CQ ZRS

GLASILO ZVEZE RADIOAMATERJEV SLOVENIJE • Letnik XXII - 5-6/2011

RADIOKLUB KRŠKO • QRP POSTAJA • BPSK RADIJSKA POSTAJA • AFSK MODEM - ATNC • IZREDNA KONFERENCA • ARON

POSEBNI PRILOGI:

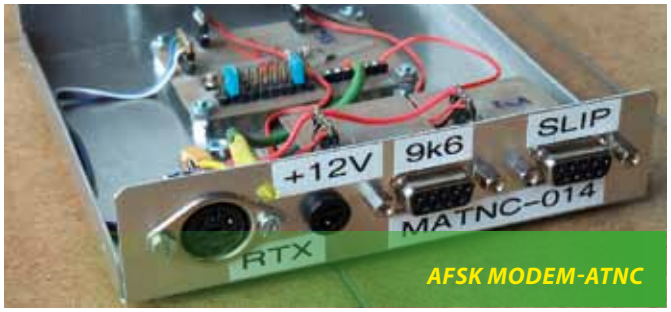
RADIOAMATERSKI KOLEDAR 2012 IN S5 HF BANDPLAN

ZRS
ZVEZA RADIOAMATERJEV SLOVENIJE
Association of Radio Amateurs of Slovenia

RADIOKLUB KRŠKO

QRP POSTAJA

BPSK RADIJSKA POSTAJA



AFSK MODEM-ATNC

FIELD DAY

ARG PRVENSTVO

5 – 15
ZRS – INFO
- Nagovor predsednika 5
- Izredna konferenca zveze radioamaterjev Slovenije 15. oktobra 2011, v Pekrah, Bezjakova ulica 151 6
- Radioklub Snežnik Ilirska Bistrica -S59DGO se predstavi 7
- Radioamaterski balon prečkal Atlantik in dosegel nove rekorde 9
- Conference *SLOVENIA* - Echolink konferenčni strežnik Slovenija 10
- YO0YOA 11
- Vaja ARON 2011 12
- ARON 13
- Xtreme 15
- Delo in uspehi radiokluba »Krško« S53JPQ , v 2011 15

16 – 21
TEHNIKA
- World War II Foxhole Radio 16
- Buddistick antena 17
- Začetniška Samogradnja QRP postaje - TJ2A 19

22 – 30
ANTENSKA TEHNIKA
- GP antena EVA-DX 80 22
- Radiali za vertikalne antene 26

31 – 50
KONSTRUKTORSTVO
- Megabitna BPSK radijska postaja za 430MHz 31
- Manchester/AFSK Modem-ATNC 43

51 – 53
KV AKTIVNOSTI
- Koledar aktivnosti 51
- IARU Region 1 Field Day SSB 2011 52
- DX ekspedicije v začetku leta 2012 53

54 – 56
ARG AKTIVNOSTI
- Koledar ARG tekmovanj v letu 2012 54

57 – 58
RADIOAMATERSKE DIPLOME

59
S53MJ
- Diplome in plakete slovenskih radioamaterjev in klubov iz programa ARRL CQ magazine in IARU 59

60
S5 HF BANDPLAN

ORGANI KONFERENCE - ZRS Mandat 2011

Predsednik ZRS:
Bojan Majhenič, S52ME

Podpredsedniki ZRS:
Anton Galun, S51AG
Ognjen Antonič, S56OA
Konrad Križanec, S58R

Upravni Odbor ZRS

Predsednik:
Bojan Majhenič, S52ME
Podpredsedniki:
Anton Galun, S51AG
Ognjen Antonič, S56OA
Konrad Križanec, S58R
Člani:
Matej Zamuda, S56ZM
Tilen Cestnik, S56CT
Franci Žankar, S57CT
Tom Puc, S56G
Igor Cigler, S52IC
Aleš Rojc, S59RA
Miloš Oblak, S53EO

Nadzorni Odbor ZRS

Predsednik:
Karel Bučar, S52AW
Člani:
Marijan Veber, S51U
Jože Cokan, S55N
Stanko Habjanič, S55HS
Stojan Kuret, S51WI

Disciplinska Komisija ZRS

Predsednik:
Rado Jurač, S52OT
Člani:
Ciril Derganc, S53AE
Miroslav Mihec, S57MU-
Jože Lešnik, S51LW
Andrej Jevšnik, S51JY

IARU Liason:
Miha Habič, S51FB

Naslov:
ZVEZA RADIOAMATERJEV SLOVENIJE
P.P. 180, 1000 Ljubljana
Trr: 02010-0016255032
Tel.: 01 25 22 459, Fax: 01 42 20 422
E-pošta: zrs-hq@hamradio.si
Web: www.hamradio.si

Spoštovani,

Tokratna številka našega glasila prihaja do vas z zamudo. To je posledica dejstva, da nas je tistih, ki smo pripravljeni vložiti svoj trud in čas v aktivnosti ZRS, enostavno premalo oz. se pojavljamo-jo vedno eni in isti. Da se razumemo, to je naša prostovoljna odločitev in tega ne obžalujemo. Pa vendarle, pričakovali bi večje angažiranost tako s strani klubov oz. njihovih predstavnikov pri oblikovanju CQ ZRS, saj je le ta pomemben indikator naše radioamaterske aktivnosti. Enostavno, ne gre za pomanjkanje idej ali aktivnosti. Preprosto se temu reče brezbrižnost in lenoba in pričakovanje da bo že kdo drug kaj naredil. Je pa zato nekaj več energije, v primeru ko je potrebno izreči kritiko. Res da je včasih tudi upravičena. Bolj moteče je to, da se ob izražanju kritike, ne podajajo tudi možne rešitve, še manj pa izvajanje konkretne realizacije….
Ne, ne gre za pesimizem, pa vendarle sem ob pripravi tokratne izdaje doživel neprijetno presenečenje v primeru zbiranja gradiva za predstavitev radioklubov, ki so v letu 2011 praznovali »visoke okrogle« obletnice svojega delovanja. Mar je delo predhodnih generacij (ne nazadnje, so z svojim delom omogočili večini sedanjim radioamaterjem, da smo spoznali ta lep hobi …), res tako zanemarljivo. Ali se res ne zavedamo preprostega dejstva, da če ne spoštujemo sebe, ne pričakujmo tega od drugih. Izgovor, da živimo v neprijaznih časih ne more biti opravičilo. Ne nazadnje so v nekaterih obdobjih zgodovine ZRS (V letu 2012, bomo praznovali 66. letnico obstoja zveze), bila še težja obdobja. V koliki meri je za to kriva t.i. kriza vrednot, si mora odgovoriti vsak posameznik sam, seveda, če v to verjame.

Da le ni vse tako negativno, smo v preteklem letu dokazali z tem, da smo (sicer z velikimi napori) izvlekli finančno stanje ZRS iz globokega minusa, poskrbeli za ureditev nekaterih postopkov (kot so sprejetje pravilnika o finančnem poslovanju) ki bodo onemogočali aktivnosti ki so nas pripeljale v predhodno situacijo. Res da gre za zadeve, za katere se je pričakovalo da so že urejene (kar bi bilo samoumevno), vendar niso bile urejene.

Pridobitev novih prostorov za ZRS, pa odpira vrsto novih možnosti za še uspešnejše delo tako zveze same, kot njenih članov in s tem posredno vseh slovenskih radioamaterjev.

Eden od ciljev pilotnega projekta, distribucije CQ ZRS preko klubov, je bila želja, da se v klube povrne večja prisotnost njihovih članov, druženje in na ta način vzpodbudi pomembnost kluba. Ne samo zaradi tega, ker so klubi ustanovitelji ZRS (ne posamezni člani), so predvsem osnovni nosilci radioamaterske aktivnosti v svojem okolju. Med tem ko v drugih državah prevladuje spoznanje, da je za doseganje velikih ciljev potrebno timsko delo, se pri nas, žal, veliko posameznikov še zadovoljuje z »vrtičkanjem«. Problemi ekonomske narave, nekatere prisiljujejo v spremembo miselnosti, vendar bo za njeno dejansko spremembo potreben čas. Dogodki kot so RIS in ostala radioamaterska druženja, so aktivnosti, ki prispevajo pomemben delež v smeri spoznanja potrebe medsebojnega sodelovanja.

Čeprav so prazniki za nami, pa sem prepričan, da boste našli čas in z zanimanjem prelistali tokratno vsebino našega biltena. Če ob tem omenim še prilogi, radioamaterski koledar 2012 in S5 KV bandplan, bo velika večin prejemnikov CQ ZRS zadovoljna.

Podpredsednik ZRS in urednik CQ ZRS
Konrad Križanec, S58R

CQ ZRS - GLASILO ZVEZE RADIOAMATERJEV SLOVENIJE

Ureja:
Konrad Križanec, S58R

Tisk in grafični prelom:
LOTOS NOVA d.o.o.

Naklada:
1400 izvodov

UREDNIŠKI ODBOR

Glavni urednik (v.d.):
Konrad Križanec, S58R

Uredniki rubrik:
Info, Tehnika, Konstruktorstvo, Sota:
Konrad Križanec, S58R
KV aktivnosti:
Igor Cigler, S52IC
ARG:
Franci Žankar, S57CT
Diplome:
Miloš Oblak, S53EO

Bojan Majhenič, S52ME

Spoštovane radioamaterke, radioamaterji ter simpatizerji ZRS ja.

Prvič se javno preko našega glasila oglašam kot predsednik Zveze radio amaterjev Slovenije.
Zahvaljujem se vam za zaupanje, ki ste mi ga izrekli na Izredni konferenci 15.10.2012 v Pekrah.

Z radioamaterskih hobijem se ukvarjam že takoj po osnovni šoli in to od leta 1967, takrat kot član Radiokluba YU-3BUV v Mariboru. Po poklicu sem elektro inženir tako, da mi valovanja niso nikoli tuja. V svojem matičnem radioklubu sem se od svojih kolegov marsikaj naučil. Zanimala me je predvsem konstruktorska radio oddajna tehnika. Moj prvi pozivni znak je bil YU3UBQ, s katerim sem prvo vezo vzpostavil z lastnoročno narejenim UKV oddajnikom na 2m. V dobrih časih satelitov sem ogromno vez napravil tudi preko njih. Prav tako pa me je zanimala Radioamaterska televizija, najprej klasika na 70cm, z napredovanjem tehnike pa še na višjih področjih vse do 10GHz vključno z digitalno tehniko.
Razvoj komunikacij je prinesel svoje. Vodilna kluba v Mariboru sta se združila v najstarejši radioklub v Sloveniji S59ABC, katerega član sem jaz z pozivnim znakom S52ME. Ker mi je ves čas moj radio amaterskega udejstvovanja bil le ta sprostitven konjiček se nisem nikoli pridruževal raznim skupinam, ki niso vedno delovala v dobrobit vseh nas radioamaterjev, se nisem imel prilike ne zamerit ne skregat s komerkoli, ki ga druži ta hobi, ter takšen ostajam še danes.

Verjemite mi, da se za to funkcijo, ki ima zelo malo veze z tehniko nisem odločil z lahkim srcem, saj po mojih vedenjih ni bilo nobenega kandidata, ki bi zagrizel v to jabolko. Z dotedanjim predsednikom Radom S58R, sva se pred Izredno konferenco ogromno pogovarjala okoli te tematike. Na koncu, me je le pregovoril in z največjimi napori, ponovnimi pregovarjanji smo sestavili ekipo Upravnega odbora ZRS, ki je bila z večino potrjena na izredni konferenci.
Povzetek iz vseh teh pregovarjaj okoli aktivnega sodelovanje je bil v večini primerov ta, da jih je veliko radioamaterjev , ki bi pomagali, zelo malo pa jih je tistih, ki bi svoj čas žrtvovali za delo v samem Upravnem odboru ZRS ja.
Formalno smo res izvolili nove organe ZRS ja, vendar pričakujem od vseh naših članov zveze, konstruktivno pomoč, saj smo vsi plujemo na isti barki v istem času.
Samo od nas VSEH članov ZRS ja je odvisno kako bo izgledala naša zveza v prihodnjih letih.

Tako kot sem v uvodu na prvi seji Upravnega odbora povedal, sem predsednik ZRS ja le prvi med enakimi.
Moje načelo je »Kjer je volja je pot«. Od tistih članov, ki pa globalno ne razmišljajo v dobrobit vseh naših članov, pa pričakujem, da nam vsaj na začetku s ne konstruktivnim početjem ne mečejo polena pod noge, s takim dejanjem ki ne vodi nikamor tratimo le dragocen čas nas vseh.
V tem kratkem času mojega predsednikovanja sem ugotovil, da je Upravni odbor sestavljen iz članov, ki imajo podobno vizijo ZRS ja, kot jaz. Zvezo kot naš najvišji krovni organ moramo ohraniti, verjetno pa so potrebne ne preveč radikalne spremembe, ki jih narekuje čas v katerem smo.
Trenutno finančno stanje ZRS ja je pozitivno in relativno dobro, kar gre zahvala prejšnjim članom Upravnega odbora.
Tudi sodelovanje z Upravo republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR), ter Slovensko vojsko je na zavidljivem nivoju.

Okoli glasila CQ ZRS pa le toliko, ni tehničnega vprašanja okoli samega tiskanja, problem je, kako zapolniti z našimi članki petdeset in več strani revije. Kolikokrat na leto bo izšla, je odvisno izključno od nas samih članov, koliko prispevkov bomo poslali v uredništvo. Zato poziv vsem, naj vam ne bo težko sesti se za računalnik in napisat kakšen članek s slikami primernimi za našo revijo.

V same prostore zveze ZRS ja na lokaciji Lepi pot 6, se že kar nekaj časa ni vlagalo, saj od lastnika, katerih najemniki prostorov smo slišimo, da bodo to stavbo v bližini prihodnosti porušili. Zaradi tega je že prejšnji predsednik Rado poskusil rešiti to situacijo. Na vidiku so bili že prostori v Vrhniki, vendar s tega ni bilo nič.
Ponovno se je ponudila prilika okoli rešitve prostorske krize. URSZR je ZRS u ponudila pogodbo za 20. letni brezplačni najem prostorov v Pekrah Bezjakovi 151, v bivšem Obrambnem domu. Ponujena stav dva prostora. Eden v izmeri 58m2, primeren za seje in administracijo, ter prostor v izmeri 14m2, primeren za QSL biro.
Udeleženci zadnje Izredne konference so si lahko te prostore tudi ogledali.
Sama lokacija ima še zelo lepo konferenčno dvorano, velik parkirni prostor, 24. urno elektronsko in fizično varovanje, možnost postavitev KV in UKV anten, ter še marsikaj drugega uporabnega za naše članstvo. Vodstvo izpostave ima zelo pozitiven odnos do nas članov ZRS ja, saj naša ljubiteljska dejavnost spada tudi med
dejavnosti URSZR.

Redna letna konferenca bo v soboto 10.3.2012 v Pekrah, kjer se bomo skupaj z vašimi predstavniki klubov dogovorili kako naprej. Zato že sedaj vabim vse predstavnike Radioklubov Slovenije, da se konference udeležimo v čim večjem številu.

Predsednik ZRS ja:
Bojan Majhenič, S52ME

IZREDNA KONFERENCA ZVEZE RADIOAMATERJEV SLOVENIJE
15. oktobra 2011, v Pekrah, Bezjakova ulica 151

V soboto smo se zbrali radioamaterji Slovenije na Izredni konferenci Zveze radioamaterjev Slovenije, ki se je vršila v nekdanjem učnem centru Pekre, Bezjakova ulica 151, Limbuš s pričetkom ob 10.00 uri.

Izredna konferenca je pričela z delom z zamudo, ker je bilo potrebno urediti vpis delegatov v seznam prisotnih. Ker ob predvideni uri ni bilo prisotnih s statutom za sklepčnost predvidenih klubov smo z delom Konference pričeli po 30. Minutah. Predsednik Rado Križanič, S58R je pozdravil delegate in vse navzoče na Konferenci, zbrala se je množica 120 radioamaterjev iz vseh koncev naše prelepe Slovenije. Ker je bila to Izredna konferenca, se je v skladu z statutom ZRS razpravljalo le o točkah dnevnega reda, ki so bile poslane z vabilom.

Udeleženci konference

Na izredni konferenci je dobil dotedanji Organi upravljanja ZRS ja z glasovanjem dobili razrešnico. V nove organe upravljanja ZRS ja, pa so z večino navzočih delegatov bili izvoljeni:

Predsednik:
Bojan Majhenič, S52ME

Podpredsedniki:
Anton Galun, S51AG
Ognjen Antonič, S56OA
Konrad Križanec, S58R

Člani upravnega odbora:
Matej Zamuda, S56ZM
Tilen Cestnik, S56CT
Franci Žankar, S57CT
Tom Puc, S56G
Igor Ciglar, S52IC
Aleš Rojc, S59RA
Miloš Oblak, S53EO

Predsednik nadzornega odbora:
Karel Bučar, S52AW

Člani nadzornega odbora:
Marijan Veber, S51U
Jože Cokan, S55N
Stanko Habjanič, S55HS
Stojan Kuret, S51WI

Predsednik disciplinske komisije:
Rado Jurač, S52OT

Člani disciplinske komisije:
Ciril Derganc, S53AE
Miroslav Mihec, S57MU
Jože Lešnik, S51LW
Andrej Jevšnik, S51JY

Ob jutranji kavici in pecivu je že v preddverju potekalo prisrčno pozdravljanje in pogovarjanje, saj ni vedno možnosti, da se bi v tako lepem številu srečali. V Pekrah je zelo lep pogled na Maribor - pogled iz Peker, nas pelje tudi na tekmovalno hiško radiokluba Maribor, S59ABC, ki je bil tudi organizator srečanja.

Po podelitvi značk za oltimerje - bilo jih je 30, vendar vsi niso prišli na podelitev, so se še razddelile diplome in pokali raznih tekmovanj ZRS ja podelitev so opravili: Rado Križanič, S58 - prejšnji predsednik ZRS, Bojan Majhenič, S52ME - sedanji predsednik ZRS in Kristjan Kodermac S50XX.

Vsi prisotni so si lahko ogledali možne nove prostore ZRS, ki bodo lahko vseljivi v prvi polovici leta 2012. Prostore je za 20 letno obdobje z brezplačno najemnino ponujeno s strani Ministrstva za obrambo RS. Prostore bo potrebno očistiti, prepleskati, položit nov pod, kar bi lahko izvedli sami člani ZRS ja, tako, da bi do zelo lepih prostorov prišli v najkrajšem času. V kolikor bi zasedli te prostore, bi imeli aktivnosti ZRS ja souporabo opremljene konferenčne dvorane, v katerem je potekala Izredna konferenca. Možna je tudi postavitev KV in UKV anten s vso pripadajočo opremo, ter možnost uporabe učilnic za razno razna izobraževanja. Samo območje ima velik parkirni prostor, ter 24 urno varovanje ter še nešteto malih uporabnih stvari.

Po končani konferenci so delegati in ostali sodelujoči na Izredni konferenci zasedli svoja mesta v jedilnici, ker so stregli kosilo in pijačo. Vsa postrežba je bila za vse udeležence brezplačna. Po kosilu je bila na preddverju še vedno ob kramljanju na razpolago kavica in pecivo.

Potem se je center dogajanja prestavil v naravo, kjer se je pričelo peči kostanje. To delo je bilo zaupano Bojanu Wigele, S53W. Vsa pohvala gre njegovi spretnosti pečenja, saj jih je spekel prav tako dobro (če ne še bolje), kot to počno kostanjepeki po našem Mariboru.

Tisti udeleženci, ki so se prijavili za ogled muzeja na HE Fali, so se s svojimi vozili odpravili do elektrarne, kjer jih je pričakal dežurni elektrarne in jim predstavil zgodovino naj starejše elektrarne na Dravi.

Dan se je prevesil v pozno popoldan, naše druženje je potekalo h koncu. Mislim, da bodo vsem prisotnim ostali prelepi spomini na obisk Maribora, oziroma Peker, v upanju, da se še večkrat srečamo in » kakšno močno radioamatersko rečemo ».

Radioklub Snežnik Ilirska Bistrica - S59DGO se predstavi

Radioklub Snežnik Ilirska Bistrica je bil ustanovljen daljnjega leta 1964 s strani kopice navdušencev nad radijsko tehniko s področja Ilirske Bistrice. V najboljših letih slovenskega radioamaterizma je društvo štelo preko sto članov, trenutno pa je v društvenih vrstah čez 20 aktivnih članov operaterjev in še nekaj čez 10 simpatizerjev, predvsem iz vrst planincev, gorskih reševalcev in gasilcev. Društvo je v svoji dolgoletni zgodovini iz svojih vrst prispevalo tudi predsednika Zveze Radioamaterjev Slovenije Ivana Bergoča - S52BI ter več podpredsednikov, oz. članov upravnega odbora ZRS. Društvo je leta 2010 Ivanu Bergoču - S52BI, za njegove dolgoletne zasluge v radioamaterstvu podelilo tudi naziv častnega člana.

Ivan Bergoč S52BI z novinarjema

Plaketa ob podelitvi častnega članstva Ivanu Bergoču S52BI

Radioklub Snežnik je že za časa Jugoslavije bil znan po svojih vrhunskih rezultatih predvsem na področju UKV tekmovanj, ki se jih je že tedaj udeleževalo iz lastnih prostorov na 1796 m visokem Snežniku s klicnim znakom YU3DGO. Po osamosvojitvi Slovenije je društvo ostalo zvesto radioamaterskim aktivnostim in vrhunskim rezultatom, tokrat s slovenskima klicnima znakoma S59DGO in S53DOS, v zadnjih letih, pa se je ekipa udejstvovala predvsem v Alpe Adria VHF tekmovanju, kjer je dosegala prva mesta tudi v mednarodni razvrstitvi.

Planinski dom na Snežniku kjer imamo svoje prostore tudi radioamaterji

Sestavljanje antene na vrhu Snežnika, v ospredju Dejan S57F

Ognjen S56OA med Alpe Adria VHF 2011

Radioklub skrbi tudi za delovanje dveh radioamaterskih repetitorjev, S55VBR na Karlovici nad vasjo Pregarje ter S55VIB na Grmadi nad vasjo Starod ter skupaj z Matjažem Vidmarjem - S53MV tudi za radioamatersko packet radio vozlišče SuperVozelj Brkini S55YIB, ki se nahaja v vasi Rjavče.

Vili S57UIC med popravilom repetitorja na Grmadi

Društvo se tudi redno udeležuje dejavnosti javnega značaja. V preteklosti je bilo soorganizator rednega Zimskega pohoda na Snežnik, kjer so člani društva skrbeli za zveze in logistiko, v novejših časih, pa se redno udeležuje dejavnosti na področju zaščite in reševanja ter drugih človekoljubnih dejavnosti. Društvo se tudi redno udeležuje vaj ARON.

Rado S52OT, Mirko S57MWR in Deni S55DB z obiskovalci na dnevu odprtih vrat Vojašnice Pivka

Rado S52OT med vajo ARON 2011

Leon S55SL in Stojan S56FQC na preverjanju ekip prve pomoči

Po dolgih letih brez, je radioklub v letu 2011 dokončno uredil tudi novo pridobljene prostore na področju bivše Vojašnice Ilirska Bistrica, kjer je urejen tudi antenski sistem za delo na kratkovalovnih področjih. Društvo v teh prostorih prireja redne delavnice ter ima uradne ure vsako sredo med 20. in 21. uro.

Digi mode delavnica v radioklubu, predavatelj Jurij S56FC

Upravni odbor društva trenutno sestavljajo:
Leon Stanič, S55SL - predsednik
Ognjen Antonič, S56OA - tajnik
Uroš Poročnik, S51BO - blagajnik
Vili Benigar, S57UIC - član
Mirko Vrh, S57MWR - član
Domen Vodopivec, S57DV - član
Stojan Černač, S56FQC - član

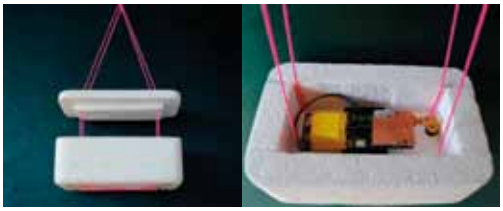
Spletna stran društva: *http://www.s59dgo.org*
Email: *info@s59dgo.org*
Zapisal: Ognjen Antonič - S56OA

Radioamaterski balon prečkal Atlantik in dosegel nove rekorde

Radioamaterstvo je izredno širok hobi, ki združuje ljudi vseh narodnosti, veroizpovedi, kultur in poklicev. V njemu najdemo ljubitelje raznovrstnih aktivnosti, vse od konstruktorstva in izgradnje radioamaterske tehnike, ljubiteljev morsejeve telegrafije, ljubiteljev KV in UKV tekmovanj, packet radia, digitalnih načinov dela, pa do ljubiteljev radioamaterskega visoko-višinskega balonarstva.

Radioamatersko visoko-višinsko balonarstvo (Amateur Radio High Altitude Balooning - ARHAB) je kombinacija radioamaterstva in balonarstva, ki omogoča radioamaterjem izgradnjo delujočih visokovišinskih plovil in pošiljanje le teh do samih robov vesolja skupaj z delujočim radioamaterskim oddajnikom, ki na Zemljo sporoča telemetrične podatke o trenutnem letu, kot so geografske koordinate, višina ter hitrost trenutnega leta, pa tudi ostale, kot so temperatura, zračni tlak in podobno. Prvi let takšnega radioamaterskega balona se je zgodil že leta 1967 na Finskem. Nekateri so ARHAB aktivnost poimenovali kar vesoljski program za reveže.

Tipično moderno ARHAB plovilo se ponavadi sestoji iz vremenskega balona, tovora, ki med ostalim vsebuje prej omenjen radioamaterski oddajnik ter padala, ki omogoča reševanje prej omenjenega tovora. Večina takšnih letov uporablja APRS sledilnik z GPS sprejemnikom ter preko zemljskega APRS omrežja v živo oddaja podatke o letu v radioamaterski svet, vse od vzleta, pa do pristanka takšnega plovila.



Tovor balona - radioamaterski oddajnik

Tako sta Ron Meadows, K6RPT in njegov sin Lee, v nedeljo, 11. decembra 2011, ob 16:43 po lokalnem času, oz. v ponedeljek, 12. decembra 2011, ob 01:43 po slovenskem času, iz San Jose-ja v Kaliforniji izpustila na svojo dolgo pot radioamaterski stratosferski balon, napolnjen z vodikom, ki se je v radioamaterski svet preko APRS omrežja oglašal s klicnim znakom K6RPT-11

Polnjenje balona z vodikom in napolnjen balon tik pred vzletom

Balon je dosegel potovalno višino med 32000 in 35000 metri ter s hitrostjo preko 200 km/h najprej prečkal celotne Združene Države Amerike, ki jih je zapustil ob obali zvezne države New Jersey, nato preletel Atlantik, dosegel celinsko Španijo in nato zaključil svoje potovanje v Sredozemlju, kjer je padel v morje blizu Alžirske obale.

Celoten let dolžine preko 10 tisoč kilometrov je trajal 57 ur in 2 minute, kar pomeni, da je let dosegel dva nova rekorda, tako dolžinskega - po prepotovani razdalji, kot po trajanju samega leta.

Celotni poti radioamaterskega balona, vse od Kalifornije, pa do Sredozemlja, je bilo mogoče v živo slediti ravno zaradi prilagodljivosti in sodelovanja radioamaterjev iz celotnega sveta. Čeprav se v Severni Ameriki za APRS aktivnost uporablja frekvenca 144,390 MHz, ki se razlikuje od tiste v uporabi v Evropi in drugod po svetu, so se radioamaterji temu prilagodili, ter svoje sprejemnike nastavili na ameriško APRS frekvenco. Tako so oddajo iz balona, ki je bila na zadnje ulovljena s strani APRS digipeaterja VE1YAR na Novi Scotii, med letom čez Atlantik pa izgubljena, ponovno ujeli na Azorih, tokrat digipeater Zveze radioamaterjev na Azorih - CU2ARA, ki je bil ročno prestavljen na severno ameriško APRS frekvenco. Balonu je bilo nato moč spet v živo slediti vse do padca v morje blizu Alžirije, kjer je njegov zadnji APRS paket prišel v omrežje preko digipeaterja EB6AOK-3 na španskem otoku Ibiza. Zadnje meritve so pokazale višino 4437 m ter hitrost 56 km/h, ki je v zadnjih 20 minutah leta upadla iz višine 34027 m ter hitrosti 263 km/h.

Prečkanje Združenih Držav Amerike

Zaključek leta v Sredozemlju

Radioamaterji so tako spet dokazali svoje zmožnosti za vzpostavitev komunikacij ob nenadnih spremembah in izzivih ter postavili nove meje tako hobiju, kot znanosti in tehniki.

Dodatne informacije:
California Near Space Project;
http://www.CaliforniaNearSpaceProject.com
ARHAB; *http://www.arhab.org/*

Zapisal: Ognjen Antonič - S56OA

Conference *SLOVENIA* - Echolink konferenčni strežnik Slovenija

Prihod Echolinka je omogočil poceni in razmeroma enostavno povezovanje repetitorjev v omrežja, bodisi lokalno ali globalno. Seveda Echolink s svojo odvisnostjo od interneta ni najboljša izbira za interno - lokalno povezovanje repetitorjev, saj je internet ranljiv in lahko dokaj hitro izpade, predvsem takrat kadar povezave med repetitorji najbolj potrebujemo, to je v primeru naravnih in drugih nesreč. V prihodnosti bo zato potrebno poskrbeti, da se nekatere primarne repetitorje v Sloveniji opremi z lastnimi radijskimi linki. V planu je posodobitev PR hrbtenice, ki bi lahko med drugim s svojimi novostmi zagotovila povezovanje repetitorjev v omrežja znotraj meja Republike Slovenije.
Trenutno imamo torej v Sloveniji, z redkimi izjemami, za povezovanje repetitorjev na voljo le omrežje Echolink, katerega koristno uporabljamo že od leta 2002, ko smo pri nas postavili prve tri prehode iz radia v interne: S55UCE, S55VXX in S55UTR.
S postavljanjem novih Echolink prehodov, se je pojavila želja po konferenčnem strežniku, ki bi omogočal sočasno povezavo več Echolink prehodov oziroma osebnih uporabnikov hkrati.
Željo nam je pred leti uresničil Tom, S56G. Novi Gorici je postavil konferenčni strežnik *SLOVENIA*, ki deluje v Linuxu in omogoča hkratno povezavo 100 Echolink vozlišč (repetitorjev, linkov ali osebnih uporabnikov).
Sprva konference nismo množično uporabljali. Večkrat sta bila na konferenco povezana le ljubljanski simpleksni prehod S55V-ZR-L in prehod UHF repetitorja na Sv. Planini S55UTR-R. Če je na katerem izmed prehodov nekdo povezavo s konferenco prekinil ali pa je izpadla internetna povezava je bila zveza med prehodoma do ponovne ročne vzpostavitve prekinjena. S prihodom dodatnih aplikacij za Echolink (Echotime, Echo123, Echo-Producer,…) je bilo omogočeno, da Echolink prehod s pomočjo dodanega programa vzdržuje stalno povezavo s konferenčnim strežnikom ali se nanj poveže ob točno določenem času. Torej, če se povezava Echolink prehoda iz kakršnegakoli razloga s konferenčnim strežnikom *SLOVENIA* prekine jo lahko program, ki teče vzporedno z Echolinkom ponovno, samodejno vzpostavi nazaj in tako omogoči »stalno« povezavo prehoda s konferenčnim strežnikom *SLOVENIA*.
Sočasno z uvedbo te možnosti se je pri nas že pokazala tudi potreba po stalni povezavi nekaterih UHF repetitorjev, na katerih ni bilo veliko radijskega prometa.
V konferenco je bil tako k prehodoma S55VZR-L in S55UTR-R najprej dodan repetitor S55USE-R (Laze nad Boštanjem), sledil je S55UBO-R (Boč), z radijskim linkom na S55USE-R še S55UCM (Malič), ki je trenutno izven konference in čaka na lasten prehod, S55UKR na Krvavcu ter UHF repetitor S55UZA na Mrzlici, ki je na konferenco povezan z radijskim linkom preko repetitorja S55UTR.

Vsi navedeni repetitorji in simpleksni link s stalno povezavo na konferenčni strežnik tvorijo S5 repetitorsko omrežje. To pomeni, da na kateremkoli prehodu se nekdo oglasi bo istočasno slišen na vseh .
Do konferenčnega strežnika je možno dostopati tudi preko ostalih Echolink prehodov ali kot osebni uporabnik preko PC-ja oziroma novejšega GSM terminala kot je IPhone ali telefoni z operacijskim sistemom Android. NODE številka konference je 301457 katero v S5 nadomešča tudi DTMF bližnjica B0.
Vsako prvo sredo v mesecu ob 19. uri po lokalnem času, se na konferenčni strežnik poveže večina S5 repetitorjev, ki imajo urejen dostop do omrežja. Takrat namreč poteka SKED ZRS.

Zapisal: Tilen Cestnik, S56CT, S5 RPT manager

*Prehodi s stalno povezavo na Echolink konferenčni strežnik *SLOVENIA**

YOOYOA

Youngsters On the Air Romania 2011

Med 27. julijem in 4. avgust, 2011 je ekipa mladih Slovenskih radioamaterjev odpotovala v mesto Campina, ki leži 90km severno od Bukarešte v Romuniji, da se udeleži enotedenskega tabora »Mladi v etru« / »Youngsters on the air«, financiranega s strani Evropske komisije v programu »Mladi v akciji«.

Slovensko ekipo je vodil Kristjan (S50XX) z štirimi mladimi radioamaterji (Urban S50UM, Nika S57MN, Luka S56MC, Gregor S53SL), drugi udeleženci pa so prihajali iz Bolgarije, Estonije, Latvije, Litve, Poljske, Nizozemske, Belgije in Romunije.

S5 ekipa

Pester teden poln aktivnosti in družabnih večerov je pustil pečat prav na vseh, kot kažejo utrujeni obrazi na slikah, med drugimi tudi na slovenski ekipi, ki je bila gonilo dobrega vzdušja.

S5 ekipa na 2200 m

V toku tedna se je odvila serija predavanj o radioamaterstvu v EU in posameznih državah, vključenosti mladih radioamaterjev, uporabi frekvenc, antenskih sistemih, satelitskih komunikacijah, o uporabi digitalne načinov in pomoči ob nesrečah. Udeleženci smo bili v etru s posebnim klicnim znakom YO0YOA, prva zveza pa je bila vzpostavljena prav s Slovenijo, radioklubom S59DXX. Na celodnevnem izletu smo obiskali na domu radioamaterja YO-9HP in si ogledali njegovo »farmo« anten ter se navduševali nad njegovimi izkušnjami. Pot smo nadaljevali v Bukarešto in radioklub YO3KPA, kjer se izključno mladi radioamaterji tekmujejo ter preživljajo prosti čas v okviru organiziranih delavnic. V zelo zanimivem in prijetnem tednu smo ne le nabrali obilo znanja in idej, temveč tudi predstavili ostalim udeležencem slovenske kulinarične dobrote, predvsem smo jim v spomin vtisnili Kraški Pršut, po katerem jim se še sedaj cedijo sline.

Naša miza se predstavi

Field Day

Kristjan – S50XX, Urban – S50UM, Luka – S56MC

Vaja ARON 2011

Vaja ARON 2011je potekala 10.decembra 2011 med 13.30in 15.30 uro po lokalnem času na celotnem območju Republike Slovenije. Namen vaje je preizkus organiziranosti, načina aktiviranja ter učinkovitosti prenosa informacij, protokolov vzpostavljanja zvez za potrebe Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR), Izpostav za zaščito in reševanje, centrov za obveščanje (CO), štabov CZ (ŠCZ) in »On-Site Operations Coordination Centre« Evropske unije (OSOCC).

Prizadeto območje je označeno z vijolično obarvano elipso. Epicenter potresa (rdeč krogec) z magnitudo 9 po EMS je v bližini Logatca.

ČRN SCENARIJ VAJE:

Scenarij vaje ARON 2011 bil podoben tistemu na oktobrski mednarodni vaji IPA-SI QUAKE 2011, močan potres, ki bi porušil 10.000 zgradb in zaradi katerega bi brez strehe nad glavo ostalo okoli 50.000 ljudi. Osrednji del Slovenije bi ostal brez električne energije, motena bi bila preskrba z vodo in zemeljskim plinom, javno telekomunikacijsko omrežje ne bi delalo. Težave bi imeli tudi ljubljanski, postojnski in kranjski centri za obveščanje, zaradi česar bi dežurnim na telefonski številki 112 na pomoč priskočili radioamaterji.

Poleg radioamaterjev na huje prizadetih območjih se aktivirajo tudi ostali slovenski radioamaterji po Sloveniji ter Regijske ekipe neprizadetih regij. Radioamaterji - operatorji in regijske ekipe neprizadetih regij poskrbijo za pomoč prizadetim regijam ter zbirajo podatke o poškodovanih, mrtvih in pogrešanih osebah ter porušenih objektih. Zbrane podatke posredujejo do pristojnih informacijskih centrov, ki občanom iz neprizadetih območij posredujejo podatke o svojcih.

Slovenija zaradi razsežnosti katastrofe preko Mehanizma Civilne zaščite Evropske unije zaprosi tudi za mednarodno pomoč, predvsem za specializirane enote za reševanje izpod ruševin USAR (Urban Search and Rescue).

V Slovenijo prispejo na pomoč enote iz Albanije, Črne gore, Hrvaške, Kosova, Makedonije, Srbije in Turčije. Mednarodne enote s seboj nimajo satelitskih telefonov in tako nimajo povezave z domovino, zato pričakujejo pomoč slovenskih radioamaterjev pri vzpostavitvi povezave z njihovo domovino. Slovenski radioamaterji tako vzpostavijo kontakt z radioamaterji iz držav, ki so v Slovenijo napotile svoje enote. Nekaj informacij o delovanju tujih enot je v njihovo domovino posredovanih že preko Centra za obveščanje Republike Slovenije. CORS ima namreč komunikacijo z MIC (Monitoring information centre) v Bruslju ter z državami, ki so poslale pomoč prek aplikacije CECIS, ki deluje preko satelitskega interneta. Republiška ekipa (Rep.RA) tako nudi pomoč Štabu CZ RS ter OSOCC-u in za Štab CZ RS zbira podatke iz regij.

Vaja ARON 2011: lokacija regijske postaje S59ABC. Letalski posnetek Andreja S56WAN iz letala S5PEW, dne 10.12.2011 ob 13.30

AKTIVACIJA ARON OMREŽJA:

Približno šeststo slovenskih radioamaterjev je v soboto popoldne aktivno sodelovalo v vaji ARON in poročalo, kaj bi se v njihovih krajih zgodilo, če bi Slovenijo stresel močan potres. Telefoni bi molčali, težave z električno energijo bi vzele krila še internetu … Radioamaterji smo spet dokazali, da tudi takrat, ko obmolknejo stacionarni in mobilni telefoni,lahko preko radijskih valov nemoteno pošiljamo sporočila in informacije.

Vzhodno Štajerska Regijska ekipa – Maribor, S59ABC

Na koncu vaje se je ekipi S59DRO pridružil še g. Darko But generalni direktor Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje. Preko radijske zveze se je zahvalil vsem slovenskim sodelujočim radioamaterjem za uspešno izvedeno vajo ARON 2011 z željo, da je šlo le za vajo in da omrežja ARON nebi bilo potrebno v resnici nikoli uporabiti.

Darko But in Stanko Habjanič

Analiza uspešne vaje ARON 2011, ki je tokrat obsegala štiri nivoje se predvideva v prvi polovici januarja 2012, ko se bodo zbrali predstavniki regijskih in republiške ekipe. Že sedaj lahko rečemo, da je vaje pritegnila do sedaj največje število udeležencev in da se je tudi večina sodelujočih zelo pohvalno izrazila o organizaciji in izvedbi.
Vaja je seveda tudi pokazala na pomanjkljivosti, ki pa jih bomo s pomočjo analize in z nadaljnjim delom odpravili.

ARON

ARON IN CIVILNA ZAŠČITA-SPLOŠNO

Z reševanjem človeških življenj in materialnih dobrin imamo v Sloveniji že stoletne izkušnje v različnih državnih tvorbah in tudi v samostojni Sloveniji nadaljujemo s to tradicijo. V Republiki Sloveniji v novejši zgodovini na državni ravni to področje pokriva Ministrstvo za obrambo (MORS), kamor spada tudi Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR). Pomoč pri reševanje ljudi in premoženja je ena od aktivnosti radioamaterjev, kar smo dokazali v mnogih primerih. Koliko smo bili uspešni pri predstavitvi svoje dejavnosti v posameznih primerih na lokalnem, regijskem in državnem nivoju je pa že drugo vprašanje.
Po osamosvojitvi, v letu 1992 je izšel prvi priročnik in smernice za delovanje sistema ARON, ki ga je izdala ZRS (Zveza radioamaterjev Slovenije). Bivši predsedniki ZRS in posamezniki so se po svojih močeh trudili, da bi sistem izboljšali in naredili univerzalni priročnik in usmeritve na tem področju. Sistem je na različnih vajah-NNNP (Nič Nas Ne sme Presenetiti) že v prejšnjem sistemu dobro deloval, še posebej zato, ker smo imeli samo radioamaterji premične , mobilne in ostale komunikacije uporabne vsak trenutek.
Klub napredku na področju telekomunikacij se lahko zgodi in se dogaja, da sistem zataji in ne deluje. Lahko bi vam iz privatne in službene prakse povedal kar nekaj primerov, ko bi bilo aktiviranje sistema ARON zaželeno in potrebno, vendar se to zaradi različnih vzrokov to ni zgodilo.

Sedanjost je povezana z mobilno telefonijo, internetom in ostalimi komunikacijami, ki so v vsakem trenutku dostopne vsem. Sistem stacionarnih, mobilnih in ročnih radijskih komunikacij, za obveščanje ob naravnih in drugih nesrečah, ki jih danes uporabljajo sile s področja zaščita in reševanje se imenuje sistem ZARE (zaščita in reševanje). V sistemu je večje število regijskih in lokalnih repetitorjev, ki delujejo na dvo-metrskem področju (frekvence 168 MHz-174 MHz) V sistem ZARE so vključeni tudi pozivniki (paging sistem) oz. tiho alarmiranje V primeru večjih nesreč, Regijski centri za obveščanje (ReCO) lahko uporabijo tudi sistem javnega alarmiranja (SIJA)-sirene. Več ali manj sistem dobro funkcionira. V primeru izpada teh zvez pa smo na vrsti radioamaterji. Tako na lokalni, regijski ali državni ravni.

Kako naj bi sistem ARON deloval opisujem od lokalnega-občinskega nivoja, do regije in države. Namerno pišem, kako naj bi sistem deloval, ker je v praksi več ali manj drugače.
Radioamaterske frekvence v primeru aktiviranja ARON so določene, niso pa predpisane. Najvažnejše je, da prenesemo informacijo iz lokacije nesreče do nekoga, ki bo poslal pomoč ali pa da bo naša verodostojna informacija pomoč reševalcem. Nekoga ki rabi pomoč, ne zanima ali je bila informacija posredovana preko repetitorja na UKV frekvencah, na KV področju, digitalnih komunikacij vseh vrst (RTTY, ATV, PSK, PR, AMPTOR…)
Pravilniki, elaborati in ostala papirna kramarija predpisuje in priporoča kako naj se obnašamo in delujemo v primeru aktiviranja ARON sistema. Lepo in prav. Potrebno bo narediti korak naprej. Prilagam svoj kamenček.

OBČINA

V vsaki občini, naj bo to manjša ali večja, je za delovanje sistema pred naravnimi in drugimi nesrečami večjega obsega odgovoren župan. V praksi imajo župani pooblaščenega svetovalca ali osebo, ki se ukvarja samo s tem področjem, ali pa ima še druge naloge in zadolžitve. Na občinskem nivoju delujejo društva, ki poleg svojih rednih in ljubiteljskih dejavnostih izvajajo tudi aktivnosti ob naravnih in drugih nesrečah. Največkrat so to prostovoljni gasilci in profesionalni gasilci v zavodih, katerih je ustanovitelj občina. Poleg gasilcev je ponavadi v občini kar nekaj društev, ki pomagajo in izvajajo aktivnosti ko je to potrebno. Največkrat so na občinskem nivoju zastopani poleg gasilcev še gorski reševalci, potapljači, jamarji, kinologi, ekipe prve pomoči...Najbrž sem koga pozabil, vendar smo tudi radioamaterji eden od ključnih elementov v občinskih strukturah pri reševanju, zaščiti življenj in premoženja.
Na občinskem nivoju je imenovan štab za Civilno zaščito, v katerem se nahaja poveljnik Civilne zaščite (CZ) in člani, ki so ponavadi strokovnjaki iz različnih področjih (gasilci, zdravniki, gradbeniki…).
Ko se zgodi večja nesreča v posamezni občini, poveljnik skliče štab Civilne zaščite in po oceni s terena prične z ukrepi, ki so v načrtih občine.
Če so prekinjene telekomunikacijske zveze, bi tukaj nastopili radioamaterji in omogočili povezavo med štabom in ogroženimi predeli občine. To so lahko večji požari, večji plazovi in udori, izpusti nevarnih snovi, poplave, neurja, velik sneg, močna burja… Torej vedno, ko so zaradi lokalnih nesreč prekinjene ali motene radijske in žične zveze. Seveda pa lahko v primeru opažene ne-

sreče na terenu, posameznik ali skupina radioamaterjev samoinciativno sporoča svoja opažanja o nevarnostih ali nesrečah.

REGIJA

Regijo sestavlja več občin na posameznem področju. Po sedanji razdelitvi je Republika Slovenija razdeljena na 13 regij. Sedež regije se nahaja v večjih središčih posamezne regije, kjer se nahajajo Izpostave URSZR (Izpostave Uprave Republike Slovenije za Zaščito in reševanje z ReCO (Regijskim centrom za obveščanje, tel.št. 112) in sicer:

Izpostava/Regija	Lokacija
Murska Sobota	Murska Sobota
Maribor	Maribor
Slovenj Gradec	Slovenj Gradec
Kranj	Kranj
Nova Gorica	Nova Gorica
Postojna	Postojna
Koper	Koper
Ljubljana	Ljubljana
Trbovlje	Trbovlje
Celje	Celje
Novo mesto	Novo mesto
Brežice	Brežice
Ptuj	Ptuj

Ko nastane nesreča ali ujma, ki prizadene dve ali več občin, poveljnik Regijskega štaba Civilne zaščite skliče regijski štab. Regijski štab CZ se nahaja na Izpostavi URSZR posamezne regije, oziroma kjer se nahaja Regijski center za obveščanje. Glede na poročila občinskih poveljnikov, se Regijski štab odloča o aktivnostih na terenu (zagotavljanje zaščitnih sredstev, prehrane, reševanje ljudi in živali…) Vsaka Izpostava URSZR ima v svoji stalni sestavi tudi Logistični center v katerem se nahajajo materialno tehnična sredstva za prvo posredovanje. Izdajo sredstev na predlog štaba odobri poveljnik Civilne zaščite na URSZR (Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje).
V primeru ujm takšnih razmer, bi se moral v štabu nahajati tudi radioamater z radijsko postajo, ki bi sprejemal sporočila od Občinskih štabov CZ in informacije iz terena. V primeru prekinitev telekomunikacijskih zvez, bi bil tudi hrbtenica radijskega omrežja, torej-nadomestilo in pomoč Regijskemu centru za obveščanje.

DRŽAVA

Profesionalni aparat na državni ravni in najvišji organ je URSZR (Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje) ali Republiška uprava za zaščito in reševanje. URSZR so podrejene vse Izpostave URSZR in v njenem sklopu deluje tudi CORS (Center za obveščanje Republike Slovenije), ki zbira informacije o dogodkih po Sloveniji. CORS obvešča medije in mednarodne strukture o dogodkih, ki so se zgodili na področju posameznih Regijskih centrih za obveščanje (ReCO).
Ko se zgodijo večje nesreče ali ujme na področju Slovenije, o dogodku širših razmer CORS obvesti dežurne delavce in ostale službe. Po oceni poveljnika CZ se skliče Republiški štab za Civilno zaščito (CZ). Tudi v Republiškem štabu CZ so strokovnjaki iz posameznih področij (meteorologi, zdravstveni delavci, vojaki…), ki ocenijo stanje in aktivirajo sile, ki so za posamezen dogodek primerne za reševanje. Brez gasilcev, potapljačev, kinologov, gorskih reševalcev in ostalih pripadnikov CZ v večini primerov ne gre. V sklopu URSZR se nahaja tudi Državni logistični center v katerem se nahajajo sredstva državnih rezerv za zaščito in reševanje.
V primeru izpada telekomunikacijskih zvez, se aktivirajo radioamaterji. Ob aktiviranju sistema ARON (Amaterski radijski sistem ob naravnih in drugih nesrečah) bi se aktivirala tudi Republiška upravna postaja s pozivnim znakom S50ARO, ki se nahaja v CORS (Center za obveščanje Republike Slovenije).
Hierarhija prenosa informacij je torej prenos informacij iz terena do Občinskega štaba CZ, ti prenašajo informacije do Regijskega štaba CZ in ta naprej do Republiškega štaba CZ.
O koncu aktivnosti odločajo posamezni štabi na občinskem, regijskem ali državnem nivoju.

Podrobnejši prikaz in informacije o Sistemu zaščite in reševanja v Republiki Sloveniji z vsemi novimi dogodki si lahko ogledate na internetni strani www.sos112.si

ZAKLJUČEK

Za nami je preverjanje radioamaterskega sistema ob naravnih in drugih nesrečah »ARON 2011«. Kaj smo se naučili od vaje v letu 2009, prej ali kasneje. Iste napake, isti udeleženci, iste predispozicije in pozicije. Več ali manj. Na napakah se je lepo učiti, še posebno, če jih delajo drugi.
Napisal sem ta prispevek, da bi tisti radioamaterji v S5, ki jih tematika zanima, spoznali kako deluje sistem na občinski, regijski in državni ravni. Na ta način bomo lažje sestavili kvaliteten načrt za vaje ARON in se lažje pogovarjali z občinskimi, regijskimi in državnimi predstavniki, ki so zadolženi za CZ (civilno zaščito).

ZAHVALA

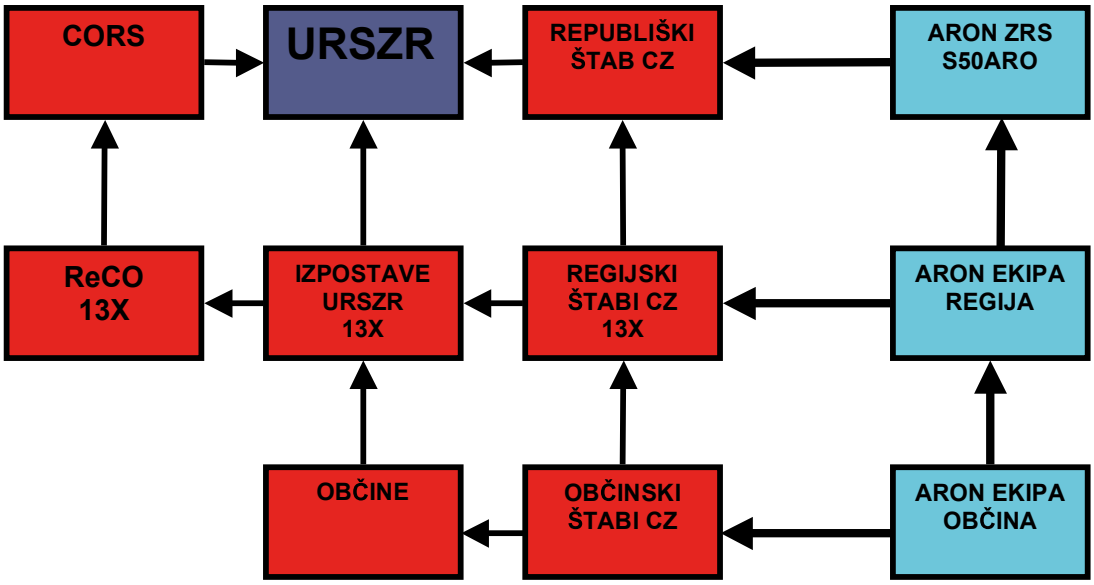
Zahvaliti se moram vsem prejšnjim in sedanjim radioamaterjem, pobudnikom in načrtovalcem sistema ARON ZRS, ki so postavili dober temelj za nadaljnji razvoj našega hobija v primeru naravnih in drugih nesreč. Kar veliko jih je, ki jim nismo izrekli niti HVALA. To pa je že druga zgodba.

GL de S51WC, Franc VIDE

KRATICE

KRATICA	POMEN
ZRS	ZVEZA RADIOAMATERJEV SLOVENIJE
ARON	AMATERSKI RADIJSKI SISTEM OB NARAVNIH NESREČAH
OŠ CZ	OBČINSKI ŠTAB ZA CIVILNO ZAŠČITO
RE CZ	REGIJSKI ŠTAB ZA CIVILNO ZAŠČITO
ReCo	REGIJSKI CENTER ZA OBVEŠČANJE tel. št. . 112
CORS	CENTER ZA OBVEŠČANJE REPUBLIKE SLOVENIJE
URSZR	UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE
RŠ CZ	REPUBLIŠKI ŠTAB ZA CIVILNO ZAŠČITO
MORS	MINISTRSTVO ZA OBRAMBO REPUBLIKE SLOVENIJE
SV	SLOVENSKA VOJSKA
CZ	CIVILNA ZAŠČITA

SHEMA POVEZAV IN SPOROČANJA V PRIMERU AKTIVIRANJA ARON ZRS



Xtreme

Radioamaterstvo postaja vse bolj profesionalno in vedno manj amatersko, posebej se to odraža v tekmovanjih, kjer bi se moralo nekako ločiti med tistimi, ki imajo izpostavljene lokacije, vrhunsko opremo in še mnogo tega za ušesi, česar ne premore vsak radioamater. Verjamem, da bi se tako pomerili enaki med enakimi in omogočili tistim, ki tekmujejo po pravilih, realen rezultat. Morda se trenutno sliši malo neresno, a zavedati se moramo, da je neresno tudi to, da so vsi tekmovalci v istem košu, ne glede na lokacijo, radijska sredstva ali bratsko pomoč. Morda obstaja prav iz tega razloga toliko različnih pravil in kategorij, da bi nekako zmanjšali očitno prevelike razlike.

Kristjan S50XX mi je napisal: "Prvi poskus uvedbe kategorije "unlimited" sega v leto 2009, ko je CQWWCC v CQ WW DX tekmovanja uvedel t.i. Xtreme kategorijo. Kategorijo, ki naj bi stimulirala preizkuse novih tehnologij, ipd. Tudi tistih, ki jih ne zajema nobena druga kategorija; remote, distributed M/M in podobno. Rezultat ni bogve kako viden, verjetno predvsem zato, ker še ni ravno pravega reda v klasičnih kategorijah. Se pa spremembe dogajajo, žal nekatere tudi prepočasi, ampak bolje nekaj kot nič." To bo najbrž res, saj je letos v tej kategoriji le par uvrščenih in še to z nižjim rezultatom od ostalih, kar kaže, da res ni nekaj v redu.

S 100 Watti ali manj, je po mojem prepričanju nemogoče narediti to, kar se prikazuje kot LP ali QRP, saj nemalokrat presegajo rezultate HP in to kaže na nesorazmerje med amaterji in "amaterji". Pravo radioamatersko tekmovanje bi bilo po zgledu CQ WW WPX Tribander/Single Element (TB-WIRES) LP in morda tudi HP, vse ostale kategorije pa so zagotovo izven amaterskega hobija. Včasih smo morali na zbirnem listu podpisati izjavo, da smo se držali ham spirita. Tega sedaj ni treba, kar kaže na stanje duha v tekmovanjih. Poglejmo rezultate in videli bomo, da odstopajo za tisoče, sto tisoče, da ne rečem milijone točk od "sebi enakim", zato se mora kmalu nekaj spremeniti.

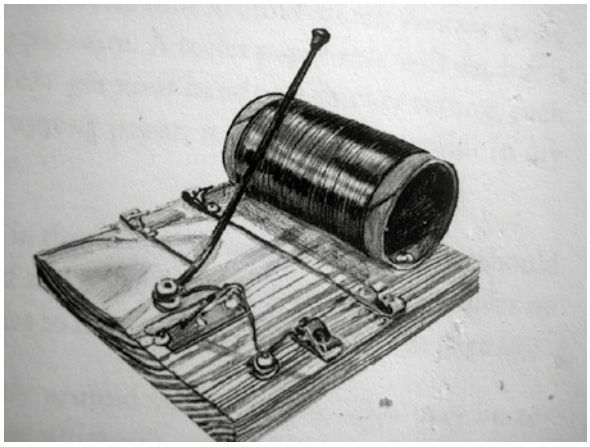
Janez, S53MJ

Delo in uspehi radiokluba »Krško« S53JPQ , v 2011

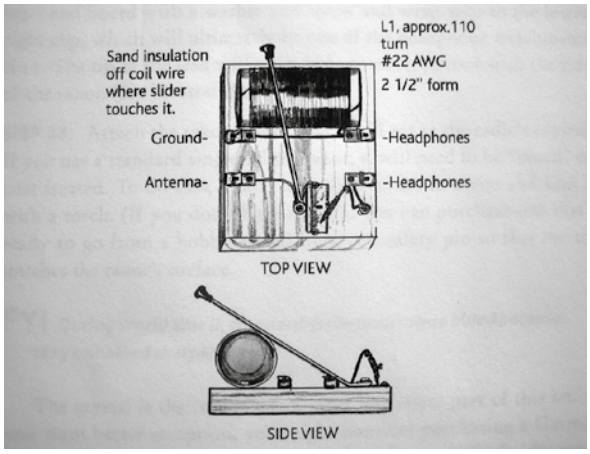
Radioklub ima ARG krožek na O.Š. »Jurij Dalmatin« Krško, že od leta, 1994 dalje in tudi v letu, 2011. To je tudi zelo dober potencial za nove ARG tekmovalce in operatorje. Rezultati ARG tekmovanj so bili že objavljeni tu v, CQ ZRS. Uspelo nam je postaviti nove kvalitetne UKV Antene, za 2m LONG YAGI, 5 elementno za 6m in zgoraj LONG YAGI za 70cm, ter vertikalko za 2m in 70cm, pri klubski postojanki ČRETEŽ, na mali stolp. Iz slike je to razvidno. Veliki stolp v ozadju je v pričakovanju, v tem letu montaže antene »OPTIBIM« , za 7, 14, 21 in 28 MHz za KV tekmovanja. Uspelo nam je pripeljati na postojanko tudi OPTIČNI kabel za širokopasovni INTERNET in že deluje. Pripravljamo tudi UHF Repetitor, da bo povezan preko EHO linka. Tu se bo angažiral RPT »Manager« ZRS S56CT Tilen in njemu zahvala, že v naprej. Izdali smo tudi BILTEN o delu in rezultatih v Radioklubu v letu, 2011, ter vsako letno, pred Novo letno srečanje nekdanjih in sedanjih članic in članov Radiokluba. Ne nazadnje pa tudi zahvala ZRS, za podelitev, »SREBRNA PLAKETA« Osnovni Šoli »Jurij Dalmatin« Krško, ter »Službi za Reševanje in Zaščito« Občine Krško, za posebne zasluge. ARG tekmovalke, Maja Marušič S58AJA, Adrijana Moškon S57ORA, Petra Levičar S58APL, ter tekmovalec in trener Janez (Janko) Kuselj S59D. Njih je Župan Občine Krško in poslanec Državnega zbora Republike Slovenije, Gospod Franci Bogovič razglasil za športnike leta, Občine Krško.

World War II Foxhole Radio

Med surfanjem po internetu sem naletel na zanimivo izvedbo radijskega sprejemnika, ki so ga med drugo svetovno vojno izdelovali ameriški vojaki na bojiščih ter vojni ujetniki (POW – Prisoners Of War) v ujetniških taboriščih, v Evropi in na Pacifiku. Vsi so bili »lačni« informacij, v dolgih dneh ali nočeh, ki so jih preživeli na bojišču v zaklonih pa so potrebovali tudi malo zabave in sprostitve. Zato so si sami začeli izdelovati radijske sprejemnike. »Pravi« radijski sprejemniki na elektronke so bili težki in poleg tega so potrebovali tudi električno napajanje, kar je marsikdaj predstavljalo nepremostljivo oviro. To pa še ni vse, saj so taki sprejemniki s svojimi nihajnimi krogi delovali kod šibki oddajniki in je bilo mogoče njihovo pozicijo odkriti z radiogoniometri, ki so jih prav v ta namen na bojišče pripeljali nasprotniki. Da ne bi zavezniki omogočili odkritja svojih položajev nasprotnikom, so bili radijski sprejemniki z nihajnimi krogi strogo prepovedani. In ker človeška iznajdljivost ne pozna meja, so tehnično izobraženi vojaki začeli izdelovati preproste radijske sprejemnike iz odpadnega in priročnega materiala, ki so ga našli na bojišču. Les so dobili iz zabojev za strelivo, žico za tuljavo iz razbitih tovornjakov in avtomobilov, slušalke iz razbitih radijskih postaj ali telefonskih govorilnic. Britvico, varnostno zaponko, svinčnik, pisarniške sponke ter cevko na katerem je bil navit toaletni papir pa je imel vsak vojak.

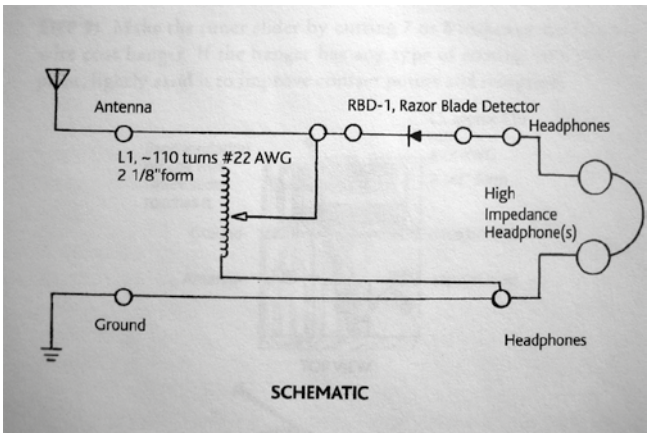


Na cevko so navili izolirano bakreno žico, za detektor je služila britvica in svinčnik, ki so ga nataknili na varnostno zaponko. Vse skupaj so povezali na deščico s pomočjo žebljičkov in pisarniških sponk ter s koščki žic. Za anteno jim je služilo nekaj metrov izolirane žice, ki so jo razpeli po tleh ali po rastlinju.

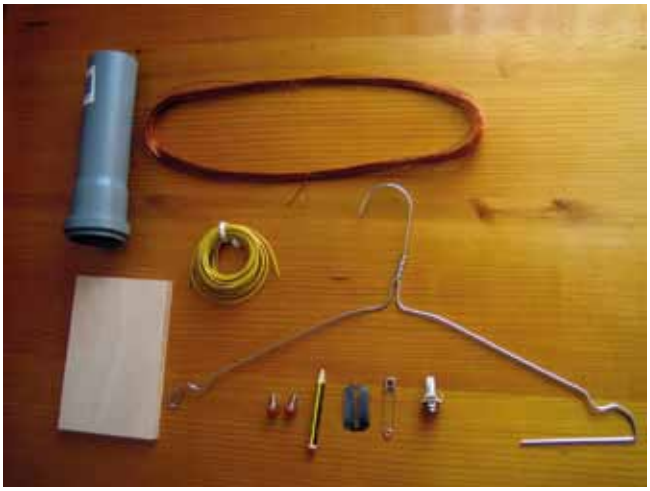


Tako so lahko s takim preprostim radijem poslušali bližnje postaje, dostikrat tudi sovražno propagando, ki pa so jo zlahka preslišali, saj so med sovražno propagando radijske postaje oddajale tudi veliko dobre glasbe.

NAČRT ZA WORLD WAR II FOXHOLE RADIO:



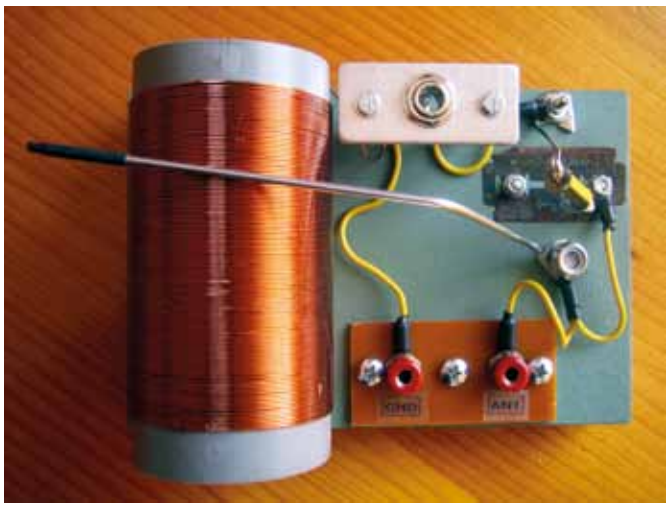
Kako »iz nič« narediti delujoč radijski sprejemnik je pravi izziv tudi za današnji dan in tako sem se odločil, da izziv sprejmem in tudi sam naredim Foxhole radio in se tako z njim v mislih preselim v težke čase druge svetovne vojne. Material za izdelavo radijskega sprejemnika:

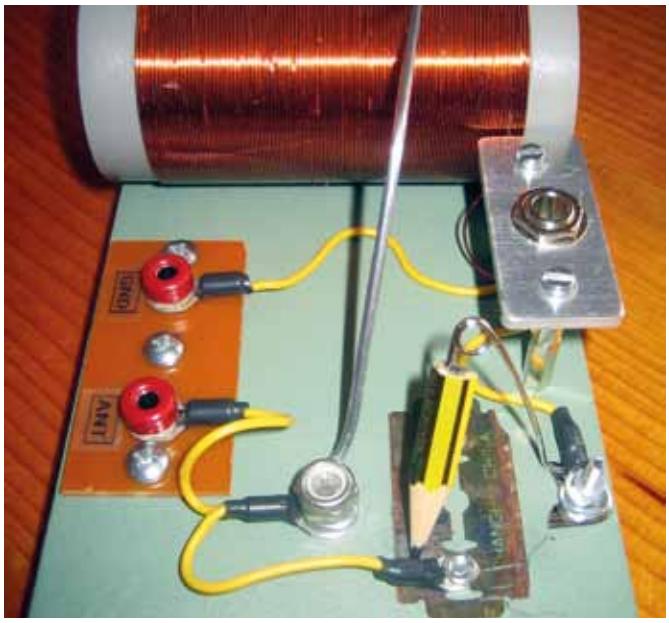


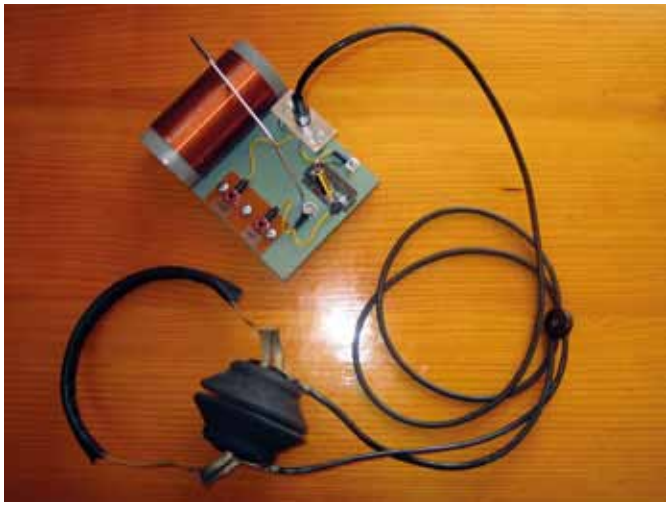
Za izdelavo sem uporabil nekaj modernih sestavnih delov, vendar sem pazil na to, da je sam sprejemnik še vedno avtentična kopija slavnih predhodnikov. Namesto tulca na katerem je navit toaletni papir sem uporabil kos plastične vodovodne cevi. S tem sem pridobil trdnost, saj je cevka na kateri je navit toaletni papir premehka. Pisarniške sponke za priključitev antene, ozemljitve in slušalk sem zaradi enostavnosti in izboljšane kvalitete priključevanja zamenjal z dvema pušama in mono vtičnico za slušalke. Najbolj kritičen element, ki najbolj vpliva na kvaliteto sprejema je britvica. Kot najboljša za ta namen se izkaže stara zarjavela modra britvica, na kateri dosti lažje s konico svinčnika poiščemo mesto na katerem nam začne delovati detektor. Detektor nam seveda predstavlja britvica in svinčnik napičen na varnostno zaponko. Z malo potrpežljivosti občutljivo mesto hitro najdemo in že slišimo zvok v slušalkah. Tuljava je navita iz 0,6mm lakira-

ne žice na plastični cevi. Drsnik, ki drsi po tuljavi so vojaki izdelovali iz zaponk zabojev za strelivo, jaz pa sem za svoj drsnik uporabil bolj miroljuben kos od žičnega obešalnika za obleko. Na mestu, kjer drsnik drsi po tuljavi moramo odstraniti lak, saj le tako lahko pride drsnik v stik s tuljavo. S premikanjem drsnika iščemo najboljši sprejem. Deščico, 12mm bukovo vezano ploščo, sem pobarval s sivo zeleno barvo, da spominja na deščice zabojev za strelivo, katere so vojaki uporabljali za izdelavo svojih sprejemnikov.

IN NA KONCU ŠE SLIKE IZDELANEGA RADIJSKEGA SPREJEMNIKA:







Sprejemnik lepo deluje in z njim lepo slišim domžalski oddajnik. Slušalke morajo biti seveda visokoohmske, lepo pa se tudi sliši na aktivnih računalniških zvočnikih. Morebitnim prihodnjim izdelovalcem tega radia želim veliko uspeha in užitkov pri izdelavi in kasnejšem poslušanju. Izdelan radio je tudi lep eksponat, ki nas bo spominjal na iznajdljivost vojakov in na najtežje čase svetovne zgodovine, za katere upam, da se ne bodo nikoli več ponovili.

Buddistick antena

Avtor : Miloš Dermota, S57D

Po celi vrsti doma narejenih anten, sem se odločil, da poizkusim tudi s komercialno izdelano anteno in po pazljivem preučevanju tovrstne ponudbe na radioamaterskem trgu in odzivih uporabnikov po forumih sem se odločil za Buddistick anteno. To je multiband antena, zelo primerna za portabel ali počitniško delo. Ker je zelo lahka in majhnih dimenzij se lahko brez večjih problemov vzame tudi na potovanje z letalom ali pa na SOTA aktivnost v visokogorje. To sta bila tudi dva glavna razloga, ki sem jih imel za nakup te antene.

KARAKTERISTIKE ANTENE:

- frekvenčno področje: od 7 do 54MHz zvezno (6m in 2m brez tuljave)
- dolžina razstavljene antene: 33cm
- dolžina postavljene antene: 249cm
- teža: manj kot 0,5kg
- premer tuljave: 4,5cm
- največja dovoljena izhodna moč oddajnika: 250W

To anteno lahko naročimo v več verzijah:

- **Buddistick** (antena z montažno ploščo)
- **Buddistick Deluxe Package** (antena z montažno ploščo, dodaten rezervni teleskopski element, več sponk za tuljavo, nosilna klema **ALI** tripod)

Pri naročanju se lahko odločimo še za "tretjo" verzijo, katero sem izbral jaz: Buddistick Deluxe Package (antena z montažno ploščo, dodaten rezervni teleskopski element, več sponk za tuljavo, nosilna klema **IN** tripod). Poleg tega sem dokupil še dodatne sponke za tuljavo.

Antena je spravljena v kvalitetni torbici iz kordure:

Kvaliteta izdelave je prva stvar, ki jo opazimo, ko odpremo paket. Torbica je predvidena za Buddipole anteno, zato je tu še dosti prostora, ki ga lahko izkoristimo po lastnih željah in potrebah:

Vsebina torbice:

Klema je predvidena za pritrditev na klop, mizo ali balkonsko ograjo, tripod pa pride prav na vseh tistih mestih, kjer naštetih točk za pritrditev nimamo. V skoraj vseh postavitvah na SOTA lokacijah sem uporabil zložen tripod, ki sem ga z VELCRO trakom pričvrstil ob pohodno palico zapičeno v tla. Postavitev antene na Golici S5/KA-013:

BUDDISTICK NASTAVITVE

Kompletno sestavljena antena, montirana na višini približno 30m, radial je dvignjen nad tlemi in se spušča na višino približno 60cm. Dolžina radiala, ki ga antena "vidi" je dolžina od montažne plošče do navijalca.

Band	Navoji tuljave s strani teleskopske palice	Dolžina radiala
10m	1	2,28m
12m	3	2,28m
15m	5	3,05m
17m	8	3,20m
20m	13	4,01m
30m	18	8,53m
40m	40	9,45m

Dokupiti se da tudi tuljavo za 80m band. Nastavitve so približne, veljavne za dane pogoje postavitve. Pri drugačnih postavitvah in različnih lokacijah bodo nastavitve malenkostno odstopale. Proizvajalec priporoča uporabo antenskega analizatorja, če pa tega nimamo (kot večina), lahko anteno uglasimo tudi "na sluh". Na radijski postaji izberemo območje na katerem želimo delati in s priključno banano drsimo po tuljavi, ter tam, kjer zaznamo najbolj izrazit šum oziroma najmočnejše signale montiramo priključno sponko.

Na SOTA aktivacijah uporabljam vrednosti iz zgornje tabele in avtomatski antenski tuner LDG Z817, kar se je izkazalo za odlično kombinacijo. Radijska postaja je Yaesu FT-817ND, izhodna moč 5W. Buddistick anteno uporabljam že več kot eno leto in sem z njo zadovoljen ter jo lahko brez slabe vesti priporočim tudi ostalim. Do sedaj sem s SOTA aktivacij vzpostavil zveze s 66 različnimi DXCC državami, med drugimi tudi z Indonezijo, Kanado, Kubo, ZDA – če naštejem samo nekaj najbolj oddaljenih. Več informacij se lahko dobi na proizvajalčevi spletni strani http://www.buddipole.com. Upam, da bo moj zapis pomagal še komu, ki se odloča za priročno in lahko prenosno multiband anteno.

Začetniška Samogradnja QRP postaje - TJ2A

Pol leta pred pisanjem tega članka avtor ni nikoli slišal za Q-kode, HAM je bila šunka, band plan pa program lokalne glasbene skupine. Danes v avtu včasih ugotovim, da je na Valu202 QRN, po mobitelu mi včasih uide »sprejem?«, bandplan imam prilepljen na steno, streho hiše polno doma narejenih radijskih anten, delovno mizo v kleti pa naloženo s spajko, 50ohmskimi kabli, konektorji in elektronskimi elementi.

Takoj, ko sem zaplaval v radioamaterske vode sem ugotovil, da se v radioamaterskem hobiju najbolj prepoznam kot operater na terenu. Spoznal sem, da aktivacija vrhov SOTA združuje hojo v hribe, včasih tudi alpinizem in radioamaterstvo. Ideja o samogradnji se je začela po prvi SOTA aktivaciji. Jeseni sem se odpravil na družinski sprehod na Poljane v bližini Kopra. Opremljen z ročno VHF/UHF postajo in doma narejeno 5 elementno yagi anteno (DK7ZB), sem se v najprijetnejši družbi odpravil na vrh, SOTA referenca S5/BR-028. Aktivacija mi ni prinesla želenih (2) točk, ker na 2m/70cm ni bilo pričakovanega odziva.

V želji preprečiti neuspešne aktivacije sem načrtoval nakup prenosne KV postaje, ki bi bila primerna za SOTA delo in ne stane 700EUR. Bila naj bi čim manjša, pokrivala naj bi vsaj dve KV frekvenčna pasova, omogoča naj bi zveze tako v CW kot v foniji, imela naj bi majhno porabo in notranjo baterijo. Po več tedenskem iskanju primerne postaje po spletu sem naletel na kit za samogradnjo radijske postaje TJ2A, kitajskega proizvajalca Youkits. Proizvajalec ponuja tudi druge rešitve predvsem za CW način dela, nekatere izdelke Youkits pa prodaja tudi Ten-tec.

Postaja TJ2A na pogled spominja na Mizuho japonske ročne KV postaje, serije MX iz 70ih let minulega stoletja. Po specifikacijah naj bi postaja omogočala zveze na dveh frekvenčnih pasovih po izbiri med 160 in 10m, način dela SSB in CW, oddajno moč postaje 4W, torej QRP.

Mizuho MX-7S,
avtor fotografije: William JR. Adan, DU9HGF

SPECIFIKACIJE RADIJSKE POSTAJE YOUKITS TJ2A

Dvopasovni 40/20m SSB/CW 4W QRP superheterodinski transciver, zmogljiv AGC, visoko zmogljiv VXO, LSB/USB/CW način dela, vgrajene 2300mAh NiMH AA baterije, vgrajen polnilec, LED prikazovalnik napetosti baterije, kovinsko ohišje, BNC antenski priključek in 8-pinska mikrofonska vtičnica. Velikost ohišja TJ2A je 20x7.5x4.5cm.

Standardni razpon frekvenc:
Band 1: 7,020 – 7,085 MHz
Band 2: 14,175 – 14,325 MHz
Napajanje: 10.8 – 13.6 V
Poraba v sprejemu: 70-80mA
Občutljivost: 0.3 uV
Moč oddajanja: 4W
Proizvajalec ponuja možnost predelave na 160/80/40/20/17/15/10m z dodatnimi kristali.

Youkits TJ2A,
vir fotografij: Youkits

Pred naročilom kita sem prebral vse dostopne recenzije postaje, tako pozitivne kot negativne. Radijski postaji TJ2A nekateri operaterji očitajo predvsem tehnologijo 1970 v preobleki 21.stoletja in pomanjkanje zaščite PA. Radijska postaja nima vgrajenega prikazovalnika frekvence niti S-metra. VXO potrebuje približno 5 minut, da doseže delovno temperaturo in se frekvenca stabilizira. Priporočeno je izvesti vse modifikacije oziroma nadgradnje, kot jih priporoča avtor postaje, predvsem je pomemben screen med trimer-kondenzatorjem in relejem, ki povzroča motnje na mešalni stopnji in na AGC-ju. Kit vsebuje vse potrebno za popolnoma sestavljeno radijsko postajo vključno s kovinskim mat črnim ohišjem. Naročil sem ga preko ebayja, pošiljka je iz PRC (Kitajska) potrebovala samo 5 dni, hitreje kot dostava iz katere od sosednjih držav.

Vsebina paketa - TJ2A kit za samogradnjo,
vir fotografij: Paolo Mattiolo, IN3AQK in Youkits

V paketu je bilo vse potrebno za samogradnjo radijske postaje. Vsebina kita: ohišje, PCB, paket uporov, paket kondenzatorjev, paket z ICji, diodami in tranzistorji, paket kristalov, konektorji, itd.. Vse komponente so kakovostne, ohišje in PCB sta kakovostne tovarniške izdelave. Kasneje sem ugotovil, da mi prodajalec ni priložil potencimetra, a se je na mojo pripombi hitro

odzval, pošto s kitajske pa še čakam, začasno pa uporabljam enakovredne 10K potencimetre.

Navodila in shema kita sta dostopni na spletni strani proizvajalca – www.youkits.com, kjer avtor redno objavlja popravljene različice. Pomemben vir informacij je Yahoo skupina - http://groups.yahoo.com/group/TJ2A/, kjer si uporabniki izmenjujemo izkušnje s samogradnjo kita. TJ2A je moja prva samogradnja, zato sem si vzel nekaj več časa (še vedno premalo), da sem preučil navodila, predno sem se lotil gradnje. Navodila so na trenutke skopa, predvsem za popolnega začetnika. Odločil sem se, da se navodil držim do pike in se najprej lotil navijanja toroidnih jeder. Stric Gugl mi je pomagal, da sem lažje razumel kaj pomeni "en navoj" tuljave. Navijanje jeder me je spominjalo na babičino kvačkanje, ker sem to počel zvečer na fotelju pred tvjem. Odstranjevanje zaščitne plasti bakrenih žic je za začetnika lahko cela znanost, zato sem spet malo poguglal in ugotovil, da, poleg brušenja, toplota (beri ogenj) najenostavneje odstrani emajl.

Navodila priporočajo, da se najprej lotimo PCBja napajalnega dela postaje. Spajkanje elementov na PCB je enostavno, saj je večina komponent klasičnih "thruehole". Prvo vezje je preživelo moje nevešče spajkanje, test z multimetrom je pokazal, da je vse OK, kontrolna lučka je zasvetila, NiMH baterije pa so se pravilno napolnile. Uspeh!

Samozavestno sem se lotil sestavljanja glavne plošče. Tudi tukaj je večino komponent THT, nekaj tranzistorjev in dva mosfeta so SMT in so nameščeni na spodnji strani PCBja. Delo je potekalo brez večjih težav. Toroidna jedra so bila že navita. Plošča je bila hitro sestavljena, v strahu pred hladnim spojem sem vse vsaj 3x pregledal, samo par komponent sem moral izdreti in jih ponovno namestiti. Poslastica kita je bilo nameščanje SMT komponent, ki kot pravi Darko, S57UUD, imajo lastnost bolh, skačejo. Seveda mi je prvi milimetrski tranzistor padel z mize, a se je po skoraj uri iskanja našel v škatli z orodjem. Med čiščenjem tal sem spoznal, da so nekatere SMT komponente velikosti glave mravelj, ki sem jih pometel s tal. Spajkanje SMT komponent je bilo enostavno, strah pred SMT se je izkazal kot neutemeljen. Sledilo je spajkanje žičnih povezav, kablov, konektorjev in test opravljenega dela. Stikalo radijske postaje sem postavil na ON. Nič brnenja, cvrčanja, smradu, dima, zato sem z mutlimetrom zmeril napetost na U1, ki ga s pomočjo VR1 nastavimo na zahtevano delovno napetost. Del vezja zagotovo deluje, samo zvočnik ne oddaja značilnega radijskega šuma.

Sestavljena glavna plošča TJ2A
vir fotografije: Malcolm James Hyde, G4IHZ

Postajo je bilo potrebno uglasiti z merilcem frekvence ali osciloskopom. Ker sam ne razpolagam z nobeno od omenjenih naprav, sem sestavljeno postajo najprej odnesel "sosedu" Maksu, S53KP, ki pa je bil takrat brez merilnika frekvence, a je vseeno lahko ugotovil, da postaja NE DELA! Maks je klical CQ na svojem Kenwoodu, TJ2A pa čisto gluha. SWR/watt meter ni izmeril nobene oddane moči. Razočaran sem še enkrat pregledal celotno postajo, pregledal položaj komponent, spoje, izmeril tranzistorje v strahu, da sem kakega zažgal. Vse je bilo na svojem mestu.

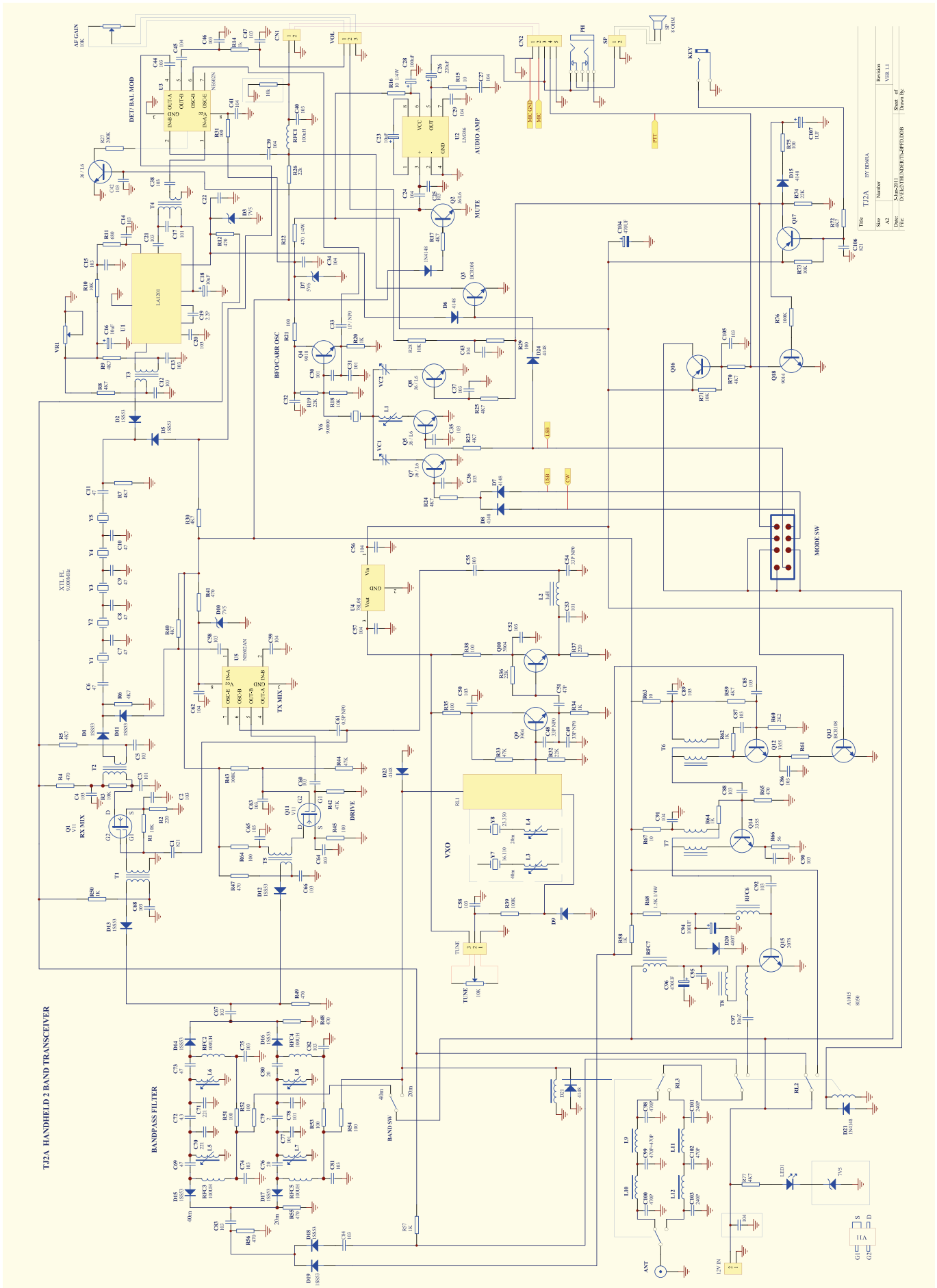
Končno sem našel nekoga, ki ima primerne naprave in predvsem ustrezno znanje, da lahko ugotovi kaj je šlo narobe. Agar, S56RGA se je dogovoril, da se popoldne oglasiva pri Darku v Kačičah. Prve ugotovitve so bile, da stvar deluje, ampak ne tako kot bi morala. Frekvence na merilnih točkah so bile v pričakovanih mejah, samo nastavljive tuljave se niso pravilno odzivale. Po večurnem spoznavanju postaje je gugl postregel z namigom. Ugotovljeno je bilo, da nisem upošteval dela navodil, ki razlaga kam namestiti katero od nastavljivih tuljav. Tuljave niso bile zgolj tuljave, tudi če enako izgledajo, ampak sta bila dva izmed njih (T2 in T4) transformatorja. Vse tuljave je Darko strokovno razspajkal (razen ene, ki je bila na pravem mestu). Sledilo je ponovno sestavljanje in končni preizkus. S pomočjo osciloskopa je po 15 minutah postaja delovala točno na napovedanih frekvencah. Darko je poglasil še bandpass filter, tudi na oddaji se je postaja odzivala. Darko, hvala!

Doma me je čakala inverted V žična antena in antena tuner (mini Hendricks Halfwave SOTA tuner, kit proizvajalca QRP-Kits, ki vsebuje variabilni kondenzator, tuljavo in SWR Led meter N7VE, v škatlici 5x5x2cm). Tuner deluje tudi kot SWR bridge, ki ščiti ojačevalno stopnjo postaje pred slabo anteno. Postaja je na sprejemu 40m delovala odlično, v načinu CW sem slišal postaje S5, YU, I, DE, ON, v načinu SSB: I in ES. Sprejem 20m sprva ni bil navdušujoč, samo par SSB oddaj sem slišal zelo v šumu, ko sem ponovno prisluhnil ob večji aktivnosti banda, sem bil navdušen nad dobrim sprejemom postaje. Doma sem postajo priklopil na SWR/WATT meter, ki je pokazal 4W oddane moči v načinu CW na 40m, na 20m pa 3W. Oddaje v SSB načinu sprva nisem uspel preizkusiti, ker nisem imel ustreznega mikrofona (elektret namesto dinamičnega). Dinamični mikrofon je potrdil pravilno delovanje postaje tudi v SSB načinu, prvo zvezo sem naredil z Maksom, S53KP, ki mi je potrdil zvezi na 20 in 40m. Postaja je samogradni kit, zato primerjanje s komercialnimi postajami ni primerno. Sestavljanje kita je neprecenljiva izkušnja, ki radioamaterju omogoča, da spozna delovanje naprave tudi pod ohišjem.

IN3AQK in TJ2A – Field Day IARU 2011,
vir fotografij: Paolo Mattiolo, IN3AQK

Med pisanjem tega članka sem se stopil v stik s proizvajalcem kita Youkits, ki je omogočil objavo fotografij in sheme postaje. Lastnika TJ2A, Malcolm James Hyde, G4IHZ in Paolo Mattiolo, IN3AQK (manager diplome QRP award Ondina), sta mi poleg fotografij posredovala tudi koristne nasvete in njune vtise o TJ2A. Maksu, S53KP, Agarju, S56RGA in Darku, S57UUD sem hvaležen za pomoč, saj so pripomogli k delujoči postaji.

Moja postaja potrebuje še malo "fine-tuninga", trenutno opažam malenkostno odstopanje med oddajno/sprejemno frekvenco. Če bo kdo slišal S57RX/P klicati CQ na 7Mhz ali 14Mhz ste lahko prepričani, da oddajam s terena /QRP s postajo TJ2A.



Shema vezja TJ2A,
vir: Youkits

GP antena EVA-DX 80

Vertikalne antene za spodnje radioamaterske obsege (40m, 80m in 160m) se običajno postavijo neposredno na antenski izolator, ki leži na tleh. Radiali se položijo neposredno na zemljo, lahko pa se jih tudi vkoplje nekaj centimetrov pod površjem.
V preteklosti je bilo narejenih veliko meritev in analiz na osnovi katerih se je določila optimalna dolžina in število vkopanih radialov. Vzrok za tovrstne raziskave so predvsem antene radiodifuznih AM oddajnikov, ki so se postavljale vse od tridesetih let dvajsetega stoletja dalje. Takrat pridobljeni podatki so se prenesli tudi v načrtovanje in gradnjo vertikalnih anten za obsege 160m in 80m.

GP (*Ground Plane*) antena je že dolgo poznana. Običajno se uporablja na UKV in višjih KV obsegih. Vzrok je predvsem v mehanskih in praktičnih razlogih. Celotna antena z radiali mora biti precej dvignjena nad tla. Zaradi tega klasična izvedba GP antene za 80m in 160m ne pride v poštev. Obveljalo je splošno mnenje, da ima vertikalna antena z 120 vkopanimi radiali boljši izkoristek od GP antene.

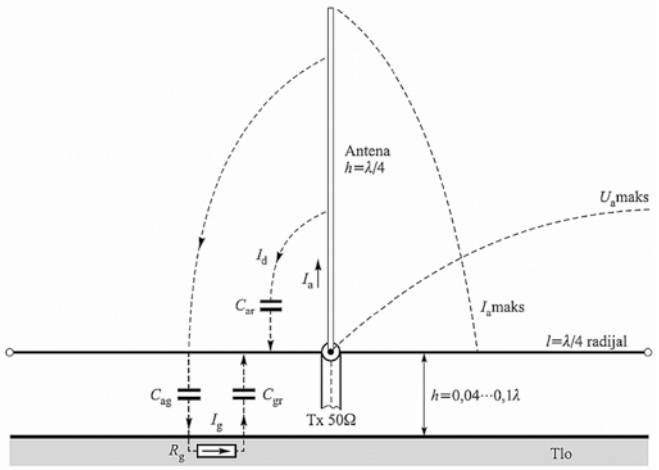
Novejše meritve in boljše računalniške analize so pokazale, da ima v določenih primerih antena z dvignjenimi radiali (*ground plane*) enak ali celo boljši izkoristek od klasičnih rešitev z vkopanimi radiali. Na osnovi tega je FCC je v svojih predpisih za AM radiodifuzne antene izenačil vertikalne antene z eno ali drugo izvedbo radialov. Veliko AM radio difuznih anten je bilo z leti predelanih v antene z dvignjenimi radiali. Poleg profesionalne uporabe se seveda odpirajo tudi nove možnosti pri konstruiranju radioamaterskih KV anten za nižje obsege. [1]

Odgovor na vprašanje, katera izvedba radialov je boljša – vkopani ali dvignjeni, ni enostaven ali splošno veljaven. Odvisen je od več faktorjev: števila in dolžine radialov, višine radialov nad tlemi in električnih lastnosti tal pod anteno in njeni bližini. Če poznamo vse potrebne podatke lahko izračunamo in naredimo dvignjeno vertikalno anteno z radiali, ki so optimalni za točno določeno lokacijo. Avtor je analiziral lastnosti GP vertikalne antene na višini λ/4 in jih primerjal z enako dolgo anteno z vkopanimi radiali.[4] Poudarek je bil na ojačanju in sevalnem kotu antene – dveh parametrih, ki sta pomembna pri DX delu. Rezultati so pokazali, da je pri dobri prevodnosti tal GP antena v prednosti, saj ima večje ojačanje in nižji sevalni kot (pod 20°). Oboje je pomembno pri DX delu na 80m, kjer se optimalni sevalni koti za DX delo nahajajo med 15° in 20°.

Anteno je avtor poimenoval EVA-DX 80 (*Elevated Vertical Antenna*) – dvignjena vertikalna antena. Tako že samo ime nakazuje na razliko od drugih GP anten, ki se kaže predvsem v višina nad tlemi in kotu radialov. Ta antena ima dvignjene, skoraj vodoravne radiale. Ti imajo majhen naklon proti tlom (10°). Tako dosežemo vhodno impedanco antene, ki je primerna za direktno napajanje s 50 ohmskim koaksialnim kablom. Antena in radiali so dvignjeni nad tlemi med 0.05λ in 0.01λ. Ker je antena narejena za 80m območje, je višina vertikalnega dela približno λ/4, kar znese okoli 20m. Od tal je antena dvignjena za 4 do 8m, kar je za večino radioamaterjev še sprejemljivo. Avtor nima pogojev za postavitev take antene, zato jo je po njegovih izračunih in nasvetih postavil Franjo 9A6M.

PRINCIP DELOVANJA ANTENE EVA-DX 80

Vertikalna antena za pravilno delovanje potrebuje radiale, preko katerih se zaključi tok, ki teče v anteni. Izkoristek vertikalne antene je odvisen od razmerij tokov v radialih, tokov, ki tečejo v tleh pod samo anteno in tokov, ki so posledica dielektričnih izgub (Slika 1).



Slika 1: Princip delovanja dvignjene vertikalne antene

V nadaljevanju bo obravnavana dvignjena vertilna antena z resonančnimi radiali. Taki radiali so bili izbrani zaradi večjega izkoristka in nekaterih drugih dobrih lastnosti.[2][3]

Izkoristek η vertikalne antene je odvisen od lastnosti tal pod anteno in radialov.

$$\eta = \frac{R_r}{R_r + R_g} = \frac{R_r}{R_i} \times 100\%$$

Pri tem so:
R_r = 36Ω in predstavlja sevalno upornost λ/4 resonantne vertikalne antene;
R_g = izgubna upornost tal, ki je odvisna od prevodnosti tal;
R_i = skupna vhodna upornost resonantne λ/4 vertikalne antene.

Ker so radiali dvignjeni od tal, so izgube R_g majhne. Prav tako so izgube v sami anteni (sevalec in radiali) majhne, praktično zanemarljive. Iz tega lahko sklepamo, da je izkoristek antene večji od 90%. Tako se večino energije, ki jo pripeljemo v anteno, porabi za formiranjepolja, ki nato povzroči, da se dovedena energija izseva pod nizkim kotom.

Na sliki 1 vidimo, da antenski tok Ia teče skozi vertikalni del antene. Ta se nato preko toka I_d, ki teče preko kapacitivnosti C_{ar} med sevalcem in radiali, vrača proti priključni točki – koaksialnemu kablu oziroma oddajniku. Del toka I_d preko kapacitivnosti C_{ag} (kapacitivnost med anteno in tlemi) prehaja v tla, kjer kot tok I_g teče skozi upor R_g, ki predstavlja izgube tal. I_g se preko kapacitivnosti med tlemi in radiali (C_{gr}) zaključi v napajalni točki antene.

Antena je dvignjena od tal za 0.04λ. Zaradi tega je kapacitivnost C_{gr} zmanjšana. To pomeni, da ja kapacitivna upornost večja, posledično je izgubni tok I_g manjši. Prav tako zaporedna vezava kapacitivnosti dveh kapacitivnosti: C_{ag} (med anteno in tlemi) in C_{gr} (kapacitivnost med radiali in tlemi) zmanjšuje skupno ka-

pacitivnost antene. To prav tako pomeni povečanje kapacitivne upornosti in zmanjšanje toka I_g.

$$X_C = \frac{1}{\omega C}(\Omega)$$

X_c = kapacitivna upornost

Pomembno je, da se večina toka zaključi neposredno v radialih in čim manj v tleh, ki vnašajo večji del izgub. To lahko dosežemo le, če so radiali in koaksialni kabel za VF energijo izolirani od tal.

Izkoristek antene preko dobitka (G_a) lahko tudi izračunamo:

$$\eta = G_a = \frac{P_r}{P_i}$$

kjer so:

G_a = del vhodne moči, ki se izseva kot prostorski val;
P_r = moč, ki se izseva iz antene;
P_i = moč, ki jo pripeljemo v anteno.

$$G_a = 10\log\frac{P_r}{P_i}(dB_i)$$

V (zgolj računskem) primeru idealno prevodnih tal je G_a=1, oziroma 0 dB_i.
Ojačanje antene Ga se računa v dB_i – glede na izotropni sevalec. Za primerjavo: ojačanje dipola je približno 2.15dB_i (2.15dB_i = 0dB_d).

Pri anteni visoki λ/4 se maksimum toka nahaja pri vznožju antene, to pa je dvignjeno od tal. S tem zmanjšamo velikost toka, ki teče skozi tla pod anteno – to pa pomeni, da so izgube zmanjšane. Ponovno je potrebno poudariti, da izgube v tleh predstavljajo največji del vseh izgub. V kolikor je antena pravilno prilagojena, lahko vse ostale izgube zanemarimo. Pravilno prilagojenost dosežemo z resonančno dolžino sevalca (λ/4) in radialov. Radiali prav tako vplivajo na sevalni diagram antene, zato morajo biti enake dolžine in enakomerno razporejeni okoli sevalca.

Na sliki 1 se vidi, da je napetost na koncih radialov največja. Zato morajo biti zaključeni s kvalitetnimi izolatorji. V priključni točki antene moramo na koaksialnem kablu narediti tokovni balun (1:1). Ta preprečuje, da bi se antenski tokovi zaključevali preko napajalnega kabla. V kolikor nam ne uspe z nagibom radialov in višino antene doseči impedanco antene okoli 50 omov in sprejemljiv SWR, bo potrebno narediti neko vrsto impedančne prilagoditve. Potrebno je opozoriti, da se z večjimi koti radialov glede na horizont, ojačanje antene zmanjšuje, hkrati pa se povečuje vertikalni sevalni kot antene.

Opis tal	**Prevodnost mS/m**	**Dielektrična konstanta ε_r**
Mesta, industrijska območja	1	5
Suha tla, pesek, priobalna območja	1	10
Sladka voda	1	80
Planinski, pretežno kamniti predeli do 1000m višine	2	5
Peščene ravnice, suha tla	2	10
Hribi, poraščeni z gozdom	4	13
Sredogorje	5	13
Gričevnat svet, plodna tla	7	17
Močvirnati predeli, gozdnate ravnice	8	12
Njive, mastna tla	10	15
Bogata plodna zemlja	30	20
Morska voda	5000	81

Tabela 1: Prevodnost in dielektrična konstanta tipičnih vrst tal

Prevodnost in dielektrična konstanta tal v bližini antene sta zelo pomembna dejavnika, saj je sevalni diagram antene kombinacija direktnega in od tal odbitega vala. Boljša prevodnost in večja dielektrična konstanta prineseta večji dobitek antene in nižje sevalne kote, ki jih potrebujemo pri DX delu. Velja seveda tudi obratno – nižja prevodnost in nižja vrednost dielektrične konstante prineseta manjši dobitek antene in višje sevalne kote.
Pri istih parametrih tal se z večanjem višine antene veča njen dobitek in hkrati zmanjšuje vertikalni sevalni kot. V primeru naše antene je prevodnost tal v premeru λ/2 zelo pomembna pri formiranju sevalnega diagrama. Zaradi tega je pri postavitvi antene poglavitno izbrati teren z dobro prevodnostjo tal. Lastnosti antene na slabše prevodnih tleh ali tleh z nižjo dielektrično konstanto, se da nekoliko popraviti z dodatnimi vkopanimi radiali, ki pa električno ne smejo biti spojeni z dvignjenimi radiali. Taka rešitev se le redko uporabija v praksi.

IZRAČUN EVA-DX 80 ANTENE

Za izračun je, poleg drugih dejavnikov, potrebno poznati prevodnost in dielektrično konstanto mikrolokacije, kjer naj bi antena stala. Te parametre lahko dobimo na osnovi ocene ali z meritvami. To so elementi, ki nam določajo izkoristek, sevalni kot in impedanco antene.

Po grobih kartah prevodnosti tal (ITU), ta v širšem območju, kjer naj bi antena stala, znaša 10mS/m. Na mikrolokaciji lahko pričakujem celo boljšo prevodnost, saj bo antena stala na bogati plodni zemlji. Na osnovi te ocene je avtor pri nadaljnjih izračunih upošteval prevosnost 15m/Sm in relativno dielektrično konstanto ε_r = 15.

Govora je o DX anteni, zato mora imati najboljše lastnosti na 3510kHZ (CW del) in 3790kHz (SSB del). Izračunati je potrebno takšno dolžino sevalca in radialov, da bo vhodna impedanca na 3510kHz:

$$Z = R \pm jX = R \pm j0\Omega$$

Antena mora biti resonančna na CW delu banda, na SSB delu pa bo električno nekoliko predolga.

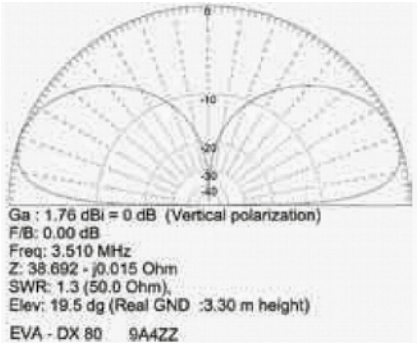
Dolžine elementov bodo določene tako, da bo imela antena čim nižji sevalni kot. Vhodna impedanca bo naknadno prilagojena na želenih 50 ohmov s prilagoditvenim vezjem in ne s spreminjanjem naklona radialov ali višine antene.

Višina postavitve antene je odvisna zgolj od mehanskih možnosti lokacije. V avtorjevem primeru bo točka napajanja na višini 3,3m, zato je v izračunih upoštevana ta vrednost.

Srednja vrednost premera vertikalnega dela antene je 40mm. Radiali so premera 2mm. Uporabimo lahko od 2 do 8 radialov. Število je odvisno od prevodnosti tal in želje po čimbolj krožnem

sevalnem diagramu. Avtor se odloči za 8 radialov. Z večjim številom radialov se zmanjšuje tudi Q-faktor antene, s tem pa je antena bolj širokopasovna[4].

Na osnovi zgornjih izhodišč je narejen izračun antene. Višina sevalca je 21,1m, dolžina radialov pa 20m. Kot radialov glede na horizont je -7º, kar pomeni, da je višina radialov na koncih 2,3m.



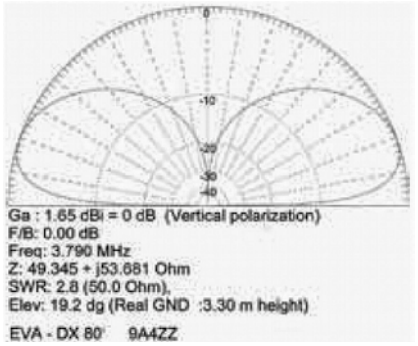
Slika 2: Vertikalni sevalni diagram in izračunani podatki na 3510kHz

Slika 2 prikazuje vertikalni sevalni diagram pri frekvenci 3510kHz. Vidimo, da je maksimalno ojačanje pri kotu 19.5º. Vhodna impedanca antene (zaokroženo) je Z = 39 - j0Ω, SWR = 1:1,3.

Slika 3 prikazuje vertikalni sevalni diagram pri frekvenci 3790kHz. Največje ojačanje je pri kotu 19.2º. Vhodna impedanca antene Z = 49 + j54Ω, SWR = 1:2,8.

V tabeli 2 so prikazani rezultati izračunov vhodne impedance in SWR-a dvignjene vertikalne antene za celotno 80m območje.

Po končani montaži se bila opravljena merjenja vhodne impedance in SWR-a, ki so potrdila predhodno izračunane vrednosti. Seveda prihaja do manjših odstopanj med izračunanimi in izmerjenimi vrednostmi, kar je razumljivo in sprejemljivo.



Slika 3: Vertikalni sevalni diagram in izračunani podatki na 3790kHz

Frekvenca f (kHz)	Impedanca Z(Ω)	SWR 1:
3 500	38 – j2	1,3
3 510	39 + j0	1,3
3 525	39 + j3	1,3
3 550	40 + j8	1,3
3 575	41 + j12	1,4
3 600	42 + j17	1,5
3 625	43 + j22	1,6
3 650	44 + j27	1,8
3 675	45 + j31	1,9
3 700	46 + j36	2,1
3 725	47 + j41	2,3
3 750	48 + j46	2,5
3 775	49 + j51	2,7
3 790	49 + j53	2,8
3 800	50 + j56	2,9

Tabela 2

Rezultat meritev na frekvenci 3510kHz je pokazala vhodno impedanco Z = 40 – j4Ω in SWR = 1:1,3.
Pri 3790kHz so rezultati meritev sledeči: Z = 48 + j48Ω in SWR = 1:2,4.

IZRAČUN PRILAGODITVE

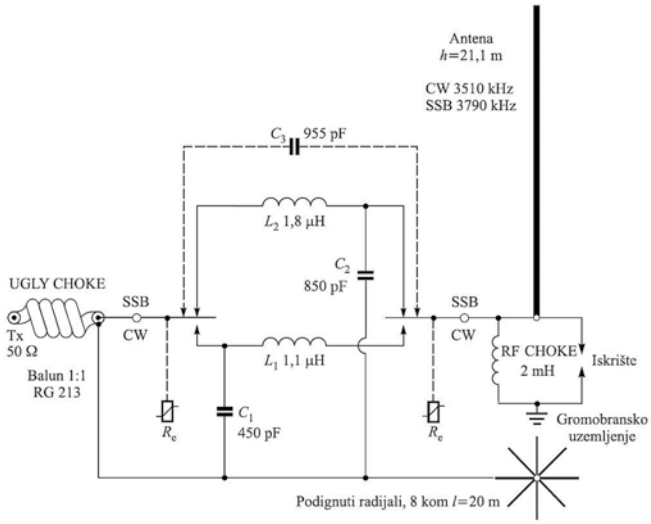
Rezultati meritev vhodne impedance se potrebujejo za izračun prilagoditvenega vezja na impedanco napajalnega voda, ki je 50Ω.

Na frekvenci 3510kHz je impedanca antene Z = 40 – j4Ω. SWR je nizek (1:1,3), zato bi bilo možno delati tudi brez prilagoditve. Zaradi želje po večjem izkoristku antene bo prilagoditev vseeno narejena.

Na frekvenci 3790kHz, kjer je impedanca antene Z = 48 + j48Ω, bo prav tako potrebna prilagoditev. V tem primeru bo zadoščala kompenzacija induktivne komponente impedance z ustreznim kondenzatorjem 955pF.

Avtor je izbral »L« prilagoditveno vezje v nizkoprepustni konfiguraciji. Poleg impedančne prilagoditve bo vezje slabilo višje harmonske frekvence, s čemer zmanjšamo možnost nastanka motenj.

Prilagoditveni elementi so bili izračunani s pomočjo grafične metode[5].



Slika 4. Shema antenskega prilagoditvenega vezja antene EVA-DX 80

Na sliki 4 so prikazane shema prilagoditvenega vezja in vrednosti elementov. Shema prikazuje tudi izvedbo preklopov med CW in SSB segmentom banda.

Nizko prepustno L2C2 vezje je možno za SSB nadomestiti s kondenzatorjem C3 = 955pF, ki se ga veže zaporedno med napajalni kabel in anteno (črtkana povezava).

Pri 1500W oddajniku napetosti na elementih prilagoditvenega vezja ne bodo presegale 500V.

V fazi uglaševanja vezja je smiselno uporabiti kondenzatorje in tuljave spremenljivih vrednosti, ki jih nato zamenjamo s fiksnimi vrednostmi.
Za tuljave uporabimo bakreno cev premera 6mm. Notranji premer tuljave je 70mm.

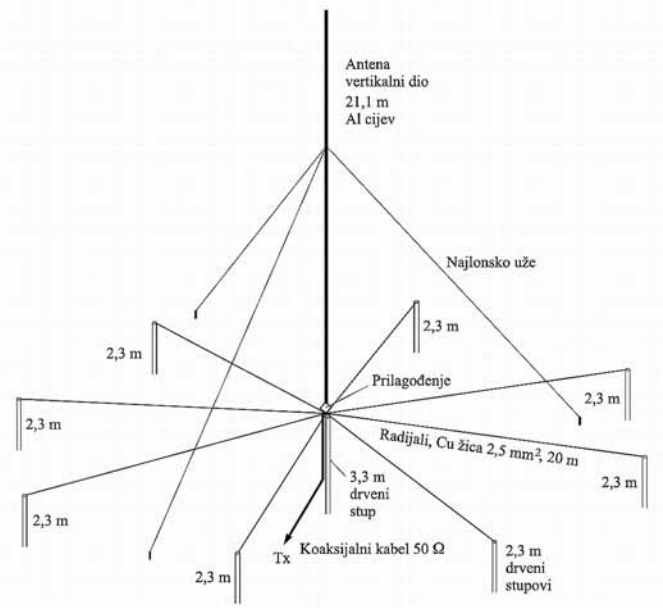
Tuljava za prilagoditev na 3510kHz ima 4 navoje, kar znese približno 1μH. Za 3790kHz potrebujemo 6 navojev, kar je približno 1,8μH.

IZDELAVA ANTENE

Antena je narejena iz štirih kosov Al cevi in sicer: 11m premera 50mm, 4m premera 40mm, 3m premera 30mm in 3m premera 20mm.

Na lesenem stebru se na višini 3,3m od tal pritrdijo Al cevi (slika 5).
Sevalec je na mestu, kjer je pritrjen ob lesen steber, dodatno izoliran s plastično cevjo in nato stisnjen ob steber z dvema objemkama.
Sevalec se na 2/3 višine dodatno sidra s tremi vrvicami, ki so enakomerno porazdeljene okoli antene. Uporabimo vrvico, ki ne prevaja VF energije.

Neposredno pod spodnji konec antene se na višini 3,3m pritrdi 8 radialov, ki so narejeni iz 2,5mm2 izolirane bakrene žice. Ne pritrdimo jih direktno na lesen nosilec, temveč uporabimo izolator. Radiale moramo enakomerno razporediti in paziti, da se po dva nahajata točno eden nasproti drugega. Na koncih jih preko izolatorjev pritrdimo na lesene količke višine 2,3m s čemer dosežemo, da so vsi radiali enako visoko. Simetričnost postavitve je pomembna zato, da ne pride do deformiranja sevalnega diagrama antene.



Slika 5. Konstrukcija EVA-DX 80 antene

V primerih, da bi anteno izdelali iz materialov, ki po dimenzijah bistveno odstopajo od tu navedenih, če bi bila višina antene drugačna ali če bi se razlikovalo število uporabljenih radialov, bi bilo potrebno preračunati vrednosti elementov prilagoditvenega vezja.

Slika 6. Detajl antene pri 9A6M

Prilagoditvene elemente namestimo v vodoodporno ohišje tik pod sevalcem in jih s čim krajšimi povezavami priključimo na vertikalni del antene in radiale.

Anteno napajamo s kablom RG-213. Tega pripeljemo pravokotno na radiale ob drogu do ohišja, kjer se nahajajo prilagoditveni elementi in tokovni balun 1:1[3].

Tokovni balun mora imeti induktivno reaktanco XL = 1000Ω na najnižji delavni frekvenci. To dosežemo, če navijemo 20 ovojev kabla RG-213 na PVC cev premera 10cm.

Anteno in priključeno opremo moramo zaščititi pred atmosferskimi praznjenji. Narediti moramo ustrezno zaščitno ozemljitev, na katero bomo spojili anteno. Za stalno odvajanje statike v zemljo potrebujemo primerno VF dušilko. Tako je antena za enosmerne napetosti galvansko spojena na ozemljitev, za VF napetosti pa še vedno ostaja izolirana od zemlje.

Slika 7. EVA-DX 80 pri 9A6M

VF dušilka je tuljava, ki ima veliko induktivno reaktanco na najnižji delovni frekvenci. XL naj ima 44kΩ na 3510kHz. To dosežemo s tuljavo z induktivnostjo 2mH. Naviti je potrebno 250 navojev bakrene lak žice debeline 1mm na PVC cevi premera 10cm. Namesto tuljave lahko za prvo silo uporabimo tudi upor 1MΩ, a je tuljava boljša rešitev. Poleg dušilke moramo narediti tudi iskrišče, saj v primeru velikega in hitrega praznjenja VF dušilka ne more dovolj hitro odvesti energije proti ozemljitvi.

ZAKLJUČEK

Antena EVA-80 DX se je v praksi primerjala z več vertikalnimi antenami s 120 vkopanimi radiali, ki jih imajo nekatere postaje v 9A in S5. Poizkusi so se izvajali pri isti moči oddajnika. Primerjale so se moči signalov s pomočjo mreže *Reverse beacon network*, ki jo sestavljajo *skimmer* postaje po vsem svetu.
Signali EVA-DX 80 antene so bili enaki, v najoddaljenejših točkah pa pogosto celo močnejši od signalov »klasičnih« vertikalnih anten.

Pri dobri prevodnosti tal je EVA-80 DX bolj učinkovita, saj so izgube manjše kot pri anteni z 120 vkopanimi radiali. Največja prednost je v nižjem vertikalnem kotu sevanja, kot ga imajo antene z vkopanimi radiali. Za dober sprejem boste potrebovali posebne sprejemne antene.

Antena je bila v praksi postavljena na višini 3,3m, saj je to bila to omejitev lokacije. S povečanjem višine ali boljšo prevodnostjo tal, se bodo dodatno zmanjšale izgube, povečal se bo izkoristek, ojačanje in dodatno zmanjšal kot sevanje antene.

Lahko rečemo, da je 3,3m minimalna sprejemljiva višina za 80m področje. Na nižjih višinah bi se prednosti antene izgubile.

Poleg tehničnih lastnosti so prednosti antene tudi: antena in radiali se nahajajo na višini, ki onemogoča dotik delov antene, kjer se lahko pojavi visoka napetost; anteno in radiale lahko vizualno kontroliramo; uporabljeno je manj materiala, zato je antena cenejša; prostor pod radiali ni zaseden.

Po večmesečnem preizkušanju in delu na bandu lahko zaključimo, da je EVA-DX80 učinkovita DX antena.

LITERATURA:

1. SteppIR Antennas, Radial systems for Elevated and Ground mounted Vertical Antennas.
2. The ARRL, Antenna Book, 19th edition.
3. ON4UN, Low-Band DXing, fourth edition.
4. 9A4ZZ, Radiali za vertikalne antene, 1. dio, 2. dio, Radio HRS 5/2009 i 1/2010.
5. 9A4ZZ, Prilagođenje antena grafičkom metodom, Radio HRS 5/2005.

Prevod: Jure S57XX

Radiali za vertikalne antene

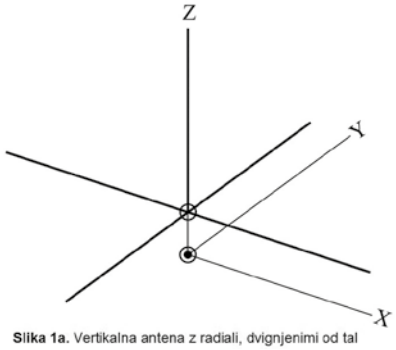
Avtor: Mladen Petrović, 9A4ZZ

UVOD

Pri izdelavi vertikalnih anten za področja 40 m, 80 m, in 160 m je najpogostejša dilema, kakšno antensko protiutež, oziroma sistem radialov postaviti pod anteno.

Naj sistem radialov vkopamo v zemljo in na kakšno globino ter, kakšno število?
Radiale dvigniti nad zemljo, na kakšno višino in v kakšnem številu?

Analizo vertikalne antene s sistemom dvignjenih (elevated) radialov in vkopanih radialov je napravil Al Christman, K3LC. Uporabil je program za modeliranje anten EZNEC Pro Verzija 4.0.

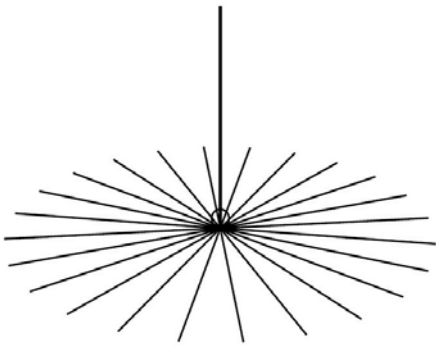


Slika 1a. Vertikalna antena z radiali, dvignjenimi od tal

Analizirana je antena višine λ/4 z radiali enake dolžine λ/4, razporejenimi simetrično okrog antene, enkrat dvignjenimi, v drugem primeru pa vkopanimi v zemljo.

Število radialov	Višina radialov (m)	Dobitek (dBi)	Take off kot (stopinje)	Diagram non-circ (dB)
3	1,53	-0,98	27	0,37
3	2,29	-0,80	26	0,38
3	3,05	-0,64	25,2	0,37
3	3,81	-0,48	24,2	0,37
3	4,58	-0,34	23,2	0,38
4	1,53	-0,90	26,8	0,01
4	2,29	-0,74	25,8	0
4	3,05	-0,58	25	0,01
4	3,81	-0,44	24	0,01
4	4,58	-0,31	23,2	0,02
5	1,53	-0,88	27	0,01
5	2,29	-0,72	26	0
5	3,05	-0,58	25,2	0,01
5	3,81	-0,44	24,2	0,01
5	4,58	-0,30	23,2	0,01
6	1,53	-0,87	26,5	0
6	2,29	-0,71	26	0
6	3,05	-0,56	25	0
6	3,81	-0,42	24	0
6	4,58	-0,29	23,5	0

Tabela 1. - frekvenca 7,15 MHz, antena visoka λ/4 (10,5 m), radiali dolžine 10,5 m, - slaba zemlja: prevodnost = 0,001 S/m, dielektrična konstanta 5



Slika 1b. Vertikalna antena z radiali, vkopanimi v zemljo

Vhodna impedanca takšne antene je nekje med 30 Ω in 40 Ω. Pri tem se ni menjavalo dolžine in položaja elementov, da bi se dosegla resonanca in vhodna impedanca 50 Ω, ampak je izvršen le izračun za primerjavo teh dveh sistemov radialov.

Pri analizi vertikalne antene z vkopanimi radiali se spreminja število radialov in tip zemlje. Pri analizi z dvignjenimi (elevated) radiali se spreminja število in višina postavitve radialov glede na zemljo in vrsto zemlje.

Rezultati, ki se primerjajo so elevacijski (take off) kot najmočnejšega sevanja in dobitek antene ter deformiranost (non circcularity) krožnega diagrama. Analizirali bomo področja 40 in 80 m, katera se najpogosteje uporabljajo, oziroma se za njih postavljajo vertikalne antene.

KARAKTERISTIKE ZEMLJE

Višina antene in sistem radialov vplivata na parametre antene: vhodna impedanca, sevalni diagram in izkoristek.
Z ozirom na to, da zemlja vpliva na delovanje vertikalne antene vnašamo tudi električne lastnosti zemlje – prevodnost in dielektrična konstanta.

Razporeditev toka na anteni višine λ/4, kakršno najpogosteje postavimo za spodnja frekvenčna področja je takšna, da teče največji tok v točki napajanja blizu zemlje, s tem pa je tudi vpliv zemlje na karakteristike antene zelo velik.
Prav tako so izgube v zemlji večje, če je takšna antena postavljena blizu zemlje in če antena nima ustrezno rešene protiuteži.
Da bi pravilno določili število, dolžino in položaj sistema radialov, ki so del antene, moramo upoštevati vpliv zemlje na vertikalno anteno, v odvisnosti od električnih lastnosti zemlje.

Prva lastnost zemlje je prevodnost zemlje (podana je v Siemensih na meter – S/m), druga pa dielektrična konstanta tal, katera je povezana z kapacitivnim vplivom zemlje.

Število radialov	Višina radialov (m)	Dobitek (dBi)	Take off kot (stopinje)	Diagram non-circ (dB)
3	1,53	-0,08	24	0,23
3	2,29	0,02	22,5	0,24
3	3,05	0,10	21,5	0,25
3	3,81	0,15	20,5	0,26
3	4,60	0,20	19,8	0,27
4	1,53	0,01	24	0,01
4	2,29	0,08	22,8	0,02
4	3,05	0,14	21,5	0,01
4	3,81	0,18	20,8	0,01
4	4,58	0,22	20	0,01
5	1,53	0,03	23,8	0
5	2,29	0,10	22,8	0
5	3,05	0,15	21,8	0
5	3,81	0,20	20,8	0,01
5	4,58	0,24	20	0,01
6	1,53	0,04	23,5	0
6	2,29	0,11	23	0
6	3,05	0,16	22	0
6	3,81	0,20	20,5	0
6	4,58	0,24	20	0

Tabela 2. - frekvenca 7,15 MHz, antena visoka λ/4 (10,5 m), radiali dolžine 10,5 m,
- povprečna zemlja: prevodnost = 0,005 S/m, dielektrična konstanta 13

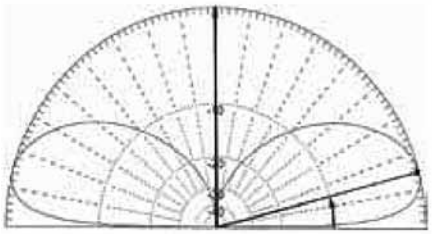
Uporabimo podatke za tri vrste zemlje, za katere je izvršen izračun.

Slaba zemlja: prevodnost: 0,001 S/m, dielektrična konstanta 5, velika mesta, industrijske cone, kamnita tla;
Povprečna zemlja: prevodnost: 0,005 S/m, dielektrična konstanta 13, hribi, gozdovi;
Dobra zemlja: prevodnost: 0,0303 S/m, dielektrična konstanta 20, plodna zemlja, ravninska zemlja

REZULTATI ANALIZE VERTIKALNE ANTENE Z DVIGNJENIMI (ELEVATED) RADIALI

Ker gre za simulacijo antene katere cilj je primerjava vpliva sistema radialov, je za antenski vodnik in radiale izbrana bakrena žica premera d = 2 mm.
Dolžina vertikalnega elementa je λ/4, 10,5 m, na frekvenci 7,15 MHz, enako dolgi, 10,5 m, so tudi radiali. Število radialov spreminjamo med 3 in 6, izbrane višine so: 1,53 m, 2,29 m, 3,05 m, 3,81 m, 4,58 m (do takšnih vrednosti je prišlo zaradi preračunavanja razdalje v metre).
Rezultati so podani v tabelah 1, 2 in 3, za različne vrste zemlje.

Ugotovimo, da se pri enakem številu radialov in pri večanju razdalje od zemlje, povečuje dobitek antene in niža elevacijski (take off) kot najmočnejšega sevanja antene.



Slika 2. Elevacijski kot najmočnejšega sevanja

Pri 3,75 MHz je dolžina vertikalnega dela λ/4 20 m, prav tako tudi dolžina radialov.
Število radialov spreminjamo od 3 do 6, izbrane višine so: 1,53 m, 3,05 m, 4,58 m, 6,86 m, 9,15 m.
Rezultati so podani v tabelah 4, 5 in 6, za različne vrste zemlje.

Iz rezultatov analize ugotovimo da sta pri vertikalni anteni, s samo nekaj dvignjenimi radiali, dobitek in elevacijski (take off) kot najmočnejšega sevanja antene odvisna od vrste zemlje pod anteno, od števila radialov, ter od njihove višine postavitve, glede na zemljo.

Število radialov	Višina radialov (m)	Dobitek (dBi)	Take off kot (stopinje)	Diagram non-circ (dB)
3	1,53	1,72	19,5	0,09
3	2,29	1,81	18,5	0,10
3	3,05	1,89	18	0,10
3	3,81	1,95	17	0,10
3	4,60	2	16,2	0,11
4	1,53	1,77	19,5	0,02
4	2,29	1,85	18,5	0,02
4	3,05	1,91	17,5	0,02
4	3,81	1,97	17	0,02
4	4,58	2,02	16,2	0,01
5	1,53	1,79	19,5	0
5	2,29	1,86	18,5	0
5	3,05	1,92	17,5	0
5	3,81	1,98	17	0
5	4,58	2,02	16,2	0
6	1,53	1,80	19,5	0
6	2,29	1,87	18,5	0
6	3,05	1,93	17,5	0
6	3,81	1,98	17	0
6	4,58	2,03	16,0	0

Tabela 3. - frekvenca 7,15 MHz, antena visoka 10,5 m, radiali dolžine 10,5 m, - dobra zemlja: prevodnost = 0,0303 S/m, dielektrična konstanta 20

Število radialov	Višina radialov (m)	Dobitek (dBi)	Take off kot (stopinje)	Diagram non-circ (dB)
3	1,53	-1,62	27,5	0,36
3	3,05	-1,38	26,5	0,37
3	4,58	-1,22	25,2	0,38
3	6,86	-1,03	23,8	0,40
3	9,15	-0,86	22,2	0,41
4	1,53	-1,47	27,5	0
4	3,05	-1,29	26,5	0
4	4,58	-1,16	25,5	0
4	6,86	-0,99	23,5	0
4	9,15	-0,83	22,2	0
5	1,53	-1,42	27,5	0,01
5	3,05	-1,26	26,5	0
5	4,58	-1,14	25	0,01
5	6,86	-0,98	23,5	0,01
5	9,15	-0,82	22,5	0
6	1,53	-1,39	27,5	0
6	3,05	-1,24	26	0
6	4,58	-1,13	25,5	0
6	6,86	-0,97	23,5	0
6	9,15	-0,81	22	0

Tabela 4. - frekvenca 3,75 MHz, antena visoka 20 m, radiali dolžine 20 m, - slaba zemlja: prevodnost = 0,001 S/m, dielektrična konstanta 5

Število radialov	Višina radialov (m)	Dobitek (dBi)	Take off kot (stopinje)	Diagram non-circ (dB)
3	1,53	0,08	23,8	0,17
3	3,05	0,23	22,5	0,18
3	4,58	0,31	21,5	0,20
3	6,86	0,38	20	0,21
3	9,15	0,40	18,8	0,23
4	1,53	0,20	23,5	0,01
4	3,05	0,30	22,5	0,01
4	4,58	0,36	21,5	0,02
4	6,86	0,40	19,5	0,02
4	9,15	0,42	18,5	0,02
5	1,53	0,26	23,5	0
5	3,05	0,33	22,5	0
5	4,58	0,38	21,5	0,01
5	6,86	0,41	19,8	0,01
5	9,15	0,42	18,5	0,01
6	1,53	0,28	23,5	0
6	3,05	0,34	22,5	0
6	4,58	0,38	21,5	0
6	6,86	0,42	20	0
6	9,15	0,43	18,5	0

Tabela 5. - frekvenca 3,75 MHz, antena visoka 20 m, radiali dolžine 20 m, - povprečna zemlja: prevodnost = 0,005 S/m, dielektrična konstanta 13

Število radialov	Višina radialov (m)	Dobitek (dBi)	Take off kot (stopinje)	Diagram non-circ (dB)
3	1,53	2,23	18,5	0,06
3	3,05	2,42	17,5	0,06
3	4,58	2,54	16,5	0,07
3	6,86	2,68	15,5	0,07
3	9,15	2,80	14,5	0,07
4	1,53	2,32	18,2	0,01
4	3,05	2,46	17,5	0,01
4	4,58	2,56	16,5	0,01
4	6,86	2,70	15,5	0,01
4	9,15	2,82	14,8	0,01
5	1,53	2,36	18,5	0
5	3,05	2,48	17,5	0
5	4,58	2,58	17	0
5	6,86	2,70	15,8	0,01
5	9,15	2,82	14,5	0
6	1,53	2,39	18	0
6	3,05	2,49	17,5	0
6	4,58	2,58	16,5	0
6	6,86	2,71	15,5	0
6	9,15	2,83	14,5	0

Tabela 6. - frekvenca 3,75 MHz, antena visoka 20 m, radiali dolžine 20 m, - dobra zemlja: prevodnost = 0,0303 S/m, dielektrična konstanta 20

REZULTATI ANALIZE VERTIKALNE ANTENE Z VKOPANIMI RADIALI

Tudi ta izračun je izveden za tri tipe zemlje.

40 – metrsko področje
Vertikalni antenski element in radiali so dolžine 10,5 m (λ/4 na 7,15 MHz).
Premer vertikalnega elementa in radialov je d = 2 mm. Število radialov spreminjamo med 20 in 120, v koraku po 20.

Radiali so vkopani na globino 9 cm.
Preračun je izveden za tri vrste zemlje: slaba zemlja, povprečna zemlja in dobra zemlja. Rezultati so prikazani v tabeli 7

Iz tabele 7 ugotovimo, da je večji dobitek in nižji elevacijski kot najmočnejšega sevanja antene pri zemlji dobre prevodnosti (slika 2). Prav tako se z večanjem števila radialov povečuje dobitek antene, vendar ugotovimo, da povečanje števila nad 60 radialov ne vpliva več znatno na povečanje dobitka antene.

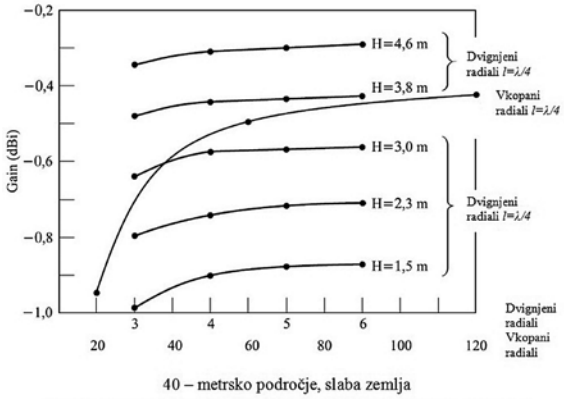
80 – metrsko področje
Vertikalni element antene in radiali so dolžine 20 m (λ/4 na 3,75 MHz).

Premer vertikalnega elementa in radialov je d = 2 mm, radiali so vkopani na globino 9 cm. Število radialov spreminjamo med 20 in 120, v koraku po 20.
Preračun je izveden za tri vrste zemlje: slaba zemlja, povprečna zemlja in dobra zemlja. Rezultati so prikazani v tabeli 8.

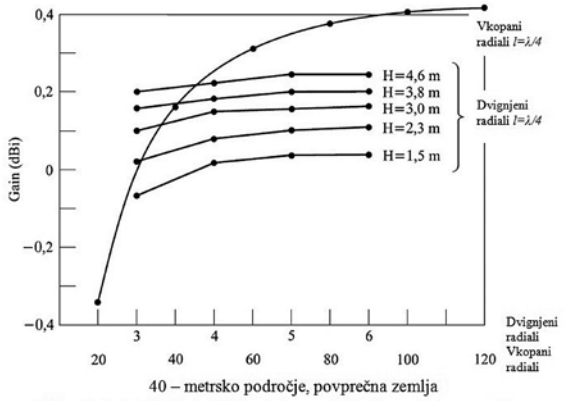
Iz tabele 8 ugotovimo, da je v primeru 120 vkopanih radialov razlika v dobitku antene, glede na vrsto zemlje slaba ali dobra 3,34 dB , elevacijski kot najmočnejšega sevanja pa nižji za 10 stopinj, kar je dobro za DX zveze.

VSPOREDNA ANALIZA VKOPANIH RADIALOV IN RADIALOV DVIGNJENIH OD TAL

Na slikah so podani diagrami odvisnosti dobitka (dBi) glede na število vkopanih in dvignjenih radialov.



Slika 3. Dobitek *(Gain/dBi)*, odvisen od števila radialov, za 40 m področje, slaba zemlja

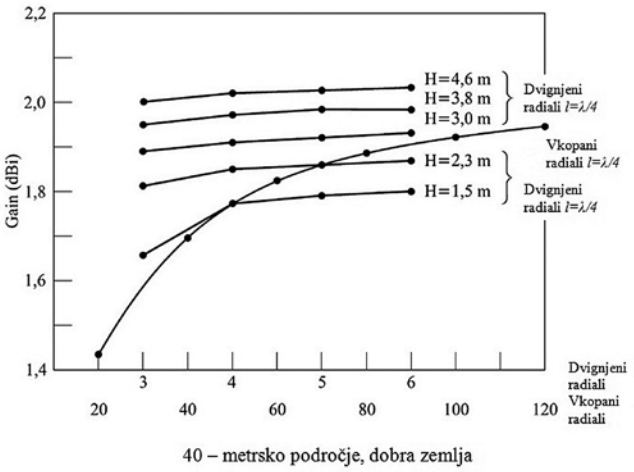


Slika 4. Dobitek *(Gain/dBi)*, odvisen od števila radialov, za 40 m področje, povprečna zemlja

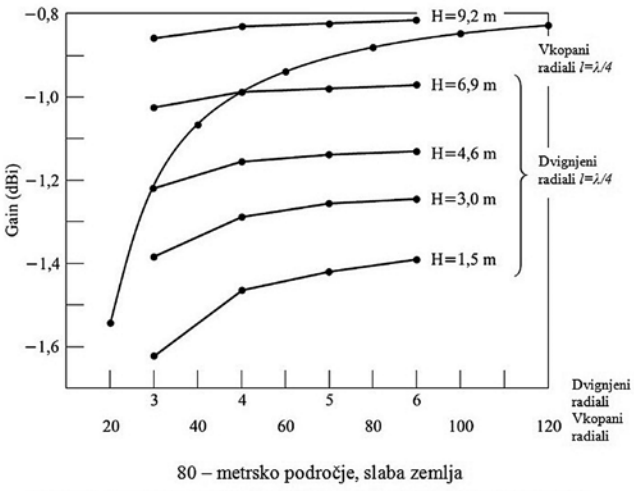
40 – metrsko področje
Na slikah 3, 4 in 5 ugotovimo, da antena pri zemlji povprečne prevodnosti komaj pri uporabljenih 50 ali več vkopanih radialih dolžine λ/4 preseže dobitek antene z dvignjenimi radiali.
Pri slabi zemlji je antena z dvignjenimi radiali na 3,8 m in več boljša od antene, z katerim koli številom vkopanih radialov. Če je zemlja dobre prevodnosti, daje antena z radiali na višini vsaj 3 m, boljši rezultat od antene z vkopanimi radiali.

Tabela 7	slaba zemlja		povprečna zemlja		dobra zemlja	
	dobitek in elevacijski kot		dobitek in elevacijski kot		dobitek in elevacijski kot	
štev. vkopanih radialov	dBi	stopinje	dBi	stopinje	dBi	stopinje
20	-0,95	29,5	-0,34	26,5	1,43	21
40	-0,59	29,5	0,16	26,5	1,70	20,5
60	-0,50	29,5	0,31	26,5	1,82	21,5
80	-0,46	29,5	0,37	25,5	1,88	21,5
100	-0,44	29,5	0,41	26	1,92	21
120	-0,42	29,5	0,42	25,5	1,94	21

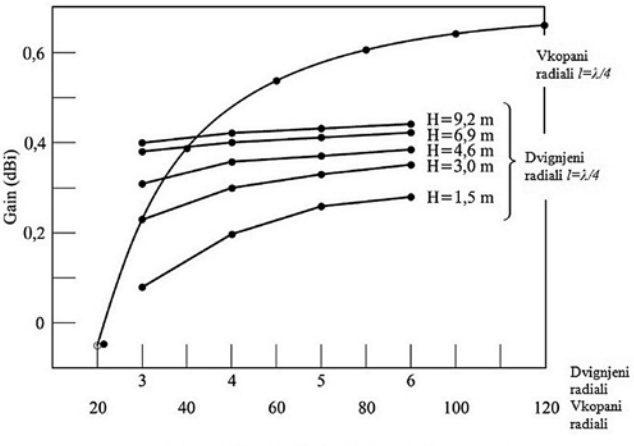
Tabela 8	slaba zemlja		povprečna zemlja		dobra zemlja	
	dobitek in elevacijski kot		dobitek in elevacijski kot		dobitek in elevacijski kot	
štev. vkopanih radialov	dBi	stopinje	dBi	stopinje	dBi	stopinje
20	-1,54	29	-0,05	24,5	2,09	19
40	-1,07	29	0,38	24,5	2,30	19,5
60	-0,94	28,5	0,53	24,5	2,40	19,5
80	-0,88	28,5	0,60	25	2,46	19,5
100	-0,84	29	0,63	24,5	2,49	18,5
120	-0,82	29	0,66	25	2,52	19



Slika 5. Dobitek *(Gain/dBi)*, odvisen od števila radialov, za 40 m področje, dobra zemlja



Slika 6. Dobitek *(Gain/dBi)*, odvisen od števila radialov, za 80 m področje, slaba zemlja



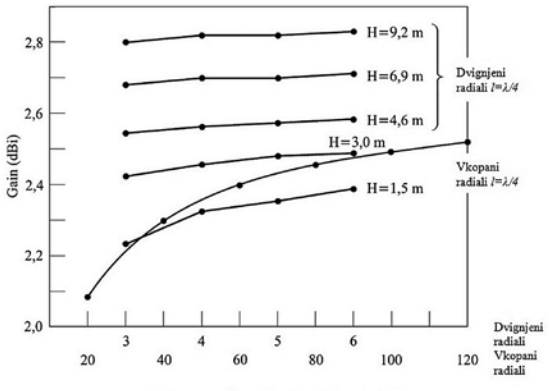
Slika 7. Dobitek *(Gain/dBi)*, odvisen od števila radialov, za 80 m področje, povprečna zemlja

80 – metrsko področje

Na slikah 6, 7 in 8 ugotovimo, da ima antena v primeru zemlje povprečne prevodnosti šele z 45 vkopanimi radiali večji dobitek od antene z dvignjenimi radiali.

Pri slabi zemlji je antena z dvignjenimi radiali na višino vsaj 9 m učinkovitejša od antene z 120 vkopanimi radiali.

Če je zemlja dobre prevodnosti, potem antena z radiali na višini 3 m daje boljši rezultat od antene z vkopanimi radiali.



Slika 8. Dobitek *(Gain/dBi)*, odvisen od števila radialov, za 80 m področje, dobra zemlja

ZAKLJUČEK

Z uporabo prikazanih diagramov in tabel je mogoče, glede na kvaliteto zemlje izbrati, ali uporabimo vkopane ali dvignjene radiale, ter na katero višino jih postavimo, v smislu dobiti učinkovitejšo anteno in primernega elevacijskega (take off) kota najmočnejšega sevanja.

Pri zelo dobri zemlji so dvignjeni radiali učinkovitejši zaradi majhnih izgub, glede na veliko število vkopanih radialov. Prav tako je elevacijski kot najmočnejšega sevanja nižji, kar je ugodno za DX zveze. Kdo že uporablja vertikalno anteno z večjim številom vkopanih radialov, ima pa probleme zaradi potrebne površine zemlje, jih lahko loči od antene. Služili bodo za izboljšanje prevodnosti zemlje.

Pri dvignjenih radialih se mora upoštevati, da je pri anteni λ/4 visoka napetost na koncih radialov in se jih mora ustrezno zaščititi pred stiki (to se doseže z povečanjem razdalje od zemlje). Poudariti moram, da so radiali dvignjeni od tal resonančni, tako da s spremembo kota postavitve glede na horizont za približno 10 stopinj in majhno spremembo dolžine, lahko anteno spravimo v resonanco ter se približamo vhodni impedanci 50 Ω. Prednost takšne antene z dvignjenimi radiali je ta, da v vsakem trenutku vidimo njihovo fizično stanje in da se jih enostavno zamenja v primeru poškodbe. Če so radiali postavljeni dovolj visoko ne motijo prehoda ljudi in strojev, tako da zemlja pod njimi ni zavzeta, tako kot pri vkopanih radialih.

V članku sem uporabil najnovejše računalniške izračune Ala Christmana (K3LC) o dvignjenih radialih, ki dajejo odgovor na vprašanje, kateri sistem radialov uporabiti pri posamičnem primeru. Izbral sem njegove preračune zaradi tega, ker je avtor velikega števila člankov o antenah, rezultati njegovih izračunov pa se lahko uporabijo brez rezerve.

Al Christman je doktoriral elektroniko in računalništvo na Ohio University, radioamatersko licenco pa je pridobil leta 1974.

LITERATURA:

1. Al Christman, K3LC, Study of Elevated – Radial Ground Systems for Vertical Antennas, National Contest Journal, May/June 2005, ARRL
2. Al Christman, K3LC, Study of Elevated – Radial Ground Systems for Vertical Antennas, Parts 1, 2, 3, More Vertical Antenna Classic, 2006., ARRL
3. Uporabljeni so deli teksta in diagrami z dovoljenjem, copyright ARRL

Prevod: Janko Šauperl, S55WT

Megabitna BPSK radijska postaja za 430MHz

1. ZASNOVA PSK RADIJSKE POSTAJE S SODOBNIMI GRADNIKI

Dobre radijske postaje so osnova učinkovitih radijskih zvez. Tako profesionalne kot amaterske govorne zveze so potrebovale kar nekaj let, da so iz preproste amplitudne modulacije prešle na učinkovitejšo SSB. Modulacija SSB sicer omogoča večji domet radijske zveze in manjše medsebojne motnje za ceno bolj zahtevnih radijskih postaj vključno z rokovanjem in višje stabilnosti frekvence.

Še bolj slikovit razvoj so doživele številske (digitalne) zveze. Začetek številskih zvez je bil silno neučinkovit: telefonski modemi priključeni na govorne radijske postaje. Celo na krovu profesionalnih satelitov so uporabljali preprosta kodiranja podatkov, kot je Manchester, posredovana preko frekvenčno- ali fazno-moduliranega analognega radijskega oddajnika. Razvoj učinkovitejših zvez je zahteval uvedbo modulacij brez nosilca, kot so SSB ali simetrična PSK, oboje s koherentno demodulacijo v sprejemniku.

Razmah radioamaterskih računalniških zvez je pred tremi desetletji pospešil standard za protokol AX.25 [4]. Tudi tu smo radioamaterji začeli z neučinkovitimi telefonskimi modemi in govornimi postajami, kar je omogočalo zmogljivost komaj 1200bit/s. Posnemanje profesionalcev v letih 1988-1993 je prineslo Manchester kodiranje skozi prilagojene širokopasovne FM postaje. Običajna medfrekvenčna sita širine 200kHz so omogočala preproste WBFM radijske postaje in zanesljive zveze z Manchester kodiranjem s hitrostjo 38.4kbit/s v frekvenčnih pasovih 430MHz in 1.2GHz.

Višje hitrosti prenosa zahtevajo učinkovitejše modulacije predvsem zaradi omejenih moči radioamaterskih oddajnikov in zahtev po dometu takšnih zvez. Prve poskuse z dvofazno simetrično BPSK modulacijo in bitno hitrostjo 1.2288Mbit/s sem napravil že leta 19994, vendar ta razvoj ni pripeljal do praktične radijske postaje. Nameraval sem uporabiti transverter za BPSK modulator in demodulator, ki sta delala na medfrekvenci 75MHz.

Naslednje leto sem se odločil za preprostejšo inačico. Oddajnik je bil neposredno BPSK moduliran na končni frekvenci 2.36GHz. Sprejemnik je vseboval dvojno mešanje najprej na 75MHz in končno na 10MHz. S takšnimi radijskimi postajami [1], [2] smo leta 1995 zgradili prve megabitne odseke AX.25 omrežja. BPSK radijska postaja za 2.36GHz je vsebovala kar sedem kompliciranih modulov, od katerih je bil vsak oklopljen s svojo medeninasto škatlico.

Iskanje preprostejše rešitve je pripeljalo do SSB in BPSK radijskih postaj z ničelno medfrekvenco [3], [5]. Angleško kratico Zero-IF ali ZIF smo skovali še preden so profesionalci pogruntali, da se da na isti način poenostaviti GSM telefon ter ga stlačiti v en sam čip. Preproste, a zmogljive ZIF-BPSK radijske postaje in primerni računalniški vmesniki (TNCji) [6], [7], [9] so pripeljali do razmaha packet-radio omrežja v Sloveniji. Svoje dosežke smo zbrali v knjigi »Digitalni mostovi 2000« [8]

Na prelomu stoletja je Internetni protokol tiho, a neusmiljeno izrinil vse ostale komunikacijske protokole vključno z radioamaterskim AX.25. Radioamatersko AX.25 digitalno omrežje smo skušali temu prilagoditi na različne načine [10], še najbolj preprost je bil priklop na računalnik preko programske podpore za telefonski modem.

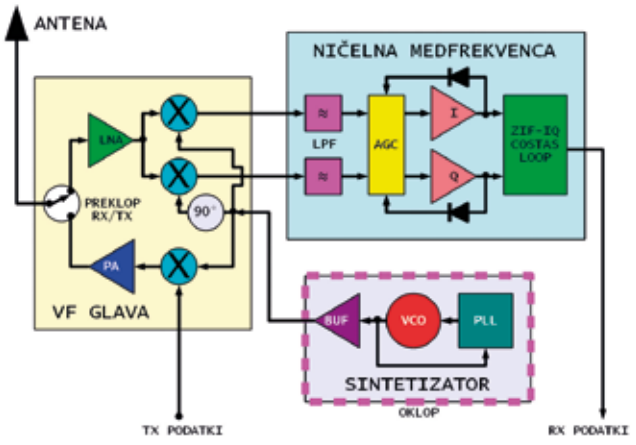
Številne izboljšave PSK radijskih postaj [11] niso mogle premagati pomanjkljivosti, napak in čedalje slabše programske podpore zastarelega protokola AX.25. Poskusi prenosa AX.25 okvirjev s hitrostjo 10Mbit/s so se izkazali popolnoma neučinkoviti. Kljub megabitnim zvezam se omrežje AX.25 po zmogljivosti niti uporabnosti ni moglo več primerjati s cenenimi WLAN (WiFi) brezvrvičnimi računalniškimi omrežji.

Ker niti WLAN (WiFi) ne zmore vsega in je z dometom zelo omejen, sem se po večletnem, zares tehtnem premisleku odločil zavreči stari AX.25 in uvesti povsem nov »Ne-Brezhibni Protokol« [12], [13], razviti zanj povsem novo programsko [14] in strojno opremo [15], [16]. Z izginotjem telefonskih modemov in programske podpore zanje je bilo nujno uvesti zmogljivejše vmesnike za Ethernet [17], [18].

Učinkovitost »Ne-Brezhibnega Protokola« je v celoti vezana na obstoj učinkovitih BPSK radijskih postaj, ki so bile načrtovane pred poldrugim desetletjem! Medtem se je v elektroniki marsikaj spremenilo: predvsem imamo dostop do številnih novih, cenejših in zmogljivejših gradnikov za izdelavo radijskih postaj. Izbira BPSK modulacije, demodulatorja za ničelno medfrekvenco in osnovni načrt BPSK radijske postaje seveda ostanejo nespremenjeni.

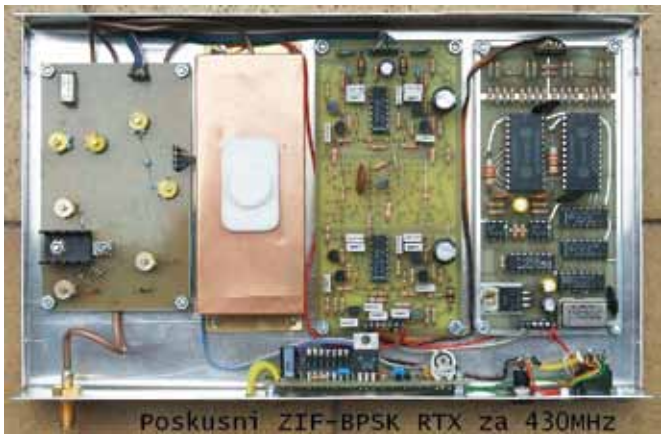
S katerim frekvenčnim področjem torej začeti? Za frekvenčna pasova 1.2GHz in 2.3GHz imamo sicer zastarele, ampak še vedno učinkovite ZIF-BPSK postaje. Kjer je nujno nekaj novega, je frekvenčni pas 430MHz. Velik domet radijskih postaj v frekvenčnem pasu 430MHz omogoča tudi zveze brez neposredne vidlji-

vosti, torej dosti več od cenene WLAN (WiFi) opreme. Hkrati potrebujemo zamenjavo za zastarele WBFM postaje za 430MHz. Frekvenčnega pasu 430MHz radioamaterji skoraj ne uporabljajo več, torej motenj v eno ali drugo smer ne pričakujem. Končno, gradnja radijske postaje za 430MHz je preprostejša in cenejša od mikrovalovnih inačic: na 430MHz se da vse izdelati na enostranskih tiskanih vezjih!



OSNOVNI NAČRT ZIF-BPSK RADIJSKE POSTAJE

Preprosta ocena pokaže, da je smiselna hitrost delovanja BPSK postaje v frekvenčnem pasu 430MHz med 150kbit/s in 3Mbit/s. Za moje poskuse sem se zato odločil kar za standardno hitrost prenosa 1.2288Mbit/s, za katero sem imel že razvito ničelno mefdrekvenco, pripadajočo merilno opremo, (E)ATNCje in veliko izkušenj. Praktični poskusi so potrdili učinkovitost koherentne demodulacije: 1.2288Mbit/s ZIF-BPSK postaja dosega v frekvenčnem pasu 430MHz popolnoma enak domet kot 32-krat počasnejša 38.4kbit/s WBFM postaja. Takšna BPSK postaja omogoča povsem spodobno hitrost dostopa do interneta med 50 in 80kbyte/s.



Načrtovanje nove ZIF-BPSK postaje za 430MHz sem začel s frekvenčnim sintetizatorjem. Tu ZIF postaja potrebuje res dobro oklapljanje, da izhodni signal oddajnika ne vdre nazaj v VCO sintetizatorja, kjer bi povzročil neželjeno frekvenčno modulacijo. Ko sem razvil še visokofrekvenčno sprejemno/oddajno glavo za 430MHz, sem obe enoti vgradil skupaj s staro ničelno medfrekvenco, BPSK demodulatorjem in preklopom sprejem/oddaja v ohišje. Z dvema takšnima ZIF-BPSK postajama sem napravil prve poskuse na 436MHz.

Naslednji korak je bil razvoj nove ničelne medfrekvence v SMD tehniki in Costas-ovega BPSK demodulatorja v programirljivi logiki. Tudi vezje za preklop sprejem/oddaja sem prestavil v SMD tehniko, da nova ZIF-BPSK postaja za 430MHz ni kaj dosti večja od stare WBFM radijske postaje za isti frekvenčni pas.

Šele Ne-Brezhibni Protokol in EATNCji so omogočili, da sem novo ZIF-BPSK radijsko postajo res temeljito preizkusil ter natančno nastavil frekvenčna sita in časovne konstante ničelne medfrekvence. Z neučinkovitim protokolom AX.25 se takšnih poskusov sploh ni dalo narediti! Rezultat teh poskusov je cela vrsta malih popravkov in predelav za vse ZIF-BPSK radijske postaje, nove in stare. Z objavo tega članka o novi ZIF-BPSK radijski postaji za 430MHz sem zato odlašal, saj mora biti temeljni kamen novega NBP omrežja zares zanesljiv.

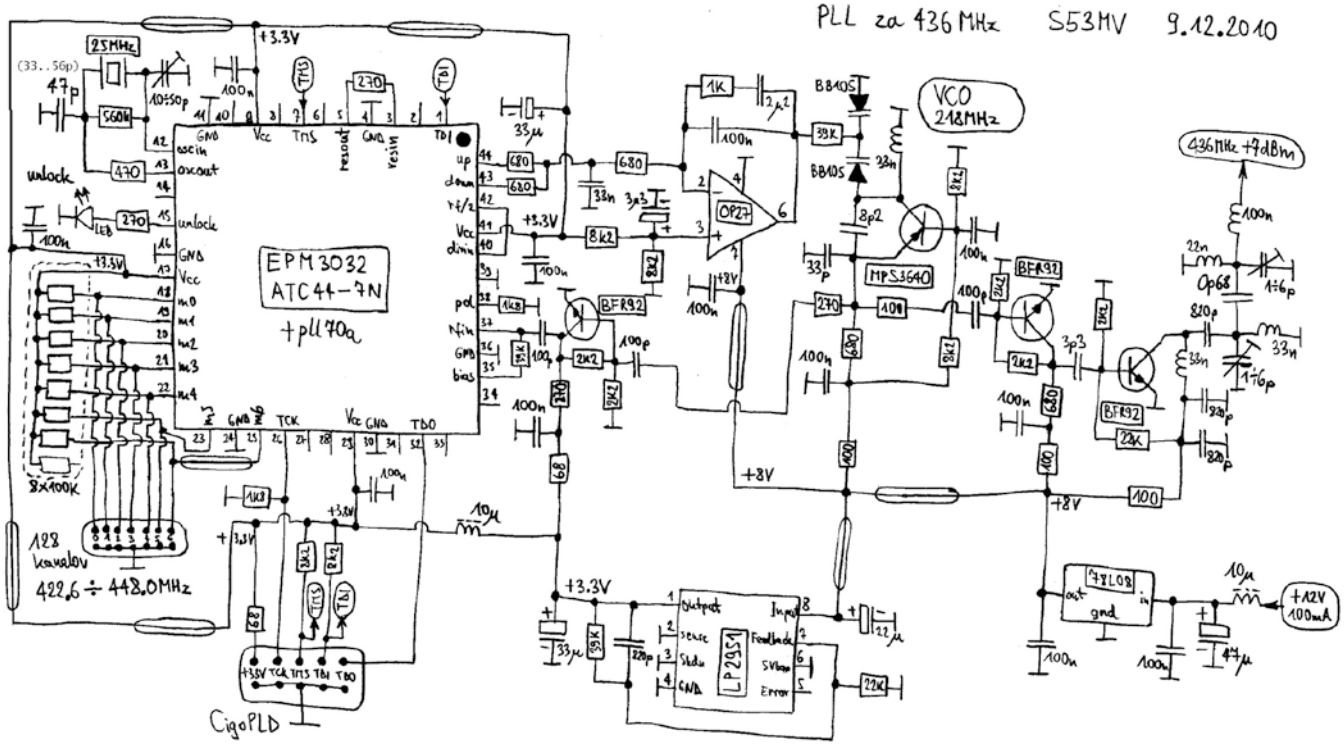
2. PLL FREKVENČNI SINTETIZATOR

Načrtovanje frekvenčnega sintetizatorja za radijsko postajo z ničelno medfrekvenco ni preprosto. Koherentni demodulator zahteva visoko stabilnost frekvence tako za SSB govor kot za PSK podatke. Dodatna težava je v tem, da izhodna stopnja oddajnika dela na isti frekvenci kot VCO v sintetizatorju. Vdor izhodnega signala oddajnika nazaj v VCO povzroči neželjeno frekvenčno modulacijo. Opisani pojav lahko popači govor oziroma pokvari podatke do te mere, da govor ni več razumljiv oziroma so podatki neuporabni.

Nezadostno oklapljanje pogosto povzroča preglavice s presluhom celo v profesionalni tehniki. Primer so VHF letalske radijske postaje za amplitudno govorno modulacijo. V laboratoriju dela takšna postaja brezhibno na umetnem bremenu in dobi certifikat. Na letalu je postaja priključena na resnično anteno, ki seva. Prav to sevanje vdre v sintetizator. Neželjena frekvenčna modulacija popači govor pilota do te mere, da ni več razumljiv...

Nezadostno oklapljanje je bila glavna hiba obeh WBFM radijskih postaj za 38.4kbit/s v frekvenčnih pasovih 430MHz in 1.2GHz. Obe WBFM postaji sta uporabljali neposredno moduliran VCO na končni frekvenci oddajnika oziroma njeni polovici. Nekaj neuspešnih poskusov s PLLji me je prepričalo, da sem se v oddajnikih vseh BPSK postaj za 1.2288Mbit/s na 1.2GHz in 2.3GHz odločil za varno rešitev: preprost kristalni oscilator in pripadajoča veriga množilnih stopenj.

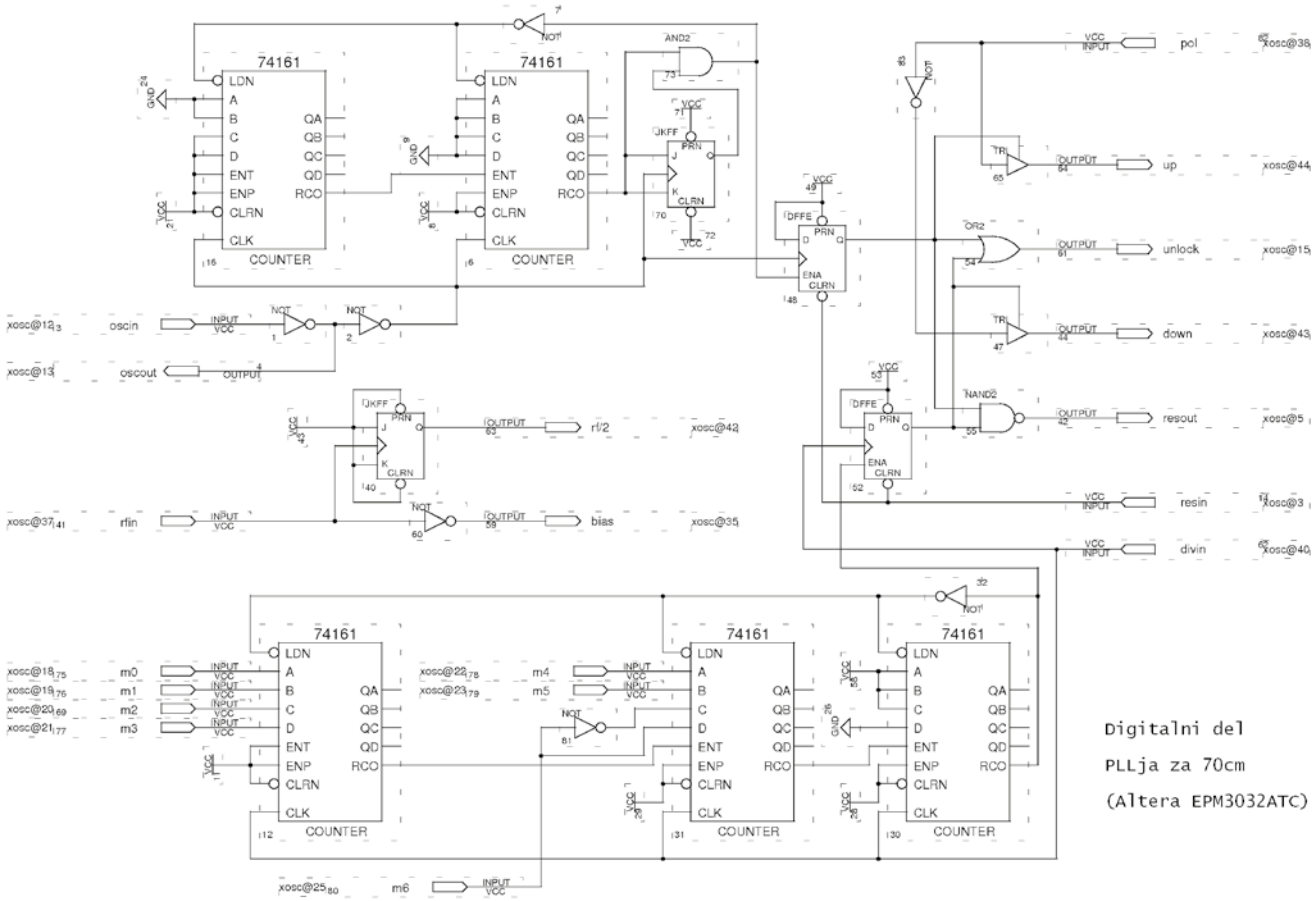
Alternativna rešitev bi bila »transverterska« postaja z eno ali več medfrekvencami na oddaji. V takšni postaji lokalni oscilatorji niso v harmonskem razmerju z izhodom oddajnika in prav ta nekoherenca zmanjšuje škodljive učinke neželjenega presluha za več velikostnih razredov. Številna frekvenčna mešanja v »transverterski« postaji seveda zahtevajo ozkopasovna frekvenčna sita



in natančno uglaševanje. »Transverterska« radijska postaja je zato zahtevnejša in dražja od preproste ničelne medfrekvence »ZIF«.

Profesionalci si danes lahko privoščijo vgradnjo celotnega frekvenčnega sintetizatorja v en sam čip, vključno z VCOjem in njegovo tuljavo. Integrirana tuljava in drugi gradniki integriranega VCOja so zelo majhni, simetrične protitaktne stopnje še zmanjšujejo neželjen presluh in dodatno oklapljanje sploh ni potrebno. Kljub strogim zahtevam za stabilnost frekvence PSK in še strožjim za OFDM je danes možno integrirati celotno ZIF--WLAN radijsko postajo v en sam čip!

V frekvenčnem pasu 430MHz je zadosti možnosti za radijske motnje v obe smeri, da mora biti delovna frekvenca megabitne ZIF-BPSK radijske postaje nastavljiva. Kristal in množilne stopnje torej odpadejo. Čeprav se na tržišču že dobijo frekvenčni sintetizatorji z integriranim VCOjem brez zunanjih tuljav, sem



se nazadnje odločil za skrbno načrtovan sintetizator z običajnim tranzistorskim VCOjem, ločilnimi stopnjami, logiko PLLja in pločevinastim oklopom.

VCO sintetizatorja s PNP tranzistorjem MPS3640 in dvema varikap diodama BB105 dela na polovični frekvenci 218MHz. Frekvenčni podvojevalnik na 436MHz deluje kot dodatna ločilna stopnja, kar dodatno zmanjšuje presluh in neželjeno FM. Ločilni stopnji in podvojevalnik so izdelani s tranzistorji BFR92. Vse tuljave so SMD, da majhno stresano magnetno polje ne zahteva dodatnega oklapljanja. Podvojevalnik proizvede dobrih 5mW moči na 436MHz.

Digitalni del PLLja je izdelan v programirljivi logiki Altera EPM3032ATC. Poleg števcev vsebuje tudi referenčni oscilator na 25MHz in frekvenčno/fazni primerljalnik. Poleg digitalnih nalog je v EPM3032ATC sprogramirano tudi nekaj preprostih analognih nalog: predojačevalnik za signal VCOja, kristalni oscilator in frekvenčno/fazni primerjalnik vključno s kasnilnim vodom (upor 270Ω med nogicama 3 in 5) za preprečevanje histereze.

V EPM3032ATC sem poskusno uspel sprogramirati celo podvojevalnik frekvence na 436MHz. Izhodna moč je bila sicer povsem zadovoljiva okoli 10mW, žal pa je signal vseboval preveč neželjenih frekvenčnih komponent zaradi presluhov znotraj EPM3032ATC. Tudi poraba takšnega podvojevalnika je bila previsoka (preko 100mA). Zato predstavljeni načrt sintetizatorja vsebuje običajen podvojevalnik z NPN tranzistorjem BFR92.

Referenčna frekvenca 25MHz je izbrana zato, ker noben njen harmonik ne pade v frekvenčni pas 430-440MHz. Poleg tega dobimo za 25MHz kvalitetne kremenčeve kristale za uporabo v Ethernet vmesnikih. Vhodni signal 218MHz najprej deli z 2 en sam flip-flop preskalerja, ki mu sledi programirljivi števec. Primerjalna frekvenca PLLja je 50kHz, kar pomeni frekvenčne korake 100kHz za VCO oziroma korake 200kHz na končni frekvenci.

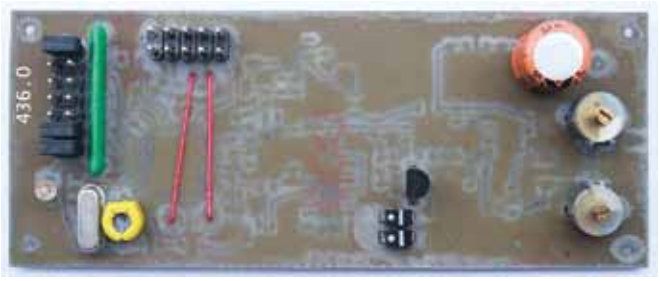
Glavna prednost programirljive logike EPM3032ATC je ravno v temu, da lahko z njo izdelamo natančno takšne delilnike, kot jih potrebuje PLL naše radijske postaje. Dodaten mikrokrmilnik za programiranje PLL vezja torej ni potreben! EPM3032ATC je sicer sprogramiran tako, da s sedmimi mostički izbiramo izhodno frekvenco sintetizatorja med 422.6MHz in 448.0MHz. Poskusi z EPM3032ATC-7 so pokazali, da preskaler z enim samim flip-flop-om dela zanesljivo vse do 400MHz, programirljivi števec pa vse do 200MHz. Še hitrejšega, ampak dvakrat dražjega EPM3032ATC-4 še nisem preizkusil!

Sito na izhodu frekvenčno/faznega primerjalnika je izdelano z malo boljšim operacijskim ojačevalnikom OP27 (pasovna širina 8MHz). Poskusi s še hitrejšim operacijskim ojačevalnikom AD847 (50MHz) niso prinesli nobene izboljšave, pač pa je bilo opazno poslabšanje s prepočasnimi običajnimi operacijskimi ojačevalniki (1MHz).

Vezje frekvenčnega sintetizatorja vsebuje še dva SMD regulatorja napajanja: 78L08 (SOT-89) za +8V za analogne stopnje in LP2951 (SOIC-8) za +3.3V za programirljivo logiko EPM3032ATC. Skupna poraba frekvenčnega sintetizatorja znaša okoli 100mA.

Frekvenčni sintetizator je zgrajen na enostranskem tiskanem vezju z izmerami 40mX100mm. Priporočam vitroplast debeline 1mm. Večina gradnikov je SMD in je vgrajena na spodnji strani tiskanine. Posebno pozornost zasluži izbira pravih SMD tuljav. Z izjemo dušilk 10µH na napajanju imajo vse SMD tuljave zračno jedro, da dosežejo kvaliteto vsaj Q=50 na delovni frekvenci. Pozor, cenejše SMD tuljave s feritnim jedrom imajo v danem frekvenčnem pasu kvaliteto Q=10 ali celo manj!

Na gornji strani tiskanine so nameščeni le redki gradniki: aluminijev elektrolitski kondenzator, trimer kondenzatorji, kristal za 25MHz, svetleča dioda UNLOCK, uporovna letvica 100kΩX8, varikap diodi, tranzistor MPS3640, mostički za nastavitev frekvence, vtičnica za programiranje EPM3032ATC in dva žična mostička.

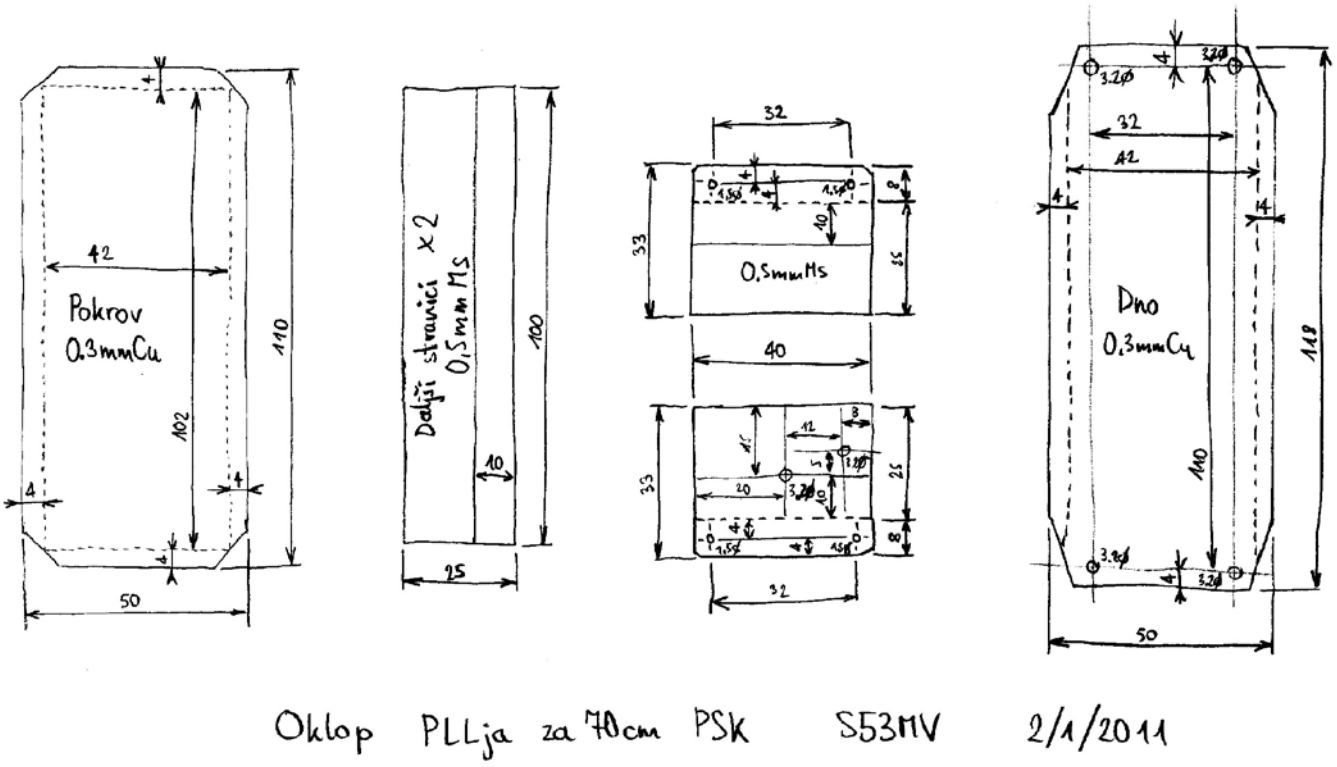


Delovanje PLL frekvenčnega sintetizatorja obvezno preverimo in grobo uglasimo preden tiskano vezje zacinimo v oklopljeno ohišje! Preverjanje sicer olajšuje dejstvo, da je frekvenčni sintetizator popolnoma samostojna enota, ki ni odvisna od delovanja drugih enot ZIF-BPSK postaje. Najprej preverimo obe napajalni napetosti +3.3V in +8V ter skupno porabo enote. Nato v EPM3032ATC zapečemo in preverimo program »pll70a« z orodjem »Altera MAX+plusII« in kablom »CigoPLD«.

Ko je EPM3032ATC sprogramiran, preverimo uklenitev PLLja. Svetleča dioda UNLOCK mora ob vklopu za trenutek pobliskati in se popolnoma ugasniti. V sredini frekvenčnega področja (VCO okoli 218MHz) naj bi bila napetost na izhodu OP27 med +3V in +5V. Če se PLL pravilno uklene, preprosto uglasimo pasovno sito na izhodu podvojevalnika za največjo moč na 436MHz.

Ko PLL vsaj za silo deluje, lahko preverimo in nastavimo natančno frekvenco kristalnega oscilatorja. Kristali za 25MHz so sicer zelo natančno izdelani, ker to zahteva Ethernet. Vendar nam prodajalec običajno ne zna povedati, na kakšno bremensko impedanco so umerjeni. Frekvencmeter priključimo kar na izhod na 436MHz in s trimerjem pri kristalu skušamo nastaviti okroglo številko. Če nam to ne uspe, bo mogoče treba zamenjati tudi drugi kondenzator pri kristalu, običajno med 33pF in 56pF.

Preverjeno tiskano vezje zacinimo v okvir iz 0.5mm debele medeninaste pločevine tako, da se nahaja približno 15mm pod vrhom oziroma 10mm nad dnom. Napajanje +12V pripeljemo po skozniku 1nF ali več, izhodni signal na 436MHz pa odpeljemo po tankem koaksialnem kablu s teflonsko izolacijo. Na medeninasti okvir nato namestimo še dno in pokrov iz 0.3mm debele bakrene pločevine.



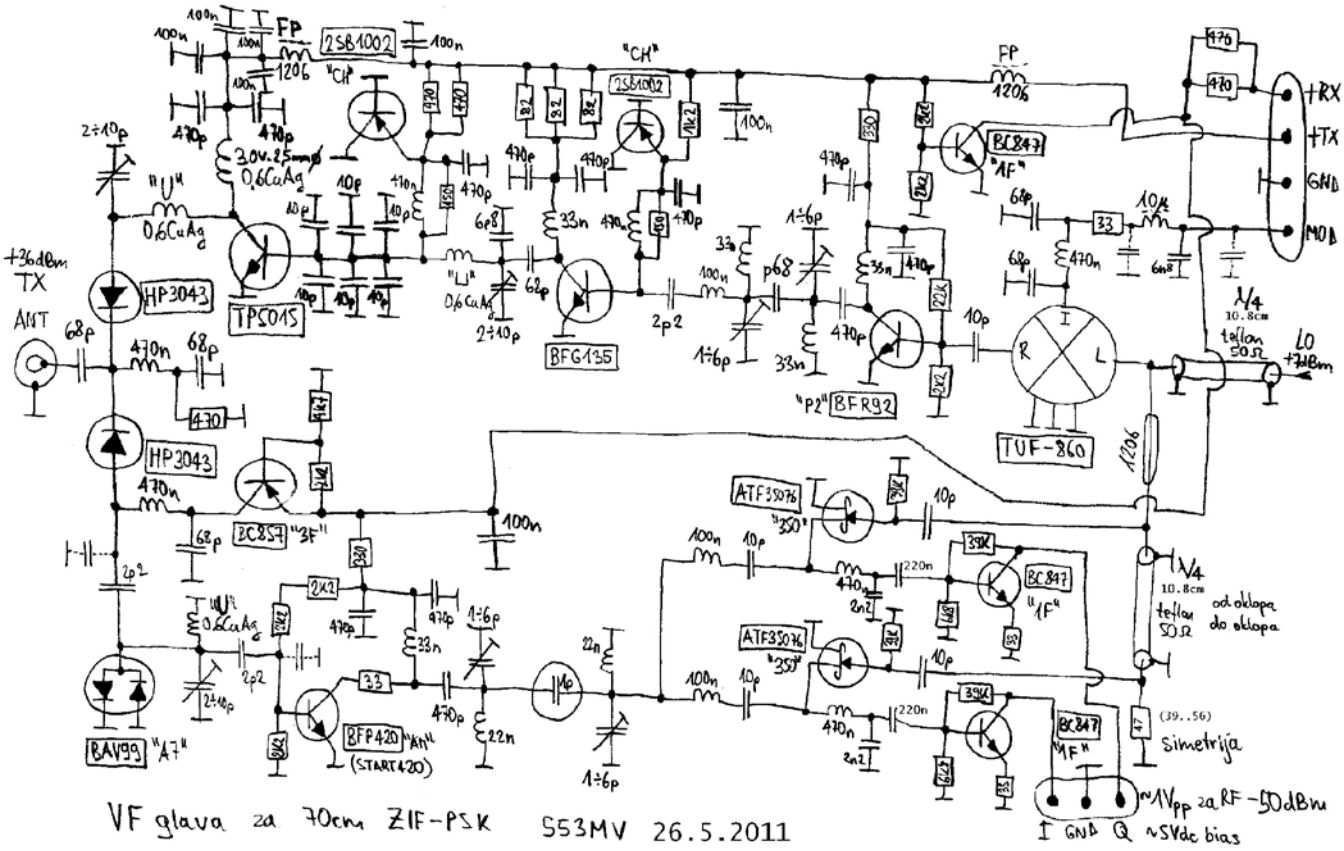
Oklop PLLja za 70cm PSK S53MV 2/1/2011

3. VISOKOFREKVENČNA GLAVA PSK POSTAJE

Visokofrekvenčna glava vsebuje modulator in močnostni visokofrekvenčni ojačevalnik oddajnika, nizkošumni ojačevalnik in kvadraturni mešalnik sprejemnika ter antenski preklopnik s PIN diodami. Modulator oddajnika in kvadraturni mešalnik sprejemnika oba potrebujeta isti signal lokalnega oscilatorja, to se pravi izhod frekvenčnega sintetizatorja.

Kot BPSK modulator je uporabljen mešalnik TUF-860, ker ima majhno vstavitveno slabljenje in deluje z razmeroma močnimi signali: dobrih 5mW iz frekvenčnega sintetizatorja. Ojačenje celotne oddajne verige je v tem primeru manjše, kar pomeni manj stopenj, predvsem pa manj oklapljanja in možnost izvedbe na enostranskem tiskanem vezju.

TUF-860 vsebuje v svoji notranjosti venec štirih schottky diod in dva transformatorja, ki sta po navodilih proizvajalca prilagojena za delovanje v frekvenčnem pasu 800..1050MHz. Mešalnik TUF-860 z lahkoto dobimo v starih GSM baznih postajah in



deluje odlično tudi v frekvenčnem pasu 430MHz. Seveda lahko v isto vezje vgradimo tudi druge podobne balančne mešalnike z diodnim vencem.

Modulirani signal iz TUF-860 ima jakost okoli 1mW. Prvi tranzistor BFR92 dela v razredu »A« in ta signal ojači na približno 20mW. Drugi tranzistor BFG135 dela v razredu »B« in ojači signal na približno 400mW. Izhodni tranzistor TP5015 dela v razredu »B« in ojači signal na približno 4W.

Izhodni tranzistor TP5015 ni najsodobnejši. Je pa bogato predimenzioniran: proizvajalec zanj navaja 15W izhodne moči pri napajanju 24V in frekvenci 450MHz za analogno mobilno telefonijo (stare NMT bazne postaje). V podobnem ohišju z enako prirobnico dobimo številne tranzistorje za 900MHz GSM bazne postaje: TP3021, TP3022 ali TPS1002, ki pa verjetno potrebujejo malenkost drugačno prilagoditev impedance v bazi.

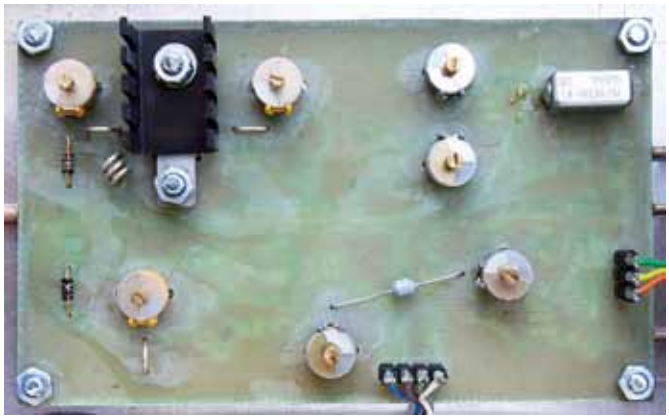
Antenski preklopnik je izdelan z dvema razmeroma starima PIN diodama HP3043 v steklenem ohišju. Seveda lahko uporabimo tudi drugačne PIN diode. So pa HP3043 zelo značilen predstavnik tistega, kar danes dobimo v SMD ohišjih. Sprejemna PIN dioda je na oddaji izključena, pri tem pa PNP tranzistor BC857 poskrbi, da skozi to diodo ne more teči tok kljub usmerniškemu pojavu. Na oddaji lahko na kolektorju BC857 izmerimo tudi -10V!

Dodatno zaščito sprejemnika predstavlja dvojna dioda BAV99 na vhodu sprejemnika. Sprejemnik vsebuje eno samo VF ojačevalno stopnjo s tranzistorjem BFP420 (START420), ki daje na 430MHz preko 30dB ojačanja. Ničelna medfrekvenca v teoriji sicer ne potrebuje nobene selektivnosti v visokofrekvenčnem delu sprejemnika. Trije nihajni krogi, eden pred in dva za BFP420 zato dajejo le grobo selektivnost za dušenje močnih a frekvenčno oddaljenih signalov.

Kvadraturni mešalnik sprejemnika vsebuje dva pasivna mešalnika s HEMToma ATF35076 oziroma katerakoli HEMTa za uporabo v 12GHz SAT-TV konverterjih, da sta le oba HEMTa med sabo enaka! Signal lokalnega oscilatorja je priveden na vrata in modulira upornost kanala med izvorom in ponorom. Visokofrekvenčne in medfrekvenčne signale ločujejo preprosta LC sita v ponoru. 90-stopinjski fazni zasuk lokalnega oscilatorja je zagotovljen s kosom koaksialnega kabla skrbno izbrane dolžine. Pasivnima mešalnikoma sledita dva enaka medfrekvenčna ojačevalnika s tranzistorjema BC847, ki dobita napajanje preko svojih izhodov iz enote ničelne medfrekvence.

Visokofrekvenčna glava je zgrajena na enostranskem tiskanem vezju z izmerami 60mX100mm. Priporočam vitroplast debeline 1mm. Večina gradnikov je SMD in je vgrajena na spodnji strani tiskanine. Večina tuljav je SMD z zračnim jedrom in kvaliteto vsaj Q=50. Obe feritni dušilki »FP« (1206) imata seveda namenoma velike izgube!

Tuljave v močnostnem delu oddajnika in na vhodu sprejemnika so izdelane iz 0.6mm posrebrene bakrene žice (žila kabla RG-214) in vgrajene na gornjo stran tiskanine. Točno vrednost induktivnosti teh tuljav nastavimo z njihovo višino nad površino tiskanega vezja: »U« v bazi TP5015 ima najnižjo induktivnost in je kar stisnjen na površino, »U« v kolektorju TP5015 je okoli 3mm nad tiskanim vezjem in »U« na vhodu sprejemnika je okoli 4mm nad tiskanim vezjem.



Izhodni tranzistor TP5015 je vgrajen v pravokotno odprtino, izrezano v tiskanem vezju. TP5015 je pritrjen z dvema vijakoma M3X10. Čeprav hlajenje izhodnega tranzistorja tega ne zahteva, je na enega od vijakov pritrjeno še malo hladilno rebro iz črno-eloksiranega aluminija (za TO-220).

Na gornji strani tiskanine so poleg tuljav iz posrebrene žice vgrajeni še kapacitivni trimerji, PIN diodi, kondenzator 1pF, vtičnice za napajanje in nizkofrekvenčne signale ter modulator (mešalnik) TUF-860. Ohišje TUF-860 je dodatno ozemljeno z dvema žicama, ki sta zacinjeni na njegovo kovinsko ohišje.

Pozor, vsi visokofrekvenčni koaksialni kabli so s teflonsko izolacijo in so pricinjeni na spodnjo stran tiskanega vezja. Dolžine kablov so mišljene od začetka oklopa do konca oklopa. Predpisani fazni zasuk 90 stopinj dosežemo v pasu 430MHz s kablom dolžine 108mm od oklopa do oklopa. To pomeni, da je celotna dolžina kabla okoli 113mm. Na vsakem koncu najprej pocinimo oklop in ga potem odstranimo v dolžini približno 2.5mm.

Zgrajeno visokofrekvenčno glavo najprej preizkusimo brez VF signalov za delovne točke raznih polprevodnikov. Pri tem privedemo napajanje stopnjam sprejemnika ali stopnjam oddajnika, nikakor pa obeh hkrati. Nato pripeljemo signal frekvenčnega sintetizatorja in na vratih obeh HEMTov bi morali preko primerne VF dušilke izmeriti usmerjeno napetost v velikostnem razredu -100mV.

Oddajnik lahko preizkusimo tako, da na modulator pripeljemo veljavno PSK modulacijo. Bližnjica za vklop modulatorja je enosmerni tok okoli 10mA, to se pravi upor približno 1kΩ med MOD in +TX. Brez krmilnega signala BPSK oddajnik ne proizvaja ničesar na svojem izhodu!

V primerno krmiljenem oddajniku uglasimo vse štiri trimerje za največjo izhodno moč na 436MHz. Fine popravke lahko poskusimo tudi z mrcvarjenjem »U-ja« v kolektorju TP5015. Pozor, če sta nihajna kroga med BFR92 in BFG135 močno raz-

glašena, lahko ne dobimo merljive moči na izhodu oddajnika! Pravilno delujoča izhodna stopnja oddajnika bi morala proizvesti vršno moč okoli 5W, kar pomeni okoli 4W pri BPSK oddaji s filtrirano ovojnico. Poraba visokofrekvenčnega dela BPSK oddajnika znaša okoli 650mA, odvisno od toleranc polprevodnikov in uglaševanja.

Sprejemno verigo preizkusimo tako, da na antenski priključek pripeljemo nemoduliran nosilec jakosti približno -50dBm (10nW). Frekvenco nosilca izberemo za približno 100kHz različno od lokalnega oscilatorja. Če postaja dela na 430.8MHz, signal generator nastavimo na 430.9MHz. Vse tri trimerje ponovno nastavimo za največjo jakost obeh mešalnih produktov na izhodu visokofrekvenčne glave. Poraba visokofrekvenčnega dela sprejemnika znaša okoli 25mA.

Oba signala I in Q na 100kHz najlažje opazujemo z osciloskopom. Pri tem ne smemo pozabiti na napajanje obeh BC847 iz ZIF verige ali podobno! Z vhodnim signalom -50dBm bi morali po uglaševanju dobiti okoli 1Vpp na obeh izhodih. Kar je še bolj pomembno, z osciloskopom moramo preveriti, da sta oba signala I in Q enako močna ter imata fazni zamik točno 90 stopinj. Manjšo nesimetrijo (neenaka HEMTa) lahko popravimo z zaključitvenim uporom za koaksialni kabel, tako da namesto nazivnih 47Ω vgradimo 39Ω ali 56Ω.

4. DVOKANALNA NIČELNA MEDFREKVENCA IN BPSK DEMODULATOR

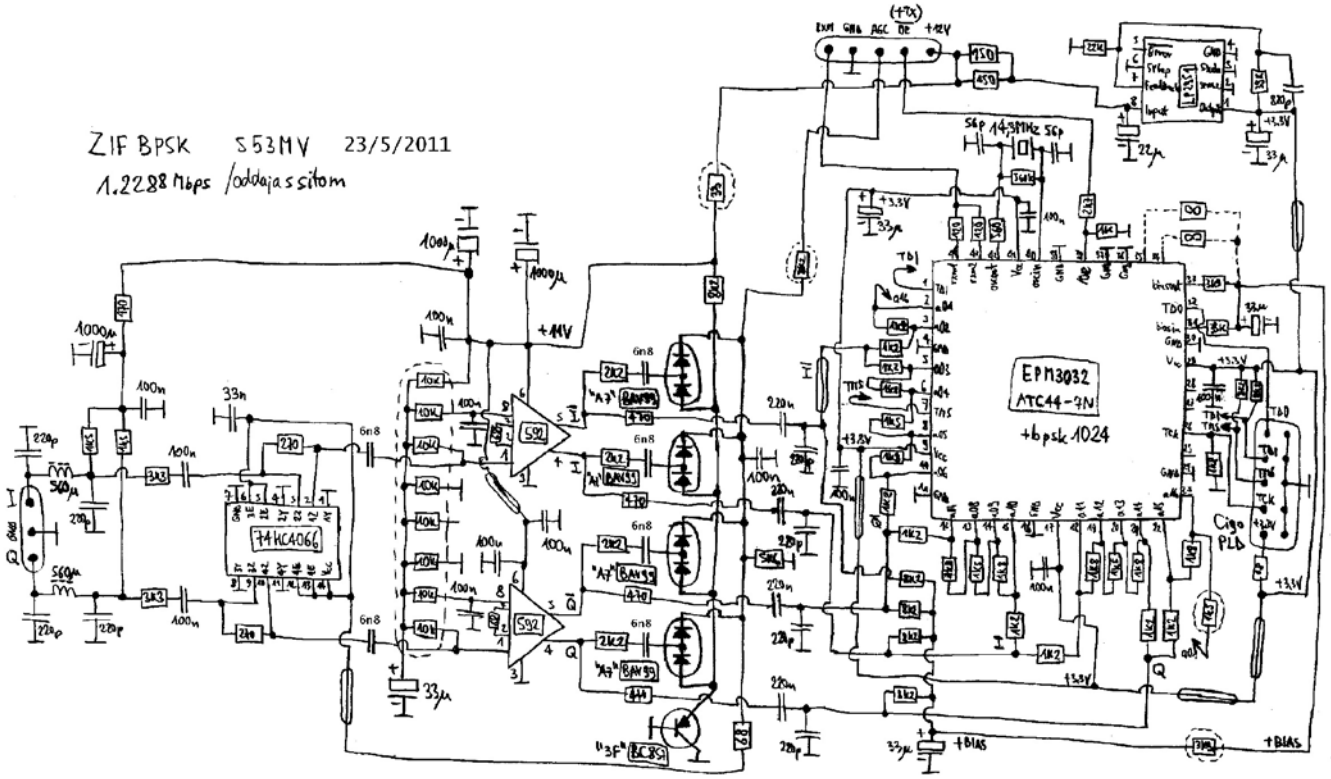
Radijski sprejemnik z ničelno medfrekvenco (ZIF) potrebuje dvokanalni medfrekvenčni ojačevalnik, ki linearno ojača celoten frekvenčni pas od nič do frekvenčne meje, ki ustreza polovici širine visokofrekvenčnega kanala. Linearno ojačanje brez omejevanja ali drugačnega popačenja pomeni v praktičnem sprejemniku zahtevo za samodejno nastavljanje ojačanja ali s tujo kratico AGC. Selektivnost sprejemnika preprosto določata dve nizkoprepustni siti na začetku ZIF verige.

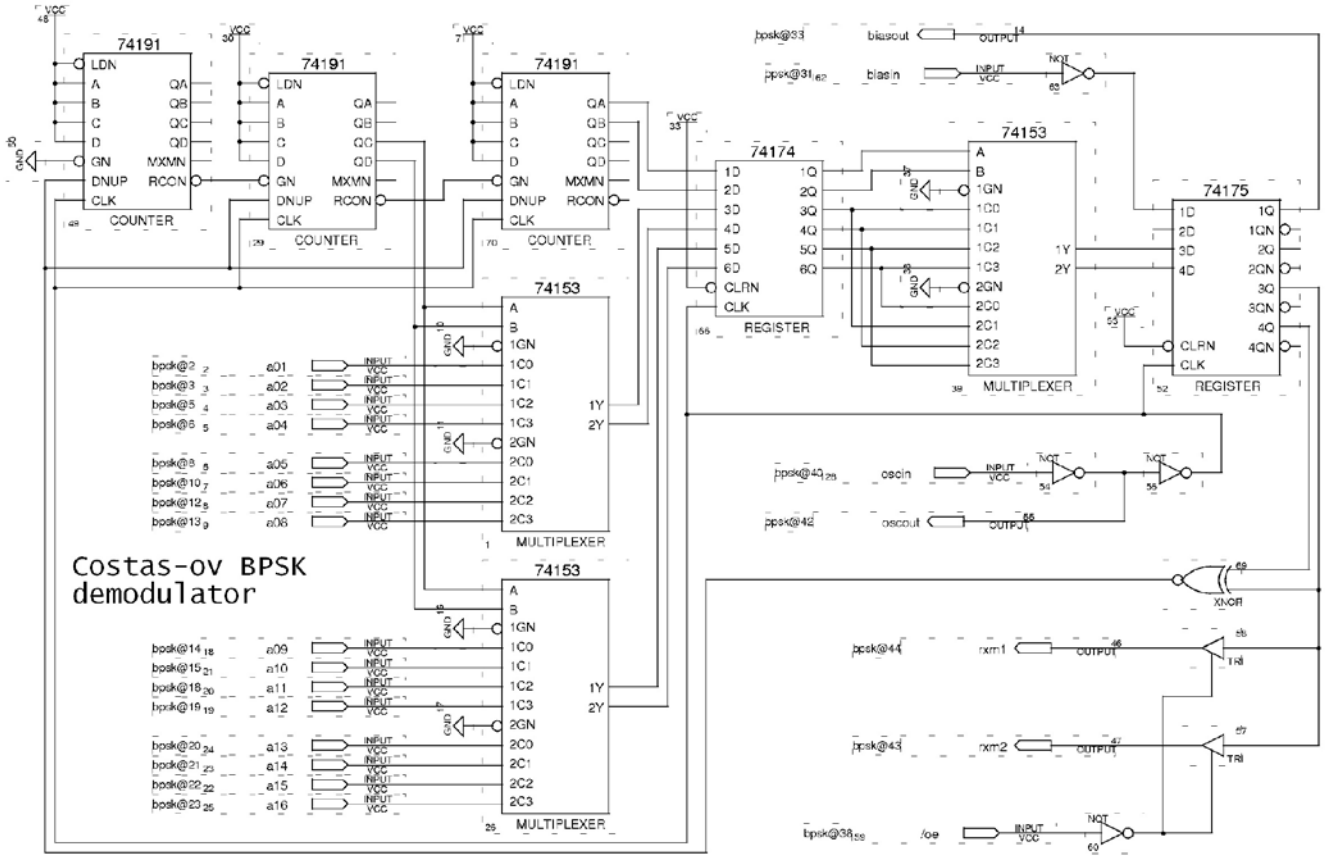
Težje je odgovoriti na vprašanje, koliko mora biti spodnja frekvenčna meja ZIF verige. Teoretska vrednost nič je v praksi težko izvedljiva: kakršnakoli nesimetrija kvadraturnega mešalnika se preko enosmerno-sklopljene ojačevalne verige preslika v nezaslišano velike signale. Primerno kodiranje signala, na primer skrambliranje BPSK podatkov, dopušča od nič različno spodnjo frekvenčno mejo in preprosto izmenično-sklopljeno ZIF ojačevalno verigo.

Prvotne ZIF-BPSK postaje [3] so imele tristopenjski ZIF ojačevalnik, kjer je imela vsaka stopnja svoj neodvisen AGC. Zahteve za AGC se da omiliti z večfazno medfrekvenco, kot je to opisano v [11]. Čas preklopa sprejem/oddaja določa časovno konstanto AGC. Oba čas preklopa RX/TX in časovna konstanta AGC določata tudi spodnjo frekvenčno mejo ZIF ojačevalne verige. Med vsemi nasprotujočimi si zahtevami ni prav lahko najti dober kompromis za ZIF-BPSK sprejemnik. Šele poskusi z učinkovitim NBP so omogočili, da sem opisane pojave natančneje raziskal in poskušal najti dobre vrednosti za opisane časovne konstante in frekvenčne meje.

Dvokanalna ničelna medfrekvenca je tudi v novi radijski postaji izdelana z dvema ojačevalnikoma NE592 (ali TL592). Vrlina NE592 je prav v temu, da to NI operacijski ojačevalnik, kot marsikdo zmotno misli. NE592 vsebuje zaporedno vezavo treh ojačevalnih stopenj, kjer ima vsaka stopnja svojo lastno povratno vezavo. Rezultat je velika pasovna širina in hkrati veliko ojačanje, kjer 40 let star NE592 prekaša tudi najsodobnejše operacijske ojačevalnike. Ojačanje operacijskih ojačevalnikov namreč omejuje stabilnost zunanje povratne vezave zaradi lastnega faznega zasuka.

NE592 je razvil Signetics (ameriški Philips) pred štirimi desetletji. Silno podoben sodobnik, ki lahko marsikdaj zamenja NE592, je Fairchildov μA733. Nekoliko manj podoben sodobnik je bil Siemensov TBA400. Philipsov naslednik NXP je uspešnico NE592 umaknil iz proizvodnje. Na srečo NE592 še vedno proizvaja Onsemi (bivša Motorola), povsem enakovredno kopijo TL592 pa Texas Instruments. Novejših vezij, ki bi lahko neposredno nadomestila NE592, žal ni! Pač pa so se dobre zamisli iz





NE592 ohranile v najhitrejših digitalnih vezjih ECL, s katerimi ima NE592 skupno simetrično zasnovo in tudi razmeroma veliko električno porabo...

NE592, µA733 in TBA400 so se prvotno izdelovali v okroglem kovinskem ohišju TO-100 z 10 nogicami. Kovinska ohišja so proizvajalci pred tremi desetletji opustili in dolgo let proizvajali NE592 in µA733 v plastičnih oziroma keramičnih DIL ohišjih s 14 ali 8 nogicami. Na prelomu tisočletja so izginila še DIL ohišja in danes dobimo NE592 in µA733 samo še v plastičnih SOIC (SMD) ohišjih s 14 ali 8 priključki. V novi dvokanalni ničelni medfrekvenci sem se zato odločil za NE592 v ohišju SOIC-8.

AGC je izdelan podobno kot v izboljšani medfrekvenčni verigi [11] s štirifaznim detektorjem. Čedalje težje dobavljivi CD4049UB v vlogi dvojnega elektronskega potenciometra je zamenjal 74HC4066 v ohišju SOIC-14. Nizkoprepustna LC »π« sita na vhodu dvokanalne ničelne medfrekvence in vsi sklopni kondenzatorji so rezultat številnih poskusov iskanja najboljšega kompromisa med popačenjem signala, dovzetnostjo za motnje in šum ter hitrostjo preklopa TX/RX oziroma AGC.

Pomembna vrlina NE592 je tudi prisotnost dveh protifaznih izhodov, ki so kot nalašč za krmiljenje večfaznih uporovnih delilnikov. Demodulator z analognimi stikali [3] potrebuje 16-fazno krmiljenje, za izboljšani demodulator [11] pa zadošča 8-fazno krmiljenje. Ozko grlo obeh demodulatorjev [3] in [11] so komparatorji LM311, ki omejujejo hitrost delovanja na približno 2Mbit/s.

V novem Costas-ovem BPSK demodulatorju sem najprej nameraval uporabiti programirljivo logiko Altera EPM3032ATC in hitrejše dvojne komparatorje LM319. Poskusi so pokazali, da so sicer digitalni vhodi programirljive logike EPM3032ATC povsem uporabni tudi v analognem režimu. Še več, ker so vsi vhodi izdelani na istem čipu, so med sabo popolnoma enaki. Zadošča torej en sam izvor referenčne napetosti za vse vhode EPM3032ATC, ki jih uporabimo kot izredno hitre analogne komparatorje! Dodatni analogni komparatorji torej sploh niso potrebni...

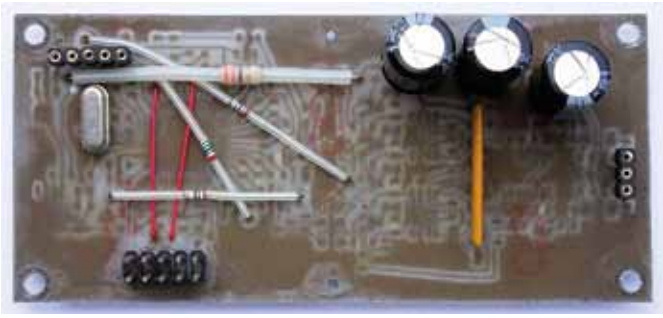
Iz štirih izhodov dveh NE592 naredi uporovni venec iz 20 uporov 16-fazni signal na 16 vhodih EPM3032ATC. Dodatno vezje v EPM3032ATC poskrbi zato, da drži uporovni venec na skrbno izbrani prednapetosti +BIAS, ki natančno ustreza preklopnemu pragu vseh vhodov. Notranje vezje v programirljivi logiki EPM3032ATC je po funkciji sicer zelo podobno izboljšanemu demodulatorju [11], le da DPLL dela s koraki 1/1024.

EPM3032ATC vsebuje tudi kristalni oscilator za frekvenco takta 14.318MHz. DPLL 1/1024 torej omogoča popravljanje frekvence nosilca BPSK oddaje vse do +/-13.9kHz. Izhod BPSK demodulatorja sta dva vzporedna tri-state krmilnika. Če vhod /OE povežemo na +TX v ožičenju radijske postaje, na oddaji izključimo BPSK demodulator in mogoče preprečimo neželjen presluh med TXM in RXM v kablu med radijsko postajo in (E)ATNCjem.

Vezje demodulatorja vsebuje še regulator LP2951 za napajanje +3.3V za programirljivo logiko EPM3032ATC. Napajanje obeh NE592 in medfrekvenčnih ojačevalnikov v visokofrekvenč-

ni glavi gre neposredno iz +12V, seveda skrbno presejano in očiščeno z razmeroma velikimi aluminijevimi elektrolitskimi kondenzatorji.

Dvokanalna ničelna medfrekvenca in BPSK demodulator sta zgrajena na enostranskem tiskanem vezju z izmerami 45mmX100mm. Priporočam vitroplast debeline 1mm. Večina gradnikov je SMD in je vgrajena na spodnji strani tiskanine.



Na gornji strani tiskanine so nameščeni le redki gradniki: trije aluminijevi elektrolitski kondenzatorji, kristal za 14.318MHz, štirje upori z žičnimi izvodi, uporovna letvica 10kΩX8, vtičnica za programiranje EPM3032ATC, vtičnica za vhod, vtičnica za izhod in napajanje in dva žična mostička.

Po končani gradnji najprej preverimo večfazni uporovni venec za kratke stike z digitalnim ohmmetrom. Upornosti po diagonalah morajo biti enake, sicer smo pri spajkanju naredili kašen kratek stik. Nato priklopimo napajanje +12V in preverimo napajalne napetosti +3.3V in +11V (NE592) ter enosmerne napetosti na vseh štirih izhodih NE592 (okoli +9V). Nato v EPM3032ATC zapečemo in preverimo program »bpsk1024« z orodjem »Altera MAX+plusII« in kablom »CigoPLD«.

Ko program v notranjosti EPM3032ATC deluje, bi moral delovati tudi kristalni oscilator na 14.318MHz in vezje za prednapetost +BIAS. Prednapetost +BIAS je običajno okoli +1.25V. Z digitalnim votlmetrom preverimo, da imamo na celotnem večfaznem uporovnem vencu isto enosmerno napetost oziroma da ni enosmernih padcev na nobenem od uporov večfaznega venca.

Končno pripeljemo na vhod I ali Q kakršenkoli signal in preverimo napetost AGC. Ker deluje 74HC4066 z nižjimi napetostmi kot CD4049UB, je tudi AGC napetost približno polovica tistega, kar izmerimo v medfrekvenčni verigi [11]. Ker deluje AGC šele v ničelni medfrekvenci, lahko močni signali (nad -30dBm oziroma močnejši od 1μW) na vhodu sprejemnika povzročijo nasičenje visokofrekvenčnih stopenj. Opisane BPSK radijske postaje torej niso primerne za delovanje na zelo kratkih razdaljah samo nekaj metrov, ko so opremljene z antenami!

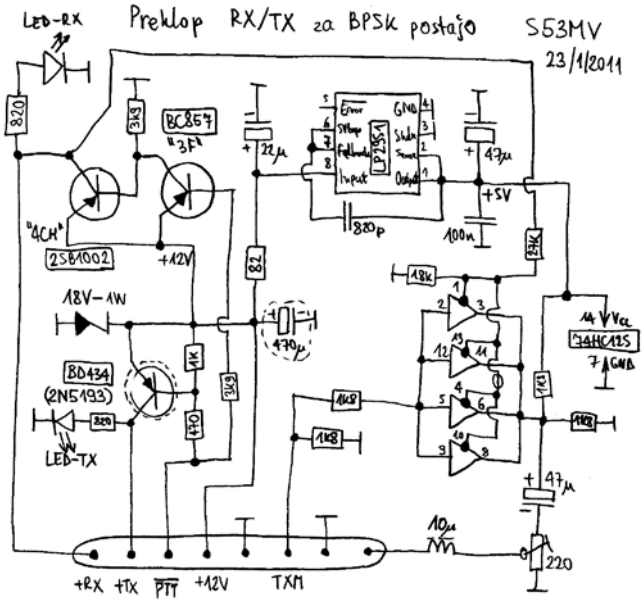
Poraba ničelne medfrekvence in BPSK demodulatorja znaša okoli 100mA brez vhodnih signalov. Ker deluje kar 18 vhodov EPM3032ATC v linearnem režimu, poraba upade tudi do 10mA, ko privedemo kakršenkoli signal na vhod I ali Q. K tej porabi moramo prišteti še porabo dveh medfrekvenčnih ojačevalnikov v visokofrekvenčni glavi, ki dobita napajanje iz enote ničelne medfrekvence.

Objavljene vrednosti vseh gradnikov in program »bpsk1024« so primerni za delovanje pri hitrosti 1.2288Mbit/s s filtrirano BPSK modulacijo, kot jo proizvaja oddajnik opisane BPSK radijske postaje za 430MHz. Za delovanje pri višjih bitnih hitrostih, na primer 2Mbit/s, je treba spremeniti vhodna nizkoprepustna LC »π«sita. Večja odstopanja oddajne frekvence bi dopuščal drugačen DPLL v Costas-ovem demodulatorju.

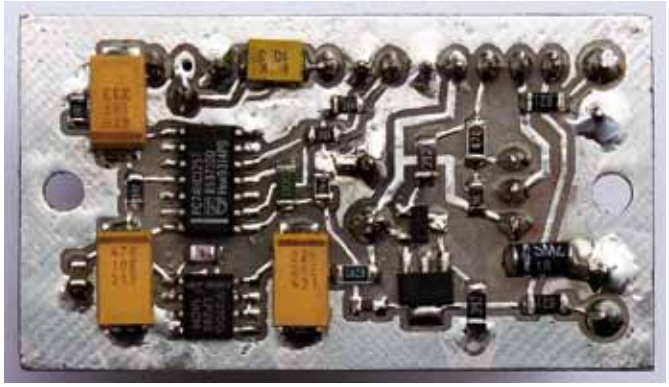
Končno, z drugačnim, nesimetričnim uporovnim vencem bi se dal proizvesti tudi 32-fazni signal v notranjosti EPM3032ATC, kar bi omogočalo DPLL s finejšimi koraki oziroma demodulacijo QPSK. Isto tiskano vezje in isti polprevodniki torej omogočajo še veliko eksperimentiranja!

5. PREKLOP NAPAJANJA SPREJEM/ODDAJA IN KRMILNIK MODULATORJA

Preklop napajanja sprejem/oddaja iz signala /PTT preklaplja napajalni napetosti +RX in +TX s tremi PNP tranzistorji. Glede na povečano moč oddajnika potrebuje +TX močnejši preklopni tranzistor BD434 (ali 2N5193). Vezje iz starih BPSK postaj tu ne zadošča, ker je BD136 prešibek in vnaša prevelik padec napetosti. Prisotnost obeh napajalnih napetosti +RX in +TX je označena z zeleno oziroma rdečo LED kot v vseh PSK postajah.



Na istem tiskanem vezju je nameščen tudi krmilnik za modulator oddajnika z vezjem 74HC125, trimerjem 220Ω za nastavitev jakosti modulacije in prvo tuljavo LC nizkoprepustnega »T« sita, saj sta kondenzator in druga tuljava nameščena v visokofrekvenčni glavi. Krmilnik je sicer stalno priklopljen na napajanje +5V iz LP2951, izhod pa je na sprejemu ugasnjen. Dva upora 1.8kΩ tedaj držita tantalov elektrolitski kondenzator naelektren na polovično napetost +2.5V, da ob preklopu na oddajo ni prehodnega pojava.



Preklop napajanja sprejem/oddaja in krmilnik modula-

torja sta zgrajena na enostranskem tiskanem vezju z izmerami 28mmX50mm. Priporočam vitroplast debeline 1mm. Večina gradnikov je SMD in je vgrajena na spodnji strani tiskanine:

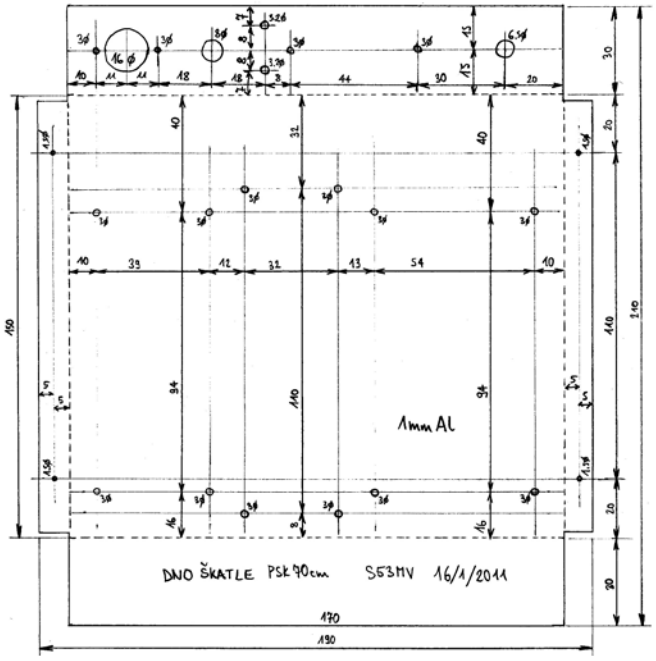
Na gornji strani tiskanine so nameščeni le redki gradniki: aluminijev elektrolitski kondenzator, tranzistor BD434, trimer za modulacijo, obe LED in vtičnica.

Lastna poraba preklopnika znaša okoli 25mA na sprejemu in dvakrat toliko na oddaji. Izhod +RX je načrtovan za bremena do 150mA, izhod +TX pa za bremena do 1A.

6. GRADNJA MEGABITNE BPSK RADIJSKE POSTAJE ZA 430MHZ

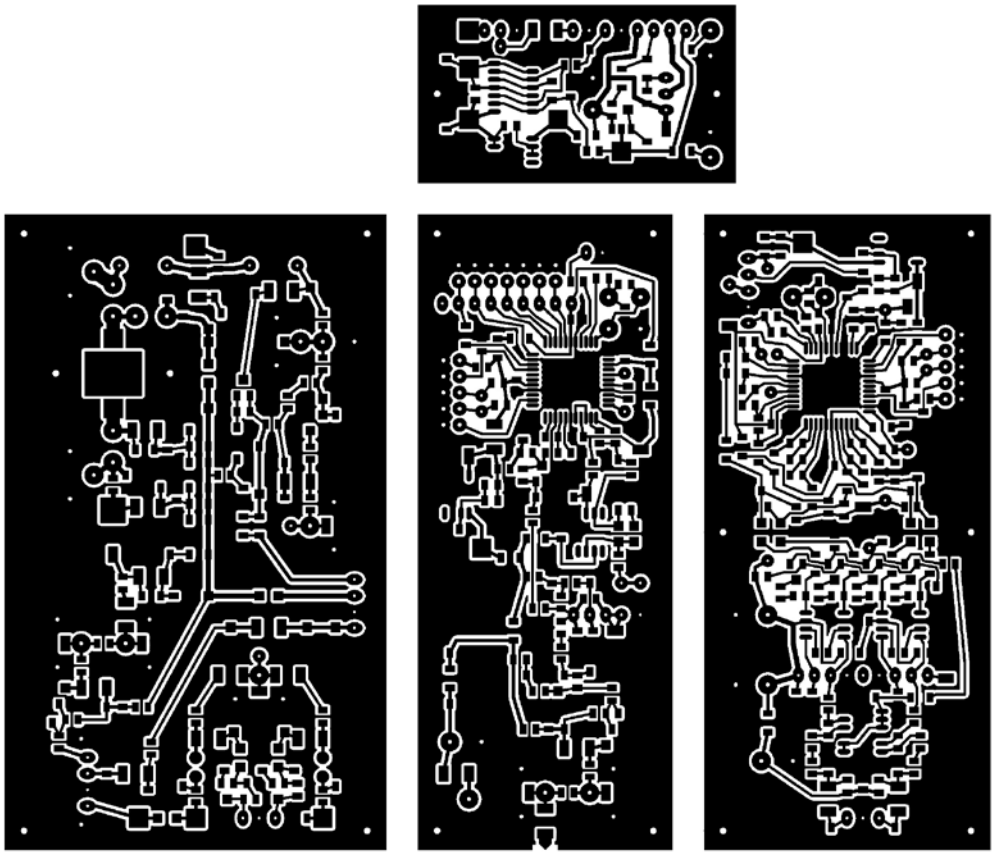
Megabitna BPSK radijska postaja za 430MHz je izdelana na štirih enostranskih tiskanih vezjih:

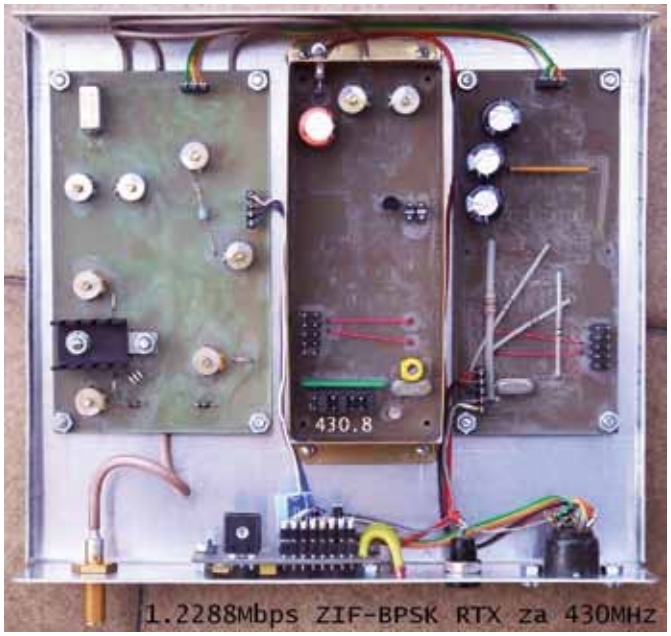
Tiskano vezje frekvenčnega sintetizatorja je zacinjeno v oklopljeno ohišje. Ostala tri tiskana vezja so pritrjena z vijaki M3X10 na dno ohišja iz 1mm debele aluminijeve pločevine. Na vsak vijak sta nameščeni dve matici M3, ki določata razdaljo med tiskanim vezjem in aluminijevo pločevino.



Priporočam škatlo iz dveh »Ujev«: 1mm aluminijeva pločevina za dno in 0.5mm aluminijeva pločevina za pokrov. Dno škatle naj ima širino 170mm, globino 150mm in višino 30mm kot v prototipu, da se izognemo neželjenim resonancam škatle v frekvenčnem področju delovanja radijske postaje:

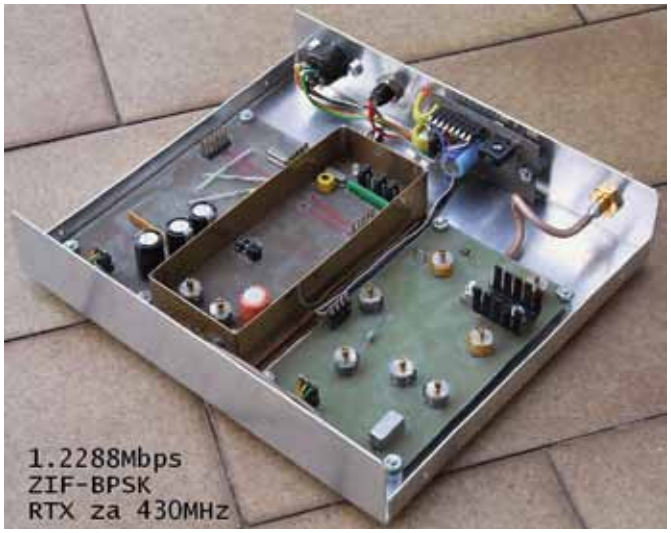
Na prednjo ploščo so nameščene vse tri vtičnice: antena, napajanje in (E)ATNC ter tiskano vezje preklopa sprejem/oddaja:





Na bakreni pokrov škatlice frekvenčnega sintetizatorja je nameščen samolepljiv filc, da pokrov škatle iz 0.5mm debele aluminijeve pločevine zadržuje tudi mali bakreni pokrovček na svojem mestu:

Na zadnji strani škatle ni priključkov:



7. POSKUSI Z MEGABITNO BPSK POSTAJO ZA 430MHZ

Ko smo pred skoraj dvema desetletjema skušali postaviti prve WBFM postaje za 38.4kbit/s packet-radio v frekvenčnem pasu 434MHz, se je takoj razlegel krik in vik, koga bojo vse motile radijske oddaje s pasovno širino kar 200kHz. Zagroženih strašnih motenj ni v dveh desetletjih uspel slišati še nihče...

BPSK radijska postaja za 1.2288Mbps uporablja sicer 10-krat širši frekvenčni spekter od WBFM postaje, a je tudi spektralna gostota moči zaradi tega 10-krat manjša. Prav spektralna gostota moči ne govori v prid spektralno učinkovitejšim modulacijam, kot jih uporablja WLAN (WiFi). Povrhu BPSK radijske postaje uporabljajo skrambler. Tedaj je spekter oddaje zvezen in podoben naravnemu toplotnemu šumu. Za razliko zoprnih brenčečih nosilcev vsakih 15.6kHz analogne ATV...

Približna ocena motenj za 1.2288Mbit/s BPSK oddajo na 430.8MHz je prikazana na spodnji tabeli:

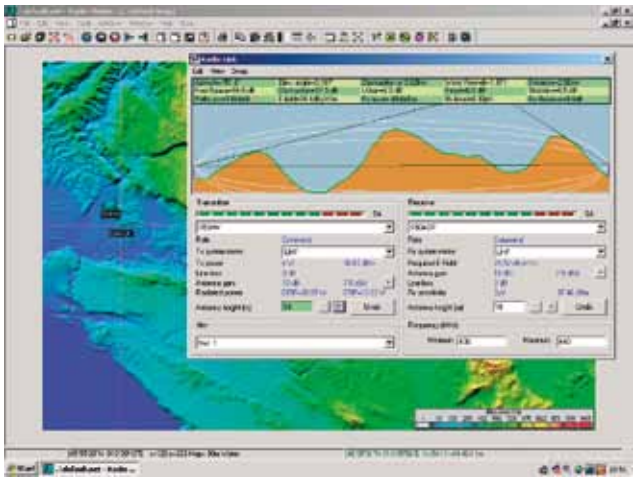
MOTNJE NA VHODU FM REPETITORJEV V PASU 430-432MHz	
RAZLIČNA POLARIZACIJA (FM=VP, BPSK=HP)	-20dB
RAZLIČNA PASOVNA ŠIRINA (B_{BPSK}=100.B_{FM})	-20dB
S/N_{BER} ZA FM DEMODULATOR	+10dB
SKUPNO SLABLJENJE ALI RAZMERJE MOČI	-30dB 1/1000
DOMET REPETITORJA	100km
UPADANJE MOČI	1/SQRT(1000)
ŠKODLJIVI DOMET MOTILCA	3km
...V PRAKSI ŠE DOSTI MANJ ZARADI SLABIH DUPLEKSERJEV IN USTREZNO MANJŠE OBČUTLJIVOSTI REPETITORJEV	

MOTNJE OZKOPASOVNIM CW/SSB POSTAJAM V PASU 432.0-432.4MHz	
ISTA POLARIZACIJA (HP)	0dB
RAZLIČNA PASOVNA ŠIRINA (B_{BPSK}=1000.B_{SSB})	-30dB
IZKORIŠČANJE PRVE NIČLE SPEKTRA BPSK MODULACIJE (f_{BPSK}=430.800MHz)	-30dB
SKUPNO SLABLJENJE ALI RAZMERJE MOČI	-60dB 1/1000000
MOČ BPSK ODDAJNIKA	4W (+36dBm)
NAVIDEZNA MOČ MOTILCA	4µW (-24dBm)
...JE ZA NEKAJ VELIKOSTNIH RAZREDOV MANJŠA OD "ŠPRICANJA" QRO POSTAJ V TEKMOVANJU	

OCENA MOTENJ DRUGIM UPORABNIKOM V PASU 430-440MHz

Kljub temu, da BPSK postaja deluje v istem frekvenčnem pasu kot vhodi FM repetitorjev, je škodljivi domet BPSK postaje zelo majhen. V praksi to pomeni, da ne moremo imeti FM repetitorja in BPSK radijske postaje na istem antenskem stolpu, v vseh ostalih primerih pa medsebojnih motenj ne bo opazil nihče!

Izbira frekvence 430.8MHz ni naključna. Prvi minimum spektra BPSK modulacije 1.2288Mbit/s tedaj pade ravno v področje ozkopasovnih komunikacij 430.0-432.4MHz in ta pojav lahko izkoristimo za omejevanje medsebojnih motenj.



Šestmesečni poskusi so pokazali, da obstajajo motnje v obratni smeri. Motnje radioamaterskih oddaj so zelo redek pojav. Dosti bolj resna motnja so profesionalni uporabniki znotraj in zunaj frekvenčnega pasu 430-440MHz. Vozlišče S54YNG na primer stalno sprejema zelo močno motnjo na 442MHz, verjetno na istem antenskem stolpu. Brez dodatnega pasovno-prepustnega sita z votlinskim resonatorjem je BPSK sprejemnik popolnoma gluh.

Številni poskusi so pokazali, da ima 1.2288Mbps BPSK postaja podoben radijski domet kot 38.4kbit/s WBFM postaja v istem frekvenčnem pasu 430MHz. Nova postaja torej omogoča zveze brez neposredne vidljivosti. Radijska zveza S53MV-S54YNG se je v šestih mesecih izkazala zelo zanesljiva na razdalji 6km preko enega kuclja. Še večji dosežek je zveza S53MV-S50AOP na razdalji sicer samo 3km, ampak preko treh kucljev. Ta zveza omogoča internetni dostop s kar 80kbyte/s in to z več kot 10dB rezerve!

Nova megabitna BPSK radijska postaja za 430MHz je v praktičnih poskusih pokazala, da je vsekakor vreden, če ne že zelo izboljšan naslednik WBFM postaje za packet-radio. Postaja je načrtovana s sodobnimi gradniki, da je enostavna za gradnjo, omogoča povsem spodoben dostop do interneta in ima radijski domet, o katerem profesionalne WLAN (WiFi) škatlice niti sanjati ne morejo.

Končno imamo pravo radijsko postajo, ki prenaša uporabne količine podatkov v zahtevnih razmerah, v vsakem primeru velik korak naprej od »profesionalnih« radijskih zvez vrste »bolje-te-vidim-nego-te-čujem«. Radio imamo navsezadnje zato, da pridemo z njim tja, kamor druge vrste zvez ne morejo!

Poraba opisane BPSK postaje znaša okoli 250mA na sprejemu in do 900mA na oddaji pri enosmernem napajanju med 12V in 14V. Poraba oddajnika je seveda odvisna od toleranc vgrajenih delov in točnega uglaševanja. S trimerjem 220Ω lahko izbiramo med nižjo močjo in čistejšim spektrom ter na drugi strani višjo močjo in širšim spektrom. Razlike so v praksi majhne in smiselna nastavitev drsnika je na sredini! Trimer 220Ω v resnici potrebujemo le pri uglaševanju oziroma preverjanju delovanja postaje, ko lahko pri znižani moči natančneje poiščemo resonance nihajnih krogov.

250mA na sprejemu je še vedno preveč za vozlišče, ki se napaja s fotovoltaičnimi paneli. Več kot 10mA zagotovo prihranimo, če se odrečemo svetlečim diodam na prednji plošči! Še višje prihranke bi prinesli stikalni napajalniki, saj je preko 100mA porabe na +3.3V (ena Altera dela z visokim taktom, druga Altera pa ima 18 vhodov v analognem režimu) in kar nekaj porabnikov na +8V (frekvenčni sintetizator) ali manj (vhodni del sprejemnika).

Žal predelava ni preprosta: motnje stikalnih napajalnikov zelo rade zaidejo v ničelno medfrekvenco preko magnetnih sklopov. Nizkofrekvenčno magnetno oklapljanje niti zdaleč ni preprosto. Končno sta v medfrekvenci dva zastarela in požrešna NE592, ki čakata na sodobnejšo zamenjavo. Razvoja torej še ni konec!

S stikalnimi napajalniki bomo zagotovo še imeli opraviti. Prvo inačico radijske postaje sem namenoma napravil brez njih, da je postaja preprostejša za gradnjo in predvsem bolj zanesljiva. Tudi oklapljanje frekvenčnega sintetizatorja je mogoče predimenzionirano, saj postaja običajno deluje brezhibno tudi brez bakrenih pokrovčkov.

Z opisanimi pokrovčki in ohišjem je postaja delovala vedno v vseh razmerah, s paličasto anteno neposredno na postaji brez kabla, z antenami poljubne impedance, z antenskimi kabli poljubnih dolžin in z najrazličnejšimi pasovnimi siti z votlinskimi resonatorji v antenskem vodu. To je tudi tisto, kar v resnici v praksi najbolj potrebujemo na vrhu hriba. Norišnico s premalo oklopljenimi WBFM postajami imam globoko v spominu!

8. LITERATURA:

[1] Matjaž Vidmar: »13cm PSK radijska postaja za hitri packet-radio«, CQ ZRS 4/1995, strani 18-31.

[

2] Matjaž Vidmar: »Popravki, predelave in preizkus 13cm PSK radijske postaje«, CQ ZRS 5/1995, strani 22-23.

[

3] Matjaž Vidmar: »Uporabniška 23cm PSK radijska postaja za 1.2Mbit/s«, CQ ZRS 2/1996, strani 23-37.

[4] Matjaž Vidmar: »Blišč in beda protokola AX.25«, CQ ZRS 6/1997, strani 22-31.

[5] Matjaž Vidmar: »PSK radijska postaja za 13cm z ničelno medfrekvenco«, CQ ZRS 6/1998, strani 27-31.

[6] Matjaž Vidmar: »Megabitni TNC za packet-radio«, CQ ZRS 4/2000, strani 29-35.

[7] Matjaž Vidmar: »Dodatki in izboljšave megabitnega TNCja«, CQ ZRS 5/2000, strani 28-33.

[8] Jani Kovač (urednik), Štefan Barbarič, Draskovits Gabor, Jože Herman, Tomi Kacin, Marko Kovačevič, Mijo Kovačevič, Primož Lemut, Franci Mermal, Sine Mermal, Iztok Saje, Darko Volk: Projekt »Digitalni mostovi - hitri packet-radio«, financiran s strani Evropske Unije, Program PHARE, 338 strani.

[9] Matjaž Vidmar: »Predelave SuperVozlja in popravki TNCja«, CQ ZRS 6/2000, strani 32-34.

[10] Matjaž Vidmar: »Amaterski packet-radio in internet«, CQ ZRS 2/2001, strani 22-29.

[11] Matjaž Vidmar: »Izboljšani PSK demodulator za 1.2Mbit/s PSK RTX«, CQ ZRS 5/2001, strani 29-33.

[12] Matjaž Vidmar: »Ne-Brezhibni protokol«, Elektronik.si #10, strani 3-31.

[13] Matjaž Vidmar: »Ne-Brezhibni protokol«, CQ ZRS 3-4/2010, strani 16-29.

[14] Matjaž Vidmar: »Programska oprema ATNC/EATNC inačica h91/e45 (01.11.2010)«, Elektronik.si #11, strani 3-37.

[15] Matjaž Vidmar: »ATNC za Ne-Brezhibni protokol«, Elektronik.si #12, strani 3-30.

[16] Matjaž Vidmar: »ATNC za Ne-Brezhibni protokol«, CQ ZRS 1-2/2011, strani 25-36.

[17] Matjaž Vidmar: »EATNC za Ne-Brezhibni protokol«, Elektronik.si #13, strani 3-29.

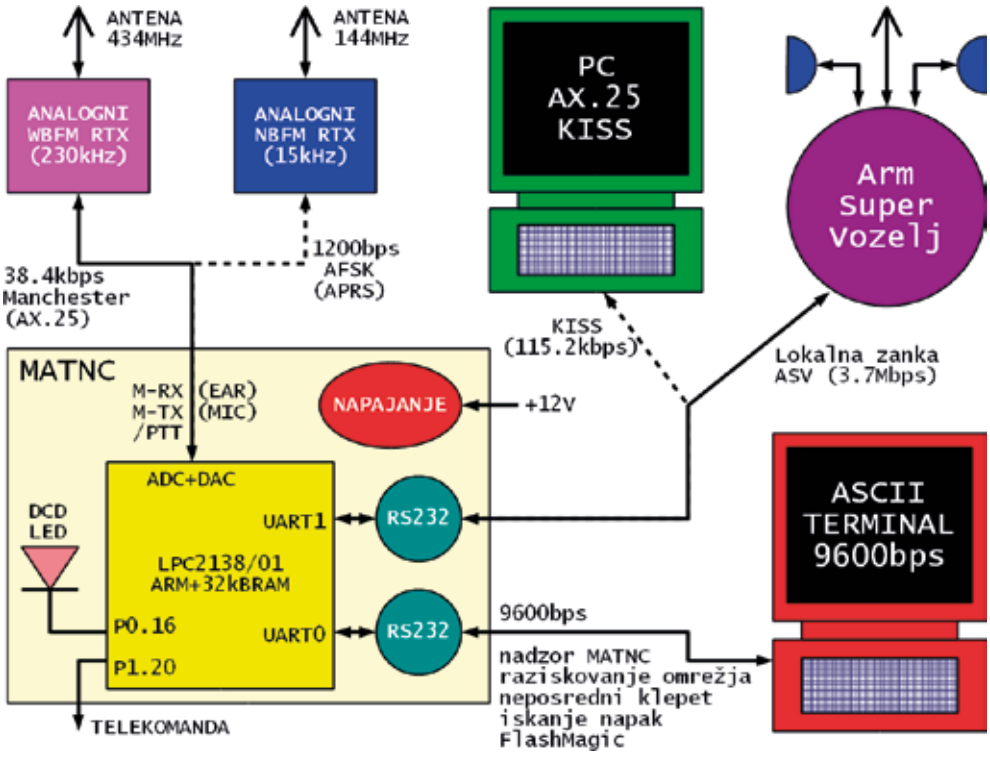
[18] Darko Volk: »EATNC na eni sami ploščici«, Elektronik.si #13, strani 30-41.

Manchester/AFSK Modem-ATNC

1. NADGRADNJA IN ZDRUŽLJIVOST PACKET-RADIO OMREŽIJ

Ne-Brezhibni Protokol (NBP) je nastal z željo čim bolje izkoristiti učinkovite mikrovalovne BPSK radijske postaje, pripadajoče antene, napajalnike in planinske postojanke. Pri megabitnih hitrostih so prišle do izraza pomanjkljivosti protokola AX.25 ter v še večji meri hibe in napake pripadajoče programske opreme. Megabitne BPSK radijske postaje že v osnovi razpolagajo s številskimi (digitalnimi) vhodi in izhodom: TXM, /PTT in RXM.

Osnovna strojna oprema za NBP: oba ATNC in EATNC uporabljata programski HDLC (X.25) krmilnik, ki lahko proizvaja radijske okvirje Ne-Brezhibnega Protokola (NBP) oziroma navadne AX.25 okvirje v načinu KISS. HDLC krmilnik je tako programiran, da se obnaša proti bitni sinhronizaciji in skramblerju popolnoma enako kot znani HDLC vmesniki Z8530SCC oziroma SAB82532. Bitna sinhronizacija se nato neposredno veže na signale megabitne BPSK radijske postaje.



V obstoječem packet-radio omrežju imamo še vedno veliko število analognih radijskih postaj. Ozkopasovne NBFM (širina sita 15kHz) radijske postaje in 1200bps modemi iz zgodovinskih začetkov packet-radia pred tremi desetletji so danes še vedno priljubljeni in se uporabljajo za APRS. Širokopasovne WBFM (širina sita 230kHz) in preprosti Manchester modemi za 38.4kbps omogočajo priljubljen AX.25 dostop do DX Clustrov in podobno.

Programska oprema obeh ATNC in EATNC omogoča delovanje pri poljubno nizkih hitrostih prenosa tako v načinu NBP kot v načinu KISS (AX.25). Poleg zunanje bitne sinhronizacije potrebujeta tudi primeren modem za uporabo analogne radijske postaje. Manchester modem in pripadajočo bitno sinhronizacijo bi se dalo preprosto izvesti s preprogramiranjem vezja Altera EPM3064 v obstoječih (E)ATNC.

Prav zastareli telefonski modem Bell-202 za 1200bps je danes največja preglavica graditeljev in vzdrževalcev APRS omrežja. Pripadajoči čipi AM7910 oziroma TCM3105 se že dve desetletji ne proizvajajo več in se jih danes ne da nikjer več kupiti! Niti z omrežjem AX.25 na splošno ni kaj dosti boljše: rezervne dele za nekoč slavne SuperVozlje in megabitne TNC je danes že zelo težko dobiti!

Razmeroma nizke hitrosti prenosa preko NBFM in WBFM postaj omogočajo izvedbo celotnega modema, bitne sinhronizacije in pomožnih vezij (DCD) povsem programsko v tehniki številske obdelave signalov DSP (Digital Signal Processing). Mikrokrmilniki družine LPC2xxx z jedrom ARM7 omogočajo programsko izvedbo preprostih DSP modemov do približno 100kbps in zahtevnejših DSP modemov do približno 10kbps.

S stališča končnega uporabnika je torej zelo zaželjena rešitev združitev programskega (DSP) modema in ATNC v en sam program v istem mikrokrmilniku. Takšno programsko opremo sem poimenoval MATNC, kar naj bi v začetku pomenilo Manchester-ATNC in pozneje posplošeno v Modem-ATNC. Programska rešitev v trenutku odpravi težave z zastarelimi in težko dobavljivimi čipi, kot so AM7910 ali TCM3105. Povrhu lahko v programski rešitvi izdelamo res optimalen modem, ga prilagodimo pomanjkljivostim zastarelih radijskih postaj in po potrebi celo dodajamo nove vrste modemov.

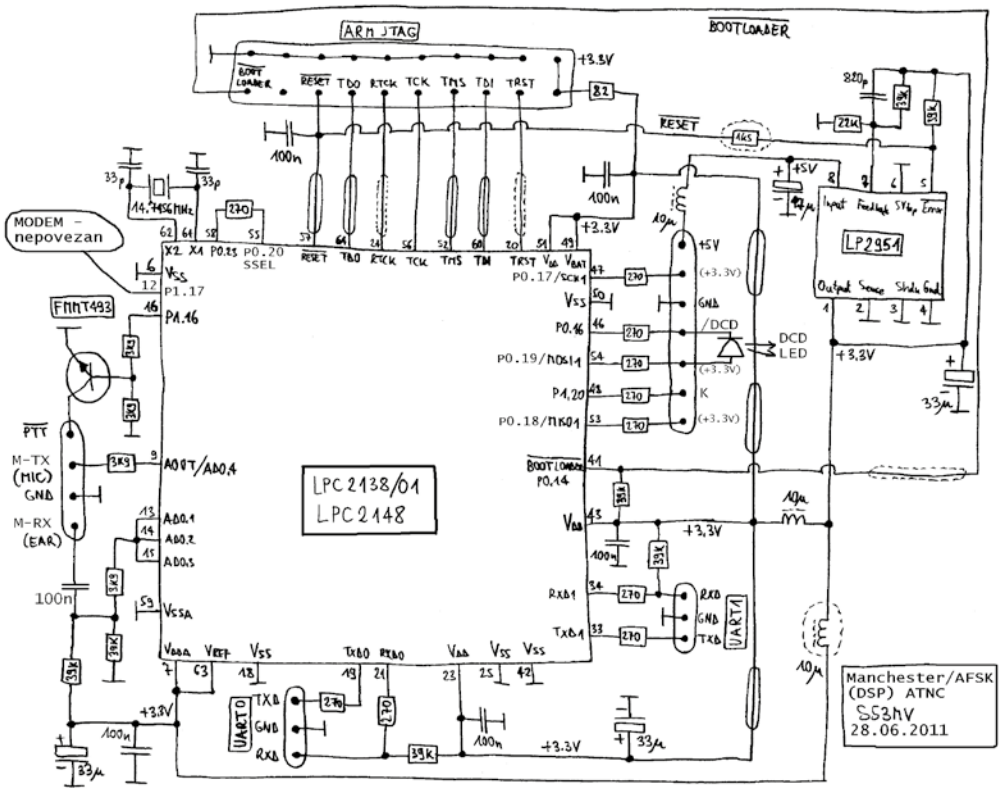
MATNC je namenjen domači uporabi kot končna postaja za AX.25 oziroma NBP packet-radio preko analognih radijskih postaj oziroma uporabi v packet-radio vozlišču ASV na hribu. V vozlišču na hribu lahko MATNC krmili analogno radijsko postajo oziroma ga uporabimo kot most med starim AX.25 omrežjem SuperVozljev in novim NBP omrežjem ASV.

MATNC v veliki meri izkorišča programsko opremo, ki je bila razvita za ATNC. Povsem enako kot svojega predhodnika tudi MATNC programiramo, nastavljamo in nadzorujemo preko UART0 s preprostim ASCII terminalom za 9600bps. MATNC razpolaga z enim izhodom za telekomando. MATNC žal ne omogoča telemetrije, ker pripadajoče analogne vhode ATNC uporablja programski modem MATNC.

Kar je v MATNC novo glede na ATNC, so programski modemi za Manchester (od 4800bps do 76800bps) in AFSK (od 150bps do 2400bps), ki lahko neposredno krmilijo analogno radijsko postajo brez vsakršnih vmesnikov. Poleg treh načinov delova-

nja ATNC pozna programska oprema MATNC še četrti način delovanja HDLC<>KISS za povezavo novega omrežja NBP s starim omrežjem in uporabniki AX.25.

MATNC lahko deluje v štirih različnih načinih:
(1) kot KISS vmesnik za uporabo AX.25 oziroma poljubnega protokola na vmesniku UART1 in HDLC na radijski strani (M=0 in L=0),
(2) kot SLIP vmesnik na UART1 za prenos IP4, AX.25 in drugih protokolov preko NBP na radijski strani (M<>0 in L=0),
(3) kot lokalna NBP zanka na UART1 med ATNC, EATNC in MATNC, ki so povezani v vozlišče ASV (M<>0, L<>0 in L<>*) in
(4) kot pretvornik HDLC<>KISS na radijski strani in hkrati lokalna NBP zanka na UART1 za povezavo v vozlišče ASV (M<>0 in L=*).



Načini delovanja MATNC (1), (2) in (3) so popolnoma enaki ATNC. Razlika med načinoma (3) in (4) je v vrsti okvirjev, ki jih MATNC pošilja oziroma sprejema preko
vgrajenega programskega modema z analogne radijske postaje. V načinu (3) se na
radijski strani uporabljajo NBP okvirji popolnoma enako kot pri (E)ATNC.

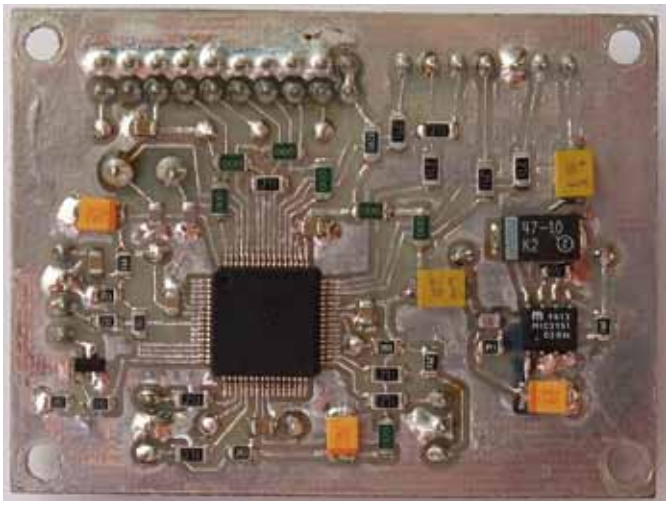
V načinu (4) MATNC na radijski strani sprejema okvirje AX.25. Sprejete okvirje AX.25 takoj pretvori v obliko KISS tako, da jim na začetek doda byte 0x00 (KISS značka). KISS okvir se naprej obravnava povsem enako kot SLIP okvir in se usmerja po NBP omrežju glede na nastavitev privzete poti (ukaz "I") oziroma tabele usmerjanja (ukaz "A"). Ker HDLC vrata tedaj niso na razpolago za NBP, se KISS/NBP okvirji pošljejo izključno v lokalno zanko vozlišča ASV.

Ko MATNC v načinu (4) sprejme po lokalni zanki NBP okvir, ki je nanj naslovljen kot končni naslovnik, odstrani NBP naslovno polje in prvi byte koristnega tovora, kar naj bi bila KISS značka. Ostanku tovora izračuna CRC, da iz njega nastane običajni radijski AX.25 okvir ter ga pošlje v HDLC oddajnik. Pri tem se HDLC oddajnik ne zmeni za vsebino tovora, tovor odda samo enkrat, ne pričakuje potrditve sprejema in oddaje istega tovora ne ponavlja. Če je bil tovor okvir IP4 ali KISS, se glede na nastavitev ukaza "A" samodejno osvežuje tabela usmerjanja.

MATNC v načinu (4) lahko povežemo na analogno radijsko postajo kot APRS vhod oziroma kot splošen AX.25 dostop. MATNC v načinu (4) lahko povežemo (križno) tudi na Manchester modem SuperVozlja, da povežemo novo in staro packet-radio omrežje.

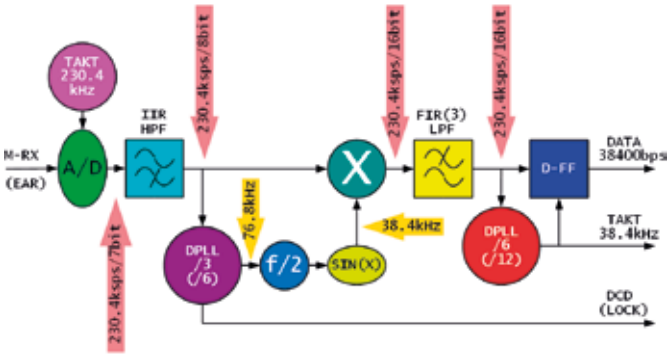
2. NAČRT MODEM-ATNC

MATNC ima zelo podoben električni načrt kot ATNC in je izdelan na povsem enakem enostranskem tiskanem vezju. Razlike med MATNC in ATNC so v nekaj uporih in v kondenzatorju na analognih vhodih in analognem izhodu LPC2138/01 ter v pomenu signalov na posameznih vtičnicah.



MATNC ne uporablja SSP vmesnika. Vtičnica za bitno sinhronizacijo ATNC je v MATNC uporabljena le za napajanje, za svetlečo diodo DCD in za telekomando. Vtičnica za telemetrijo in telekomando ATNC je v MATNC uporabljena za priklop analogne radijske postaje s signali M-RX (NF izhod sprejemnika EAR), M-TX (NF vhod oddajnika MIC) in /PTT (stikalo na maso za preklop na oddajo). Končno imajo vtičnice UART0, UART1 in ARM JTAG povsem enako nalogo v MATNC kot v ATNC.

Neuporabljeni priključki SSP vmesnika so programirani kot izhodi na logični enici. Smiselna uporaba je priročen izvor +3.3V za DCD LED. Izhod P1.17 (nepovezana nogica 12) označuje izbrani modem: 0=Manchester, 1=AFSK. Na obstoječem tiskanem vezju ATNC žal ni nikjer dostopen drugi A/D pretvornik mikrokrmilnika LPC2138/01, zato MATNC nima telemetrije.

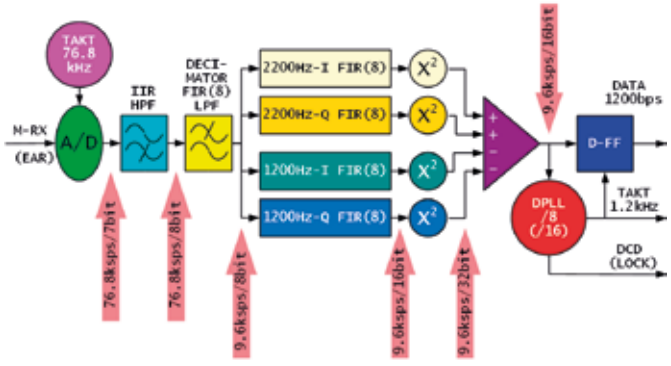


Manchester (38400bps) DSP demodulator v MATNC

V MATNC je obvezno vgraditi novejšo različico mikrokrmilnika LPC2138/01 oziroma mikrokrmilnik LPC2148. Starejši različici LPC2138 (brez oznak) in LPC2138/00 imata manj zmogljiv A/D pretvornik, ki ga programska oprema za MATNC ne zna uporabljati. Na srečo so ti stari primerki LPC2138 zelo redki in jih sam še nisem videl. Vsi moji primerki proizvajalcev Philips oziroma NXP z zelo različnimi datumi proizvodnje imajo /01 pod glavno oznako čipa.

Izboljšani A/D pretvornik v LPC2138/01 potrebuje predvsem Manchester demodulator za 38.4kbps. Vhodni analogni signal iz sprejemnika gre vzporedno na tri vhode A/D pretvornika. Notranja logika LPC2138/01 shrani rezultate treh zaporednih A/D pretvorb v tri ločene notranje registre in šele zatem proži prekinitev FIQ. Frekvenca prekinitev je zato samo dvakratna oziroma 76.8kHz kljub šestkratni frekvenci vzorčenja 230.4KHz. Izboljšana logika LPC2138/01 torej omogoča trikratno znižanje frekvence prekinitev FIQ in s tem obremenitve ARM procesorja.

A/D pretvorniki družine LPC2xxx niso najboljši. Po podatkih proizvajalca imajo 10 bitov ločljivosti, vendar najnižja dva bita običajno nabirata šum drugih vezij preko presluha znotraj samega čipa mikrokrmilnika. A/D pretvorniki družine LPC2xxx tudi nimajo sample&hold vezja na vhodu, kar pomeni dodatne napake pretvorbe pri elektronik julij 2011 / 14 21 hitrih signalih. V MATNC je A/D pretvornik uporabljen v 7-bitnem načinu, da traja ena pretvorba natančno 8 taktov 1843.2kHz. Izbira , frekvence zunanjega kristala (14.7456MHz) je v MATNC zato še bolj omejena kot v ATNC!



Bell-202 AFSK (1200bps) DSP demodulator v MATNC

Programski (DSP) Manchester demodulator je izdelan zelo podobno kot prvotna različica z integriranimi vezji družine 74HCxxx. Glavna razlika je v boljši ločljivosti A/D pretvornika (7bit) glede na preprost komparator LM339 (1bit) ampak hkrati nižji frekvenci vzorčenja! Poleg kapacitivnega sklopa vhoda A/D je takoj na začetku vezja vstavljeno še programsko visokoprepustno sito z neskončnim odzivom IIR (Infinite Impulse Response), saj Manchester signal ne vsebuje enosmerne niti nizkih frekvenc.

Prvi DPLL se uklene na nosilec oziroma taktno frekvenco Manchester modulacije. DPLL uporablja interpolacijo med zaporednimi vzorci, da navidezno dela s šestkratno frekvenco. Demodulacijo sama se potem izvede z množenjem vhodnega signala in regeneriranega nosilca. Sledi tristopenjsko nizkoprepustno sito s končnim odzivom FIR (Finite Impulse Response), ki odstrani neželjen produkt množenja na dvojni frekvenci 76.8kHz. Uklenitev prvega DPLL je hitra in zanesljiva, zato krmili tudi signal DCD.

Drugi DPLL iz demoduliranega signala izlušči taktno frekvenco podatkov. Tudi drugi DPLL uporablja interpolacijo med zaporednimi vzorci, da navidezno dela z dvanajstkratno frekvenco. Izluščeni takt končno vzorči podatke. Na prvi pogled je drugi DPLL mogoče nepotreben, ker prvi DPLL proizvaja isto frekvenco. V resnici ima prvi DPLL pomanjkljivost v delilniku frekvence z dva, kar pomeni nedoločenost faze in polaritete signala in je zato njegov izhod neuporaben za vzorčenje podatkov! Kot drugi DPLL se je v preteklosti uporabljal kar notranji DPLL v vezjih Z8530SCC oziroma SAB82532.

Programski (DSP) AFSK demodulator je bolj zahteven. V modemu Bell-202 za 1200bps frekvenci nosilcev 2200Hz in 1200Hz nista sinhronizirani s taktom podatkov. Povrhu se modemi Bell-202 uporabljajo skupaj z analognimi radijskimi postajami, ki so bile načrtovane za prenos govora in do določene mere popačijo prenos podatkov. Popačenje oziroma de-enfazif običajnih govornih FM sprejemnikov popravlja visokoprepustno sito z neskončnim odzivom IIR takoj za A/D pretvornikom.

Vzorčevalna frekvenca 76.8kHz je nekoliko previsoka za zahtevnejšo obdelavo z mikrokrmilniki družine LPC2xxx. Decimator je izdelan kot osem-stopenjsko nizkoprepustno sito s končnim odzivom FIR, ki frekvenco vzorcev znižuje na znosnejših 9.6kHz. Vzorci s frekvenco 9.6kHz končno krmilijo AFSK demodulator.

AFSK demodulator sestavljajo štiri vzporedna osem-stopenjska pasovna sita FIR za obe frekvenci 2200Hz in 1200Hz. Za vsako tonsko frekvenco sta dve enaki FIR siti s koeficienti v kvadraturi. Na ta način moč signala v prepustnem pasu sita izračunamo preprosto tako, da seštejemo kvadrata izhodov obeh pasovnih sit I in Q. Dodatno nizkoprepustno sito na izhodu zato ni potrebno. Časovni odziv vseh štirih sit sicer določa okenska funkcija, v tem primeru dvignjeni kosinus, ki je za vsa štiri sita enak.

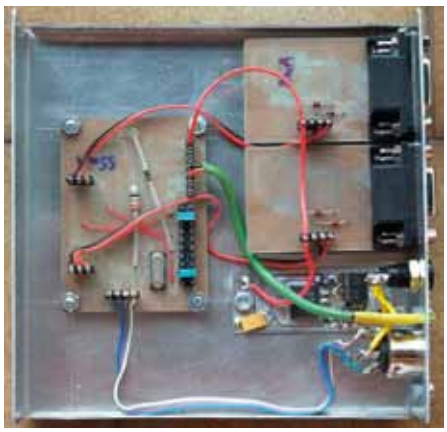
AFSK demodulatorju sledi izločevalnik takta. Tudi DPLL izločevalnika takta uporablja interpolacijo, da navidezno dela s šestnajstkratno frekvenco podatkov 1200bps. Izluščeni takt končno vzorči podatke. Uklenitev DPLLja izločevalnika takta krmili tudi signal DCD. Opisani programski DSP demodulator zato ne potrebuje skvelča radijske postaje. Skvelč pustimo odprt, da je uklenitev demodulatorja čim hitrejša!

Oba modulatorja izkoriščata prekinitve sprejemnika s frekvenco 76.8kHz. Manchester modulator tedaj preprosto izdela obe polperiodi podatkovnega bita z obratnim predznakom. AFSK modulator uporablja številsko krmiljeni oscilator NCO (Numerically-Controlled Oscilaltor), ki preko tabele proizvaja sinusni izhod na frekvenci 2200Hz oziroma 1200Hz. Oba modulatorja krmilita vgrajeni D/A pretvornik v LPC2138/01.

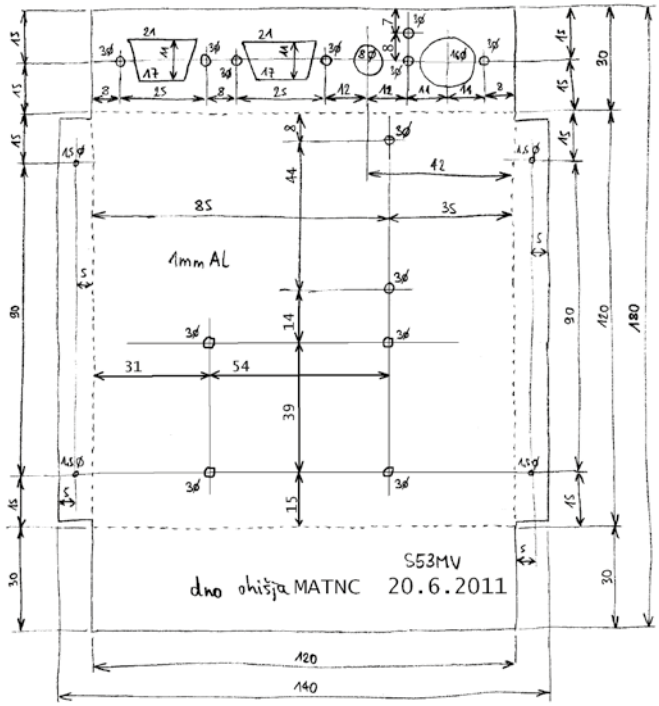
3. IZVEDBA MODEM-ATNC

Samostojen MATNC potrebuje poleg osrednjega računalnika z

LPC2138/01 še dva krmilnika RS232 in napajalnik. Najbolj očitna razlika glede na ATNC je v tem, da v MATNC ni ploščice bitne sinhronizacije in skramblerja.

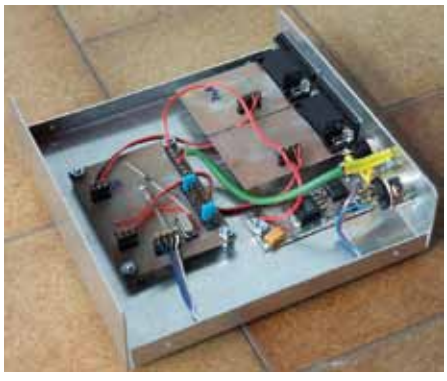


MATNC je vgrajen v ohišje iz aluminijaste pločevine. Vse enote so pritrjene na dno iz 1mm debele Al pločevine:



Za pokrov v obliki U zadošča Al pločevina 0.6mm.

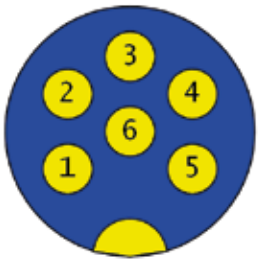
Tudi notranje ožičenje je v MATNC bolj preprosto:



Vsi priključki MATNC so napeljani na prednjo ploščo:

Za povezavo MATNC<>postaja je uporabljen 5+1 polni DIN konektor s kontaktiv loku 270 stopinj, kakršni so se uporabljali na vseh televizorjih, kamerah in drugivideo opremi za prenos video signalov (pred uvedbo SCART vtičnice). Razporeditev priključkov je:

```
1 = nepovezan (lahko je S-meter)
2 = /PTT (stikalo proti masi, sklenjeno na oddaji)
3 = +12V napajanje
4 = M-TX ali mikrofon (NF vhod radijske postaje MIC)
5 = M-RX ali zvočnik (NF izhod radijske postaje EAR)
6 = masa, povezana z oklopom vtičnice in ustreznim jezičkom
```



Pogled od spredaj na DIN vtičnico (ženski konektor za vgradnjo na prednjo ploščo)

4. PROGRAMIRANJE IN UKAZI MODEM-ATNC

Programiranje MATNC je povsem enako programiranju ATNC z istim mikroprocesorjem. Najprej zapečemo v FLASH pomnilnik osnovni delovni program s primernim programskim orodjem H-JTAG oziroma FlashMagic. Pri tem H-JTAG potrebuje vmesnik "Cigotag". FlashMagic dela preko poljubnih COM vrat na UART0, pred tem pa moramo ob RESETu priklicati BOOTLOADER z ozemljitvijo P0.14 (pin 19 na priključku JTAG). V programatorju moramo navesti frekvenco takta procesorja, ki je v MATNC običajno 14.7456MHz.

Opisana inačica programa za MATNC uporablja mostiček na TRST oziroma P1.31 na priključku 3. Z ozemljenim P1.31 ali vključenim JTAG deluje MATNC, bolj točno UART0, tako kot v celotnem opisu. MATNC tedaj razpolaga s 15 pomnilniškimi bloki za podatkovne okvirje ne glede na vgrajeni mikrokrmilnik LPC2138/01 ali LPC2148. Nepovezan ali visok P1.31 namenoma izključi UART0 in sprosti en dodaten pomnilniški blok, da MATNC razpolaga s 16 bloki pomnilnika.

Če razpolagamo z zapisom nastavitev MATNC, jih lahko zapečemo kar s programatorjem v FLASH sektor 25 na začetnem naslovu 0x7B000. Sicer vse nastavitve čim prej opravimo preko UART0 (ozemljen P1.31). Vsebina FLASH deviškega LPC2138/01 ali LPC2148 je namreč nastavljena na same logične enice. To pomeni vsi NBP naslovi se nastavijo VSEM (* ali FFFFFFFF), vsi IP4 naslovi se nastavijo na 255.255.255.255, vsi časovni parametri in števci se nastavijo na nesmiselno visoke vrednosti 255, 65535 ali 4294967295, pač glede na to, če gre za 8-bitno, 16-bitno ali 32-bitno število. V takšnih razmerah MATNC ne more početi nič pametnega!

RESET: po RESETu se MATNC (obvezno mostiček na TRST=P1.31) javi z inačicama programa in mikrokrmilnika:
*** Manchester/AFSK ATNC - S53MV 18.07.2011 ID=0002FF25 ***
kjer je:
0002FF25 oznaka za čip LPC2138/01 oziroma
0402FF25 oznaka za čip LPC2148.
Žal koda za oznako čipa ne razlikuje med inačicami LPC2138, LPC2138/00 oziroma LPC2138/01!

Vse nastavitve številnih parametrov lahko seveda opravimo preko terminala
na UART0 (P1.31 ozemljen!) Če odtipkamo nepoznan ukaz oziroma prazno vrstico
(samo <enter>), MATNC javi:
!!! Nepoznan ukaz (A,B,C,F,H,I,J,K,L,M,N,O,P,Q,R,S,T,U,V,W,Y,Z,?)

Ukaz "?": ?<enter> nam izpise kratka navodila kot pomoč pri programiranju:
*** Seznam veljavnih ukazov MATNC ***
A <IP/AX> <naslov#1> <naslov#2> <naslov#3> - (A)RP usmerjanje
B <baudrate> - nastavi (B)audrate za UART1 (SLIP)
C <perioda> - (C)vekanje / kokodakanje (izhod: prazna vrstica)
F <kljuc> - vpis trenutnih parametrov v (F)LASH in RESET MATNC
H <preklop> - oblika vnosa/izpisa naslovov N36/(H)EX
I <naslov#1> <naslov#2> <naslov#3> - (I)P/AX privzeti naslov
J <besedilo> - besedilo (J)avljanja (izklop: prazna vrstica)
K <ukaz> <geslo> - (K)omanda in geslo
L <naslov#1> <naslov#2> <naslov#3> - naslovi (L)okalne zanke
M <naslov> - (M)oj naslov (0=KISS)
N <naslov#1> <naslov#2> <naslov#3> - (N)aslov za pogovor/meritev
O <stevilo> - meritev (O)dziva stevila byte, 0=izklop
P <stevilo> <zakasnitev> <minblok> - (P)onavljanja
Q <quartz> <takt> - (Q)uartz in takt ARM procesorja
R - (R)ESET MATNCja
S <slot> <glava> <rep> - zakasnitve (S)lot, glava in rep
T <z DCD> <brez DCD> - (T)ecnoba preklopa na oddajo /65536
U - vkljuci izpis (U)porabnih okvirjev
V - vkljuci izpis (V)seh okvirjev
W <zakasnitev> - HayesAT (W)AIT
Y <jakost> <modem> <hitrost> - (Y)jakost, modem in hitrost
Z <vklop/izklop> - izpis %DCD, %PTT, prosto, (Z)ank/s, cas
? - izpisi ta seznam

MATNC ima večinoma povsem enake ukaze kot ista različica programa za ATNC in EATNC. Na primer različica programa "m28" za MATNC z datumom 18.07.2011 ima skoraj povsem enake ukaze kot program "h94" za ATNC oziroma podskupina ukazov programa "e50" za EATNC. V nadaljevanju bom zato opisal samo razlike med ukazi MATNC in ATNC.

Ukaz "Y": ima v MATNC povsem drugačno nalogo kot v (E)ATNC. Z ukazom "Y" nastavimo v MATNC jakost modulacije oddajnika, izberemo vrsto modema in nastavimo hitrost modema.

Z ukazom: Y 120 0 38400<enter>
nastavimo jakost modulacije 120, izberemo Manchester modem in hitrost modema 38400bps. MATNC potrdi ukaz z odgovorom:
*** Jakost TX: 120/255 0=Manchester 38400bit/s (FLASH+RESET)

Jakost modulacije lahko nastavljamo v mejah od 0 do 255. Skala jakosti je linearna. 255 pomeni poln razpon D/A pretvornika 3.3Vpp. Nastavitev jakosti modulacije učinkuje takoj. Jakost modulacije moramo seveda prilagoditi uporabljenemu analognemu oddajniku.

Modem lahko izbiramo 0=Manchester oziroma 1=AFSK. Izbira modema učinkuje takoj. Hkrati z izbiro modema se izračuna tudi nova hitrost modema iz znane frekvence prekinitev FIQ.

Hitrost modema se preračunava glede na vrsto modema, vgrajeni kristal za takt mikrokrmilnika LPC2138/01 (ukaz "Q") in možne module deljenja takta. Pri običajnem kristalu 14.7456MHz in Manchester modemu lahko nastavljamo hitrost med 4800bps in 76800bps. Pri običajnem kristalu 14.7456MHz in AFSK modemu lahko nastavljamo hitrost med 150bps in 2400bps.

Nastavljena hitrost nima takojšnjega učinka! Delilnik takta A/D pretvornika se nastavi šele po vpisu v FLASH in RESETu MATNC z ukazom: F 123456789<enter>.

POZOR! Pri izbiri hitrosti nad 40000bps je ARM procesor zelo obremenjen s prekinitvami FIQ iz A/D pretvornika. ARM procesor tedaj ne zmore več obdelati vseh prekinitev IRQ iz UART1 pri 3.6864Mbps in lahko pride do izgub podatkov. Hitrost delovanja UART1 je v tem primeru nujno znižati z ukazom "B", ki prav tako zahteva vpis v FLASH in RESET MATNC. Končno lahko izberemo hitrejši (novejši) primerek LPC2138/01 in vgradimo kristal za višjo frekvenco, na primer 18.432MHz.

Oba najbolj uporabljana modema Bell-202 AFSK za 1200bps in Manchester za 38400bps zahtevata isto frekvenco prekinitev 76.8kHz. Pri preklapljanju MATNC med tema dvema modemoma torej zadošča izbira modema z drugim parametrom, ki učinkuje takoj brez vpisa v FLASH. Z obema omenjenima modemoma UART1 deluje zanesljivo tudi pri 3.6864Mbps.

Ukaz "L": z njim nastavimo do največ 8 naslovov ATNC, EATNC oziroma MATNC, ki so v lokalni NBP zanki povezani v ArmSV v načinu (3). Z ukazom:
L S53MV2 S53MV4 S53MV<enter>
vstavimo v lokalno zanko udeležence z naslovi S53MV2, S53MV4 in S53MV. MATNC potrdi ukaz z odgovorom:
*** Lokalni naslovi: S53MV2+S53MV4+S53MV

Posebnost MATNC je naslov VSEM (* ali FFFFFFFF) na prvem mestu v seznamu "L", ki preklopi MATNC v način (4) HDLC<>KISS. To storimo z ukazom: L *<enter>
MATNC potrdi ukaz z odgovorom:
*** Lokalni naslovi: *=HDLC<>KISS

POZOR! ATNC niti EATNC ne poznata načina HDLC<>KISS!
Isti ukaz: L *<enter>
ima v ATNC oziroma EATNC povsem drugačen učinek kot v MATNC. V ATNC in EATNC ta ukaz izključi HDLC vrata, po naslednjem RESETu celo prekinitve FIQ.

MATNC preklopimo v način (2) SLIP z ukazom: L 0<enter>
in dobimo potrditev:
*** Lokalni naslovi: 0=SLIP

Lokalna NBP zanka uporablja povsem enako SLIP uokvirjanje kot KISS ali pravi SLIP, le da predstavljajo vsebino celi NBP okvirji. MATNC sicer vsebuje dva različna sprejemnika za (2) SLIP in (3) lokalno NBP zanko zaradi različnega dodeljevanja pomnilnika. MATNC v načinu (1) KISS lahko uporablja en ali drug sprejemnik, kar izbiramo z ukazom "L". Lokalna NBP zan-

ka je v načinu KISS sicer vedno izključena, je pa njen sprejemnik hitrejši in boljši od SLIP, ki mora odgovarjati na neumne ukaze za WIN modem.

Nastavitev načina delovanja in naslove lokalne zanke se shranjuje v FLASH z ukazom: F 123456789<enter>.

Ukaz "S": z njim nastavimo časovne parametre preklapljanja radijske postaje na oddajo. Ti časovni parametri so nujno potrebni v kateremkoli načinu delovanja MATNC. Ukaz deluje sicer popolnoma enako kot za ATNC ali EATNC, ampak zaradi nižjih hitrosti prenosa so številke dosti večje kot za megabitne ATNC ali EATNC!

Primer za WBFM 38.4kbps: S 50000 10000 1000<enter>
Vse tri veličine so izražene v mikrosekundah, odgovor MATNCja se glasi:
*** Slot: 50000us Glava: 10000us Rep: 1000us

Primer za NBFM 1200bps: S 300000 300000 30000<enter>
Vse tri veličine so izražene v mikrosekundah, odgovor MATNCja se glasi:
*** Slot: 300000us Glava: 300000us Rep: 30000us

POZOR! Pri NBFM postajah so časovni parametri odvisni tudi od sogovornika, njegove hitrosti preklopa sprejem/oddaja in obratno ter hitrosti njegovega skvelča, če uporablja DCD iz čipa za telefonski modem. Vsi trije časovni parametri se shranjujejo v FLASH z ukazom:
F 123456789<enter>

Ukaz "P": nastavi število in zakasnitev ponavljanj ter minimum prostih blokov v NBP v načinih delovanja (2) in (3) MATNC. V načinih (1) in (4) MATNC oddaje ne ponavlja in ukaz "P" nima učinka. Ukaz deluje sicer popolnoma enako kot za ATNC ali EATNC, ampak zaradi nižjih hitrosti prenosa in krajših okvirjev so številke drugačne kot za megabitne ATNC ali EATNC!

Primer za WBFM 38.4kbps: P 11 330000 9<enter>
MATNC odgovori:
*** Ponovi: 11-krat Zakasnitev: 330000us Min: 9blok

Primer za NBFM 1200bps: P 3 1000000 11<enter>
MATNC odgovori:
*** Ponovi: 3-krat Zakasnitev: 1000000us Min: 11blok

Prikazani parametri v zgledih za NBFM 1200bps v ukazih "S"in "P" so zelo "agresivni" in so primerni le za posamične, zelo kratke okvirje! Vsi trije parametri ukaza "P" se shranjujejo v FLASH z ukazom: F 123456789<enter>.

Pes čuvaj: MATNC ima vgrajenega psa čuvaja, ki lahko v primeru očitne napake povzroči popolni RESET MATNC. Pes čuvaj ovohava preklop sprejem/oddaja iz milisekundne zanke programa. Če v času 70 sekund (desetkrat več kot ATNC ali EATNC) pes čuvaj niti enkrat ne zazna PTT manjši od 98%, sproži popolni RESET. Tak dogodek ima lahko več vzrokov znotraj in zunaj MATNC. Zunanji razlog je lahko JTAG programator, ki zaustavlja procesor.

Notranji razlog RESETa je lahko preobremenitev procesorja, če so hitrosti HDLC in UART1 nastavljene previsoko oziroma prenizko in sta oba vmesnika obremenjena z gostim prometom. Če se program zatakne na oddaji oziroma se glavna zanka ne izvaja več, čez 70 sekund pes čuvaj ugrizne z RESETom. Primer: oddaja enega samega okvirja največje dolžine traja več kot 10 sekund s hitrostjo 1200bps. Zaporedna oddaja več kot šest takšnih okvirjev torej sproži psa čuvaja!

Pes čuvaj MATNC uporablja isti takt procesorja in je odvisen od kristalnega oscilatorja ter nastavitev PLLja za množenje taktne frekvence. Pes čuvaj torej deluje v vsakem primeru, da se le takt procesorja popolnoma ne ustavi.

Pomnilnik LPC2138/01 vključuje 32kbyte hitrega RAM neposredno na vodilu ARM procesorja. Od teh jih je 24kbyte namenjeno 15 (16 brez UART0) delovnim blokom dolžine 1632byte (0x660), ki načeloma shranjujejo en okvir. Prvih 8byte je namenjeno opisu vsebine bloka, naslednjih 80byte je namenjeno NBP glavi okvirja (številka, naslovi, ločila) in ostanek koristnemu tovoru z rezervo na koncu za računanje CRC.

Preostalih 8kbyte je razdeljeno med 4kbyte tabele dvojnikov NBP, 176byte vmesnika tipkovnice terminala na UART0, 1.4kbyte vmesnika zaslona terminala na UART0, 1kbyte za parametre, ki se prepišejo iz FLASH sektorja 25, razne notranje spremenljivke in vse tri sklade: glavni, IRQ in FIQ.

ASCII terminal na UART0 ima torej povsem neodvisen pomnilnik, kar omogoča nadzor tudi v primeru, ko je NBP zasedel vse razpoložljive bloke. Zaslonski vmesnik je krožni dolžine 1.4kbyte, kar pomeni, da bo izpisovanje daljših sporočil na UART0 porezano, na primer ob gostem prometu in vklopljenem izpisu vseh okvirjev z ukazom "V".

Prevedeni program "m28" je dolg 19.4kbyte in se izvaja izključno iz FLASH (500kbyte na razpolago v enem kosu). Isti program dela tudi na LPC2148. LPC2148 ima dodatnih 8kbyte pomnilnika RAM za USB, ki je žal nekoliko počasnejši in ga program, pisan za LPC2138/01, (še) ne zna izkoriščati.

Blok 1kbyte parametrov, ki se prepišejo iz sektorja 25 v RAM ob RESETu, je v sedanji inačici dodeljen na skoraj enak način kot v ATNC oziroma EATNC. Razlika je edino v parametrih ukaza "Y", ki so različni med MATNC in (E)ATNC. Zadnjih 32byte (nastavitve Ethernet vmesnika) v MATNC ni uporabljeno.

5. POSKUSI UPORABE MODEM-ATNC

MATNC sem najprej preizkusil v načinih (2) in (3) predvsem za primerjavo, kaj zmore Ne-Brezhibni Protokol preko starih analognih radijskih postaj. Nenazadnje imamo po naših planinskih postojankah še vedno veliko število delujočih WBFM postaj v frekvenčnih področjih 434MHz in 1293MHz, pripadajočih antenskih sistemov, antenskih sit, kablov itd.

Rezultati poskusov kažejo, da se da s 434MHz WBFM postajami in 38.4kbps Manchester modemi doseči internetni dostop dobrih 3kbyte/s. NBP omogoča, da je takšen dostop povsem zanesljiv in vsekakor boljši od analognega telefonskega modema. Stare analogne WBFM postaje torej še vedno omogočajo sicer počasen, a zanesljiv dostop do interneta. Ko odpovejo vse druge zveze, so dobre stare WBFM postaje še vedno spodoben izhod v sili. Pri 19.2kbps Manchester se zmogljivost seveda razpolovi.

Poskusi navijanja hitrosti Manchester modemov niso dali vzpodbudnih rezultatov. 51.2kbps Manchester doseže komaj slabih 4kbyte/s. Niti 76.8kbyte/s Manchester ne gre kaj dosti hitreje, niti v delavnici na komaj nekaj metrov razdalje med postajama. Smiselna hitrost delovanja Manchester modemov preko analognih WBFM postaj s siti širine 230kHz je torej 38.4kbps. Višje hitrosti delovanja torej ne povečujejo zmogljivosti radijske zveze, pač pa le zmanjšajo domet in povečajo občutljivost zveze na odboje in druga popačenja.

Ukaz "O" je treba v MATNC uporabljati previdno! Preizkus zveze z največjo dopustno dolžino okvirjev vsako sekundo popolnoma zasede zmogljivost brezhibne zveze brez ponavljanj z 38.4kbps Manchester modemi! Za preizkus resnične zveze z motnjami in ponavljanji preko WBFM postaj in 38.4kbps Manchester modemov moramo običajno uporabljati krajše okvirje!

Ukaz "O" je skoraj neuporaben za preizkus 1200bps AFSK modemov. Zakasnitev 1200bps zveze preko NBFM postaj je običajno prevelika, da bi lahko izvedli eno meritev vsako sekundo s še tako kratkimi okvirji. Kar bi se dalo storiti, povečati presledek med posameznimi meritvami odzivov na 10 sekund ali več. To žal ni najbolj združljivo z megabitnimi ATNC in EATNC!

Poskusi s programom "Ping" iz WinXP kažejo, da je povprečna zakasnitev meritve odzivov s kratkimi okvirji in NBP prenosom IP4 okvirjev preko 1200bps AFSK modemov okoli tri sekunde, največja zakasnitev pa doseže okoli deset sekund. Stari 1200bps AFSK modemi torej niso uporabni za internet, ker so zakasnitve prevelike. Časovne konstante internetnih protokolov so danes nastavljene tako, da je analogni telefonski modem najpočasnejši udeleženec, ki ga takšno omrežje še sprejme.

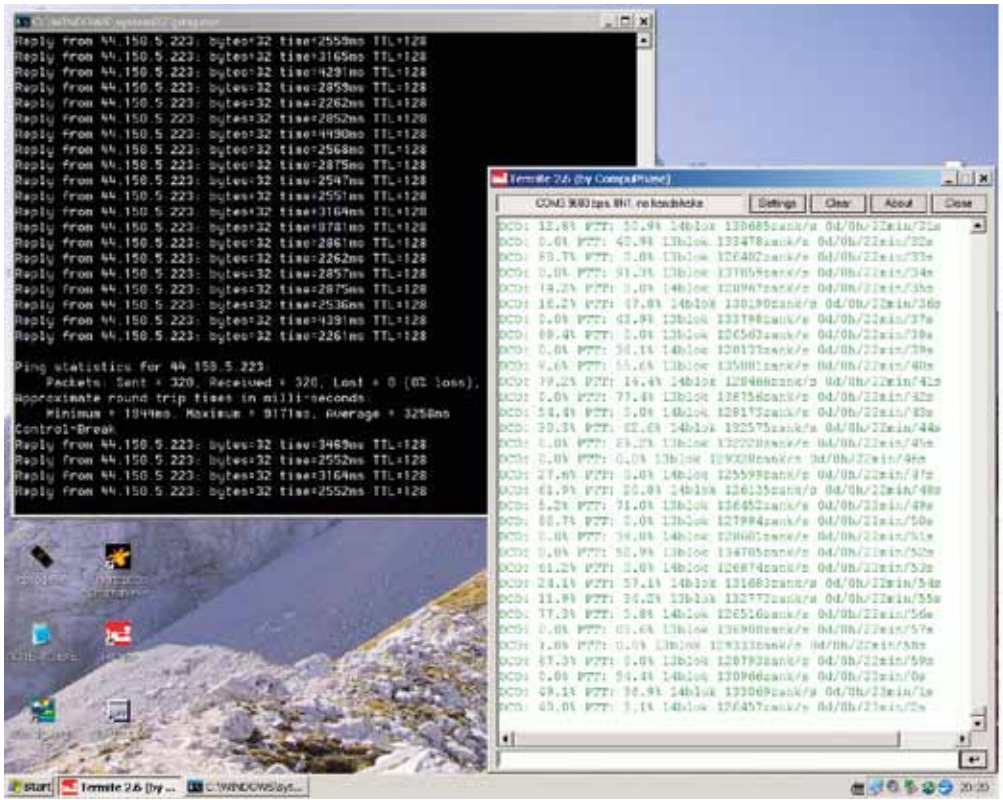
Seveda sem takoj preizkusil, kaj zmore MATNC v načinu (1) KISS za zastareli in neučinkoviti, a priljubljeni protokol AX.25, tako z Manchester modemom za 38.4kbps kot tudi z AFSK modemom za 1200bps. Pri tem je končna postaja samoumevna. Preko KISS vmesnika lahko AX.25 omrežje navezujemo tudi naprej. Danes so najbolj običajni IP "tuneli" za AX.25 preko žičnega interneta. Povsem isto lahko naredimo tudi preko NBP omrežja.

Gradnjo AX.25 "tunelov" preko NBP omrežja znatno poenostavi MATNC način delovanja (4) HDLC<>KISS. En sam MATNC takrat dela na radijski (HDLC) strani z okvirji AX.25. Na UART1 se isti MATNC neposredno poveže v lokalno zanko ASV z Ne-Brezhibnim Protokolom.

Prvi primer uporabe AX.25/NBP tunela je packet-radio vozlišče na Črni Prsti. Naprave v planinski koči se napajajo iz fotovoltaičnih panelov. Zaradi pomanjkanja električne energije je bilo potrebno izključiti požrešne uporabnike, kot je stari Super-Vozelj. Hkrati je bilo potrebno zagotoviti AX.25 povezavo do MiniSV KUP:S55YBG, ki ne vidi drugih vozlišč razen Črne Prsti.
Rešitev opisane naloge zahteva samo dva dodatna MATNC. Prvi MATNC na Sv. Gori je povezan kar z žico na Manchester modem sicer neuporabljenega četrtega kanala SV GORICA:S55YNG. Drugi MATNC krmili WBFM postajo na 434.4MHz na Črni Prsti. Vmes omrežje NBP poskrbi za prenos kakršnihkoli okvirjev vključno s KISS.

V obeh MATNC je pot preko NBP omrežja, bolj točno preko udeležencev S51YNG in S51YCP, vpisana kot privzeta pot z ukazom "I". Oba MATNC v resnici zmoreta še dosti več, saj je v obeh vključena avtomatika usmerjanja za AX.25 klicne znake:
A<enter>
*** AX25 usmerjanje: 6=VPIS-PRIVZETO

Katerikoli uporabnik NBP omrežja lahko pošilja KISS okvirje S50YNG oziroma S50YCP. Avtomatika usmerjanja bo tedaj zagotovila, da AX.25 odgovor in to samo za njegov klicni znak ne ubere privzete poti, pač pa najde pravo pot nazaj do pošiljatelja.



Katerikoli NBP uporabnik lahko torej dostopa preko S50YNG naravnost v Super-Vozelj GORICA:S55YNG ali pa se pojavi preko S50YCP kot AX.25 uporabnik z lastno radijsko postajo na Črni Prsti.

Žal ima AX.25 veliko pomanjkljivosti. Najhujša pomanjkljivost AX.25 je to, da vedno strogo zahteva pravilen vrstni red okvirjev. Če se zameša vrstni red podatkovnih okvirjev AX.25, to vodi samo v nepotrebna ponavljanja in upočasnitev zveze. Če pa se zameša vrstni red potrditvenih okvirjev, to vodi v protokolno

napako AX.25, ki naj bi se zaključila z oddajo okvirja FRMR (FRaMe Reject), izgubo podatkov in ponovnim vzpostavljanjem zveze.

Sodobna računalniška omrežja vključno s celotno skupino internetnih protokolov niti Ne-Brezhibni Protokol NE zagotavljajo vrstnega reda okvirjev. Vsak okvir se v sodobnih omrežjih obravnava ločeno in se poskuša čim prej posredovati prejemniku ne glede na to, kaj se dogaja z ostalimi okvirji. TCP/IP na ta način zagotavlja zanesljiv in učinkovit prenos podatkov že več desetletij.

Pri prenosu AX.25 okvirjev skozi IP omrežje torej lahko pride do AX.25 protokolne napake zaradi premešanega vrstnega reda okvirjev. Verjetnost takšnega dogodka je v žičnem IP omrežju sicer majhna, ker je IP omrežje dosti hitrejše od AX.25 zvez in je verjetnost izgube in ponavljanja okvirjev v žičnem omrežju majhna. V radijskem NBP omrežju je verjetnost ponavljanja okvirjev in posledično pomešanja vrstnega reda okvirjev dosti večja.

Posledice AX.25 protokolne napake so različne. Najpreprosteje gre s Super- Vozlji, ki se napačnemu vrstnemu redu okvirjev takoj prilagodijo, sicer zavržejo kakšen nepotrjen podatkovni okvir, a nikoli ne oddajo FRMR. Kombinacija programov Flexnet/WPP se pri sprejemu FRMR sesuje. Marsikatera druga oprema za AX.25 verjetno sploh ni preizkušena na protokolno napako oziroma FRMR...

Kako preprečiti AX.25 protokolne napake v "tunelih" preko IP in NBP omrežij? Veliko bi pomagala nastavitev AX.25 parametra MAXFRAME=1, da je vedno na poti le en sam okvir in so potrebne zares velike zakasnitve, da bi prišlo do pomešanja vrstnega reda. Ker v praksi marsikje ne moremo menjati vrednosti MAXFRAME, so "tuneli" uporabi le za počasne AX.25 zveze: ročno tipkanje obeh udeležencev oziroma spremljanje dogajanja na DX Clustru. IP ali NBP "tunel" za AX.25 žal ni primeren za prenos velikih količin podatkov, ker prej ali slej pride do AX.25 protokolne napake. Iz istega razloga način (4) HDLC<>KISS ni vgrajen v navaden ATNC!

Po drugi strani so AX.25/IP in AX.25/NBP tuneli povsem uporabni za protokole, ki sicer uporabljajo AX.25 okvirje, a ne uporabljajo AX.25 protokola za vzpostavljanje zveze oziroma potrjevanje sprejema. Običajno so to neoštevilčeni (UI) AX.25 okvirji.
Najbolj razširjeni so protokoli družine APRS (Automatic Packet Reporting System). Pri nas je APRS zelo razširjen na frekvenci 144.800MHz z NBFM postajami in AFSK modemi za 1200bps.

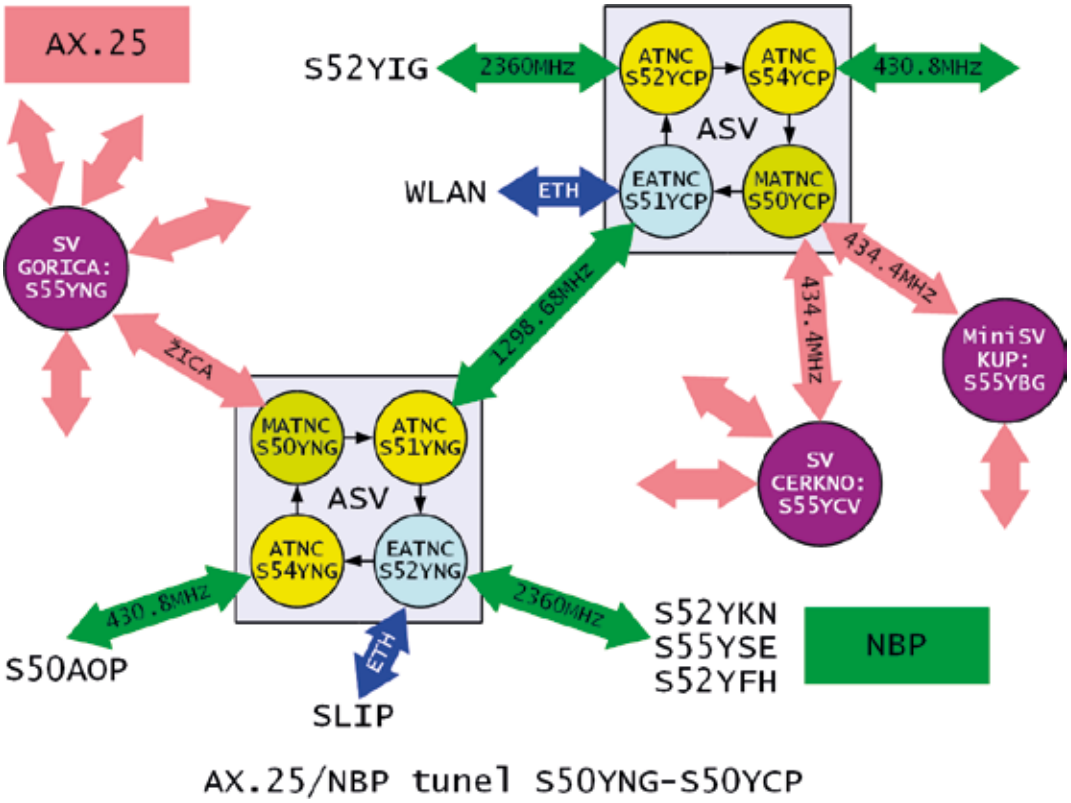
MATNC je lahko učinkovita APRS dostopna točka. Privzeta pot je nastavljena preko NBP omrežja do znanega ATNC, ki iz NBP okvirjev izlušči APRS vsebino in jo pošlje v KISS obliki APRS strežniku. Pri tem lahko več MATNC na več različnih hribih pošilja po različnih privzetih poteh APRS okvirje enemu samemu in istemu ATNC s KISS povezavo do APRS strežnika.

Tudi protokol APRS ima svoje pomanjkljivosti. Med najhujšo štejem to, da APRS okvirji ne vsebujejo naslova prejemnika. Kako naj torej APRS strežnik določi, kam poslati odgovor na APRS okvir, če vanj ne sme vstaviti naslova prejemnika? V predlaganem omrežju iz MATNC dostopnih točk po hribih ANTC strežnika v dolini lahko uporablja samo privzeto pot nazaj do ene same dostopne točke, saj njegova avtomatika usmerjanja nujno zahteva naslov prejemnika!

Modem-ATNC oziroma MTANC je v vsakem primeru pomemben vezni člen med starim svetom AX.25 ter novim svetom NBP in interneta. Napak starega ne moremo popraviti, lahko jih pa omilimo z novimi tehnikami in učinkovitimi vmesniki. En tak vmesnik je zagotovo MATNC.

Isti program za MATNC bi se dalo prenesti tudi na mikroračunalnik EATNC. Prednost EATNC je predvsem večja količina pomnilnika v LPC2368 in še večja v LPC2387. Pri povezavi MATNC v lokalno zanko ASV namreč preti nevarnost, da čakajoči okvirji na počasno oddajo 1200bps zasedejo celoten razpoložljiv pomnilnik MATNC in začasno ustavijo celoten promet v lokalni zanki!

MATNC spretno izrablja tehniko številske obdelave signalov DSP. Prav DSP omogoča enostaven, cenen in zmogljiv MATNC, ki v isti napravi omogoča več različnih modemov. Za primerjavo, vzorčevalna frekvenca večine zvočnih kartic v PC računalnikih je prenizka za Manchester modem za 38.4kbps. Poleg opisanih modemov za 38.4kbps Manchester in 1200bps AFSK bi se dalo vgraditi še kakšen drug modem, na primer 9600bps G3RUH in to samo z dopolnjevanjem programske opreme!



Koledar aktivnosti

DATUM	TEKMOVANJE	SPLETNA STRAN S PRAVILI TEKMOVANJA
7.1.	ARRL RTTY Roundup	http://www.arrl.org/rtty-roundup
	EUCW 160m Contest	http://www.agcw.de/eucw/eu160.html
8.1.	EUCW 160m Contest	http://www.agcw.de/eucw/eu160.html
14.1.	WW PMC Contest	http://www.s59dcd.si/index.php?option=com_content&view=article&id=76&Itemid=96
	North American QSO Party	http://www.ncjweb.com/naqprules.php
21.1.	North American QSO Party	http://www.ncjweb.com/naqprules.php
	Hungarian DX contest	http://www.ha-dx.com/HADX/html/rules_en.html
27.1.	CQWW 160 m	http://www.cq160.com/rules.htm
28.1.	BARTG RTTY sprint	http://www.bartg.org.uk/documents/Contests/Sprint/BARTG%20Sprint%20Contest%20rules%202011.pdf
	UBA DX SSB	http://www.uba.be/hf/contest-rules/uba-dx-contest-rules
4.2.	EPC WW DX PSK	http://www.epcwwdx.srars.org/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=59
	MEXICO RTTY	http://www.fmre.org.mx/concursos/2011/rtty/rules-rtty-2011-eng.pdf
5.2.	SOTA aktivacije	
11.2.	CQ WPX RTTY	http://www.cqwpxrtty.com/rules.htm
12.2.	DUTCH PACC	http://pacc.veron.nl/foreign-rules.html
18.2.	ARRL DXCW	http://www.arrl.org/arrl-dx
24.2.	CQ WW 160 SSB	http://www.cq160.com/rules.htm
25.2.	North American QSO Party	http://www.ncjweb.com/naqprules.php
	UBA DX	http://www.uba.be/hf/contest-rules/uba-dx-contest-rules
26.2.	High speed CW	http://hsc.lima-city.de/en/contests.html
3.3.	ARRL DX SSB	http://www.arrl.org/arrl-dx
10.3.	AGCW QRP	http://www.agcw.org/en/?Contests:QRP-Contest
	EA PSK31	http://www.ure.es/contest/428-ea-psk31-contest-english-version.html
11.3.	North American sprint RTTY	http://www.ncjweb.com/sprintrules.php
17.3.	Russian DX SSB/CW	http://www.rdxc.org/asp/pages/rulesg.asp
18.3.	BARTG HF RTTY	http://www.bartg.org.uk/documents/Contests/HF/BARTG%20HF%20RTTY%20Contest%20rules%202011.pdf
24.3.	CQ WW WPX SSB	http://www.cqwpx.com/rules.htm

IARU Region 1 Field Day SSB 2011

Tekmovanje »IARU Region 1 Field Day SSB 2011« (tudi »S5 Field Day«) je bilo za člane RK Burja in gostujoče operaterje po tradiciji polno tehnoloških, logističnih in fizičnih izzivov, preseženih rekordov (no, pretežno osebnih), uživanja v druženju na prostem, konstruktivne in destruktivne polnočne improvizacije, uigranega skupinskega dela, učenja na lastnih napakah pa tudi učenja od najboljših … V ekipi smo bili (posortirano po pozivnih znakih) : Kristjan - S50XX, Tadej – S52X, Herman – S53NW, Boštjan – S55O, Iztok – S56Y, Rok – S57LR, Tomaž – S57TS, Matjaž in Vasja.

Opoldansko razobešanje zastav na 34 stopinjah Celzija

Planiranja pred tekmovanjem je bilo bore malo. Izvedba zadolžitev pa je bila kar zahtevna, ker smo redno pozabljali listek s »to-do« seznamom. Sobota prvega septembrskega vikenda se je delovno začela ob sedmih zjutraj na prijetnih 20 stopinj Celzija. Ob osmih smo imeli postavljen šotor za shack, ob pol enajstih je bil sestavljen spiderbeam na teleskopskem stolpiču in potem se je delovni zagon zaradi (uradnih) 34 stopinj Celzija malo umiril. To je bila v celi zgodovini klubskih tekmovanj daleč najbolj topla akcija in zabeležili smo tudi rekordno porabo tekočin: ekipa je zlila vase več kot 28 litrov vode in še neugotovljivo količino drugih tekočin. Za primerjavo: agregat je popil v 25 urah zgolj 18 litrov.

Klofali smo z znakom S55W/P v kategoriji »D« tj. prenosnih postaj / več operaterjev / mala moč / brez omejitve pri antenskem sistemu. Mala moč se je poznala tako pri porabi goriva za agregat kot tudi v spremenjeni taktiki, ker smo večino časa »pobirali«. Mr. Murphy je prišel na tradicionalni obisk ponoči in nam priskrbel zabavo s popravilom dipola za 80m. Opolnoči smo tako »cingali šimje« (»guncali afne« oz. gugali opice, op.prevajalca) v popolni temi po stolpu in preverjali kablovje. Investicija v MFJev analizator je bila zlata vredna in po zamenjavi koaksa smo bili na 80m spet suvereni. Vsa ostala tehnika je delovala zgledno od začetka do konca in za naslednjo rundo si moramo izmisliti spet kaj bolj težavnega :)

Brez žic ni brezžičnih komunikacij

Eden od vsakoletnih ciljev je, da usposobimo (beri: malo bolj zastrupimo) za KV tekmovanja novega operaterja in letos je to vlogo dobil Tomaž - S57TS, ki jo je odlično odigral.

Nedeljsko jutro je zelo kmalu postalo vroče tako, da interesentov za expresso skoraj ni bilo. Manj je bilo tudi obiskovalcev in tudi predstavnikov sedme sile. Smo pa z veseljem gostili župana in na dolgo poklepetali medtem, ko je Tomaž nabiral pike.

Nabiranje pik

Na koncu smo pridelali naslednje številke:

Band	Mode	QSOs	Pts	W/D
3,5	LSB	156	604	17
7	LSB	168	620	25
14	USB	139	472	29
21	USB	21	79	15
28	USB	9	34	8
Skupaj		493	1809	94

Prijavljene točke: 170.046
Kar je na koncu po »odbitkih« naneslo za šesto mesto :

Portable, multi operator, low power, assisted

Place	Callsign	QSOs	Multi	Total Score
1	EK0W/P	950	141	618 990
2	MW1LCR/P	1 033	168	559 776
3	GW6GW/P	589	110	227 810
4	YO5KDW/P	702	89	215 914
5	9A5Y/P	596	97	209 423
6	S55W/P	484	93	166 377
7	OK1OPT/P	582	74	144 374
8	OH4OD/M	90	25	8 475

Več o rezultatih je na http://www.darc.de/referate/dx/contest/fd/archiv/2011/ssb/ in iskrene čestitke klapi S59DCD/P za prvo mesto v kategoriji!

Župan, predsednik RK Burja in Angel, predstavnik CZ

V vročem popoldnevu smo v počasnem tempu s pomočjo Civilne zaščite občine Šempeter pri Gorici lokacijo spravili v prvotno stanje. Zaključni brifing ni bil prav dolg, ker ni bilo več prave koncentracije. Bila pa je to nova dragocena izkušnja in naslednjič bomo letvico ponovno postavili nekaj višje.

DX ekspedicije v začetku leta 2012

HK0NA, MEDNARODNA DX EKSPEDICIJA NA KOLUMBIJSKI OTOČEK MALPELO

DXARC Dxcolombia Amateur Radio Club najavlja ekspedicijo na Malpelo. Aktivni bodo s pozivnim znakom HK0NA. Ekspedicija bo aktivna od 22.1.2012 do 6.2.2012

Otoček se nahaja v oddaljenosti približno 235 milj od Kolumbijske Pacifiške obale. V ekspediciji bo sodelovalo 16 operaterjev iz osmih držav. Malpelo je trenutno na 12 mestu seznama 100 najbolj zaželjenih držav, objavljenega v reviji DX Magazine.

8Q7HU, ATOL KAFFU, MALDIVI

Bert, CX3AN in Mario, CX4CR bosta, med 6. in 15. Februarjem 2012, aktivna z otoka Maafushi, natančneje iz atola Kaafu v Maldivih s pozivnim znakom 8Q7HU. QRV bosta na vseh bandih med 80 in 6 m in sicer CW, SSB in RTTY.

http://dx-world.net/2012/8q7hu-kaafu-atoll-maldives/

TX6T, TAHITI (OC-063)

Ekipa VP6T, med prehodoma skozi Francosko Polinezijo, načrtuje svojo aktivnost pod pozivnim znakom TX6T iz Tahitija. Predvidoma bodo aktivni po naslednjem načrtu in sicer:
od torka, 7. februarja pozno zvečer (GMT: zgodaj v sredo 8. februarja), do petka, 10.februarja 2012.

http://dx-world.net/2012/tx6t-tx6t-p-french-polynesia/

Koledar ARG tekmovanj v letu 2012

MAREC				
S	24.03.	Cooper test 3200m, ZRS UKV trening	Ajdovščina	144
APRIL				
S	14.04.	Odprto prvenstvo radiokluba Radomlje	Radomlje	3,5
S	21.04.	Odprto prvenstvo radiokluba Ajdovščina	Ajdovščina	144
MAJ				
S	05.05.	Odprto prvenstvo radiokluba Ptujska gora	Ptujska gora	3,5
S	12.05.	Odprto UKV ARG prvenstvo ZRS	Domžale	144
S	19.05.	Odprto prvenstvo radiokluba Sevnica	Sevnica	3,5
S	26.05.	Odprto prvenstvo radiokluba Ormož	Ormož	144
JUNIJ				
S	02.06.	Pionirsko KV ARG prvenstvo ZRS	Murska Sobota	3,5
S	09.06.	Odprto KV ARG prvenstvo ZRS	Postojna	3,5
	29.06 - 01.07.	7. Balkansko ARDF prvenstvo	Rogla, Slovenija	3,5/144
JULIJ				
	11.07 - 14.07.	13. mladinsko evropsko ARDF prvenstvo	Siauliai, Litva	3,5/144
SEPTEMBER				
	10.09 - 15.09.	16. svetovno ARDF prvenstvo	Kopaonik, Srbija	3,5/144
S	22.09.	Odprto Jesensko KV ARG prvenstvo ZRS	Krško	3,5

ODPRTO JESENSKO KV ARG PRVENSTVO ZRS 2011, SEVNICA, 24.09.2011

RAZVRSTITEV DRŽAVNEGA PRVENSTVA ZRS:

Udeleženci prvenstva

Kategorija PIONIRJI **3,5 MHz**

1.	Tadej TIHOLE	S59DHP	45:34	3 - 106	14
2.	Marko KUŽNER	S59DPG	47:20	3 - 96	19
3.	Ana ČUFER	S53AAN	54:43	3 - 7	12
4.	Jure CIGOJ	S53AAN	59:26	3 - 102	13
5.	Kaja BRATINA	S53AAN	65:58	3 - 8	10
6.	Blaž HRVATIN	S53JPQ	68:43	3 - 111	23
7.	Luka STEGNE	S59DHP	69:58	3 - 114	2
8.	Luka OMERZEL	S53JPQ	73:29	3 - 109	22
9.	Žak GAJŠEK	S53JPQ	75:46	3 - 4	5
10.	Primož VIPOTNIK	S53AAN	80:08	3 - 97	1
11.	Jurij RADI	S59DHP	89:10	3 - 12	15
12.	Andraž STRAJNAR	S59DHP	127:41	3 - 1	11
13.	Patrik LAMPRET	S59DPG	48:50	2 - 95	9
14.	Jernej ŽURAJ	S59DHP	49:55	2 - 110	16
15.	Klemen ZABUKOVEC	S53AAN	71:47	2 - 10	20
16.	Rok HROVATIN	S53AAN	71:49	2 - 121	7
17.	Blaž KOLMAN	S59DHP	77:04	2 - 6	8
18.	Blaž DROFENIK	S53AAN	79:54	2 - 100	18
19.	Jan VRTAČNIK	S59DHP	137:44	2 - 2	6
20.	Simon VINTAR	S59DHP	69:40	1 - 3	3
21.	Jakob ZELIČ	S59DHP	114:21	1 - 5	21
izv	Luka SEVER	S53AAN	145:28	3 - 9	4

Ekipa izkušenih

Kategorija ŽENSKE				3,5 MHz
1. Adrijana MOŠKON	S53JPQ	68:43	4 - 108	1
2. Nina RADI	S59DHP	78:04	4 - 11	10
3. Maja KOŠTRUN	S59DHP	90:19	4 - 107	19
4. Jerneja SAMEC	S53AAN	94:17	3 - 99	16
5. Maruša ŠTOKELJ	S53AAN	103:44	3 - 98	5

Kategorija JUNIORJI				3,5 MHz
1. Žiga BATIČ	S53AAN	89:39	4 - 120	15
2. Urban SENICA	S59DHP	99:35	4 - 116	9
3. Armin ČRNIGOJ	S53AAN	88:17	2 - 104	23

Kategorija SENIORJI				3,5 MHz
1. David ČUFER	S53AAN	68:16	5 - 103	22
2. Niko GABERC	S59DIQ	68:59	5 - 94	6
3. Peter OREŠNIK	S53CAB	90:23	5 - 93	13
4. Andrej ŽNIDARIČ	S59PLK	128:33	5 - 125	2

Seniorji: Niko GABERC, S56SON, David ČUFER, S57DN, Peter OREŠNIK, S52AA, Andrej ŽNIDARIČ, S56LLB

Kategorija VETERANI				3,5 MHz
1. Ivo JEREB	S59DRW	72:03	5 - 91	8
2. Andrej TROJER	S53CAB	76:58	5 - 92	4
3. Stanko ČUFER	S53AAN	78:48	5 - 101	17
4. Jože KOSI	S59DIQ	83:50	5 - 119	11
5. Miroslav KUŽNER	S59DPG	130:28	4 - 122	21

Kategorija ST. VETERANI				3,5 MHz
1. Tine BRAJNIK	S53APR	73:25	4 - 124	3
2. Zdravko IVAČIČ	S59DXU	83:46	4 - 117	7
3. Janko KUSELJ	S53JPQ	87:08	4 - 112	20
4. Jože ONIČ	S59DXU	88:25	4 - 118	14

Kategorija RADIOKLUBI				3,5 MHz
1. »AJDOVŠČINA«	AJDOVŠČINA	S53AAN	525:43	20
2. »AMATER«	SEVNICA	S59DHP	580:17	16
3. »KRŠKO«	KRŠKO	S53JPQ	644:34	11
4. »ORMOŽ«	ORMOŽ	S59DIQ	712:49	10
5. »DOMŽALE«	DOMŽALE	S53CAB	727:21	10
6. »PTUJSKA GORA«	PTUJSKA GORA	S59DPG	737:48	7

GENERALNA RAZVRSTITEV:

Kategorija PIONIRJI				3,5 MHz
1. Tadej TIHOLE	S59DHP	45:34	3 - 106	14
2. Marko KUŽNER	S59DPG	47:20	3 - 96	19
3. Ana ČUFER	S53AAN	54:43	3 - 7	12
4. Jure CIGOJ	S53AAN	59:26	3 - 102	13
5. Kaja BRATINA	S53AAN	65:58	3 - 8	10
6. Blaž HRVATIN	S53JPQ	68:43	3 - 111	23
7. Luka STEGNE	S59DHP	69:58	3 - 114	2
8. Luka OMERZEL	S53JPQ	73:29	3 - 109	22
9. Žak GAJŠEK	S53JPQ	75:46	3 - 4	5
10. Marin PISKAČ	9A - KRO	79:40	3 - 105	17
11. Primož VIPOTNIK	S53AAN	80:08	3 - 97	1
12. Jurij RADI	S59DHP	89:10	3 - 12	15
13. Andraž STRAJNAR	S59DHP	127:41	3 - 1	11
14. Patrik LAMPRET	S59DPG	48:50	2 - 95	9
15. Jernej ŽURAJ	S59DHP	49:55	2 - 110	16
16. Klemen ZABUKOVEC	S53AAN	71:47	2 - 10	20
17. Rok HROVATIN	S53AAN	71:49	2 - 121	7
18. Blaž KOLMAN	S59DHP	77:04	2 - 6	8
19. Blaž DROFENIK	S53AAN	79:54	2 - 100	18
20. Jan VRTAČNIK	S59DHP	137:44	2 - 2	6
21. Simon VINTAR	S59DHP	69:40	1 - 3	3
22. Jakob ZELIČ	S59DHP	114:21	1 - 5	21
izv Luka SEVER	S53AAN	145:28	3 - 9	4

KV ARG Ptujska Gora: Ana ČUFER, S53AAN

Kategorija ŽENSKE				3,5 MHz
1. Adrijana MOŠKON	S53JPQ	68:43	4 - 108	1
2. Nina RADI	S59DHP	78:04	4 - 11	10
3. Maja KOŠTRUN	S59DHP	90:19	4 - 107	19
4. Jerneja SAMEC	S53AAN	94:17	3 - 99	16
5. Maruša ŠTOKELJ	S53AAN	103:44	3 - 98	5

Kategorija JUNIORJI				3,5 MHz
1. Dominik SOPIĆ	9A - KRO	81:20	4 - 115	5
2. Žiga BATIČ	S53AAN	89:39	4 - 120	15
3. Urban SENICA	S59DHP	99:35	4 - 116	9
4. Armin ČRNIGOJ	S53AAN	88:17	2 - 104	23

Kategorija SENIORJI				3,5 MHz
1. David ČUFER	S53AAN	68:16	5 - 103	22
2. Niko GABERC	S59DIQ	68:59	5 - 94	6

3.	Danilo KUNŠEK	S59DHP	77:04	5 - 123	18
4.	Peter OREŠNIK	S53CAB	90:23	5 - 93	13
5.	Luka LOČIČNIK	S59DHP	104:28	5 - 113	12
6.	Andrej ŽNIDARIČ	S59PLK	128:33	5 - 125	2

UKV ARG prvenstvo ZRS: Andrej TROJER, S50TA, Manca RIJAVEC, S53AAN

Kategorija VETERANI **3,5 MHz**

1.	Ivo JEREB	S59DRW	72:03	5 - 91	8
2.	Andrej TROJER	S53CAB	76:58	5 - 92	4
3.	Stanko ČUFER	S53AAN	78:48	5 - 101	17
4.	Jože KOSI	S59DIQ	83:50	5 - 119	11
5.	Miroslav KUŽNER	S59DPG	130:28	4 - 122	21

KV ARG Ptujska Gora: Katja ZELENJAK, S59DIQ, Tine BRAJNIK, S50A

Kategorija ST. VETERANI **3,5 MHz**

1.	Tine BRAJNIK	S53APR	73:25	4 - 124	3
2.	Zdravko IVAČIČ	S59DXU	83:46	4 - 117	7
3.	Janko KUSELJ	S53JPQ	87:08	4 - 112	20
4.	Jože ONIČ	S59DXU	88:25	4 - 118	14

Čas lova - 140 minut!

Posamezne kolone pri rezultatih pomenijo: doseženo mesto, priimek in ime, klub, čas lova, število odkritih oddajnikov, štartna številka in skupina, v kateri je tekmovalec štartal.

Za radioklube: doseženo mesto, ime radiokluba, kraj radiokluba, klicni znak radiokluba, skupen čas tekmovalcev in skupno število odkritih oddajnikov.

SLOVENSKI RADIOAMATERJI - ORGANIZATORJI 7. BALKANSKEGA PRVENSTVA V AMATERSKI RADIOGONIOMETRIJI V LETU 2012

Po velikem tekmovalnem uspehu na 6. balkanskem ARG prvenstvu, je bila slovenskim radioamaterjem ponujena možnost kandidature za izvedbo 7. prvenstva, ki bo v letu 2012. V okviru klubov, ki so imeli svoje tekmovalce v ekipi, smo takoj po vrnitvi iz Zenice oblikovali iniciativni odbor in s pobudo seznanili UO ZRS.

Ob ugotovitvi, da organizacijsko sama tekma v takem obsegu za nas ne predstavlja večjega problema (ne odstopa bistveno od naših državnih prvenstev), je iniciativni odbor posebno pozornost posvetil predvsem preverjanju podatkov o možnih lokacijah prvenstva glede na primernost terena in razpoložljivih kart, nastanitvenih možnosti ter ocene finančne konstrukcije. Izluščili smo štiri potencialne lokacije, v končni izbor sta prišli dve, končni predlog pa je bil Rogla.

Na osnovi predhodno opravljenih aktivnosti iniciativnega odbora za izvedbo BARDF in načelnega soglasja UO ZRS je bila na prvenstvu v Romuniji podana naša kandidatura, nakar je bila Sloveniji dodeljena organizacija BARDF 2012. Določen je tudi datum: od petka 29. junija do nedelje, 1. julija 2012.

Organizator (nosilec) 7. Balkanskega prvenstva v amaterski radiogoniometriji »BARDF 2012« je Zveza radioamaterjev Slovenije ob operativnem soorganizatorju radioklubu Slovenske Konjice in ob pomoči članov drugih radioklubov, ki delujejo na področju ARG dejavnosti. Partner pri izvedbi prvenstva pa je podjetje Unitur iz Zreč.

Priprave in izvedbo prvenstva vodi organizacijski odbor v naslednji sestavi:
- Franci Žankar, S57CT, predsednik odbora in vodja tekmovanja
- Ivo Jereb, S57AL, podpredsednik (protokol, stiki z ekipami)
- Niko Gaberc, S56SON, podpredsednik (marketing in mediji)
- Zdravko Ivačič, S57BZI, predstavnik S59DXU, (sekretar odbora)
- Robi Kejžar, predstavnik hotelirstva in gostinstva na Rogli
- Uroš Martinšek, predstavnik športa na Rogli.

Glede na zahtevnost organizacije, pa že potekajo določene aktivnosti. Potrebno je bilo zagotoviti primeren teren, karto terena in možnost nastanitve. Pri tem je največ pripomogel radioklub Slovenske Konjice.
Med pomembnejše izvedene naloge po pridobitvi prvenstva spada dogovor o ugodni ponudbi za namestitev ekip v okviru centra na Rogli ter za organizacijsko pomoč družbe UNIOR d.d. Program Turizem pri izvedbi projekta.
V okviru nadaljnjih aktivnosti pa je bila sklenjena pogodba za izdelavo orientacijske tekmovalne karte in dogovori za njeno sofinanciranje.

Sodelujočim zvezam radioamaterjev držav udeleženkam prvenstva je bila poslana zahvala za dodeljeno prvenstvo. Poslane so jim bile osnovne informacije o prvenstvu.

Za prvenstvo je izoblikovan logotip in izdelana je spletna stran prvenstva ki se nahaja na naslovu: *http://7bardf.hamradio.si/* kjer bodo vse informacije o poteku in spremljajočih aktivnostih.

Radioamaterske diplome

75 ANNIVERSARY AWARD LUXEMBOURG

Zveza radioamaterjev Luksemburga praznuje v 2012 svojo 75-letnico (Reseau Luxembourgeois des Amateurs d'Ondes Courtes – RL). Zveza šteje 383 aktivnih članov. V počastitev obletnice izdajao amaterji Luksemburga spominsko diplomo za zveze z LX postajami v koledarskem letu 2012. Veljajo zveze na HF področjih (160m – 10m) in 6m. Ista postaja je lahko delana na različnih področjih in načinih dela. Zveze preko repetitorjev in Echo-linka ne veljajo za diplomo. Diploma se izdaja v treh klasah:
Bronze = 100 točk, Silver = 250 točk, Gold = 500 točk
Točkovanje: Klubska postaja LX75RL = 50 točk,
HQ postaja LX75HQ = 50 točk, ostale LX postaje = 5 točk.
Zvez ni potrebno imeti potrjenih. Organizator diplome priporoča uporabo pripravljenega zahtevka za diplomo, ki jo lahko dobite na spletni strani zveze ali pri S53EO. Zahtevek mora biti potrjen od dveh licenciranih radioamaterjev ali nacionalnega managerja za diplome. Ko boste zahtevek poslali organizatorju diplome, ga tudi obvestite po e-mailu. Diplome se bodo začele pošiljati v jeseni 2012, zahtevek za diplomo pa lahko pošljete že prej.
Zahtevek + 8 USD ali 5 EUR
RL Award Manager, P.O.Box 1352, L-1013 LUXEMBOURG
Internet: *http://www.rlx.lu*
e-mail: *lx75rl@rlx.lu*

DIPLOMA LAGHI ITALIANI ITALIA

Diploma se izdaja za zveze z italijanskimi postajami, ki se v času zveze nahajajo v neposredni bližini jezera. Veljajo zveze narejene v enem koledarskem letu. Vsako leto ima diploma sliko drugega jezera. Za osvojitev diplome je potrebno imeti zvezo z najmanj 5 različnimi jezeri (DX postaje = 3). Oznako jezera (referenco) sestavljajo oznaka regiona in zaporedna številka jezera (npr: I2-030, IS0-001, IT9-099,…). Spisek in informacije o aktivnostih najdete na spletni strani organizatorja diplome. Zvez ni potrebno imeti potrjenih, zveze se bodo kontrolirale z dnevniki aktivatorjev. Diploma je lahko posebej označena, da so bile vse zveze na enem bandu ali načinu dela. Posebna diploma se izdaja za aktivatorje. Da se prizna veljavnost številke jezera, mora aktivator narediti vsaj 60 zvez, če pa dela s QRP postajo, število zvez ni omejeno. Aktivato mora poslati kopijo dnevnika managerju, I1ABT. Diploma je brezplačna in se pošilja izključno samo preko e-maila. Zahtevek mora vsebovati številko jezera in ostale podatke o zvezi. Pošljete ga na e-mail naslov managerja.
Internet: *http://www.dlit.it*
e-mail: *bgiacometti@alice.it*

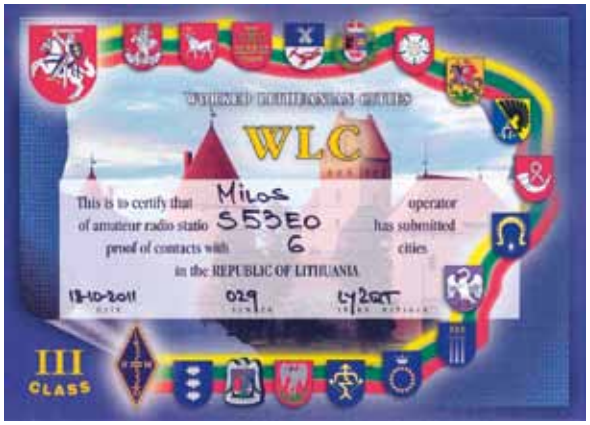
5P12EU AWARD DENMARK

Danska prevzema 1. januarja 2012 predsedništvo Evropske Unije. V času predsednikovanja bo aktivna posebna postaja 5P12EU – od 1.1.2012 do 30.6.2012. Spominska diploma se izdaja za zveze s to postajo v treh klasah:
Gold = zveze na 7 različnih bandih, Silver = na 5 bandih, Bronze = na 3 bandih
Organizator diplome priporoča, da pred pošiljanjem zahtevka preverite v online logu, če so vse zveze v dnevniku. Online log bo organiziran na spletni strani organizatorja diplome. Vse zveze morajo biti narejene z istim pozivnim znakom.
Diploma se izdaja v dveh verzijah:
- po elektronski pošti - diploma je brezplačna. Zahtevek z običajnimi podatki o zvezah pošljite po e-mailu na naslov managerja OZ4CG (*award@5p12eu.dk*). Diploma bo vrnjena na vaš e-mail naslov, da si jo lahko sami natisnete.
- tiskana diploma – zahtevek pošljite po pošti QSL managerju OZ0J. Stroški tiskanja in pošiljanja znašajo 10 USD ali 3 IRC. Na njihovi spletni strani dobite tudi informacijo za plačilo preko sistema Paypal

Internet: *http://www.5p12eu.dk*
e-mail: *info@5p12eu.dk*

NAMIBIA AWARD NAMIBIA

Diploma se izdaja za potrjene zveze po 21. marcu 1990 s postajami, ki imajo stalno bivališče v Namibiji (V51 ali V50). Potrebno je imeti zveze z najmanj 5 različnimi postajami. Diploma je lahko posebej označena, da so bile vse zveze na enem bandu ali enem načinu dela. Obe strani prejetih QSL kart morate poskenirati ali fotokopirati. Organizator diplome priporoča, da, predno pošljete zahtevek, pošljete kopijo skeniranih QSL kart po e-mailu in povprašate, če so pogoji za osvojitev diplome izpolnjeni. V tem primeru ni potrebno pošiljati kopije QSL kart skupaj z zahtevkom za diplomo.
GCR + fotokopije QSL kart + 10 USD
Internet: *http://www.qsl.net/narl/index_files/awards.htm*
e-mail: *narl@qsl.net*



LITHUANIAN CITIES AWARD LITHUANIA

Diploma se izdaja za potrjene zveze s postajami iz različnih mest Litve (LY) po 1. 1. 1990. Veljajo vsi bandi in načini dela. SWL OK. Class 1 = 15 mest (DX = 10), Class 2 = 10 mest (DX = 7), Class 3 = 7 mest (DX = 5)
GCR 5 EUR, 7 USD
Valerijus Simulik LY2QT, P.O.Box 131,
LT-78296 SIAULIAI 10, Lithuania

RADIO ACTIVITY 2012 AWARD — GERMANY

Diploma se izdaja oddajnim radioamaterjem in tudi SWL operatorjem. Pravila so enostavna: potrebno je narediti zveze (za SWL operatorje - sprejeti postaje) s po eno postajo iz čimveč različnih DXCC držav v JANUARJU 2012. Veljajo vsi bandi in načini dela. Za osvojitev diplome je potrebno vsaj 20 DXCC držav. Število držav, ki jih boste prijavili v zahtevku, bo napisano na diplomi. Spisek uredite po abecednem redu imen DXCC držav. Diploma je vsako leto drugačna, na sliki je diploma za 2011. Zvez ni potrebno imeti potrjenih, pošljite izpisek iz dnevnika najkasneje do 28. februarja 2012.
Diploma se izdaja v dveh verzijah:
- po elektronski pošti - diploma je brezplačna. Zahtevek z običajnimi podatki o zvezah pošljite po e-mailu na naslov managerja. Diploma bo vrnjena na vaš e-mail naslov v pdf formatu, da si jo lahko sami natisnete.
- tiskana diploma – zahtevek pošljite po pošti managerju DE3EAR. Stroški tiskanja in pošiljanja znašajo 5 EUR, 8 USD ali 6 IRC.

Hans-Juergen Schmelzer DE3EAR, P.O.Box 1204,
D-95634 TIRSCHENREUTH, Germany
e-mail : *de3ear@darc.de*
Internet: *http://braveradiofriends.weebly.com*

PORTUGUESE NAVIGATORS PLAQUE — PORTUGAL

Plaketa se izdaja za potrjene zveze s po eno postajo iz Portugalske in njenih teritorijev oz. bivših kolonij. Ni datumskih omejitev, veljajo vsi bandi in načini dela. SWL OK.
Potrebne so zveze s sledečimi DXCC državami (skupaj 15): 4W, CT, CT3, CU, D4, J5, D2, C9, PY, PY0F, PY0T, PY0S, S9, VU in XX9
GCR 25 EUR ali 40 USD
Manuel A. C. Marques CT1BWW, P.O.Box 41,
P-2780.901 OEIRAS, Portugal
Internet: *http://www.qsl.net/ct1bww/awards.htm*
e-mail: *ct1bww@cwhamradio.com*

S. A. YESENIN AWARD — RUSSIA

Diploma se izdaja v spomin na velikana ruske in svetovne poezije Sergeja Aleksandroviča Jesenina, ki je umrl leta 1925, star komaj 30 let. Za diplomo je potrebno zbrati 30 točk s potrjenimi zvezami s postajami iz ruskega regiona Ryazan (UA3S, RA3S, RV3S, …). Ista postaja je lahko delana na različnih bandih in načinih dela. Ni datumskih omejitev, veljajo vsi bandi in načini dela. SWL OK. Točkovanje:
- vsaka zveza s postajo iz regiona Ryazan šteje 1 točko
- zveza v dneh aktivnosti regiona Ryazan (1.oktober – 7.oktober vsako leto) = 3 točke
- na dan rojstva (3.oktober) = za osvojitev diplome so dovolj samo 3 zveze na ta dan

Diploma se izdaja v elektronski obliki in je brezplačna. Poslana bo na vaš e-mail naslov v JPG formatu visoke kvalitete.
Internet: *http://www.srr-ryazan.ru*
e-mail: *awardsrro@mail.ru*

HUNGARIAN IPARC AWARD — HUNGARY

Madžarski oddelek IPARC (International Police Association Radio Club) izdaja diplomo za potrjene zveze s 3 različnimi postajami članov oddelka. Veljajo vsi bandi in načini dela. Ni datumskih omejitev. SWL OK.
Veljavne postaje so: HG3IPA, HG1000PAX, HG450EV, HA806IHA, HA6IHA, OM/HA3JB, SV4/HA3JB, SV8/HA3JB, 3V8BB (samo 16.6.1995), TA1/HA3JB, TA2/HA3JB, 9A/HA3JB, S5/HA3JB, IK4/HA3JB, DL/HA3JB, HB0/HA3JB, XE2/HA3JB, W5/HA3JB, OM9AJB, SP9/HA3JB, LZ/HA3JB, ON/HA3JB, PA/HA3JB, LX/HA3JB, F/HA3JB, SU8BHI, CN2IPA, HA3JB, 5B/HG3IPA, HG15IPA, 9H3JB,…
GCR 8 EUR ali 10 USD
Kutasi Gabor HA3JB, P.O.Box 243,
H-8601 SIOFOK, Hungary
Internet: *http://www.ha3jb.com/iparc_award.html*
e-mail: *ha3jb@t-email.hu*

MONA LISA AWARD — GERMANY

Diploma se izdaja za potrjene zveze s kraji, kjer je nastala, bila shranjena ali razstavljena Leonardova Mona Lisa. SWL OK. Potrebno je imeti po eno zvezo s sledečimi 13 kraji:
1. Italia - Firenze, Roma, Milano
2. France – Departments 12, 37, 75, 77, 78, 82
3. Japan – Tokyo
4. Russia – Moscow
5. USA – New York City in Washington, D.C.

Ni datumskih omejitev, veljajo vsi bandi in načini dela.
GCR 10 EUR ali 12 USD
Victor Ganin DG5JFY, A-Kivi-Str. 17,
D-18106 ROSTOCK, Germany
e-mail: *dg5jfy@gmx.de*

3A-CW AWARD — MONACO

Diplomo izdaja 3A-CW-GROUP iz Monaka (3A) za potrjene zveze z različnimi 3A postajami. Vse zveze morajo biti v CW načinu dela. Postaje s posebnim znakom veljajo kot joker postaje in štejejo 2 točki, ostale zveze pa 1 točko. Z joker postajo je dovoljena samo ena zveza po postaji, z ostalimi postajami pa je lahko ista postaja delana na različnih bandih. Veljajo vsi bandi, tudi WARC. Veljajo zveze po 1.1.1981.
Diploma se izdaja v 3 klasah:
Basic = 4 točke (DX = 2), First Class = 8 točk (DX = 4), Excellence = 12 točk (DX = 6).
Joker postaje so: 3A0CW, 3A2ARM, 3A40ARM, 3A7A, 3A7G, 3A8A, 3A9A, 3A7JO, 3A100GM, 3A2200SM, 3A2CWG, vse 3A50 postaje in ostali posebni znaki, ki jih izdaja 3A2CWG.
Diploma je brezplačna, izdaja se izključno v elektronski obliki. Kot zahtevek lahko pošljete poskenirane prejete QSL karte z obeh strani v .jpeg formatu ali dnevnik v .adi formatu. Originalnih QSL kart ne pošiljajte, ker se karte ne vračajo.
e-mail: *cpasset@monaco.mc*

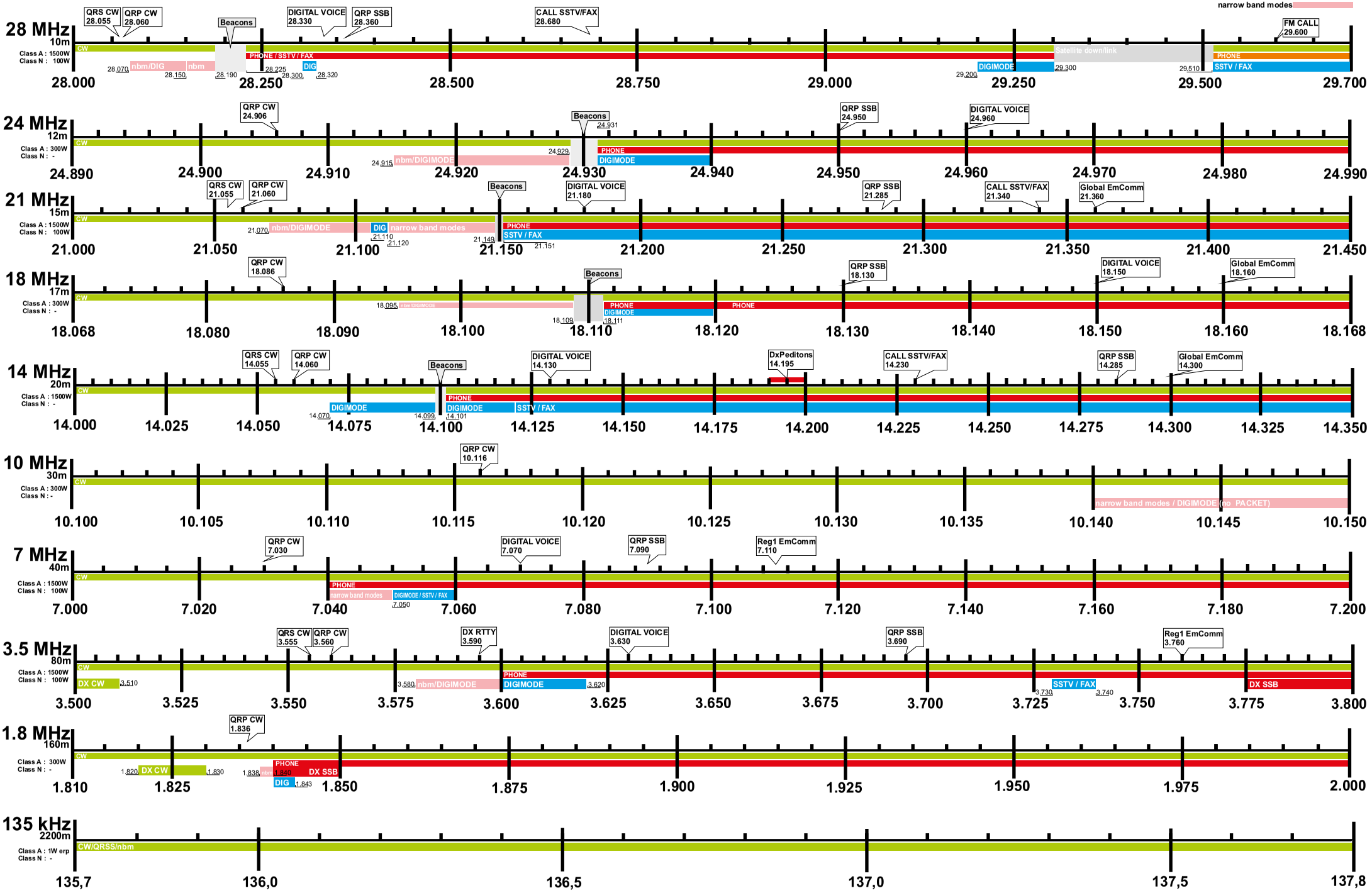
DIPLOME IN PLAKETE SLOVENSKIH RADIOAMATERJEV IN KLUBOV IZ PROGRAMA ARRL CQ MAGAZINE IN IARU.

CQ CONTEST - HALL OF FAME					
S50A	S59AA				
PLAKETA HONOR ROLL Nr1 MIXED					
S50O	S51GI	S51RU	S58T		
PLAKETA HONOR ROLL Nr1 FONE					
S58T					
PLAKETA HONOR ROLL CW					
S58T					
PLAKETA HONOR ROLL RTTY					
S58T					
PLAKETA HONOR ROLL MIXED					
S51MA	S53AW	S55SL	S55ZZ	S58T	
5BDXCC					
S50A	S50B	S50N	S50O	S50R	S51DV
S51DX	S51EU	S51GI	S51MA	S51NM	S51NU
S51RU	S51TE	S51U	S52AB	S52F	S52QM
S52R	S53MJ	S53X	S54E	S55SL	S55ZZ
S57A	S57AC	S57DX	S57TA	S57U	S58J
S58Q	S58T	S59DJK	S59DTN	S59U	S59ZZ
DXCC MIXED					
S50A	S50B	S50E	S50N	S50O	S50R
S50U	S51AA	S51DI	S51DB	S51DQ	S51DX
S51EJ	S51GI	S51GW	S51KL	S51KM	S51MA
S51ME	S51MP	S51NM	S51NR	S51RU	S51SS
S51V	S51ZY	S52AB	S52AQ	S52CC	S52CI
S52DD	S52F	S52ON	S52OT	S52R	S53AW
S53BB	S53BH	S53DIJ	S53DX	S53EO	S53F
S53MJ	S53R	S53RI	S53RT	YU3US	S53X
S53ZL	S53ZW	S53ZZ	S54E	S54G	S54MM
S55SL	S55ZZ	S56DX	S57A	S57AC	S57AL
S57AT	S57DX	S57KV	S57KW	S57LF	S57MI
S57PY	S57RR	S57TA	S57U	S57XX	S57YX
S58J	S58Q	S58T	S58U	S59AA	S59ABL
S59D	S59DJK	S59DJR	S59DKR	S59DKS	S59DTN
S59EA	S59L	S59U	S59YL	S59ZZ	
DXCC CW					
S51DV	S51DX	S51U	S51UF	S52F	S52FB
S52OT	S53MA	S53MJ	S53ZL	S53ZZ	S53ZW
S55SL	S55ZZ	S56C	S57AT	S57LO	S57MI
S57TA	S57WO	S57XX	S58Q	S58T	S59AV
S59AW	S59U				
DXCC FONE					
S50R	S51DX	S52OT	S52OW	S53MJ	S55SL
S57AC	S57AT	S57KW	S57PY	S57RTH	S57XX
S58T	S59U				
DXCC RTTY					
S51DI	S51DX	S51HF	S51NM	S52R	S53MJ
S53X	S54E	S55ZZ	S56A	S57AT	S57DX
S57XX	S58T				
DXCC 160M					
S50A	S50O	S50U	S51DI	S53MJ	S53X
S54E	S55SL	S55ZZ	S57AC	S58AL	S58Q
S58T	S59Z				
DXCC 80M					
S53MJ	S57AT				
DXCC 40M					
S57AT	S58T	S59AW			
DXCC 30M					
S51DV	S53MJ	S54E	S55SL	S55ZZ	S57AT
DXCC 20M					
S57AT					
DXCC 17M					
S51DV	S53MJ	S53X	S54E	S55SL	S55ZZ
S57A	S57AT				
DXCC 15M					
S57AT	S58T				
DXCC 12M					
S51DV	S53MJ	S54E	S55SL	S55ZZ	S57A
S57AT					
DXCC 10M					
S55SR	S57AT	S58T			
DXCC 6M					
S50N	S51DI	S53X	S57A	S57AC	S57TA
S58J	S59F	S59YL	S59Z		
DXCC SAT					
S57TTI					
MILLENNIUM DXCC 2000					
S51NR	S51ST	S51U	S52ON	S53AU	S53EO
S57AT	S57LO	S57MHA	S57MTA	S57SXS	S57UA
S57UYX	S58M	S59AV	S59U	S59ZZ	
GOLDEN DXCC					
S51DX	S51NR	S58MU			
PLAKETA CHALLENGE					
S51DI	S51DV	S51NM	S52F	S52OT	S53MJ
S53X	S54E	S55SL	S55ZZ	S57AC	S57AT
S57XX	S58J	S58T			
DIPLOMA US COUNTIES					
S50O	S51DX	S51RU	S51ZZ	S57DX	
WAS MIXED					
S51DI	S51GI	S52AB	S57AC	S57AT	S57DX
WAS FONE					
S50O	S52DD				
WAS CW					
S52R	S53MJ	S57AT			
WAS RTTY					
S53MJ					
WAS 10M FONE					
S50O	S51ZZ	S57AT			
WAS 15M FONE					
S50O					
WAS 20M FONE					
S50O					
WAS 40M FONE					
S50O					
WAS 160M CW					
S50U					
WAC MIXED					
S51AA	S51DV	S51DX	S51JQ	S51LI	S51NF
S51NU	S51RU	S51T	S51UK	S51VE	S51WC
S52AB	S52AM	S52AQ	S52CC	S52OA	S52ON
S52QM	S52ZI	S53B	S53DKR	S53NF	S53RT
S55ZZ	S57AC	S57AT	S57DX	S57FS	S57PY
S58Q	S59D	S59DAV	S59DBJ	S59DCD	S59DFT
S59DJK	S59DJR	S59DTN	S59L	S59U	S59DJR
WAC 144 MHz					
S57M					
WAC FONE					
S51IL	S51CK	S51DX	S51ZZ	S52AB	S52DD
S55ZZ	S57AC	S57AT	S57DX	S59DBQ	S59U
WAC 10M/YL					
S51ZZ					
WAC CW					
S51DX	S51NM	S51NR	S52DD	S52FB	S52R
S53AU	S53MJ	S55ZZ	S56C	S57AT	S58MU
S59AV					
WAC RTTY					
S51DX	S53MJ	S55ZZ			
5BWAC					
S50O	S51DX	S51GI	S51SS	S53EO	S57DX
S57LF	S58AL				
5BWAC CW					
S51DX	S58AL				
6BWAC					
S50N	S52R	S55ZZ			
6BWAC RTTY					
S53MJ					
6BWAC 50 MHz					
S57AC					
WAC SAT					
S57TTI					
VUCC					
S57AC	S57M				
5BWAZ 200 ZON					
S50A	S50O	S51DX	S51GI	S51U	S52QM
S54E	S57A	S57DX	S57JZ	S58Q	S58T
S59VM					
5BWAZ NAD 150 ZON					
S50B	S50N	S51DI	S51DX	S52AM	S53MJ
S55SL	S55ZZ	S57XX	S58Q	S59DTN	S59U
WAZ MIXED					
S50A	S50B	S50N	S50O	S51DI	S51DX
S51GI	S51RU	S51SS	S51U	S52CC	S52DD
S52FB	S52R	S52QM	S53BH	S53EO	S53ZZ
S55SL	S55ZZ	S57AC	S57AT	S57DX	S58MU
S58U	S59DJK				
WAZ FONE					
S51DX	S51ZZ	S57AT	S57DX		
WAZ CW					
S51DX	S52AB	S53MJ	S53ZL	S55SL	S55ZZ
S56C	S57AT	S57DX	S58Q	S57XX	S59U
WAZ RTTY					
S51DX	S54E	S55ZZ	S58T		
WAZ 17M FONE					
S54E					
WAZ 30M CW					
S54E					
WAZ 160M NAD 30 ZON					
S55ZZ	S58Q				
WAZ 160M 40 ZON					
S50U	S54E	S59Z			
WAZ 6M nad 25 ZON					
S51DI					
WPX of EXCELLENCE					
S51NU					
WPX of EXCELLENCE + 160 M					
S50A	S51U	S53EO	S53MJ	S55SL	
WPX MIXED					
S50A	S50B	S50O	S51DX	S51NU	S51RU
S51ZZ	S52AB	S52R	S52QM	S53EO	S53MJ
S55SL	S57DX	S58MU	S59DTN		
WPX CW					
S51DX	S51NR	S51ZY	S52FB	S53MJ	S55SL
S55ZZ	S58MU				
WPX FONE					
S50O	S51DX	S55SL			

Vir:arrl.org, CQ Magazine in osebne prijave, nove prijave ali morebitne napake sporocite na e-mail: s53mj(a)siol.net zadnji vpis: 03.11.2011.

S5 HF bandplan

ver 1.7 (10.1.2012)

Copyright © 2005-2012 Tom, s56g (tom@s56g.net)

CW
PHONE
DIGIMODE
narrow band modes