

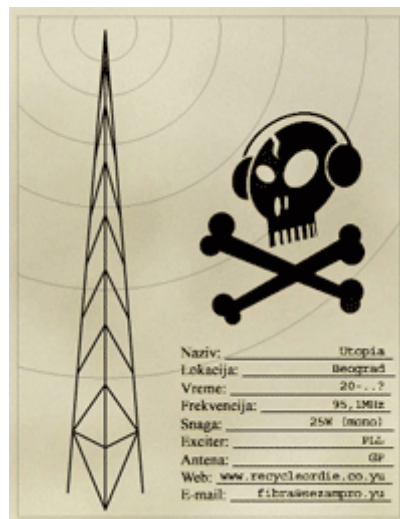
RADIO ZA SVE

vodič za radio pirate



Krajem februara 2004. počeo je sa radom jedini "pravi" beogradski piratski radio - **Utopia FM** kao ogranak samozvanog neregistrovanog, nezvaničnog udruženja **Recycle or Die** (<http://www.recycleordie.co.yu/>) Posebnost ovog radija je njegova interaktivnost sa slušaocima koji imaju mogućnost skidanja fonoteke radija sa website-a, i "offline" kreiranje playliste po kojoj se kasnije emituje program.

Naziv "piratski radio" znači da ne poseduje dozvolu za emitovanje koju kod nas odobrava Agencija za radiodifuziju. Utopia FM je stacionirana u Beogradu a povremeno emitovanje sa raznih lokacija na frekvenciji od 95,1 MHz je privremeno stopirano iz realnih tehničkih razloga. Naime, beogradski etar je toliko pretrpan, takođe nelegalnim ali komercijalnim radio-stanicama, da je praktično nemoguće pronaći dovoljan "razmak" između dve susedne stanice pa je



„gaženje” neminovno. Cilj postojanja ovog radija nije materijalne, nego kulturne i socijalne prirode. Neke zemlje poput Italije i Japana podržavaju tzv. "Community Radio" - lokalni radio male snage i njega doživljavaju kao kulturni doprinos jednoj sredini i u tu svrhu izdvajaju i novčana sredstva. Verujem da etar, a samim tim i radio-talasi pripadaju prirodi i ljudima, a ne državi! Na žalost, svi ne misle tako, iako sa ovakvim stavom nisam nimalo usamljen. U većini država u svetu, LPFM stanice nemaju gotovo nikakve šanse za legalno emitovanje i dobijanje vlastite frekvencije, najviše zbog uticaja koje imaju velike radiodifuzne i izdavačke kuće. Istorija piratskog radija stara je gotovo koliko i sam radio. To su uvek nekomercijalne stanice, često samo sa muzičkim programom. Piratski radio je veoma popularan u svetu, a najveći broj takvih stanica u Evropi je u Velikoj Britaniji koja ima veoma oštre zakone o nelegalnom emitovanju. Mnogi Britanski DJ-evi i bendovi su prvi put završili na svojim radio stanicama, među kojima su Gilles Peterson, Stereo MCs, 4Hero i mnogi drugi. Najpoznatiju priču o plovećem piratskom radiju "Radio Karolina", njenom velikom uticaju na mlade i borbi protiv monopola koji

Naziv:	Utopia
Lokacija:	Beograd
Vreme:	20...?
Frekvencija:	95,1MHz
Snaga:	25W (mono)
Exciter:	PLA
Antena:	GP
Web:	www.recycleordie.co.yu
E-mail:	fibrainezampiro.yu

vode velike izdavačke kuće možete pročitati na site-u www.modli.co.yu gospodina Zorana Modlia, velikog zaljubljenika u radio. Kod nas je piratski radio verovatno popularniji nego bilo gde u svetu, ali sa malo drugačijom definicijom. One istovremeno i jesu i nisu piratske. Jesu, jer su nelicencirane, a nisu zato što su komercijalne. Prave piratske radio-stanice to nikako nisu! Mnoge firme, agencije pa čak i kafane pokretale su svoje radio-stanice samo kako bi reklamirale sopstvene delatnosti. Podatke o "pravim" piratskim radio-stanicama kod nas nemam ali ih ima. Ako maštaš o tome da pokreneš svoj piratski radio, a ne znaš kako, nastavi da čitaš i saznaćeš sve što je potrebno za pokretanje radio-stanice, sve o opremi i kako je napraviti odnosno gde je nabaviti, o zanimljivim programima za automatizaciju radija baziranog na PC računaru i još mnogo toga.



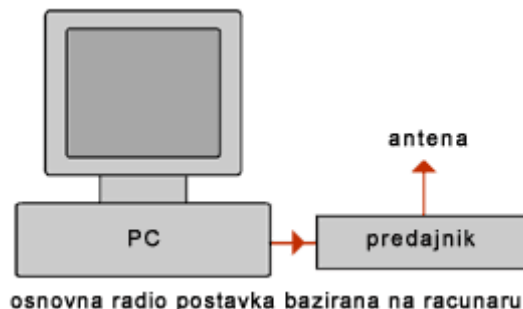
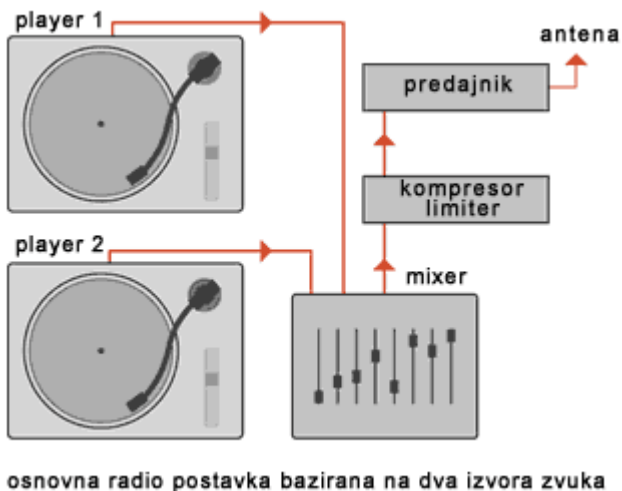
Oprema potrebna za pokretanje piratskog radija je minimalna, a moguće je izvesti u dve osnovne varijante. Zbog svoje jednostavnosti, fleksibilnosti i niske cene koštanja, pozabavićemo se Postavkom 2 - radio baziran na PC računaru.

Postavka 1

- najmanje dva izvora zvuka
- audio mixer
- kompresor / limiter
- predajnik
- antena

Postavka 2

- PC računar
- predajnik
- antena



Postavka sa dva gramofona mnogo je skuplja, i bolja samo ukoliko planiraš živi DJ program i BPM mix. Pošto sumnjam da želiš da provodiš sve svoje slobodno vreme za gramofonima, a želiš program koji će da traje satima ili non-stop, odlučićeš se, naravno, za vajantu sa računarem.

Postavka sa računarem daleko je jeftinija, jednostavnija i fleksibilnija. Nezamenjiva je kad je u pitanju automatizacija programa. Pored toga što je moguće većinu hardware-a zameniti software-om, podrazumeva se da ćeš u računaru imati kopiju čitave fonoteke u nekom od komprimovanih formata. (mp3, mp4, AAC, Ogg Vorbis...) Takođe je moguće na računar povezati razne kontrolere za lakše upravljanje player-ima ili pokretanje jingle-ova. Jednostavan i veoma koristan Winamp kontroler možeš da napraviš prema uputstvu na site-u www.recycleordie.co.yu. Na tržištu se mogu naći MIDI kontroleri za razne DJ programe sa kojima je moguć BPM mix na potpuno isti način na koji bi to radili sa gramofonima sa pitch kontrolama i DJ mixerom. Kvalitet zvuka, odnosno samog programa je potpuno isti bilo da kao izvor zvuka koristiš gramofon bilo računar. Ono što je nezamenjivo, a ide u korist računara, je potpuna automatizacija i kompaktnost, što je veoma važno bez obzira dali je u pitanju komercijalni radio sa složenom programskom šemom ili piratski radio gde pored muzike želiš samo jingle-ove na svakih 15-tak minuta.



Ako imaš u planu gerilsku varijantu piratskog radija, a na nemaš laptop najzgodnija varijanta je mp3 diskmen. Naravno prethodno je neophodno pripremiti sav materijal offline na računaru, i kad je sve gotovo snimiti CD sa programom u mp3 formatu koji će kasnije biti emitovan sa neke zgrade ili brda. Mana ovakve produkcije je što je isključivo za jednokratnu upotrebu jer je neophodno snimiti čitav program kao jednu smixovanu mp3 datoteku, i to samo zbog nedostatka crossfade funkcije na današnjim mp3 diskmenima. Ovakav način produkcije odnosno emitovanja ima smisla s vremena na vreme kada računar nije na raspolaganju. Neki pirati-entuzijasti se zadovoljavaju i "kofer varijantom" - kompletna studijaska i radiodifuzna oprema u jednom koferu zajedno sa teleskopskom antenom. Sve ovo je prilično Low-Fi, i to najviše zbog teleskopske antene koja nije dobra za odašiljanje. Umesto takve antene moguće je napraviti GP (Ground Plane) antenu koja se može bryo i lako rastaviti, što ovakvu postavku podiže na mnogo viši nivo. Ja sam ipak za Low-Budget ali Hi-Fidelity radio sa

računarem. Da bi osnovni programi normalno radili dovoljan je i Pentium 1 na 133 MHz i 32 MB memorije kakav i sam koristim. Kako tehnologija brzo napreduje većina ljudi ima funkcionalne ili polu-očerpune stare računare koji se lako mogu dovesti u "vozno stanje" sa minimalnim ulaganjima. Ja sam svoj stari računar sveo na software-ski i hardware-ski minimum, i sad ga koristim samo za pogon radija. Na njemu su instalirani samo ogoljeni Microshit Windows 98 i Winamp sa pratećim dodacima. Procesor Intel Pentium 166MHz / 32MB RAM-a / 10GB HDD, bez CD-Rom i Floppy uređaja. Ove uređaje sam zamenio mrežnom karticom koja je spojena na "glavni" računar. Na glavnom računaru se nalazi kompletna muzička arhiva, dok je na "radio serveru" ,kako ga zovem, smešteno samo 9GB muzike od ukupno par stotona.

PRODUKCIJA

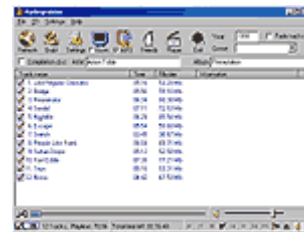
Samo srce sistema produkcije u našem slučaju je PC računar, odnosno razne vrste programa za obradu zvuka. Da bi ovi programi radili dovoljan je računar skromnih performansi. Jedino što se preporučuje je solidna zvučna kartica.

Računar u piratskoj radio produkciji služi za:

- grab-ovanje muzike (prebacivanje muzike sa CD-a u neki komprimovani format)
- skladištenje muzike i jingle-ova
- produkciju jingle-ova
- offline i live mix
- snimanje telefonskog razgovora ili njegovo direktno uključivanje u program
- snimanje gotovog programa na CD za korištenje u mp3 diskmenu
- programiranje startovanja odnosno gašenja računara i predajnika, kao i potpunu automatizaciju radio programa

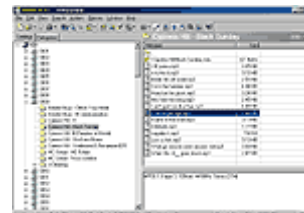
Grab-ovanje i kompresovanje muzike

Za grab-ovanje muzike postoji veliki broj programa koji veoma dobro i brzo rade. Ono što jedan takav program treba da posjeduje, a veoma je važno, jeste komunikacija sa CDDB serverom. Šta je CDDB? To je internet baza globalnih CD izdanja sa podacima o autoru, albumu i spiskom numera. Retko se dešava da podaci o disku ne budu pronađeni na nekom od ponuđenih CDDB servera. Ovo je opcija koja štedi vreme jer nije neophodno ručno ukucavati podatke već se ono obavlja trenutno i automatski. Druga neophodna stvar je mogućnost korištenja eksternih encodera, od kojih preporučujem isključivo opensource [\[Lame\]](#)! Treća korisna stvar je kreiranje [\[Winamp\]](#)*.m3u playlist-e kako bi se sve numere odjednom učitale u player po redosledu kakav je na albumu.



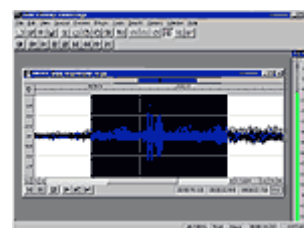
Katalogizacija muzike

Kapacitet hard diskova stalno raste, a cene padaju, pa je najzgodnija varijanta da kompletnu muzičku arhivu smestite upravo na HDD u jedan direktorijum nazvan muzika ili fonoteka. U poddirektorijume nazvane po izvođačima kreirati poddirektorijume sa nazivima albuma. Ovo je način koji je meni najpregledniji. Kod velike količine muzike javlja se problem pronalaženja određene numere, autora ili albuma. Rešenje je program za katalogizaciju. Programa za ovu namenu takođe ima mnogo, ali je malo teže naći onaj pravi. Nakon testiranja onih iz najužeg izbora, strogi kriterijum koji se nameće u najvećoj meri zadovoljio je Where Is It? koji obiluje gomilom korisnih opcija. Nezamenjiv alat za katalogizaciju i manipulisanje datotekama!



Audio edit-ovanje i mixdown

Za obradu zvuka, dodavanje efekata najradije koristim Sound Forge i Acid. Oba su proizvodi nekadašnje kompanije Sonic Foundry, današnjeg Sony-a, a odlike su im stabilnost u radu i nesvakidašnja jednostavnost upotrebe kao i intuitivam dizajn. Zbog ovih odlika nema ih potrebe posebno predstavljati. Sound Forge je postao standard za obradu pojedinačnih zvučnih datoteka, podržava veliki broj formata i omogućava rad sa datotekama reda veličine GB. Acid je revolucionarni program za rad sa loop-ovima, a odlično će poslužiti za crosfade, dodavanje efekata i za izradu finalnog mixa (mixdown) za šta bi inače koristili studijski mixer.



Player

Da bi program išao bez prekida potrebno je obezbediti najmanje dva izvora zvuka i mixer. Postoji bezbroj programa za reprodukciju raznih formata koji mogu da se koriste kao osnovni playeri. Nevelik broj njih omogućuje selekciju zvučne kartice za izlaz, u tom slučaju je i dalje potreban mixer. Bolje je koristiti integrisanu varijantu. To može da bude specijalizovani program za radio automatizaciju kao npr. Raduga i sl.ili Winamp - najpoznatiji i najrasprostranjeniji multimedijalni player na planeti. Dugo sam bio pristalica raznih specijalizovanih programa za radio automatizaciju ali sam se na kraju ipak vratio na početak. Zašto Winamp? Stabilan je, sistemski nezahtevan i podržava plugin-ove, što ga čini veoma fleksibilnim. Za radiodifuziju odnosno automatizaciju preporučio bih nekoliko korisnih plug-inova. Možda nisu najbolji, ali su sigurno korisni.

Input

- AAC [dodatak za reprodukciju aac / mp4 formata]
- VQF [dodatak za reprodukciju vqf formata]
- MP3PRO [dodatak za reprodukciju mp3pro formata]

Output

- SqrSoft Advanced Crossfading Output [crosfading, gap killer] **OBAVEZNO INSTALIRATI!**
- SqrSoft Disk Writer [zgodno za snimanje diskova u crossfade-u]

DSP / Effect

- Much FX [omogućava korištenje nekoliko DSP / Effect dodataka]
- Multiple DSP Stacker [program iste namjene, preferiram Much FX]
- De Stereo [konvertuje stereo u mono] nezamenjiv dodatak ako se je predajnik mono jer se bez korištenja ovog dodatka emituje samo levi kanal, pa zvučna slika nije potpuna. **OBAVEZNO ZA MONO PREDAJNIKE!**
- Compressor and Wider [neophodan dodatak za ujednačen izlazni nivo bez klippinga i za izbegavanje distorzije]
- SqrSoft Compressor/Expander
- Tomass Limiter



General

- ACF Controller [front panel za ukljucivanje/iskljucivanje pojedinih funkcija SqrSoft Advanced Crossfading Output-a - korisno u slučaju kad je povremeno neophodan samo gap-killer] **POŽELJNO INSTALIRATI!**
- COM Control [sjajan dodatak koji omogućuje povezivanje jednostavnog winamp kontrolera iz samogradnje] **POGLEDAJ UPUTSTVA ZA SAMOGRADNJU!**
- Winamp HTTP Server [program za upravljanje radiom sa bezbedne distance posredstvom interneta]
- Netamp [omogućava upravljanje Winamp-om na umreženom računaru posredstvom LAN-a] **VEOMA ZGODNO AKO ZA RADIO KORISTIŠ UMREŽENI STARI RAČUNAR BEZ MONITORA**
- Winamp Radio Scheduler [samostalan i besplatan program za automatizaciju radija baziranog na Winamp-u] **ODLIČAN PROGRAM!**
- Playlist Switcher [automatizovano pokretanje i stopiranje nekoliko playlista]
- Mad Stats [statistika]
- Playlist Selector [Selektovanje playliste unutar liste playlista pomoću prečica sa tastature]

OPREMA

EXCITER/PREDAJNIK



Jedan od najpoznatijih proizvođača radiodifuzne opreme za pirate je britanska [Veronica](#). Njihov 1W PLL exciter zbog svojih osobina i pristupačne cene, idealan je, i veoma popularan među piratima širom sveta. PLL (eng. Phase Lock Loop) govori da frekvenciju ovog predajnika određuju i automatski koriguju integrisana kola, što garantuje stabilnu frekvenciju za razliku od VFO (eng. Variable Frequency Oscillator) predajnika na čiju frekvenciju utiči napon, temperature tranzistora i drugi faktori. Ako poznaješ osnove elektronike gradnja PLL exciter-a nebi trebalo da ti pretstavlja problem.

STEREO KODER

Za odašiljanje u stereo tehnici neophodan je stereo koder. Stereo koder je uređaj koji levi i desni kanal meša sa tzv. pilot tonom frekvencije 19 kHz, u jedan MPX (multiplex) signal. Izlaz stereo kodera se spaja na mono ulaz predajnika. Multiplex signal se ponovo pretvara u dva audio signala (levi+desni) pomoću dekodera u stereo prijemniku, a kao rezultat se dobija stereo slika, L+D kanal.



POJAČALO

Ukoliko ne želiš da te slušaju samo u kraju, pored exciter-a, trebaće ti adekvatno pojačalo snage. Važno je da znaš da se sa skromnim pojačalom mogu postići veoma dobri rezultati ako je antena postavljena na pravom mestu. Sa samo 5 W izlazne snage moguć je dolet i do 8 km!



DUMMY LOAD

Za testiranje i podešavanje opreme pre spajanja na antenu neophodan je dummy load. Nikad ne uključuj predajnik bez dummy load-a ili antene jer može da dođe do pregorevanja izlaznih tranzistora zbog RF energije koja ne odlazi u antenu, već se u vraća u tranzistore! Dummy Load ili lažna antena je ništa drugo nego blok keramičkih otpornika ukupne impedanse 50 oma. **Nikako ne koristiti metal film ili žičane otpornike zbog indukcije koju ovi otpornici stvaraju!** Pored impedanse Dummy Load mora biti veće snage od snage predajnika na koji se spaja. Dummy load je najbolje ugraditi u recikliranu! metalnu konzervu sa BNC ili PL259 konektorima sa svake strane ili jednim ženskim konektorom na konzervi i muškim konektorom na kraćem kablju koji izveden sa druge strane konzerve.

HARMONICI (problem)

Harmonici su neželjeni efekti emitovanja a to su signali koji se pojavljuju na duplo većoj frekvenciji od one emitovane. Tako se npr. za frekvenciju 100 MHz prvi harmonik pojavljuje na 200 MHz, poznat kao fundamentalni harmonik, drugi je na 300 MHz, treći na 400 MHz itd. Najjači harmonici posle fundamentalnog su obično treći, peti itd. Amplituda harmonika je minimalizovana ako je oprema podešena ispravno ali je i dalje prisutna.

FILTERI (rešenje)

U interesu svakog savesnog pirata je da emituje što kvalitetnije, bez interferencija sa ostalim stanicama jer pirati nisu saboteri i teroristi već entuzijasti! Iz ovog razloga je između izlaznog stepena i antene poželjno postaviti odgovarajući filter koji će reducirati harmonike i minimalizovati mogućnost interferencije sa signalima ostalih komercijalnih stanica ili nedajbože "službenim" frekvencijama. Za tu namenu može se koristiti Bandpass Filter (BPF) - filter koji ima veoma uski propusni opseg, ili Low Pass Filter (LPF) - koji je u prednosti što ne mora da se podešava u slučaju promene frekvencije emitovanja. Filter je najbolje ugraditi u neku (recikliranu!) metalnu konzervu sa BNC ili PL259 konektorima sa svake strane ili jednim ženskim konektorom na konzervi i muškim konektorom na kraćem kablju koji izveden sa druge strane konzerve kao kod Dummy loada.



KABLOVI I KONEKTORI

Za međusobno povezivanje predajnika, pojačala, filtera i antene potreban je 50-Omski koaksijalni kabal - kabal sličan televizijskom koaksijalnom kablju koji se od njega razlikuje samo po većoj impedansi. Postoje antene za koje se koristi i ovakav 75 Omski kabal ali su takve antene retke. Koristite BNC ili PL259 konektore koji se proizvode u raznim varijantama a razlikuju se po načinu montiranja na kućište odnosno kabal.

ANTENE

Poslednja ali veoma bitna karika u emisionom lancu je antena. Postoje razne vrste antena za radiodifuziju koje se razlikuju po konstrukciji, pojačanju i načinu zračenja radio signala. Neke od njih zrače jednakim intenzitetom u svim pravcima, neke su polu-usmerene, neke usmerene... Za piratsko (gerilsko) emitovanje preporučujem GP (Ground Plane) antenu, koja je relativno malih dimenzija, jednostavna za izradu, ima solidne karakteristike, lako se rastavlja i što je najbitnije - ne bode oči. Ovakve antene su dobre kako za predaju tako i za prijem, i veoma su česte, pa ne izazivaju interesovanje radoznalih komšija. Veoma je bitno da antena izgleda "prirodno" u svom okruženju, a to su ostale antene, dimnjaci, cevi za ventilaciju i sl. Slim Jim je druga nešto bolja antena koju bi preporučio. Ima bolje pojačanje od GP antene, zaštićena je od vjetrova, kiše i ostalih nepogoda. Pored svega toga, iako većih dimenzija, Slim Jim antena može da "glumi" cev ventilacionog otvora kojeg su nemarni majstori ostavili da štrči na krovu, pošto su zaboravili da ponesu testeru :) Slučajni posmatrač mora od sebe odmah da dobije logičan odgovor za to što vidi i pretače da obraća pažnju što za pirata znači sigurnost. Opasnost ne pretil samo od "čika sa goniometrima", neprilike mogu da počnu i zbog komšija koji žele "da vam crkne krava", jer možda ometa prijem omiljene im Pink televizije!#\$! Da bi sve ispravno radilo antena mora da se podesi.



Grubo podešavanje antene vrši se tako što se zračeci elementi podese na odgovarajuću dužinu, dok je za fino podešavanje potreban SWR metar.

SWR

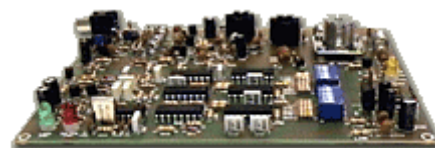
SWR (eng. Standing Wave Ratio) metar služi za merenje energije koja iz predajnika odlazi u antenu i reflektovane energije koja se vraća ka predajniku. Ovaj instrument je važan za podešavanje antene i predajnika za zračenje maksimalnim intenzitetom, što osigurava maksimalan domet i minimalno zagrevanje izlaznog stepena predajnika odnosno pojačala. Idealan odnos izlazne i reflektovane energije je 1:1 SWR što znači da nema refleksije. Ovakav slučaj je retkost.

ŠEME I KONSTRUKCIJA

Na internetu je gotovo nemoguće pronaći svu potrebnu dokumentaciju i uputstva za izradu opreme za radiodifuziju. Često su to samo šeme, bez izgleda štampanih pločica i rasporeda elemenata, što nije zgodno za elektroničare početnike. Izrada elektronskih sklopova je jednostavna i zabavna čak i ako si apsolutni početnik. Jedino neophodno iskustvo je u radu s lemilicom, ali ako imaš mirnu ruku možeš zaboraviti i na ovaj uslov. Podrazumjeva se da prepoznaješ i razlikuješ elektronske komponente kao i proceduru izrade štampanih pločica. Ako nisi vičan izradi štampanih pločica ili te mrzi da se oko toga smaraš, možeš naručiti gotovu štampanu pločicu izrađenu foto postupkom sa stane: naručivanje.

EXCITER/PREDAJNIK (Veronica PLL)

Veronica je veoma kvalitetan i stabilan predajnik. Zahvaljujući PLL-u i DIP preklopnici podešavanje frekvencije je veoma jednostavno, u rasponu 87,5-108 MHz. Izlazna snaga je oko 1 W sa naponom napajanja 13,8 V. Za detalje pogledaj zvaničnu prezentaciju: [\[veronica.co.uk\]](http://veronica.co.uk)



Sledeću dokumentaciju skinite sa website-u <http://www.recycleordie.co.yu/>

- Spisak delova
- Uputstva za sastavljanje
- Podešavanje/testiranje/specifikacije
- Šema Veronica PLL predajnika
- Izgled štampane pločice
- Raspored elemenata

STEREO KODER

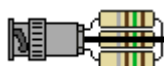
Sledeću dokumentaciju skinite sa website-u <http://www.recycleordie.co.yu/>

- Spisak delova
- Šema Stereo Kodera
- Izgled štampane pločice
- Raspored elemenata



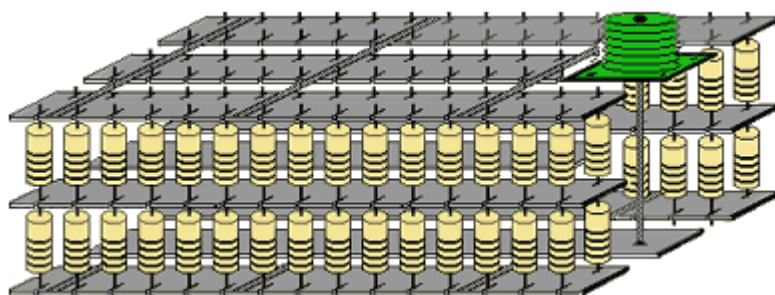
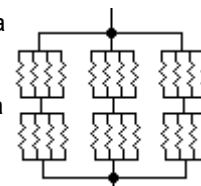
DUMMY LOAD

Reciklirani stari ugljeni otpornici spojeni u blok predstavljaju dobru demonstraciju Omovog zakona i odličan Dummy Load sposoban da podnese snage preko 300W.



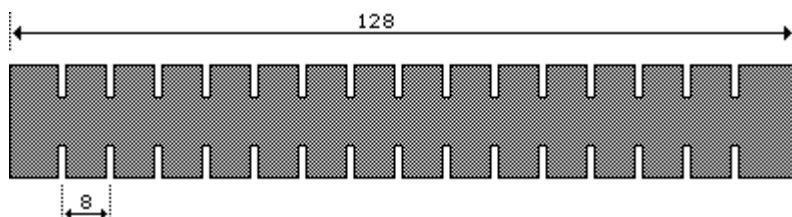
50-omski dummy load predstavlja esencijalni uređaj svakog radio pirata, a veoma le lak za izradu. Jednostavan dummy load sa 3 otpornika 150W /2W može se napraviti prema slici 1. koji će biti dovoljan za testiranje i podešavanje exciter-a i slabijih predajnika zbog

ograničene snage od 6W. Za veće snage potreban je jači dummy load. Pronaći otpornike koji su u stanju da podnesu veće snage je veoma teško a njihova cijena bi bila još teža. Većina otpornika preko 5W su žičani, koji nisu dobri za ovu upotrebu zbog indukcije koja se javlja u namotajima žice. Kombinovanjem ugljenih otpornika 2200W /2W dobijamo 50W dummy load sposoban da podnese snage preko 300W što je više nego dovoljno za jedan pirataski predajnik. Na slici 2 je prikazan je dijagram otpornika podeljenih u 6 paralelno spojenih blokova. Sa po 30 otpornika u svakom bloku moguće je napraviti 6 pojedinačnih blokova koji se nakon toga kombinuju u jedan spoj prema priloženom dijagramu.



Dva bloka spojena u seriju imaju otpornost približno 150W. I na kraju tri dvostruka bloka spojena paralelno čine dummy load impedanse oko 50W. Ukupna impedansa dummy load-a se može izmeriti multimetrom, a vrednost se može korigovati

dodavanjem, odnosno oduzimanjem otpornika. Ukupna snaga zavisi od snage pojedinačnih otpornika pa u slučaju 180 otpornika od 2W ukupna snaga preko 360W. Kičmu rebara od otpornika čine limovi (ukupno 9 komada) proizvoljne širine sa zarezima za uglavljivanje nožica otpornika.



Za lemljenje otpornika za limene elemente potrebna je malo jača lemilica. Dummy load će u radu sa većim snagama postati veoma topao, pa ga je potrebno ugraditi u odgovarajuće kućište sa dovoljno rupa za ventilaciju. Generisana toplota može se iskoristiti za podgevanje kafe ili čaja u dugim zimskim noćima lemljenja predajnika, pojačala antena i ostale radio skalamerije.

SLIM JIM ANTENA

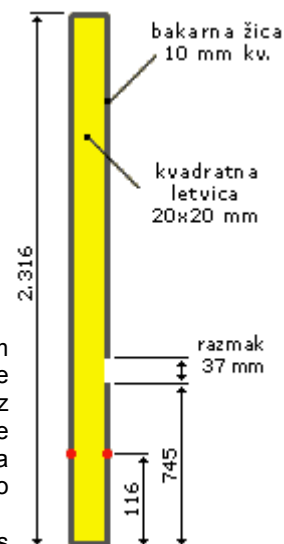
Ovo je omnidirekciona antena sa vertikalnom polarizacijom pogodna za radio emitovanje na u rasponu 88-108MHz

osnovne karakteristike su:

- efikasnost radijacije je 50% bolja nego kod ground plane antene, zahvaljujući niskom uglu radijacije
- nema "ground plane" elemenata
- potpuno zaštićena od vremenskih nepogoda
- ulazna impedansa 50oma
- nizak VSWR -1.5 do 1 ili bolji
- integrisan baloon

Ova antena slobodno se može koristiti za snage preko 500W što je mnogo više nego što je jednom radio piratu potrebno. Ime Slim Jim potiče od izgleda antene (J = Jim) Integrisan baloon znači da je balansirani dipol antene ispravno povezan sa nebalansiranim koaksialnim kablom koji dolazi iz predajnika. Ako ne koristite balun, (npr. ako spojite koaksialni kabal direktno na dipol), kabal se pretvara u deo antene. To nije dobro jer se RF energija isijava i kablom umesto samo antenom, a postoji i veliki rizik od interferencije unutar audio uređaja koji se nalaze u blizini kabla koji se pretvorio u antenu.

Zašto su Slim Jim antene toliko efikasnije i popularnije 5/8l ili drugih Ground Plane antena uprkos relativno malom pojačanju. Vertikalni ugao radijacije Slim Jim antene je skoro paralelan sa zemljom, pa je maksimalno zračenje tamo gde i treba da bude - pravo i svuda oko antene. Sa svim GP antenama, uključujući i one sa radijalima od čak jedne talasne dužine, vertikalni ugao radijacije je od 30° pa i više.

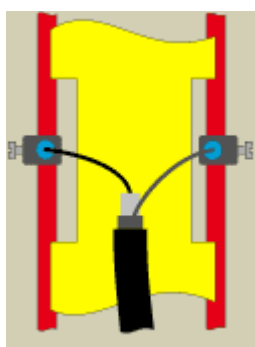


Potrebni materijal

- 6 metara bakarne žice punog preseka najmanje $\varnothing 1.25\text{mm}$ (lakirana, izolirana...)
- 1 kanalizaciona PVC cev $\varnothing 50\text{mm} \times 3\text{m}$
- drvena letvica 20x20mm dužine 3m
- dva članka rednih klema
- 2 čepa za PVC cev $\varnothing 50\text{mm}$

Proračun dimenzija

Referentna dužina antene važi za frekvenciju Utopia FM radija - 93.3MHz što iznosi 2.316mm. Da bi napravio antenu koja odgovara frekvenciji tvog predajnika potrebno je napraviti par proračuna. Ako je frekvencija na kojoj emituješ npr. 88MHz, potrebno je 2.316 podijeliti sa 88, i rezultat pomnožiti sa 93.3 što daje 2.456mm. Crvene tačke na gornjoj slici označavaju mesto na koje je potrebno spojiti koaksijalni kabal. Referenca za frekvenciju 93.3 MHz iznosi 116mm. Referentna razdaljina za frekvenciju 93.3 MHz do prekida žice je 745mm. Razmak između krajeva žice treba da je 37mm.



Prvo je potrebno dovesti kvadratnu letvicu na dužinu antene. Pošto oko čitave dužine letvice treba da se postavi žica najbolje je kod stolara na sredini letvice čitavom dužinom useći plitak žljeb radi lakšeg kanalisanja žice. Sa obe strane letvice u blizini mjesta spajanja koaksijalnog kabla treba napraviti usek kako je prikazano na animiranoj slici lijevo. Ovo je neophodno da bi redne kleme mogle da se pomeraju. Obeleži (745mm za 93.3MHz) od jednog kraja letvice i odatle počni postavljanje bakarne žice (izolovane ili lakirane) u kanal fixirajući je širokom samoljepivom trakom. Pre nego završiš postavljanje žice u posledni kanal potrebno ju je skratiti tako da bude 37mm od njenog početnog kraja. Ovako privremeno fixiranu žicu zalepi za drvenu letvicu nanoseći lepilo čitavom dužinom. Kad se lepilo osuši skini traku i zalepi preostale regije. Ovo je gotova antena koju treba postaviti u kanalizacionu PVC cev nešto veće dužine od same antene kako bi bila zaštićena od vremenskih uticaja. Na vrhu cevi dobro je predvideti mogućnost vezanja najlona za pecanje radi obezbeđivanja relativno tanke antene u slučaju oluje.

Podešavanje

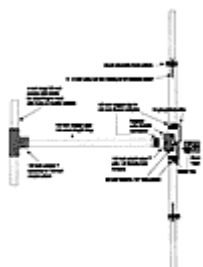
Osnovno podešavanje antene je dovođenje na potrebne dimenzije po gornjem proračunu, a fino podešavanje je podešavanje SWR-a. To se izvodi tako što se izmeri SWR antene koja je prethodno (obavezno) postavljena u PVC cev i u zavisnosti od rezultata SWR-a pomeraju obe kleme uz ili niz žicu kao što je prikazano na gornjoj animaciji. SWR merite sa antenom

postavljenom na predviđenom mestu, a izlazna snaga predajnika ne treba da bude veća od 1-5W. Da napomenem da na audio ulaz nije potrebno dovesti nikakav signal jer SWR metar meri odnos čiste RF energije. Važno je isključiti predajnik svaki put pre pomeranja rednih klem!

Montaža na nosač

Antena se vrlo lako i brzo montira. Potrebno ju je samo nataknuti na cev nosača na čijem kraju je čep sa izbušenom rupom kroz koju prolazi koaxijalni kabal. Pošto ne može da se nađe čelična cev za nosač koja "knap" ulazi u PVC cev potrebno je napraviti adapter. čija debljina zavisi od debljine cevi nosača. Ja sam za tu namenu koristio epoxidni git mađa će poslužiti i ostatak PVC cevi. čitavu konstrukciju nije potrebno šrafiti. Antena se naslanja na čep, a PVC obloga na samu antenu. Sve ovo čvrsto stoji u mestu pomoću 3-4 debela najlona za pecanje ili štrika za veš. Za ovu namenu nije dobro koristiti žicu ili čeličnu saju.

PODESIVA DIPOL ANTENA



Ovo je veoma jednostavna konstrukcija dipol antene. Originalno potiče sa <http://www.freeradio.org/>. Ovakve antene se često mogu videti kod profesionalnih radio stanica. Najčešće su to 2 ili 4 ovakve antene na jednom stubu.

Uputstvo za samogradnju:

- Zalemi sve bakarne dijelove prije spajanja na 1/2[cola] plastični "T" element
- Element antene na koji je spojena masa SO239(=PL259) uvijek "gleda" na dole
- Antena se podešava produžavanjem odnosno skraćivanjem dipol elemenata. Dužina elemenata u inčima/colima se dobija ako se 2952 podijeli sa frekvencijom u MHz

Za detalje, šeme i veće slike konstrukcija pogledaj rubriku Radionice na website-u Recycle or Die <http://www.recycleordie.co.yu/>

text pripremio Saša Đurić [Recycle or Die]

