

Mladen Petrović, 9A4ZZ

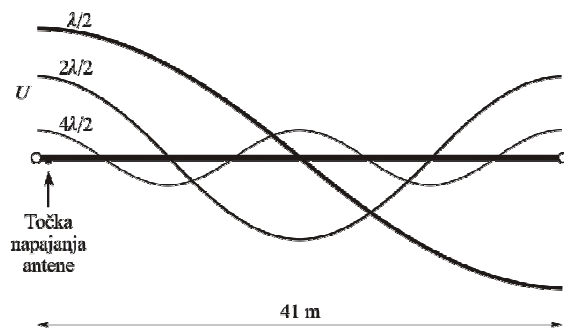
## NA KRAJU NAPAJANA KV MULTIBAND ANTENA

### THE END FED HF MULTIBAND ANTENNA

Mnogi od nas nemaju mogućnosti postaviti dipol, windom ili neku antenu koja zahtjeva dvije uporišne točke i napojni kabel. Ako imamo prostor oko zgrade sa jednom točkom za pričvršćenje antene možemo postaviti žičanu KV antenu za više opsega ,od 1,8 MHz do 28 MHz, napajanu na kraju, koja s drugim krajem ulazi u naš stan bez napojnog kabela, radi na principu Fuchs-ove antene. Ovu antenu možemo koristiti u portablu i field day radu jer je dostatna samo jedna povišena uporišna točka.

#### Princip rada

Antena je dugačka  $\lambda/2$  ili  $n \times \lambda/2$ ,  $n = 1,2,3...$

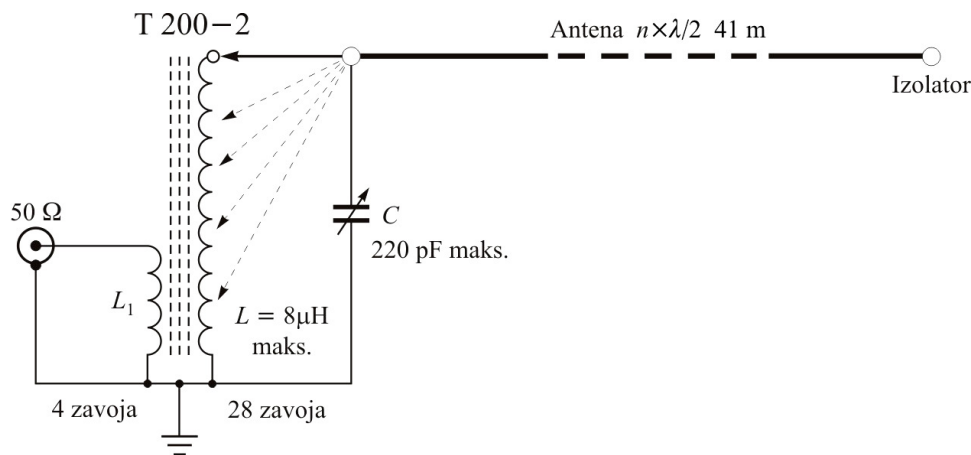


shema1.

Raspored napona i struje je takav da je na kraju  $\lambda/2$  antene maksimum napona a minimum struje pa je impedancija na kraju ,u točki napajanja, velika oko 5000  $\Omega$ . Za razliku od sredine  $\lambda/2$  antene gdje raspored struje i napona obrnut pa je impedancija mala oko 50-70  $\Omega$ , dipol, na jednoj trećini antene impedancija je oko 400  $\Omega$ , Windom , zavisno od visine na kojoj se nalazi antena od zemlje. Bilo na kome dijelu dužine napajamo antenu ona će približno isto zračiti ,ako joj privedemo istu snagu, bitno je da je prilagodimo po snazi prema predajniku odnosno da impedancija antene u točki napajanja bude ista kao impedancija napajanja sa strane predajnika.

Antenu ćemo napajati na kraju gdje je maksimum napona i to napajanje zovemo naponsko napajanje antene. Za naš slučaj izabrao sam antenu dugačku 41m. To je  $\lambda/2$  za 80 metarski opseg, dva  $\lambda/2$  za 40 metarski opseg, četiri  $\lambda/2$  za 20 metarski opseg, osam  $\lambda/2$  za 10metarski opseg, što znači da je na kraju 41m antenske žice visoka ulazna impedancija antene kao i na opsezima 30m, 17m, 15m i 12m svakako vrlo visoka impedancija.

Da bi ostvarili prilagođenje po snazi, veliki otpor antene spojiti ćemo na paralelni titrajni krug LC koji je rezonantan na radnoj frekvenciji, i ima veliki otpor na rezonantnoj frekvenciji.



shema 2.

Time smo prilagodili visoko omski kraj antene na rezonantni krug koji ima veliki otpor. Sada pomoću zavojnice  $L_1$  sa malo zavoja, link, spregnutom sa zavojnicom rezonantnog kruga transformiramo ovaj otpor na niski otpor  $50 \Omega$  koaksijalnog kabela koji ide na predajnik. Obje zavojnice su na hladnom kraju spojene zajedno na masu. Time smo omogućili prijenos snage iz predajnika prema anteni.

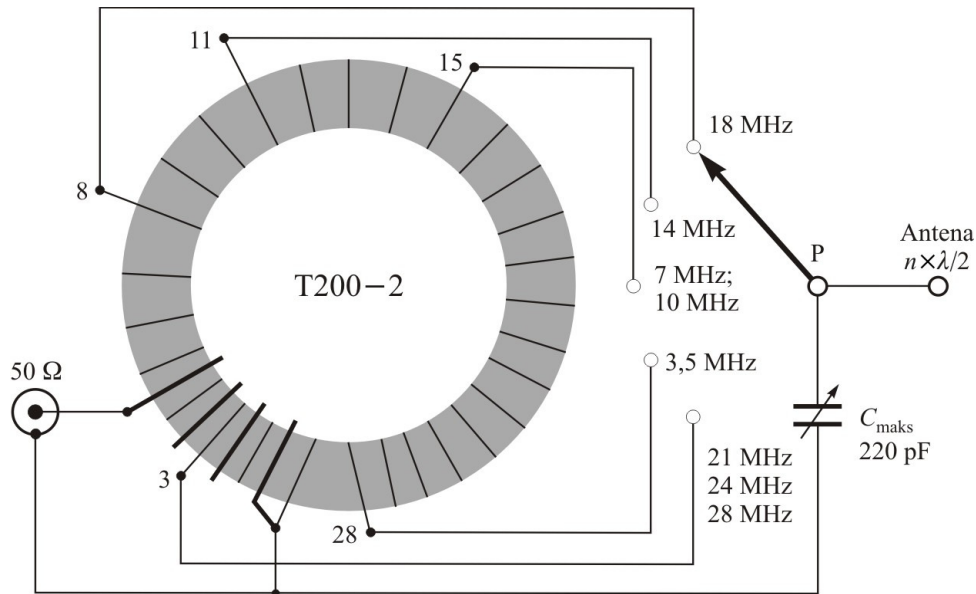
### Konstrukcija antene

Antena je napravljena od Cu licnaste žice 1,5mm u PVC izolaciji dužine 41m koja je sa obje strane zaključena sa izolatorima.

Prilagođenje antene napravljeno je od zavojnica namotanih na željezni torus i paralelno spojenog kondenzatora. Ova se antena ne može prilagoditi sa antenskim tunerom iz uređaja jer ima veliku ulaznu impedanciju za one frekvencije gdje je dužina  $n \times \lambda/2$ . Izabrao sam željezni torus T 200-2, koji je pogodan za titrajne krugove i može podnijeti veću snagu, isprobano do 500 W. Jezgru sam omotao teflonskom trakom.

Na torusnu jezgru je namotano 28 zavoja Cu lak žice  $d = 1,2\text{mm}$ , to je induktivitet  $L = 8 \mu\text{H}$ . Na hladnom kraju zavojnice  $L$  namotano je u istom smjeru između zavoja, 4 zavoja žice to je induktivitet  $L_1$ . Žicu u PE izolaciji za zavojnicu  $L_1$  dobili smo blankiranjem koaksijalnog kabela RG 58 C/U.

Broj zavoja se broji prema broju zavoja koji prođu kroz unutrašnju stranu jezgre. Paralelno zavojnici  $L$  spojen je promjenljivi kondenzator maksimalnog kapaciteta 220 pF.



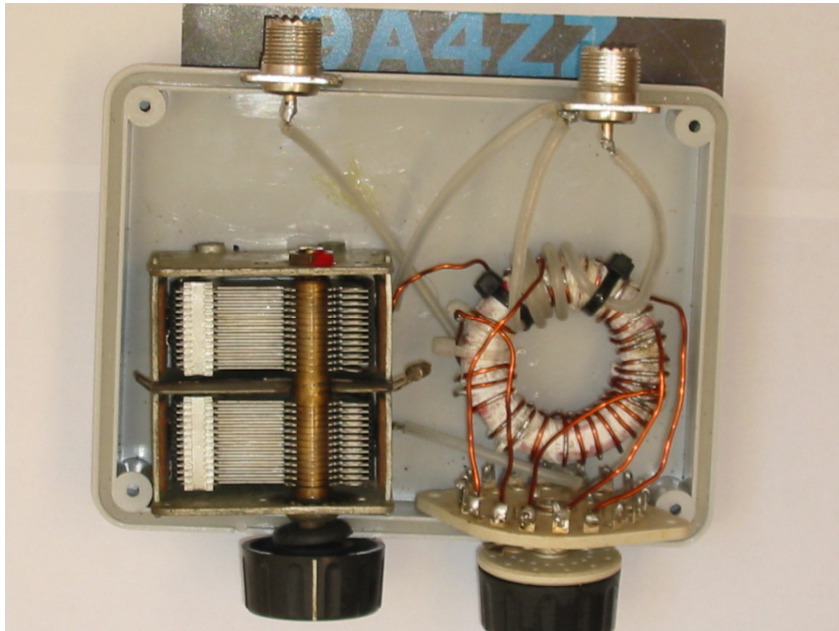
shema3.

Kapacitet mora imati veći razmak između ploča radi visokog napona koji se javlja u paralelnom titrajnom krugu. Ja sam koristio split stator kondenzator na jednoj osovini koji sam spojio u seriju te ime povećao naponsku probojnost. Uz ovo je potrebno napraviti izvode na zavojnici  $L$  za izbor induktiviteta za određenu frekvenciju. Napravio sam izvode za pojedine opsege:

za 3,5MHz	28 zavoja
za 7 MHz , 10MHz	15 zavoja
za 14 MHz	11 zavoja
za 18 MHz	8 zavoja
za 21MHz,24MHz, 28MHz	3zavoja

Ovaj broj zavoja možete korigirati po potrebi jer induktivni indeks željezne jezgre T 200-2 odstupa  $\pm 5\%$  .

Izbor induktiviteta se vrši pomoću preklopnika sa pet položaja .Ukoliko nemate preklopnik možete sa „krokodilkom“ birati izvode.



slika1.

Obje zavojnice su spojene sa uzemljenjem kako bi se zatvorio antenski strujni krug, u tom slučaju cijevi centralnog grijanja zgrade, ili vodovodne instalacije u zgradi ili gromobranske trake uzemljenja zgrade, kako ne bi imali problema sa VF strujama prema uređaju i sa VF naponima na masi uređaja. Da bi spriječili tok struje po opletu možemo staviti i strujni balun 1:1 od koaksijalnog kabela u seriju.

Zavisno od točne dužine antene, položaja antene u prostoru, visine i nagiba prema zemlji te kvaliteta tla i uzemljenja, imati ćemo različitu impedanciju na kraju antene ali uvijek veliku, te prema tome za svaki opseg moramo odrediti optimalni broj zavoja zavojnice  $L$ , i nakon toga podesiti promjenljivi kondenzator  $C$  na najmanji SWR za radnu frekvenciju.

Ukoliko kod viših frekventnih opsega ne možemo postići podešavanje potrebno je promijeniti malo dužinu antene da bi se maksimum napona pojavio na kraju antene, ovo neće puno poremetiti podešavanje na nižim opsezima jer će ta promjena dužine malo utjecati na njihovo podešavanje. Ako ni tako ne uspijete onda možete strujno prilagoditi sa ATU iz uređaja ili vanjskim tunerom jer očigledno niste došli do maksimuma napona na anteni.

Dijagram zračenja je za frekvenciju gdje je antena dugačka  $\lambda/2$  isti je kao kod dipola, za  $2 \times \lambda/2$  pojavljuju se dva loba, za  $4 \times \lambda/2$  pojavljuju se četiri loba uz antenu tako da za više frekvencije zrači duž antene, slično kao kod windom antene.

Za 160m band moguć je rad kao sa  $\lambda/4$  antenom sa strujnim napajanjem bez korištenja opisanog prilagođenja sa titrajnim krugom. Spaja se direktno na uređaj kao i uzemljenje i sa malo do podešavanja sa ATU iz uređaja ili vanjskim tunerom moguć je rad jer je ulazna impedancija takve antene oko  $35 \Omega$ . Ovu antenu možemo koristiti na fiksnoj lokaciji u portabl radu ili field day-u, u tom slučaju jednu stranu antene objesimo na drvo ili neku povišenu točku

minimalno 5m- 6m od tla a na drugoj strani koja je kod naše stanice spojimo antenu sa prilagođenjem. Ispod antene pružimo po zemlji žicu dugačku cca 20 m koja je spojena na hladne krajeve zavojnica i služi kao antensko uzemljenje ,protu teg i nećemo imati VF napona na uređaju. Antena se može montirati vodoravno , ili vertikalno, inverted V, inverted L ,ili kao sloper .

Ja je koristim u fiksnom radu kao sloper sa jednim krajem gdje je napajam (stan) na visini 20m a drugi kraj u parku visina 4m,na frekventnim opsezima ; 1,8 MHz, 3,5 MHz, 7 MHz, 10 MHz, 14MHz, 18 MHz, 21MHz, 24 MHz i 28 MHz.

*Literatura :*

1. ARRL Antenna Book, 2000
2. „The End Fed Half Wavelength Antenna“, AA5TB