

|           |                                                       |            |
|-----------|-------------------------------------------------------|------------|
| <b>VI</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:<br><br>MEGOLDÁS | pont(45) : |
|-----------|-------------------------------------------------------|------------|

|                                                 |                                           |                                        |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|
| Csak felvételi vizsga: <input type="checkbox"/> | csak záróvizsga: <input type="checkbox"/> | közös vizsga: <input type="checkbox"/> |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|

## Közös alapképzéses záróvizsga – mesterképzés felvételi vizsga

### Villamosmérnöki szak

#### BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar

**2020. január 2.**

**MEGOLDÁSOK**

A dolgozat minden lapjára, a kerettel jelölt részre írja fel nevét, valamint felvételi azonosítóját, záróvizsga esetén Neptun-kódját!

A fenti táblázat megfelelő kockájában jelölje X-szel, hogy csak felvételi vizsgát, csak záróvizsgát, vagy közös felvételi és záróvizsgát kíván tenni!

A feladatok megoldásához csak papír, írószer, zsebszámológép használata megengedett, egyéb segédeszköz és a kommunikáció tiltott. A megoldásra fordítható idő: 120 perc. A feladatok után azok pontszámát is feltüntettük.

A megoldásokat a feladatlagra írja rá, illetve ott jelölje. Teszt jellegű kérdések esetén elegendő a kiválasztott válasz betűjelének bekarikázása. Kiegészítendő kérdések esetén, kérjük, adjon világos, egyértelmű választ. Ha egy válaszon javítani kíván, teszt jellegű kérdések esetén írja le az új betűjelet, egyébként javítása legyen egyértelmű.

A feladatlagra írt információk közül csak az eredményeket vesszük figyelembe. Az áttekinthetetlen válaszokat nem értékeljük.

A vizsga végeztével mindenképpen be kell adnia dolgozatát. Kérjük, hogy a dolgozathoz más lapokat ne mellékeljen.

Felhívjuk figyelmét, hogy illegális segédeszköz felhasználása esetén a felügyelő kollégák a vizsgából kizárják, ennek következtében felvételi vizsgája, illetve záróvizsgája sikertelen lesz, amelynek letételét csak a következő felvételi, illetve záróvizsgaidőszakban kísérelheti meg újból.

### Specializációválasztás

(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

Kérem, a túloldalon található táblázatokban jelölje meg, mely fő-, illetve mellékspecializáción kívánja tanulmányait folytatni. FIGYELEM! A fő- és mellékspecializációkat külön-külön kell sorrendbe állítani!

|                                             |                                             |                                             |                                              |                                             |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>D</b> pont(10): <input type="checkbox"/> | <b>E1</b> pont(5): <input type="checkbox"/> | <b>E2</b> pont(5): <input type="checkbox"/> | <b>MT</b> pont(10): <input type="checkbox"/> | <b>J</b> pont(15): <input type="checkbox"/> |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|

**Főspecializáció választása**  
(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

A táblázatban a főspecializáció neve mellett számmal jelölje a sorrendet: 1-es szám az első helyen kiválasztott specializációhoz, 2-es a második helyen kiválasztotthoz tartozik stb. Nem kell az összes főspecializáció mellé számot írni, de legalább egy főspecializációt jelöljön meg.

| <b>Főspecializáció</b>                                 | <b>sorrend</b> |
|--------------------------------------------------------|----------------|
| Beágyazott információs rendszerek (MIT)                |                |
| Írányítórendszerek (IIT)                               |                |
| Mikroelektronika és elektronikai technológia (EET-ETT) |                |
| Multimédia rendszerek és szolgáltatások (HIT)          |                |
| Számítógép-alapú rendszerek (AUT)                      |                |
| Vezetéknélküli rendszerek és alkalmazások (HVT)        |                |
| Villamosenergia-rendszerek (VET)                       |                |

**Mellékspecializáció választása**  
(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

A táblázatban a mellékspecializáció neve mellett számmal jelölje a sorrendet: 1-es szám az első helyen kiválasztott specializációhoz, 2-es a második helyen kiválasztotthoz tartozik stb. Nem kell az összes mellékspecializáció mellé számot írni, de legalább egy mellékspecializációt jelöljön meg.

| <b>Mellékspecializáció</b>                                 | <b>sorrend</b> |
|------------------------------------------------------------|----------------|
| Alkalmazott elektronika (AUT)                              |                |
| Alkalmazott szenzorika (ETT)                               |                |
| E-mobilitás (VET – VG)                                     |                |
| Épületvillamosság (VET – NF)                               |                |
| Hang- és stúdiótechnika (HIT)                              |                |
| Intelligens robotok és járművek (IIT)                      |                |
| Nukleáris rendszertechnika (VIK)                           |                |
| Okos város (TMIT)                                          |                |
| Optikai hálózatok (HVT)                                    |                |
| Programozható logikai áramkörök alkalmazástechnikája (MIT) |                |
| Smart System Integration (EET)                             |                |

|          |                                                       |           |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>D</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:<br><br>MEGOLDÁS | pont(10): |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|

1. Válassza ki, hogy melyik alábbi Karnaugh-tábla felel meg pontosan a következő specifikációnak:

Egy 4 bemenetű (ABCD), 1 kimenetű (F) kombinációs hálózatnak a kimenete 0, ha az A és B bemenet azonos értéke mellett a C és D bemenet közül csak az egyik egyezik meg az A bemenet értékével. A hálózat bemenetén nem lehet minden bemenet azonos értékű!

a)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   | C |   |   |   |   |
| F |   | - | 0 | 1 | 0 |   |
|   |   | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
|   | A | 1 | 0 | - | 0 | B |
|   |   | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
|   |   | D |   |   |   |   |

b)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   | C |   |   |   |   |
| F |   | - | 1 | 0 | 1 |   |
|   |   | 0 | 0 | 0 | 0 |   |
|   | A | 0 | 1 | - | 1 | B |
|   |   | 0 | 0 | 0 | 0 |   |
|   |   | D |   |   |   |   |

c)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   | C |   |   |   |   |
| F |   | 1 | 0 | 1 | 0 |   |
|   |   | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
|   | A | 1 | 0 | 1 | 0 | B |
|   |   | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
|   |   | D |   |   |   |   |

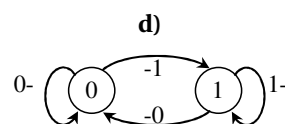
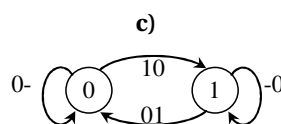
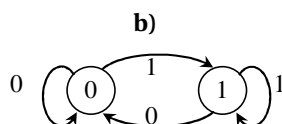
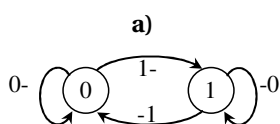
d)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   | C |   |   |   |   |
| F |   | 0 | 1 | 0 | 1 |   |
|   |   | 0 | 0 | 0 | 0 |   |
|   | A | 0 | 1 | 0 | 1 | B |
|   |   | 0 | 0 | 0 | 0 |   |
|   |   | D |   |   |   |   |

Megoldás: a)

pont(1):

2. Adott az alábbi négy flip-flop állapotgráf:



Melyik felel meg a JK flip-flop működésének? a) b) c) d)

Megoldás: a)

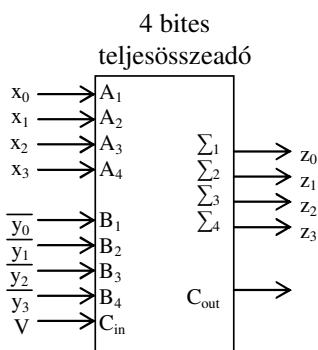
pont(1):

Melyik felel meg az SR flip-flop működésének? a) b) c) d)

Megoldás: c)

pont(1):

3. Milyen műveletet hajt végre a mellékelt 4 bites teljesösszeadóval megvalósított hálózat, ha a V bemenetére 1 értéket kapcsolunk? X és Y négybites, kettes komplementes számok;  $x_0, y_0, z_0$  a legkisebb helyiértékeket jelöli.



- a)  $Z = X + Y$   
b)  $Z = X - Y$   
c)  $Z = X + Y + 1$   
d)  $Z = X - Y - 1$

Megoldás: b)

pont(1):

4. Egy háromváltozós logikai függvény algebrai alakja:  $F(A,B,C) = \overline{B} \cdot (A + B) \cdot (B + C)$ . A függvényt kizárólag NOR kapukkal valósítjuk meg. Jelölje meg, hogy a megadott bemeneti kombináció változások közül melyek esetében léphet fel statikus hazard a hálózatban, és melyek esetében nem!

| ABC   | → | ABC   | igen                                | nem                                 |
|-------|---|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 0 0 0 | → | 0 0 1 | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 0 0 0 | → | 0 1 0 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 0 0 0 | → | 0 1 1 | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 1 0 0 | → | 1 1 0 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

pont(1):

5. Egy háromváltozós függvény legegyszerűbb kétszintű, diszjunktív algebrai alakja:  $F(A,B,C) = AB + BC$ .

Jelölje meg, hogy melyek a függvény minterm indexei! (Az A változó jelöli a legmagasabb helyiértéket.)

**a)** (3,6,7)

**b)** (2,3,5,6,7)

**c)** (6,7,12,13,14,15)

**d)** (4,5,6,7,10,11,12,13,14,15)

Megoldás: **a)**

pont(1):

Jelölje meg, hogy melyik bemeneti kombináció esetén ad 0 kimeneti értéket a fenti függvény!  
(Több helyes válasz is lehetséges.)

**a)** ABC=000

**b)** ABC=011

**c)** ABC=111

**d)** ABC=101

Megoldás: **a)** és **d)**

pont(1):

6. Adott az alábbi Karnaugh-tábla. Jelölje meg, hogy a megadott algebrai alakok közül mely(ek) prímisszimplifikánsai a Z függvénynek!

|          |          |          |   |   |   |
|----------|----------|----------|---|---|---|
|          |          | <b>C</b> |   |   |   |
|          |          | <b>Z</b> |   |   |   |
|          |          | 0        | 0 | 0 | 0 |
|          |          | 0        | 0 | 1 | 1 |
| <b>A</b> | <b>B</b> | 1        | 1 | 1 | 0 |
|          |          | 1        | 1 | 0 | 0 |
|          |          | <b>D</b> |   |   |   |

**a)**  $A + B$

**b)**  $BC$

**c)**  $ABD$

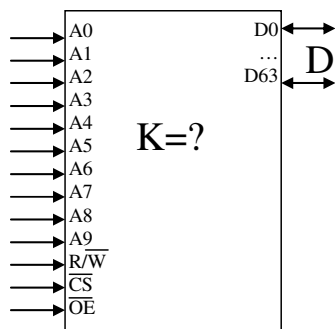
**d)**  $\overline{A} + B + \overline{C}$

Megoldás: **a)** és **c)**

pont(1):

|          |                                                   |
|----------|---------------------------------------------------|
| <b>D</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:<br>MEGOLDÁS |
|----------|---------------------------------------------------|

7. Adott az alábbi kivezetésekkel rendelkező memória áramkör. Jelölje meg, mekkora kapacitással rendelkezik!



- a) 32 kbit
- b) 64 kbit
- c) 16 kbyte
- d) 1 kbyte

$$K = 2^6 \cdot 2^{10} \text{ bit} = 64 \text{ kbit}$$

Megoldás: b)

pont(1):

8. Válassza ki, hogy mi lesz az A regiszter értéke az alábbi (i8085) utasítássorozat végrehajtása után, ha a memóriában a 8000H címtől kezdődően a 20h, 20h értékek találhatók!

|              |               |                 |
|--------------|---------------|-----------------|
| LXI H, 8000h | ; LXI H, n16: | HL := n16       |
| XRA A        | ; XRA r:      | A := A XOR r    |
| XRA M        | ; XRA M:      | A := A XOR [HL] |
| INX H        | ; INX H:      | HL := HL + 1    |
| XRA M        | ; XRA M:      | A := A XOR [HL] |

- a) 00h
- b) FFh
- c) 20h
- d) 21h

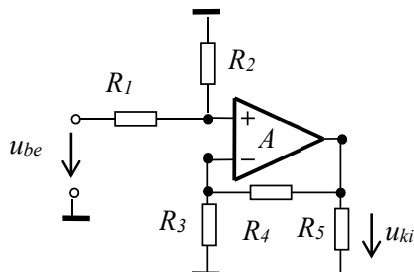
Megoldás: a)

pont(1):



|          |                                                       |           |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>E</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:<br><br>MEGOLDÁS | pont(10): |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|

1. Tekintsük az alábbi kapcsolást:



$$\begin{aligned} R_1 &= R_2 = 5 \text{ k}\Omega \\ R_3 &= R_4 = 5 \text{ k}\Omega \\ R_5 &= 10 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$

- (i) Mekkora az  $u_{ki}/u_{be}$  feszültségerősítés, ha a műveleti erősítő erősítése végtelen ( $A = \infty$ ), de differenciális bemenő ellenállása véges ( $R_{be} = 10 \text{ M}\Omega$ )?

a) 2      b) 1/2      c) -1/2      d) 1      e) -2      f) -1      g) 0,99

Megoldás: d)

pont(1):

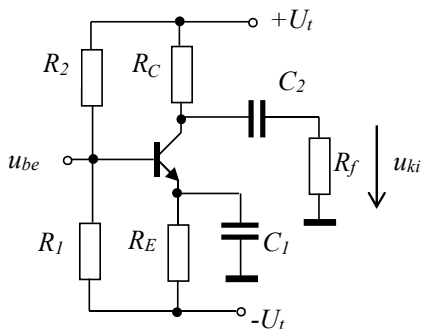
- (ii) Mekkora a kimeneti hibafeszültség abszolút értéke, ha a műveleti erősítő bemeneti offset-feszültsége,  $U_{off} = 10 \text{ mV}$ ? ( $U_{be} = 0 \text{ V}$ ,  $A = \infty$ ,  $R_{be} = \infty$ )

a) 2 mV      b) 5 mV      c) 10 mV      d) 12,4 mV      e) 20 mV

Megoldás: e)

pont(1):

2. Tekintsük az alábbi kapcsolást. (Figyelem, e példa harmadik részfeladata a következő oldalon van!)



Tápfeszültség:

$$U_t = 10 \text{ V}$$

Ellenállások:

$$R_E = R_C = R_f = 5 \text{ k}\Omega$$

$$R_1 = 10,6 \text{ k}\Omega, \quad R_2 = ?$$

Kondenzátorok:

$$C_1 \rightarrow \infty, \quad C_2 \rightarrow \infty$$

A tranzisztor karakterisztikája

áramerősítés:

$$A = 1, \quad (B = \infty)$$

bázis-emitter nyitófeszültség

$$U_{BE0} = 0,6 \text{ V}$$

kollektor-emitter maradékfeszültség:

$$U_m = 1 \text{ V}$$

az emitteráram munkaponti értéke:

$$I_{E0} = 2 \text{ mA}$$

- (i) Hogyan függ  $R_2$  értékétől az  $u_{ki}/u_{be}$  feszültségerősítés középfrekvenciás értékének abszolút értéke?

- a) Nem függ.  
b) Ha  $R_2$  nő, akkor nő a munkaponti áram, és ezért csökken az erősítés.  
c) Ha  $R_2$  nő, akkor csökken a munkaponti áram, és ezért csökken az erősítés.  
d) Ha  $R_2$  nő, akkor nő a munkaponti áram, és ezért nő az erősítés.  
e) Ha  $R_2$  nő, akkor csökken a munkaponti áram, és ezért nő az erősítés.

Megoldás: c)

pont(1):

- (ii) Ha  $C_2 = 20 \mu\text{F}$ , akkor mennyi a feszültségerősítés 3 dB-es alsó határfrekvenciája?

a) 5 Hz      b) 5 rad/s      c) 0,7962 rad/s      d) 10 rad/s      e) 10 Hz

Megoldás: b)

pont(1):

(iii) A kimeneti, párhuzamos  $C_f$  terhelő kapacitást figyelembe véve hogyan függ  $R_C$  értékétől a feszültségerősítés abszolút értéke és felső határfrekvenciája?

- a) Ha  $R_C$  nő, akkor nő az erősítés, és csökken a felső határfrekvencia.
- b) Ha  $R_C$  nő, akkor nő az erősítés, és nő a felső határfrekvencia.
- c) Ha  $R_C$  nő, akkor nő az erősítés, és nem változik a felső határfrekvencia.
- d) Ha  $R_C$  nő, akkor csökken az erősítés, és nem változik a felső határfrekvencia.

Megoldás: a)

pont(1):

3. Műveleti erősítő, Zener-diódás referenciaforrás áramkörben a műveleti erősítő bemenetein +7V-ot mérünk. Mennyi a beépített Zener-dióda feszültsége, ha a kimenő feszültség 12V?

- a) 19 V
- b) 7 V
- c) 5 V
- d) 9,5 V

Megoldás: c)

pont(1):

4. Soros áteresztőtranzisztoros stabilizátor kimenő feszültsége +12V. A kimenő teljesítmény 24 W és 36 W között változik. A bemenő feszültség a +24V... +36V tartományban változik. Mennyi az áteresztőtranzisztor minimális disszipációs teljesítménye?

- a) 72 W
- b) 36 W
- c) 24 W
- d) 48 W

Megoldás: c)

pont(1):

5. Folyamatos üzemben működő tranzisztor kollektorárama 20 A, kollektor-emitter feszültsége 2,5 V. A tranzisztor belső hőellenállása  $R_{thb} = 0,1^\circ\text{C}/\text{W}$ , a hőátadási ellenállás a hűtőborda felé  $R_{tha} = 0,4^\circ\text{C}/\text{W}$ . A tranzisztor szilíciumlapkájának megengedett maximális hőmérséklete  $\Theta_{j\text{meg}} = 160^\circ\text{C}$ . Az alkalmazott hűtőborda termikus ellenállása  $R_{thh} = 2^\circ\text{C}/\text{W}$ . Legfeljebb mekkora környezeti hőmérsékletig használható a kapcsolás?

- a)  $25^\circ\text{C}$
- b)  $35^\circ\text{C}$
- c)  $40^\circ\text{C}$
- d)  $60^\circ\text{C}$

Megoldás: b)

pont(1):

6. PLL-t FM demodulátorként alkalmazunk. Az alábbiak közül melyik az az áramkör, amelynek kimenete az FM demodulált jel?

- a) fázisdetektor
- b) PI szabályozó
- c) VCO
- d) egyik sem

Megoldás: b)

pont(1):

7. Egy PLL-ben a fázisdetektor átviteli tényezője  $K_{PD} = 2\text{V}/\text{rad}$ , a VCO átviteli tényezője  $100\text{kHz}/\text{V}$ , és passzív szabályozót alkalmazunk. Állandósult állapotban mennyivel változik meg a fázisdetektor  $U_{PD}$  feszültsége, ha a bemeneti frekvenciát 200 kHz-ről 250 kHz-re növeljük?

- a) 0 V
- b) 0,5 V
- c) 2 V
- d)  $\infty$

Megoldás: b)

pont(1):

|           |                                                       |           |
|-----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>MT</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:<br><br>MEGOLDÁS | pont(10): |
|-----------|-------------------------------------------------------|-----------|

1. Egy fizikai mennyiség kifejezése a következő:  $S = \frac{1}{2\pi} \left[ \frac{1}{r_1^2} - \frac{1}{r_2^2} \right]$ , ahol  $r_1 = 0,20$  és  $r_2 = 0,25$ . Adja meg az  $S$  mennyiség relatív hibáját legrosszabb esetben, ha  $r_1$ -et és  $r_2$ -t 0,5 % hibával ismerjük!

a)  $\frac{\Delta S}{S} = 0,50\%$

b)  $\frac{\Delta S}{S} = 1,00\%$

c)  $\frac{\Delta S}{S} = 3,23\%$

d)  $\frac{\Delta S}{S} = 4,56\%$

Megoldás: d)

pont(1):

2. Egy erősítő feszültségerősítését néhány alkatrész értéke határozza meg, az erősítés hibája az alkatrészek tűréseiből és az erősítésre vonatkozó összefüggésből számítható. Milyen hibaösszegzést alkalmazzunk, ha garantálni szeretnénk, hogy az erősítés hibája a kiszámított értéket ne haladja meg?

a) Előjeles összegzést.

b) Worst case összegzést.

c) Valószínűségi összegzést.

d) Worst case vagy valószínűségi összegzést.

Megoldás: b)

pont(1):

3. Két, egymástól független zajforrás 0 dB szintű zajfeszültséget állít elő. A referenciaszint konkrét értéke közömbös, de azonos mindkét forrásra. A két zajfeszültséget összegezzük. Adja meg az eredő feszültség szintjét dB-ben!

a) -3 dB

b) 0 dB

c) 3 dB

d) 6 dB

Megoldás: c)

pont(1):

4. Egy periodikus jel alapharmonikusa 1 V amplitúdójú, egyenszintje zérus. Két felharmonikusa nem zérus, ezek amplitúdója 0,1 V és 0,05 V. Adja meg a periodikus jel torzítási tényezőjét!

a)  $k = 36,12\%$

b)  $k = 11,1\%$

c)  $k = 1,23\%$

d)  $k = 0,11\%$

Megoldás: b)

pont(1):

5. Egy  $f_x = 440$  Hz névleges frekvenciájú, zajmentesnek tekinthető jel periódusidejét mérjük átlagperiódusidő-mérővel; a műszer összesen  $n = 100$  periódus idejét méri meg. A műszer órajele  $f_0 = 1$  MHz, ennek hibája  $h_0 = 10$  ppm. Mekkora legrosszabb esetben a periódusidő-mérés relatív hibája?

a)  $\frac{\Delta T_x}{T_x} = 4,4$  ppm

b)  $\frac{\Delta T_x}{T_x} = 14,4$  ppm

c)  $\frac{\Delta T_x}{T_x} = 440$  ppm

d)  $\frac{\Delta T_x}{T_x} = 450$  ppm

Megoldás: b)

pont(1):

6. Párhuzamosan kapcsoljuk az  $R_0 = 100\Omega$  értékű ellenállást, a  $C_0 = 10\mu\text{F}$  értékű kapacitást és az  $L_0 = 250\text{mH}$  értékű induktivitást. Adja meg az így létrejött impedancia *párhuzamos* GC-helyettesítőképeinek elemeit,  $\omega = 1000\text{rad/s}$  kör-frekvencián!

- a)  $G = 10\text{mS}$ ,  $C = 6\mu\text{F}$
- b)  $G = 100\Omega$ ,  $C = 6\mu\text{F}$
- c)  $G = 10\text{mS}$ ,  $C = 14\mu\text{F}$
- d)  $G = 10\text{mS}$ ,  $C = -6\mu\text{F}$

Megoldás: a)

pont(1):

7. Négy ellenállást összekapcsoltunk egy négyzetbe úgy, hogy a négyzet minden éle pontosan egy ellenállás. Feladatunk egy kiválasztott ellenállás értékének 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 3 vezetékes méréssel hajtható végre a mérés.
- c) Csak 4 vezetékes méréssel hajtható végre a mérés.
- d) 3 vagy 5 vezetékes méréssel hajtható végre a mérés.

Megoldás: d)

pont(1):

8. Egy digitális oszcilloszkóp a mintavételezett jelből 1000 pontot jelez ki. Vízszintesen 10 osztás van, a műszer  $10\text{ms/osztás}$  beállítás mellett mér. Az oszcilloszkóp bemenetére  $f_x = 120,1\text{kHz}$  frekvenciájú szinuszos jelet kapcsolunk. Az oszcilloszkópon látható ábra alapján milyen frekvenciájúnak mérjük a jelet?

- a)  $f_m = 120,1\text{kHz}$
- b)  $f_m = 100\text{Hz}$
- c)  $f_m = 10\text{Hz}$
- d)  $f_m = 1\text{Hz}$

Megoldás: b)

pont(1):

9. Az alábbiak közül mire alkalmas az oszcilloszkópok *auto trigger* funkciója?

- a) Triggerfeltétel teljesülése előtti jelrészlet megjelenítésére.
- b) Egy perióduson belül a triggerfeltételt többször teljesítő periodikus jel helyes megjelenítésére.
- c) Konstans jel megjelenítésére.
- d) Kis kitöltési tényezőjű impulzussorozat helyes megjelenítésére.

Megoldás: c)

pont(1):

10. Egy jelfeldolgozó rendszerben periodikus jelet diszkrét Fourier-transzformációval (DFT) analizálunk. A mintavételi frekvencia  $f_s = 65536\text{Hz}$ ; a DFT pontszáma  $N = 8192$ ; a DFT-hez a jelet négyszögablakkal vágjuk ki. Jelölje a jel mintáit  $x(n)$ , a transzformált vektor elemeit pedig  $X(k)$ , ahol  $n, k = 0 \dots N - 1$ . Továbbá  $X(k) \neq 0$ , ha  $k = 0, 25, 8167$ . Válassza ki az alábbiak közül a jel egy lehetséges időfüggvényét! (A képletekben az időegység,  $[t] = 1\text{sec.}$ )

- a)  $x(t) = 1 + \sin(2\pi \cdot f_x \cdot t)$   $f_x = 200\text{Hz}$
- b)  $x(t) = \sin(2\pi \cdot f_x \cdot t)$   $f_x = 200\text{Hz}$
- c)  $x(t) = 1 + \sin(2\pi \cdot f_x \cdot t)$   $f_x = 25\text{Hz}$
- d)  $x(t) = \sin(2\pi \cdot f_x \cdot t)$   $f_x = 25\text{Hz}$

Megoldás: a)

pont(1):

|          |                                                       |           |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>J</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:<br><br>MEGOLDÁS | pont(15): |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|

1. Egy  $U_0$  feszültségre feltöltött,  $C$  kapacitású kondenzátorra a  $t = 0$  pillanatban  $R$  rezisztenciájú ellenállást kapcsolunk. Adja meg a kondenzátor feszültségének időfüggvényét  $t \geq 0$ -ra!

**a)**  $u_C(t) = U_0$

**b)**  $u_C(t) = U_0 e^{-t/(CR)}$

**c)**  $u_C(t) = U_0 (1 - e^{-t/(CR)})$

**d)**  $u_C(t) = U_0 e^{tCR}$

**e)**  $u_C(t) = \frac{U_0}{R} e^{-t/(CR)}$

Megoldás: **b)**

pont(1):

Adja meg a kondenzátor áramának Laplace-transzformáltját! (A kondenzátoráram referenciairánya megegyezik  $U_0$  referenciairányával.)

**a)**  $I_C(s) = \frac{U_0}{s + \frac{1}{CR}}$

**b)**  $I_C(s) = -\frac{U_0}{s + \frac{1}{CR}}$

**c)**  $I_C(s) = \frac{-U_0/R}{s + \frac{1}{CR}}$

**d)**  $I_C(s) = \frac{U_0}{s(s - \frac{1}{CR})}$

**e)**  $I_C(s) = -\frac{U_0}{s} \left( R + \frac{1}{sC} \right)$

Megoldás: **c)**

pont(1):

2. Egy folytonos idejű rendszer impulzusválasza:  $h(t) = \delta(t) + \varepsilon(t) A e^{-5t}$ . Az  $A$  együttható mekkora értékénél lesz a rendszer mindentátereszítő?

**a)**  $A = 10$

**b)**  $A = -5$

**c)**  $A = 5$

**d)**  $A = 25$

**e)**  $A = -10$

Megoldás: **e)**

pont(1):

3. Egy folytonos idejű, másodrendű rendszer egyik pólusa  $s = -2 + j2$ , egyetlen zérusa pedig  $s = 0,5$ .

Az alábbiak közül melyik lehet a rendszer átviteli függvénye? (A  $K$  szorzótényező paraméter.)

**a)**  $H(s) = K \frac{s - 0,5}{s^2 + 4s + 8}$

**b)**  $H(s) = K \frac{0,5}{s^2 + 4s + 4}$

**c)**  $H(s) = K \frac{s - 0,5}{(s + 2)(s - 2)}$

**d)**  $H(s) = K \frac{s + 0,5}{s^2 + 4s + 8}$

**e)** Nem létezik, mert pólus csak negatív valós szám lehet.

Megoldás: **a)**

pont(1):

Állapítsa meg a  $K$  szorzó értékét, ha tudjuk, hogy a rendszer ugrásválaszának állandósult értéke,  $g(+\infty) = 0,5$ !

**a)**  $K = 0,5$

**b)**  $K = 1$

**c)**  $K = -8$

**d)**  $K = 5$

**e)**  $K = -2$

Megoldás: **c)**

pont(1):

4. Egy páros  $x(t)$  jel (amelyre teljesül, hogy  $x(-t) = x(t)$ ,  $\forall t$ ) Laplace- transzformáltja:  $X(s) = \frac{1}{s+2}$ .  
Adja meg a jel Fourier-transzformáltját!

a)  $X(j\omega) = \frac{1}{j\omega + 2}$

b)  $X(j\omega) = \frac{j\omega}{j\omega + 2}$

c)  $X(j\omega) = \frac{1}{\omega^2 + 4}$

d)  $X(j\omega) = \frac{4}{\omega^2 + 4}$

e) Nem létezik, mert a jel nem belépő

Megoldás: d)

pont(1):

5. Egy diszkrét idejű rendszer állapotváltozós leírása:  $x[k+1] = -1,5x[k] + u[k]$ ,  $y[k] = 0,4x[k]$ .  
Adja meg a rendszer átviteli függvényét!

a)  $H(z) = \frac{0,4}{1 + 1,5z^{-1}}$

b)  $H(z) = \frac{0,4z^{-1}}{1 + 1,5z^{-1}}$

c)  $H(z) = \frac{1,5}{z+2}$

d)  $H(z) = \frac{2z - 1,5}{z + 0,4}$

e) Nem létezik, mert a rendszer nem GV-stabilis

Megoldás: b)

pont(1):

6. Egy diszkrét idejű rendszer rendszeregyenlete:  $y[k] + 0,5y[k-1] = b_0u[k] + b_1u[k-1]$ . Az átviteli tényező 0 illetve  $\pi$  diszkrét körfrekvencián 4 illetve  $-4$ . Mekkora a  $b_0$  és a  $b_1$  együttható?

a)  $b_0 = -0,5$  és  $b_1 = 2$

b)  $b_0 = 1$  és  $b_1 = 4$

c)  $b_0 = 4$  és  $b_1 = -4$

d)  $b_0 = 0$  és  $b_1 = 4$

e)  $b_0 = 2$  és  $b_1 = 4$

Megoldás: e)

pont(1):

7. A diszkrét idejű, 4 periódusú  $f[k]$  jel komplex Fourier-együtthatói:  $F_0^C = 1$ ,  $F_1^C = j$ ,  $F_2^C = -1$ . Adja meg  $f[0]$  értékét!

a)  $-2$

b)  $-1$

c)  $0$

d)  $1$

e)  $2$

Megoldás: c)

pont(1):

8. A DI rendszer  $h[k] = -\delta[k+1] + 2\delta[k] + \delta[k-1]$  impulzusválaszával adott.

Adja meg a rendszer átviteli függvényét!

a)  $H(z) = -z + 2 + z^{-1}$

b)  $H(z) = 2 + z^{-1}$

c)  $H(z) = \frac{z^{-1}}{1 + 2z^{-1}}$

d) Nem létezik, mert a rendszer nem GV stabilis.

e) Nem létezik, mert a rendszer nem kauzális.

Megoldás: e)

pont(1):

Adja meg a rendszer átviteli karakterisztikáját!

a)  $H(e^{j\vartheta}) = -e^{j\vartheta} + 2 + e^{-j\vartheta}$

b)  $H(\vartheta) = 2 - 2\sin \vartheta$

c)  $H(\vartheta) = 2 + \sin \vartheta + \cos \vartheta$

d) Nem létezik, mert a rendszer nem GV stabilis.

e) Nem létezik, mert a rendszer nem kauzális.

Megoldás: a)

pont(1):

|          |                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------|
| <b>J</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:<br><br>MEGOLDÁS |
|----------|-------------------------------------------------------|

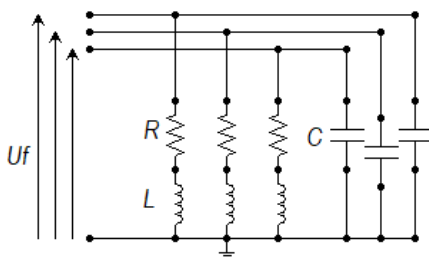
9. Minimálfázisú-e az  $y[k] + 0,5y[k-1] = 2u[k] + 4u[k-1]$  rendszeregyenlettel adott DI rendszer?

- a) Igen, mert pólusa és zérusa is negatív.
- b) Igen, mert pólusa negatív, és abszolút értéke kisebb 1-nél.
- c) Igen, mert a zérus a pólus reciprokanak konjugáltja.
- d) Nem, mert a rendszer nem kauzális.
- e) Nem, mert a zérus abszolút értéke nagyobb 1-nél.

Megoldás: e)

pont(1):

10. Az alábbi ohmos-induktív, háromfázisú fogyasztót 50 Hz frekvenciájú szinuszos,  $U_f = 231 V_{\text{eff}}$  fázisfeszültségű, szimmetrikus háromfázisú feszültségről tápláljuk. A fogyasztó adatai minden fázisban:  $R = 100 \Omega$ ,  $L = 112,5 \text{ mH}$ . Mekkora legyen az Y kapcsolású kondenzátor értéke fázisonként, hogy a fogyasztó ne vegyen fel meddő teljesítményt a hálózattól, azaz  $\cos \varphi$ -je 1 legyen?



- a)  $4 \mu\text{F}$
- b)  $10 \mu\text{F}$
- c)  $20 \mu\text{F}$
- d)  $50 \mu\text{F}$
- e)  $112,5 \mu\text{F}$

Megoldás: b)

pont(1):

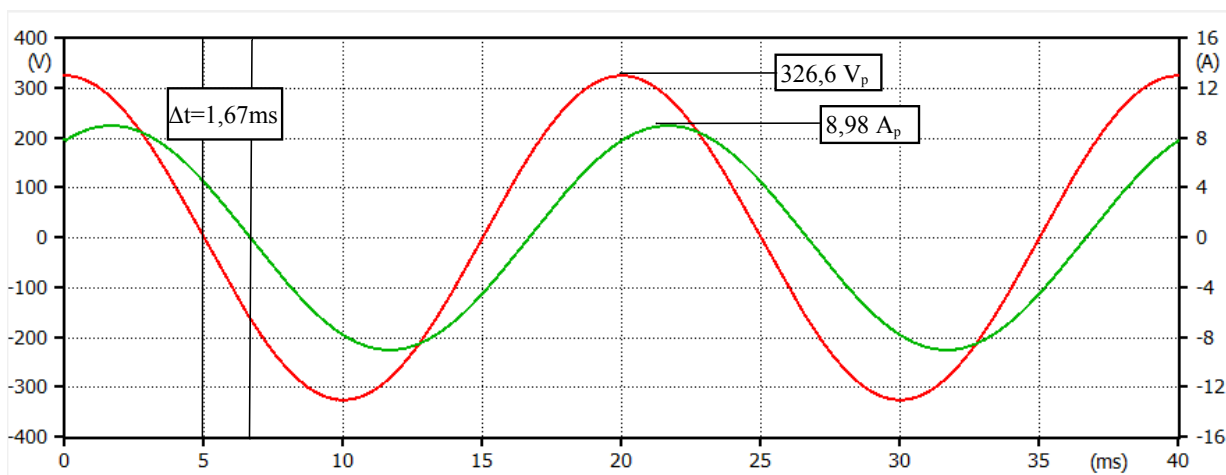
11. Egy 126/11 kV névleges feszültségű  $Y_n d1$  kapcsolású transzformátor nagyfeszültségű oldali csillagpontját és az alálomási földelést összekötő vezetékben  $900 A_{\text{eff}}$  áram folyik, mert a transzformátort tápláló valamelyik 132 kV-os vezetéken egyfázisú földzárlet lépett fel. A transzformátor a középfeszültségű oldalon ki van kapcsolva. Számítsa ki, hogy ebben az üzemállapotban mekkora áram folyik a 11 kV-os delta kapcsolású tekercsekben!

- a)  $I_{\Delta} = 0 A_{\text{eff}}$
- b)  $I_{\Delta} = 300 A_{\text{eff}}$
- c)  $I_{\Delta} = 1,98 kA_{\text{eff}}$
- d)  $I_{\Delta} = 3,27 kA_{\text{eff}}$
- e)  $I_{\Delta} = 10,3 kA_{\text{eff}}$

Megoldás: c)

pont(1):

12. Egy háromfázisú, 10/0,4kV-os, 400 kVA névleges teljesítményű, szimmetrikusan terhelte transzformátor kisfeszültségű oldalán az L1-N fázisfeszültség és az L1 fázis áramának időfüggvényét az alábbi mérési regisztrátum mutatja. Tudjuk továbbá, hogy az áramot egy 100:1 áttételű áramváltó szekunder oldalán mérték. Határozza meg a transzformátor terhelésének mértékét %-ban, a mérésből kiszámítható látszólagos háromfázisú teljesítmény és a névleges teljesítmény hányadosaként!



a) 73 %

b) 95 %

c) 100 %

d) 110 %

e) 127 %

Megoldás: **d)**

pont(1):