

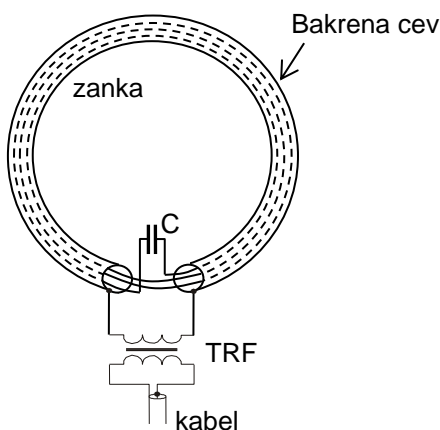
Ugotavljanje položaja s pomočjo zračne antene

Majhna zračna antena

Za orientacijo v prostoru, se lahko opremo na meritev radio-frekvenčnih signalov znanih frekvenc, katerih oddajniki stojijo na znanih lokacijah. To najpreprosteje izvedemo s pomočjo meritve AM radijskih postaj, saj delujejo na dovolj nizkih frekvencah, da je zanje enostavno izdelati primerno anteno za ugotavljanje položaja in imajo precejšen dolet. Žal je želja uporabnikov po kakovostnem zvoku privedla do ukinjanja oddajanja AM signala. Oprema oddajnikov se vzdržuje le še za potrebe naravnih nesreč velikih razsežnosti, ko zaradi izpada električne energije ni drugega načina obveščanja prebivalcev.

AM je zamenjal FM in novejši DAB+. Tudi FM oddajniki se nahajajo na znanih lokacijah, vendar delujejo pri višjih frekvencah kot AM, v pasu med 88 MHz in 108 MHz. Če želimo za določanje položaja uporabiti FM oddajnike hitro naletimo na težavo pri izdelavi primerne antene. Ta mora biti takšna, da z ustreznim obračanjem lahko ločimo med maksimumom in minimumom sprejetega signala, ki sta točno določljiva iz geometrije. FM signal sprejmemo s skoraj vsako žičnato strukturo, zato moramo biti pri načrtovanju antene še posebej previdni.

Za izvedbo vaje razpolagamo z majhno krožno zanko. Pod pridevnikom majhna je mišljeno, da je njena velikost majhna v primerjavi z valovno dolžino. V tem primeru resonančni pojavi na zanki še nimajo vpliva in lahko celotno zanko obravnavamo kot koncentriran element. Majhna zanka se obnaša kot induktivno breme. Izkoristek takšne antene je majhen, zato je realen del impedance takšne zanke v glavnem posledica izgub zaradi končne prevodnosti vodnikov. Zanka, ki je uporabljena v vaji je prikazana na Sliki 1.

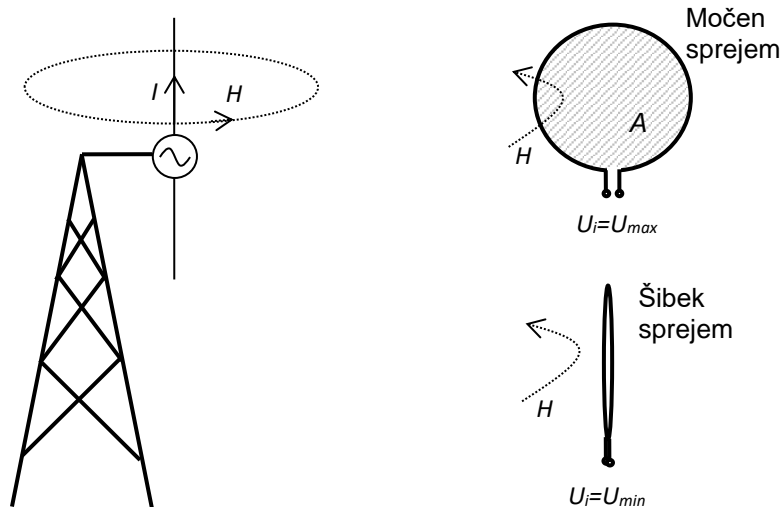


Slika 1: Majhna krožna zanka.

Zanka ima tri ovoje. Za kompenzacijo induktivnega dela impedance služi kondenzator, ki skupaj s tremi ovoji zanke sestavlja nihajni krog z resonančno frekvenco približno 3 MHz. Na resonančni frekvenci je impedanca zanke s kondenzatorjem realna in visoka. Za impedančno prilagoditev na napajalni koaksialni kabel in hkratno simetriranje nesimetričnega koaksialnega kabla služi transformator na toroidnem feritnem jedru.

Majhna zanka najmočneje sprejema v primeru, ko je njena os vzporedna z vektorjem magnetne poljske jakosti izvora, kot je prikazano na Sliki 2. V tem primeru vektor magnetne poljske jakosti prebada največjo površino zanke (A). Obratno velja, če je os zanke na vektor H pravokotna, je sprejeti signal minimalen. Z vrtenjem zanke se da določiti smer iz katere

oddajajo različni izvori. Ker se zanka skupaj s kondenzatorjem obnaša kot nihajni krog, je razmerje med maksimalnim in minimalnim sprejetim signalom odvisna od frekvence.



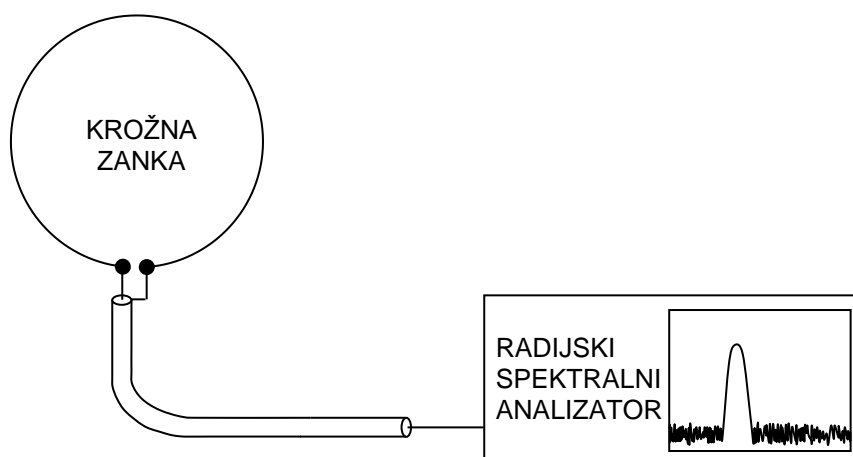
Slika 2: Postopek merjenja položaja oddajnika.

Seznam potrebnih pripomočkov

Za izvedbo vaje potrebujemo:

- Krožna zanka
- Spektralni analizator do vsaj 100 MHz
- Povezovalne kable za vse povezave.

Postavitev merilnih pripomočkov prikazuje Slika 3, razporeditev pa Slika 4.



Slika 3: Skica vezave merilnih pripomočkov

Opis poteka vaje

Za vajo je potrebno z majhno krožno zanko izmeriti svoj položaj. Kot izvore z znanimi položaji uporabite AM oddajnike iz Tabele 1 znotraj mej Slovenije in njene okolice.

Sprejeti signal opazujte na spektralnem analizatorju. Z vrtenjem zanke ugotovite smer oddajnika na vaši lokaciji glede na sever. Izmerite smeri vsaj treh oddajnikov na različnih

lokacijah, jih narišite na karti in določite vašo lokacijo! Povsem možno je, da nekaterih radijskih postaj enostavno ne boste mogli sprejeti, ker trenutno ne oddajajo, ali oddajajo prešibak signal.

Lokacija	Postaja	Frekvenca [kHz]
Trst (Italija)	Trieste Radio IQX	2182
Trst (Italija)	Romaradio IAR	2624
Beli Križ (Slovenija)	Radio Capodistria	1170
Villa Estense (Italija)	IRRS Milano	1323
Nemcavci (Slovenija)	Muravideki Magyar Radio	558
Nemcavci (Slovenija)	Radio Murski Val	648
Pecs Kozarmisleny (Madžarska)	Nemzetisegi Radio	873
Marcali (Madžarska)	Nemzetisegi Radio	1188
Szombathely (Madžarska)	Danko Radio	1251
Solt (Madžarska)	Kossuth Radio	540
Lakihegy (Madžarska)	Nemzetisegi Radio	873

Tabela 1: Seznam radijskih postaj za Ljubljano.



Slika 4: Krožna zanka na stojalu.

Naloga

1. S pomočjo zanke antene določite svoj položaj z uporabo vsaj treh radijskih postaj na različnih lokacijah. Rezultat izrišite na zemljevid.
2. Ocenite točnost meritve (določanje položaja).