

## Méréstechnika 2. pótzárthelyi

gyal/v

2006. december 20.

A feladatok megoldásához csak papír, írószerszám, számológép használata megengedett, egyéb segédeszköz és a kommunikáció tiltott. A megoldásra fordítható idő: 90 perc. A feladatok természetesen tetszőleges sorrendben megoldhatók, de a római számmal jelzett feladatok megoldását külön papírra kérjük. A feladatok után azok pontszámát is feltüntettük. Törtpontszámokat nem adunk, indoklás nélküli eredményeket nem értékelünk. Törekedj arra, hogy tudásodat a dolgozat szép külalakja is kiemelje! A Student- és a normális eloszlás táblázatát a túlóldalon találod!

1. Mekkora az effektív értéke és frekvenciája az  $x(t) = 41 |\sin(2\pi f_0 t)|$  jelnek? (1 pont)
  2. Párhuzamosan kapcsoljuk az  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$  névleges értékű és 0.1% tűrésű, valamint az  $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$  névleges értékű és 10% tűrésű ellenállásokat. Mekkora az eredő ellenállás tűrése? (Az elvileg helyes hibaösszegzési módszerek közül tetszőlegest alkalmazhatsz.) (1 pont)
  3. Hogyan mérnél meg 1000 A váltakozó áramot? (Ilyen nagy áram közvetlenül nem mérhető.) (1 pont)
  4. Zajos szinuszos jelet mérünk. Mekkora a szinuszjel amplitúdója, ha a mért jel effektív értéke  $U = 8.25 \text{ V}$ , a jel-zaj viszony pedig  $\text{SNR} = 12 \text{ dB}$ ? (2 pont)
  5. Mérleget készítünk nyúlásmérő ellenállások felhasználásával. 2 db, azonos típusú és névleges értékű nyúlásmérő ellenállást szerelünk fel. A működés során mindkét ellenállás vagy megnyúlik, vagy összenyomódik. Hogyan kell elhelyezni a hídkapcsolásban az ellenállásokat, hogy maximális érzékenységet érjünk el? Az ellenállásokat hídkapcsolásban működtetjük, a kapcsolás további két eleme közönséges ellenállás. A hidat  $I_T = 60 \text{ mA}$  áramú generátorral tápláljuk. Mekkora a híd kimenőfeszültsége, ha az ellenállások (nyúlásmérő és közönséges ellenállás) névleges értéke  $470 \Omega$ , az ellenállások relatív megváltozása pedig 0.05%? (2 pont)
  6. Add meg egy légmagos induktivitás 50 Hz-en alkalmazható helyettesítőképletét, az elemek fizikai magyarázatával együtt! (1 pont)
  7. Rajzolj fel egy műveleti erősítővel megvalósított feszültség-áram átalakítót és add meg a kimeneti áram értékét! (1 pont)
  8. Egy digitális árammérő 200 mA-es méréshatárban  $-167 \text{ mA}$ -t mutat. Mekkora a kvantálásból származó relatív mérési hiba? (1 pont)
- I. Méréseket végzünk, hogy egy motorkerékpár hány másodperc alatt gyorsul fel 100 km/h sebességre. A mérési eredmények az alábbiak:

3.59 3.55 3.60 3.61 s

- a) Feltételezve, hogy a mérést normális eloszlású zaj terheli, add meg a 100 km/h-ra gyorsuláshoz szükséges idő  $p = 99\%$  szintű konfidenciaintervallumát!
- b) 100 mérést végezve a gyorsulásra vonatkozó várható érték  $\bar{t} = 3.58 \text{ s}$ , a tapasztalati szórás  $s = 0.03 \text{ s}$ . Add meg újra a 100 km/h-ra gyorsuláshoz szükséges idő  $p = 99\%$  szintű konfidenciaintervallumát!
- c) Újabb méréseket végezve az alábbi adatokat kapjuk:

3.57 3.64 4.07 3.63 3.59 s

Hogyan számítanád ki ebben az esetben a konfidenciaintervallumot? (A számítást nem kell elvégezni, csak rövid, tömör leírást kérünk. Az odavetett félmondatokat és a terjengős leírásokat nem pontozzuk.)

(5 pont)

- II. Bukógátas áramlásmérésnél a folyadék egy nyíláson áramlik ki. A térfogatáram a következőképpen fejezhető ki:

$$Q = \mu \sqrt{2g} \frac{d}{l} h^{5/2},$$

ahol  $d$  a bukógát szélessége,  $l$  a teljes magassága,  $h$  pedig a folyadék magassága a gát aljától a felszínéig,  $g$  jelöli a nehézségi gyorsulást,  $\mu$  tapasztalati korrekciós tényező. Mekkora a mérés során elkövetett relatív hiba legvalószínűbb értéke, ha  $d$  és  $l$  mérésének relatív hibája 1%,  $h$  mérésének relatív hibája pedig 3%?

(5 pont)