

VEŠTAČKO RADIO UZEMLJENJE

Živković Dragi Gane YU1SU

O nužnosti uzemljavanja radio-uređaja nije potrebno govoriti na to nas uostalom i Zakon obavezuje. Namera mi je da ukažem samo na evoluciju koju je sam termin uzemljenje doživeo u svetu.

Problem je sam po sebi bolna tačka ogroze naše naših radio-amatera i namera autora ovih redova je da naše amatere upozna sa najnovijim svetskim saznanjima na ovom polju kao i da predloži rešenje kojim se efikasno uklanjaju nedostaci koje neadekvatno uzemljenje obavežno sa sobom donosi. Naime u svetu je došlo do deoba načina i razloga za uzemljavanje radio uređaja emisionog tipa.

Prvi razlog za postojanje uzemljenja je razlog sigurnosti i u tu svrhu se rade uzemljenja za zaštitu od napona dodira kojim se uređaj čini bezopasnom po rukovaoca. Ovaj nivo zaštite je prisutan kod naših amatera na zadovoljavajućem nivou jer danas se kod nas elektro-inсталacije opremaju diferencijalnom zaštitom (tzv. FIDOVA SKLOPKA).

Drugi razlog za uzemljavanje radio-uređaja proističe iz činjenice da svaka antena MORA da ima dobro uzemljenje za VF iz dva razloga. Jedan od njih je stvaranje tzv. lika u ogledalu u vidu dobro provodljivog tla u cilju povećanja koeficijenta korisnog delovanja (KKD) antene, a drugi je sprečavanje curenja VF energije po delovima koji su priključeni na antenu, a ovde se misli na sam uređaj, mikrofone, tastere, slušalice itd. Naime ukoliko ne postoji dobro uzemljenje za VF, onda operator ima utisak da su mu svi delovi opreme vrući i tada je veoma neprijatan svaki dodir sa bilo kojim delom uređaja, a postojanje VF na šasiji od radio-uređaja često dovodi i do nestabilnosti u radu kako samog uređaja najčešće u vidu samo-oscilovanja tako i do nestabilnosti u radu tastera, kompresora dinamike i si.

Nije za potcenjivanje ni činjenica da postojanje VF na šasiji drastično povećava i smetnje radio i TV prijemu što može da bude dodatna neprijatnost za korisnika ARS. Namera autora nije da se bavi komplikovanim matematičkim analizama mreža za uzemljenje već da što je moguće kraće da ono što je najbitnije za amatera, a to je kako da problem vrlo efikasno reši.

Kao što je poznato naši amateri izvode uzemljenja tako što pobijaju u zemlju sonde i predmete različitih profila i obično se trude da to bude na što je moguće većoj dubini zavisno od lokalnih uslova na samoj lokaciji. Odmah treba reći da je pogrešno i nepotrebno insistirati na dubini većoj od pola metra jer kod prosečno provodljivog tla radio-energija ne može da proдре dublje od pola metra, ali o tome će biti više reci u nekom narednom broju ovog časopisa.

Mnogo je bolje postaviti uzemljič u prethodno iskopanim kanalima dubine pola metra ili manje i postaviti što je moguće duži vod za uzemljenje.

Sledeći i ujedno najkritičniji problem radio-uzemljenja je DUŽINA VODA OD UZEMUENE TAČKE DO ARS. Naime, od presudne važnosti je da dužina voda u metrima NE BUDE VEĆA od talasne dužine izražene u metrima podeljene sa 32,8. Tako se za opseg od 160 m dobija dužina voda za uzemljenje od 4,87m, ali za amaterski opseg od 10m to je samo 0,3 metra. Ovi podaci sigurno deluju vrlo deprimirajuće na svakog amatera jer to ustvari znači da on nije u stanju da osnovni zahtev ispuni zbog ograničenja fizičkim dimenzijama voda. U praksi se savetuje da se u takvim slučajevima poveća presek voda za uzemljenje, ali to obično samo neznatno popravlja situaciju jer je zbog relativno niske radne

frekvencije stepen vitkosti tog voda beznačajno mali.

Ko živi u kući još nekako i može da udovolji svom zahtevu u pogledu dužine voda za uzemljenje, ali šta da radi amater koji živi na destom spratu solitera? U ovom slučaju možemo reći da uzemljenje gotovo da i ne postoji. Treba samo da se podsetimo da svaki vod ima neku svoju reaktansu to jest, pruža neki otpor proticanju VF energije i ako se desi da je dužina voda za uzemljenje veoma velika, često je i reaktivni otpor voda za uzemljenje toliko veliki da vod svojom dužinom ustvari vrlo efikasno izoluje naš uređaj od uzemljenja. Naravno izoluje ga samo za VF energiju, i problemi sa VF-om su tu.

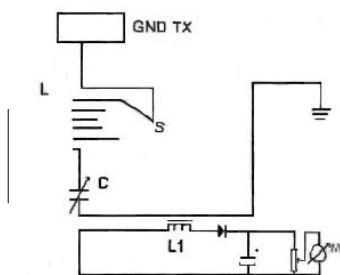
Iz ove naizgled bezizlazne situacije na svu sreću postoji prosto i vrlo efikasno rešenje. Ono se sastoji od jednog serijskog podešenog kola u anglosaksonskom govornom području poznatom pod imenom ARTIFICIAL RADIO GROUND što u slobodnom prevodu znači veštačko radio uzemljenje.

Primenom ove tehnike se dužina voda za uzemljenje može praktično svesti na nulu, odnosno može se omogućiti da radio uređaj "vidi zemlju" kao da je instalisan na besprekornom tlu i ako je od zemlje udaljen nekad i više desetina metara i da se na taj način eliminišu svi problemi koje neadekvatno uzemljenje sa sobom donosi.

Ovde želim posebno da naglasim da je ova tehnika posebno efikasna ukoliko za rad koristite antene tipa -L- kao i sve vrste antena napajanih na kraju koje su naročito pogodne za solitere jer antena može praktično da počne da se napaja odmah od vašeg prozora a da pritom izostanu prateći (neprijatni) efekti od jakog VF polja na šasiji uređaja.

Dakle ovo serijsko LC kolo ustvari

dovodi vod uzemljenje u rezonansu i to ujedno podrazumeva da mora da bude podešeno za svaki band posebno. U nekoj literaturi sa zapada autor je video principijelnu šemu izvođenja prilagođenja ove vrste ali je indikacija podešenosti davaia povoda za sumnju u pouzdano funkcionisar je i autor je eksperimentisao sa više predloženih načina za indikaciju podešenosti i konačno odustao od predloženih rešenja. **Izabrano je rešenje** koje je prikazano na slici i koje omogućava sigurnu indikaciju podešenosti za snage počev od 10 vati pa sve do punog zakonskog limita. Pri tome je zavojnica L imala 40 navoj a žice



prečnika 2mm na telu prečnika 5cm, a kondenzator C je bio sa najvećim kapacitetom od 500pf. Dužina voda za uzemljenje od mesta na uzemljivaču do ARS ja bila oko 7 metara.

Za vreme podešavanja ovog kola sa poluotvorenim kondenzatorom C autor je najpovoljniji izvod za svaki band prvo tražio uz pomoć krokodil štipaljke pa je onda sa tako dobijene tačke lemio izvod na preklopnik. Nemoguće je dati tačan položaj izvoda za svaki band jer od slučaja do slučaja on će se razlikovati što je i logično, jer on zavisi od konkretne dužine voda za uzemljenje na svakom

pojedinom mestu. Biranjem izvoda na zavojnici i kondenzatorom C treba tražiti maksimum pokazivanja na instrumentu M. Merna zavojnica L1 je namotana na feritnom telu sa dva otvora iz simetrira-jućih članova za TV antene i ona ima 3 navoja lak žice 0,3mm ako za M koristite instrument od 0,5mA, a ako koristite osetljiviji instrument onda ćete morati da smanjite broj zavoja za L1, (isto tako ako je na raspolaganju instrument sa punim otklonom od 1 mA broj zavoja će morati da se malo poveća). U svakom slučaju ovde je važno da vod za uzemljenje i zavojnica L1 budu na istom otvoru ferita odnosno da provodnik za uzemljenje prolazi kroz otvor na kome je namotana zavojnica L1. Nema nikakve prepreke da L1 bude namotana na nekom torusnom jezgru ako vam je na raspolaganju, autor je koristio jezgro iz baluna za TV antene jednostavno zato što je ono kao takvo široko rasprostranjeno i do njega je vrlo lako doći. Potenciometrom P se reguliše osetljivost kola za indikaciju u zavisnosti od upotrebjena snage. Kao dioda se može upotrebiti bilo koja detektorska dioda ali ako se radi o snagama ispod 20vati bolje je da dioda bude germanijumska.

Ako je na raspolaganju kojim slučajem zavojnica sa klizačem iz starih-trofejnih vojnih uređaja onda je ona upravo idealna kao zavojnica L i u tom slučaju preklopnik S kojim se preklapaju bandovi nije potreban. Kod postavljanja ovog kola u kutiju treba voditi računa da je kondenzator C izolovano postavljen ali kvalitet izolacije ne mora biti naročito veliki jer su ovde relativno velike struje a ne napon, tako da će i pertinaks u potpunosti da zadovolji na ovom mestu.

Vredi napomenuti da ukoliko niste u mogućnosti da izvodite bilo kakvo uzemljenje onda je sasvim dovoljno da postavite kao radio-uzemljenje jedan provodnik generalno rečeno što je moguće duži. Ovaj provodnik ustvari u tom slučaju predstavlja za antenu protiv-teg, a u rezonansu sa radnom frekvencijom ga treba dovoditi pomoću opisanog kola za svaki opseg posebno, jer i protiv-teg mora da bude rezonantan. Ovaj pro-

tiv teg ne treba da dodiruje zemlju, može da se postavi i u cik-cak liniji, znači može i da krivuda, a ako živite u soliteru možete ga jednostavno pustiti da visi paralelno sa zidom solitera. Jedino treba voditi računa da se kraj protiv tega obezbedi od dodira ljudi jer na njegovom kraju dok radi predajnik postoji znatan VF napon i ako bi neko slučajno dotakao kraj protiv tega može da zadobije opekotine. Isto tako za amatere koji žive u kućama vredi reći da se protiv teg često montira u tavanskom prstom, ali samo ako antena nije neosredno iznad krova, jer nije uputno protivteg montirati na par metara od antene.

Ovaj članak se bazira na saznanjima sa zapada, i namenjen je amaterima koji žele da sami sebi naprave prilagođivač za uzemljenje, te se autor zbog toga trudio da navede sve što je neophodno da se jedna ovakva gradnja uspešno okonča. Nije bila namera da se ovaj članak bavi složenim matematičkim analizama radi dokazivanja tvrdnji napred iznesenih, a one koje ova materija interesuje dublje, upućujem na literaturu navedenu na kraju. Autor lično ohrabruje sve amatere da svoje PPS-ove opreme ovim prilagođivačem, jer je korist velika a troškovi za izradu veoma mali, čak verujem da većina amatera u furdi poseduje sve što je potrebno da se ovakav prilagođivač sagradi i da se na taj način neželjena VF energija jednom za uvek "protera" iz naših PPS-ova, tj. da se i taj deo energije izrači u prostor. Na zapadu je vrlo velika ponuda ovakvih kutija za prilagođenje pod imenom ARTIFICIAL RADIO GROUND i njihova cena varira u zavisnosti od snage i opreme od 80-270USD, ako da kad se ima u vidu jednostavnost kola u kome nema kritičnog materijala, samogradnja i te kako isplati.

LITERATURA:

VILLIAM I.ORR, VV6SAI and STUART D.COVAN, W2LX: -SIMPLE,LOW-COST ANTENNAS FOR RADIO AMATEURS; -VERTICAL ANTENNAS