

Lehetséges minimumkérdések laboratóriumi mérések előtt Villamos mérések c. tárgyból

(A válaszok minden esetben 1-1 soros rövid válaszok, a számolások 1-1 képletes, könnyen számolható feladatok, a rajzok egyszerű, néhány alkatrészt/blokkot tartalmazó vázlatrajzok legyenek!)

Műszer mérés minimumkérdései

- Sorolja fel milyen mérési hibákat ismer?
- Milyen mérési hibákat ismer? 1-1 mondattal röviden jellemezze azokat!
- Hogyan számítjuk ki az abszolút és a relatív hibát, ha ismert egy x_m (mért érték) és x_h (helyes érték)?
- Definiálja egy analóg műszer esetén az osztálypontosságot!
- Ha ismert egy műszer osztálypontossága (O_p) és a műszer végkitérése (x_p), akkor milyen definíció szerint határozható meg az abszolút hiba?
- Sorolja fel a szabványos osztálypontossági osztályokat!
- Miért kell egy analóg műszeres mérés esetén a skála felső harmadában mérni?
- Egy mutatós műszer esetén, hogyan változik a relatív hiba a mutató kiérésének függvényében? (grafikon és/vagy magyarázat)
- Mi a két legfontosabb feltétele egy analóg műszer hitelesítésének?
- Egy hitelesítés-mérés során a keletkezett mért értékeket ún. hiba-diagrammban ábrázolja. Milyen tartományokat tud megkülönböztetni a hibagörbe-diagrammban?
- Sorolja fel, hogy egy adott mérési sorozat esetén milyen *véletlen* hibákat ismer! (csak felsorolás)
- Adja meg egy adott mérési sorozat esetén, a terjedelem definícióját!
- Adja meg egy adott mérési sorozat esetén, az átlagos abszolút eltérés definícióját!
- Adja meg egy adott mérési sorozat esetén, a szórás definícióját!
- Mit jelent egy feszültség lineáris középértéke? (képlettel)
- Mit jelent egy feszültség effektív értéke? (szövegesen és/vagy képlettel)
- 1V-os 50Hz-es amplitúdójú ideális szinuszos jel esetén, mekkora a jel lineáris középértéke?
- 1V-os 50Hz-es amplitúdójú ideális szinuszos jel esetén, mekkora a jel effektív középértéke (RMS)?
- Mi az alapelve egy Deprez műszernek? Hogyan működik?
- Mit mutat egy ideális váltakozó szinuszos jel mérése esetén egy Deprez alaplamműszer?
- Milyen skálája van a Deprez áram/feszültségmérőnek?
- Miért mutat a Deprez alaplamműszer zérus értéket ideális szinuszos jel mérésekor? Azaz gyakorlatilag milyen mennyiséget mér?
- Milyen mérési tartományban használható egy alap Deprez árammérő?
- Milyen mérési tartományban használható egy alap Deprez feszültségmérő?
- Milyen módszerrel terjeszthető ki egy Deprez árammérő műszer méréshatára?
- Milyen módszerrel terjeszthető ki egy Deprez feszültségmérő műszer méréshatára?
- Miért szükséges előtét ellenállást alkalmazni Deprez műszerrel történő mérés során?
- Mit nevezünk söntölésnek? Milyen esetben kell alkalmazni?
- Lehetséges Deprez műszerrel váltakozó áram/feszültség mérése? (Ha igen, akkor hogyan történik? Ha nem, akkor miért?)

R-U-I mérések minimumkérdései

- SI prefixumai (10^{-18} tól a 10^{18} -ig)
- Soroljon fel legalább három SI alapegységet!
- Írja fel Kirchhoff – csomóponti törvényét: rajz, képlet és szöveges definíció segítségével!
- Írja fel Kirchhoff – huroktörvényét: rajz, képlet és szöveges definíció segítségével!
- Hogyan számítható ki három párhuzamosan kapcsolt ellenállás eredője (R_1, R_2, R_3)?
- Hogyan számítható ki három sorosan kapcsolt ellenállás eredője (R_1, R_2, R_3)?
- Írja fel az áramosztás szabályát! (egyszerű áramköri rajz és képlet segítségével)
- Írja fel az feszültségosztás szabályát! (egyszerű áramköri rajz és képlet segítségével)
- Rajzoljon egy R_1, R_2, R_3 ellenállásból álló *soros* hálózatot, amelyet „U” feszültséggel táplál. Hogyan határozható meg az R_2 -es ellenálláson eső feszültség?
- Rajzoljon egy R_1, R_2, R_3 ellenállásból álló *párhuzamos* hálózatot, amelyet „U” feszültséggel táplál. Hogyan határozható meg az R_3 -es ellenálláson átfolyó áram?
- Hogyan kapcsolhat egy árammérőt abba az elektromos hálózatba, ha annak egyik ágáramát szeretné meghatározni?
- Hogyan kapcsolhat egy feszültségmérőt abba az elektromos hálózatba, ha az egyik elemen eső feszültséget szeretné meghatározni?
- Sorolja fel milyen mérési hibákat ismer?
- Milyen mérési hibákat ismer? 1-1 mondattal röviden jellemezze azokat!
- Hogyan számítjuk ki az abszolút (H) és a relatív hibát ($h, h\%$), ha ismert egy x_m (mért érték) és x_h (helyes érték)?
- Hogyan számítható ki egy analóg műszer osztálypontossága, ha ismert az abszolút hiba (H) és az x_v (végkitérés)?
- Definiálja egy analóg műszer esetén az osztálypontosságot!
- Ha ismert egy műszer osztálypontossága (O_p) és a műszer végkitérése (x_p), akkor milyen definíció szerint határozható meg az abszolút hiba?
- Rajzolja fel az ellenállásmérés nullmódszerének alapkapcsolását (Wheatstone-híd) és írja fel a kiegyenlítés feltételét (levezetés nélkül)!
- Milyen műszert alkalmaznak Wheatstone-hidak kiegyenlítésének vizsgálatakor? Mi a műszer különlegessége?
- Össze lehet-e kapcsolni két különböző potenciálon lévő vezetőket egymással, ugyanazon áramkörön belül, ha azt szeretnénk, hogy a működési feltételek ne változzanak meg? Miért?
- Össze lehet-e kapcsolni két azonos potenciálon lévő vezetőket egymással, ugyanazon áramkörön belül, ha azt szeretnénk, hogy a működési feltételek ne változzanak meg? Miért?

Teljesítménymérés minimumkérdései:

- Definiálja a műszerállandó fogalmát!
- Milyen funkciói lehetnek az elektromechanikus mérőműszer rugóinak?
- Sorolja fel az elektromechanikus műszer lengőtekercsére ható nyomatékokat!
- Sorolja fel az elektromechanikus műszer alaptípusait!
- Mekkora az ideális voltmérő belső ellenállása?
- Mekkora az ideális ampermérő belső ellenállása?
- Milyen villamos mennyiségek mérésére alkalmas a Deprez műszer?
- Milyen típusú elektromechanikus ampermérő kitérési iránya függ a rajta átfolyó áram irányától?
- Milyen típusú elektromechanikus ampermérő kitérési iránya nem függ a rajta átfolyó áram irányától?
- Nevezze meg azt a két elektromechanikus műszert, amelyeket párhuzamosan kapcsolva szinuszos feszültség esetén azonos értéket mutatnak!
- Alkalmas-e a Deprez műszer teljesítmény mérésére?
- Milyen csillapítása van a Deprez műszernek?
- Milyen műszereknek van légcsillapítása?
- Hogyan befolyásolható a lágyvasas műszerek skálamenete?
- Milyen típusú műszer alkalmas a hatásos teljesítmény mérésére?

Oscilloszkóp mérés minimumkérdései

- Milyen alaptípusai vannak az analóg oscilloszkópoknak?
- Mit jelent egy analóg oscilloszkóp esetén az, hogy egy-, két- vagy többcsatornás?
- Milyen fontos külső tulajdonság alapján lehet megállapítani egy analóg oscilloszkópról, hogy egy-, két-, vagy többcsatornás?
- Hogy nevezzük azt a módszert, amelynek helyes alkalmazása biztosítja azt, hogy az oscilloszkópon állókép jelenjen meg?
- Röviden, magyarázó ábra(k) segítségével ismertesse egy oscilloszkóp esetén használt a triggerelési eljárást!
- Mi az analóg oscilloszkópon a „triggerelési szint”? Miért van szükség triggerelésre? Rajzzal indokolja választát!
- Mire szolgál a „slope” gomb?
- Mire szolgál a „timebase” fokozatkapcsoló egy oscilloszkópon?
- Milyen eljáráshoz használnak fűrészfog típusú feszültséget egy analóg oscilloszkóp esetén?
- Mire szolgál az oscilloszkópon az AC/DC kapcsoló?
- Mire szolgál az oscilloszkópon az GND kapcsoló/nyomógomb?
- Mi az alapvető különbség a DMM-en és az analóg oscilloszkópon lévő AC/DC kapcsolók funkciói között?
- Milyen módszerekkel (üzemmódokkal) lehet az egycsatornás analóg oscilloszkópon több jelet vizsgálni? Rajzolja fel a módszereket, és egy-egy mondattal jellemezze őket!
- Mi az ALTER - üzemmód? Rajzolja fel a módszert, és néhány mondattal jellemezze!
- Egysugaras oscilloszkópon ALTER – üzemmódot használ. Kétcsatornás mérés történik és mindkét csatornára alacsonyfrekvenciás jel van kapcsolva, akkor milyen hibajelenség történik? Miért?
- Mi az CHOP - üzemmód? Rajzolja fel a módszert, és néhány mondattal jellemezze!
- Egysugaras oscilloszkópon CHOP – üzemmódot használ. Kétcsatornás mérés történik és az egyik csatornára alacsonyfrekvenciás, a másikra nagyfrekvenciás jel van kapcsolva, akkor milyen hibajelenség történik? Miért?
- Milyen eljárással lehet egy oscilloszkóp segítségével két jel fáziskülönbségét megállapítani?

GEVEE085-B

Kiegészítő kérdések nagy zh-ra!

- Sorolja fel belülről kifelé egy zavarvédett vezeték kialakítását.
- Sorolja fel milyen nyomatékfajták szükségesek egy elektromechanikus műszer működéséhez! (felsorolás)
- Hogyan hozzuk létre az elektromechanikus műszerekben a visszatérítő nyomatékot?
- Milyen csillapítási módszereket alkalmaznak az elektromechanikus műszerekben?
- Milyen elven jön létre a kitérítő nyomaték az elektromechanikus műszerekben?
- Milyen mennyiség mérésére használjuk általában az elektrodinamikus műszert?
- Milyen skálája van a Deprez áram/feszültségmérőnek?
- Milyen skálája van az elektrodinamikus árammérőnek?
- Milyen skálája van az elektrodinamikus teljesítménymérőnek?
- Milyen műszert alkalmaznak a háztartásokban a villamos energia mérésére?
- Változik-e az áramszámla, ha ugyanolyan fogyasztási jellemzők mellett a hálózati feszültség megnövekszik? Miért? Mivel magyarázza?
- Milyen módszert alkalmaznak analóg műszerekben az ellenállás mérésére?
- Milyen módszert alkalmaznak digitális műszerekben az ellenállás mérésére?

Feladatok:

- Egy rezgésmérő műszerrel mért érték 67 ± 3 Hz. Mekkora a műszer osztálypontossága, ha a végkitérése 150 Hz? Mekkora a relatív hiba a feladatban szereplő mérés esetén?

Megoldás:

$$h_v = \frac{H_i}{x_v} \cdot 100\% = (3/150) \cdot 100 = 2\%$$

$$O_p = 2,5 \text{ (kerekítés szabványos } O_p \text{ - osztályra)}$$

$$h_{\%} \approx (O_p \cdot x_v) / x_i = 5,60 \%$$

- Az 1,5 osztálypontosságú feszültségmérő műszer 600 V-os méréshatárban 200 V-ot mutat.
a.) Mekkora a mérés abszolút hibája?
b.) Mekkora a mérés relatív hibája?

Megoldás:

$$H = (O_p \cdot x_v) / 100 = (1,5 \cdot 600) / 100 = \underline{\pm 9 \text{ V}}$$

$$h \approx (O_p \cdot x_v) / x_i = (1,5 \cdot 600) / 200 = \underline{\pm 4,5\%}$$

- Adott egy mérési sorozat:

No	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	Σ
Ω	100,2	99,9	100,1	100,3	100,5	501

Számítsa ki a:

- a terjedelmet (R)
- az átlagos abszolút eltérést (E) és
- a szórást (s)!

A digitális műszerek mérési hibája

A digitális műszerek hibája az analóg rész hibájából és a digitális számlálás hibájából tevődik össze. A megadás lehetséges módjai:

- A mért értékre vonatkoztatott hiba (*katalógusadat*): h_{rdg} (rdg, reading, leolvasott érték):

$$h_{rdg} = \pm \frac{H_i}{m} 100\% \quad \text{ahol:}$$

H_i	a mérés abszolút hibája
m	a mért érték

- A méréshatárra vonatkoztatott hiba h_{FS} (fs, full scale, méréshatár):

$$h_{FS} = \pm \frac{H_i}{p_{FS}} 100\% \quad \text{ahol:}$$

H_i	a mérés abszolút hibája
p_{FS}	a műszer aktuális méréshatára

- A két hiba egymással kifejezhető, így a mért értékre vonatkoztatott (korrigált) hiba (h'_{rdg}):

$$h'_{rdg} = h_{FS} \frac{p_{FS}}{m}$$

- Az impulzusszámlálásból adódó h_{Count} hiba:

$$h_{Count} = \pm \frac{D}{N} 100\% \quad \text{ahol:}$$

N	a digitális műszeren kijelzett szám értéke a tizedespont figyelembevétel nélkül
D	a bizonytalan jegyek száma (tipikusan 1)

- **Összevont relatív hiba:** $h_{\Sigma} = h'_{rdg} + h_{count}$

DMM oktatási példa, számonkérés nagy ZH-ban lehetséges:

$$U_m = U_{rdg} = 5,215 \text{ mV}$$

$$U_{fs} = 10 \mu\text{V}$$

$$h_{rdg} = \pm 0,015 \%$$

$$h_{fs} = \pm 0,02 \% \quad \text{katalógus}$$

$$D = 1$$

Megoldás:

$$\text{Méréshatárra vonatkoztatott relatív hiba: } h'_{rdg} = h_{fs} \frac{U_{fs}}{U_{rdg}} = \pm 0,02 \% \cdot \frac{10 \mu\text{V}}{5,215 \text{ mV}} = 0,038 \%$$

$$\text{Számlálási hiba: } h_{sz} = \frac{1}{5215} \cdot 100 \% = \pm 0,019 \%$$

$$\text{Összevont relatív hiba: } h = \pm |0,015 + 0,038 + 0,019| \% = 0,072\%$$

$$\text{Abszolút hiba: } H = \frac{h}{100\%} \cdot U_{rdg} = \frac{0,072}{100} \cdot 5,215 \approx 4 \mu\text{V}$$