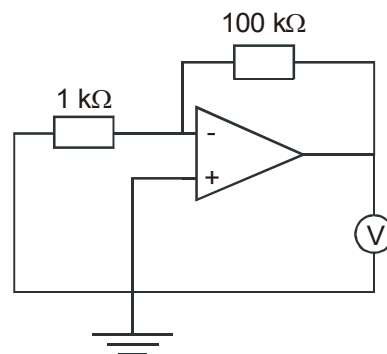


Zadaci za 2. auditorne vježbe

1. Na osciloskop, ulaznog otpora $1\text{ M}\Omega$ i njemu paralelnog kapaciteta 20 pF , priključuje se sonda 10:1. Koliki mora biti kapacitet sonde da bi ona bila frekvencijski kompenzirana ako je kapacitet koaksijalnog kabela sonde 75 pF ?
($C_s = 10,6\text{ pF}$)
2. Osciloskopom mjerimo fazni pomak između dva napona frekvencije 50 Hz . Preklopka za faktor otklona je u položaju $0,5\text{ V/d.sk.}$, a preklopka za vremensku bazu je u položaju 5 ms/d.sk. Koliki je fazni pomak među naponima, ako su sinusoide razmaknute za $0,5\text{ d.sk.}$?
(45°)
3. Osciloskopom koji ima gornju graničnu frekvenciju 20 MHz izmjerili smo vrijeme porasta nekog signala $t_{ro} = 60\text{ ns}$. Koliko je stvarno vrijeme porasta tog signala?
($57,4\text{ ns}$)
4. Sinusni napon frekvencije 20 MHz dovodi se iz naponskog izvora na ulaz osciloskopa granične frekvencije $f_g = 20\text{ MHz}$. Kolika je efektivna vrijednost napona ako je ukupna visina slike na zaslonu 6 cm pri faktoru otklona $0,5\text{ V/cm}$?
($1,5\text{ V}$)
5. Operacijskim pojačalom s $R_1 = 10\text{ k}\Omega$ i $R_p = 100\text{ k}\Omega$ mjerimo nepoznati istosmjerni naponski izvor. U invertirajućem spoju, voltmetrom zanemarive pogreške, izmjereno je napon na izlazu pojačala $U_{izl} = -0,91\text{ V}$, a u neinvertirajućem $U_{izN} = 1,1\text{ V}$. Koliki je unutrašnji otpor izvora?
($989\text{ }\Omega$)
6. Ulazni napon namještanja operacijskog pojačala određuje se pokusom prema slici. Koliki je napon namještanja, ako voltmetar unutrašnjeg otpora $10\text{ k}\Omega$, pokazuje napon od 1 V ?
(-10 mV)
7. Mjerenjem otpora Wheatstonovim mostom sa 100-omskom kliznom žicom, uz $R_2 = 10\text{ k}\Omega$, očitano je $R_3 = 64\text{ }\Omega$. Koliki treba biti najmanji napon na mostu, ako se, s nulindikatorom strujne konstante $c_1 = 1,6 \cdot 10^{-6}\text{ A/d.sk.}$ i otpora $R_5 = 500\text{ }\Omega$, želi postići $\delta_{\min} = 0,04\text{ }\%$? (12 V)
8. Mjerenjem djelatnog otpora Wheatstoneovim mostom uz $R_2 = 100\text{ }\Omega$ dobili smo u ravnoteži $R_3 = 139\text{ }\Omega$ i $R_4 = 361\text{ }\Omega$. Sigurne granice pogrešaka za R_2 iznose $\pm 0,04\text{ }\Omega$, a za R_3 i R_4 $\pm 0,2\text{ }\Omega$. Kolike su sigurne postotne granice pogrešaka otpora R_x ?
($\pm 0,24\text{ }\%$)
9. Koliki otpor treba dodati s jedne i druge strane klizne žice u Wheatstoneovom mostu, ako se želi da pogreška zbog netočnosti očitavanja na kraju klizne žice bude $0,2\text{ }\%$? Duljina klizne žice iznosi 400 mm , točnost očitavanja na kliznoj žici $\pm 0,2\text{ mm}$, a njezin otpor $20\text{ }\Omega$.
($6,18\text{ }\Omega$)
10. Koliki je približno potencijal nulindikatora uravnoteženog Scheringovog mosta s $C_2 = 100\text{ pF}$, $R_3 = 400\text{ }\Omega$, $R_4 = 800\text{ }\Omega$ i $C_4 = 10\text{ nF}$, koji se napaja naponom 100 kV , $f = 50\text{ Hz}$?
($2,51\text{ V}$)
11. Mjerenjem kapaciteta i kuta gubitaka Wienovim mostom dobilo se u ravnoteži: $C_2 = 10\text{ nF}$, $R_2 = R_3 = 100\text{ }\Omega$ i $R_4 = 300\text{ }\Omega$. Napon na mostu iznosa je 10 V i frekvencije 1 kHz . Kolika se približno djelatna snaga disipira na kondenzatoru C_x ?
($7,4\text{ }\mu\text{W}$)
12. Napon nekog izvora unutrašnjeg otpora $100\text{ }\Omega$ mjerili smo kompenzatorom i dobili $7,5\text{ V}$. Koliki će napon pokazati voltmetar za 10 V , karakterističnog otpora $600\text{ }\Omega/\text{V}$?
($7,38\text{ V}$)



13. Preciznim istosmjernim kompenzatorom umjerava se ampermetar mjernog dometa 10 A, razreda točnosti 0,1. Koji etalonski otpornik valja odabrati ako se predviđa njegovo uranjanje u rashladno sredstvo? (100 mΩ)
14. Sinusni napon frekvencije 100 kHz, amplitude 5 V iz izvora zanemarivog unutrašnjeg otpora, dovodimo na ulaz osciloskopa 1 MΩ || 30 pF. Kolika je efektivna vrijednost struje izvora? ($I_{ef} = 66,74 \mu A$)
15. Osciloskopom se mjeri punovalno ispravljen sinusni napon. Kolika mu je srednja vrijednost ako je preklopka za faktor otklona bila u položaju 0,5 V/cm, a na zastoru je uz isključeni pilasti napon, dobivena crta duljine 4 cm? (1,27 V)
16. Pri mjerenju pravokutnog izmjeničnog napona osciloskopom dobili smo na zaslonu osciloskopa, uz isključenu vremensku bazu, vertikalnu crtu duljine 8 cm. Prethodno smo ustanovili da priključivanje točno poznatog istosmjernog napona od 2 V proizvodi vertikalni pomak zrake od 15 mm. Kolika je efektivna vrijednost tog napona? (5,3 V)
17. Na ulaz integracijskog pojačala s $R = 4 \text{ k}\Omega$ i $C = 0,05 \mu F$ dovodimo izmjenični pravokutni napon tjemnog iznosa 4 V, frekvencije $f = 1 \text{ kHz}$. Koliki će biti iznos napona, od vrha do vrha na izlazu pojačala? (10 V)
18. Na ulaz operacijskog pojačala u invertirajućem spoju ($R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$) priključili smo izvor istosmjernog napona $U = 100 \text{ mV}$, unutrašnjeg otpora $R_i = 10 \text{ k}\Omega$. Koliki će biti izlazni napon? (-500 mV)
19. Na neinvertirajući ulaz operacijskog pojačala dovodimo istosmjerni napon $U_{ul} = 100 \text{ mV}$. Koliko iznosi izlazni napon U_{iz} ako otpor u povratnoj vezi iznosi 100 kΩ, a otpor invertirajućeg ulaza prema masi 20 kΩ? (600 mV)
20. Kolika je mjerna nesigurnost zbog neosjetljivosti Wheatstoneovog mosta s kliznom žicom otpora 200 Ω, ako pomak kliznika sa sredine klizne žice, kojem odgovara otpor 0,5 Ω, razravnotežuje most za jedan dio skale otklona nulindikatora? (0,1 %)
21. Wheatstoneov most sa 100-omskom kliznom žicom i $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ u ravnoteži je uz $R_3 = 51,5 \Omega$. Pokusom određivanja relativne mjerne nesigurnosti dobili smo otklone nulindikatora od 1 d.sk. uz $R_3 = 52 \Omega$ lijevo i $R_3 = 51 \Omega$ desno od nule. Kolika je relativna mjerna nesigurnost zbog neosjetljivosti mosta ako se na nulindikatoru još može očitati 0,1 d.sk? (0,2 %)
22. Ravnoteža Wheatstoneovog mosta postignuta je uz $R_2 = 300 \Omega$, $R_3 = 50 \Omega$ i $R_4 = 50 \Omega$. Kolika je u trenutku ravnoteže snaga izvora ako je njegova elektromotorna sila 6 V, a unutrašnji otpor 20 Ω? (0,341 W)
23. Kut gubitaka uzorka izolacijskog materijala mjeren je Scheringovim mostom pri frekvenciji 50 Hz. Koliki je kut gubitaka tog izolacijskog materijala ako je, uz $R_3 = 4 \text{ k}\Omega$, ravnoteža postignuta pri $R_4 = 15,4 \text{ k}\Omega$, $C_4 = 3,9 \text{ nF}$, a čvorišta mosta u dijagonali nulindikatora imaju kapacitete prema zemlji veličine 800 pF? ($\text{tg } \delta = 0,022$)
24. Scheringovim mostom mjeri se kapacitet kondenzatora s uzorkom izolacijskog materijala između elektroda. Uz $C_2 = 1000 \text{ pF}$ i $R_4 = 4 \text{ k}\Omega$, u ravnoteži se dobilo $R_3 = 8,8 \text{ k}\Omega$ i $C_4 = 5,1 \text{ nF}$. Kolika je relativna dielektričnost materijala uzorka ako je promjer visokonaponske elektrode 10 cm, a debljina uzorka je 1 mm? ($\epsilon_r = 6,54$)

25. Scheringovim mostom određuje se relativna dielektrična konstanta ϵ_r uzorka izolacijskog materijala. Uzorak je kružnog oblika promjera 10 cm, debljine 1 mm ($\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12}$ F/m). Kapacitet kondenzatora $C_2 = 960$ pF, otpor $R_4 = 5$ k Ω , a ravnoteža je postignuta uz $R_3 = 7,2$ k Ω i $C_4 = 9,3$ nF. Relativna dielektrična konstanta ϵ_r uzorka je?
(9,6)
26. Izmjenični most sastavljen je od impedancija $Z_1 = Z_x$, $Z_2 = 150 \angle 0^\circ \Omega$, $Z_3 = 200 \angle -40^\circ \Omega$, $Z_4 = 250 \angle 30^\circ \Omega$. Koliki mora biti Z_x da se postigne ravnoteža mosta?
($Z_x = 120 \angle -70^\circ \Omega$)
27. Impedancije grana izmjeničnog Wheatstoneovog mosta pri nekoj frekvenciji jesu: $Z_2 = 90 \angle 15^\circ \Omega$, $Z_3 = 220 \angle 45^\circ \Omega$, $Z_4 = 180 \angle 30^\circ \Omega$. Koliki mora biti Z_1 da bi most bio u ravnoteži?
($Z_x = 110 \angle 30^\circ \Omega$)