

# MSc felvételi feladatok mérés technikából

## MINTA

1. Egy gömbkondenzátor kapacitása  $C = 4\pi\epsilon_0\epsilon_r \frac{r_1 r_2}{r_2 - r_1}$ , ahol  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ ,  $\epsilon_r = 4,2$ , továbbá a két gömb sugara  $r_1 = 50 \text{ cm}$  és  $r_2 = 51 \text{ cm}$ . A kapacitás meghatározásában hibát okoz  $r_1$  és  $r_2$  pontatlansága, mindkettő mérésének relatív véletlen hibája  $h = 0,1\%$ . Adja meg a kapacitás relatív véletlen hibáját a komponensek valószínűségi összegzésével!

a)  $\frac{\Delta C}{C} = 0,1\%$    b)  $\frac{\Delta C}{C} = 0,2\%$    c)  $\frac{\Delta C}{C} = 7,1\%$    d)  $\frac{\Delta C}{C} = 10,1\%$

2. Egy műveleti erősítővel felépített kapcsolás feszültségerősítését két ellenállás hányadosa határozza meg. Az ellenállások tűrése a gyártói adatlap szerint  $\pm 5\%$ . Egy megépített kapcsolás erősítését megmérve azt tapasztaljuk, hogy az pontosan megegyezik az erősítés névleges értékével, azaz hibája zérus. Lehetséges ez?

- a) Igen, ez elvileg lehetséges.
- b) Nem, az erősítés relatív hibája legalább  $5\%$ .
- c) Igen, ha az erősítés mérésének hibája éppen ellentétes előjelű.
- d) Igen, mert a tűrésből származó hiba mindig kiesik.

3. Szinuszos feszültség effektív értékét mérjük, és azt tapasztaljuk, hogy a mért érték lényegesen kisebb a helyes értéknél. Az alábbiak közül melyik *nem* lehet oka a mérési hibának?

- a) Nem valódi effektívérték-mérővel mértünk.
- b) A műszer meghibásodott.
- c) A jel frekvenciája magasabb a műszer határfrekvenciájánál.
- d) A műszer belső ellenállása leosztja a feszültséget.

4. Az  $U_{x,p} = 2 \text{ V}$  csúcserőtelű,  $f_x = 1 \text{ kHz}$  frekvenciájú szinuszos jelet két additív zajforrás terheli:  $U_{n,p} = 20 \text{ mV}$  csúcserőtelű,  $f_n = 50 \text{ Hz}$  frekvenciájú, szinuszosnak tekinthető hálózati zavarjel, valamint  $\sigma = 20 \text{ mV}$  szórású sávkorlátozott fehérzaj. Adja meg a jel-zaj viszony (SNR) értékét!

a) SNR = 40 dB   b) SNR = 37,0 dB   c) SNR = 35,2 dB   d) SNR = 70,5 dB

5. Periodikus jelek frekvenciáját mikrokontrollerrel mérjük, úgy, hogy a jelet AD-átalakítóval digitalizáljuk, majd megszámláljuk, hogy  $t_m = 1 \text{ sec}$  alatt hány pozitív nullátmenete volt a jelnek, majd a mérési eredmény alapján kiszámoljuk a kérdéses frekvenciát. A processzor órajele  $f_0 = 5 \text{ MHz}$ , hibája  $h_0 = 100 \text{ ppm}$ , az adott időt ilyen felbontással képes mérni. Adja meg a mért  $f_m$  frekvencia értékét, ha a jel frekvenciája  $f_x = 440,4 \text{ Hz}$ !

a)  $f_m = 439$  vagy  $440 \text{ Hz}$    b)  $f_m = 440 \text{ Hz}$    c)  $f_m = 441 \text{ Hz}$    d)  $f_m = 440$  vagy  $441 \text{ Hz}$

6. Nagy jósági tényezőjű tekercs impedanciáját mérjük, és meghatározzuk a soros ( $L_s, R_s$ ), illetve a párhuzamos helyettesítőképet ( $L_p, R_p$ ) elemeit. Az alábbiak közül várhatóan melyik igaz a mért tekercsre?

- a)  $L_s \approx L_p, R_s \gg R_p$    b)  $L_s \approx L_p, R_p \gg R_s$    c)  $L_s \gg L_p, R_s \approx R_p$    d)  $L_p \gg L_s, R_s \approx R_p$

7. Három ellenállást háromszögműköltetésbe kötöttünk úgy, hogy a háromszög minden éle pontosan egy ellenállás. Feladatunk egy kiválasztott ellenállás értéknek megmérése impedanciamérővel. Csak egyetlen mérést végezhetünk, a mérés eredménye az impedanciamérő által mutatott érték. Hogyan kell bekötni az impedanciamérőt?

- a) Ezekkel a feltételekkel nem hajtható végre a mérés.  
b) Csak 4 vezetékes méréssel hajtható végre a mérés.  
c) Csak 5 vezetékes méréssel hajtható végre a mérés.  
d) 3 vagy 5 vezetékes méréssel hajtható végre a mérés.

8. Kétcsatornás analóg oszcilloszkópon *alternate* üzemmódot választva mi történik?

- a) A 2-es csatorna jelét az 1-es függvényében rajzolja ki a képernyőre.  
b) Az 1-es csatorna jelét a 2-es függvényében rajzolja ki a képernyőre.  
c) A két csatorna jelét felváltva rajzolja a képernyőre.  
d) A triggerjelet külső forrásból várja az oszcilloszkóp.

9. Egy digitális oszcilloszkóp képernyőjén 1 kHz frekvenciájúnak mérünk egy szinuszjelet. Az oszcilloszkóp  $50 \mu\text{s}/\text{div}$  állásban mér, a képernyőn vízszintesen 10 osztás van, felbontása 500 pont. Mekkora lehetett a mintavételezett analóg szinuszjel frekvenciája? Kérjük, a legpontosabb választ jelölje meg!

- a) 1 kHz   b)  $k \cdot 1 \text{ MHz} \pm 1 \text{ kHz}$    c)  $k \cdot 1 \text{ kHz} \pm 1 \text{ MHz}$    d)  $k \cdot 10 \text{ MHz} \pm 1 \text{ kHz}$

ahol  $k$  egész szám.

10. Egy spektrumanalizátor diszkrét Fourier-transzformációt (DFT) alkalmaz. Egy beállításban a mintavételi frekvencia  $f_s = 48 \text{ kHz}$ , a DFT pontszáma  $N = 8000$ . Milyen frekvenciájúnak mérjük ezzel az analizátorral a hálózati feszültséget? (Feltételezhetjük, hogy a hálózati frekvencia pontosan 50 Hz, továbbá a mért frekvencia a leolvasott spektrumcsúcs helye.)

- a) 48 Hz   b) 50 Hz   c) 52 Hz   d) 54 Hz