

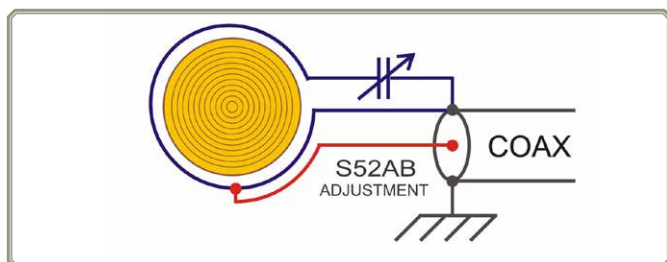
DREVO KOT ANTENA ... ma ne me hecat!

Avtor: Jože Konda, S52AB
E-pošta: s52ab.joze@gmail.com

Ideja, da bi uporabili drevo kot anteno, seveda ni nova. Sega že v leto 1904, ko je ameriški oficir G. O. Squier, razglabljal o tem, da bi bilo rastline, kot živa bitja, mogoče uporabiti kot anteno in to so takrat tudi uspešno izvedli. Rezultati se z običajnimi napravami, pod katere nazivi danes razumemo kot antena, seveda niso mogli primerjati, kot tudi se ne morejo primerjati danes. Kljub temu, je bila zveza na krajše razdalje možna.

Leta 1969 so temu posvetili več pozornosti in opravili obširne raziskave na to temo, ki so tudi zabeležene. Na spletu obstajata v glavnem dva načina prilagajanja drevesa: gama prilagoditev in toroidna prilagoditev. V raziskavi, objavljeni v februarju 1972, sklop za prenos VF energije na drevo imenujejo HEMAC toroid (Hybrid ElectroMagnetic Antenna Coupler). To je tuljava, ovita okoli drevnega debla, ki potrebuje poseben prilagodilni člen, kot tega potrebuje tudi gama prilagoditev. Izvedba gama prilagoditve zahteva zabijanje kovinskega žeblija čim globlje, do same srži debla, po katerem se dovajajo sokovi v krošnjo drevesa. Na spletu obstaja kar nekaj zapisov opravljenih poskusov s to vrsto antene, opravljenih z enim ali drugim načinom navedenega prilagajanja.

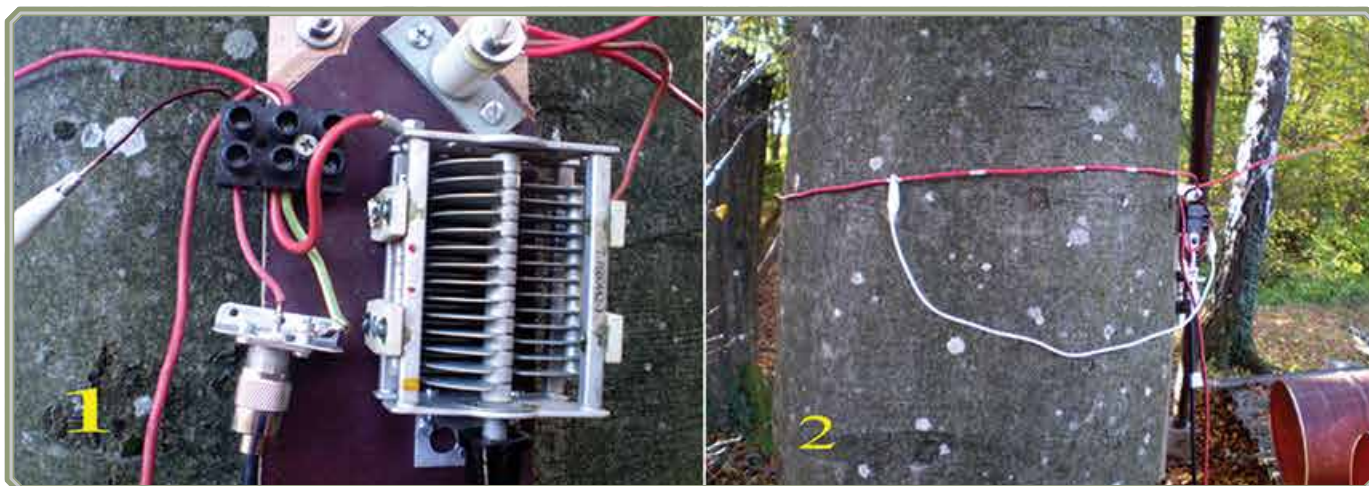
Da bi še sam preizkusil ta način uporabe drevesa kot antene, sem se pripravljaj že dlje časa. Torej, treba se je bilo odločiti med dvema znanima načinoma prilagajanja: gama ali toroidna sprega s tuljavo. Gama prilagoditev sem zaradi potrebe zabijanja ali vijačenja v samo sredino drevesa takoj odpisal. Nočem namreč trpinčiti živo, čeprav eno dimenzionalno bitje. Preostala mi je induktivna veza z drevesom. Kot je prikazano na slikah obstoječih že izvedenih preizkusov, sem tudi sam pričel s toroidnim načinom, s tem, da sem nihajni krog LC ob deblu uglasil na najbližjo frekvenco, ki mi jo je omogočala tuljava, navita s polno žico preseka 10mm² s kondenzatorjem skupne kapacitete okoli 110 pF. Z naključno na-



Slika 1: Shema vezave prilagoditve_14MHz

Registracija na skimmer postajah RBN-primerjava signalov		
Antene:		
1. drevesna antena-bukev, premer cca. 40cm, višina cca. 10m		
2. vertikalna antena za vsa KV področja, višina 12 m, prilagoditev: balun 1:4 (T200-2)		
Uporabljena moč na obeh antenah: 50 W (TS 130S)		
Skimmer	Vertikalna antena	Drevesna antena
WZ7I	11, 12	4, 6, 7
W1NT	13	3
VE2WU	12, 35	8, 12, 9
EI9KF	13, 9,	3, 3
GI4DOH	24, 12, 12	8, 11, 6
EA5WU	24, 31, 28	19, 13, 15
SM6FMB	38, 33, 33	20, 22, 23
SE5E	31, 28, 27	19, 20, 19
SJ2W	19, 18, 31	11, 13, 13
SE0X	27, 32, 28	15, 15, 18
SK3W	36, 41, 42	33, 24, 24
3V/KF5EYY	22, 22, 21	27, 36
G0LUJ	17, 18	6, 11, 4
GW3IZR	25, 25	14, 13, 15
F5IIT	33, 32, 32	17, 13, 20
ES5PC	42, 37, 42	24, 28, 27
ES4O	18	6, 5
ES4O	18, 21	6, 4
M0ORD	16	5, 3
R6YY	16, 17, 17	11, 8, 7
SV1CDN	15, 19, 16	8, 8, 7
SV8RV	27, 27	7, 8, 5
UD4FD	25, 26, 26	18, 14, 14
DJ9IE	15, 14	12, 11
TF3Y	6, 12, 7	4, 8, 3

vito tuljavo, ovito okoli debla in kondenzatorjem, sem uspel prilagoditi na frekvenčno območje 40 metrov. Resonanca je bila dosežena z grid-dip metrom. Dip na tej izvedbi, s tuljavo okoli debla, pa je bil težko zaznaven. V pogovoru z Albertom S57UW, ki se je pred dolgimi leti z izvedbo teh anten že ukvarjal, sva prišla do zaključka, da pozkusim z tuljavo, ki bi bila ovita okoli debla, torej bi bilo debla v največji gostoti magnetnega polja tuljave in to sem v nadaljevanju tudi izvedel.



Izvedba prilagoditvenega dela

V samo deblo premera okoli 40 cm (bukev, višine okoli 10m, na sliki 2-slika 4, skrajno desno-drevo na sredini slike), sem plitvo zavrtal dve luknji za dva hangar vijaka, ki držita ploščico s kondenzatorjem, izolator »vročega dela« tuljave, vrstno sponko priključka začetka tuljave gama prilagoditve in priključka koaksialnega kabla ter žice ozemljitve na sam začetek koreninskega sistema (slika 2). Koaksialni kabel gre do samega napajanja-induktivne zanke na drevesnem deblu v celotni dolžini po tleh. V korenine okoli drevesa sem plitvo zavrtal okoli 10 lukenj za hangar vijake M6 in M8 in jih povezal z žico. Ker je samo drevo za nižje frekvence (3,5 in 7MHz) prenizko, sem se odločil, da nadaljnje poizkuse izvajam na frekvenčnem območju 14 MHz.

Izvedba prilagoditve

Za dosego resonance na frekvenci 14 MHz, je potrebna induktivnost okoli 2 mikro Henrija in kapaciteta okoli 60 pF. Toroidna izvedba po fizikalnih pravilih za L, pri tej debelini debla, v tem primeru ni mogoča. Zadostuje že en ovoj

okoli debla, da se doseže potrebna induktivnost. Induktivna zanka sprege je pritrjena na deblu okoli 1,3m od tal oziroma koreninskega dela drevesa. Na sliki 1 je prikazan način spajanja elementov, ki je zelo preprost. Uглаševanje LC kroga pa poteka po tem vrstnem redu:

- okoli debla se ovije žica in začetek tuljave »hladni kraj« privije v vrstno sponko, drugi »vroči konec« pa na izolator;
- med začetkom in koncem tuljave, se priklopi ustrezen kondenzator. Žico, ki spaja začetek tuljave s koreninami in koaks, se še ne priključi
- s kondenzatorjem večjega razmika med ploščami in grid-dip metrom se nastavi želena frekvenca. Dip je v tej izvedbi zelo globok in izrazit;
- izvrši se priklop žice, ki vodi do koreninskega sistema, priklopi koaksialni kabel in žico gama prilagoditve z odcepom na tuljavi, ki je še na »hladnem« delu tuljave, to pa je na okoli ene četrtine obsega tuljave in ne spreminja resonance LC kroga. Priklop gama prilagoditve se s poizkusi spreminjanja priključka na tem delu tuljave, privede do najustreznejše impedančne vrednosti 50 Ohmov, odnosno



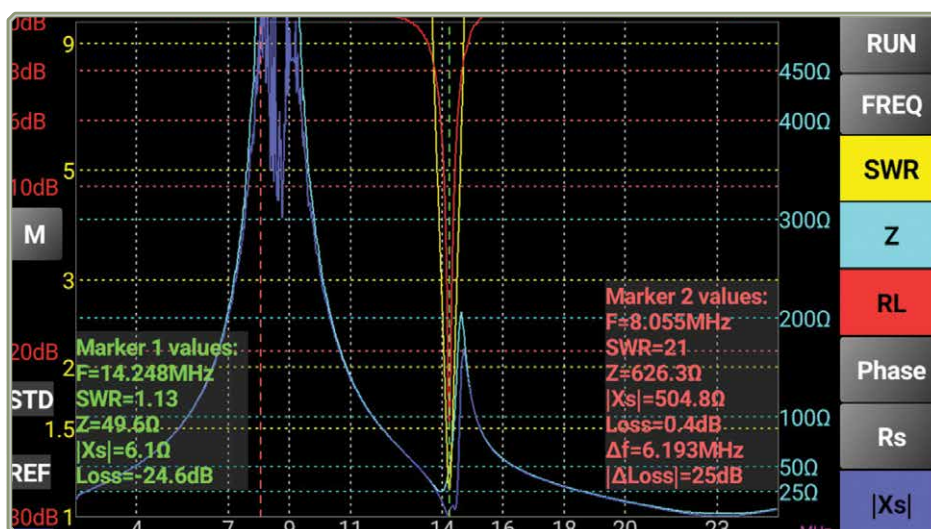
ustreznega najnižjega odnosa SWR. Seveda je ugaševanje z antenskim analizatorjem zaželeno. Stanje ugašenosti po tem kratkem postopku je vidno na grafu-slika 3 (tnx Jure S52CQ!). Kljub temu, da je vse provizorično, so parametri ugašenosti zelo dobri in nad pričakovanji.

Preizkus delovanja

Prvi, zelo kratek poizkus se je, kot je že zapisano, izvajal na 7 MHz. Za kontrolo so se seveda uporabile skimmer postaje Reverse Beacon Network sistema (RBN). Po nekaj kratkih pozivih na frekvenci 7 MHz, so signal moči 50 W zabeležile te skimmer postaje tega dne: LZ7AA-5/ DO4DXA-10/ DJ2BC-10/ OL7M-8/ DJ9IE-5/ HA6PX-11/ OE6TZE-2/ DL3KR-6/ HA2KSD-16 SNR dB. Glavni, daljši preizkus delovanja te vrste antene je bil namenjen na frekvenci 14 MHz. Poizkusi so se izvajali z različnimi močmi, od začetne moči 1 W do vključno 50 W. Zanimive so registracije signala moči 1W: HA6PX-11,19/ OH6BG-7/ EA5WU-6, 14/ DJ9IE-4, 16/ SM6FMB-6, 19, 10/ SE0X-7/ SK3W-20/ OH8WW-4 SNR dB. Vse pri HF propagacijah na tej frekvenci tisti dan označenih s »povprečno«. Narejenih je bilo tudi kar nekaj zvez z večjo močjo 50 W. Glede na povprečne pogoje na frekvenci v času testiranja, so se te opravile po Evropi in Bližnjem vzhodu, z za to vrsto antene, zelo dobrimi raporti. Opravljena je bila tudi primerjava z vertikalno anteno višine 12 metrov, napajano prek baluna 1:4, ki se uporablja za vse bande. Rezultati so vidni v tabeli 1. KV propagacije v času testiranja so bile za frekvenco 14 MHz povprečne.

Zaključna opažanja

- Ta vrsta antene je zanimiva za preizkus za vse, ki jim je pri srcu eksperimentiranje. Od nje ne gre pričakovati preveč. To ni antena za kontesterje in zahtevnejše operaterje, »pilleupe« in podobno. Osebnostno menim, da bi se zadovoljivo obnesla v novejših digitalnih QSOjih kot je naprimer FT-8 in podobnimi. Vsekakor ena od zasilnih rešitev za vse, ki imajo ob sebi ali v soseščini nekoga, ki ne trpi postavljanja ali razpenjanja kakršne koli običajne antene, ima pa drevo primerne višine glede na frekvenco. Ptičja hišica na drevesnem deblu, v katero se namesti ključne dele prilagoditve, ne bo motila nikogar :).
- Drevo kot antena, prilagojeno na opisan način za 14 MHz, je na sprejemu presenetljivo tiha antena, vredna poizkusa že samo kot



sprejemna antena. Pri tem gre omeniti dejstvo, da so drevesne antene kot sprejemne antene uporabljali že od leta 1904, ko so z vzhodne obale ZDA, sprejemali signale iz Francije, Anglije, Nemčije in Italije. Pri tem so za takratne čase seveda uporabljali najboljše naprave.

- Na isti induktivni način prilagajanja sem poizkusil prilagoditi tudi vertikalni odtočni del žleba in strelovoda. Poizkus je bil zelo kratek, toliko, da sem ugotovil, da se ta prilagoditev dobro obnese tudi na vseh kovinskih predmetih, ki jih imamo na voljo okoli sebe. Raporti na RBN skimmerjih, so potrdili predvidevanja, ki sem jih imel s pripombo, da je prilagojen žleb ali z njimi povezan strelovod in s tem medsebojno povezane obrobe na strehi, premikale tudi kazalec instrumenta občutljivosti 1 mA, merilca polja sredi sobe in to že pri moči 20 wotov. To pa ni niti najmanj zaželeno za vse, ki jih skrbi za svoje zdravje.
- Kot je že navedeno, napajalni kabel, ki napaja induktivno zanko sprege na drevo, gre v celoti po tleh. Izključena je vsaka možnost žarčenja napajalnega kabla.
- Kako bo ta vrsta antene delovala na drugem mestu, ne more zagotavljati nihče. Podani zapis velja za eksperiment opravljen na tej lokaciji in ne zagotavlja enakih rezultatov na drugem mestu. Upoštevati pa gre tudi dejstvo, da je vegetativno stanje drevesa v tem času (konec oktobra in november), v mirovanju in ne nudi možnosti, ki bi jih nudilo v času pričetka vegetacije v aprilu in ostalih mesecev leta.

Viri:

- George Squier, Tree Antennas
- Performance of Trees as Radio Antennas in Tropical Jungle Forests (Panama Canal zone experiments) February 1972
- A Tree Antenna for the 600 Meter Band – the Ham Shack of W5JGV
- The »Tree Antenna« - W7AIA
- eHam.net (ham radio on the net), Nature Antennas...