

HUOM! Vastaa vain neljään tehtävään, mikäli aiot käyttää hyväksesi *syksyllä 2007 luennoidun* kurssin aikana hankkimasi aktiivisuustehtävapistet.

1. Valitse oikea vaihtoehto (á 1 p.)

a) Tehospektri kuvaa signaalin ominaisuuksia _____.	aikatasossa	A
	taajuustasossa	<input checked="" type="radio"/> B
	amplituditasossa	C
b) Toimenpiteet, joilla selvitetään mittauslaitteen antamien tulosten ja mittanormaaleilla toteutettujen arvojen välinen yhteys.	jäljitys	<input checked="" type="radio"/> A
	kalibrointi	B
	normalisointi	<input type="checkbox"/> C
c) DC-mittauksissa analogiamittari kykenee mittaamaan signaalin _____ keskiarvon.	aritmeettisen	A
	geometrisen	B
	tasasuunnatun	<input checked="" type="radio"/> C
d) _____ ilmaisee lähtösuureen muutoksen ja tulosuureen muutoksen välisen suhteen.	herkkyys	<input checked="" type="radio"/> A
	erottelukyky	<input checked="" type="radio"/> B
	poikkeama	C
e) Venymäliuska on _____ tyyppinen anturi.	generaattori-	<input checked="" type="radio"/> A
	modulaattori-	B
	muokkain-	<input checked="" type="radio"/> C
f) Oskilloskooppi suorittaa AC-kytkettynä _____ suodatuksen?	ylipäästö-	<input checked="" type="radio"/> A
	alipäästö-	B
	kaistanpäästö-	C

2. a) Miksi oskilloskoopin mitattavaa kohdetta kuormittava vaikutus kasvaa tutkittavan signaalin taajuuden kasvaessa? (2 p.)

b) Mikä vaikutus vaimentavan mittapään käytöllä on tähän ongelmaan? Miksi? (2 p.)

c) Mitattava signaali voidaan tuoda oskilloskoopille joko AC- tai DC-kytkettynä. Selvitä mitä em. kytkennät tarkoittavat ja mikä vaikutus niillä on mitattavaan signaaliin. (2 p.)

3. a) Selitä käsite: *tehollisarvo* (2 p.)

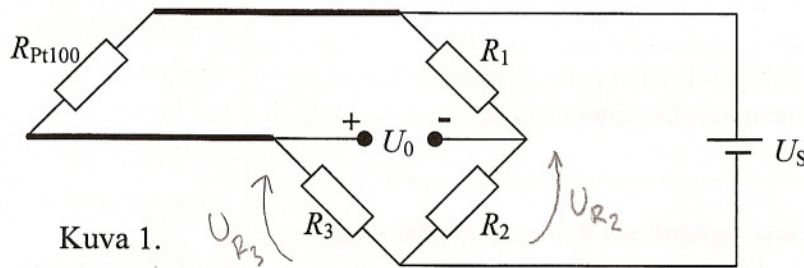
b) *Huippukerroin*: miten se määritellään ja mihin sitä käytetään? (2 p.)

c) Digitaalimittari voi olla esim. *4½-numeroinen*; mitä kyseisellä ilmaisulla tarkoitetaan? (2 p.)

4. Kuvan 1 mukaisella siltakytkennällä seurataan Pt100-anturin avulla lämmitettävän saunan lämpötilaa. Syöttöjännitteen ollessa $U_S = 0,5 \text{ V}$ jännitemittarin lukema on $U_0 = -34 \text{ mV}$.

Mittausjohtimien resistanssin arvioimiseksi tiedät, että mittausjohtimien yhteispituus on 50 m , poikkipinta-ala $0,75 \text{ mm}^2$ ja ominaisresistanssi $1,78 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ (muista yksikkö-analyysi). Siltakytkennän muut vastukset oletetaan identtisiksi, $R_1 = R_2 = R_3 = 100 \Omega$.

Mikä on saunan lämpötila?



°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51	103.90
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.40	107.79
20	107.79	108.18	108.57	108.98	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.28	111.67
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	113.99	114.38	114.77	115.15	115.54
40	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.85	118.24	118.62	119.01	119.40
50	119.40	119.78	120.16	120.55	120.93	121.32	121.70	122.09	122.47	122.86	123.24
60	123.24	123.62	124.01	124.33	124.77	125.16	125.54	125.92	126.31	126.69	127.07
70	127.07	127.45	127.84	128.22	128.60	128.98	129.37	129.75	130.13	130.51	130.89
80	130.89	131.27	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.56	133.94	134.32	134.70
90	134.70	135.08	135.46	135.84	136.22	136.60	136.98	137.36	137.74	138.12	138.50
100	138.50	138.88	139.26	139.64	140.02	140.39	140.77	141.15	141.53	141.91	142.29
110	142.29	142.66	143.04	143.42	143.80	144.17	144.55	144.93	145.31	145.68	146.06
120	146.06	146.44	146.81	147.19	147.57	147.94	148.32	148.70	149.07	149.45	149.82

Taulukko 1. Pt100-anturin taulukko.

5. Esitä sopivia kuvia hyväksikäyttäen esimerkki *alivaimennetun* toisen kertaluvun dynaamisen mittausjärjestelmän *askelvasteesta* ja *taajuusvasteesta*. Merkitse kuviin myös se, miten dynaamisten järjestelmien arviointiin käytettävät *tunnussuureet* määritetään vasteiden avulla.