

Mahedralo 3 prilagoditev na 160 m, 80 m in 60 m tudi Hairpin

Iztok, S52D
E-mail: iztok.saje@telekom.si
RIS 2021
Zoom, 12. marec 2021

Vsebina

- moja antena za 160, 80 in 60 m
- malce teorije
- L/C vezje za prilagoditev
- Hairpin prilagoditev
- preklapljanje pasov

Vrsta praktičnih nasvetov z vseh vetrov.

Moje mahedralo

Majhen vrt, ni prostora za sidra.

Vertikalka za 160 m v obliki obrnjenega L (Inverted-L)

- 16 m višine (DX-wire fiberglas podaljšan z jekleno cevjo)
- 10 m visok drugi del, konec antene vertikalno
- kakih 38 m žice, dosti sprememb je bilo

13 radialov, dolgi so kolikor je pač možno

Postavitev: 30 minut, ena starejša oseba

- spremembe, eksperimenti, različne dolžine
- neuspešno: 3 ločene žice

Uporabljam jo za 160 m, 80 m, 60 m in diversity RX od 40 m do 10 m.

- preživela 3 zime v predmestju Ljubljane

Detalji:

Fiberglas: 1 navoj na meter

- mehanika: boljša odpornost na turbulence v vetru
- elektrika: malce podaljšana antena

Konec: škripec za hitro podiranje, postavitve, spremembe

Radiali: vkopani v zemljo

- orodje za polaganje žice za omejitve robotske kosilnice

Koaks ni radial: feritni obročki (DX-wire)

Simulacije

Krasno, če je antena v idelanih razmerah.

Zame neuporabno:

- vpliv navojev okoli nosilne palice
- vpliv radialov in zemlje
- okolica: ograje, hiša, drevesa

Drugje bi bile številke podobne, vendar drugačne.

- zato bom opisal postopek uglaševanja

Prilagoditev

Antena nima 50Ω na nobenem pasu: prilagoditev.

Kje? Visoke izgube v kablu pri slabem SWR (nad 1:3)

- prilagoditev pri anteni
- moja Svetlana (ACOM 1000 QRO) prenese SWR nad 1:3

Za 5 MHz mi zadošča SWR do 1:3, tuner v postaji

- za 15 W ERP rabimo izgube v kablu, kajne?

Meritve

Delo na antenah ni možno brez meritve impedance in SWR pri anteni.

Iztok: RigExpert Zoom 55, brez tega ne bi šlo
PCS, Kranj:

- AA-30 ZERO modul za 20 Evro in DDV
- rabi še laptop, ohišje in konektor

Ni razloga, da si ga ne bi izposodili ...
(Andrej in Niko: hvala)

Impedanca

Malo teorije: Impedanca, reaktanca. Računamo s kompleksnimi števili.

$$Z = R + jX \quad j = \sqrt{-1} \quad |Z| = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$X_C = -\frac{1}{\omega C} = -\frac{1}{2\pi f C} \quad X_L = \omega L = 2\pi f L$$

$$\text{resonanca} \quad X_L = X_C \quad f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$\text{odbojnost} \quad \Gamma = \frac{Z - Z_0}{Z + Z_0} \quad Z_0 = 50 \Omega$$

$$SWR = \frac{1 + \Gamma}{1 - \Gamma}$$

Izračuni

Kompleksna števila. Matlab/octave

Iztok: kratek programček

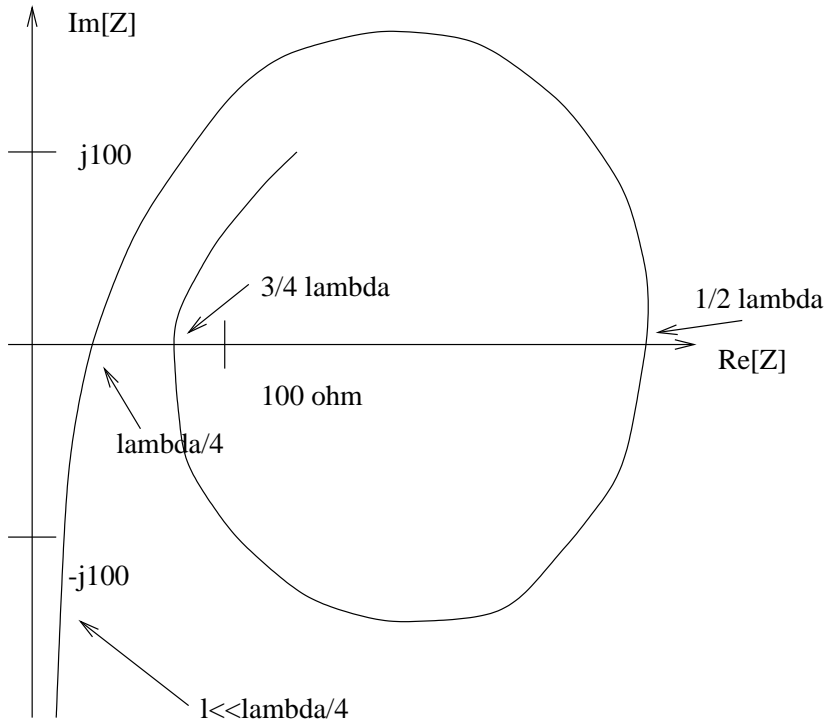
Ne zanima me samo SWR 1:1, zanima me vse pod 1:2 in za cel frekvenčni pas

- seznam frekvenc in impedanca antene
- zanke za C (0 – 350 pF) in L (0 – 30 μ F)
- izračun odbojnosti in SWR za različna vezja

Monopol

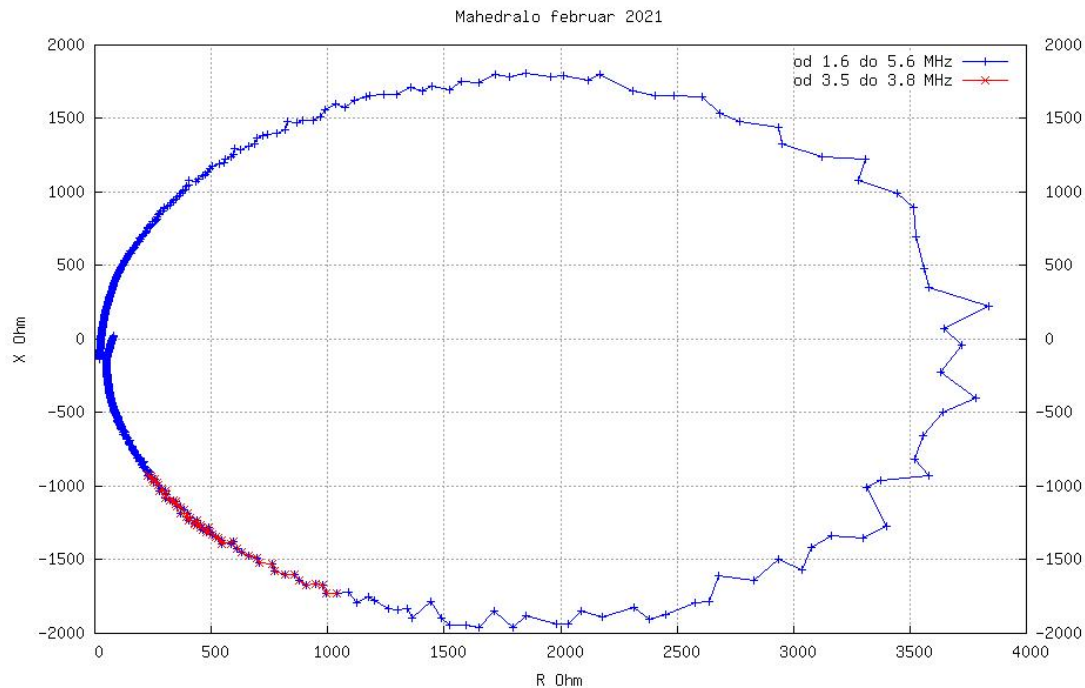
Polovica dipola.

Rabi protiutež: radiali, mreža, kovinska plošča.



Meritev mahedrala

Rezonanca na 1.915 MHz, 3.29 MHz, 5.35 MHz

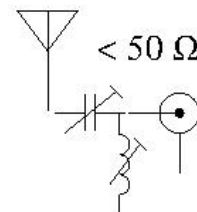
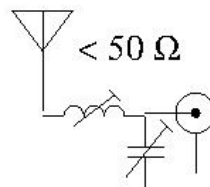
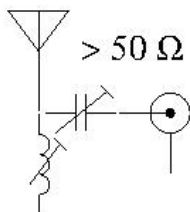
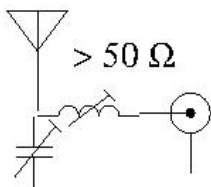
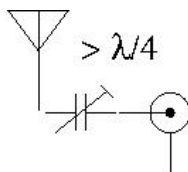
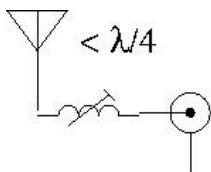


Vezja za prilagoditev

Kompenzacija reaktance: C ali L. R ostane.

LC vezja z dvema elementoma. Dve enačbi:

- Realni del je 50Ω
- Imaginarni del je 0Ω



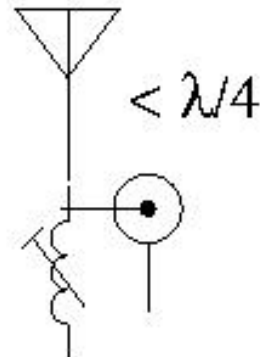
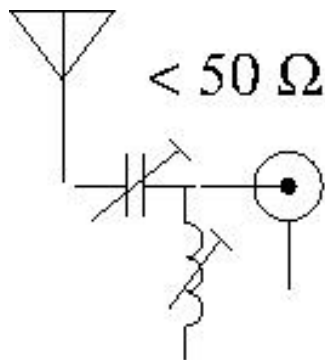
80 m prilagoditev: za SSB WPX in WW moram preglasiti s CW

160 m prilagoditev

C-L prilagoditev: dvig upornosti.

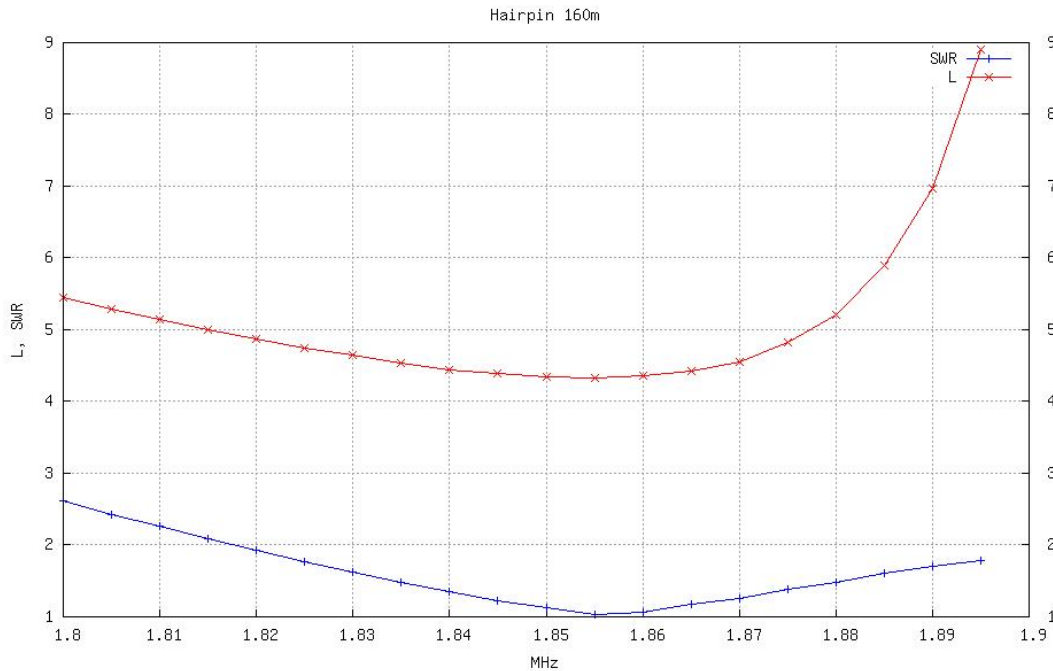
Kondenzator: ustrezna dolžina, skrajšana antena

- 6 navojev. cca $4 \mu\text{H}$ za mojo anteno
- uglaševanje: razdalja med navoji



160 m slikica

Optimalni SWR in tuljave na 160 m



Hairpin (lasnica)

Skrajšana antena, ena tuljava

- enostavno, učinkovito
- galvanska ozemljitev: varnost, statika

Izvedba: čim manjše izgube v tuljavi (Q obremenjene tuljave)

- Širina tuljave enaka dolžini
- debela žica, oklop koaksialnega kabla

Tuljavnik brez izgub: preiskus v mikrovalovni pečici

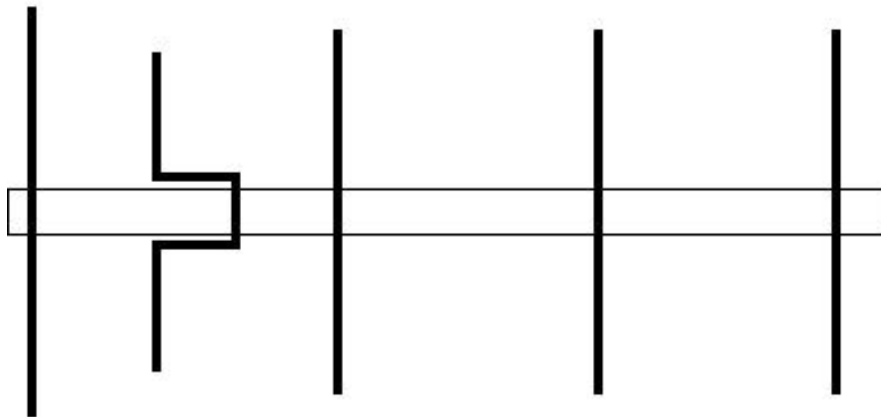
Hairpin in Yagi

Sevalec: skrajšan dipol, tuljava pol navoja

- ozemljitev dipola
- enostavna robustna izvedba

Prvič smo videli pri komercialnih antenah

- od tu ime: igla v laseh, lasnica



Dva pasova

PI-sito: trije elementi, štiri enačbe:

- Upornost 50 Ohm na 160 in 80 m
- Reaktanca 0 Ohm na 160 in 80 m

SWR 1:2 na 160 m in 80 m brez preklapljanja, neuporabno na 60m

Trije pasovi

160 m, 80 m in 60 m prilagoditev, SWR do 1:2

- šest enačb: šest C ali L

Nisem še našel ...

Preklapljanje z releji:

Visoka napetost na 80 m, 2 kV

- več kot 1000 V: kurjenje običajnih relejev
- med kontakti, tudi med kontakti in navitjem
- zrak: 3 000 V/mm

Vakumski releji: brez težav.

Kje dobiti?

Spremljivi kondenzatorji, tuljave, vakumski releji

- niso v vsaki trgovini

Trofejna roba: moji L in C so iz 1944 leta ...

- boljši trgi, hamfesti
- kolegi z bogato delavnico

Malce drago na ebay ali bolhi

Z malce računanja in meritev: kar koaskialni kabel

- kratek kos kot C, oklop za L

Na koncu

Ne, s to anteno ne bom zmagal v tekmovanju.

- veliko lepih DXov

Enostavna postavitve in spremembe, lahko naredim sam.

- spremembe, RigExpert merilnik

Preklopi: dograjeno AMERITON RCS-4 stikalo
Verjetno največ, kar lahko dosežem na mojem vrtu.

- par metrov višje s Spiderbeam paličico

73 de S52D