

Merkitse vastauspaperiin laboratoriotöiden suoritusvuosi.

2. Ohessa on 12 väittämää antureista. Ovatko väittämät oikein vai väärin? Oikeasta vastauksesta saat 3/4 pistettä ja pisteiden summasta vähennetään 3 pistettä. Kokonaistulos ei kuitenkaan voi olla negatiivinen. **Vastaa oheisen mallin (kuva 1) mukaisesti ensimmäiselle sivulle.**

TEHTÄVÄ 1											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	V			V	0			0	V		V
V = VÄÄRIN 0 = OIKEIN											

Kuva 1. Tehtävän 1 vastausmalli.



Väittämät:

- Termopari perustuu liitoksen resistanssin muutokseen lämpötilan funktiona
- Korkeiden lämpötilojen (>200 °C) tarkkuusmittauksissa kannattaa käyttää NTC-termistoria vaikkakin hinta on kallis
- Vastusanturi (esim. PT-100) on muihin lämpötila-antureihin verrattuna melko lineaarinen
- Pyrometri mittaa lämpötilaa koskettamatta kohdetta
- Pyrometrin mittaustulos ei riipu kohteen materiaalista
- Valodiodilla voidaan mitata matalia valotehoja joita valomonistinputki ei enää havaitse
- Valodiodin vaste riippuu valmistukseen käytetyistä puolijohdemateriaaleista
- Pietsoanturissa puristus generoi kiteen yli varauksen joka mitataan
- Paine-eron mittaamiseen voidaan käyttää magneettista Hall-anturia
- Venymäliuska-anturin lämpötilariippuvuutta voidaan kompensoida toisella venymäliuskalla
- Anturin herkkyuden yksikkö on joko [1] tai [%] tilanteesta riippuen
- Mikäli jännitemittarin mittaustulos ei riipu mitattavan jännitteen taajuudesta, sanotaan mittarin olevan lineaarinen

$$C = Q / \Delta T$$

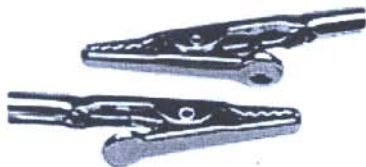
$$T = Q / C$$

2. Selitä taajuuslaskurin toimintaperiaate. Esitä miten matalien ja korkeiden taajuuksien mittaukset eroavat toisistaan. Selitä myös, mistä tekijöistä taajuusmittauksen epävarmuus muodostuu.

3. Lämpöanturi ($T_0=20\text{ °C}$) asetetaan kiehuvaan veteen ($T=100\text{ °C}$). Anturin lämpövastus veteen on 6 K/W ja anturin lämpökapasiteetti on 12 J/K .

- Mitä lämpötilaa anturi näyttää oltuaan vedessä puoli minuuttia?
- Kuinka suuren virheen lämpöanturin lukemaan aiheuttaa 10 mA :n mittausvirta, mikäli anturina käytetään PT-100 vastusta (resistanssi noin $100\ \Omega$) ja lämpöanturin lukema on asetettu loppuarvoonsa ($t = \infty$)?

- 4.) Haluat mitata resistanssin vastuksesta, jonka suuruusluokka on 1Ω . Käytössäsi on kaksi yleismittaria, joissa normaalit virta-, jännite- ja resistanssialueet sekä laboratoriojännitelähde. Mittajohtimiksi on käytettävissä haluamasi määrä banaani-banaani -johtimia, sekä näihin tarvittaessa hauenleuka-adapttereita (kuva), joilla saa mittajohtimen puristettua kiinni vastuksen jalkoihin. Esitä mittauskytKentä ja selitä sen toiminta.



Kuva 2. Hauenleuka-adaptteri.

- 5.) Mittaat RC-alipäästösuodattimen siirtofunktiota signaaligeneraattorin ja oskilloskoopin avulla. Saat seuraavat tulokset:

Taajuus f [Hz]	Ulostulon jännite U_{out} [V]	Taajuus f [Hz]	Ulostulon jännite U_{out} [V]
100	10.0000	50 000	8.9443
500	9.9999	100 000	7.0711
1 000	9.9995	500 000	1.9612
5 000	9.9875	1 000 000	0.9950
10 000	9.9504	5 000 000	0.2000