

TTY	Systeemitekniikka	8.4.2010
MIT-2010	Metrologia, tentti 12.4.2010	J. Halttunen

Ei kirjallisuutta ! Kaikki laskimet ovat sallittuja!

Tehtävässä 3 kohdat A ja B ovat vaihtoehtoisia. Vastata saa vain toiseen!

0. Laboratoriotöiden suoritusvuosi!

1. Selosta lyhyesti

- Mitä eroa on kalibroinnilla ja virittämisellä?
- Mitä tarkoittaa metrologinen jäljitettävyys?
- Miten määritellään massan yksikkö kilogramma?
- Määrittele kondensaattorin häviökerroin.
- Mitä tarkoittaa tyyppin B mukainen standardiepävarmuuden määrittäminen?

2. Miten termomuuttajia voidaan käyttää tehollisarvon mittauksessa?

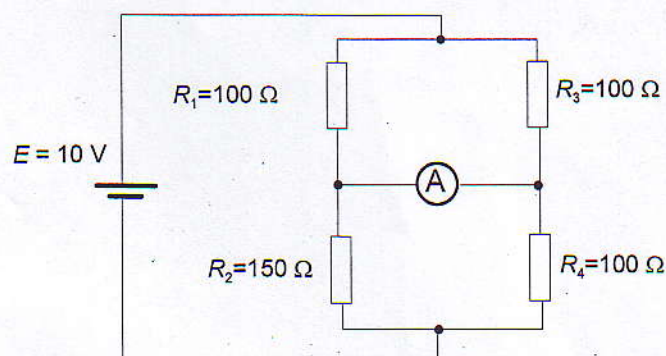
3. A) Sähköisten häiriöiden kytkeytymistavat mittauslaitteisiin ja -järjestelmiin.

B) Integroivalla digitaalisella volttimittarilla mitataan 20 V tasajännitettä. Tasajännitteeseen on summautunut 2 V huipusta-huippuun 6,25 Hz sinimuotoinen häiriöjännite. Kuinka suuren virheen vaihtojännite voi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa volttimittarin lukemaan? Oletetaan, että mittarin integroimisjakso on 20 ms.

4. Signaalin nousuaikaa mitataan oskilloskoopilla, jonka kaistanleveys on 20 MHz. Mittauksessa käytetään mittapäätä, jonka kaistanleveys on 20 MHz.

- Mittaustulokseksi saadaan 32 ns. Mikä on signaalin todellinen nousuaika?
- Mihin taajuuteen signaalin kaistanleveys on rajoitettava, jotta esitetyllä laitteistolla voitaisiin mitata nousuaika niin, että menetelmästä aiheutuva virhe olisi korkeintaan 1 %?

5. Kuvan 1 mukaisessa kytkennässä sillan epätasapaino mitataan digitaalisella ampeerimittarilla, jonka taakkajännite on $U_{\text{burden}} = 250 \text{ mV}$. Laske mittausmenetelmästä aiheutuva suhteellinen virhe.



Kuva 1.