



20W. Torej: TX – Watmeter – umetno breme 50 Ohmov (DL). Nato vstavljaj je jedra: TX – testno jedro – Watmeter – DL. Moč se ne sme bistveno zmanjšati pri SWR-u 1:1. Preizkus je bil opravljen na spodnjem in zgornjem frekvenčnem območju, na katerem bo antena predvidoma delovala. Ker je bil načrt testa delati preizkus tudi na 80 metrskem področju, je bil test narejen tudi za to področje. Sledi določanje induktivnosti (slika-1), med priključkom za oplet kabla (ozemljitev) ali začetkom ovojev (točka 1), priključkom antene-srednja žila koaks kabla (točka 2) in antenskim priključkom (točka 3).

Ker QRP verzija originalne antene nima priključka 1, jetaparameterodčitanna5področni verziji (S52AS). Po podatkih s spleta se na izbrani toroid navije dva ovoja in induktivnost primerja z originalom. Toroidu, kjer je ta približna vrednost dosežena, se navije nadaljnjih 2 x 7 ovojev, s tem, da je drugi del ovojev navit na nasprotni strani toroida v nasprotni smeri do antenskega priključka (slika-1). Vrednosti induktivnosti naj bi se čim bolj približale originalu. V primeru, da se temu uspe približati, se navije končno navitje, ki ima dodatno žico na prvih dveh ovajih, ki je prepletena z žico 2 x 7 ovojev in gre na antenski priključek-srednja žila koaksa. Primerjano z originali, naj bi bil odnos transformiranja med 1-2 in 1-3, v obsegu med 1:50 do 1:70. Po naših čisto internih standardih,

je prišel v poštev ferit, ki je pri 5 ovajih imel induktivnost med 15 in 25 mikroH. To je bil širši izbor. Ožji izbor je moral izpolnjevati vrednosti, ki so se najbolj približale originalu na opisanih točkah merjenja. Med točko 1 in 2 je vstavljen kondenzator 100 pF/1KV.

### Začetni test

Odmerjena je bila žica 2,5mm/2 v dolžini 20,3 metra in dvignjena na že navedeno višino. Po daljšanju in krajšanju žice, menjavi balunov, dodatnem testu s kapaciteto med točko 1 in 2, se je vrednostim po posameznih področjih, več ali manj približalo. Še največ odstopanja je bilo na 21 MHz glede na ostala področja 40, 20 in 10 metrov. Na to se v tem prvem delu poizkusa nisem oziral. V nadaljevanju je bila navita tuljava za podaljšanje antene za področje 80 metrov. V tem primeru je imela tuljava 100 mikroH, navita na plastiki-juvidurju, 240 ovojev, kar je nekaj manj kot ima induktivnost originalna verzija. Dolžina navite žice je okoli 15 metrov, premer Cul žice pa 1mm. Izza tuljave je dodanih okoli 2,6m. žice preseka 2,5 mm/2. Za obešanje antene so bili zaradi slabih izkušenj s plastičnimi izolatorji, uporabljeni keramični izolatorji. Podobni parametri kot pri originalu za 5 področij, so bili hitro doseženi. 15 metrsko področje pa je vztrajalo pri odstopanju od originala.



Slika 2

Narejene so bile spremembe: žica na originalu je bila tanjša od uporabljene in je zato na eksperimentalni verziji, zamenjana z žico iz t.i. »motalice«, ki se je za poljsko telefonijo uporabljala v bivši JLA in sicer samo ena žica. Takoj po zamenjavi, so se parametri še bolj približali originalu. Na večjem toroidu pa so bili ovoji z žico iz plastične izolacije, previti s Cul žico premera 2mm (slika 1), kar je dodatno približalo parametre testne antene originalu, predvsem na višjih področjih. Kljub temu, je bilo odstopanje na 21 MHz še najvišje. SWR se ni uspelo spraviti izpod okoli 1:2.2, medtem, ko na ostalih področjih, ta ni presegal vrednosti 1:1.7. Najnižji je bil na 80 in 40 metrskem področju, kjer ni presegal vrednosti 1:1.1. Glede na vloženi čas pri poizkusih, je bilo doseženo stanje preizkusne antene, povsem po pričakovanjih.

kHz	5 band EndFed domača izdelava			Vertikal 12 m. z balunom 1:4			Vertikal & inv. L z balunom 1:4		
	gama	SWR	a v dB	gama	SWR	a v dB	gama	SWR	a v dB
3500	-			0,72	6,14	3,17	0,78	8,1	4,1
3600	0,05	1,11	0,01	0,69	5,45	2,81	0,76	7,3	3,7
3800				0,54	3,35	1,5	0,76	7,3	3,7
7050	0,17	1,41	0,13	0,47	2,77	1,08	0,48	2,85	1,14
7200	0,02	1,04	0,00				0,50	3	1,25
10130				0,48	2,85	1,14	0,12	1,2	0,06
14100	0,22	1,56	0,22	0,22	1,56	0,22	0,14	1,3	0,09
18100				0,36	2,12	0,60	0,41	2,4	0,8
21150	0,36	2,1	0,6	0,03	1,06	0,00	0,22	1,56	0,22
24900				0,27	1,74	0,33	0,41	2,4	0,8
28000	0,1	1,22	0,04	0,25	1,67	0,28	0,21	1,53	0,2
28500	0,28	1,08	0,35	0,26	1,70	0,30	0,25	1,67	0,28

Tabela 1

Na prvi pogled je nič kaj vzpodbudna slika na 80 in 40 metrskem področju. Vendar samo na prvi pogled, obremenjen s famo, imenovano, kot se običajno uporablja, »SWR v piko«. No, ni ravno tako.

## Referenčne antene

Preizkus te antene bo še zanimivejši, če jo primerjam z antenami, ki so za vse obsege uporabne z minimalno dela in minimalnimi stroški. Seveda, tako kot obstoječa, brez uglasovanja po posameznih področjih. Usposobljeno z materialom, ki ga imam na razpolago po predalih in policah. Spomnil sem se časov izpred skoraj 20 let, ko mi je Rudi S58RU za preizkus, posodil izdelan balun, ki se koristi na multiband vertikalki italijanskega proizvajalca, dolžine okoli 12,5m za vsa KV področja.

V starih dnevnikih-zvezkih sem našel nekaj sicer skopih podatkov iz tega obdobja in se odločil, da usposobim obstoječo staro Harrisovo vertikalko, ki je skupaj z uvodnimi žicami, imela nekje to dolžino. Navil sem 19 bifilarnih navojev na železno jedro T200-2 (sredina koaksa gre na drugi strani na anteno, oplet pa na drugi strani na srednjo žico koaksa-začetek, oplet koaksa se veže na radialni sistem) s predvidenim prenosnim razmerjem 1:4, ki pa ga nisem preverjal. V preizkus sem nato vključil še obstoječo inv. L, obešeno na to vertikalko na višini 5 metrov, s horizontalno dolžino okoli 25 metrov, ki pa z dobršnim delom te dolžine gre iznad kovinske brajde na terasi, na višini 1,5 metra, ki pa sem jo pred leti uspešno uporabljal za delo na 137 in 500 (472) kHz. Torej zelo skromno. V tretji varianti, torej End Fed in vertikalka, je v test vključena še povezava vertikalka in inv. L skupaj. Parametri na vseh treh antenah, izmerjeni z SWR mostičkom po konceptu S53MV iz enega od CQZRS izpred kar nekaj let ali desetletij, so razvidni iz Tabele 1.

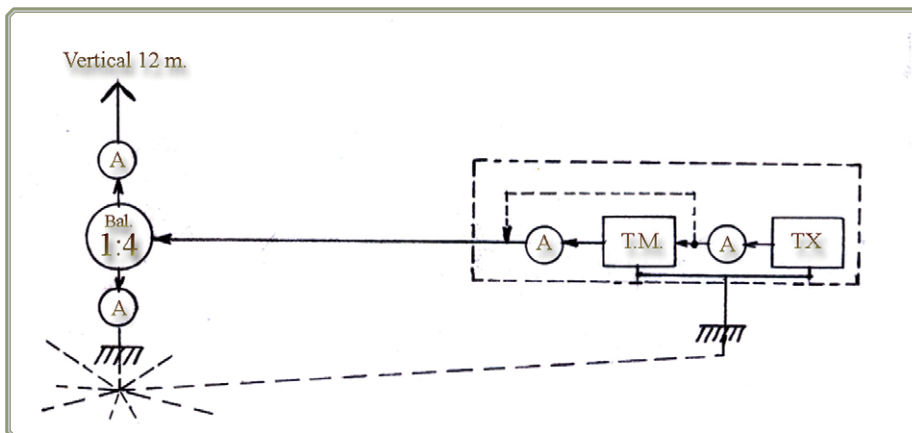
## Kratka SWR digresija ali malo heretike

Naš priznani strokovnjak, ki mu nikakor ne gre oporekati kar izjavi, S53MV, je v omenjenem članku opisa izdelave SWR mostička, na koncu teksta napisal v povzetku, nekako takole: »Z reflektometrom se da narediti veliko zanimivih meritev in to ne samo na antenah. Žal so proizvajalci priveskov za radijske postaje, temeljito izkoristili neznanje radioamaterjev in preplavili tržišče s skoraj neuporabnimi škatlicami. Prilagojenost, valovitost ali SWR, še zdaleč ni najpomembnejša lastnost radioamaterske antene, če pa je zmerjena z netočnim merilnikom, je rezultat še toliko bolj nepomemben. SWR škatlice imajo ponavadi le rdeče pobarvano polje nad valovitostjo-SWR 3, vendar to vnaša le 1,25 dB izgub zaradi neprilagojenosti bremena-antene, to je manj od četrtnine S stopnje, kar korespondent ne bo nikoli opazil«. Torej je pretirana zaskrbljenost zaradi, na videz slabega SWRja v tem primeru na 80 in 40 metrih pri vertikalki in na 21 MHz pri EF anteni, odveč. Najslabša prilagoditev v primeru povezanosti vertikalka in inverted L skupaj - 1:8 (oz celo 1:14-glede na vlažnost zemljišča in ostale razmere), povzroči izgube zaradi neprilagojenosti okoli 4 dB, kar je manj kot eno S stopnjo. Problem je samo, da tovarniške postaje avtomatično zmanjšujejo moč že pri znatno nižji vrednosti od valovitosti-SWR 3. Tako je bilo tudi v mojem primeru, vendar se to da uspešno rešiti, kar bo prikazano kasneje. Torej, če visok SWR in posledice žarčenja dovodnega kabla ne predstavljajo težav pri delovanju ostalih elektronskih naprav, kot

Freq (MHz)	SWR	Rs	Xs	Zmag	Theta	Rho	RL	Phase
3,655	1,018	49,760	-0,840	49,767	-0,97	0,0088	-41,153	-105,46

Tabela 2

so računalniki, televizorji in ostala elektronska krama, se preveč zaradi tega, ne sekirajte. S tem v zvezi ne bo odveč navesti malo spomina na šestdeseta in začetek sedemdesetih let, ko tovarniških postaj še ni bilo v izobilju in tudi SWR metrov ne v večjem številu. Prvi SWR meter, ki mi je takrat rešil neznanko okoli te postavke, je bil za tiste čase kvalitetno izdelan SWR, ki ga je izdelal laboratorij ZRS. Z njim sem po že par letih dela na svoji postaji, odčital to vrednost, ki je znašala okoli 1:15(!). Ko sem to nekako popravil v polje izpod »rdečega«, nisem pri delu opazil nobene razlike. Kontrolno signala proti anteni, smo pač preprosto kontrolirali s tlvko ali malo baterijsko žarnico v antenskem vodu ali kar v sami izhodni stopnji in jo pri, za današnje čase zahtevnem ugaševanju, regulirali na maksimum svetilnosti. In to je bilo to. Ampermetri s termočleni, so bili za povprečnega operaterja, težko dostopni. Po prihodu tovarniških postaj v naše PPS in koaksov do anten, se je to spremenilo.



Slika 4

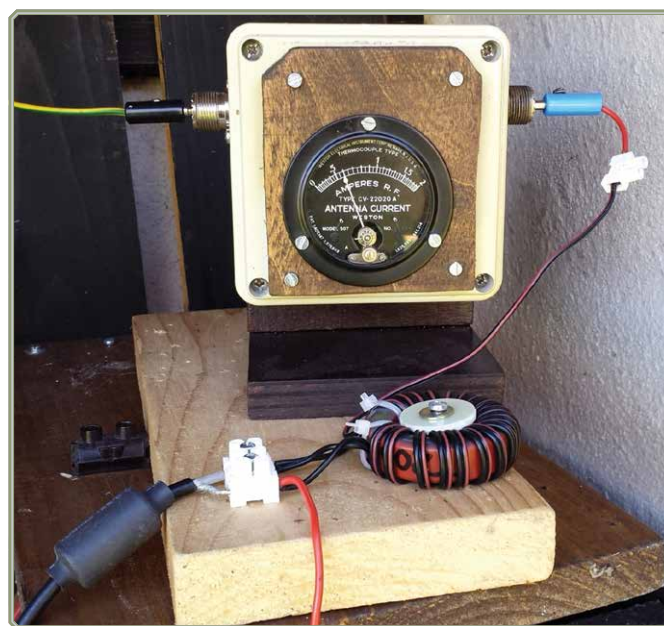
## Parametri ugašenosti antene (op.1)

Idealni podatki za popolnoma ugašeno anteno, ki jih uporabljamo v amaterski praksi so:

- SWR 1.0
- $R_s$  50 omov
- $X_s$  0
- $Z_{mag}$  50 omov
- Theta 0

Ti parametri se v praksi ne dosežejo. Kratka razlaga posameznih pojmov antenskega analizatorja za amaterske potrebe:

- SWR = dostikrat obrazložena in uporabljana postavka, ki jo ni potrebno še tukaj ponavljati
- $R_s$  = aktivni upor antene v Ohmih, kjer so pri anteni v serijo spojeni aktivni in reaktivni upor
- $X_s$  = reaktivni upor antene v Ohmih
- $Z_{mag}$  = magnituda kompleksne impedance. Je vsota  $R_s^2$  plus  $X_s^2$  v Ohmih
- Theta = je kot med  $R_s$  in  $X_s$ , je inverzni tg od  $X_s/R_s$
- RL = koeficient izgub -  $20 \log$  (koeficient refleksije). Čimvečji in negativen je, tem boljše je



Slika 3

- Rho = koeficient refleksije od 0 do 1. Če je 0 ni refleksije, če je 1, je refleksija maksimalna.
- Phase = kot med direktnim in reflektiranim valom in je lahko med 0 in 180 stopinj.

**(op.1: Mladen 9A4ZZ)**

Kot praktični prikaz približka idealno ugašene antene, so prikazani parametri v Tabeli 2. Doseženi so za druge potrebe, opisane v nadaljevanju.

Vendar tudi v primeru, da se tem idealnim parametrom na anteni približamo, se žal še vedno ne ve, kako antena dejansko funkcionira v prostoru, kjer se nahaja. Ta zapis poizkuša pojasnit tudi način, kako se po čisto preprostih,

amaterskih metodah, približati odgovoru na to vprašanje.

## Potencial zemlje in delovanje antene

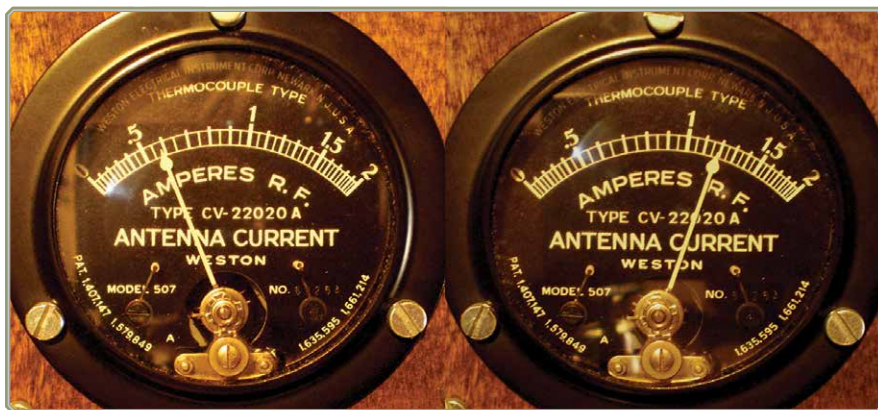
Pri pregledovanju vsakovrstne literature okoli izvedbe in ugaševanja anten, je prvo mesto dano izvedbi in kontroli žarilnika. Tudi pri monopol izvedbah. Ugaševanju radialov, ki so zelo pomembni pri izvedbi monopol anten (popularno imenovanih vertikalk), se namenja malo ali nič kontroli dela tega dela

antenskega sistema. Osebo za te potrebe že ves čas uporabljam ampermeter s termočlenom, ki mi zadovolji potrebe okoli meritev toka, ki se dovaja do prilagoditvenih elementov, samega antenskega toka in – večinoma popolnoma zanemarjene vrednosti – toka, ki pri samem prilagoditvenem delu antene, teče proti zemlji. Da gre za še kako važno postavko okoli merjenja in delovanja antene, prikazuje slika 4 in slike, ki prikazujejo višino vrednosti tokovno napajane vertikalk, ki ima stopnjo prilagoditve daleč od idealne in vrednost toka, ki je dosežen s prilagajanjem pri samem oddajniku.

Poudarjam, da gre v tem primeru za prikaz tokovno napajane antene, krajše od lambda četrt. Pestrost prikazov RF toka pri tej vertikalni anteni, ki je uporabljena za vse amaterske obsege, na ostalih obsegih, tu ni prikazana. Na sliki 5 se vidi odčitek RF toka pri oddajniku v neprilagojenem stanju antene in odčitek RF toka, ki se neposredno dovaja v koaksialni kabel neposredno izza prilagoditvene enote-kuplerja.

Na sliki 6 se vidi izmerjena vrednost antenskega toka in toka, ki teče proti zemlji pri obstoječi neprilagoditvi in antenskega toka in toka proti zemlji z prilagoditvijo, ki je približek prilagojenosti, prikazani v tabeli 2.

Razlike so znatne. Če zaščita tranzistorske končne



Slika 5: PPS, 3.5MHz, levo-brez prilagajanja; desno-prilagojeno izza kuplerja proti anteni

stopnje glede na dokaj veliko neprilagoditev, ne dovoli večje moči proti anteni kot okoli 20 Watov, je ta v primeru prilagoditve dovajana v polni meri, kot jo zmora oddajnik, torej okoli 70 Watov. To moč se da odčitati takoj izza prilagoditve pri oddajniku, kot na instrumentu, ki kaže tok proti zemlji. Tok na samem začetku antene izza baluna, pa je še bolj zanimiv... Torej, cilj prilagajanja antenskega sistema, v katerega sklop gre tudi potencial zemlje, so simetrične vrednosti toka v obeh smereh, tako proti anteni kot proti zemlji. Vključiti pa je potrebno na splošno zanemarjen faktor pri postavljanju anten, to je njena okolica.

## Antena in vpliv okolice

Za postavljanje anten velja pravilo, da se antena postavi čim dlje od zgradb in dreves. Čim dlje, tem bolje. Predstavljeno stanje, ki sledi, daje možnost, da temu ni vedno tako, kar okoli tega velja kot pravilo. Kot prvi in prepričljiv primer bom navedel svoj primer. Na »spodnji« lokaciji, mestni pogoji dela, več stanovanjska zgradba, prvo nadstropje od treh, južna stran zgradbe. S52ST, S52AS in sam, se odločimo aktivirati v tako imenovani MEPT aktivnosti. QRPP moč oddajnika izpod enega Wata, v CW FSK načinu dela na frekvenci 10.140 kHz. Moč oddajnika, nabavljenega v kitu, z 2N7000 v PA stopnji, celoten sklop napajanje s 5 V, daje v



Slika 6: Antenska hišica; prvi levi-tok proti zemlji, neprilagojeno; drugi z leve-tok proti anteni, neprilagojeno; tretji z leve-tok proti anteni, prilagojeno in skrajno desno-tok proti zemlji, prilagojeno.

## Vertikal 12 m. za vsa KV področja, z balunom 1:4 / Parametri

Freq (MHz)	SWR	Rs	Xs	Zmag	Theta	Rho	RL	Phase
3,535	6,563	38,540	-94,630	102,177	-67,84	0,7355	-2,668	-50,00
Freq (MHz)	SWR	Rs	Xs	Zmag	Theta	Rho	RL	Phase
7,035	4,033	12,400	-0,740	12,422	-3,42	0,6026	-4,399	-178,19
Freq (MHz)	SWR	Rs	Xs	Zmag	Theta	Rho	RL	Phase
10,130	2,632	19,860	-9,820	22,155	-26,31	0,4493	-6,949	-153,95
Freq (MHz)	SWR	Rs	Xs	Zmag	Theta	Rho	RL	Phase
14,035	1,520	61,270	20,460	64,596	18,47	0,2065	-13,703	50,73
Freq (MHz)	SWR	Rs	Xs	Zmag	Theta	Rho	RL	Phase
18,100	3,052	26,250	-35,310	43,998	-53,37	0,5064	-5,910	-99,08
Freq (MHz)	SWR	Rs	Xs	Zmag	Theta	Rho	RL	Phase
21,035	1,135	56,440	-1,900	56,472	-1,93	0,0631	-24,003	-15,42
Freq (MHz)	SWR	Rs	Xs	Zmag	Theta	Rho	RL	Phase
24,900	2,008	81,500	32,730	87,827	21,88	0,3352	-9,494	32,12
Freq (MHz)	SWR	Rs	Xs	Zmag	Theta	Rho	RL	Phase
28,035	2,036	47,030	35,070	58,666	36,71	0,3411	-9,342	74,97

Tabela 3

izhodu okoli 100 mW, pri meni v začetku nastavljen na 60 mW. Kot anteno si na balkonu postavim klasični dipol, ki ga uglasim z GDmetrom. Koaks priklopljen direktno. Na SWR se sploh ne oziram, niti ga ne merim. Meritve z antenskim analizatorjem prikažejo, da so rezultati prikazani na tej stvarčici, vse prej kot idealni. Kljub temu vztrajam. Ko je zadeva v pogonu, svoj signal spremljam na posebni mreži sprejemnikov za to ozko področje, širine 100 Hz. Kljub parametrom na anteni, povsem skreganimi s pravoverno metodo, ki velja za pravilo, presenečen ugotovim, da mi je

signal na teh sprejemnikih, imenovanih »Graberji«, nepričakovano, nenavadno močan. In to ne samo v Evropi, temveč tudi po svetu. Včasih je moj signal celo najmočnejši iz Evrope. Od Nove Zelandije, Avstralije, Floride do Aljaske: kako je to možno?! Večstanovanjska zgradba glede na položaj antene po diagonali popolnoma zakriva smer proti ZL in VK. V dveh tretjinah dolžine antene tudi proti Floridi in Aljaski. Dipol je pod balkonom in tudi sicer ne dlje kot dober meter oddaljen od zidu stavbe.. Na nasprotni strani visoka in gosto poraščena drevesa, popolnoma »zapro« anteno. Podrobnosti opisanega se da preveriti na moji spletni strani pod poglavjem »My MEPT result.«. Da bi raziskal svoj primer, sem se spomnil, da bi z najobičajnejšim merilcem polja preizkusil nivo signala po zgradbi in okolici. Ugotovil sem, da so v času oddaje, v pomoč sevanju antene, vključene kovinske instalacije, ki so na nek način galvansko spojene z opletom, ki je vezan na posebno ozemljitev, ki jo imam za ta QRPP oddajnik. Da bo zadeva še bolj zanimiva, če anteno merilca polja prislonim k deblu drevesa v bližini antene, kazalec instrumenta zazna VF polje, ki ga v zelo šibkem nivoju, oddaja celo drevo, ki na meni nepoznan način, pride v resonanco z oddajno anteno. Torej pri oddaji pomagajo določene kovinske instalacije zgradbe in celo drevesa. Na podlagi teh ugotovitev, sem se na hribu odločil, da povežem med sabo vse kovinske dele stavbe in v okolici, kot je brajda in vse z žicami privedem na zbirno mesto v antenski hišici, da bi s preostalimi radiali v zemlji, kolikor jih je v desetletjih od montaže, še ostalo v

## Raporti skimmer postaj, datum 29. avgust 2017

Antena Vertikal 12 m z balunom 1:4 za vsa KV področja od 3,5 MHz navzgor

Frekvenca: 7 MHz CW, 20 wpm; SWR 1:2,7 (3,4); Xs\_0,09

Oddajni čas: 20W od 19:03 do 19:17 ; 5W od 19:29 do 19:43

1W od 19:51 do 20:13 ; 0,5W (500mW) od 20:23 do 21:16, vsi časi v GMT-UTC

KV propagacije na 40m področju: Fair; sig Noise Lvl S3-S4(I) / (SFI 84, SN 17, A 11, K 4)

Skimmer station	20 W SNR dB	5 W SNR dB	1 W SNR dB	0.5 W (500mW) SNR dB
DJ2BC	21	15, 13	12, 8	5,7,14,7, 7
OH6BG	19, 22	13, 11	12, 11, 10	9,15,26, 13
ON5KQ	19, 17	15, 10	16	24,13, 14
ES5PC	14, 17	15, 9	7,7, 7	7
RM6AA	13	8	-	-
DL1RNN	13	13, 7	8	9
SM6FMB	10, 11	6, 8	5, 4	-
DF4XX	8	6	-	-
DF4GB	21, 25	17, 17	17, 14, 16	13,22,12,15,12
OL7M	20, 21	-	-	13, 7
F5RRS	10	11, 9	6	10
DO4DXA	13	-	-	-
DQ8Z	13, 14	9, 7	10,6, 5	-
G4MKP	12	7	7	-
DK9IP	12, 12	6	6	-
SK3W	18	20, 15	17,12, 11	22,25, 16
LA6TPA	9, 8	-	-	-
HB9JCB	11	14, 7	-	-
HB9BXE	14, 15	11, 8	-	6
G0LUJ	6, 8	-	-	-
SV8RV	5	-	-	-
SV3EXP	11, 11	7, 6	3, 3	2
M0VSE	7	-	-	-
DJ2BC	16	-	9	-
DK0TE	-	7, 8	-	-
DL8LAS	-	3, 4	-	-
UD4FD	-	4	-	-

Tabela 4

zemlji, čim boljše opravili nalogo, ki jo ima potencial zemlje z dodatki, na ta drugi pol antene. Očitno, po preprostih, a nedvomnih meritvah prikazanih zgoraj, ta na kratkem valu, dobro opravlja svojo funkcijo. Na dolgovalovnih in srednje valovnih frekvencah pa precej manj učinkovito, kar je zaradi omejenosti s prostorom, razumljivo. To ureditev povezave vseh kovinskih delov v okolici v antenski sistem, na svoji QRZ.com web strani, izrecno poudarja tudi moj LF/MW korespondent (prof. dr.) Tom, DK1IS.

## Test razpoložljivih anten in njihova primerjava

Že pri samem uglasovanju anten je bilo mimogrede narejenih nekaj zvez. Na hitro se je dalo ugotoviti, da je EF na nižjih področjih za lokal povsem solidna tudi na tej višini, da pa nastopi težava na višjih KV področjih predvsem v času dlje časa trajajočega suhega vremena in slabše prevodnosti zemlje (poletje). V gneči je malo možnosti, posebno z dokaj malo močjo, s katero se je delalo poizkuse (do okoli maksimalno 50W). Kljub temu je z EF vzpostavljenih kar nekaj QSOjev na vseh področjih do vključno 28 MHz tudi v poletnem času. Ker pa so QSOji za tak prikaz neprimeren pokazatelj, sem se odločil, da teste opravim na »Reverse Beacon Network« (RBN). Merilca polja tokrat nisem uporabljal. Ko so bile vse našete antene nekako pripravljene za preizkus s parametri prikazani v tabelah, sem se odločil za preizkus delovanja in njihove medsebojne primerjave. Kar zanimivo je bilo. Najprej je bil opravljen test na vertikalki. Tabela 3 prikazuje njene parametre za vsako KV področje od 3,5 MHz do 28 MHz, odčitane z antenskim analizatorjem AA 170 (S52AS).

Na frekvenci 7 MHz je nato opravljen test na RBN, z različnimi močmi (Tabela 4).

Na frekvenci 14 MHz pa je opravljena primerjava dela EF in vertikalne antene.

### Zaključna opažanja testov

1. Testiranja so bila opravljena v obdobju od sredine julija do oktobra 2017. Vsa navedena opažanja, so plod praktičnih preizkusov. Tu je prikazano okoli četrtnine vsega gradiva, ki se je v času eksperimentov nabralo. Predstavljen je povzetek večine dela in zapisov, kar se je zabeležilo v tem času.

Primerjava delovanja anten: EndFed – vertikal višine 12 metrov Datum: 07.oktober 2017 v času od 17:07 do 20:14 UTC Frekvenca 14 MHz, CW, 50 W Antena 1: EndFed (LW), domača izdelava za 5(8) področij, 3.3 m. iznad zemlje, smer 135 stopinj napajana prek baluna prenosnega razmerja 1:51 Antena 2: Vertikal, dolžina okoli 12 metrov, napajana prek baluna 1:4 KV pogoji na tem področju: »Fair«; Sig.Noise Lvl: S0-S1; SFI 81; SN 22; K 1		
Skimmer	End Fed – parametri gama: 0.14/SWR: 1:1,33/a=0.09 dB snr v dB	Vertikal 12m. – parametri gama: 0.24 / SWR: 1:1.63 / a=0.26 dB snr v dB
GW8IZR	25, 23, 34, 32, 32, 30, 25, 26	34, 33, 31, 31, 30, 32, 30, 15
G0LUJ	19, 25, 20, 20, 17, 18	23, 14, 13, 10
OH8WW	26, 27, 26, 26, 26, 23, 31, 29	31, 24, 29, 29, 31
RV3DBW	8, 7, 4, 3, 6, 5, 3	12, 20, 25, 25
W1NT	11, 9, 8, 9, 10, 12, 13, 13, 17, 16	12, 11, 9, 9, 16, 20, 16, 15
WZ7I	15, 15, 11, 12, 13, 20, 16, 16, 19, 17	13, 11, 15, 15, 15, 18, 15
OH6BG	20, 40, 41, 41, 34, 37, 38, 43	13, 9, 16, 16, 39, 28
EA5WU	16, 18, 24, 26, 25, 26, 33, 26	32, 32, 27, 32, 27, 41, 24, 35, 38
OL7M	-	5
AA4VV	9, 11, 8, 10, 12, 12, 16, 16	8, 11, 11, 13, 15, 16
VE2WU	16, 17, 19, 18, 23, 24, 22, 22, 26	18, 18, 18, 21, 22, 20
EI9KF	12, 20, 17, 12, 11, 9, 11, 12, 8, 11	15, 15, 11, 16, 16, 15, 16, 17, 17
V51YJ	-	6, 5, 5
ES5PC	-	3
GI4DOH	20, 27, 19	20, 25, 25
LA6TPA	10, 13, 9, 13, 13, 11	7, 14, 7, 14, 11, 14, 16, 15
W3UA	6, 8, 10, 12, 14, 13, 14, 11	7, 7, 13, 15, 14, 14
S50ARX	-	7, 6, 7, 6, 13
W4KKN	10, 11, 8, 9, 8	6, 6, 6, 6, 7, 7
W3LPL	13, 10, 11, 13, 14, 15, 14, 16, 12	15, 15, 9, 16, 13
TF3Y	9, 21, 19, 20, 16, 19	7
N4ZR/3	4	5, 5
MOVSE	15	-
SE5E	8	-
KM3T	7	7, 11, 7
KM3T/2	-	4
K1TTT	5	4
VU2PTT	-	8
ET3AA	-	7, 7
BA7JA	-	7, 7, 8

Tabela 5: Primerjava EF&vertikal na 14 MHz

- Z ustrezno izbiro feritnih oziroma železnih jeder se da narediti preprosto anteno za vsa radioamaterska področja za nezahtevno delo, vsaj na ravni običajnega dipola.
- V tokratnem testu, so bila v cilju eksperimentiranja za EF uporabljena jedra neznanih vrednosti, po predhodni opisani meritvi ustreznosti. Od jeder poznanih vrednosti, so bila uporabljena jedra FT140-43 in FT240-43 za EF anteno. Vertikalna antena je bila ves čas testov napajana prek T200-2, navitega v odnosu 1:4, kar pa ni bilo preverjeno. Na vertikalki so testirana tudi jedra FT140-43 in FT240-43 s prenosnim razmerjem 1:9, vendar so s tem odnosom transformiranja doseženi slabši rezultati, kar je bilo pričakovano glede na dolžino vertikalne antene

4. »Slab« SWR do določene vrednosti nima bistvenega vpliva na delovanje antene, kar je razvidno iz tabel. Testirano je bilo do razmerja 1:14. Bistvenih razlik na kontrolnih skimmer postajah ni opaziti. Niti niso pri meni zaznane kakšne težave na računalniku ob postaji, kljub temu, da se je koaksialni kabel z navedenim odnosom SWR nahajal v neposredni bližini računalniških kablov. Postaja in kupler, (kadar sem ga uporabljal), sta bila v vsakem primeru ozemljena prek srednje žile dodatnega koaksialnega kabla proti zemlji. Zaščita končne stopnje v odnosu na »slab« SWR, preprečuje, da bi oddajnik delal s polno močjo. Oddajniki z vgrajenim kuplerjem, pa običajno ne prilagajajo v primeru, da je SWR višji od 1:3. V tem primeru je primerno uporabiti ustrezno kvalitetno izdelan in ozemljen(!) kupler. Uporaba kvalitetno izdelanega kuplerja, s kvalitetnimi sestavnimi deli (kondenzatorji z nosilci na keramiki, tuljavo izdelano po možnosti z posrebreno in polirano bakreno cevjo čim večjega premera in preklopnikom na keramiki), ne vnaša bistvenega slabljenja signala proti anteni. Uglasovanje kuplerja je najbolje izvesti z antenskim analizatorjem
5. EF antena naj bo v vsakem primeru ozemljena. Včasih zadovoljivo deluje že samo kratka sonda zapičena v kolikor toliko kvalitetno in ne presuho zemljo, da odpravi težave, ki so se pojavile na elektronskih napravah v bližini. Seveda pa je bolje uporabiti kvalitetnejšo ozemljitev. V mojem primeru ta v tem jesenskem obdobju znaša od 1,5 do 2 Ohma, tako radialne (VF), kot strelovodne instalacije. RF feritna zapora na koaksialnem kablu se izvede neposredno pri samem priključku na balun (slika 3). V nobenem primeru se ta ne vstavlja na kak drugi del voda na relaciji TX – balun.
6. Pri delovanju EF antene je opazna velika razlika primerjalno med poletjem in jesenjo. Suhim zemljiščem in zemljo namočeno z jesenskim deževjem. To je zaznano tudi pri vertikalki, kjer je tok proti zemlji odvisen od namočenosti terena okoli antene, s tem pa tudi učinkovitosti antenskega sistema vertikalne antene, v katerega spada poleg vertikalnega žarilnika, tudi radialni sistem, v sistem VF ozemljitve spojena strelovodna instalacija, vse kovinske konstrukcije v bližini antene in celo drevesa.
7. Primerjava obeh anten EF in vertikalke v lokalni(!), na razdalji 4 do 5 km, na frekvenci 3,5 in 7 MHz, daje vertikalki za 3 do 4 S stopnje boljši signal od EF antene, s smerjo proti merilni postaji. Obe anteni sem primerjal na RBN skimmerjih v času izjemno slabih pogojev (13-14.oktober 2017 – »POOR« na vseh področjih, nivo šuma S4-6). Potem, ko se na EF tudi z daljšim pozivanjem ni uspelo registrirati na nobeni skimmer postaji, je z isto močjo na vertikalki, zaznalo kar nekaj skimmer postaj RBN sistema.
8. EF je priporočljivo postaviti tako, da je čim večji del antene postavljen vertikalno ali poševno na horizontalni del. Meritve z antenskim analizatorjem, so pokazale slabše rezultate v kolikor je antena v celoti horizontalno postavljena ali celo med žicami drugih anten. Iz že od prej pridobljenih izkušenj, mi je poznano dejstvo, da je treba pri postavljanju žičnih monopolov v katerih skupino spada tudi EF antena, upoštevati vertikalni del.
9. Na sliki 4 so prikazane točke meritev antenskega toka v PPS in pri samem antenskem delu v antenski hišici. Do sedaj sem predvsem pri delu na 137, 503 in 473 kHz, uporabljal kontrolo toka na točki proti anteni v sami PPS. Vsekakor bi bilo zelo koristno za popolno kontrolo delovanja antenskega sistema (ne samo žarilnika), da se opravlja kontrola na vseh treh točkah.
10. Vse opisano je torej plod preizkusov na tem terenu, v tem letnem času (julij-oktober), opisanih pogojih dela in višin anten. Kako se bo ista antena obnašala na drugem terenu, je seveda povsem druga zgodba. Taki testi so za tipe radioamaterjev operaterjev, ki nam je eksperimentiranje užitek. Če vam to ne predstavlja zadovoljstva, je seveda bolje zbrati tistih nekaj sto evrov in kupiti gotovo anteno z zagotovljenim »dobrim« odnosom SWR na navedenih frekvenčnih področjih, jo postaviti vsaj po nekaterih zgoraj navedenih priporočilih in – veselo na delo po izbranih področjih in vrstah dela.

#### Zahvale za pomoč

- V prvi vrsti gre zahvala Romanu S52AS za fotografije in pomoč pri meritvah v navedenem obdobju in njegovih ugotovitvah dela na njegovi (nabavljeni) 5 področni EF in njegovi 39 metrski verziji EF antene njegove izdelave.
- Mladenu 9A4ZZ za preprosto, kratko in uporabno razlago parametrov antenskega analizatorja
- S57FLT Frenku, S57UMU Miranu, S51WB Željkotu, S52RS Maretu, S52R Tonetu, S56FE Franciju, za poročila o delovanju EF antene na njihovi lokaciji. Mnenja so upoštevana v gornjem zapisu, vendar niso posamezno navajana.

#### Viri:

- [https://www.nonstopsystems.com/radio/frank\\_radio\\_antenna\\_multiband\\_end-fed.htm](https://www.nonstopsystems.com/radio/frank_radio_antenna_multiband_end-fed.htm)
- Matjaž Vidmar: Mostiščni reflektometer 100 kHz – 2.5 GHz; ZRS publikacija, leto in št.?