
Uputstvo: Otvoriti direktorijum ime _prezime_ _xxx_ _yy, u skladu sa vašim ličnim podacima. Rezultat vašeg rada na kolokvijumu je sadržaj tog direktorijuma i njega kopirate na USB flash po završetku rada. Tokom rada imate pravo na korišćenje literature u bilo kom obliku (papirnom i digitalnom), ali nemate pravo na međusobnu saradnju, ocenjuje se individualni rad kandidata. Kolokvijum traje dva sata. Zadatak je da se što vernije reprodukuje tekst izvan ovog uputstva. Koristiti pdf_latex.

Ime Prezime, xxx/yy

24.11.2012.

1 Opšte o mostovima za naizmeničnu struju

Mostovi za naizmeničnu struju se koriste za merenje impedansi elemenata koji su karakterisani diferencijalnim jednačinama. U analizi ćemo smatrati da su elementi linearni, inače određivanje impedanse ne bi imalo smisla. Struktura mostova za naizmeničnu struju je ista kao i kod mostova za jednosmernu struju, ali postoje i određene razlike. Prva razlika je pobudni generator, koji treba da bude generator prostoperiodičnog naizmeničnog napona

$$v_{IN} = V_m \sin(\omega t). \quad (1)$$

Druga razlika je indikator, koji treba da bude osetljiv, pa se stoga izbegavaju instrumenti sa diodnim ispravljačem. Kao indikator se može koristiti elektronski voltmetar, osciloskop, ili čak slušalice ako je frekvencija pobudnog generatora u audio opsegu. Ako se kao indikator koristi osciloskop, treba voditi računa o problemu sa uzemljenjem, u slučaju da je pobudni generator uzemljen.

Opšti uslovi za ravnotežu mosta za naizmeničnu struju se izvode na isti način kao i kod mostova za jednosmernu struju, samo što su u slučaju naizmeničnih mostova struje, naponi i impedanse predstavljeni kompleksnim brojevima. Ako su impedanse u mostu označene indeksima 1 do 4 sa leva na desno i odozgo na dole, uslov ravnoteže mosta se može iskazati kao

$$\underline{Z}_1 \underline{Z}_3 = \underline{Z}_2 \underline{Z}_4 \quad (2)$$

odnosno proizvodi unakrsno postavljenih impedansi su jednaki. Jednačina (2) po kompleksnim brojevima se izjednačavanjem realnog i imaginarnog dela svodi na dve jednačine po realnim brojevima. Stoga, u opštem slučaju mostovi za naizmeničnu struju imaju dva uslova ravnoteže. Međutim, u ovom tekstu ćemo razmatrati posebne slučajeve mostova kod kojih je jedan od uslova implicitno zadovoljen, pa je za postizanje ravnoteže dovoljno podešavati samo jedan parametar.

2 Mostovi za merenje kapacitivnosti

Najjednostavniji most za merenje kapacitivnosti je prikazan na slici 1. Množenjem unakrsno postavljenih impedansi uslov ravnoteže se svodi na

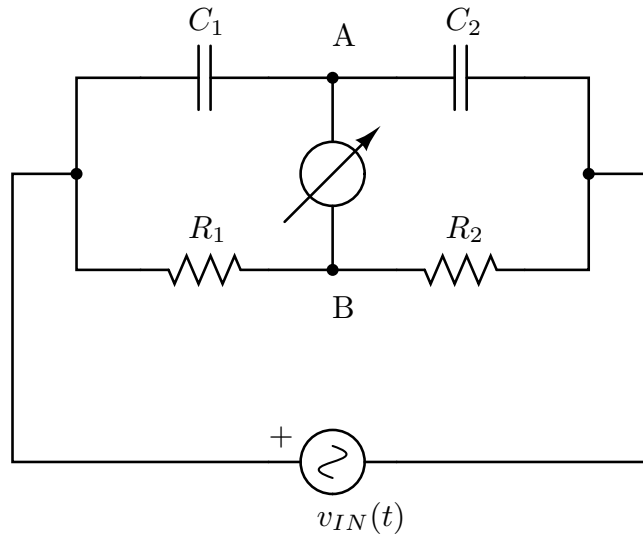
$$\frac{R_2}{j\omega C_1} = \frac{R_1}{j\omega C_2} \quad (3)$$

što se posle skraćivanja $j\omega$ svodi na

$$\frac{R_2}{C_1} = \frac{R_1}{C_2}. \quad (4)$$

Mostovi kod kojih ravnoteža ne zavisi od frekvencije pobudnog generatora se zovu frekvencijski nezavisni mostovi. Na osnovu izvedenih uslova ravnoteže mosta sa slike 1, nepoznata kapacitivnost C_1 se može odrediti kao

$$C_1 = \frac{R_2}{R_1} C_2. \quad (5)$$

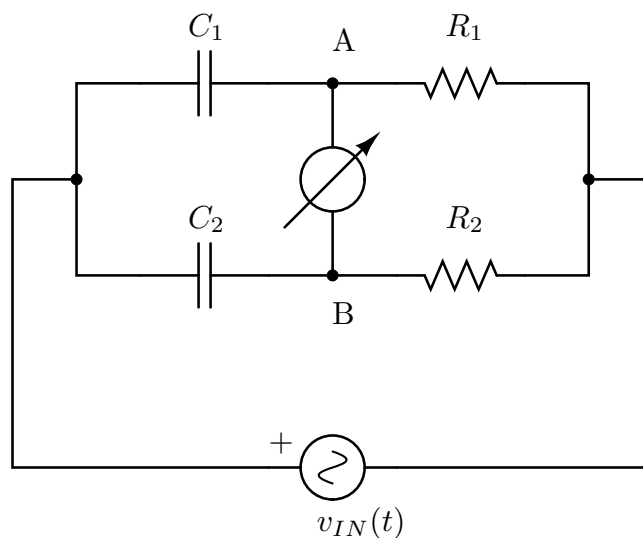


Slika 1: Most za poređenje kapacitivnosti, prvi tip

Drugi tip frekvencijski nezavisnog mosta za merenje kapacitivnosti je prikazan na slici 2. Ponavljajući isti postupak kao i kod prvog mosta, iz uslova ravnoteže se može isvesti izraz za nepoznatu kapacitivnost C_1

$$C_1 = \frac{R_2}{R_1} C_2. \quad (6)$$

Koji je od navedena dva mosta bolji za primenu u praksi je posebno pitanje, zavisno od konkretnog problema.



Slika 2: Most za poređenje kapacitivnosti, drugi tip