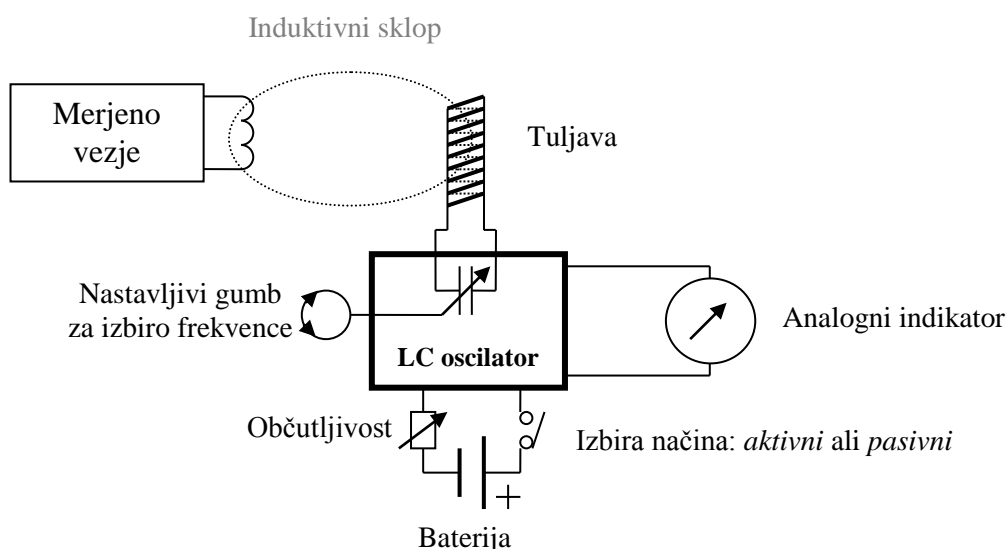


Merjenje z »Grid-dip« metrom

Grid-dip meter

Grid-dip meter je eden od osnovnih merilnikov v visokofrekvenčni tehniki. Omogoča merjenje frekvence aktivnih vezij v pasivnem (absorpcijskem) načinu ter merjenje resonančnih pojavov (resonančne frekvence) v aktivnem načinu. Njegovo ime izhaja iz časa elektronk, kjer se je za opazovanje pojavov meril tok skozi mrežico (ang. grid). Ob resonanci se je mrežni tok elektronke zmanjšal in posledica je bila upad (ang. dip) toka. Grid-dip metri so enostavne naprave in se po navadi mehansko uglašujejo na željeno frekvenco, zato je točnost slednjih redko pod 2 %. Grid-dip meter vsebuje nastavljeni oscilator v širokem frekvenčnem področju (običajno od 1 MHz do preko 250 MHz) z izbiro več zamenljivih tuljav in analogni prikazovalnik (indikator) za opazovanje resonančnih pojavov. Grid-dip meter, s tipično uporabo z induktivnim sklopom na merjenec, je prikazan na sliki 1.



Slika 1: Funkcionalni načrt grid-dip metra in tipična uporaba.

Delovanje in merjenje z grid-dip metrom je naslednje. Osnovni del merilnika je LC nihajni krog, ki ga sestavljata mehansko nastavljeni kondenzator ter zamenljiva tuljava, ki jo preprosto zamenjamo na zunanji strani ohišja z drugo za drugo frekvenčno območje. Običajno grid-dip metri delujejo v dveh načinih, v **aktivnem** in **pasivnem**.

V **aktivnem** načinu, kjer je LC nihajni krog vzburjan z notranjim oscilatornim vezjem in priključeno baterijo, uporabljamo grid-dip meter kot izvor ne moduliranega signala (funkcija »Osc.«). Gumb za občutljivost oz. jakost signala (po navadi označen kot »sensitivity«) nastavimo tako, da analogni indikator kaže okoli polovico odklona. Nato na razne merjence (nihajne kroge, resonančna vezja, antene, kable, itd.) šibko sklopimo zunanjo tuljavo preko induktivnega sklopa in vrtimo nastavljeni gumb za izbiro frekvence. Ob resonančni frekvenci merjenega vezja, bo sklop iz tuljave grid-dip metra na merjenec največji in kazalec indikatorja bo upadel – viden bo »dip«. Takrat smo izmerili resonančno frekvenco merjenega vezja. Meritev bo čim točnejša, čim šibkejši bo sklop med tuljavo merilnika in merjenim vezjem. Običajno zadošča razdalja okoli 1-2 cm. Seveda bo ob šibkejšem sklopu tudi »dip« manj izrazit na indikatorju.

V **pasivnem** načinu uporabljamo grid-dip meter kot sprejemnik. Notranji oscilator je ugasnjen in baterija ni priklopljena. Funkcijsko stikalo pustimo na izbiri »Osc.«. Zunanjo tuljavo merilnika približamo zunanjemu izvoru signala na merjenem vezju (običajno nihajnemu krogu). Poskrbimo za šibki induktivni sklop, tako da je razdalja med tuljavo in merjenim vezjem okoli 2 cm. Nato vrtimo gumb za frekvenco in opazujemo analogni indikator. Ko nastavljena frekvenca na grid-dip metru ustreza frekvenci merjenega signala, opazimo na analognem indikatorju porast kazalca. Če kazalec prekorači skalo (»se zabije«), potem je sklopljeni signal prevelik in odmaknemo tuljavo proč od merjenca. Obratno, če komaj opazimo porast kazalca ali sploh ne, lahko približamo tuljavo k merjenemu vezju in ponovno poiščemo frekvenco signala.

Grid-dip meter ima še funkcijo »**Mod.**«, katero uporabljamo pri ugaševanju sprejemnikov. Ta funkcija je enaka aktivnemu načinu uporabe (torej kot izvor signala), s to razliko, da je signal moduliran. Ker gre za enostavno izveden modulator v notranjosti grid-dip metra, je modulacija lahko kombinacija AM in FM.

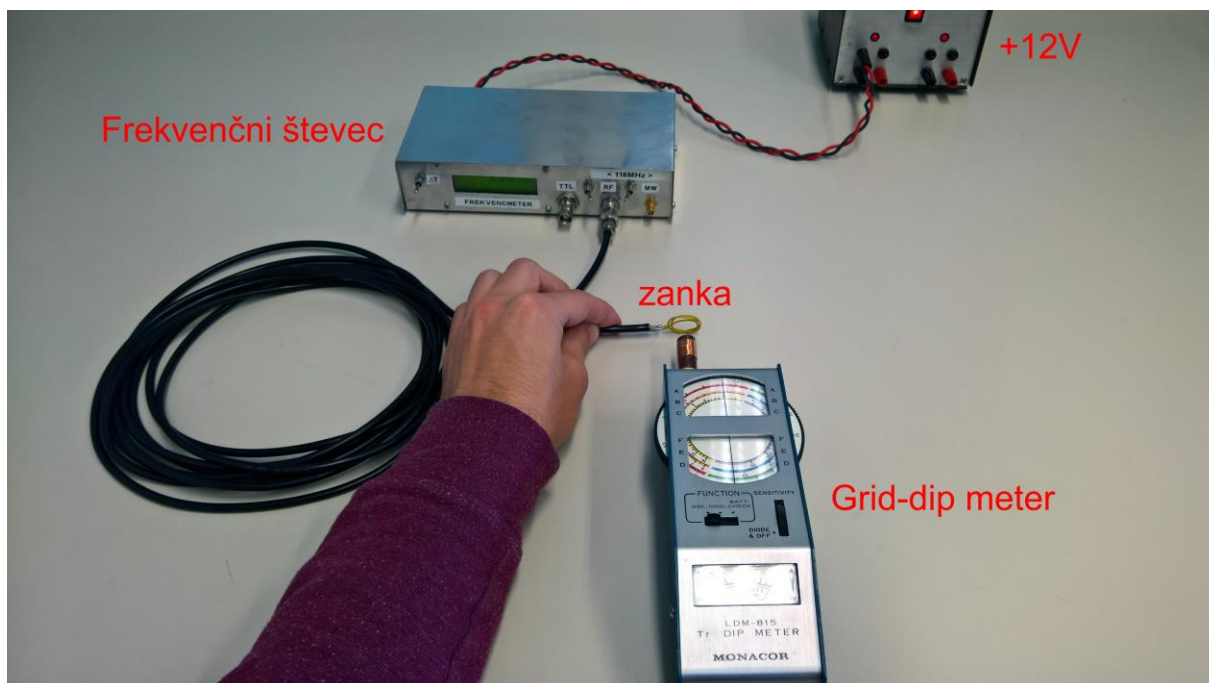
Funkcija »**Batt. check**« pa omogoča test priključene baterije. Če je kazalec analognega indikatorja znotraj označenega območja »Batt. ok«, zamenjava baterije ni potrebna.

Seznam potrebnih pripomočkov

Za izvedbo vaje potrebujemo:

- Grid-dip meter s tuljavami
- Digitalni frekvenčni števec
- Razni merjenci (nihajni krogi, kabli, VF etiketa proti kraji, itd.)
- Kratko sklenjen kabel, BNC povezovalni konektor

Postavitev merilnih pripomočkov pri umerjanju skale s pomočjo frekvenčnega števca prikazuje slika 2.



Slika 2: Slika vezave merilnih pripomočkov

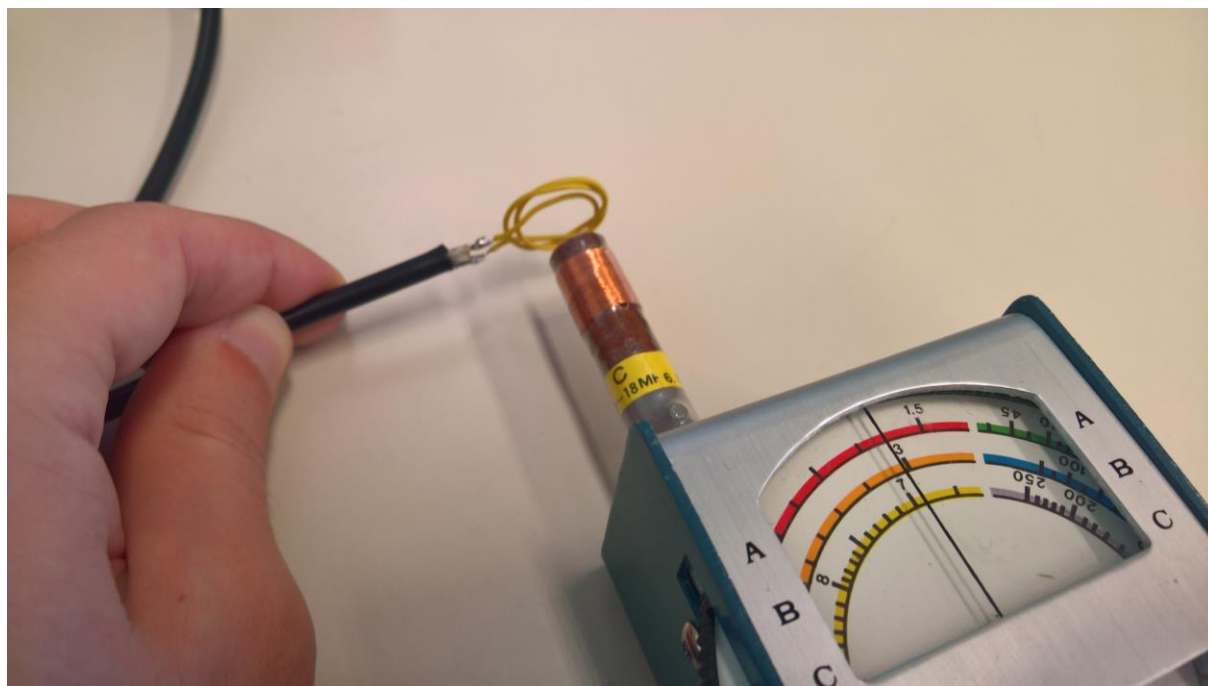
Opis poteka vaje

Na grid-dip meter priključimo tuljavo za izbrano frekvenčno območje.



Slika 3: Tuljave za različna frekvenčna območja

Ker gre za enostaven merilnik z več frekvenčnimi območji in mehansko nastavljivo delovno frekvenco preko vrtljivega kondenzatorja, najprej umerimo in zabeležimo odstopanje frekvenčne skale z uporabo digitalnega frekvenčnega števca. Grid-dip meter uporabimo v aktivnem načinu. Zato zavrtimo gumb »sensitivity« in nastavimo odklon kazalca na okoli sredino analognega indikatorja. Tuljavo merilnika približamo sondi od frekvenčnega števca (npr. 1-2 cm), dokler ta ne pokaže smiselne in stabilne vrednosti. Takrat odčitamo frekvenco z zaslona frekvenčnega števca.



Slika 4: Oddaljenost zankice od tuljave

Digitalni frekvenčni števec je za nekaj velikostnih razredov točnejši od skale grid-dip metra. Zabeležimo si odstopanje resnične frekvence od nastavljene na skali grid-dip metra. Preverimo celotno skalo grid-dip metra z uporabljenjo tuljavo.

Naloga

1. Z digitalnim frekvenčnim števcem preverite točnost narisane skale na grid-dip metru (za eno izbrano tuljavo). Zabeležite si odstopanje skale od dejanske vrednosti ter ga narišite na graf.
2. S tuljavo za frekvenčno območje C 6-18MHz izmerite resonančne frekvence štirih etiket, ki se uporabljajo v trgovinah za zaščito blaga pred krajo. Etiketo tudi skicirajte (obliko nihajnih krogov).