

Név, azonosító:	pont(90):
-----------------	-----------

**Felvételi vizsga**  
**Mesterképzés, villamosmérnöki szak**  
**BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar**

**2009. január 5.**

A dolgozat minden lapjára, a kerettel jelölt részre írja fel nevét, valamint felvételi azonosítóját!

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 kollegák a vizsgából kizárják, ennek következtében felvételi vizsgája, illetve emelt szintű záróvizsgálója sikertelen lesz, amelynek letételét csak a következő felvételi, illetve záróvizsga-időszakban kísérheti meg újból.

**Szakirányválasztás**

Kérem, az alábbi táblázatban jelölje meg, mely szakirányon kívánja tanulmányait folytatni. A táblázatban a szakirány neve mellett számmal jelölje a sorrendet: 1-es szám az első helyen kiválasztott szakirányhoz, 2-es a második helyen kiválasztotthoz tartozik stb. Nem kell az összes szakirány mellé számot írni, de legalább egy szakirányt jelöljön meg. Egy sorszám csak egyszer szerepeljen.

szakirány neve	gondozó tanszék	sorrend
Beágyazott információs rendszerek szakirány	MIT	
Elektronikai technológia és minőségbiztosítás szakirány	ETT	
Infokommunikációs rendszerek szakirány	TMIT	
Irányító és robotrendszerek szakirány	IIT	
Médiatechnológiák és -kommunikáció szakirány	HIT	
Mikro- és nanoelektronika szakirány	EET	
Számítógép alapú rendszerek szakirány	AAIT	
Szélessávú és vezeték nélküli kommunikáció szakirány	SZHVT	
Újgenerációs hálózatok szakirány	HIT	
Villamos gépek és hajtások szakirány	VET	
Villamosenergia-rendszerek szakirány	VET	



<b>M</b>	Név, azonosító:	pont(30):
----------	-----------------	-----------

1. Az  $S_1$  sík egyenlete:  $2x + 4y + 8z = 4$ , az  $S_2$  sík egyenlete:  $2x + 8y + 4z = 2$ . Legyen  $e$  az az egyenes, mely párhuzamos mindkét síkkal és átmegy az  $(1,2,3)$  ponton.

(i) Adja meg az  $e$  egyenes egy olyan irányvektorát, melynek utolsó koordinátája 1.

pont(2):

(ii) Adja meg az  $e$  egyenes egy olyan pontját, melynek első koordinátája 7.

pont(2):

(iii) Adja meg az  $S_1$  sík egy olyan normálvektorát, melynek második koordinátája 2.

pont(2):

2. Konvergensek-e a következő sorok?

(i)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arctg n}{n}$

pont(2):

(ii)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$

pont(2):

(iii)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$

pont(2):

3. Hol konvergensek az alábbi függvénysorok?

(i)  $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{x^2}{n^2}$

pont(2):

(ii)  $\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(1 + \frac{x^2}{n}\right)$

pont(2):

4. Mi az összegfüggvényük az alábbi soroknak, ott, ahol konvergensek?

(i)  $\sum_{n=0}^{\infty} x^{2n}$

pont(2):

(ii)  $\sum_{n=1}^{\infty} nx^{n-1}$

pont(2):

5. Fejtse Taylor-sorba az alábbi függvényeket az  $x = 0$  körül!

(i)  $\frac{1}{x+2}$

pont(2):

(ii)  $e^{x+1}$

pont(2):

6. Legyen  $f(x, y) = \frac{y^3}{x^2 + y^2}$  az origón kívül és  $f(0,0) = 0$ . Léteznek-e, és ha igen, mivel egyenlőek az alábbi mennyiségek?

(i)  $f'_x(0,0)$

pont(2):

(ii)  $f'_y(0,0)$

pont(2):

(iii)  $f'_y(2,1)$

pont(2):



<b>J</b>	Név, azonosító:	pont(30):
----------	-----------------	-----------

1. Határozza meg az  $f(t) = \varepsilon(t)Ae^{-\alpha t}$  jel komplex spektrumát ( $\alpha > 0$ )!

- a)  $\alpha + j\omega$       b)  $A/(j\omega + \alpha)$       c)  $Ae^{j\alpha}$       d)  $Ae^{j\omega + \alpha}$       e)  $Ae^{j\omega - \alpha}$

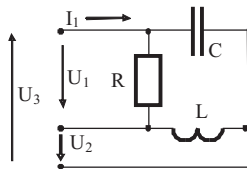
pont(2):

2. Egy  $R = 100 \Omega$  ellenállás árama:  $i(t) = [30 + 40 \cos(\omega t + 45^\circ) + 10 \cos(3\omega t - 45^\circ)]$  mA. Adja meg az ellenállás hatásos teljesítményét!

- a) 175 mW      b) 900 mW      c) 175 kW      d) 425 W      e) 132,5 W

pont(2):

3. A 3-fázisú fogyasztót  $U_v = 400$  V effektív értékű, vonali feszültségű szimmetrikus 3-fázisú generátor táplálja.  $R = 10 \Omega$ ,  $\omega L = 20 \Omega$ ,  $1/\omega C = 10 \Omega$ . Adja meg az  $I_1$  vonali áram effektív értékét!



- a) 10 A      b) 40 A      c) 77,3 A      d) 27,3 A      e) 80 A

pont(2):

4. Soros R-L-C kör áramának fazora:  $\bar{I} = 10e^{-j20^\circ}$  A. Adja meg az  $\bar{U}_C$  kondenzátor-feszültség fazorának szögét!

- a)  $-110^\circ$       b)  $-90^\circ$       c)  $110^\circ$       d)  $90^\circ$       e)  $\pi$

pont(2):

5. Valamely rendszer átviteli függvénye:  $H(s) = \frac{2s}{s-10}$ . Adja meg a rendszer átviteli karakterisztikáját!

a)  $H(j\omega) = \frac{2\omega}{j\omega - 1}$       b)  $H(j\omega) = \frac{2j\omega}{j\omega + 10}$

c) Nem értelmezett, mert nem gerjesztés-válasz (G-V) stabilis a rendszer

d)  $H(j\omega) = \frac{2\omega}{1 - j\omega 10}$       e)  $H(j\omega) = 2$

pont(2):

6. Határozza meg a  $h(t) = \delta(t) - 2\varepsilon(t)e^{-0,1t}$  impulzusválaszú rendszer átviteli függvényét!

a)  $1 + 0,1s$       b)  $\frac{-2}{s - 0,1}$       c)  $\frac{0,1s - 1}{0,1s + 1}$       d)  $2s + 0,1$       e)  $\frac{s - 1,9}{s + 0,1}$

pont(2):

7. Egy rendszer átviteli karakterisztikája  $H(j\omega) = \frac{10 + j\omega 0,5}{1 + j\omega 50}$ . Adja meg decibelben az amplitúdó-karakterisztika értékét  $\omega \rightarrow \infty$  körfrekvencián!

- a) 10      b) -20      c) 0      d) 20      e) -40

pont(2):

8. Egy diszkrét idejű rendszer átviteli függvénye  $H(z) = \frac{6z+4,8}{z+0,5}$ . Adja meg a rendszer impulzusválaszának értékét a  $k = 1$  ütemre!

- a) 1                      b)  $-1$                       c) 4,8                      d) 1,8                      e) 6

pont(2):

9. Valamely diszkrét idejű rendszer rendszeregyenlete  $y[k] = 2u[k] - u[k-2]$ . Adja meg a rendszer impulzusválaszát!

- a)  $2\delta[k] - \varepsilon[k-2]$                       b)  $2\delta[k] + \delta[k-2]$                       c)  $2\delta[k] - \delta[k-2]$   
d)  $2\varepsilon[k] - \delta[k-2]$                       e)  $2\varepsilon[k] - \varepsilon[k-2]$

pont(2):

10. Egy *diszkrét idejű* rendszer rendszeregyenlete  $y[k] = 0,8y[k-1] + u[k-1]$ , a gerjesztés  $u[k] = 2\varepsilon[k-1]$ . Határozza meg a rendszer válaszáinak értékét a  $k = 1$  ütemre!

- a) 1                      b) 2                      c) 0                      d) 1,8                      e) 0,8

pont(2):

11. Adja meg az  $f[k] = \delta[k+1] + \delta[k-1]$  diszkrét idejű jel Fourier-transzformáltját!

- a)  $2e^{-j\vartheta}$                       b) 2                      c)  $2 \cos \vartheta$                       d)  $2 \sin \vartheta$                       e)  $2e^{-5\vartheta}$

pont(2):

12. Valamely diszkrét idejű jel  $z$ -transzformáltja:  $F(z) = \frac{1+2z}{z^3}$ . Adja meg a jel értékét a  $k = 2$  ütemre!

- a)  $-3$                       b)  $-9$                       c) 0                      d) 2                      e) 1

pont(2):

13. Egy diszkrét idejű rendszer rendszeregyenlete  $y[k] = 0,5y[k-1] - u[k-1]$ . Határozza meg  $u[k] = 2\varepsilon[k]$  esetén a rendszer válaszáinak gerjesztett összetevőjét!

- a) 10                      b)  $-9$                       c) 0                      d)  $-4$                       e) 1

pont(2):

14. Adott egy diszkrét idejű rendszer állapotváltozós leírása:  $x[k+1] = 0,5x[k] - u[k]$ ,  $y[k] = 0,5x[k]$ . Melyik állítás igaz a rendszer stabilitására vonatkozóan?

- a) Aszimptotikusan stabilis                      b) Nem G-V stabilis                      c) Kauzális                      d) Nem stabilis                      e) Nem kauzális

pont(2):

15. A diszkrét idejű,  $K = 4$  periódusú  $f[k]$  jel komplex Fourier-sorának együtthatói:  $F_0 = 1$ ,  $\overline{F}_1 = 1,5j$ ,  $\overline{F}_2 = -0,8$ . Adja meg  $f[1]$  értékét!

- a) 1                      b)  $-0,8$                       c)  $-1,2$                       d) 2                      e)  $1+3j$

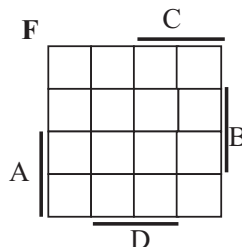
pont(2):

<b>D</b>	Név, azonosító:	pont(10):
----------	-----------------	-----------

1. Adja meg annak a 4 bemenetű (ABCD), 1 kimenetű (F) kombinációs hálózatnak a *Karnaugh táblázatát*, amelynek kimenete **1**, ha a bemeneteken fennáll az alábbi Boole algebrai egyenlőség:

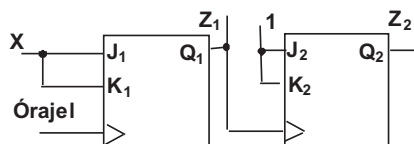
$$A \cdot B = C + D$$

A táblázat felírásakor vegye figyelembe, hogy a bemeneten *kizárólag BCD számok fordulhatnak elő*, ahol az A változó a legmagasabb helyi értékű!



pont(4):

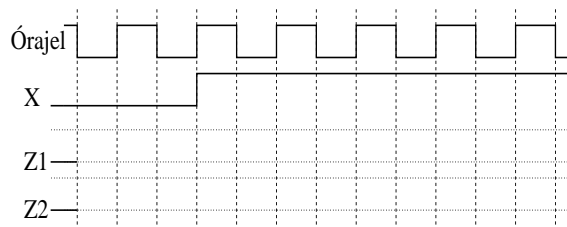
2. J-K flip-flopokból az alábbi sorrendi hálózatot építettük.



(i) Jelölje meg, hogy  $X=1$  esetén mit valósít meg a hálózat!

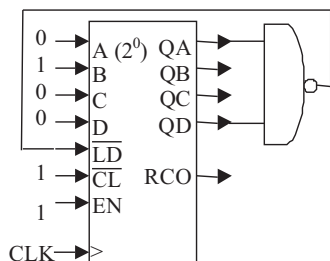
- a) kétbites szinkron számláló
- b) kétbites aszinkron számláló
- c) kétbites léptető regiszter
- d) egyik sem

(ii) Rajzolja be a mellékelt ábrába a  $Z_1$ ,  $Z_2$  kimeneti jelsorozatot, ha a flip-flop felfutó élvezérelt működésű!



pont(4):

3. Adja meg *decimális* formában, milyen számsorozatot állít elő a mellékelt 4 bites *bináris* számlálóból (bináris, 4 bites, szinkron /LD, szinkron /CL, felfele számláló) felépített áramkör, ha a QA, QB, QC, QD kimenetek kezdeti értéke 0000.



Az előállított *decimális* számsorozat:

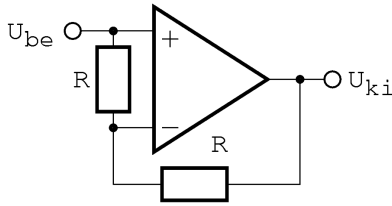
pont(2):





<b>E</b>	Név, azonosító:	pont(10):
----------	-----------------	-----------

1. A műveleti erősítő bemeneti offset feszültsége 1 mV, egyéb paraméterei ideálisak,  $R = 1 \text{ k}\Omega$ .

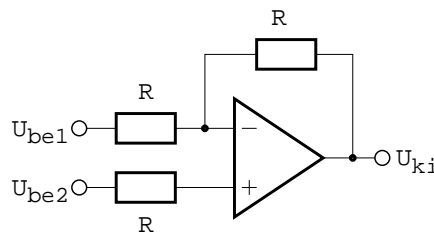


Mekkora az ábrán látható kapcsolás kimenetén az offset feszültség  $|U_{kio}|$  abszolút értéke?

- a) 0    b) 0,5 mV    c) 1 mV    d) 2 mV    e) 3 mV

pont(2):

2. A műveleti erősítő ideális,  $R = 1 \text{ k}\Omega$ .



(i) Mekkora a kapcsolás differenciális módusú feszültségerősítésének  $|A_d|$  abszolút értéke?

- a) 0    b) 0,5    c) 1    d) 1,5    e) 3

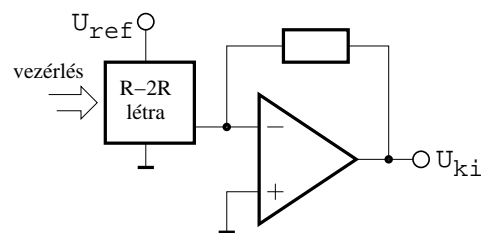
pont(2):

(ii) Mekkora a kapcsolás közsmódusú feszültségerősítésének  $|A_{km}|$  abszolút értéke?

- a) 0    b) 0,5    c) 1    d) 2    e) 3

pont(2):

3.  $n$  bites DA-átalakítót tervezünk, R-2R létrakapcsolással. A megvalósításhoz tetszőleges számú, azonos értékű ellenállást használhatunk. Minimum hány ellenállás kell az ábrán jelölt dobozba ( $n$  függvényében)?



pont(2):

4. „A” osztályú ellenütemű végfokozat optimális munkaponti áram mellett szinuszos jelfeszültséget állít elő, a fogyasztó egy ellenállás. A tranzisztorokon disszipálódó teljesítmény a fogyasztón előállított jelfeszültségnek

- a) monoton növekvő függvénye  
 b) monoton csökkenő függvénye  
 c) állandó (azaz nem függ a disszipációs teljesítmény a fogyasztón előállított jel nagyságától)

pont(2):



<b>MT</b>	Név, azonosító:	pont(10):
-----------	-----------------	-----------

1. Egy ohmos fogyasztó energiafelvételét mérjük az  $E = U I t$  képlet alapján. A mért értékek:  $U = 230$  V,  $I = 0,5$  A,  $t = 24$  h. A feszültség- és árammérés relatív véletlen hibája 0,1%, az időmérés relatív véletlen hibája 0,05%. Mekkora az energia mérése relatív hibájának legvalószínűbb értéke?

- a)  $1,5 \cdot 10^{-3}$       b)  $1,41 \cdot 10^{-3}$       c) 0,25%      d) 0,05%

pont(2):

2. Egy  $R_t$  ellenálláson átfolyó áramot szeretnénk megmérni, amelynek névleges értéke  $I_t = 12$  A, de csak maximum 10 A méréshatárú műszer áll rendelkezésre. Hogyan kell bekötni az áramkörbe két, azonos típusú, 10 A méréshatárú műszert, hogy az átfolyó áram pontos értékét a két műszer által mutatott áram összegeként megmérhessük?

- a)  $R_t$ -vel sorosan, egymással sorosan      b)  $R_t$ -vel párhuzamosan, egymással sorosan  
c)  $R_t$ -vel sorosan, egymással párhuzamosan      d)  $R_t$ -vel párhuzamosan, egymással párhuzamosan

pont(2):

3. Egy  $f = 1$  kHz frekvenciájú,  $U = 1$  V effektív értékű zajos szinuszjel jel-zaj viszonya  $SNR = 10$  dB. A jelet a 0...100 kHz frekvenciaintervallumba eső fehér zaj terheli. A jelet egy olyan erősítőre vezetjük, amelynek feszültségerősítése  $A = 20$  dB. Az áramkörben ideális aluláteresztő szűrő is működik, amelynek törésponti frekvenciája  $f_c = 10$  kHz. Mekkora lesz az erősített jelle vonatkozó jel-zaj viszony?

- a) 10 dB      b) 20 dB      c) 30 dB      d) 40 dB

pont(2):

4. Átlagperiódusidő-mérővel mérjük egy  $f = 50$  kHz névleges frekvenciájú tiszta szinuszos jel frekvenciáját. A műszer órajele  $f_0 = 5$  MHz frekvenciájú, hibája elhanyagolható. A műszer a jelből  $n = 100$  periódust mér meg. Adja meg a frekvenciamérés relatív hibáját!

- a)  $2 \cdot 10^{-7}$       b)  $2 \cdot 10^{-5}$       c) 0,01%      d) 0,1%

pont(2):

5. Egy 1 k $\Omega$  névleges értékű ellenállás értékét szeretnénk pontosan megmérni. Az ellenállás kivezetései és a föld között azonban 100 - 100 nF értékű kapacitások vannak, és az áramkört nem bonthatjuk meg. Rendelkezésünkre áll egy impedanciamérő, amellyel 2, 3, 4 és 5 vezetékes mérést valósíthatunk meg. A műszer 1 kHz frekvencián mér, hibáját elhanyagolhatjuk, de minden mérővezeték ellenállása 50 m $\Omega$ . Csak egyetlen mérést végezhetünk, és az ellenállás értékét legalább 1% pontossággal szeretnénk megmérni. Az alábbi párosítások közül melyik az, amelynek mindkét tagja jó megoldást ad a feladatra?

- a) 3 vagy 4 vezetékes mérés      b) 3 vagy 5 vezetékes mérés  
c) 2 vagy 4 vezetékes mérés      d) 2 vagy 3 vezetékes mérés

pont(2):

