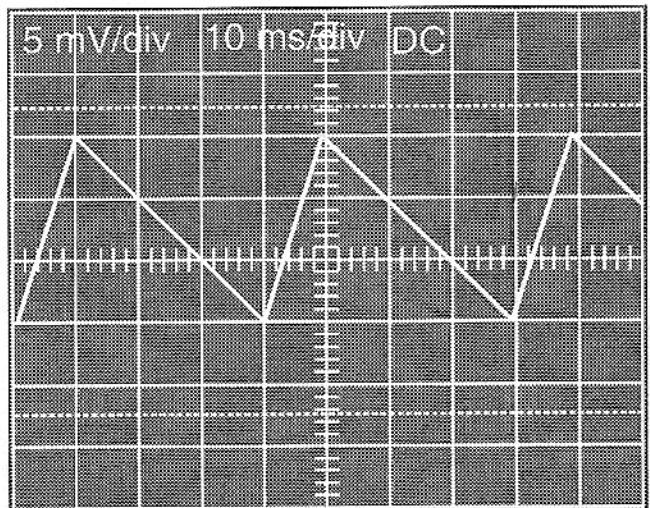


1. Vastaa valitsemalla oikea vaihtoehto.

a) Mikä näistä on paineanturi?	Bourdon	A
	Bourbon	B
	Bonjour	C
b) Minkä tyyppinen anturi on Pt100?	generaattori	A
	modulaattori	B
	muokkain	C
c) Mikä termi kuvaa saman mittaussuureen peräkkäisten mittaustulosten yhtäpitävyyttä, kun mittaukset suoritetaan samoissa olosuhteissa.	uusittavuus	A
	toistuvuus	B
	jäljitettävyyys	C
d) Kiertokäämimittarilla mitataan amplitudiltaan 10 V:n kolmioaaltoa. Mitä mittari näyttää?	5.55 V	A
	5.77 V	B
	7.07 V	C
e) Minkä suodatuksen oskilloskooppi suorittaa AC-kytkettynä?	ylipäästö	A
	alipäästö	B
	kaistanpäästö	C
f) Mitä suuri näytteistystaajuus kasvattaa?	laskostumisvirhettä	A
	interpolointiepävarmuutta	B
	signaalimuistin kokoa	C

2. Oskilloskooppi on DC-kytketty ja nollassa on säädetty keskelle kuvaruutua. Mittausalueen leveys on pystysuunnassa 5 mV/jako-osa (div) ja vaakasuunnassa 10 ms/jako-osa. Mittaukset on tehty vaihtavalla mittapäällä (10X).

a) Mikä on mitattavan signaalin jaksonpituus, taajuus sekä jännitetasot  $U_{\max}$  ja  $U_{\min}$ ? (2 p)



Kuinka suuri on signaalin

b) aikakeskiarvo? (1 p)

c) vaihtokomponentin tehollisarvo? (1 p)

d) kokonaistehollisarvo? (1 p)

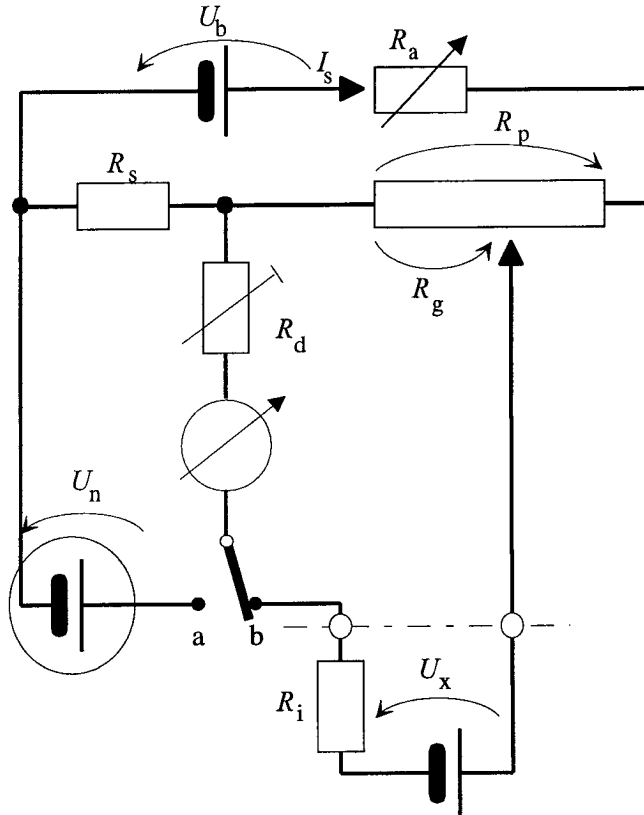
e) Miten signaali sijoittuu kuvaputkelle, kun muutat mittaussuuren leveyden vaakasuunnassa arvoon 5 ms/jako-osa? Piirrä kuva. (1 p)

Kuva 1.

3. Käytettävissäsi on sinimuotoisen signaalin tehollisarvoa näyttämään viritetty kokoaaltoasasuuntaava kiertokäämimittari. Tehtävänäsi on mitata kahden eri nollakeskiarvoisen signaalin tehollisarvot, joiden aaltomuodot ovat a) sakara-aalto ja b) kolmioaalto. Mittarin näyttämä molemmissa mittauksissa on 10 V. Määritä signaalien oikeat tehollisarvot ja mittausten suhteelliset virheet. (6 p.)

4. a) Selosta, miten kuvan 2 mukaista mittauspottiometriä käytetään jännitteen mittaamiseen. (4 p)  
 b) Kuvassa  $U_n = 1,5 \text{ V}$ ,  $R_s = 2,5 \text{ k}\Omega$  ja tasapainotilanteessa  $R_g = 12,2 \text{ k}\Omega$ . Laske  $U_x$ . (2 p)

Kuva 2.



5. a) Mitatun tasajännitteen arvo on 50 V. Laske signaalin taso desibeleinä, kun vertailujännite on 1 V. (2 p.)  
 b) A/D-muunnin on 16-bittinen ja sen mittausalue on  $\pm 5 \text{ V}$ . Laske muuntimen erottelukynnys. (2 p.)  
 c) Kahden kohinasignaalin keskihajonnat ovat 2,2 V ja 4,5 V. Signaalit summataan; laske estimaatti summasignaalin keskihajonnalle. (2 p.)