24 V DC. Za napajanje pretpojačala ugrađen je 12 V stabilizator napona LM 7812. Preklopnikom sa 7 položaja bira se antena (SW – jugozapad, NW – sjeverozapad, N/S – sjever-jug, NE – sjeveroistok, E – istok). Na prednjoj se ploči nalaze i prekidači pomoću kojih se može birati prijam s odašiljačkom antenom ili s beverage antenama. Moguće je isključiti pretpojačalo i isključiti ukapčanje linearnog pojačala. U slučaju da KV uređaj ima poseban priključak za RX antenu (FT1000MP), nije potrebno voditi odašiljački signal kroz kontrolnu kutiju jer se izlaz iz kutije može direktno spojiti na RX ulaz KV uređaja. Pri tome se na samom KV uređaju može birati da li se sluša s odašiljačkom antenom ili s prijamnim sustavom. Time se smanjuje mogućnost da signal odašiljača koji prolazi kroz kutiju uništi tranzistor u pretpojačalu.

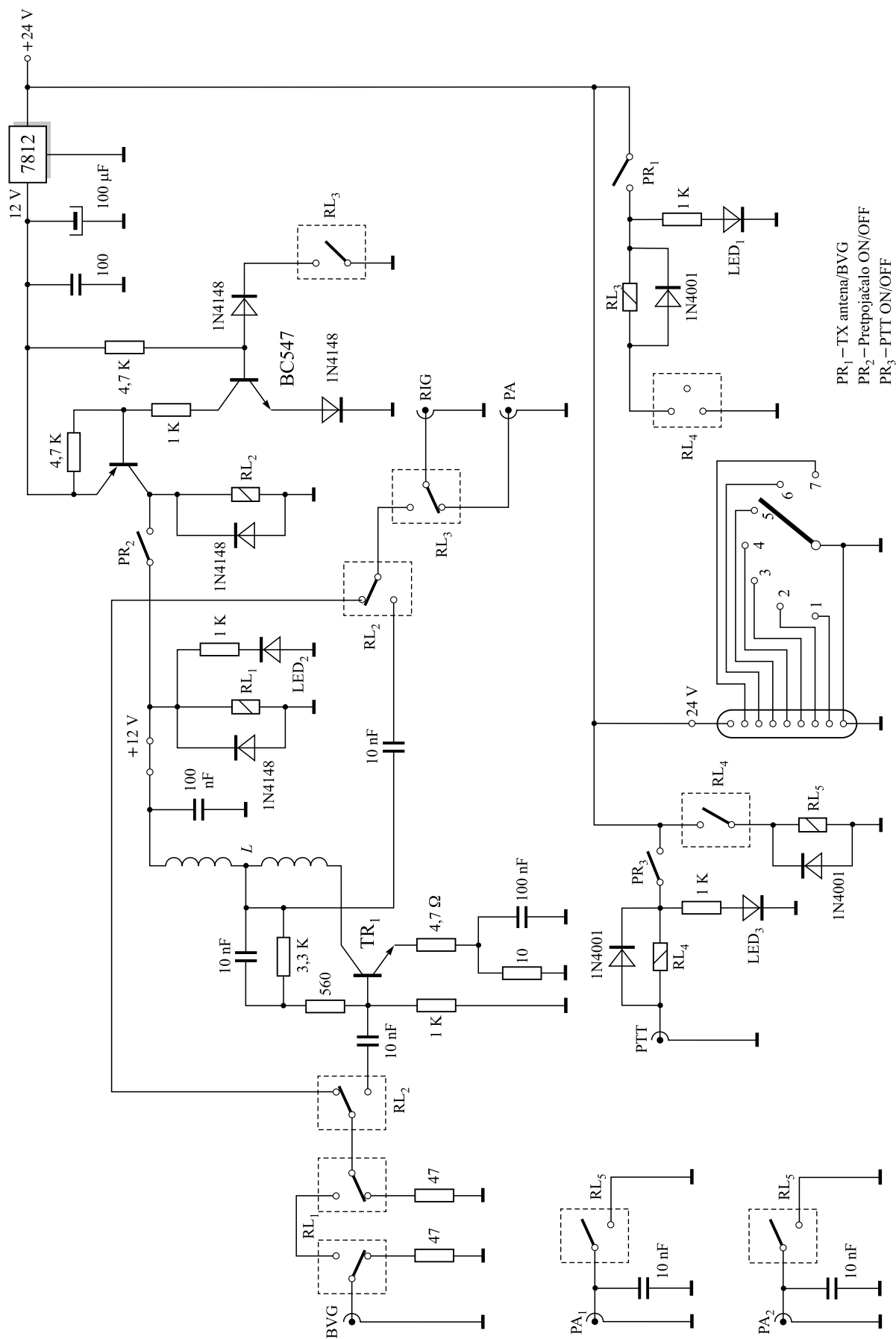
Pri odabiru kvalitetnog pretpojačala izrađeno je nekoliko inačica. Sve izrađene inačice su isprobane u praksi. Izrađeno je i isprobano pretpojačalo prema koncepciji IK4AUY s dva tranzistora i pretpojačalo s jednim tranzistorom prema shemi koju je predložio W7IUV.



Slika 8. Shema pretpojačala W7IUV

Nakon usporedbe oba pretpojačala, odlučio sam se za korištenje pretpojačala po koncepciji W7IUV zbog jednostavnosti i kvalitete rada. To je pretpojačalo s jednim tranzistorom koji radi u A klasi. Zbog velike struje (oko 75 mA) koja teče kroz tranzistor (radna točka tranzistora se dovodi u A klasu), potrebno je na tranzistor staviti hladnjak. U pretpojačalu su korišteni tranzistori 2N5109, ali se mogu koristiti i tranzistori 2N3866 s približno identičnim rezultatima. Šumni broj (NF) je oko 5 dBm, a prema autoru OIP3 (*the third order intercept point*) je +39 dBm. Na slici 8. prikazana je shema pretpojačala.

Transformator T_1 izrađen je na toroidnom prstenu FT50-75 (Amidon). Debljina žice nije kritična. Namotano je 5 zavoja bifilarno. Vrijednosti svih otpornika i kondenzatora su jako kritični zbog vrlo preciznog postizanja radne točke.



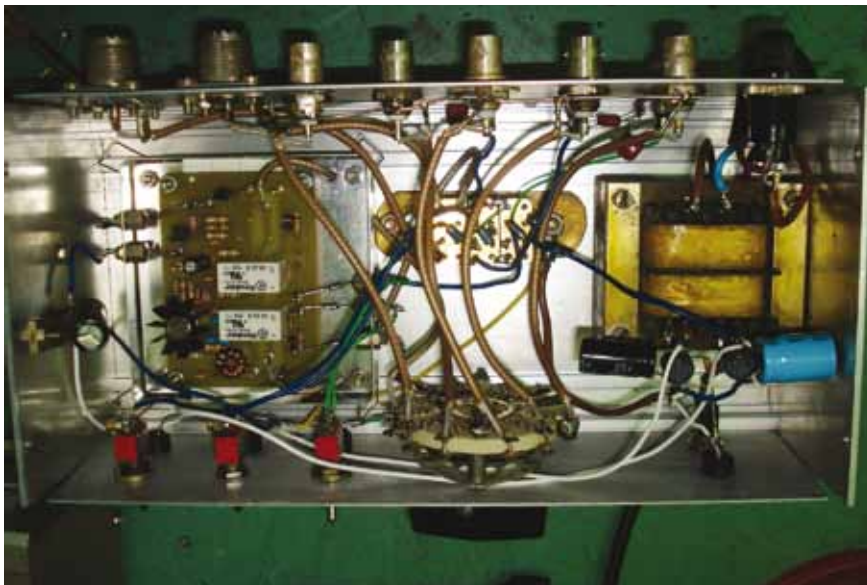
PR₁ – TX antenna/BVG
 PR₂ – Preprojačalo ON/OFF
 PR₃ – PTT ON/OFF

Slika 7. Shema kontrolne kutije



Slika 9. Fotografija pretpojačala W71UV

Svi otpornici moraju biti izrađeni u tehnici metal-film, snage $\frac{1}{4}$ W i 1% tolerancije. Pretpojačalo se mora ugraditi u posebnu metalnu kutiju. Napajanje i upravljanje relejima dovedeno je u kutiju preko vodljivih kondenzatora montiranih na kutiju. Kod rada s ovim sklopom bitno je da su sve mase dobro izvedene jer lako može doći do uništenja tranzistora kod velikih VF signala od odašiljača koji prolaze kroz kontrolnu kutiju.



Slika 11. Upravljačka kutija unutra



Slika 12. Upravljačka kutija



Slika 10. Fotografija kontrolne kutije na 80 m

Izmjerena je frekventna karakteristika izrađenih pretpojačala. Od 500 kHz do 30 MHz pojačanje je kod svih izrađenih pretpojačala iznosilo od 17 dB do 18 dB.

Na slici 10. je prikazana kontrolna kutija za daljinsko upravljanje sustavom

na 80 m području. Izrađene su tri identične kutije za rad na 160, 80 i 40 m području.

Osim sustava s upravljačkom kutijom i tri daljinske kontrolne jedinice, izradio sam i nekoliko upravljačkih kutija za rad na jednom frekventnom području s ugrađenim ispravljačem i pretpojačalom. Ove se kutije koriste pri radu jednog operatora na više frekvencija pa nisu potrebni pojasni filtri. Na slikama 11. i 12. prikazana je izrađena upravljačka kutija iznutra i izvana.

ZAKLJUČAK

Sustav za prijam s više *beverage* antena pokazao je odlične rezultate. Prijam na 1,8 MHz i na 3,5 MHz je bitno poboljšán upotrebom pretpojačala. Na 40 m području sustav se koristi kao dopuna slušanju s *Yagi* antenama. Često se događa da je u nekim slučajevima prijam bolji s *beverage* antenama, a u nekim slučajevima s *Yagi* antenom. Sve ovisi o dobu dana i kutu i smjeru upada signala jer *beverage* antena od 4λ ima vrlo usku glavnu laticu.

Na sustav se mogu spojiti i druge prijamne antene, ali najbolji rezultati su se pokazali upotrebom *beverage* antena u svim smjerovima. Mi najčešće koristimo *beverage* antene u smjerovima W – zapad, NW – sjeverozapad, N/S – dvosmjerni *beverage* sjever-jug, NE – sjeveroistok i SE – jugoistok. Ti smjerovi potpuno zadovoljavaju prijam oko 90% stanica koje rade u natjecanjima.

Cijeli je sustav napravljen prije dvije godine i do sada se pokazao nezamjenjiv u vrhunskom radu na nižim frekventnim područjima, što se može vidjeti po rezultatima u raznim natjecanjima koje je naš Klub ostvario u posljednje vrijeme. Ostali detalji i više slika izrađenih sklopova mogu se naći na web stranici www.9a6a.wordpress.com.

Za sve daljnje informacije ili pitanja možete se obratiti na e-mail 9a6a@hamradio.hr.

■ Pišu: Goran Sekulović, 4O5A, i Goran Dragović, 4O4B

Rad na 2 200 m *bandu* (predajnik, prilagođenje, antena)



Slika 1. Pogled u unutrašnjost predajnika



Slika 2. Predajnici za 2 200 m i 600 m band

Posljednjih se mjeseci aktivnost na *bandu* 630 m značajno povećala. I službeno, amaterima je dodijeljena frekvencija 472...479 kHz. Mnoge su zemlje u svojoj *band* plan uvrstile i tu frekvenciju.

Na LF *bandu* (2 200 m) stvari stoje sasvim drugačije. Već izvjesno vrijeme *band*, čini nam se, stagnira. Prateći aktualne web stranice i forume koji se bave ovom problematikom, može se primijetiti da već duže vrijeme nema većih događanja ni projekata. Veze koje su održavane u prethodnom periodu, kao i one rijetke koje su održane u posljednje vrijeme, uglavnom su QRSS veze, a samo poneka od njih je klasična CW veza (u pravilu na malim udaljenostima 200...400 km). Razlog tome, po našem je mišljenju, na prvom mjestu pogrešan način prilagođenja predajnika na antenu, neodgovarajuće LF predajne antene, kao i mnogi projekti predajnika predstavljeni na internetu koji u konačnici ne rade ili rade veoma loše. Neki autori idu dotle da čak objave shemu predajnika, a da uopće ne realiziraju projekt. Nerijetko ćete u literaturi pronaći i to da je za 1 W izračene snage potreban predajnik 1...1,5 kW. Posljedica ovakve situacije su male izračene snage (nerijetko reda mW), mali dometi i jedine moguće veze QRSS i slične, a CW veze i čujni signali su prava rijetkost. Mišljenja smo da se pravilnim pristupom problemu može postići da s predajnikom snage 100 W, odgovarajućom antenom i prilagođenjem mogu ostvariti normalne CW veze s cijelom Europom. Krenimo redom.

PREDAJNIK

U traganju za odgovarajućim predajnikom isprobali smo nekoliko projekata dostupnih na webu. Nažalost, svi su radili mnogo lošije od očekivanja. Uz input 100...120 W izlazna snaga bila je reda 10...30 W na opterećenju 50 oma.

Na kraju smo odlučili modificirati već poznati projekt GW3UEP za 500 kHz. Kristal u osilatoru zamijenili smo kristalom 2 182 kHz (standardni kristal za pomorski *band*), tako da poslije dijeljenja dobijemo frekvenciju 136,4 kHz. Svi ostali elementi, zaključno s izlaznim fetom, ostali su isti. Osnovna razlika u odnosu na originalni dizajn je izlazni transformator. Feritnu smo jezgru uzeli od visokonaponskog transformatora starog računalnog monitora. Također je moguće koristiti jezgru visokonaponskog transformatora televizora. Za ove dvije inačice smo se odlučili jer su ovi feriti svima dostupni. Ipak, morat ćete malo eksperimentirati s brojem navoja.

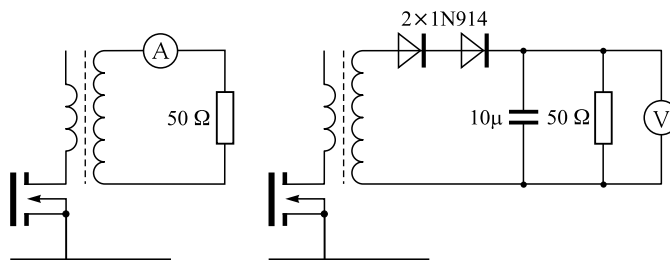
Bitno je znati da je odnos broja navoja primara i sekundara približno 1:3. Mi smo isprobali dvije jezgre.

Prva je imala 4 navoja primar, a 11,5 navoja sekundar (induktivnosti 130 mH).

Druga jezgra je imala 5 navoja primar, a 14,5 navoja sekundar (induktivnosti oko 200 uH). S obzirom na to da se radi o malom broju navoja, eksperimentiranje će biti jednostavno i lako. Točan broj navoja i odnos transformacije utvrdit ćete tako što ćete sekundar transformatora priključiti na neinduktivni otpornik 50 oma i mjeriti struju sekundar ampermetrom. Podešavanjem broja navoja primara i sekundara trebate postići da struja naraste na oko 1,4 A, a to znači da ste postigli izlaznu snagu od 100 W.

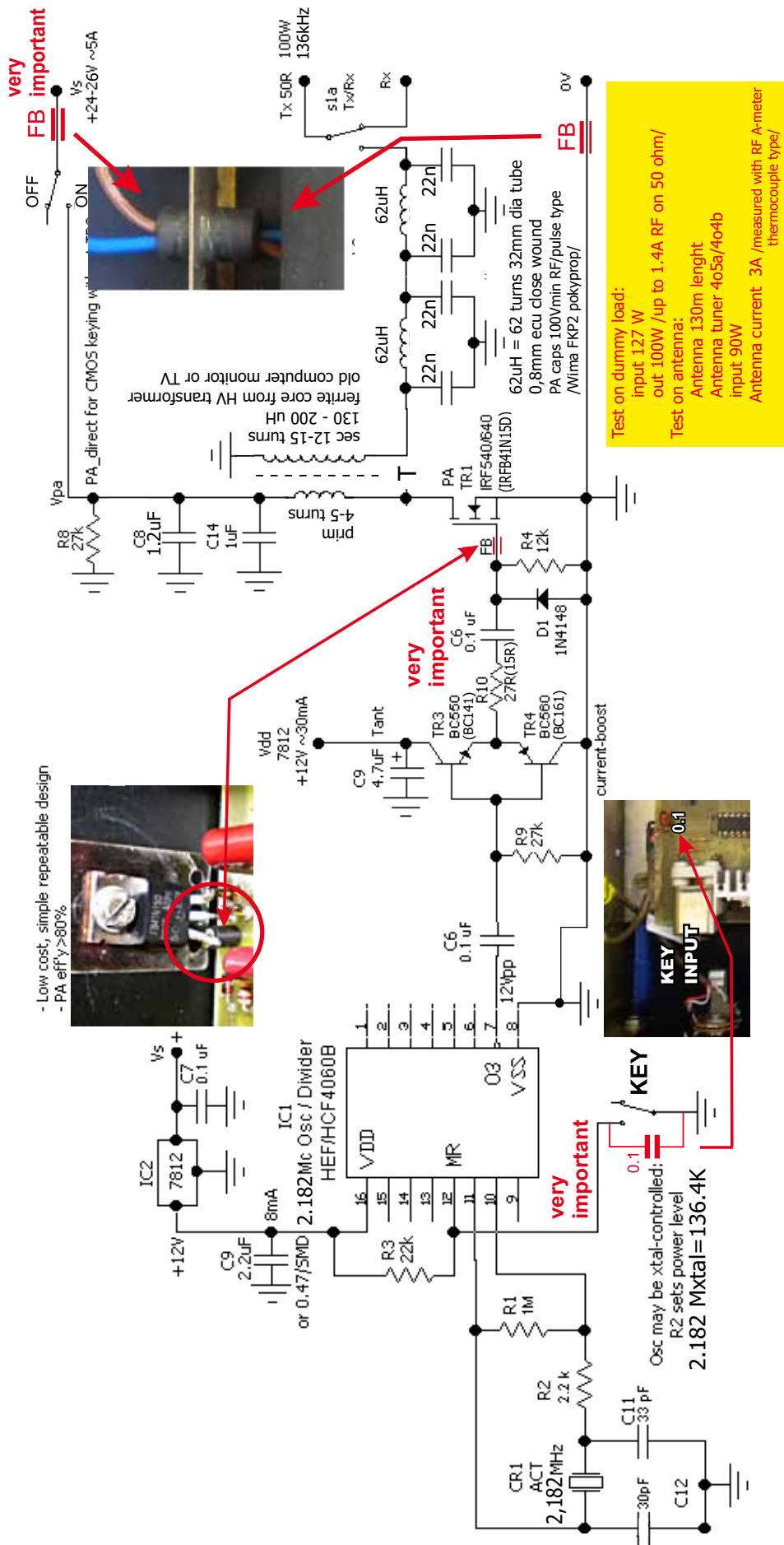
Ako nemate RF ampermetar, mjerite napon na otporniku 50 oma prema priloženoj shemi (treba biti 96...98 V).

U isto vrijeme, input treba iznositi maksimalno 130 W.



Slika 3. Shema mjerenja snage

Montenegro LF/MF group 136 khz TRANSMITTER BASED ON GW3UEP MF PROJECT



- Low cost, simple repeatable design
- PA effy >80%



Ovo su granične vrijednosti ako koristite fet IRFB41N15D. Ako koristite IRFP540/640 (do kojega ćete vjerojatno lakše doći), snaga će biti neznatno manja (input neka bude maksimalno 120 W). To ćete moći podesiti naponom napajanja. Dok eksperimentirate bilo bi dobro koristiti izvor napajanja koji ima regulaciju napona i struje. Struju podesite tako da ograničenje nastupa na 5 A. Napon napajanja neka bude do maksimalno 26 V. Ako želite manju snagu, dovoljno je spustiti napon napajanja. Na 14 V snaga će biti oko 20 W. S obzirom na veliko iskorištenje izlaznog stupnja, fet se umjereno grije, ali ako želite maksimalnu izlaznu snagu morat ćete osigurati dobro hlađenje.

Kada ste završili izlazni transformator, morate napraviti *low pass* filter. Na webu ćete naći mnogo primjera. Nažalost, svi koje smo mi probali su bili pogrešno dimenzionirani i nisu imali ulazno-izlaznu impedanciju 50 oma. To rezultira lošim prijenosom snage i velikim gubicima. Filter koji vam predlažemo

koristi se u jednom od komercijalnih uređaja i za ovu snagu u granicama tolerancije potiskuje harmonične frekvencije. Posebno je bitan treći harmonik koji ulazi u područje radio-farova. Također, gubici filtra u propusnom opsegu su zanemarivi. Zavojnice filtra su motane bakrenom lak žicom promjera 0,8 mm na tijelu od 32 mm i imaju po 62 zavoja.

TESTOVI

Predajnik smo testirali na neinduktivnom opterećenju 50 oma i dobili slijedeći rezultat:

- input 127 W na 26 V,
- output 1,4 A na 50 oma (približno 100 W).

Drugi test napravljen je na anteni dužine oko 120 m. S 88 W inputa (napon napajanja 22 V) struja antene je bila 3 A (mjereno RF ampermetrom). Za 125 W input (napon napajanja oko 28 V) struja antene je oko 4 A.

Napominjemo da su predajnik i antena bili povezani preko odgovarajućeg antenskog prilagođenja.

Smatramo da dobiveni rezultati potpuno opravdavaju izradu ovakvog predajnika, a njegova jednostavnost i niska cijena, materijal koji se lako nabavlja, svakako mogu biti dodatni razlog za gradnju.

Izrada predajnika je prva karika u lancu TX-ATU-antena. U sljedećem ćemo članku obraditi antensko prilagođenje i antene. Za one koji razmišljaju o dužini antene (za ovako velike valne dužine četvrtvalne antene je gotovo nemoguće napraviti) reći ćemo da upotrebljiva antena za LF/MF iznosi 0,02 lambda, što bi za ovu valnu dužinu iznosilo 44 m (inverted L i sl.). Bitno je znati da sama dužina antene nije presudna, ali morate imati minimum. Naravno, duže antene su bolje, ali najvažnije je da u antenu pošaljete što veću struju. Odgovarajuće antensko prilagođenje i struje antene reda nekoliko ampera osigurat će mnogo dobrih i dalekih CW veza.

No, o tome u sljedećem nastavku – želimo da sve što vam predstavimo bude za prosječne amaterske uvjete lako izvedivo i praktično temeljito provjereno. 📡

■ Piše: dr. sc. Zvonimir Jakobović, 9A2RQ

Stoljeće elektroničkog oscilatora

Posvećeno dr. Boži Metzgeru, našem 9A2BR-u (4. 3. 1913 – 7. 1. 1912.), velikom promicatelju radioamaterizma, prigodom godišnjice njegova odlaska u *vječni eter!*

U prvim godinama radija visokofrekvencijske struje su se u odašiljačima proizvodile električnim oscilatorima s iskrištem (*Hertzov oscilator*), izmjeničnim indukcijskim generatorima (*Teslini generatori*) ili oscilatorima s električnim lukom (*Poulsenov oscilator*). Prijamnici su bili s primitivnim detektorima, od kojih se kristalni detektor najdulje zadržao (radioamateri su ga upotrebljavali do polovice 20. st.), bez pojačavanja signala. Izum elektronske cijevi *triode*¹ i njezina primjena za istodobnu demodulaciju (tada nazivanu *detekcijom*) i pojačanje signala u radioprijamniku nazvanom *audionom*, bio je velik skok u radiotehnici. Konstruirani su sve bolji prijamnici, uz primjenu povratne veze. Ipak, nekoliko je godina izgledalo kako je primjena elektronske cijevi ograničena samo na

¹ Vidi: Z. J., *Stoljeće triode*. Radio HRS, br. 4 (123), srpanj/kolovoz 2007.

prijamnike i pojačala, sve dok 1913. godine nije konstruiran elektronički oscilator s triodom, titrajnim krugom i povratnom vezom. Potom je 1918. godine konstruiran *multivibrator*, pa dalje i drugi elektronički sklopovi, prvo s elektronskim cijevima, a izumom tranzistora² sve više s poluvodičkim sastavnicama.

Povratna veza (engl. *feedback*, njem. *Rückkopplung*, franc. *rétroaction*), u elektroniци je postupak vraćanja dijela izlaznoga signala na ulaz sklopa. **Pozitivna povratna veza** (u prvo vrijeme nazivana i *regeneracijom* ili *reakcijom*³; obično se ne naglašava da je pozitivna) pojačava signal, a **negativna povratna veza** oslabljuje signal. Prva se primjenjuje u oscilatorima za poticanje osciliranja, a druga u pojačalima za stabiliziranje rada. U radiotehnici se povratna veza počela primjenjivati u prvim prijamnicima s elektronskim cijevima (A. Meissner već 1907. godine, patentirano 15. srpnja 1913.), čime je prijamnik postajao osjetljiviji te omogućavao čujnost signala nedomulirane telegrafije.

² Vidi: Z. J., *Šest desetljeća tranzistora*. Radio HRS, br. 6 (125), studeni/prosinac 2007.

³ Naziv *reakcija* su rabili i naši radioamateri polovicom prošlog stoljeća, od tuda su potekli nazivi *audion s reakcijom*, *reakcijski prijamnik* i dr.

Ubrzo je niz pionira radija (E. Reisz, C. S. Franklin, J. Langmuir i dr.) s obje strane Atlantika konstruiralo i patentiralo prijamnike s povratnom vezom, tako da su samo u prosincu 1913. godine prijavljena najmanje četiri patenta⁴.

Onodobni su izumitelji primjenjivali povratnu vezu ponajprije u prijamnicima s elektronskim cijevima⁵. Povratna je veza bila vrlo važan postupak u tzv. *direktnim prijamnicima*, kakvi su se rabili do 1930-ih godina, a radioamateri su ih rabili do u drugu polovicu 20. st. Zanimljivo je, kako je u našem časopisu *Radio Sport* u studenome 1924., posvećeno prijamnicima s povratnom vezom čak pet članaka, među njima i prijevod članka *Super reakcija* tada uglednoga stručnjaka E. H. Armstronga. Direktni prijamnici su od 1920-ih godina potiskivali *superheterodinski prijamnici*, koji su 70-ak godina biti glavni oblik radioprijamnika. Za njega je potreban tzv. *lokalni oscilator* pa su mogli biti konstruirani tek nakon izuma elektroničkog oscilatora.

⁴ Ernst Erb (HB9RXQ), *Radios von Gestern*. M+K Computer Verlag, Lucern (CH) 1991.

⁵ Konstruirani su i patentirani prijamnici s oscilirajućim kristalnim detektorom, od kojih je najviše uspjeha imao početkom 1920-ih godina ruski radioinženjer i radioamater Oleg Vladimirovič Losev sa svojim *kristadinom*.

ELEKTRONIČKI OSCILATOR

Među svim istraživačima povratne veze samo su se A. Meissner u Njemačkoj i E. H. Armstrong u SAD-u dosjetili da pozitivnu povratnu vezu upotrijebe za poticanje oscilacija u sklopu pojačala i titrajnoga kruga, sklopova koji su poslije nazvani elektroničkim LC-oscilatorima, odnosno kristalnim oscilatorima. Načelna shema elektroničkog oscilatora s povratnom vezom prikazana je na sl. 1. Titrajni sklop može biti *titrajni krug* (tzv. LC-sklop) ili piezoelektrični kristal.



Slika 1. Blok shema elektroničkog oscilatora

MEISSNEROV OSCILATOR

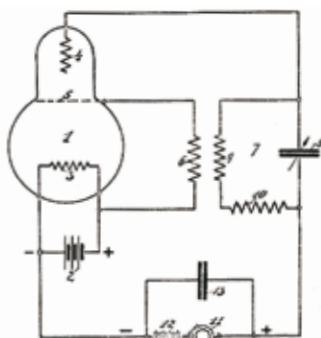
Alexander Meissner, izvorno *Meißner* (1883 – 1958.), njemački je fizičar i izumitelj. Postao je poznat kada je u uglednoj tvrtki *Telefunken* konstruirao prijamnik s povratnom vezom za prijam neprigušenih signala, a osobito kada je konstruirao elektronički oscilator, nazvan po njemu *Meissnerovim oscilatorom* ili *Meissnerovim spojem*.



Slika 2. Plaketa s likom A. Meissnera

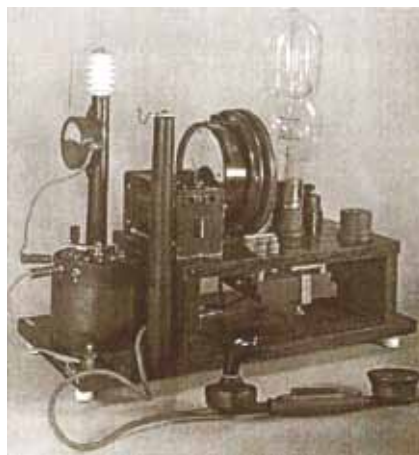
Meissner je za stvaranje neprigušenih električnih titraja upotrijebio povratnu vezu. Oscilator je konstruirao s triodnim pojačalom, u čijem je izlaznom, anodnom krugu, bio titrajni krug. Povratnu je vezu ostvario pomoćnom zavojnicom postavljenu uz zavojnicu titrajnoga kruga, a povratni signal je s nje doveo na ulaz pojačala između rešetke i katode. Signal se mora dovesti na ulaz fazno ispravno. To praktičari dobro znaju i rješavaju pokusom: ako oscilator ne oscilira, tada valja zamijeniti polove zavojnice za povratnu vezu i oscilator će većinom „prooscilirati“. Patent je pod nazivom *Einrichtung zur*

Erzeugung elektrischer Schwingungen (Uređaj za stvaranje električnih titraja) prijavio u Njemačkoj 13. travnja 1913.



Slika 3. Izvorna patentna shema Meissnerova oscilatora

Meissner je svoj oscilator odmah upotrijebio za konstruiranje radijskog odašiljača. Iste je godine u *Telefunken* izrađen fonijski radijski odašiljač s triodom te upotrijebljen za radio veze između Berlina i Nauena.



Slika 4. Prvi radijski odašiljač s elektronskom cijevi triodom u Meissnerovu spoju iz 1913. godine

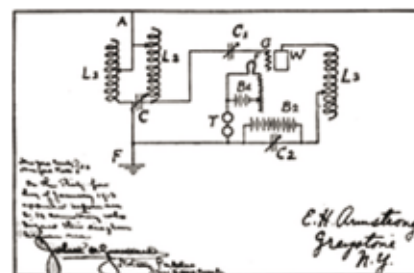
ARMSTRONGOV OSCILATOR

Edwin Howard Armstrong (1890 – 1954.), američki je elektroinženjer, izumitelj i sveučilišni profesor. Konstruirao je i razvijao mnoge radiotehničke sklopove. Neovisno o Meissneru konstruirao je elektronički oscilator s triodom, a potom superheterodinski prijamnik te razvio frekvencijsku modulaciju radiosignala.

Za razliku od Meissnerova oscilatora u kojem je titrajni krug u izlaznom krugu pojačala, u Armstrongovu spoju je titrajni krug u ulaznom krugu. Patent je pod nazivom *Wireless Receiving System* (Bežični sustav primanja) prijavio u SAD-u 29. listopada 1913. Oscilatorni je spoj upotrijebio u reakcijskom prijammniku, a poslije i u superheterodinskom prijammniku.



Slika 5. E. H. Armstrong kao časnik jedinice za radiovezu

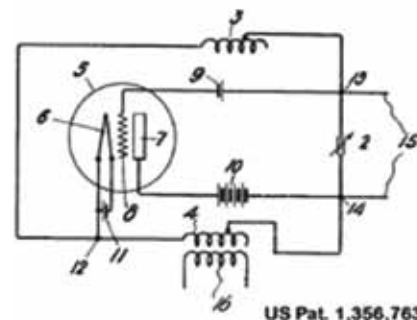


Slika 6. Izvorna patentna shema Armstrongova reakcijskog prijammnika

Ne samo zbog razlike nadnevaka u prijavi patenata od pola godine, nego vjerojatno i stoga što je Armstrongov oscilator u prvom patentu našao primjenu u prijammniku, prvi je oscilator kao poseban elektronički sklop do danas ostao većinom pod Meissnerovim imenom. Meissnerovim i Armstrongovim je izumima otvorena mogućnost mnogih sklopova elektroničkih oscilatora, različitim rasporedom pojačala i titrajnoga sklopa te različitim načinima uzimanja signala za povratnu vezu.

HARTLEYEV OSCILATOR

Ralph Vinton Lyon Hartley (1888 – 1970.), američki je elektroničar i jedan od osnivača teorije informacija. Radio je u uglednim tvrtkama *Western Electric* i *Bell Laboratories*. Hartley je 1915. godine konstruirao elektronički oscilator s triodom, u kojem



Slika 7. Izvorna patentna shema Hartleyeva oscilatora

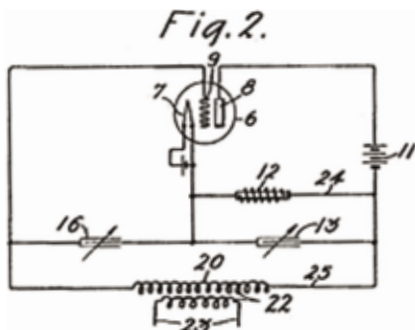
je signal za povratnu vezu uzet s dijela zavojnice titrajnoga kruga, i to prvotno s dviju serijski spojenih zavojnica. Patent oscilatora je pod naslovom *Oscillation Generator* (Generator titraja) prijavio u SAD-u 1. lipnja 1915.

Prednost je Hartleyeva oscilatora za praktičare bila u tome, što se nije moralo paziti na polaritet zavojnice za povratnu vezu, nego je ispravna faza signala automatski postignuta.

Osim oscilatora, po Hartleyu se naziva posebni matematički postupak *Hartleyevom transformacijom* i brojčana jedinica količine informacija *hartlij* (*hartley*).

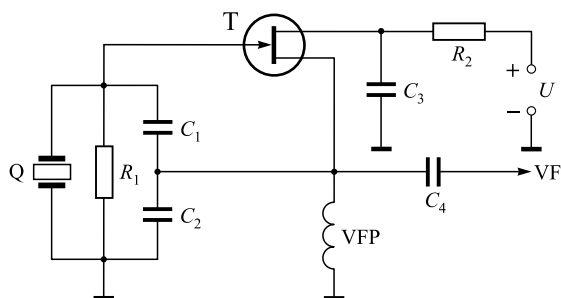
COLPITTSOV OSCILATOR

Edwin Henry Colpitts (1872 – 1949.), američki komunikacijski stručnjak, radio je u uglednim tvrtkama *American Bell Telephone Company* i kao voditelj razvoja u *Western Electric Company*. Do umirovljenja 1937. godine bio je potpredsjednik tvrtke *Bell Telephone Laboratories*. Konstruirao je oscilator u kojem je signal za povratnu vezu uzet s kapacitivnog razdjelnika od dvaju serijski spojenih kondenzatora u titrajnom krugu. Patent imena *Oscillation generator* (Generator titraja) prijavio u SAD-u 1. veljače 1918. godine.

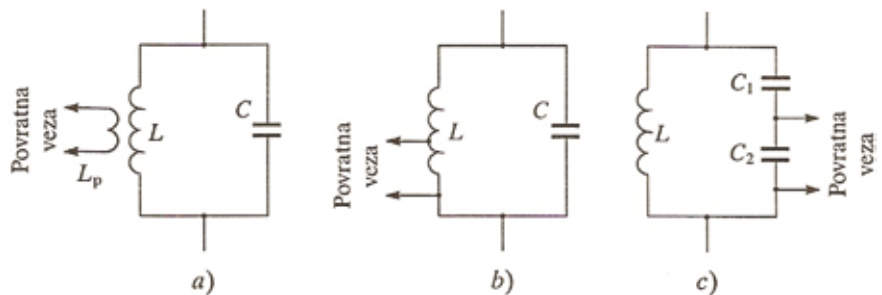


Slika 8. Izvorna patentna shema Colpittsova oscilatora

Colpittsov oscilator je jednostavan i frekvencijski vrlo stabilan, stoga je bio omiljen u praksi. Takav način uzimanja povratne veze omogućava i upotrebu



Slika 9. Shema Colpittsova oscilatora s kristalom, izvedenoga FET-om



Slika 10. Tri glavna načina ostvarenja povratne veze u LC-oscilatorima, a) Meissnerov, b) Hartleyev i c) Colpittsov spoj

piezoelektričnoga kristala kao titrajne sastavnice. Tijekom vremena nastale su njegove brojne inačice.

GLAVNI NAČINI POVRATNE VEZE

Tri su glavna načina za uzimanje signala povratne veze s titrajnoga kruga u LC-oscilatoru:

- a) induktivna povratna veza pomoćnom zavojnicom induktivno spojenom sa zavojnicom titrajnoga kruga (izvorno *Meissnerov oscilator*),
- b) induktivna povratna veza s dijela zavojnice titrajnoga kruga, između jednoga kraja i odvoda na zavojnici (izvorno *Hartleyev oscilator*),
- c) kapacitivna povratna veza s jednoga kondenzatora u kapacitivnom razdjelniku u titrajnom krugu, što je primjenjivo i u oscilatoru s kristalom, u kojem je kapacitivni razdjelnik spojen paralelno kristalu (izvorno *Colpittsov oscilator*).

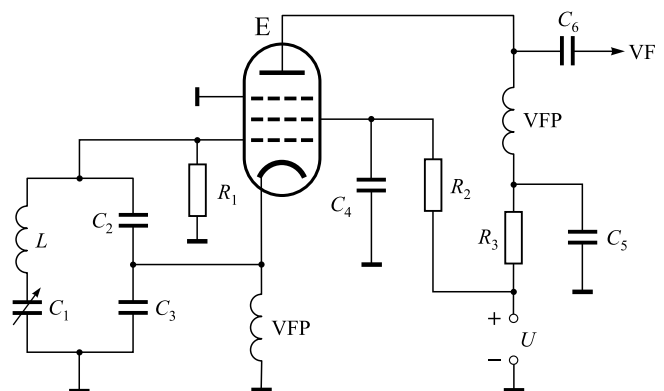
Poslije tri izvorna elektronička LC-oscilatora konstruirani su brojni oscilatorni sklopovi čiji se broj povećao uvođenjem poluvodičkih aktivnih sastavnica. U svima se na neki način primjenjuje jedan od tri osnovna načina povratne veze. Većinom se oscilatori nazivaju po svojim konstruktorima.

CLAPPOV OSCILATOR

Od naknadno konstruiranih oscilatora spomenut će se samo još jedan, koji je i u radioamaterskoj praksi bio vrlo važan u drugoj polovici 20. st. Neovisno su ga, kao inačicu Colpittsova oscilatora, konstruirali G. G. Gouriet i J. Clapp, a sličan oscilator je konstruirao i J. Vackař.

James Kilton Clapp (1897 – 1965.), američki je elektroinženjer i izumitelj. Radio je u *General Radio Corporationu* te je u toj tvrtki konstruirao brojne uređaje, među njima frekvencijsku normalu s kristalnim elektroničkim oscilatorom. Izradio je inačicu Colpittsova oscilatora, koju je pod naslovom *An inductance-capacitance oscillator of unusual frequency stability* (Induktivno-kapacitivni oscilator neobične frekvencijske stabilnosti) objavio u časopisu *Proceedings of the IRE* u ožujku 1948. godine. Oscilator je ubrzo nazvan *Clappovim oscilatorom*.

U Clappovom je oscilatoru titrajni krug sa zavojnicom i serijski spojenim promjenjivim kondenzatorom, čemu je paralelno spojen kapacitivni razdjelnik od dvaju kondenzatora, s kojega se, kao kod Colpittsova oscilatora, uzima signal za povratnu vezu. Oscilator je pouzdan i vrlo stabilan pa su ga odmah primijenili radioamateri u kratkovalnim odašiljačima s elektronskim cijevima.



Slika 11. Clappov oscilator s elektronskom cijevi pentodom, kakav je svojedobno našao primjenu i u brojnim radioamaterskim uređajima.

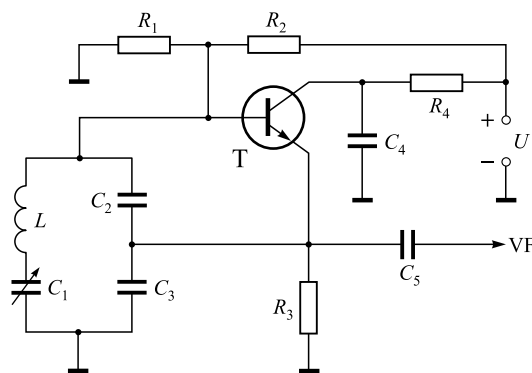
Bio je vrlo omiljen u razdoblju masovnih samogradnji radioamaterskih KV odašiljača 1950-ih do 1970-ih godina, jer je „Clapp izvrsno klapao“ uz tadašnje sastavnice s kojima su radioamateri raspolagali⁶.

Zamjenom zavojnice i promjenljivog kondenzatora kristalom, lako se pretvarao u kristalni oscilator.

Geoffrey George Gouriet, britanski radijski stručnjak, konstruirao je 1937/38. godine inačicu Colpittsova oscilatora, koja je primijenjena u BBC-ovim srednjovalnim radiodifuzijskim odašiljačima na početku 2. svj. rata. Ti su odašiljači, zbog opasnosti da bi poslužili za navođenje njemačkih letjelica, bili posebno raspoređeni i time su bili vojna tajna. Stoga je taj izum ostao godinama neobjavljen, tako da se takav oscilator samo rijetko naziva *Gouriet-Clappovim oscilatorom*.

Jiří Vackař (1919 – 2004.), češki inženjer u tadašnjoj čehoslovačkoj tvornici *Tesla*, konstruirao je sličnu inačicu oscilatora, koji stabilno oscilira u velikom rasponu frekvencija (do 1 : 2,5). Objavio ga je pod naslovom *LC Oscillators and their Frequency Stability* (LC oscilatori i njihova stabilnost), u časopisu *Tesla Technical Report* 1949. godine.

⁶ Vidi: Z. J. *Uvod u radioamaterizam*. NTH i SRH, Zagreb 1978-1986.



Slika 12. Clappov oscilator s tranzistorom

Taj se oscilator naziva *Vackařovim oscilatorom* (često pogrešno napisano i izgovarano *Vackarovim oscilatorom*) ili *Teslinim oscilatorom* (nema izravne veze s Nikolom Teslom, nego je prema nazivu tvornice u kojoj je nastao!).

ZAKLJUČAK

Elektronički oscilatori su u proteklih stotinu godina bili vrlo važni u konstruiranju prijemnika, odašiljača, mjernih uređaja i glazbenih instrumenata. Danas se sinusne visokofrekvencijske struje proizvode i drugim oscilatornim sklopovima, npr. s RC-linjama te sintezatorima frekvencije.

Elektronički oscilatori su u radiotehnici ponajprije omogućili konstruiranje superheterodinskih prijemnika, radijskih odašiljača i signal-generatora.

Samo nekoliko godina nakon izuma, uz konstruiranje snažnijih elektronskih cijevi, potisnuli su stare odašiljače s električnim oscilatorima u muzeje te u mnogome omogućili razvoj radiokomunikacija.

U nazivima spojeva oscilatora, ponajprije prema povratnoj vezi, ostala su sačuvana imena prvih izumitelja i konstruktora, kao spomen na njihov doprinos. 🙏

ICOM

IC-T70E
VHF/UHF
1.482,00 Kn

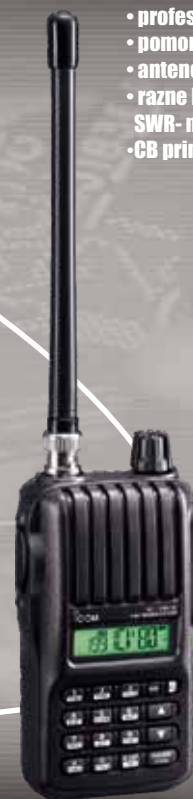


IC-2200H VHF
1.675,00 Kn

IC-2820 VHF/UHF
4.468,00 Kn



IC-V80E
VHF
1.007,00 Kn



Uz radioamaterske radijske postaje nudimo Vam:

- profesionalne radijske postaje i pribor
- pomorske radijske postaje i pribor
- antene raznih vrsta i bandova
- razne kablove, konektore, ispravljače, SWR- metre i drugo
- CB primopredajnike i pripadajući pribor

OVLAŠTENI DISTRIBUTER

HR-52452 Funtana
Kamenarija 12, Hrvatska
Tel/fax: +385 52 445 038
E-mail: mar-elektronika@pu.t-com.hr

mar
ELEKTRONIKA d.o.o.

• cijena sa PDV-om

www.mar-elektronika.hr

Zimski KV Kup 2013. – rezultati

Puno događanja u novoj sezoni

Ovogodišnje izdanje Zimskog KV Kupa donijelo nam je mnogo događanja i solidnu aktivnost u samom natjecanju, a u predviđenom roku za slanje zaprimljeno je 80 dnevnika veza.

No, nisu bilo uzbudljivo samo tijekom natjecanja, već, nažalost, i nakon njega.

Nažalost, već tijekom prvoga inicijalnog pregleda dnevnika uočene su nepravilnosti pa je povjerenstvo moralo reagirati prilikom objave neslužbenih rezultata. Naime, uočeno je da su dvije postaje koje su sudjelovale u natjecanju poslale svoje dnevnike veza, ali kako nisu članovi (pravne osobe) niti članovi članica (fizičke osobe) Hrvatskoga radioamaterskog saveza, sukladno propozicijama,

nisu mogle biti u plasmanu natjecanja. Iz tog su razloga, bez ikakvih dodatnih sankcija, premještene u dnevnik za kontrolu, odnosno dopušten im je rad u budućim natjecanjima u organizaciji HRS-a, pod uvjetom da reguliraju svoj status.

Nadalje, kod 4 postaje uočene su nepravilnosti u vođenju dnevnika, odnosno sumnje u međusobno dopisivanje veza. Kako je evidentno da su te 4 postaje imale u dnevniku međusobno dopisane veze, čak i s postajom koja uopće nije radila u natjecanju, povjerenstvo nije imalo izbora nego je odlučilo o njihovoj diskvalifikaciji iz natjecanja, koja automatski za sobom povlači i automatsko brisanje iz plasmata u KV natjecanjima u periodu od godinu dana od diskvalifikacije,

sukladno točki 13. Općih Pravila KV natjecanja. Zbog mogućih nejasnoća, ova mjera će se primijeniti na natjecanja Hrvatski radioamaterski kup 2013., Kup Jadrana 2013., 9A CW Contest 2013. i Zimski KV Kup 2014.

Povjerenstvo je zaprimilo i dvije pisane primjedbe na neslužbene rezultate natjecanja, nakon kojih je izvršena i konzultacija s HAKOM-om, kako bi se dobilo pravilno tumačenje potencijalno spornih točaka važećeg Pravilnika o amaterskim radijskim komunikacijama. Na temelju zaprimljenog pojašnjenja i međusobnih konzultacija u sklopu povjerenstva, isto je donijelo odluke o neprihvatanju dijelova žalbi koje su se odnosile na dozvole postaja.

Kategorija A – jedan operator, miješano

Mj.	Poz. oznaka	QSO	Bodovi	Množitelji	Rezultat	Super Kup
1.	9A3MR	188	452	65	29 380	100,00
2.	9A8A	183	431	65	28 015	95,35
3.	9A4W	166	405	62	25 110	85,47
4.	9A3MA	157	368	57	20 976	71,40
5.	9A3ST	150	353	59	20 827	70,89
6.	9A3R	138	346	54	18 684	63,59
7.	9A3XV	134	325	54	17 550	59,73
8.	9A4QV	127	308	56	17 248	58,71
9.	9A4WY	132	319	54	17 226	58,63
10.	9A3DF	128	300	55	16 500	56,16
11.	9A3NC	113	275	53	14 575	49,61
12.	9A2AE	113	263	54	14 202	48,34
13.	9A2QP	98	233	48	11 184	38,07
14.	9A5ST	92	219	46	10 074	34,29
15.	9A6R	101	220	39	8 580	29,20
16.	9A3BOB/P	73	172	41	7 052	24,00
17.	9A2JG	69	174	40	6 960	23,69
18.	9A4NA	80	172	38	6 536	22,25
19.	9A2XW	71	149	38	5 662	19,27
20.	9A8RA	65	152	35	5 320	18,11
21.	9A3PF	63	161	27	4 347	14,80
22.	9A2AY/P	49	115	32	3 680	12,53

Kategorija E – više operatora

Mj.	Poz. oznaka	QSO	Bodovi	Množitelji	Rezultat	Super Kup
1.	9A0Z	206	487	68	33 116	100,00
2.	9A3B	188	448	63	28 224	85,23
3.	9A0AA	181	432	65	28 080	84,79
4.	9A7A	175	415	57	23 655	71,43
5.	9A7S	156	359	59	21 181	63,96
6.	9A2L	143	346	59	20 414	61,64
7.	9A1E	140	330	57	18 810	56,80
8.	9A1CAL	138	326	56	18 256	55,13
9.	9A5G	131	296	54	15 984	48,27
10.	9A0P	124	306	50	15 300	46,20
11.	9A3W	116	277	53	14 681	44,33
12.	9A8D	115	273	51	13 923	42,04
13.	9A1EZA	100	239	47	11 233	33,92
14.	9A1CIG	100	237	45	10 665	32,20
15.	9A9J	79	160	41	6 560	19,81

Kategorija B – jedan operator, samo CW

Mj.	Poz. oznaka	QSO	Bodovi	Množitelji	Rezultat	Super Kup
1.	9A7DX	74	216	30	6 480	80,00
2.	9A4R	59	177	28	4 956	61,19
3.	9A2JK	53	159	25	3 975	49,07
4.	9A2HM	51	144	25	3 600	44,44
5.	9A2Z	29	81	17	1 377	17,00
6.	9A2SW	26	78	17	1 326	16,37
7.	9A6CW	9	27	6	162	2,00

Kategorija C – jedan operator, samo SSB

Mj.	Poz. oznaka	QSO	Bodovi	Množitelji	Rezultat	Super Kup
1.	9A4CD	107	212	33	6 996	80,00
2.	9A3NI	108	210	32	6 720	76,84
3.	9A8DX	106	204	32	6 528	74,65
4.	9A5AMC	95	190	33	6 270	71,70
5.	9A6ARB	90	174	32	5 568	63,67
6.	9A7PJT	85	170	29	4 930	56,38
7.	9A9DA	85	166	29	4 814	55,05
8.	9A9V	77	148	31	4 588	52,46
9.	9A1MM	71	142	30	4 260	48,71
10.	9A1BM	73	138	30	4 140	47,34
11.	9A2YF	63	124	31	3 844	43,96
12.	9A2BD	67	112	29	3 248	37,14
13.	9A6GWF	59	106	27	2 862	32,73
14.	9A5AGO	49	96	25	2 400	27,44
15.	9A3DZK	43	82	26	2 132	24,38
16.	9A6OY	38	76	25	1 900	21,73
17.	9A7DRI	39	78	23	1 794	20,51
18.	9A2WA	40	80	22	1 760	20,13
19.	9A3DUH	41	72	24	1 728	19,76
20.	9A7PPD	37	74	23	1 702	19,46
21.	9A6PKT	34	68	23	1 564	17,88
22.	9A6SJJ	28	56	23	1 288	14,73
23.	9A3BMR	29	56	21	1 176	13,45
24.	9A6IND	25	48	21	1 008	11,53
25.	9A7KDT	23	46	17	782	8,94
26.	9A1DL	25	50	14	700	8,00
27.	9A6KSU	18	36	14	504	5,76

Kategorija D – jedan operator, QRP

Mj.	Poz. oznaka	QSO	Bodovi	Množitelji	Rezultat	Super Kup
1.	9A2VX	61	153	41	6 273	80,00
2.	9A1KK	61	122	26	3 172	40,45
3.	9A2EY	38	99	23	2 277	29,04

Detaljnija objašnjenja kao i same žalbe nalaze se na HF robotu, na web adresi www.hamradio.hr/hfrobot.

Nakon svih ovih događanja, donosimo par riječi i o pobjednicima u natjecanju.

U kategoriji *jedan operator, miješano* pobjednik je Rolando Milin, 9A3MR, ispred Stjepana Đurina, 9A8A i Tomislava Kelave, 9A4W.

U kategoriji *jedan operator, samo CW* pobjednik je Vedran Čarapović, 9A7DX, dok je pobjednik u kategoriji *jedan operator, samo SSB* Igor Diankov, 9A4CD.

Kod ljubitelja malih snaga, u kategoriji *jedan operator, QRP* prvo mjesto je osvojio Zvonimir Šošćarić, 9A2VX.

U kategoriji više operatora, zanimljivo je bilo pratiti odmjeravanje snaga, u kojem pobjedu po osmi puta zaredom odnosi ekipa Radiokluba Grada Zaboka, 9A0Z, znani i kao *Zagorje United*.

Iza njihovih leđa, zahvaljujući boljem UBN-u, drugoplasirana je ekipa Radiokluba Belišće, 9A3B, a trećeplasirani su „stari lisci“ iz DX & Contest kluba Križevci, 9A0AA.


U kumulativnom dijelu, po klubovima, prvo mjesto odnosi Istarski radioamaterski klub, 9A1IST. Na drugom mjestu je novo ime u KV natjecanjima, Radioklub Ludbreg, 9A1EZA. Trećeplasirani su članovi Radiokluba Kaštilac, 9A1CIG.

Sve u svemu, natjecateljska sezona 2013. je započela prilično „vruće“.

Krajem travnja, tu je Hrvatski radioamaterski kup 2013., u kojem će sigurno biti mjesta i prilike za nova događanja, nadamo se više tijekom natjecanja, nego nakon njega.

Ne zaboravite provjeriti članske statuse, kao i valjanost dozvola za rad postaja, kako bismo izbjegli buduće potencijalne konflikte, nesporazume ili nedoumice tijekom i nakon natjecanja.

Još jednom, koristimo priliku da pozovemo sve sudionike natjecanja, bivše i buduće, na poštnu borbu u skladu s *ham spiritom*, uz želju da pobijedi onaj tko je stvarno bolji.

HRS-ov KV menadžer
Krešimir Kovarik, 9A5K 

Kategorija H – klubovi

Mj.	Klub	Članovi	Ukupno	Množitelj	Rezultat	Super Kup
1.	9A1IST	9A2SW, 9A3NC, 9A3R, 9A3ST, 9A4QV, 9A4WY, 9A5AGO	92 286	7	646 002	100,00
2.	9A1EZA	9A1EZA, 9A2AE, 9A2AY/P, 9A2L, 9A2QP, 9A3DF, 9A3PF	81 560	7	570 920	88,38
3.	9A1CIG	9A1CIG, 9A3BMR, 9A3BOB/P, 9A3DZK, 9A3MR, 9A6CW, 9A8RA	55 887	6	335 322	51,91
4.	9A1CBB	9A1KK, 9A2Z, 9A4R, 9A8A, 9A9V	42 108	5	210 540	32,59
5.	9A1CBM	9A2WA, 9A4NA, 9A5ST, 9A6R, 9A7PJT	31 880	5	159 400	24,67
6.	9A1CKG	9A2VX, 9A5AMC, 9A5G, 9A7KDT	29 309	3	87 927	13,61
7.	9A1DFG	9A1BM, 9A2BD, 9A7S	28 569	3	85 707	13,27
8.	9A1CCJ	9A3XV, 9A8DX	24 078	2	48 156	7,45
9.	9A1ADE	9A2EY, 9A4CD, 9A6KSU, 9A6SJZ	11 065	3	33 195	5,14
10.	9A1CAZ	9A0Z	33 116	1	33 116	5,13
11.	9A1JSB	9A1DL, 9A6GWF, 9A9J	10 122	3	30 366	4,70
12.	9A1KDE	9A3B	28 224	1	28 224	4,37

Dnevnici za kontrolu: 9A1CDO, 9A7IUP.

Mj.	Klub	Članovi	Ukupno	Množitelj	Rezultat	Super Kup
13.	9A1DXC	9A0AA	28 080	1	28 080	4,35
14.	9A1CFN	9A4W	25 110	1	25 110	3,89
15.	9A1HDE	9A7A	23 655	1	23 655	3,66
16.	9A1CKL	9A3MA	20 976	1	20 976	3,25
17.	9A1EJK	9A1E	18 810	1	18 810	2,91
18.	9A1CAL	9A1CAL	18 256	1	18 256	2,83
19.	9A1ACD	9A0P	15 300	1	15 300	2,37
20.	9A1RKV	9A3W	14 681	1	14 681	2,27
21.	9A1CEP	9A6ARB, 9A7PPD	7 270	2	14 540	2,25
22.	9A1CRD	9A8D	13 923	1	13 923	2,16
23.	9A1AKL	9A2JG	6 960	1	6 960	1,08
24.	9A1AAX	9A3NI	6 720	1	6 720	1,04
25.	9A1CCY	9A7DX	6 480	1	6 480	1,00
26.	9A1CVW	9A2XW	5 662	1	5 662	0,88
27.	9A1CRS	9A3DUH, 9A6IND	2 736	2	5 472	0,85
28.	9A1CCB	9A9DA	4 814	1	4 814	0,75
29.	9A1VZD	9A1MM	4 260	1	4 260	0,66
30.	9A1CBK	9A2JK	3 975	1	3 975	0,62
31.	9A1BTU	9A2YF	3 844	1	3 844	0,60
32.	9A1BIJ	9A2HM	3 600	1	3 600	0,56
33.	9A1CAY	9A6OY	1 900	1	1 900	0,29
34.	9A1ABE	9A7DRI	1 794	1	1 794	0,28
35.	9A1WFF	9A6PKT	1 564	1	1 564	0,24

Diskvalificirani: 9A2BW, 9A2MX, 9A3ADE, 9A3CDJ.

■ Piše: Ivica Novak, 9A1AA

IARU HF World Championship 2012.

Brojke i statistika pokazuju da je popularnost ovoga natjecanja, koje mnogi nazivaju neslužbenim svjetskim prvenstvom u održavanju radioamaterskih veza, i dalje u porastu. U prošlogodišnjem IARU HF Championshipu primljeno je 4 054 dnevnika, što je povećanje od 10,3% u odnosu na 2011. godinu. To je ujedno i najveći broj zaprimljenih dnevnika rada do sada.

Najpopularnija kategorija i ovoga je puta bila *jedan operator, CW, mala snaga*, a odmah iza nje kategorija

jedan operator, SSB, mala snaga. Kategorije *male snage* su bile daleko najpopularnije sa 65% sudionika.

Najviše je bilo sudionika iz 28 ITU zone. Na drugom mjestu po broju sudionika ovoga je puta bila 8. zona (istočna obala SAD-a), ispred 29. zone (europski dio Rusije).

Najviše je veza i ovoga puta ostvareno na 20-metarskom opsegu. Dobre propagacije na 15 metara omogućile su da se napravi više veza na 15-metarskom nego na 40-metarskom opsegu.

Ovoga puta je i 10-metarski opseg ponudio više veza nego 80-metarski.

Postignuta su i dva nova rekorda u kategorijama izvan SAD-a/VE. Novi rekord u kategoriji *jedan operator, mix, mala snaga* postavio je 4Z5AK (op. UT7DK), dok je ekipa P33W popravila svoj osobni rekord iz 2011. godine u kategoriji *više operatora* za čak 25,8%.

Rekordan je i broj postaja iz 9A koje su poslale svoje dnevnike. Ovoga puta to je učinila 31 naša postaja.

Stvarni je broj sudionika iz 9A daleko veći, posebice ako se uzme broj od 40-ak operatera koliko ih je bilo u sastavu 9A20HQ ekipe.

Najuspješniji smo bili u kategoriji *jedan operator, mix, velika snaga* u kojoj je Darko, 9A5X, zauzeo 3. mjesto u Europi. Krešo, 9A5K, plasirao se na 7. mjesto, dok je Hrvoje, 9A6XX, koji je bio operator na postaji DQ4W, zauzeo 9. mjesto u Europi.

Hrvatski HQ tim, koji je predstavljao Hrvatski radioamaterski savez i Republiku Hrvatsku, po peti puta zaredom sudjelovao je u IARU HF Championshipu. Kako je 2012. godina ipak bila jubilara godina, tako je i aktivnost našeg HQ tima bila usmjerena na obilježavanje ove obljetnice te je korištena pozivna oznaka 9A20HQ. Naš je tim na kraju zauzeo 11. mjesto u svijetu među HQ postajama što je vrlo solidan plasman s obzirom na natjecateljske kapacitete kojima smo raspolagali.

EUROPSKI PLASMAN

Jedan op, CW/SSB, QRP

Mj.	Poz. oznaka	Rezultat	Veza	Množ.
1.	LZ0M (LZ2SX)	510 068	908	221
2.	HG6C (HA6IAM)	359 898	670	209
3.	US2IZ	349 662	705	202

Jedan op, CW/SSB, LP

Mj.	Poz. oznaka	Rezultat	Veza	Množ.
1.	LY9A	2 018 549	2 283	299
2.	IO4T (IK4VET)	1 727 100	1 951	300
3.	LY4L	1 332 114	1 713	294

Jedan op, CW/SSB, HP

Mj.	Poz. oznaka	Rezultat	Veza	Množ.
1.	UW2M (UR0MC)	3 979 660	3 118	386
2.	E7DX (E77DX)	3 722 579	3 355	343
3.	9A5X	3 352 365	2 795	345

Jedan op, SSB, QRP

Mj.	Poz. oznaka	Rezultat	Veza	Množ.
1.	HG1W	233 508	494	183
2.	HA5BKV	203 840	496	182
3.	US0MS	157 620	408	142

Jedan op, SSB, LP

Mj.	Poz. oznaka	Rezultat	Veza	Množ.
1.	IB1B (IW1QN)	858 000	1 130	275
2.	UV8M (UX3MR)	765 576	1 133	248
3.	DF2DJ	700 570	1 130	221

Jedan op, SSB, HP

Mj.	Poz. oznaka	Rezultat	Veza	Množ.
1.	EA1FDI	2 514 822	2 496	291
2.	EA4KD	2 078 004	2 141	276
3.	IR2M	2 054 360	2 242	322

Jedan op, CW, QRP

Mj.	Poz. oznaka	Rezultat	Veza	Množ.
1.	OK3C (OK2ZC)	779 106	1 066	267
2.	UU2CW	649 495	931	241
3.	UX9Q (UR9QQ)	582 192	900	234

Jedan op, CW, LP

Mj.	Poz. oznaka	Rezultat	Veza	Množ.
1.	YT3M (YT6W)	1 760 525	1 681	325
2.	LZ8E (LZ2BE)	1 675 520	2 118	308
3.	LY6A	1 420 668	1 838	279

Jedan op, CW, HP

Mj.	Poz. oznaka	Rezultat	Veza	Množ.
1.	CR6K (CT1ILT)	3 461 080	2 722	329
2.	UW1M (UR5MW)	3 020 108	2 569	364
3.	OM3BH	2 854 028	2 586	323

Više operatera

Mj.	Poz. oznaka	Rezultat	Veza	Množ.
1.	RM5A	3 966 012	3 522	369
2.	OH0X	3 683 311	3 143	383
3.	HG6N	3 310 200	2 739	360



REZULTATI HQ POSTAJA

Mj.	Poz. oznaka	Rezultat	Veza	Množ.
1.	TM0HQ	28 025 946	17 048	507
2.	EF0HQ	26 919 279	15 857	493
3.	DA0HQ	25 279 410	21 485	530
4.	GO2HQ	22 440 108	15 136	474
5.	IOxHQ	22 379 979	17 031	503
6.	R3HQ	22 312 448	13 889	512
7.	OL2HQ	22 262 882	15 433	514
8.	S50HQ	19 645 892	14 214	491
9.	YT0HQ	19 591 882	14 580	491
10.	SN0HQ	19 515 470	15 929	494
11.	9A20HQ	17 200 566	13 518	457
12.	YR0HQ	16 698 825	13 039	495
13.	EM5HQ	16 600 064	11 636	464
14.	LZ7HQ	14 594 342	11 492	469
15.	LRxF	13 371 060	7 062	370

REZULTATI 9A POSTAJA

Kategorija	Poz. oznaka	Rezultat	Veza	Množ.
SO MIX QRP	9A2EY	85 248	320	111
SO MIX LP	9A4R	82 308	316	114
	9A2TE	36 006	179	102
	9A2GA	30 260	150	85
	9A3SM	20 292	140	89
	9A4U (9A4BQ)	2 250	41	30
	9A4MF	1 456	32	28
	9A6GUO	1 408	30	22
	9A1MB	1 029	27	21
	9A7ZZ	780	28	26
	9A6KKD	774	25	18
	9A6LRY	760	24	30
	9A2BW	667	17	23
	9A3QB	627	23	19
	9A3ETS	336	16	14
	9A4DK	288	16	12
	9A1CTL (9A5BBJ)	25	5	5
SO MIX HP	9A5X	3 352 365	2 795	345
	9A5K	2 913 050	2 657	350
SO SSB LP	9A6JOY	6 150	76	41
	9A6NDD	175 644	399	164
	9A8BEN	53 100	332	75
	9A7IMR	17 568	140	48
	9A3TY	6 090	82	29
SO SSB HP	9A8DX	786 562	1 089	266
SO CW LP	9A3DML	55 237	281	91
MO	9A5BWW	82 600	236	140
	9A7JCY	79 980	265	124
	9A1CFN	504	22	21
R1	9A5W	111 312	530	72
HQ	9A20HQ	17 200 566	13 518	457



Krešo, 9A5K u žaru borbe



Marc, F1HAR, član ekipe TM0HQ „rastura“ na 15 m SSB

■ Piše: Marko Pernić, 9A8MM

Nekoliko lica Raspberry PI računala

Prve glasine najavljujale su Raspberry PI računalo kao vrlo jeftin alat za eksperimentiranje i odličan uvod u rad s računalima za učenike i studente. Zbog svojih svojstava (700 MHz, 512 MB RAM memorije, ugrađenom mrežnom karticom, 2 USB porta, HDMI i RCA video izlazima, 3,5 mm priključkom za slušalice i utorom za SD karticu koja služi umjesto tvrdog diska, za svega 35 američkih dolara) o ovom se malom računalu vrlo brzo proširila vijest te je Raspberry PI pronašao put i do autora ovog članka.

OD KUDA KRENUTI?

Najbolje krenuti od ideje. Iako je računalo pristupačno, šteta bi bilo kupiti ga i onda se pitati što s njime. Imajući u vidu aktualne probleme na natjecateljskoj lokaciji i eksperimentalni duh, lako je bilo doći do nekoliko ideja u prvih par trenutaka čitanja tehničkih karakteristika.

Ipak, prvi je korak bila nabavka samog uređaja. Zbog poštanskih troškova i mogućih nepredvidljivih situacija s carinom, računalo je kupljeno od dobavljača u Hrvatskoj – tvrtke Altpro iz Zagreba. Nakon nešto manje od tri tjedna od uplate, kao što je i stajalo u ponudi, računalo je došlo na kućnu adresu. Uz njega, kupljeni su i ispravljač, kabel za napajanje, čitač kartica i HDMI kabel.

PREUZIMANJE OPERATIVNOG SUSTAVA

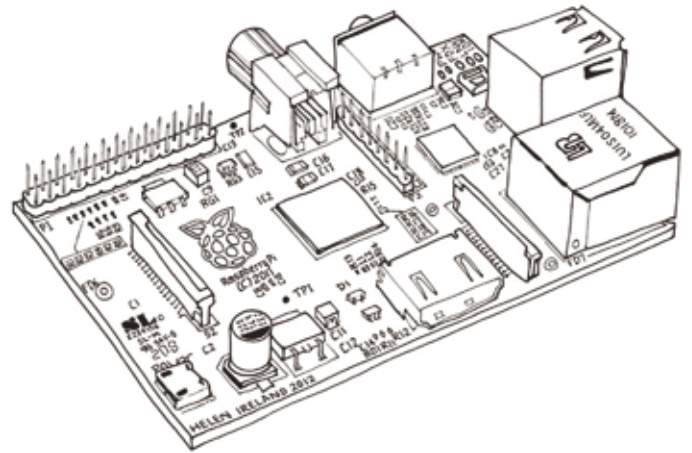
Neovisno o tome što želite raditi s računalom, operativni sustav morate imati. Tvorci Raspberry PI računala predvidjeli su pokretanje Linux operativnog sustava i to Fedora, Debian i ArchLinux distribucija. Najraširenija je upravo Debian inačica, prilagođena za Raspberry PI nazvana Raspbian „wheezy“.

Korisnici Linuxa lako će prepoznati za koju će se distribuciju odlučiti, i to ponajviše zbog navike ili poznavanja rada u jednoj od njih. Za ostale korisnike, pa i za početnike, najbolje je uzeti Raspian distribuciju jer je najraširenija.

Razlike u distribucijama, kao i kod stolnih ili prijenosnih računala, ponajviše su u paketima (koji sadrže instalacije programa) i načinu pretraživanja i instalacije tih paketa te u programima koji dolaze instalirani ili pripremljeni.



Raspberry PI računalo

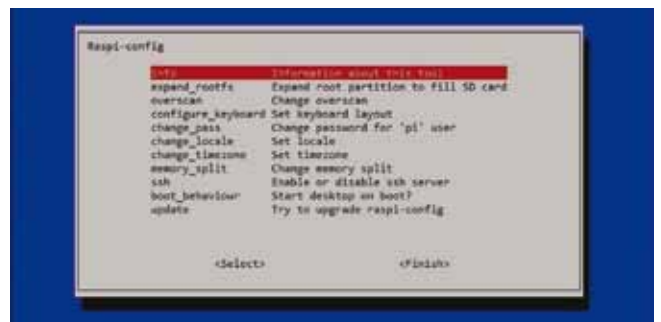


Nakon što ste preuzeli željenu distribuciju sa službenih stranica (www.raspberrypi.org), potrebno ju je staviti na SD karticu s koje će računalo pokrenuti. To je najlakše napraviti korištenjem programa Win32DiskImager. Program možete preuzeti sa stranice <https://launchpad.net/win32-image-writer/+download>, nakon čega ga je potrebno „raspakirati“ i pokrenuti. Program je potrebno pokrenuti kao korisnik s administratorskim pravima. Ako koristite Windows 7 operativni sustav i prilikom pokretanja programa se pojavi greška, kliknite OK i nastavite. Program je vrlo jednostavan za korištenje: treba odabrati distribuciju (image datoteku) koju ste preuzeli i odabrati SD karticu umetnutu u računalo ili čitač kartica na koju želite snimiti podatke.

PRVO UKLJUČIVANJE I PODEŠAVANJE

Nakon što imamo spremnu memorijsku karticu s operativnim sustavom, ubacimo ju u za to predviđen utor, priključimo tipkovnicu, miša (ako imamo), monitor i na kraju kabel napajanja. On će, po prvi puta, pokrenuti računalo.

Prvo što se pojavljuje na ekranu je *raspi-config* – alat za podešavanje prilikom prvog pokretanja. Opcije su vrlo intuitivne, a dvije najvažnije su vjerojatno *expand_rootfs* – opcija koja će nam omogućiti da iskoristimo cijelu veličinu SD kartice (ako je veća od 4 GB) i *ssh* – opcija pomoću koje možemo uključiti ugrađeni SSH server na Raspberry PI-u i tako omogućiti udaljeno spajanje na ovo malo računalo. Ostale opcije nam mogu također biti vrlo korisne, a služe za podešavanje izgleda ekrana i karakteristika tipkovnice.



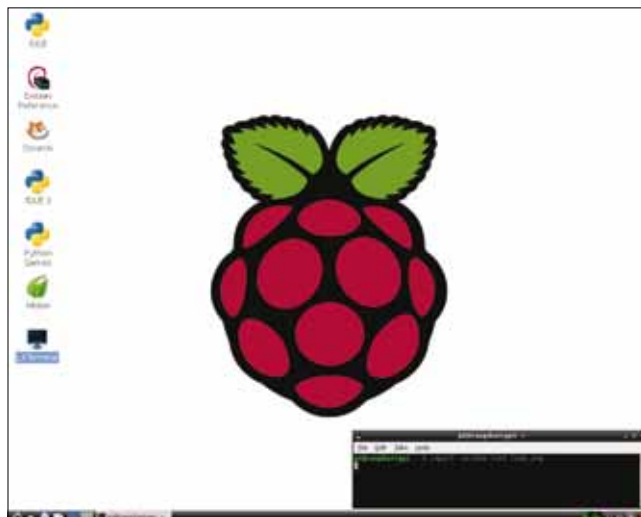
Izgled ekrana raspi-config programa

Overscan opciju je najbolje isključiti jer ćemo tako moći iskoristiti punu veličinu ekrana ili televizora na koji smo priključili računalo. Ipak, ako se planira često seljenje računala s monitora na monitor, tada je ovu opciju bolje ostaviti uključenom.

Preporučene postavke tipkovnice su *Generic 105 key (Intl)* i *Croatian (HR)* ako koristimo „običnu“ tipkovnicu s hrvatskim slovima. U *change_locale* postavkama odaberemo *hr_HR* kako bismo i na ekranu imali ispravno prikazana slova. *Change_timezone* opcija omogućava da podesimo datum i vrijeme ovisno o tome gdje živimo.

Ako nismo promijenili lozinku, zadane postavke su: korisničko ime: *pi*, lozinka: *raspberrypi*. Opcijom *change_password* početnu lozinku možemo promijeniti u nešto drugo.

Nakon navedenog, pojavljuje se konzola u kojoj možemo raditi što god želimo. Međutim, ono što većinu korisnika zanima je vjerojatno grafičko sučelje, osobito stoga jer znamo da je maksimalna rezolucija ovog računala 1 920 × 1 200 piksela. Potrebno je upisati *startx* i pritisnuti *enter* da bismo dobili grafičko *desktop*.



Izgled LXDE sučelja



Synaptic package manager

Njega pogoni LXDE Desktop Manager – vrlo lagano korisničko sučelje koje radi brzo i stabilno na Raspberry PI računalo. Ne brinite ako ga niste nikada koristili, vrlo je slično Windowsima – klikom na lijevu donju ikonu dobiva se popis svih instaliranih programa.

Za sve one koji se pitaju što sad, odgovor je jednostavan: uz pretpostavku da ste priključili mrežni kabel možete surfati koristeći Midori web preglednik, možete koristiti računalo za uređivanje teksta, pregledavanje slika, video i audio zapisa ili bilo koju drugu aktivnost.

Ako vas postojeće aplikacije ne zadovoljavaju, nema razloga da ne preuzmete i instalirate neku koja vam treba. Kako je operativni sustav ipak Linux, to je najjednostavnije napraviti tako da se pokrene *Terminal* (što će nas odvesti u konzolu). Naredbom *sudo apt-cache naziv_programa_kojega_tražimo* dobit ćemo popis programa koji zadovoljavaju uvjete pretraživanja. Kada se odlučimo za jedan od ponuđenih, napišemo *sudo apt-get install naziv_programa*. Za slučaj da želimo pregledati sve što postoji, napišemo *sudo aptitude* što će pokrenuti program koji će nam kroz izbornik prikazati što je dostupno. Za one koji vole grafičko sučelje, najbolje je instalirati i pokrenuti *Synaptic Package manager* slijedom naredbi: *sudo apt-get install synaptic* i *synaptic*.

Slijedećih nekoliko projekata pokazat će kako se Raspberry PI može jednostavno pretvoriti u računalo koje će raditi neke od zadatka potrebnih radioamaterima, omogućiti istraživanja i

programiranja ili služiti kao multimedijsko računalo. Preporučljivo je da se za svaki od ovih projekata koristi posebna SD kartica kako bi se uštedjelo vrijeme potrebno za podešavanje. Ako tako pripremite, primjerice, tri SD kartice s tri projekta, u trenutku kada želite da vaš Raspberry PI bude SDR prijatelj, ubacite SD karticu s brojem 2, priključite napajanje i sve je spremno. Ako pak želite da bude *router* prilikom natjecanja, zamijenite karticu 2 s karticom 1 i računalo je spremno i podešeno.

Opisani su projekti potpuno nezavisni i čitatelj se može odlučiti za samo jedan od njih, ali i za kombinaciju nekoliko njih (pri čemu ne mora pratiti redoslijed kako su navedeni).

PROJEKT 1: ROUTER

Natjecateljske lokacije koje nemaju fiksno postavljena računala i pristup internetu često zahtijevaju pripremu kod spajanja na internet: treba podesiti bežičnu vezu korištenjem nekih od USB *stickova* za mobilni internet, podesiti dijeljenje te internetske veze na ostala računala i provjeriti da li sve radi. Sve se ove aktivnosti mogu pridijeliti ovom malom računalo koje bi se, nakon što se na njega spoji USB *stick* za mobilni internet, vrlo dobro snašlo u ulozi *routera*. Računalo bi pokretalo internet vezu, dodjeljivalo IP adrese svim računalima koja bi se spojila u mrežu i brinulo se za promet između lokalne mreže i interneta.

Možda će na prvi pogled izgledati da je potrebno napredno znanje Linuxa i naredbene linije kako bi se ovaj projekt izveo, ali zapravo i nije tako. Što je potrebno? Raspberry PI s pripadajućim napajanjem, SD kartica, USB *hub* s vanjskim napajanjem (samo računalo ne može isporučiti dovoljnu struju koja treba za normalan rad USB *stickova* za mobilni internet), poznavanje naredbenog retka i osnova računalnih mreža.

Nakon instalacije operativnog sustava, koja je temelj za svaki projekt, a koja je opisana na početku ovog članka, potreban nam je program koji će dodjeljivati IP adrese računalima (*isc-dhcp-server*), program koji će omogućiti spajanje na internet (*ppp* i *sakis*) te pripadajući paketi koje će sustav sam prepoznati i instalirati.

Najprije ćemo preuzeti sva ažuriranja za sustav:

```
sudo apt-get update && sudo apt-get install ca-certificates
```

Sada kad smo taj dio napravili, najprije ćemo ga spojiti na internet koristeći USB *stick* (kako bismo bili sigurni da taj dio radi). Na operativnom sustavu Windows trebali bismo instalirati

upravljačke programe koji bi došli na CD-u. U slučaju Raspberry PI-a potrebno je podršku za mrežu i program preuzeti s interneta:

```
sudo apt-get install ppp
wget „http://www.sakis3g.org/versions/latest/armv4t/sakis3g.gz“
```

Upravljački ćemo program zatim „raspakirati“, dopustiti izvršavanje i pokrenuti:

```
gunzip sakis3g.gz
chmod +x sakis3g
sudo ./sakis3g --interactive
```

```
p@raspberrypi ~$ sudo apt-get install ppp
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  libppp0.8
The following NEW packages will be installed:
  libppp0.8 ppp
3 upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 40 not upgraded.
Need to get 489 kB of archives.
After this operation, 1,941 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]? y
Get:1 http://mirror.director.raspbian.org/raspbian/ wheezy/main libppp0.8 armhf 1.3.0-1 [139 kB]
Get:2 http://mirror.director.raspbian.org/raspbian/ wheezy/main ppp armhf 2.4.3-1 [195 kB]
Fetched 334 kB in 1s (78.3 kB/s)
Selecting previously unselected package libppp0.8:armhf.
(Reading database ... 80087 files and directories currently installed.)
Unpacking libppp0.8:armhf (from .../libppp0.8_1.3.0-1_armhf.deb) ...
Selecting previously unselected package ppp.
Unpacking ppp (from .../ppp_2.4.3-1_armhf.deb) ...
update-rc.d: using dependency based boot sequencing
```

```
p@raspberrypi ~$ sudo ./sakis3g --interactive
sakis3g 0.3.0a

***** Please select an action *****
You can automate this selection by setting MENU variable on command line.
Choose action for Sakis3G script to follow.
1. Connect with...
2. More options...
3. About Sakis3G
4. Exit
<Ok> <Cancel>
```

Nakon pokretanja, program će potražiti nazive pristupnih točaka ovisno o tome čiji USB *stick* koristite. Potrebno je odabrati ispravan naziv (najčešće odabrati ponuđeni), pričekati nekoliko sekundi i uređaj će se spojiti. Napomena: ako je uređaj zaštićen PIN-om, konfiguracijsko sučelje će vas pitati da ga upišete. Ako pak želite da PIN ostane zapamćen, upišite sljedeću naredbu u upravljačku liniju:

```
echo "vas_pin" > /etc/3gpin
```

```
p@raspberrypi ~$ sudo ./sakis3g --interactive
sakis3g 0.3.0a

***** Please select APN *****
You can automate this selection by setting APN variable on command line.
Select APN that best describes your connection. Contact your operator if
you are unsure. This information, along with APN username and password, is usually
easily retrieved through a fast call to customer support.
1. Data.vip.hr
2. 90009
3. Data.vip.hr
4. Data.vip.hr
5. Custom APN...
<Ok> <Cancel>
```

Oni koji žele znati više informacija, mogu upisati:

```
sudo ./sakis3g connect info
```

```
p@raspberrypi ~$ sudo ./sakis3g connect info
***** Notification *****
A
A Connection Information.
A
A Interface: P-t-P (ppp0)
A
A Connected since: 2013-01-06 00:06
A Kilobytes received: 0
A Kilobytes sent: 0
A
A Network ID: 21910
A Operator name: HR VIP
A APN: data.vip.hr
A Data.vip.hr
A Data.vip.hr
A
A Modem: K3520
A Modem type: USB
A Kernel driver: option
A
A <Ok>
A
*****
```

Da bismo se uvjerali da internet veza radi možemo se probati spojiti na neki od DX *Cluster*a (telnet bbs.cc.fer.hr:8000), „pingati“ neki od DNS poslužitelja (ping 8.8.8.8) ili pokrenuti neki od web preglednika (npr: lynx www.hamradio.hr).

Kada smo se uvjerali da mreža radi, uredit ćemo mrežne postavke koristeći tekstualni editor „nano“. Lokalnu ćemo mrežu postaviti na subnet 192.168.73.0 što znači da ćemo omogućiti spajanje do 255 računala u našu lokalnu mrežu, što je i više nego dovoljno. Glavni mrežni adapter (za lokalnu mrežu) bit će označen s *eth0*, a adapter za spajanje USB *stickom* s *ppp0*.

```
sudo nano /etc/network/interfaces
```

```
# interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)
```

```
auto lo
iface lo inet loopback
```

```
#USB stick za mobilni internet
auto ppp0
iface ppp0 inet dhcp
```

```
#Ugrađena mrežna kartica
auto eth0
iface eth0 inet static
address 192.168.73.1
netmask 255.255.255.0
network 192.168.73.0
broadcast 192.168.73.255
gateway 192.168.73.1
```

Ponovno pokrenemo mrežni adapter da postavke postanu aktualne:

```
sudo /etc/init.d/networking restart
```

Preuzmemo program za DHCP poslužitelj s interneta i instaliramo ga:

```
sudo apt-get install isc-dhcp-server
```

Zatim uredimo postavke poslužitelja, tako da „odkomentiramo“ riječ „authoritative“ s početka datoteke:

```
sudo nano /etc/dhcp/dhcpd.conf
```

```

pi@raspberrypi:~$ ifconfig
eth0:
    Link encap:Ethernet  HWaddr b8:27:eb:12:97:19
    inet addr:192.168.73.1  Bcast:192.168.73.255  Mask:255.255.255.0
    UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
    RX packets:1244 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
    TX packets:1926 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
    collisions:0 txqueuelen:1000
    RX bytes:119450 (110.7 KiB)  TX bytes:208338 (204.4 KiB)

lo:
    Link encap:Local Loopback
    inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
    UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
    RX packets:49 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
    TX packets:49 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
    collisions:0 txqueuelen:1
    RX bytes:5328 (5.2 KiB)  TX bytes:5328 (5.2 KiB)

ppp0:
    Link encap:Point-to-Point Protocol
    inet addr:172.17.0.119  P-t-P:10.64.64.64  Mask:255.255.255.255
    UP POINTOPOINT RUNNING NOARP MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
    RX packets:22 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
    TX packets:17 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
    collisions:0 txqueuelen:1
    RX bytes:1147 (2.3 KiB)  TX bytes:5488 (5.3 KiB)

```

Na dnu te iste datoteke postavimo postavke za DHCP poslužitelj:

```

subnet 192.168.73.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.73.10 192.168.73.250;
    option broadcast-address 192.168.73.255;
    option routers 192.168.73.1;
    default-lease-time 600;
    max-lease-time 7200;
    option domain-name "local";
    option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4;
}

```

U ovom primjeru koristimo Google DNS poslužitelje. DNS servis služi da bi Raspberry PI znao koja se IP adresa krije iza kojeg imena (npr. www.dxsummit.fi pretvara u 78.138.97.166).

Kao i prije, spremimo datoteku i ponovno pokrenemo DHCP poslužitelj:

```
sudo /etc/init.d/isc-dhcp-server restart
```

Sada smo pripremili dio za povezivanje računala u mrežu, ali još moramo podesiti preusmjerenje prometa na internet i natrag. Najprije tu funkcionalnost moramo omogućiti:

```
sudo echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
sudo nano /etc/sysctl.conf
```

„Odkomentiramo“ liniju:

```
net.ipv4.ip_forward=1
```

i napokon omogućimo kretanje prometa:

```
sudo iptables -t nat -A POSTROUTING -o ppp0 -j MASQUERADE
```

Ove ćemo postavke spremi i zadati računalu da ih svaki put, prilikom ponovnog pokretanja, učita. To ćemo napraviti tako da ćemo najprije trenutačno stanje zapisati u datoteku (naredbom `iptables-save`), zatim u tekstualnom editoru (`nano`) napisati skriptu i dodijeliti joj prava da se može izvršavati i dodijeliti joj vlasnika (naredbe `chown` i `chmod`).

```

sudo iptables-save > /etc/iptables.up.rules
sudo nano /etc/network/if-pre-up.d/iptables
#!/bin/sh
#Skripta koja ponovno postavlja pravila za mrežni protokol
iptables-restore < /etc/iptables.up.rules
exit 0

```

```

sudo chown root:root /etc/network/if-pre-up.d/iptables && sudo
chmod +x /etc/network/if-pre-up.d/iptables && sudo chmod 755 /
etc/network/if-pre-up.d/iptables

```

Za one koji se brinu o sigurnosti sustava, mogu se primijeniti osnovne sigurnosne mjere kao što su blokiranje ssh spajanja i pinga s interneta:

```

sudo iptables -A INPUT -s 192.168.0.0/24 -i ppp0 -j DROP
sudo iptables -A INPUT -s 10.0.0.0/8 -i ppp0 -j DROP
sudo iptables -A INPUT -s 172.16.0.0/12 -i ppp0 -j DROP
sudo iptables -A INPUT -s 224.0.0.0/4 -i ppp0 -j DROP
sudo iptables -A INPUT -s 240.0.0.0/5 -i ppp0 -j DROP
sudo iptables -A INPUT -s 127.0.0.0/8 -i ppp0 -j DROP
sudo iptables -A INPUT -i ppp0 -p tcp -m tcp --dport 22 -j DROP
sudo iptables -A INPUT -i ppp0 -p icmp -m icmp --icmp-type 8 -j DROP

```

Ovime smo dobili potpuno funkcionalni *router*: uređaj koji će se brinuti za dodjelu adresa na lokalnoj mreži, preusmjerenje prometa na internet i s njega te voditi računa o internet vezi. Ako u postojeću mrežu spojite i bežičnu pristupnu točku (pod uvjetom da ju postavite u „Access point“ način rada), moći ćete se i bežično spojiti na internet koristeći, primjerice, vaš mobilni telefon.

PROJEKT 2: SDR

Pojavom jeftinih DVB-T USB *stickova* za gledanje televizora (50-ak kuna), bilo je pitanje vremena kada će netko istražiti što je zapravo u njima i kako se još mogu iskoristiti. Finski programer Antti Palosaari je u veljači 2012. godine otkrio da se unutar njih nalazi integrirani krug sposoban primati frekvencije od 24 do 1700 MHz, ovisno o tome kako se podesi te da je podešavanje relativno jednostavno. Za sada su podržani samo uređaji s integriranim krugovima RTL2832L i R820T, ali lista svakim danom raste (http://www.reddit.com/r/RTLSDR/comments/s6ddo/rtl_sdr_compatibility_list_v2_work_in_progress/).

Koristeći jedan od takvih USB *stickova*, Raspberry PI se može pretvoriti u SDR prijatelj, i to takav da se može primati s tog računala ili s nekog drugog računala u mreži.

RTL-SDR program iz Osmocomove radionice (*Open Source Mobile Communications*) najpoznatija je programska podrška za upotrebu DVB-T USB *stickova* kao SDR radija. Da bi se program preuzeo i podesio, potrebno je najprije instalirati podršku za sve popularniji „git“ (mrežno mjesto za pohranu i distribuciju otvorenog koda):

```
sudo apt-get install git
```

Kako ćemo ovoga puta „dohvatiti“ izvorni kod programa, a ne pripremljen paket, potrebni su nam i alati za pripremu (kompajliranje) koje ćemo instalirati sljedećom naredbom:

```
sudo apt-get install cmake, pkg-config, libusb-1.0
```



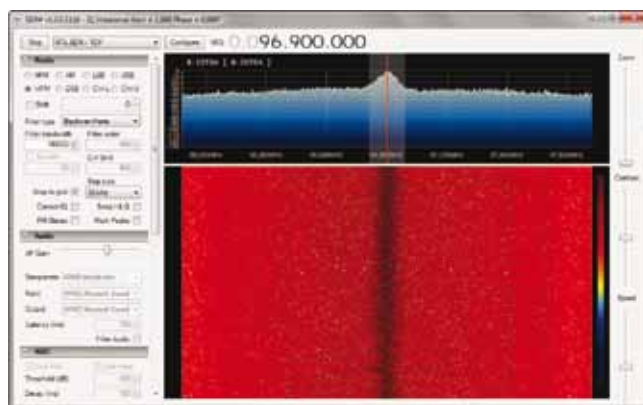
Zatim „dohvatimo“ posljednju inačicu programa sa službenih stranica:

```
git clone git://git.osmocom.org/rtl-sdr.git
```

Nakon uspješne instalacije potrebnih alata slijedimo sljedeće korake, prema uputama s Osmocomovih stranica:

```
cd rtl-sdr/
mkdir build
cd build
cmake ../ -DINSTALL_UDEV_RULES=ON
make
sudo make install
sudo ldconfig
```

```
p@raspberrypi:~/rtl-sdr/build$
-- Configuring done
-- Generating done
-- Build files have been written to: /home/pi/rtl-sdr/build
p@raspberrypi:~/rtl-sdr/build$ make
Scanning dependencies of target rtlsdr_shared
[ 54%] Building C object src/CMakeFiles/rtlsdr_shared.dir/librtlsdr.c.o
[ 11%] Building C object src/CMakeFiles/rtlsdr_shared.dir/tunes_419.c.o
[ 16%] Building C object src/CMakeFiles/rtlsdr_shared.dir/tunes_400012.c.o
[ 22%] Building C object src/CMakeFiles/rtlsdr_shared.dir/tunes_400013.c.o
[ 27%] Building C object src/CMakeFiles/rtlsdr_shared.dir/tunes_400014.c.o
[ 33%] Building C object src/CMakeFiles/rtlsdr_shared.dir/tunes_400015.c.o
Linking C shared library librtlsdr.so
[ 33%] Built target rtlsdr_shared
Scanning dependencies of target rtl_fm
[ 38%] Building C object src/CMakeFiles/rtl_fm.dir/rtl_fm.c.o
Linking C executable rtl_fm
[ 38%] Built target rtl_fm
Scanning dependencies of target rtl_tcp
[ 44%] Building C object src/CMakeFiles/rtl_tcp.dir/rtl_tcp.c.o
Linking C executable rtl_tcp
[ 44%] Built target rtl_tcp
Scanning dependencies of target rtl_sdr
[ 50%] Building C object src/CMakeFiles/rtl_sdr.dir/rtl_sdr.c.o
```



Ako je sve prošlo u redu i sustav nije prijavio greške, ponovno pokrenemo Raspberry PI i spremni smo za priključivanje USB prijavnika i prvo pokretanje programa. Nakon ponovnog pokretanja, u naredbeni redak upišemo (pazeći pritom na IP adresu):

```
rtl_tcp -a 192.168.13.79
```

```
p@raspberrypi:~$ rtl_tcp -a 192.168.13.79
Found 1 device(s):
Found Rafael Micro R820T Tuner
Using Generic RTL8210 (s.g. Name None)
Tuned to 1000000000 Hz.
Listening...
Use the device argument 'rtl_tcp=192.168.13.79:1234' in GNUradio (qt-timewalk) and
use 'rtl_fm' to receive samples in GRC and control rtl_tcp parameters (frequency, gain, ...).
```

Na ekranu će se ispisati poruka da je uređaj pronađen (npr: „Found 1 device(s); Found Rafael Micro R820T tunes“). Od tog je trenutka omogućeno udaljeno spajanje na ovaj prijavnik. Kako bismo isprobati da li je sve u redu najjednostavnije je „dohvatiti“ zadnju inačicu sve popularnijeg programa SDR# (SDR sharp, koji je svoje ime dobio po tome što je izrađen u Visual C# programskom jeziku), odabrati „RTL-SDR / TCP“, upisati IP adresu Raspberry PI računala (u ovom primjeru 192.168.13.79) i pritisnuti „Play“.

Najbolje je provjeriti rad slušajući lokalnu radijsku postaju za koju smo sigurni da ima dobar signal i da upravo emitira. Tek kada se uvjerimo da sve radi, možemo se pozabaviti slušanjem repetitora, satelita ili nekih drugih odašiljanja.

Ako želimo snimati audio signal, to možemo napraviti s rtl_sdr paketom koji smo upravo pripravili. Primjer kako to napraviti za frekvenciju od 145 MHz i brzinom uzorkovanja od 1,8 MS/s je sljedeći:

```
./rtl_sdr /tmp/capture.bin -s 1.8e6 -f 145e6
```

Ako bismo, ipak, htjeli koristiti neku od aplikacija koja će iskoristiti sve SDR mogućnosti, trebali bismo instalirati neki od programa od kojih je, za Linux, najpoznatiji „GNUradio“.

PROJEKT 3: MULTIMEDIJSKO RAČUNALO

Raspberry PI treba iskoristiti i kada se ne održavaju natjecanja i nema preleta satelita ili drugih aktivnosti koje želimo slušati. Najpoznatiji projekt otvorenog koda prilagođen za Raspberry PI je RaspBMC – minimalizirana Debian Linux distribucija s pripremljenim XBMC (program otvorenog koda za prikaz multimedijskog sadržaja).



Za instalaciju RaspBMC-a nije potrebno nikakvo znanje Linuxa, što ovu upotrebu dodatno približava i korisnicima početnicima. Instalaciju se može napraviti iz Windows, Mac OS ili Linux računala, ažuriranja se dohvaćaju automatski, a podržava dohvaćanje multimedijskog sadržaja s ostalih računala u vašoj mreži.

Instalacija s Windows računala vrlo je jednostavna. Najprije je potrebno preuzeti instalacijsku datoteku sa službenih stranica projekta (www.raspbmc.com) i pokrenuti ga s administratorskim pravima na računalu. Kod pokretanja programa u računalo mora biti umetnuta SD kartica na koju želimo instalirati RaspBMC. Ovaj će program pretražiti sve medije za pohranu na računalu pa treba biti oprezan prilikom odabira SD kartice.



Nakon klika na *Install*, pokrenut će se instalacijski proces koji će na odabranu SD karticu instalirati sve potrebno. Nakon što se kartica umetne u Raspberry PI i priključi napajanje, pokrenut će se RaspBMC koji će se pokušati spojiti na internet i „dohvatiti“ najnovija ažuriranja.



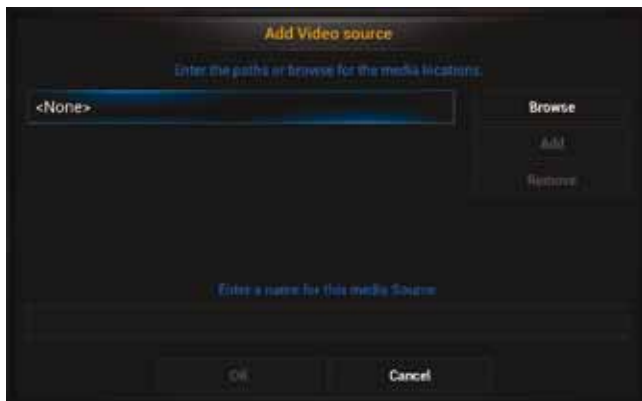
Ako imate stariji televizijski prijamnik koji podržava samo scart ili rca priključak, priključite ga na taj način. Raspberry PI će automatski prepoznati o kojem se video izlazu radi i prikazati sliku na taj video izlaz. Ako trebate promijeniti postavke (osvježavanje ekrana ili

Brzi početak u koracima

1. Kupiti Raspberry PI s odabranim dodacima.
2. „Skinuti“ jednu od distribucija Linux operativnog sustava prilagođenog za Raspberry PI sa službenih stranica (www.raspberrypi.org).
3. „Skinuti“ i instalirati program Win32DiskImager (<https://launchpad.net/win32-image-writer/+download>).
4. Pomoću Win32DiskImager programa snimiti odabranu distribuciju na SD karticu.
5. Umetnuti SD karticu, spojiti tipkovnicu i miša i priključiti monitor ili televizor.
6. Priključiti napajanje.

rezoluciju) možete to učiniti kroz opcije: *Settings – System Settings – Video output*. Uz navedeni video priključak trebat ćete spojiti i audio izlaz koristeći 3,5 mm priključak. Ako ste pak spojili HDMI kabel, zvuk i slika će se prenositi koristeći HDMI priključak.

Postoje dva izvora multimedijskog sadržaja: iz USB memorije priključene na Raspberry PI ili preko mreže. Ako koristite USB hub, morat će imati vlastito napajanje (zbog ograničenja struje na samom računalu). Prijava mrežnih mjesta s video sadržajem obavlja se tako da se ide na ekran *Videos* i odabere *Add video* te zatim odabere neka od ponuđenih mapa. Isti se radi i za dodavanje slika i glazbe. Ako želite dodati cijeli mrežni pogon umjesto lokalne mape upišite `SMB://ImeRačunala/ImeDijeljeneMape`.



Zanimljiva je podrška za različite video i audio servise poput planetarno popularnih Vimea i YouTubea. Ovi se dodaci dodaju na istom ekranu kao i video sadržaj, ali se umjesto mape odabere opcija *Add-on* i odabere servis iz opsežnog popisa.

Nekada je nezgodno upravljati multimedijским računalom koristeći tipkovnicu ili miša. RaspBMC sam po sebi podržava nekoliko daljinskih upravljača (XBOX DVD playback remote, Hama remote, MCE remote, CyberLink 0766:0204 i ATI/X10 remote). Prijamnici moraju biti priključeni na računalo prije nego se priključe na napajanje. Naravno, mogu se priključiti i drugi prijamnici daljinskih upravljača, ali je za njih potrebno posebno instalirati upravljačke programe. Ako pak posjedujete Android mobilni telefon, s Google Playa možete preuzeti nekoliko programa za daljinsko upravljanje XBMC sustavom koji će raditi dokle god su i vaš mobitel i Raspberry PI spojeni na istu mrežu.



Tvorac RaspBMC distribucije, 18-godišnji londonski student Sam Nazarko, predvidio je i spajanje ssh protokolom (za one koji znaju nešto više o Linuxu i koji žele mijenjati postavke koje nisu dostupne kroz grafičko sučelje). Za to je potrebno otvoriti neki od ssh terminala (za Windows operativne sustave najpoznatiji je Putty) i upisati IP adresu Raspberry PI računala koju možemo pročitati iz postavki sustava (*Settings – System settings*).



Navedeni su postupci dovoljni da samostalno instalirate i osposobite Raspberry PI kao multimedijско računalo. Opcija i mogućnosti ima mnogo, a otkrivat ćete ih kako budete više koristili ovu distribuciju.



PROJEKT 4: „HELLO WORLD“ U PYTHONU

Kako je Raspberry PI računalo u prvom redu namijenjeno edukaciji i istraživanju, kroz slijedećih nekoliko redaka možete naučiti kako napraviti svoj prvi program u programskom jeziku Python, sve popularnijem programskom jeziku za demonstrativne svrhe.

Napraviti običan „Hello world“ program (program koji, kada ga se pokrene, ispiše na ekran „Hello world“) možda bi bilo ipak malo prejednostavno (pokazat ćemo zašto) pa ćemo za demonstraciju napraviti program koji će od nas zatražiti ime, a kada ga unesemo, pozdravit će nas.



Karakteristike

- dimenzije: 85,6 × 56 × 21 mm
- težina: 45 g
- SoC: Broadcom BCM2835
- CPU: ARM1176JZFS / 700 MHz
- GPU: Broadcom Videocore 4
- RAM: 512 MB
- mreža: 10/100 MBit, RJ45
- USB: 2.0, 2 porta
- pohrana podataka: utor za SD/MMC/SDIO kartice
- audio: samo izlaz; 3,5 mm konektor
- periferija: 8 ulaza/izlaza opće namjene, UART, I2C, SPI
- potrošnja struje: 700 mA (3,5 W)
- napajanje: 5 V preko MicroUSB porta

Na desktop ekranu LXDE sučelja o kojemu smo već pisali nalazi se ikona „IDLE 3“. Klikom na tu ikonu pokrenut će se razvojno okruženje za pisanje koda u jeziku Python.

Nakon toga, iz izbornika *File* odaberemo *New window* što će nam omogućiti da započnemo pisanje svoga prvog programa. Da bismo napisali program koji će nas najprije zatražiti ime, a nakon toga ispisati pozdrav s tim imenom, sve što treba je upisati sljedeće:

#Prvi program

```
ime = input("Upišite svoje ime: ")
print ("Pozdrav, ' + ime + ', ja sam Raspberry PI!")
```

Sada program moramo najprije snimiti (izbornik *File*, opcija *Save as*) i pokrenuti (izbornik *Module*, opcija *Run module*). Ako vas je jednostavnost izrade ovakvog programa zaintrigirala, na internetu ima mnogo primjera i uputa za početnike.

PROJEKT 5: ?

Ostaviti ćemo da tema i realizacija petog projekta bude vaša ideja. Hoće li to biti web kamera za lokalni radioklub, dekodir telegrafije i digitalnih načina rada ili nešto sasvim drugo, ovisi samo o vama. Podrška zajednice koja koristi Raspberry PI je velika i kao što već sada ima puno dobrih projekata, tako možda neki od vaših postane jedan od onih „za naslovcu“. Sretno! 🍷



Koliko to sve skupa košta?

Računalo ima sve što je u uvodu navedeno, no da bi se moglo koristiti potrebno je bar još napajanje i memorijska kartica.

Evo popisa dodataka koji će vam zasigurno trebati ili bar dobro doći:

- mrežni adapter (220 V na 5 V) s USB priključkom – 60 kn,
- USB kabel za napajanje – 10 kn,
- SD kartica 8 GB class. 10 – 50 kn,
- HDMI kabel – 10 kn,
- HDMI – DVI kabel – 20 kn,
- audio-kabel (3,5 mm/RCA) – 10 kn,
- zaštitna kutija – 50 kn.

■ Piše: Marko Pernić, 9A8MM

SDR prijamnik – USB DVB-T dongle

U posljednje vrijeme sve više slušamo o SDR (eng. *Software Defined Radio*) tehnologiji i njezinoj upotrebi u radioamaterskom svijetu. Ako se do sada još niste susreli s njom, a zanima vas kako radi i tražite od kuda početi, možda imamo rješenje za vas. Najjednostavniji SDR prijamnik za eksperimentiranje je kombinacija USB DVB-T prijamnika za računalo i SDR# računalnog programa.

ODABIR I NABAVKA PRIJAMNIKA

Finski programer Antti Palosaari u veljači 2012. godine pisao je upravljački program za USB DVB-T prijamnike za Linux i uočio nešto nedokumentirano – integrirani krug na tom se prijamniku mogao programirati na način da se iz njega dobije uzorkovani 8-bitni I/Q signal. Radilo se o prijamniku koji je u sebi imao Realtek RTL2832 integrirani krug, koji je danas dio gotovo svakog USB DVB-T prijamnika. Takav se način rada koristi za prijam FM stanica, a Antti ga je, uz pomoć ostalih programera u OSCOM (eng. *Open Source Mobile Communications*) grupi, s kojima je zajedno napisao set upravljačkih programa za Linux i Windows operativne sustave, uspio pretvoriti u jeftini SDR prijamnik.

Uz spomenuti RTL2832 kontroler, sastavni dio USB DVB-T prijamnika je i tuner. Do sada su isprobane i osposobljene tri vrste tunera: Elonics E4000, Fitipower FC0013 i Rafael Micro R820T. Elonics E4000 je najrasprostranjeniji, frekvencijskog raspona od 64 do 1 700 MHz uz „rupu“ od 1 100 do 1 250 MHz. Ipak, R820T ima nešto bolje karakteristike od prva dva, frekvencijska pokrivenost mu se kreće neprekidno



USB DVB-T prijamnik u originalnom pakiranju

od 24 do 1 850 MHz, a na testovima pokazuje veću osjetljivost u području oko 800 MHz, za koje je i napravljen.

Da biste sami ušli u svijet istraživanja SDR tehnologije potrebno vam je računalo i USB DVB-T prijamnik. No, prije nego se odlučite na kupovinu, dobro je znati točno koji prijamnik želite jer vam to prodavač u trgovini neće znati reći. Listu kompatibilnih prijamnika koja se svakodnevno nadopunjuje možete naći na: <http://goo.gl/QGxvo>. Ako već posjedujete USB DVB-T prijamnik, treba vam samo par minuta da ga spojite jer možda već imate sve što vam treba.

Većina prijamnika koji će zadovoljavati navedeni uvjet (RTL2832 kontroler i npr. R820T tuner) doći će s malom antenom i MCX konektorom. Dobro je odmah napraviti (ili kupiti) i adapter iz takvog konektora na N ili PL koji se najčešće koriste i koje svi imamo u PPS-ima jer će tako biti najlakše spojiti vanjsku antenu (bez nje ne preporučujem eksperimentiranje).

PRIKLJUČIVANJE NA RAČUNALO I PRIPREMA UPRAVLJAČKIH PROGRAMA

Nabavili smo USB DVB-T prijamnik i spojili smo antenu. Sljedeći je korak spojiti ga s računalom. (U nastavku teksta bit će opisan rad na operativnom sustavu Windows 7, ali je rad s ostalim Windows operativnim sustavima vrlo sličan i svi su koraci primjenjivi.)

Pri prvom priključivanju USB DVB-T prijamnika s računalom, operativni će sustav pokušati dohvatiti upravljačke programe kako bi uspješno radio. Ako ste dobili CD s upravljačkim programima, zanemarite ga.

```
From: Antti Palosaari <crope@iki.fi>
Subject: SDR FM demodulation
Newsgroups: gmane.linux.drivers.video-input-infrastructure
Date: 2012-02-09 15:01:12 GMT (51 weeks, 1 day, 8 hours and 10 minutes ago)

I have taken radio sniffs from FM capable Realtek DVB-T device. Looks
like demodulator ADC samples IF frequency and pass all the sampled data
to the application. Application is then responsible for decoding that.
Device supports DVB-T, FM and DAB. I can guess both FM and DAB are
demodulated by software.

Here is 17 second, 83 KB, FM radio sniff:
http://palosaari.fi/linux/v41-dvb/rtl2832n_fm/
Decode it and listen some Finnish speak :)

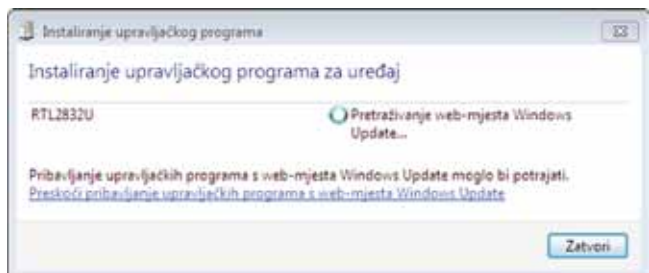
Could someone help to decode it? I tried GNU Radio, but I failed likely
because I didn't have enough knowledge... GNU Radio and Octave or Matlab
are way to go.

I smell very cheap poor man's software radio here :)

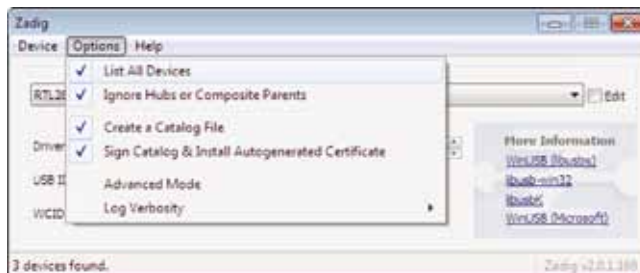
regards
Antti
--
http://palosaari.fi/
```



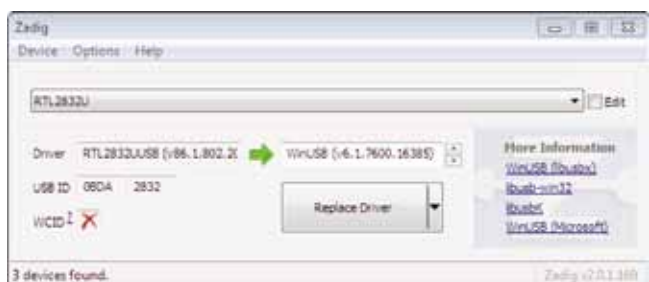
Otvoreni prijamnik s R820T integriranim krugom



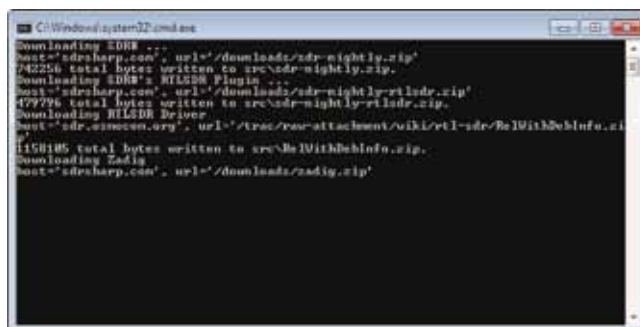
Instaliranje upravljačkog programa



Opcije programa Zadig



Izgled programa Zadig



Rad instalacijske skripte SDR# programa

Zanemarit ćemo i upravljačke programe koje je instalirao operativni sustav. Ono što nam treba je program Zadig. Njega možemo besplatno preuzeti s razvojnih stranica projekta: <http://goo.gl/gfClr>.

Nakon pokretanja programa Zadig, najprije ćemo odabrati opciju da se prikažu svi uređaji i to klikom na izbornik *Options* i klikom na opciju *List all devices*.

Nakon što se popis priključenih uređaja osvježi, iz padajućeg izbornika, ako su već instalirani upravljački programi, odabiremo stavku s „RTL2832U“ u nazivu, ili ako još ne postoje upravljački programi „Bulk-In, Interface (Interface 0)“, u kojem brojevi sučelja mogu varirati.

U sljedećem padajućem izborniku potrebno je odabrati *WinUSB* i kliknuti na veliki gumb *Replace Driver*.

Program Zadig će promijeniti upravljačke programe samo za odabrani USB DVB-T prijamnik samo za USB port na koji je trenutačno priključen. To znači da istovremeno možemo imati priključena dva ili više prijamnika s različitim upravljačkim programima (npr. jedan za eksperimentiranje sa SDR tehnologijom, a drugi za istovremeno gledanje TV programa koristeći upravljačke programe koji su došli na CD-u). Negativna strana ove mogućnosti je to što prijamnik uvijek treba priključiti u isti USB utor ili postupak ponoviti svaki put kada se USB utor promijeni.

Nakon poruke o uspješnoj promjeni upravljačkih programa, spremni smo za sljedeći korak.

INSTALACIJA PROGRAMA I POVEZIVANJE S PRIJAMNIKOM

Jedan od najčešće spominjanih programa kada se govori o RTL2832U kontroleru (ili češće: RTL-SDR) je SDR# (čitaj: SDRsharp). Programeri će na temelju imena odmah prepoznati da je napisan u C# programskom jeziku, a za one raspoložene za proširenja dostupan je cjelokupni kod programa. Originalni tvorac programa je Francuz Yassuf Touil, koji ga je zajedno s nekolicinom programera pokrenuo i na kojem neprekidno rade. Za pitanja i sugestije dostupni su na službenim stranicama (sdrsharp.com) i na Yahoo grupi (<http://goo.gl/phOaw>).

SDR# se može koristiti s mnoštvom SDR prijamnika, među kojima su SoftRock, FUNcube dongle, SDR-IQ te RTL2832U/RTLSDR, ali i bilo koja zvučna kartica kojoj se dovede I/Q signal. Program nije potrebno instalirati, već samo raspakirati u mapu na računalu i pokrenuti.

Za većinu korisnika najjednostavnija će biti instalacija putem pripremljene instalacijske skripte dostupne na službenim stranicama SDR# programa i linku: <http://goo.gl/XSCFU>. Ta će skripta preuzeti četiri važna paketa, integrirati ih zajedno i pripremiti za rad sa spojenim RTL2832U USB DVB-T prijamnikom:

- SDR-Nightly – najsvježije pripremljeni SDR# program, s najnovijim dodacima,
- SDR-Nightly-RTLSDR – biblioteke i konfiguracijska datoteka potrebni za rad SDR# programa s RTL2832U USB DVB-T prijamnikom,
- RelWithDebInfo – najnoviji upravljački programi za RTLSDR koje je napisala OSMOCOM grupa,
- Zadig – već spomenuti program za promjenu upravljačkih programa USB DVB-T prijamnika.

KORIŠTENJE

Nakon što smo napravili sve pripreme radnje, možemo pokrenuti SDR# program. On se nalazi u mapi *sdrsharp* koju je napravila instalacijska skripta.

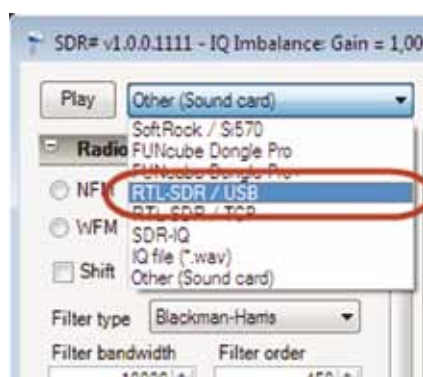
Ekran SDR# programa je podijeljen na tri dijela. U lijevom se dijelu nalazi popis mogućnosti i podataka grupiranih u sekcije. Desni gornji dio ekrana prikazuje frekvencijski spektar čiju širinu možemo mijenjati klizačem skroz desno, a desni donji dio ekrana prikazuje tzv. „vodopad“, čija se boja može mijenjati klizačem skroz desno, a koji prikazuje „povijest“ amplituda po frekvencijama. U posljednjem je lako snaci se: crna boja označava da nema signala, dok plavo, žuto i crveno označavaju signale – vrlo jak signal će biti crven, dok će slabi signal biti žut ili plav. Na ovakvom se prikazu jednostavno može odrediti tip emitiranja, pa se tako primjerice, telegrafija može jednostavno uočiti kao niz dužih i kraćih vremenskih perioda sa signalima između kojih su područja bez signala.

Ostatak opcija u programu je intuitivan, a ako za neku i ne znamo čemu služi, možemo je isprobati i vidjeti što se događa.

Iz ponuđenog padajućeg izbornika odaberemo *RTL-SDR/USB*, podesimo frekvenciju lokalne radijske postaje, odaberemo *WFM* i pritisnemo gumb *Play*. Uz pretpostavku da smo uspješno odradili sve opisane pripremne radnje, trebali bismo čuti program, a na ekranu, ako ih postaja ima, vidjeti RDS podatke. (Napomena: odabrali smo lokalnu radijsku postaju jer je najjednostavnije isprobati da li sve radi tako da poslušamo postaju za koju smo sigurni da emitira).

Klikom na područje u desnom dijelu ekrana biramo frekvenciju. Širinu filtra odabiremo tako da je upišemo ručno u prvu sekciju s lijeve strane ili da mišem označimo dio koji želimo slušati. Frekvenciju mijenjamo tako da se mišem pozicioniramo iznad brojke koju želimo promijeniti i kotačić miša pokrećemo prema gore ili dolje. Alternativna metoda je da kliknemo na gornji ili donji dio broja koji predstavlja frekvenciju ili da mišem kliknemo na frekvencijski spektar i potegnemo ga lijevo ili desno.

U slučaju da u izborniku nemate opciju *RTL-SDR/USB* ponovite postupak preuzimanja svih datoteka koristeći instalacijsku skriptu ili pokušajte navedene datoteke preuzeti sami i raspakirati ih u mapu na lokalnom računalu, pazeci pritom da ste preuzeli *sdr-nightly* ili *sdr-stable*, *sdr-nightly-rtlsdr* i *RelWithDeBInfo* pakete.



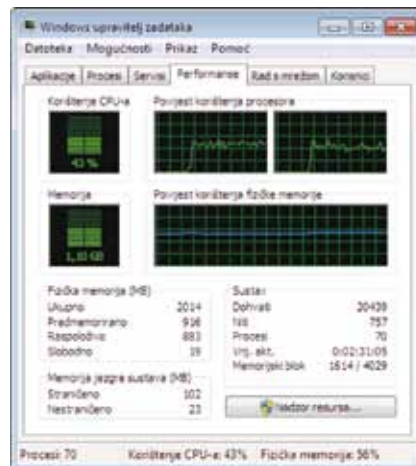
Odabir izvora signala

Pri prvom pokretanju SDR# programa nije potrebno mijenjati postavke samog prijmnika i one mogu ostati kako su zadane.

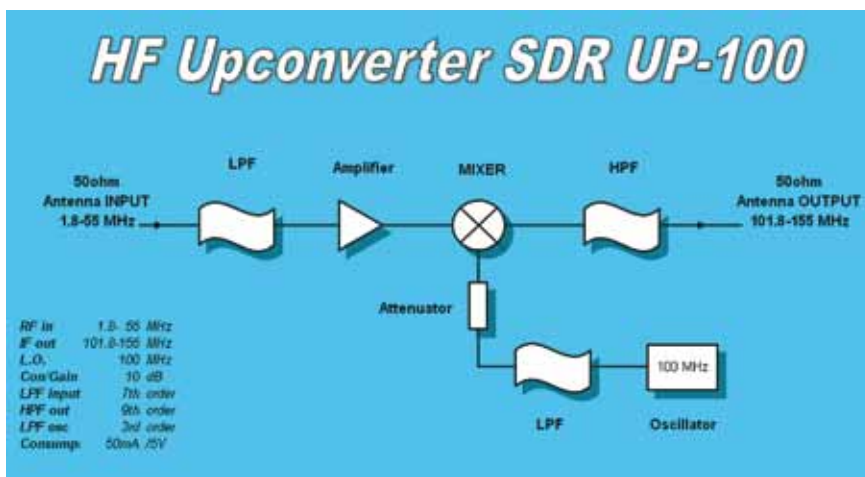
Za testiranje je korišteno računalo Pentium 4 s 3 GHz procesorom i 2 GB RAM memorije. S pokrenutim SDR# programom i slušanjem WFM emitiranja korištenje procesora je bilo oko 40%.



RTL-SDR USB postavke



Opterećene računala s pokrenutim prijemom u SDR# programu



Shema up-convertera SDR UP-100

PROŠIRIVOST NA KRATKI VAL

Svi dostupni USB DVB-T prijmnici koje možemo koristiti na opisani način imaju nešto zajedničko – nedostatak kratkog vala. Taj je problem nekolicina radioamatera u svijetu pokušala riješiti izradom *up-convertera*. Jedan od njih, koji na provedenim testovima vrlo visoko kotira, je SDR UP-100 Adama Aličajića, 9A4QV.

Ovaj se konverter može koristiti sa spomenutim USB DVB-T prijmnima, FUNCubeDongle prijmnikom, ali i s bilo kojim drugim VHF prijmnikom. Izrađen je uglavnom koristeći SMD komponente, a veličina pločice je svega 60 x 38 mm. Lokalni oscilator radi na 100 MHz, na ulazu i izlazu su niskopropusni, odnosno visokopropusni filter, a zbog dimenzija su za spajanje odabrani SMA konektori. Konverter ulazni signal raspona

od 1,8 do 55 MHz pretvara na frekvencije od 101,8 do 155 MHz. Na pločici je smješten regulator napona i za napajanje se može koristiti bilo koji izvor u rasponu od 9 do 15 V. Ukupna potrošnja je 50 mA pa se konverter može, uz male preinake, napajati iz USB porta računala. Više o ovom dodatku možete pogledati na stranicama: <http://upconverterup-100.blogspot.com>.



SDR UP-100

POVEZIVANJE S ORBITRONOM

Jedan od najboljih i najpoznatijih programa za praćenje satelita za Windows operativni sustav je Orbitron. Ovaj program poljskog autora Sebastiana Stoffa podržava proširivost, što je iskoristio programer Bob Rich. On je napisao dodatak koji s jedne strane omogućava Orbitronu da komunicira sa SDR# programom (koristeći DDE – eng. *Dynamic Data Interface*), a s druge strane SDR# programu da može koristiti podatke iz Orbitrona. Ovakvom integracijom dobivamo automatsku korekciju frekvencije zbog Dopplerovog efekta pa *beacon* nekog satelita ili APRS promet s Međunarodne svemirske postaje možemo pratiti puno jednostavnije.

Kako bi se ova integracija podesila, potrebno je preuzeti navedene dodatke i smjestiti ih na odgovarajuća mjesta. Krenimo redom.

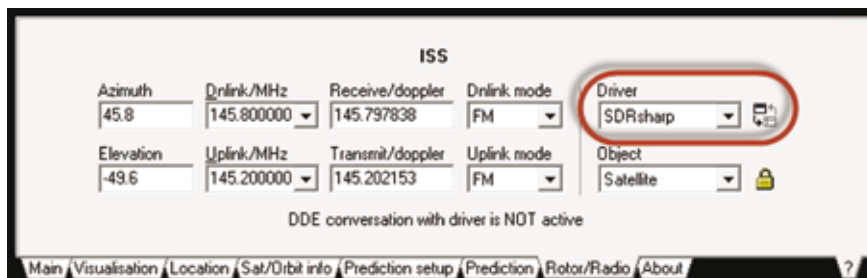
Napomena: oni koji već nemaju Orbitron, mogu ga preuzeti na: www.stoff.pl.

Najprije ćemo urediti konfiguracijsku datoteku Orbitrona i u nju zapisati da ćemo podatke prosljeđivati SDR# programu. Otvorimo datoteku *config\setup.cfg* koja se nalazi u instalacijskoj mapi Orbitrona (najčešće *C:\Program files\Orbitron*, ako nismo ništa mijenjali prilikom instalacije) i u nju zapišemo:

[Drivers]
SDRSharp=c:\sdrsharp\sdrsharp.exe

Kod nekih instalacija Windows7 operativnog sustava (posebno onih s uključenom *User Account Control* opcijom) datoteka *config\setup.cfg* se nalazi u mapi *c:\users\naziv_trenutnog_korisnika\AppData\Local\VirtualStore\Program Files\Orbitron* pa je navedeno potrebno dodati tamo.

Drugi paket koji nam je potreban je dodatak za SDR# koji možemo preuzeti na: <http://goo.gl/adRUX>. Ovu datoteku raspakiramo u mapu gdje se nalazi



Postavke Orbitrona za rad sa SDR#

SDR# program (npr. *c:\sdrsharp*). U njoj se nalazi dodatak za SDR# kojim ćemo upravljati kroz program.

Nakon što smo to napravili, otvorimo konfiguracijsku datoteku SDR# programa (*c:\sdrsharp\SDRSharp.exe.config*). Ova je datoteka u XML obliku pa je potrebno biti oprezan kod upisivanja. Potražiti ćemo sekciju „<sharpPlugins>” i dodati:

```
<add key="SatelliteTracker"
value="SDRSharp.SatelliteTracker.
SatelliteTrackerPlugin,SDRSharp.
SatelliteTracker" />
```

Sada imamo sve potrebne datoteke za pokrenuti oba programa.

Najprije ćemo pokrenuti Orbitron, otići na kraticu *Rotor/Radio* i iz padajućeg izbornika *Drivers* odabrati opciju *SDRSharp*. Odmah do padajućeg izbornika nalazi se ikonica s dva računala. Klikom na tu ikonice pokreće se program SDR#.

S lijeve strane SDR# programa pojavljuje se nova sekcija, *Satellite Tracker (Plugin)*. Iz padajućeg izbornika *Tracking Software* odaberemo *Orbitron*, označimo *Enable* i kliknemo na gumb *Connect*.

Za kraj, iz padajućeg izbornika na vrhu odaberemo *RTL-SDR/USB* (kao što je već opisano u prošlom dijelu ovog članka) i pritisnemo gumb *Play*.

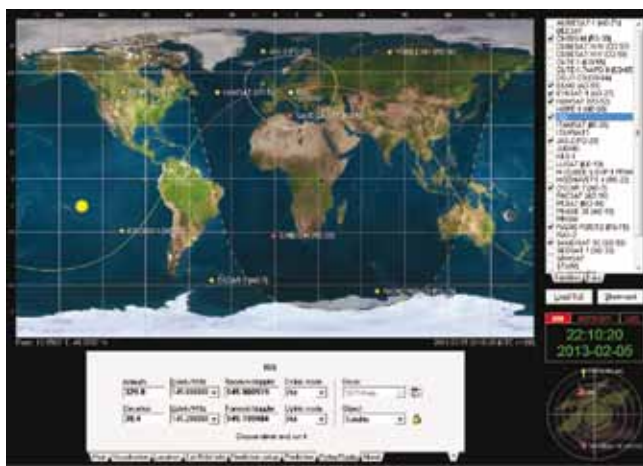


SDR# dodatak za rad sa satelitima

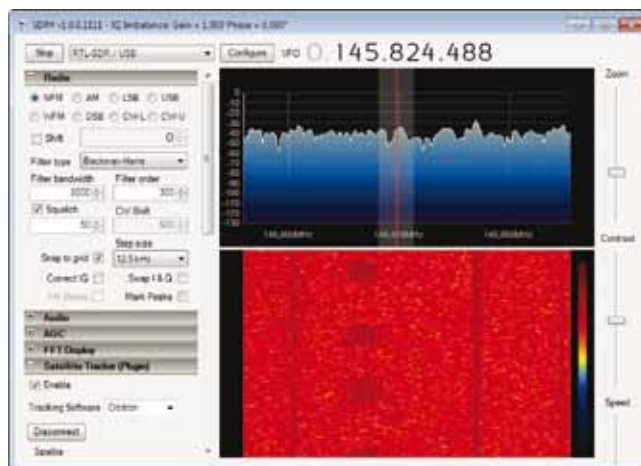
OSTALE UPOTREBE

Jednom kad smo upogonili opisani sustav, javljaju se nove ideje. Primjerice, SDR# program sam po sebi ne zna dekodirati telegrafiju, RTTY i druge digitalne načine rada. Ako želimo vidjeti kako to radi, možemo se poslužiti FLDIGI programom (<http://goo.gl/XMuEF>), dok se za SSTV možemo poslužiti MMSSTV programom (<http://goo.gl/hfXiR>). Navedene programe sa SDR# povezujemo programom *Virtual Audio Capture Grabber Device* (<http://goo.gl/iOB8r>).

No, neka ovo ostane tema za drugu prigodu.

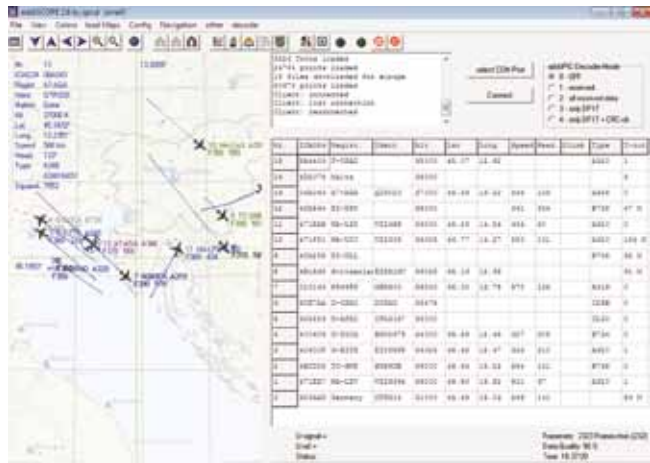


Program Orbitron



Izgled ekrana SDR# programa kod prijama paketa s Međunarodne svemirske postaje

Anttijevo otkriće mnoge je potaknulo na istraživanje mogućnosti ovih prijamnika. Znajući da GPS sateliti odašilju na 1 572,42 MHz (što je unutar područja koje pokrivaju ovakvi prijamnici) grupa programera isprogramirala je i objavila izvorni kod za aplikaciju koja koristi upravo USB DVB-T prijamnike za određivanje lokacije. Više o projektu pogledajte na: <http://goo.gl/ZbZ5C>.



Na stranicama SDR# programa se može pronaći još jedan zanimljiv način upotrebe ovih prijamnika. Zrakoplovi koriste ADS-B tehnologiju za odašiljanje svoje identifikacijske oznake, trenutne pozicije, brzine i ostalih njima važnih podataka. Ti se podaci emitiraju na 1 090 MHz, što je, opet, područje koje USB DVB-T prijamnici pokrivaju. Slijedeći taj trag, možemo preuzeti ADSB# program (<http://goo.gl/IDKQD>) koji će, koristeći SDR# i RTL-SDR biblioteke, dekodirati te signale i prosljediti ih nekom od programa kao što je adsbSCOPE (<http://goo.gl/vLa6r>) za grafički prikaz letjelica iznad vas. Preuzimanje i pokretanje oba programa je jednostavno, traje tek nekoliko minuta, a rezultat je zanimljiv.

A SAD VI!

Namjera ovog članka je bila da se korak po korak prikaže kako se od jeftinog USB DVB-T prijamnika može napraviti jednostavni SDR prijamnik. Slijedeći opisane korake u vrlo kratkom vremenu možete postaviti prijamnik kojim možete potpuno upravljati u frekvencijskom rasponu koji podržava.

Na forumu 9A VHF-UHF-SHF portala (<http://goo.gl/PRdJi>) postoji značajan broj *postova* koji obrađuju ovu tematiku i u kojima su radioamateri opisali svoja iskustva i poslali slike svojih eksperimenata. Do sada ih ima već dosta, a svako malo generiraju i neku novu ideju. 🤖

■ Piše: Marko Pernić, 9A8MM

„Probuđeni“ satelit počeo emitirati nakon 46 godina „šutnje“

Američki satelit napušten 1967. godine i proglašen svemirskim smećem, počeo je emitirati nakon 46 godina.

Phil Williams, G3YPG, zaljubljenik u naš hobi, koji često voli povezivati s astronomijom, slučajno je primio signal čiji izvor nije mogao točno detektirati. Nakon provjere po bazama podataka, došao je do spoznaje da je to signal upravo s LES-a 1 – satelita koji je napravio MIT institut iz Massachussetsa i koji je lansiran 1965. godine. Satelit nije uspio doseći svoju planiranu orbitu zbog problema s ožičenjem i od samog početka misije leti bez nadzora centra za upravljanje.

Signal kojega je Phil primio prepoznatljiv je po tome što nema frekvencijsku stabilnost i ponavlja se svake četiri sekunde. Protumačio je to time što se solarne ploče satelita uslijed vrtnje našu u položaju gdje tijelo satelita zaklanja Sunčevu svjetlost i napon elektronike „padne“ za vrijeme loše osvjetljenosti.

Vrlo je vjerojatno da su se baterije na satelitu dezintegrirale te da je otkazalo još neko elektroničko sklopovlje što je odašiljač pobudilo da počne emitirati na frekvenciji od 237 MHz. Zbog navedenih razloga, satelit emitira samo kada je obasjan Suncem.



LES 1

LES1 je veličine manjeg auta, relativno je „visoko“ i njegovo izgaranje u atmosferi ne očekuje se tako brzo.

Ne predstavlja prijetnju ostalim satelitima, barem ne veću nego ostatak slične opreme koja je izvan funkcije i koja polako pada prema Zemljinoj atmosferi.

Zanimljivo je da je elektronika stara 50 godina (satelit je lansiran čak 12 godina prije Voyagera) te da ne sadržava

mikrokontrolere jer ih u to vrijeme još nije bilo, a ipak je „proživjela“ sve ove godine i „proradila“.

MISIJA LES1

LES 1 i 2 (*Lincoln Experimental Satellite 1 i 2*) su prvobitno bila dva identična komunikacijska satelita. Sateliti imaju po jedan transponder i osam elektronski preklopivih antena. Nakon njihove izrade, dodani su sklopovi za kontrolu visine i neki senzori.

Početna ideja programa bila je izgraditi, lansirati i postaviti sustav vojnih komunikacijskih satelita. Tadašnja dostupnost naprednog West Ford komunikacijskog sustava koji je radio na 7 i 8 GHz bila je razlog zašto se za ove satelite odabrao upravo taj frekvencijski opseg.

LES1, lansiran iz Cape Canaverala 11. veljače 1965. godine, izvršio je samo neke od svojih ciljeva. Navodno, zbog pogrešnog ožičenja satelit nikad nije dosegao određenu orbitu, a s emitiranjem je prestao 1967.

LES2, brat bliznac LES1 satelita, u potpunosti je ispunio svoj cilj i dosegao zadanu orbitu 6. ožujka 1965. godine. 🤖

■ Piše: Boris Tuđan, 9A1IW

Dnevnik jednog „aktivatora“

„NULTI“ DAN

Vrijeme je grozno – dan je za dokumentarce. Ovaj put je na repertoaru priča o britanskim veteranima iz Dugoga svjetskog rata i njihovom odlasku na Vis da polože vijenac na grobove svojih ratnih drugova. Za svakog zaljubljenika u „militariju“ i vojnu povijest to je prava poslastica, pa tako i za Vladu, 9A3QM, i mene. Odmah se rađa ideja – prva prilika i idemo na Vis! Budući da *stari* ne voli putovati, pripremio sam metode opakih nagovaranja.

Prolazi Nova godina, primiče se kraj mjeseca, *stari* je još uvijek na godišnjem i nema se što čekati, sad ili nikad. Dogovaramo datum, radimo plan obilazaka vojnih znamenitosti, proučavamo opcije za „aktivaciju“ otoka, odjednom zvonit telefon – bit će posla i na Lastovu! Sad više nije samo Vis u igri i nema odugovlačenja. Začudo, nagovaranja gotovo da i nije bilo (hi!).

PONEDJELJAK, 28. 1. 2013.

Počinje pakiranje. Mama Nada, 9A1II, priprema „prehrambenu logistiku“, *stari* i ja slažemo opremu:

- Windom dipol (FD3) „svježe složen“, SWR u dvorištu ne prelazi 2:1,
- MFJ 269,
- Yaesu FT-857D i tuner MFJ 897,
- Kenwood TH-D72 (APRS) i dodatna SMA teleskopska antena,
- slušalice Heil Pro Set Elite,
- ispravljač 12 V/30 A,
- akumulatori iz UPS-a, 18 Ah, 4 kom.,
- stup za antenu, 4 elementa,
- zatege, koaksijalni kabel RG58, produžni kabel, „NUNI“ kutija s konektorima, čekić,
- prijenosno računalo i pretvarač 12/220.
- kamera.

UTORAK, 29. 1. 2013.

Buđenje u 4:30 je prošlo odlično. Prvi pogled u ogledalo izgleda kao premijera horora o zombijima (hi). Ići spavati nakon ponoći je bila jako loša ideja. Još je gori prizor bila magla koja se pojavila odmah po ulasku na autocestu i pratila nas skroz do Janjca (uz vidljivost od 10 metara). Već sa svitanjem „bijelo zlo“ se počelo lagano razilaziti i put se ubrzava. Krenuli smo dovoljno rano, zimi u luci nema gužve i za ukrcaj neće biti problema.

U Split dolazimo oko 9 sati – taman imamo vremena za brzinski doručak, kupovinu karti i ležerno sunčanje na klupici uz more. U Karlovcu je zima i pola metra snijega, u Splitu sunce i 13 „celzijevaca“ – čista regionalna nepravda (hi).



Na trajektu za Lastovo

Ukrkali smo se bez gužve i trajekt za Lastovo kreće točan kao sat. Nismo ni krenuli, a već kreće podbadaње na temu moje morske bolesti. Inače patim od averzije prema svemu što se ljulja i ne stoji čvrsto na zemlji, no ovaj sam se put bolje pripremio – graševina kao doping i obilan doručak. Poslovni kolega i stari pomorac mi je odao tajnu da želudac nikad ne smije biti prazan. Poslušao sam ga i preživio bez tegoba. A kako sam veliki gurman, na „medicinu“ starog *mahera* me nije trebalo puno nagovarati te sam ju primjenjivao i kad mi nije bilo muka (hi).

Plovidba je prošla neočekivano dobro, bez nevere, valova, vjetra i kašnjenja, pa smo se iskrkali prema planu oko 16:00. Uz parolu „hvali more – drž' se kraja“ prvi sam izletio s te „limene kade“ i veselo odskakutao dalje za poslom. Poslovne obaveze su završile oko 20:00 uz nestrpljivo propitkivanje ekipe o početku akcije. „Šefica“ ekspedicije se vraća sa šetnje puna dojmova: palme svuda po dvorištima, ljudi beru limone i naranče, sve cvate, priroda diše punim plućima, nema zime ni u kojem obliku, selimo se na Lastovo! (hi)

Plan je bio raditi s lastovskog heliodroma, no kako je u blizini radar, nismo napuštali Uble. Antenu smo podigli u blizini benzinske pumpe i stup oslonili na jarbol za zastave.

SWR je u redu, sve je spojeno i možemo krenuti. Lokacija je jako zatvorena brdima sa svih strana osim prema sjeveru, nadamo se da će ipak nekako ići. Pozivi kreću na 40 m – ne ide, puno šuma (7-8 S-jedinica) i periodičko pravilno „špricanje“ po cijelom bandu (radar?), 20 m – prekasno, *band* se zatvorio. 80 metara – nema puno smetnji, no FD3 ima dosta velik SWR, tko zna što će biti. Prijenosno računalo je pri kraju s baterijom, pali se pretvarač 12/220 V i odjednom se pojavljuje enormno jak šum na svim *bandovima*. Morat ćemo ga paliti po potrebi i maksimalno čuvati bateriju. Nakon par CQ-a počinju se javljati prve stanice i veže se nižu. Plan je odraditi preko 100 QSO-a kako bismo zadovoljili pravilo „aktivacije“ parka prirode (9AFF-011) (to je za IOTA/IOCA „aktivaciju“ sasvim dovoljno (EU-016, CI-051)). Zanimanje je veliko, većinu vremena traje pravi *pile-up*, no kako jače stanice odrađujemo, slabije ostaju u šumu. Nešto prije ponoći izvršava se mukotrpana norma i odlazimo na trajekt na spavanje. Sreća da nismo bili na heliodromu, tamo bi smetnje bile još jače. Posebna zahvala ide stanovitim kolegama koji su svesrdno ometali rad i stvarali QRM. Nisu uspjeli – više sreće drugi put!

Prije spavanja provjeravam APRS kartu našeg putovanja koja prestaje biti točna svaki put kad se APRS čvorovi zaklone



Mobilna oprema za aktivaciju



Zimsko sunce na putu prema Lastovu

iza neke veće planine ili otoka. Evidentno je da bi jedan čvor trebao biti i na Visu, čime bismo pokrili i pomorske putove, a ne samo cestovne.

SRIJEDA, 30. 1. 2013.

Prisilno buđenje oko 6 sati. Svježe odmerni putnici odlučili su se razgalamiti. Ponavlja se horor-zombi prizor od prošlog jutra (hi). No, zato je more i dalje mirno, sunce sja, na nebu tek pokoji oblačak i izgleda da će nas vrijeme poslužiti i da će dan biti idealan za predviđene turističke aktivnosti. Naš „Titanik“ polako plovi (22...26 km/h prema Kenwoodovom GPS-u) i uskoro se na horizontu pojavljuje splitska luka. Dolazak je ponovo bio točan u minutu, tako da ponovo imamo dovoljno vremena za kupovinu karti za Vis i pripremu za ukrcaj, uz obaveznu „terapiju“ protiv morske bolesti – obilni doručak (hi).

Ovaj je dio putovanja prolazio brzo, što je posebno odgovaralo našoj „šefici“ koja se već polako počela osjećati kao lav u kavezu. Već smo se uplašili da će oteti brod

i pritisnuti gas do daske, kad se odjednom iz izmaglice pojavio Vis. Čudna mrlja u daljini polako poprima oblik pravog otoka. Stari odjednom uzima dalekozor i dugo promatra obalu iznad viške luke. Oštro oko je uočilo tvrđavu. Sad sam i ja polako znatiželjan, otimam mu „optičko pomagalo“ i promatram „ljepoticu“. Pada ljubav na prvi pogled (hi). Kasnije ćemo saznati da se tvrđava zove King George III, da su ju počeli graditi Britanci 1812. i da nam se smiješi dodatna „aktivnost“. Kako je Lastovo uz IOCU dobilo floru i faunu, tako će na Visu „pasti“ i naša prva COTA. Da li se išta moglo bolje poklopiti?

Nakon iskrcavanja raspitujemo se za smještaj, „useljavamo“ se u apartman i krećemo na obilazak otoka. Prvo odredište je spomenik Britancima, a nakon njega odlazimo do Titove Špilje i Pliskog polja na kojem se nalazio saveznički aerodrom izgrađen 1944. godine. Na putu nailazimo na tužne ostatke miniranih spomenika NOB-a i uništene spomen ploče. Nekultura neobrazovanih divljaka uvijek baci ljagu

na sve nas, što ostavlja gorak okus u ustima. Završavamo krug oko otoka preko Komiže, u kojoj obilazimo luku i britanske spomen ploče poginulim pomorcima. Nakon kraćeg odmora krećemo ponovo u akciju i nakon 2 sata poslovnih obaveza možemo na spavanje.

ČETVRTAK, 31. 1. 2013.

Tako je to kad se ide na obiteljski izlet. Taman hvatam ona 2 sata najslađeg sna prije buđenja kad odjednom svira uzbuna. Svi su spremni, samo ja spavam. Nametanje osjećaja krivice je urodilo plodom i ponovo se pojavljuje zombi u ogledalu. Sakupljam podočnjake i teška srca sam sebe deložiram iz apartmana. Svjež dalmatinski zrak blagotvorno djeluje na umornu dušu (hi), a pomaže joj i pogled na tvrđavu iznad grada. Nakon 5 minuta lagane vožnje pojavljujemo se pred trošnom „Forticom“, obilazimo cijeli lokalitet, istražujemo položaje nekadašnje obalne artiljerije i zavirujemo u očuvane bunkere. Iz daljine je tvrđava izgledala kao da je u puno boljem stanju. Sve je popraćeno neizostavnim fotografiranjem i



Tvrđava King George III. na Visu



COTA aktivacija na Visu



Uh, što je pun kombi...



Antenski komplet

promatranjem naše šefice Nade koja uporno vrebala ogromnu agavu i planira taktiku iskopavanja. Sreća naša da nismo uzeli nikakvu lopatu. Jutarnji oblaci se razilaze i otkrivaju sunce – još jedan prekrasan dan.

Nije prošlo ni 15 minuta, antena je bila u zraku, Yaesu pod naponom i Logger32 na prijenosnom računalu. Ovaj je put *band* čist, šuma nema niti za jednu S-jedinicu, propagacije odlične u svim pravcima. Kreće CQ na 40 m, a ubrzo i na 20 m. IOCA CI-142 i COTA 9A-0286 privlače veliku pažnju i nakon stotinjak minuta u dnevniku je 170 veza. Nevoljko gasim opremu i opraštam se od rada za taj dan. Odlični uvjeti za rad na KV-u nisu jedini razlog za oduševljenje. Posebnu toplinu u srcu stvara veliko zanimanje za naše tvrđave od azijske Rusije do Španjolske i Britanije. Zar je moguće da stranci više cijene našu slavnu vojnu baštinu od nas samih? Demontaža opreme je trajala kraće od montaže... Provjeravamo da li smo što ostavili iza sebe i krećemo prema luci.

Na putu do luke obilazimo rimsko kazalište i groblje sa spomen pločom austrougarskim vojnicima poginulim u Viškoj bitci 1866. godine, spomen pločom stradalima u NOB-u i spomen pločom stradalim Višanima u Domovinskom ratu. Gorka kronologija zorno dočarava tragičnu povijest našega malog čovjeka koji je stradavao u gotovo svim sukobima velikih sila. Sve smo vidjeli, no nešto je još ostalo za obići, nešto što nas je i potaklo na dolazak – savezničko groblje. Raspitujući se kako što brže doći do lokaliteta saznajemo da nam je orijentir „Češka vila“, devastirani vojni objekt na drugoj strani luke. Do tog mjesta vodi nova cesta i nije više potrebno provesti 2 sata u šetnji rivom, što je odlično jer trajekt kreće za sat vremena. Savezničko groblje iz dokumentarnog filma je napokon tu. Na zidovima se izdvajaju dvije ploče, jedna u slavu i sjećanje poginulim britanskim vojnicima iz rata 1944 – 1945. i druga, britanskim mornarima stradalim u borbi s Napoleonovom mornaricom.

Odajemo počast vojnicima paljenjem svijeće i krećemo put luke. Iza sebe ostavljamo tužnu sliku „Češke vile“ koja je mogla biti luksuzni hotel, a sada je ruševina na samoj obali mora. Naša posla.

Povratak u Split je prošao brzo, uz valovito more i vještog kapetana koji je lako održavao potrebnu brzinu da u luku uplovimo prema planu. Jedini ljepši grad od Splita je Split noću, kroz pogled s mora. Četiri sata kasnije bili smo u hladnom, snježnom, maglovitom Karlovcu. Nema palmi, nema krošnji naranči punih slasnih plodova, nema procvalog cvijeća – priroda još uvijek spava svoj zimski san.

PETAK, 1. 2. 2013.

Provlačim se kroz radni dan kao magla. Vrijeme sporo prolazi i sve mi je teško. Naravno da sam umoran, naravno da mi se spava, naravno da mi sve teško pada i naravno da jedva čekam da završim s poslom i odjurim s terena u Pokupskom u Jastrebarsko na još jednu „aktivaciju“ (hi).



Riva



Split noću



Zimski ugođaj dvorca Erdoedy



Aktivacija COTA 9A-0010

U „Jasku“ smo došli oko 17 sati, brzo pronašli lokaciju u parku kraj dvorca Erdoedy, 9A-0010. Kolega Marijan, 9A3CTZ, generalno je nezainteresiran za moje „ludosti“ i odlazi u obližnji kafić, a ja počinjem s radom.

Slučajni prolaznici sa zanimanjem promatraju „čudne žice“ i vojni stup. Tko zna što misle?

Nakon sat vremena prijenosno računalo javlja da je baterija prazna i s 50-ak veza u dnevniku završava se „aktivacija“.

Zgodno je da se počinju pojavljivati isti znakovi i da sve veći broj ljudi traži oznaku dvorca.

Toplina u srcu se ponovo javlja.

SUBOTA, 2. 2. 2013.

Kiša... Kiša? Kiša! Ništa zato, samo neka pada, pisat će se članak za Radio HRS (hi).

NEDJELJA, 3. 2. 2013.

Pogled u nebo – vedro.

Pogled na termometar – toplo.

Idemo na Dubovac, 9A-0099.

Ne smije se dogoditi da naš karlovački

stari grad bude zapostavljen. 10-ak minuta vožnje do dvorca, 15-ak minuta za podizanje antene i kreće akcija. Ponovo se javljaju poznati znakovi, zahvaljuju se na novoj referenci, raspituju se za diplome i plakete. Po završenoj „aktivaciji“ dolazi Dorian, 9A3BGC, pomaže nam u pakiranju opreme i obojica odlazimo u obližnji kafić popiti rundu i prodiskutirati detalje o aktivnostima koje će doći na red čim se popravi vrijeme, otopi snijeg i zatopli.

PONEDJELJAK, 4. 2. 2013.

Danas je na rasporedu put prema Rijeci. Primarno je odraditi „aktivaciju“ (Trsat, 9A-0130 ili Kaštel Grobnik, 9A-0287), sekundarno je odraditi posao (hi).

Vlado, 9A3QM, je na poslu, šefica majka, Nada, 9A1II, je slobodna i nakon kraćeg nagovaranja krećemo na put. Ovog puta posao je odraden „kao po loju“ i može se preći na „najbitniju sporednu stvar na svijetu“ – radioamaterstvo (hi).

Opcija Trsata otpada zbog velike gužve koja je napunila parkirališta i blokirala lak pristup dvorcu.

Da smo došli ranije, još bi stvar bila i izvediva. Put nas vodi u Čavle pa u brdo prema tvrđavi. Moja poslovična „izgubljenost u prostoru“ nas je po putu odvela u kojekakva dvorišta, no na kraju smo se ipak probili do željene kote. Kaštel je u fazi obnove i izgleda prekrasno. Da sam na vrijeme uočio otvorena vrata, parkirali bismo se u dvorištu i radili iz samog dvorca. No, ni opcija kraj ulaza nije bila loša. Gužva na parkingu je malo poremetila plan za bolji smještaj antene, no na kraju se ispostavilo da je krošnja obližnjeg drveta bila najmanji problem. Ubrzo nakon početka rada pojavila se nesnosna smetnja, izuzetno iritantan šum umjetnog porijekla koji se penjao na 8-9 S-jedinica. Zanimljivo je da su se s pojavom šuma upalila svjetla rasvjete i obližnjih reflektora. Unatoč svemu, „aktivacija“ je uspješno završena i dnevnik su ponovo napunili poznati znakovi.

UTORAK, 5. 2. 2013.

Kamo danas? Prošla je tek ponoć.

Prvo treba doći na posao pa tek onda skovati plan kako zasladiti kraj radnog dana (hi). ☺



Dvorac Dubovac



Kaštel Grobnik

■ Piše: Franjo Kapetanović, prof., 9A2MH

60 godina Radiokluba Našice, 9A1DAB

Još početkom 1952. godine, u okviru Kluba Narodne tehnike Našice, osnovana je radioamaterska sekcija koja je brojala 18 članova. Oni su kasnije osnovali Radioklub Našice. Prvi predsjednik Kluba bio je Jovo Alvađić, a dopredsjednik Franjo Kovačević. Tajnik je bio pokojni Martin Buha, blagajnik Josip Anić i član Vlado Barić.

Početne su se aktivnosti svodile na okupljanje članstva, organizaciju i pribavljanje materijalno-tehničkih sredstava za rad.

Najprije je počela djelovati i raditi primopredajna sekcija s 5 članova radiotelegrafista koji su polagali ispit za radioamatere operatere, a tadašnji Savez radioamatera Hrvatske dodijelio im je primopredajnik. Tada su se počele održavati i prve radioamaterske veze. Bili su to uređaji s lampama, velikih dimenzija, a male izlazne snage, tako da su se veze održavale u najpovoljnije vrijeme – noću. Uređaji se uglavnom nisu mogli kupiti pa su ih amateri sami konstruirali – bili su osobito zadovoljni kada bi uređaj proradio i kada bi se upravo njime održavale veze.

Tijekom svog postojanja Klub je promijenio više lokacija, od Gregerove vile, IPK („Hane“) – Našice, dvorca, Obrtničke zadruge, ponovno starog dvorca Pejačević, do prostorija u novom dvorcu Pejačević („stara Gimnazija“). Sve te prostorije članovi su uređivali dobrovoljnim radom i sredstvima i utrošili mnogo sati rada samo da bi Klub radio.

Osobita zahvalnost pripada dosadašnjim predsjednicima, koji su uložili mnogo truda i vremena kako bi Klub bio aktivan, a to su: Josip Mihaljević, Ivica Tomljanović, Drago Mraović, Mirko Košturjak, Franjo Kapetanović, Tihomir Stojčević, Mihael Kušenić i Božidar Kubica.

Organizirano je i više tečajeva za amaterske radiooperatore kojima je šezdesetak njih dobilo razne klase za rad na radioamaterskim postajama. 1997. godine bio je organiziran tečaj za operatore, drugi takve vrste



Članovi Radio kluba 9A1DAB na proslavi 60-godišnjice

u Hrvatskoj, a ispit se polagao pred Povjerenstvom Ministarstva prometa i veza. Njime smo dobili 12 novih operatera, a danas imamo 41 operatera s pozivnom oznakom i postajom. Sada razmišljamo o postavljanju lokalnoga repetitora kako bi nam radioveze bile bolje i kvalitetnije, a cijelo područje pokriveno. Nadamo se da ćemo i za to imati podršku Hrvatskoga radioamaterskog saveza i drugih.

Klub je tijekom svog dugogodišnjeg rada sudjelovao u mnogim domaćim i međunarodnim natjecanjima, smotrama i drugim oblicima djelovanja, tako da je poznat u zemlji i svijetu. Do danas su održane desetine tisuće veza s gotovo svim državama na svijetu što pokazuju i QSL karte koje mi, radioamateri, razmjenjujemo za svaku održanu vezu. Povodom 50. obljetnice Kluba, zahvaljujući pomoći našičkih poduzeća, tiskali smo prigodnu QSL kartu kako bismo podsjetili na dugogodišnji rad i aktivnost 6 sekcija: primopredajna sekcija (oko 20 članova), konstruktorska (oko 25 članova), amaterska radiogoniometrija, nastavna, informatička (s 10 računala), foto-video sekcija.

Tijekom tih godina kroz Konferenciju Narodne tehnike Našice, kao savez organizacija tehničke kulture čiji smo uvijek bili član, imali smo većim dijelom riješeno financiranje osnovnih aktivnosti, a mnogo je pomoći bilo i u drugim vidovima jer je Konferencija NT imala zaposlenog djelatnika.

Članovi Kluba dali su svoj doprinos i u Domovinskom ratu jer je gotovo sva oprema mobilizirana i stavljena u funkciju obrane suvereniteta i integriteta Republike Hrvatske, kao i svi članovi operatori, jer su dobro znali upotrebljavati opremu i znali su njezinu važnost. Kroz pričuvni sastav Hrvatske vojske i policije bilo je angažirano 17 članova, a među njima imamo i jednog poginulog branitelja, operatera na ratištu, Momira Krmpotića.

Tijekom rata i prostorije Kluba su više od dvije godine korištene za potrebe HV-a i zahvaljujući našem članu, gospodinu Đuri Šuprni (koji je bio u HV-u), Marinku Abičiću i Franji Kapetanoviću, one su ostale dosta očuvane te smo ih ponovno uz pomoć i aktivnost članova uredili i osposobili za rad. Nakon toga smo dio opreme uspjeli povratiti i oživjeti rad Kluba i njegovih sekcija: PPS-a, konstruktora, CB-a, informatička. Sada naši operatori također održavaju natjecanja, a tijekom 1998. godine imamo osvojenih stotinjak diploma i provedeno više tečajeva za nove operatore. Tečajeve su uspješno završili svi polaznici i imamo 36 novih operatera.



Po tom smo podatku u državnom vrhu. U svemu tome ne zaboravljamo niti pomoć i podršku našega državnog udruženja, Hrvatskoga radioamaterskog saveza, koji ulaže napore na rješavanju pravnog i međunarodnog statusa naših drugih te profesora Franje Kapetanovića, 9A2MH, koji je vodio sve ove tečajeve.

Kao i mnoge udruge suočeni smo s mnogo problema, a temeljne su prostor i financije. Prostor za sada imamo u dvorcu Pejačević, a za financiranje primamo donacije Zajednice TK Osječko-baranjske županije, Gradskog poglavarstva Grada Našice i poduzetnika na našem području.

Klub danas kontinuirano radi već 60 godina i tradicionalno održavamo sljedeće aktivnosti:

sastanke četvrtkom („čtvrkaši“ u 20 h), UKV natjecanje Antunovo, Križni put (svake godine), radioveze za letače Aerokluba Našice. Također, podržavamo planinarske manifestacije i natjecanja, a ove godine počinjemo i novi tečaj s mladima.

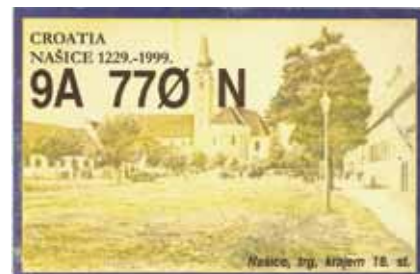
SVEČANA SKUPŠTINA 60 GODINA RADIOKLUBA

Svečana skupština održana je uz prisustvo Gradonačelnika u Gradskoj vijećnici općine Našice uz prisustvo gostiju iz cijele Hrvatske. Bilo je stotinjak uzvanika, a podijeljena su i priznanja, pokloni i pehari za Državno natjecanje Antunovo 2012. godine.

Počasnom predsjedniku, Franji Kapetanoviću, dodijeljeno je posebno priznanje za pedeset i pet godina rada u Radioklubu.

Priznanje je dobilo i planinarsko društvo Našice s kojima Klub održava višegodišnju suradnju, kao i našički zrakoplovci, grad Našice i našički privrednici.

O obljetnici Kluba objavljena je emisija na Radio Našicama koji također slavi jubilej – 45 godina. 🎧



■ Tekst i snimke: Ivica Pavišić, 9A2BW

Završeno 55. natjecanje mladih tehničara

Ovogodišnje 55. natjecanje mladih tehničara iz cijele Hrvatske održano je od 3. do 5. travnja u Primoštenu. Odmah u srijedu u 17 sati, nakon dolaska svih natjecatelja, organizirano je snimanje milenijske fotografije koju je, kao i obično, na prekrasnoj primoštenskoj plaži, napravio Šime Strikoman.

Svečano otvaranje natjecanja održano je u kongresnoj dvorani hotela Zora u kojem je bila smještena većina natjecatelja. Prisutne natjecatelje i domaćine pozdravili su predstavnici Osnovne škole Primošten, dožupan Šibensko-kninske županije,

predstavnici Ministarstva prosvjete, dok je, kao i uvijek, poduži govor održao predsjednik HZTK-e, gospodin Ante Markotić. Iz njegovih se riječi dalo zaključiti da za tehničku kulturu dolaze bolji dani, više nastavnih sati u školama i više sredstava udrugama, a sve to zahvaljujući razumijevanju ministra Jovanovića. Prigodnom večerom u kojoj nije nedostajalo niti sladoleda, završena je ceremonija otvaranja ovih jubilarnih natjecanja.

Četvrtak je počeo radno i naporno. Nakon doručka koji je trajao do 8 sati odmah se pristupilo rješavanju testova

za što je bilo potrebno punih 90 minuta. Svega nekoliko minuta kasnije krenuo je autobus prema Osnovnoj školi Primošten za koju kažu da je jedna od najljepših škola u Hrvatskoj. Sudionici su se odmah „razmislili“ po učionicama, dok je grupa za radioorijentaciju, u kojoj se nalazio i naš natjecatelj, Damir Lukšić iz OŠ Supetar, a ujedno i član Radiokluba Vidova Gora, zauzela položaj na školskom igralištu. Tu su već bili postavljeni mali odašiljači (5) i komandni stol s opremom za daljinsko uključivanje „lisica“. Natjecanje je, uz još dva člana, vodio gospodin Ivan Marcijan.



Rješavanje testova



Posljednje upute za „lov na lisicu“

Nakon izvlačenja startnih brojeva započeo je pravi boj za sekunde. U svega 5 minuta trebalo je zatvorenih očiju otkriti svih 5 odašiljača. A da to nije lako pokazao je znatan broj sudionika koji se nisu pomakli dalje od prve „lisice“. Naš natjecatelj, Damir Lukšić, u zadanom je roku otkrio svega 4 „lisice“, no to mu nije bilo dovoljno za bolji plasman.

Poslije ručka nastavljen je drugi dio natjecanja u kojem je trebalo u određenom vremenu izraditi jednostavan uređaj za koji se do posljednjeg trenutka nije znalo što je. Tek kada je prvi natjecatelj izašao iz dobro čuvane učionice otkrilo se da je zadatak bio izraditi kratkovalni detektorski prijamnik s tranzistorskim pojačalom. Svaki je natjecatelj nakon predaje svog uratka isti trebao opisati i objasniti svaki detalj. Posebnom aparaturom ispitana je ispravnost i funkcionalnost, a na greške u spajanju je odmah ukazivano. Ocjenjivala se urednost uratka, točnost spajanja i obrana radnje.

Natjecatelji iz područja radioorijentacije uspjeli su tu večer završiti sve tri grupe zadataka i petak je za njih ostao slobodan dan.

U petak ujutro završavali su se zadaci u ostalim kategorijama pa je tako

već za ručkom bio dostupan uvid u privremene rezultate.

Naša je ekipa napustila „bojište“ nešto ranije zbog odlaska u Supetar, no uspjela je ugrabiti zaslužena priznanja. 🍷



Priprema za slikanje milenijske fotografije

■ Piše: Zdenko Matoković, 9A7BWJ

U posjeti

Rafo Lušić, 9A3CC

Tko još nije čuo ili odradio makar jednu vezu s našim „dida“ Rafom, 9A3CC? Rafo je nedavno obilježio svoj 86. rođendan (rođen je 20. 2. 1927.) i jedan je od najstarijih aktivnih radioamatera kod nas (a vjerojatno i u regiji). Svako jutro, popodne i navečer možete ga čuti na 80 metara i na 2 metra i tako već punih 66 godina. Sve je počelo drugom polovicom davne 1945. god. odlaskom u vojsku u Zemun u rod veze gdje ubrzo pohađa tadašnji tečaj telegrafije, kratica i interpunkcija, te izvora struje, koji traje 9 mjeseci. Krajem 1946. uspješno polaže ispite i u vojnu knjižicu mu je upisano da je osposobljen za samostalni rad radio telegrafiste. Početkom sljedeće, 1947. godine, kao mladi podoficir, učlanjuje se u Radioklub Nikola Tesla u Zemun, gdje je bila i škola radioveze. Međutim, da bi postao radioamaterom, po tadašnjim propisima, morao je na još jedan tečaj gdje su se učila prava, obaveze i „saobraćaj“ radioamatera nakon kojeg se polagao ispit. Nakon položenog ispita dobio je pravo rada kao radioamater i kako kaže, počeo uspostavljati radioveze sa skromnim radiouređajima koji su bili trofeji iz Drugoga svjetskog rata. S tom opremom u Klubu postiže veliki uspjeh održavanjem radioveza širom svijeta.

U to su vrijeme dnevne novine pisale o pothvatima radioamatera na humanitarnom planu, pa tako i o zemunskim radioamaterima,



Rafo Lušić, 9A3CC

pa i samom Rafi (preko radioamatera u svijetu traženi su prijeko potrebni lijekovi za pojedine bolesnike kojih nije bilo u tadašnjoj državi). 1949. godine sa školom radioveze seli se u Škofju Loku gdje slijedi daljnje usavršavanje u struci. Uz školovanje se i dalje bavi radioamaterizmom i u školi veze s nekolicinom tadašnjih kolega formiraju sekciju radiokluba, gdje nastavljaju s uspješnim radioamaterskim radom.

Rafini jubileji

- 86 godina života
- 66 godina radioamaterizma
- 22 godine domskog života

Od 1950. do 1985. godine, odnosno do starosne mirovine, bio je po nekoliko godina u vojnoj službi u Zadru, Požegi, Osijeku, Slavonskom Brodu i još nekim mjestima. Svugdje se uključivao u radioamaterske klubove, a najviše traga ostavio je u Slavonskom Brodu, u Radioklubu 9A1CRS, u kojem je obnašao dužnost predsjednika punih 16 godina. U tome Klubu 1974. godine, uz pomoć šefa tadašnje Narodne obrane, Pere Plavšića, kupuju 4 jednosobna stana u potkrovlju (Crveni križ), koji preuređuju u klupske prostorije, učionicu i PPS. U novom prostoru uspješno obučavaju nove radioamatere, zainteresirane Brođane i vojnike – vojne obveznike koji su uz radio vezu kao rod vojske išli i na tečaj za radioamatere.

Za dotadašnje uspjehe u radioamaterizmu 1975. godine, u Uvali Skot na petodnevnom seminaru i susretu radioamatera Jugoslavije dobiva zlatno odličje, koje mu uručuje tadašnji predsjednik Radioamatera Jugoslavije, general Bogdan Trgovčević.

Bila su to lijepa vremena, kaže „dida“ Rafo, gdje ni jedna obaveza nije bila teška i sve se radilo iz ljubavi prema radioamaterizmu.

18. 2. 1991. godine, nakon što je svoj stan u Osijeku vratio, kako kaže, državi na raspolaganje, seli se u novoootvoreni dom za stare i nemoćne u Požezi i postaje njegov prvi stanovnik. Tu boravi i danas. Ovih je dana obilježen 22. jubilej Doma, a taj su događaj zabilježili i mediji.

1991. godine svoje iskustvo stavlja na raspolaganje HV-u, ali mu zbog godina zahvaljuju na ponuđenoj pomoći. No, uskoro ga posjećuju Andrija Hebrang i pok. general Bobetko, koji u razgovoru saznaje da je Rafo završio školu veze. On Rafi savjetuje da je korisnije da ostane u Požezi i pomogne u organizaciji radioveze u obrani Požege. Također, tijekom Domovinskog rata radi na pronalaženju i razmjeni osoba.

Rafi u privatnom životu nisu cvjetale ruže. 1969. godine doživljava tragediju kada mu umire sin Marinko, slijedi rastava od supruge 1975. godine, pa i smrt drugog sina, Darka, 1994. godine. Tu je i borba s birokracijom jer mu mirovina nije pokrivala troškove doma pa je to činila socijalna skrb. Nažalost, ni danas nije u boljoj financijskoj situaciji. Dok mu od mirovine odbiju troškove doma ostaje mu oko 300 kuna i dok kupi sitnice za održavanje osobne higijene, ostatak pokuša spojiti s krajem slijedećeg mjeseca, kako bi imao za put do Velike gdje ode u posjet bolesnoj sestri (nju je, kao prognanicu iz Bosne, uspio smjestiti u tamošnji starački dom). O nekoj svakodnevnoj kavi, pivu ili sličnom može samo sanjati.

No, kako kaže, uvijek se nađe netko od prijatelja da ga počasti, a posjete ga i mnogi kolege radioamateri u prolazu kroz požeški kraj. To „dida“ Rafu uvijek razveseli i s ponosom im pokazuje brojne QSL-ke i priznanja koja je dobio za svoj dosadašnji rad. Posebno mu je draga jedna razglednica iz Ottawe, koju sa sjetom pokazuje, a njom mu se 1992. godine, nakon posjete Hrvatskoj i susreta s Rafom, javila gospođa Lucija, ministrica Kanade – „naše gore list“, koja se osobno angažirala u zbrinjavanju nesretnih prognanika i koja Rafi piše: „Poštovani gosp. Rafo, kako se Vi osjećate, znam da imate puno posla, jer želite svima pomoći. Ja Vam još jednom puno zahvaljujem na usluzi. Da Vam kažem da sam dobro doputovala u Ottawu. Primite mnogo lijepih pozdrava od Lucije“. To je samo nekoliko toplih ljudskih riječi koje o Rafi i njegovom tadašnjem angažmanu puno govore.

Uštedi on i za put u Zagreb pa je tako obavezno svake godine na Hamfestu na Jarunu, a u nekoliko smo navrata mi iz našeg Kluba išli na susrete radioamatera Pakraca i Lipika kroz Požegu, kako bismo povezali i „dida“ Rafu na Omanovac ili u Lipik. To mu je uvijek činilo radost i zadovoljstvo jer se do mile volje ispričao s kolegama s kojima se čuje na *bandu* tijekom godine. Ti susreti radioamatera su mu uvijek bili, kako kaže, doživljaj za pamćenje....

U kontestima će obavezno podijeliti „pikice“ svima koji ga čuju jer on više nije za te „novotarije i dnevnikere koji se ne pišu rukom i šalju kao nekada poštom“ pa je njegovo sudjelovanje u kontestima samo podjela bodova.

Uz radioamaterizam Rafo ima još jednu ljubav – planinarstvo. I danas obavezno sudjeluje u lakšim planinarskim manifestacijama poput proljetnih susreta planinara pod nazivom Papučki jaglaci i slično. Zbog godina više nije za ozbiljnije planinarske ture, a prijašnjih se godina obavezno javljao svojom suputnicom, „cetejkom“, sa svih planinarskih susreta i aktivnosti. Danas svako jutro nakon doručka ovaj vitalni starac obiđe svoju obaveznu pješačku rutu ulicama Požege, pa niz Orljavu, pješačeći svojih 3 – 5 kilometara, a usput ga razvesele susreti sa znancima ili kolegama iz Radiokluba Valis Aurea Požege, s kojima uvijek ima nešto za *podivani*.

Rafu osobno znam negdje 1994. godine i uvijek je bio zdravog i veselog duha, spreman za šalu, a i danas za svoje godine ima zadivljujuću memoriju jer pamti sve nadnevke i potpuno suvislo komunicira o svakoj temi (a tek mu je 87 ljeta!). I tako u čavrljanju o prošlim i sadašnjim vremenima i željama, „dida“ Rafo spominje neostvarivu želju da nabavi jači ispravljač s kojim bi mogao izvući maksimum iz svoje KV postaje Yaesu FT-900, koju je kao rabljenu dobio na poklon od kolege radioamatera iz Australije, a koji je inače rodom iz Vetova (okolica Požege). Postaja se sada nalazi na popravku, ali za nju nema adekvatan ispravljač. Trenutačno radi s RU-20, koju su mu prije 10-ak godina poklonili kolege radioamateri iz Slovenije, ali njoj je izlazna snaga svega 20 W, a to mu je malo. I što reći na kraju nego: Sretan ti rođendan „dida“ Rafo, poživio ti nama još puno godina, održi još puno radioveza i neka ti se sve želje ostvare! 🍀

■ Piše: Boris Tuđan, 9A11W

Radioamaterske slušalice

Zanimljiva je činjenica da relativno malen broj radioamatera prilikom rada koristi slušalice s mikrofonom. Ako ih i koristi, onda je to najčešće zbog smanjenja buke koja smeta okolinu. Ako se netko i odluči za upotrebu takve opreme, prvi izbor (a često i zadnji) je kupovina slušalice namijenjenih informatičkoj upotrebi (rad na računalu ili prijenosnom računalu). Cijene variraju od simboličnih 50 do 200 kuna, ovisno o proizvođaču i veličini. Porastom popularnosti Skypa, Echolinka i raznih drugih VoIP servisa i jeftinije računalne slušalice dobivaju prateći mikrofoni. Radi se najčešće o kondenzatorskoj kapsuli koja se vrlo jednostavno može spojiti na radiouređaj, budući da sve novije stanice imaju mogućnost „fantomskog“ napajanja direktno iz mikrofonskog konektora.

Ocjene dobivene radom s takvim slušalicama su šarolike – od tihe i „šuplje“ modulacije do čiste i glasne, no kad se napokon odaberu one koje odgovaraju uređaju, ne zvuče loše i dobro služe svrsi.

Tko je zainteresiran za nešto kvalitetniju tehniku, može se poslužiti starom „surplus“ vojnom opremom koje kod nas ima u dovoljnim količinama, pa je i cijena niska. Točnije, može se svašta nabaviti za cijenu čevapa (hi). Oni s nešto dubljim džepom „češljaju“ radioamaterske sajmove i trgovine. Naravno, ušteda je često glavni faktor kod odlučivanja i nerijetko se zna dogoditi potvrda one narodne „nisam toliko bogat da kupujem jeftinu robu.“ Takvo iskustvo sam i sam osjetio na svojoj koži kupivši za 70 dolara (plus poštanski

troškovi) MFJ-393K s adapterom za spajanje na Kenwood seriju s okruglim 8-pinskim konektorom i konektorom za PTT „pedalu“. Na slici uopće nisu izgledale loše, kao i pripadajući adapter koji je izdržao ukupno 3 natjecanja dok se njihov „ikebana“ sistem



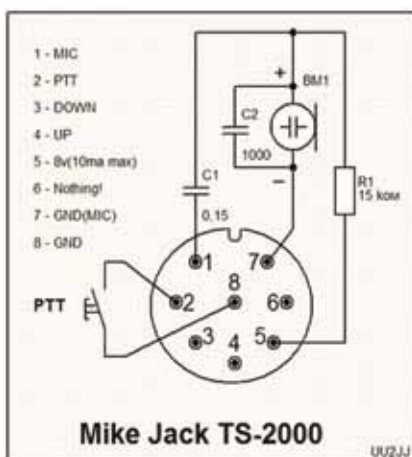


Adapter MFJ-5393K

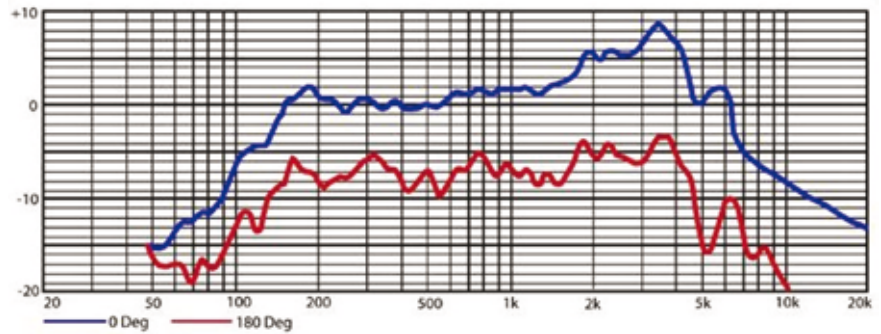
lošeg lemljenja na zraku, omotan termo-
bužirrom nije potpuno raspao. Slušalice
su izuzetno krhke, sa štedljivo tankim
žicama koje pucaju i kod najmanje sile.
Na moju kritiku, MFJ je odgovorio da nisu
namijenjene *portabl* radu i da im adapter
pošaljem natrag, što bi dalo „skuplju pitu od
tepsije“. Da bi stvar bila još gora, kod jednog
posjeta sajmu u Pordenoneu, Karolina,
9A5KIS, je kupila iste takve slušalice za 5E.
Provokacije na tu temu traju i dan-danas (hi!).

Nakon gorkog iskustva s lošom kvalitetom
nekih MFJ proizvoda i prisilnog „učjenja
pameti“, logično je bilo pogledati što koriste
drugi radioamateri. Nakon podulje analize
izdvojilo se par proizvođača: Kenwood, Sony,
Sennheiser, Warren Gregoire s modelom
TR-2000 i Heil Sound s cijelim spektrom
različitih slušalica. Odabir nije bio lak,
no presudan su faktor bile kritike korisnika
s eham.net i test nekih od modela na sajmu
u Pordenoneu. Odluka je pala – Heil.

Dolaskom na Heilove službene stranice
odmah upada u oči njihova orijentiranost
prema profesionalnoj radijskoj produkciji.
Većina ponuđene opreme je dizajnirana
upravo za snimanje i prijenos glasa u



Schema spajanja na TS-2000



Karakteristike slušalica Heil

RTV medijskoj industriji. A kako je
vlasnik tvrtke Robert-Bob Heil (K9EID)
radioamater, logično je da će ponuda biti
velika. Od modela se može odabrati nešto
iz Pro Set serije – Pro Set, Pro Set Pro,
Pro Set Plus s HC4 i HC5 dinamičkim
mikrofonskim kapsulama te najnoviji model
Pro Set Elite. Uvjerljivo najbolji model Plus
nedavno je povučen iz prodaje, no još se
uvijek može pronaći u *online* trgovinama.
Dostojnu zamjenu predstavlja Elite serija
koju krasi nova dinamička kapsula HC6,
koja objedinjuje dosadašnje dvije i daje
superiorno glasnu i čistu modulaciju,
ali i cijenu od 200-tinjak američkih dolara.

HEIL JE STIGAO

Po izvršenoj uplati, isporuka je bila brza.
Slušalice su došle dobro zapakirane i
zaštićene od „zlih poštanskih tretmana“
(hi), zajedno s kožnom torbicom i
mikrofonskim adapterom, koji se kupuju
posebno. Mikrofonski adapter za Kenwooda
je vrhunske izrade, s dugačkom maticom
što je posebno bitno kod TS-2000 čiji
se mikrofonski konektor nalazi dosta
„duboko“ u maski. Same slušalice su izrazito
kvalitetne, čvrste i robusne. S više pokretnih
zglobova odlično se prilagođavaju svakom
obliku glave, što daje i dodatnu mogućnost
sklapanja s ciljem manjeg zauzimanja
prostora. Nimalo zanemariv podatak
je ponuda rezervnih dijelova u slučaju
kvara, pohabnosti ili loma.

Same slušalice su u stereo varijanti,
pokrivaju frekventni raspon od 10 Hz do
22 kHz, odlično izoliraju uši od vanjske
buke i odabirom materijala spašavaju uši
od neugodnog znojenja (jako nezgodan
problem kod nekih slušalica).
Posebno korisna opcija je mogućnost
uključivanja zakretanja faze zvuka u
slušalicama, čime se dobiva osjećaj
širega zvučnog polja i lakše razumijevanje
slabih signala u uvjetima gužve ili
visoke razine šuma.

Mikrofonski *boom* je čvrst, lako podesiv,
iako malo prekratak. Za razliku od
teškog *booma* na Plus seriji, ne događa se
njegovo „padanje“ i kad ga se jednom
namjesti ostaje stabilan.

Laboratorijska mjerenja mikrofona
odgovaraju tvorničkim specifikacijama i
mogu se pronaći na internetu: raspon
100 Hz do 12,5 kHz, uz osjetljivost od
-57 dB na 600 oma izlazne impedancije.
Za Icomove uređaje može se naručiti
kondenzatorski mikroskop HC6-IC sličnih
karakteristika. Mikroskop je zaštićen
spužvicom koja efektivno uklanja zvukove
strujanja zraka tokom govora.

Kako sve ne bi bilo savršeno, mora se
dogoditi i po neki propust. Među pohvalama
se mogu pronaći brojne kritike koje se
odnose na neudobnost i prevelik stisak
koji se osjeća na ušima, što je posebno
nezgodno za „glavate“ operatore (hi!)
koji slušalice ne skidaju po cijeli dan.
I zaista, nakon svega sat vremena počinje
se osjećati bol u ušima i potreba za
„odmaranjem“. Pokušaj navikavanja pruža
grozan osjećaj zabijanja čavala u uši.
I taman kad čovjek počne razmišljati
koga toliko mrzi da mu uvali takve
„inkvizicijske slušalice“, na Ehamu se
pojavljuje Ron, ND5T, s preporukom
da se uzmu Pro Set Plus jastučići koji su
veći i imaju širi prostor za uši.
Nakon 10-ak dana i 15-ak dolara troška,
dolazi poštar s paketićem koji rješava sve
probleme. Unatoč potrebi za modifikacijama
na novoj opremi, Heil Pro Set Elite su
najbolje slušalice u svom cjenovnom rangu
i preporuka su svakom natjecatelju,
kao i rekreativcu u „lovu“ na DX-ove. 🙄



Jastučić

KENWOOD



Veličanstveni

Vodeći model TS-990S - nova viša klasa!

TS-990S

HF/50-MHz Primopredajnik



TS-990S

- Dva odvojena prijemnika omogućavaju istovremeni prijem na dva banda
- Novorazvijeni mikser za realizaciju IP3 glavnog prijemnika od +40dBm
- Opremljen sa 5 novorazvijenih krovnih filtera sa širinom frekvencijskog pojasa od 270Hz do 15kHz
- Trostruki 'Analogni' DSP procesor
- Robustan izlazni stupanj omogućuje dug prijenos punom snagom
- Dvostruki LCD zaslon za intuitivno vizualna otkrivanja uvjeta na bandu

- Novorazvijeni VCO prvi lokalni oscilator
- Opremljen sa visokostabilnim +0,1ppm TCXO
- Ugrađena Automatska AntenaTuner
- Napredna AGC kontrola, analogne i digitalne tehnologije
- Sofisticirani sustav za hlađenje
- Ugrađeno napajanje 220V