

HUOM! Tehtävät 4 ja 5 ovat ns. laskuharjoitustehtäviä, joihin Sinun ei pidä vastata, mikäli aiot käyttää kurssin aikana suoritetuista aktiivisuustehtävistä hankkimasi pisteet hyväksesi.

1. Valitse oikea vaihtoehto (á 1 p.):

Histogrammi kuvaa signaalin ominaisuuksia _____.	aikatasossa	A
	taajuustasossa	B
	amplituditasossa	C
Toimenpiteet, joilla selvitetään mittauslaitteen antamien tulosten ja mittanormaaleilla toteutettujen arvojen välinen yhteys.	jäljitys	A
	kalibrointi	B
	normalisointi	C
_____ ilmaisee mittarin soveltuvuuden TRUE RMS –arvon mittaamiseen?	huippukerroin	A
	muotokerroin	B
	virityskerroin	C
_____ ilmaisee lähtösuureen muutoksen ja tulosuureen muutoksen välisen suhteen.	herkkyys	A
	erottelukyky	B
	poikkeama	C

2. Vastaa seuraaviin yleismittareita koskeviin kysymyksiin (á 2 p.):

- Mitä tarkoitetaan mittarin kuormitusvaikutuksella?
- Piirrä yleismittareissa käytettävä resistanssin nelijohdinmittauksen kytkentä. Miksi tässä kytkennässä johdinresistanssit eivät aiheuta systemaattista virhettä?
- Käytettävissäsi on sinimuotoisen signaalin tehollisarvoa näyttämään viritetty koko-aaltotasasuuntaava kiertokäämimittari. Tehtävänäsi on mitata nollakeskiarvoisen kolmioaaltosignaalin tehollisarvo. Mitä tulosta mittari näyttää? Miten muodostat haluamasi tehollisarvon?
- Mittaat jännitettä yhden kerran 4-numeroisella digitaalisella yleismittarilla. Mittarin nimellisarvo on 10 V ja epävarmuus on $\pm(0,5\%$ mittaustuloksesta + 1 numero), kattavuuskertoimen $k = 1$. Mittaustulos on 4,687 V. Ilmoita mittaustulos ja sen Tyyppin B epävarmuus kattavuuskertoimen arvolla $k = 2$.

3. Dynaamisen virheen muodostuminen sekä dynaamisissa että staattisissa mittauksissa. (6 p.)

4. Anturin resistanssi mitataan Wheatstonen sillalla sekä 2- että 3-johdinmittauksena. Kaikkien mitattavaan vastukseen kytkettyjen mittajohdimien resistanssit ovat $r = 1,2 \Omega$. Sillan vastusten resistanssit ovat $R_1 = R_2 = R_3 = 100 \Omega$.

- a) Piirrä 2- ja 3-johdinmittausten kytkentäkaaviot. (2 p.)
- b) Miten 2-johdinmittaus eroaa 3-johdinmittauksesta toiminnallisesti? (1 p.)

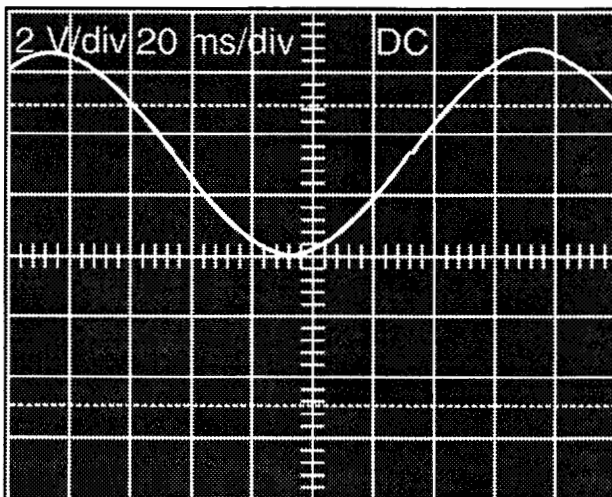
Mikä on mitattavan vastuksen R_x resistanssi, jotta silta olisi tasapainossa?

Laske arvo R_x sekä

- c) 2-johdinmittauksessa (1 p.) että
- d) 3-johdinmittauksessa (1 p.).

5. Mittaat sinimuotoista signaalia oskilloskoopin avulla. Oskilloskooppi on DC-kytketty ja nollataso on säädetty keskelle kuvaruutua. Mittausalueen leveys on pystysuunnassa 2 V / jako-osa (div) ja vaakasuunnassa 20 ms / jako-osa. Mittaukset on tehty käyttäen 10 kertaa vaimentavaa mittapäätä. Laske signaalista seuraavat: (á 1 p.)

- a) taajuus
- b) vaihtokomponentin amplitudi
- c) vaihtokomponentin tehollisarvo
- d) kokonaistehollisarvo
- e) Piirrä oskilloskoopin kuvaruudulla näkyvä signaali, kun oskilloskooppi on AC-kytketty?



Kuva 1. Oskilloskoopin tulostama kuva.