

VI	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	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

2013. január 3.
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 kollegák a vizsgából kizárják, ennek következtében felvételi vizsgája, illetve záróvizsgája sikertelen lesz, amelynek letételét csak a következő felvételi, illetve záróvizsga-időszakban kísérelheti meg újból.

Szakirányválasztás

(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

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	

M	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(15):
----------	---------------------------------------	-----------

1. Az S_1 és S_2 síkok egyenlete a következő:

$$\begin{aligned} S_1 : x - y + z &= -3, \\ S_2 : 2x + y + z &= 1. \end{aligned}$$

(i) Adja meg az a , b és c valós számokat úgy, hogy a $4x + ay + bz = c$ egyenlet az S_1 síkkal párhuzamos és az origón átmenő sík egyenlete legyen!

Megoldás: $a = -4, b = 4, c = 0$ pont(1):

(ii) Adja meg az S_1 és S_2 síkok metszésvonalára eső azon pont koordinátáit, melynek első koordinátája 2.

Megoldás: $(2, 1, -4)$ pont(1):

(iii) Adja meg az S_2 sík egy olyan normálvektorát, melynek második koordinátája -4 .

Megoldás: $(-8, -4, -4)$ pont(1):

2. Az alábbi sorok közül melyik konvergens és melyik nem?

(i) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln(1 + \frac{1}{n})}{n}$ Megoldás: igen pont(1):

(ii) $\sum_{n=1}^{\infty} e^{\ln \frac{1}{n^2}}$ Megoldás: igen pont(1):

(iii) $\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \ln(1 + \frac{1}{n})$ Megoldás: nem pont(1):

(iv) $\sum_{n=1}^{\infty} e^{-n}$ Megoldás: igen pont(1):

3. Mi az összegfüggvénye az alábbi sornak ott, ahol konvergens?

$\sum_{n=0}^{\infty} x^{4n}$ Megoldás: $\frac{1}{1-x^4}$ pont(1):

4. Legyen $f(x) = \frac{e^x - 1}{x}$ az origón kívül és $f(0) = 1$.

(i) Deriválható-e f az origóban, és ha igen, hányszor?

Megoldás: Igen, akárhányszor

pont(1):

(ii) Ha létezik, mennyi az $f''(0)$?

Megoldás: $\frac{1}{3}$

pont(1):

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

(i) $\sin x^3$

Megoldás: $x^3 - \frac{x^9}{3!} + \frac{x^{15}}{5!} - \frac{x^{21}}{7!} \pm \dots$

pont(1):

(ii) $\ln(e + x^2)$

Megoldás: $1 + \frac{x^2}{e} - \frac{x^4}{2e^2} + \frac{x^6}{3e^3} - \frac{x^8}{4e^4} \pm \dots$

pont(1):

6. Fejtse Taylor-sorba az $f(x) = \frac{1}{x}$ függvényt az $x = 2$ körül!

Megoldás: $\frac{1}{2} - \frac{x-2}{4} + \frac{(x-2)^2}{8} - \frac{(x-2)^3}{16} \pm \dots$

pont(1):

7. Legyen $f(x, y) = x^3 + y^4 + 6x - 7y$.

(i) Határozza meg f gradiensét!

Megoldás: $(3x^2 + 6, 4y^3 - 7)$

pont(1):

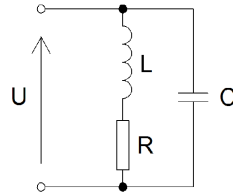
(ii) Határozza meg f -nek az $e = (3, 4)$ irányú iránymenti deriváltját a $P = (1, 1)$ pontban!

Megoldás: 3

pont(1):

J	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(15) :
----------	---------------------------------------	------------

1. Az alábbi fogyasztót $u(t) = 325,27 \sin(314,16 \cdot t)$ V váltakozó feszültség táplálja. Tudjuk, hogy $R = 10 \Omega$, $L = 0,15$ H és $C = 58 \mu\text{F}$. Mekkora a fogyasztó teljesítménytényezője ($\cos \varphi$)?

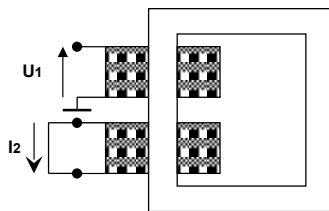


- a) $\cos \varphi = 0,9$ (kapacitív) b) $\cos \varphi = 0,707$ (induktív) c) $\cos \varphi = 0,9$ (induktív)
d) $\cos \varphi = 0,707$ (kapacitív) e) $\cos \varphi = 1$

Megoldás: c)

pont(1):

2. Egy 231/12 V feszültség áttételű, 480 VA névleges teljesítményű, egyfázisú transzformátor szekunder tekercsét rövidre zárjuk, a primer oldalára $U_1 = 3,5$ V (effektív) nagyságú, 50 Hz-es váltakozó feszültséget kapcsolunk. A rövidzárban folyó áram (I_2) effektív értéke 20 A. Mekkora a rövidzárási feszültségnek a névleges feszültséghez viszonyított százalékos értéke (drop, ε)?



$$\begin{aligned} U_1/U_2 &= 231/12 \text{ V} \\ S_n &= 480 \text{ VA} \\ U_1 &= 3,5 \text{ V} \\ I_2 &= 20 \text{ A} \end{aligned}$$

- a) $\varepsilon = 2\%$ b) $\varepsilon = 3\%$ c) $\varepsilon = 4\%$ d) $\varepsilon = 5\%$ e) $\varepsilon = 6\%$

Megoldás: b)

pont(1):

3. Egy delta-kapcsolású, háromfázisú villamos motor csatlakozási pontján a vonali feszültségek komplex effektív értékei: $U_{ab} = 400 \cdot e^{j30^\circ}$, $U_{bc} = 400 \cdot e^{-j90^\circ}$, $U_{ca} = 400 \cdot e^{j150^\circ}$ [V], a hálózathoz felvett áram pozitív sorrendű összetevőjének komplex effektív értéke: $I_1 = 10 \cdot e^{-j30^\circ}$. Számítsa ki a motor háromfázisú hatásos teljesítményfelvételét!

- a) $P^{3F} = 3,46$ kW b) $P^{3F} = 4$ kW c) $P^{3F} = 6$ kW d) $P^{3F} = 6,93$ kW e) $P^{3F} = 12$ kW

Megoldás: c)

pont(1):

4. Egészítse ki a mV, Ω , μF , ... mértékegységrendszert az áram és az idő koherens mértékegységével!

- a) A, ns b) mA, ms c) kA, s d) mA, μs e) A, μs

Megoldás: d)

pont(1):

5. Egy szinuszosan változó feszültségjel időfüggvénye $u(t) = 5V \cdot \cos(\omega t - 2,6)$, amely kifejezésben a körfrekvencia értéke $\omega = 20$ krad/s, az idő pedig milliszekundumban helyettesítendő. Adja meg a feszültségjel *komplex effektív* értékét! (Megjegyzés: a $\cos(\omega t)$ fazorjának szögét tekintjük 0-nak.)

- a) $(-3,0296 - j1,8226) V$ b) $5e^{j(-2,6-\pi/2)} V$ c) $3,5355 V$
 d) $(-4,2844 - j2,5775) V$ e) $(-2,1365 + j5,0023) V$

Megoldás: a)

pont(1):

6. Egy soros R-L-C kör áramának komplex amplitúdója (fazorja) $\bar{I} = 15 \text{ mA} \cdot e^{j30^\circ}$. Adja meg az U_L tekercsfeszültség komplex amplitúdójának fázisszögét, ha a tekercsen a feszültség referenciáiránya megegyezik az áraméval!

- a) 30° b) -60° c) 120° d) 0° e) 90°

Megoldás: c)

pont(1):

7. Egy $R = 200 \Omega$ -os ellenállás áramának időfüggvénye: $i(t) = [30 + 40 \cos(\omega t - 30^\circ) + 10 \cos(3\omega t)] \text{ mA}$. Számítsa ki az ellenállás határos teljesítményét!

- a) $1,8 \text{ W}$ b) $0,35 \text{ W}$ c) 175 mW d) 425 W e) $900 \mu\text{W}$

Megoldás: b)

pont(1):

8. Állapítsa meg az $X(j\omega) = \frac{5}{j\omega + 2}$ spektrumú jel sávszélességét az amplitúdóspektruma alapján, ha a maximum 15%-ánál kisebb amplitúdósűrűség már elhanyagolható!

- a) $\Delta\omega_x = 2$ b) $\Delta\omega_x = 13,18$ c) $\Delta\omega_x = 19,90$ d) $\Delta\omega_x = 0,75$ e) $\Delta\omega_x = 4,32$

Megoldás: b)

pont(1):

9. Határozza meg a $h(t) = 2\delta(t) - 3\varepsilon(t)e^{-0,5t}$ impulzusválaszú, folytonos idejű rendszer $H(s)$ átviteli függvényét!

- a) $\frac{5}{s + 0,5}$ b) $2 - \frac{3}{s}e^{-0,5s}$ c) $2 + \frac{3}{s - 0,5}$ d) $\frac{2s - 2}{s + 0,5}$ e) Nem lehet, mert a rendszer nem kauzális.

Megoldás: d)

pont(1):

J	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	
----------	---------------------------------------	--

10. Minimálfázisú-e az a rendszer, amelynek átviteli függvénye $H(s) = \frac{1-3s}{1+5s}$? Vegye figyelembe az indoklást is!

- a) Igen, mert zérusa pozitív. b) Nem, mert pólusa pozitív. c) Igen, mert pólusa negatív.
d) Nem, mert nincs zérusa. e) Nem, mert zérusa pozitív.

Megoldás: e)

pont(1):

11. Egy diszkrét idejű rendszer rendszeregyenlete: $y[k] = 0,7y[k-1] + 2u[k-1]$. Határozza meg a rendszer impulzusválaszának értékét a $k = 2$ ütemre!

- a) 0 b) 2,1 c) 1 d) 1,4 e) 0,7

Megoldás: d)

pont(1):

12. Egy diszkrét idejű késleltető $v[k]$ kimeneti jelének Fourier-transzformáltja $V(e^{j\vartheta})$. Adja meg a késleltető bemeneti jelének Fourier-transzformáltját!

- a) $V(e^{j(\vartheta-1)})$ b) $z \cdot V(e^{j\vartheta})$ c) nem létezik d) $V(e^{j(\vartheta+1)})$ e) $e^{j\vartheta} \cdot V(e^{j\vartheta})$

Megoldás: e)

pont(1):

13. Egy diszkrét idejű rendszer átviteli függvénye $H(z) = \frac{3}{z^2}$. Adja meg a fáziskarakterisztikáját!

- a) $\varphi(\vartheta) = -2\vartheta$ b) $\varphi(\vartheta) = \cos(2\vartheta)$ c) $\varphi(\vartheta) = \arctg(2)$ d) $\varphi(\vartheta) = -2j\vartheta$ e) $\varphi(\vartheta) = 2\vartheta$

Megoldás: a)

pont(1):

14. Egy folytonos idejű jel sávkorlátja $\Omega = 15 \frac{\text{krad}}{\text{s}}$. Legfeljebb mekkora periódusidővel mintavételezhetjük a jelet, hogy az a mintákból még rekonstruálható legyen?

- a) 4,7746 ms b) nincs ilyen véges érték c) 2,3873 ms d) 0,4189 ms e) 0,2094 ms

Megoldás: e)

pont(1):

15. Határozza meg a $H_C(s) = 1/(s+1)$ átviteli függvényű, folytonos idejű rendszer diszkrét idejű szimulátorának átviteli függvényét a bilineáris transzformáció segítségével, $T = 0,1$ mintavételi periódusidő és $p = 2$ paraméterérték mellett!

- a) $\frac{1}{z+1}$ b) $\frac{z-1}{z+1}$ c) $\frac{z-1}{3z+5}$ d) nem létezik e) $\frac{z+1}{21z-19}$

Megoldás: e)

pont(1):

D	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(5) :
----------	---------------------------------------	-----------

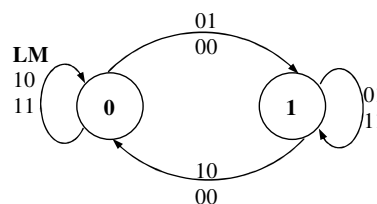
1. Adja meg annak a négy bemenetű (A, B, C, D), egy kimenetű (F) kombinációs hálózatnak az igazságtáblázatát, amelynek kimenete 0, ha legalább három bemenete 1 értékű vagy a D bemenete nem egyezik meg a C bemenettel, amikor az A bemenet megegyezik B bemenettel. A táblázat felírásakor vegye figyelembe, hogy a bemeneten azok a kombinációk nem fordulhatnak elő, ahol az összes bemenet azonos értékű.

Megoldás:

A	B	C	D	F
0	0	0	0	–
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	–

pont(1):

2. Állapotgráfiával adott az alábbi LM flip-flop. Adja meg az LM flip-flop állapotábráját!
Milyen modell szerint működik az LM flipflop? Indokolja a választát!



Megoldás:

$y \setminus LM$	00	01	11	10
0	1	1	0	0
1	0	1	1	0

Moore-modell, mert $Z = F(y)$.

pont(2):

3. Jelölje meg, hogy az alábbi hazárdok közül melyek fordulhatnak elő és melyek nem egy szinkron sorrendi hálózatban!

- a) Rendszer hazárd igen — nem
- b) Dinamikus hazárd igen — nem
- c) Funkcionális hazárd igen — nem
- d) Lényeges hazárd igen — nem

pont(1):

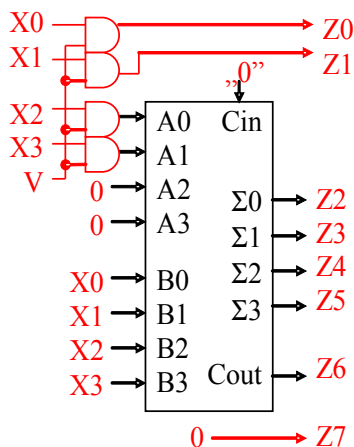
4. A mellékelt 4 bites bináris teljes összeadó és minimális kiegészítő hálózat felhasználásával tervezzen olyan aritmetikai egységet, amely egy V vezérlőjeltől függően az alábbi műveletet végzi el az $X(x_3, x_2, x_1, x_0)$ bemenetre kapcsolt előjel nélküli bináris számon:

$$V = 0 \text{ esetén } Z = 4X,$$

$$V = 1 \text{ esetén } Z = 5X.$$

Az eredményt $Z(z_7, \dots, z_0)$ 8 bites, kettes komplementes ábrázolás szabályai szerint képezze. (x_0 és z_0 jelenti a legkisebb helyértéket)

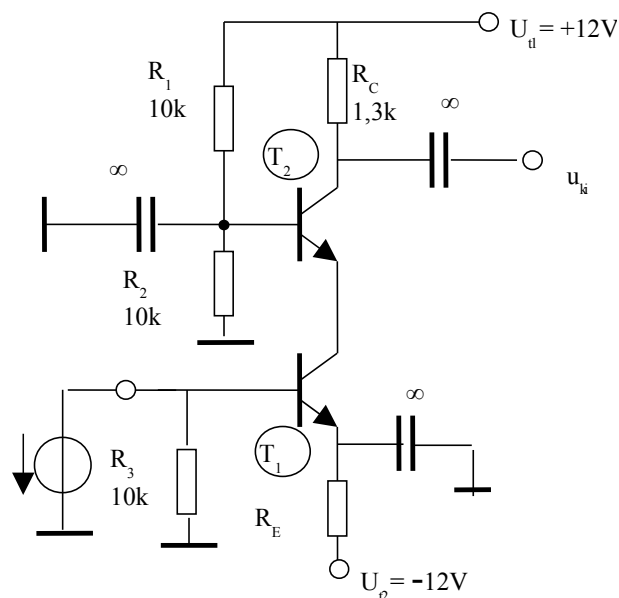
A rajzon egyértelműen jelölje a be- és kimeneteket, ne feledkezzen el az összes bemenet megfelelő bekötéséről!



pont(1):

E	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(5) :
----------	---------------------------------------	-----------

1. Adott az alábbi tranzisztoros kapcsolás:



A tranzisztorok bázis-emitter
átmenetének nyitófeszültsége:
 $U_{BE0} = 0,6 \text{ V}$
A tranzisztorok áramerősítési
tényezője: $\beta = B = \infty$

(i) Mekkora legyen az R_E ellenállás értéke ahhoz, hogy a munkaponti I_{E01} emitteráram értéke 1 mA legyen?

- a) 12 k Ω b) 18,8 k Ω c) 1,4 k Ω d) 11,4 k Ω e) 5 k Ω

Megoldás: d)

pont(1):

(ii) Mekkora a T_2 tranzisztor U_{CE02} kollektor-emitter munkaponti feszültsége, ha $I_{E01} = 1 \text{ mA}$?

- a) 5,65 V b) 11,3 V c) 10,7 V d) 5,3 V e) 3,4 V f) 2,4 V

Megoldás: d)

pont(1):

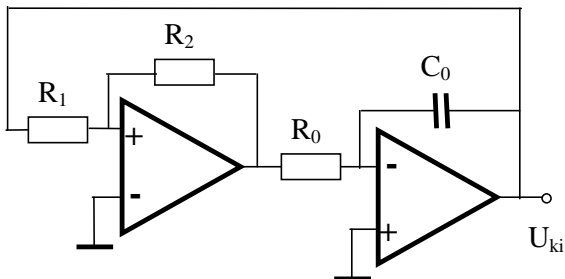
(iii) Mekkora az U_{ki}/U_g feszültségerősítés középfrekvenciás értéke ($U_T = 26 \text{ mV}$)?

- a) 25 b) -25 c) -50 d) 50
e) 100 f) -100 g) 18,1 h) -18,1

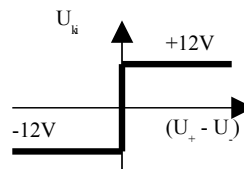
Megoldás: c)

pont(1):

2. Adott az alábbi áramkör:

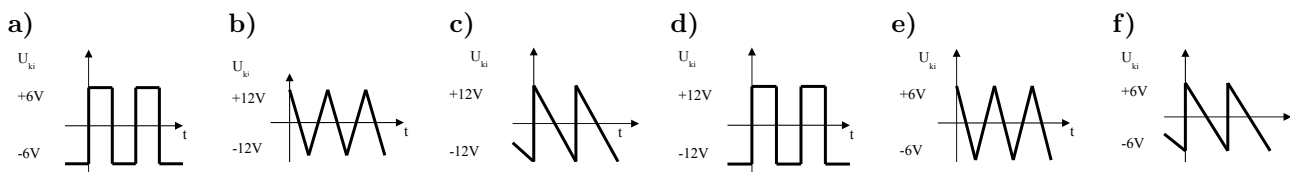


Az ideális műveleti erősítők karakterisztikája:



$$R_1 = R_2 = R_0 = 10 \text{ k}\Omega, C_0 = 10 \text{ nF}$$

(i) Milyen a kimenőjel időfüggvénye?



Megoldás: **b)**

pont(1):

(ii) Mekkora a periodikus kimenőjel frekvenciája?

- a) 2,5 kHz b) 2,5 krad/s c) 5 kHz d) 5 krad/s e) 5 MHz f) 5 Mrad/s

Megoldás: **a)**

pont(1):

MT	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(5) :
-----------	---------------------------------------	-----------

1. Egy impedanciamérés során a keresett induktivitás értéke így fejezhető ki: $L = \frac{|Z|}{\omega \sin \varphi}$. Az impedancia abszolút értéke mérésének relatív hibája $\frac{\Delta|Z|}{|Z|} = 0,1\%$, a fázismérés abszolút hibája $\Delta\varphi = 0,01$ rad, a frekvenciát pontosan ismerjük. Az impedancia fázisa $\varphi = 1,44$ rad. Adja meg az induktivitás mérésének relatív hibáját, a legrosszabb esetben!

- a) 0,1 % b) 0,2 % c) 0,23 % d) 0,11 %

Megoldás: c)

pont(1):

2. Egy digitális multiméterrel $U_{\max} = 2$ V méréshatárban $U = 1,25$ V egyenfeszültséget mérünk. Ebben a beállításban a műszer adatlapja szerint a mért értékre vonatkozó relatív hiba $h_1 = 0,05\%$, a végértékre vonatkozó relatív hiba pedig $h_2 = 0,02\%$. A kvantálási hibát elhanyagoljuk. Legrosszabb esetben mekkora a feszültségmérés relatív hibája?

- a) 0,1 % b) 0,082 % c) 0,07 % d) 0,0625 %

Megoldás: b)

pont(1):

3. Egy $U_x = 0,775$ V effektív értékű, $f = 1$ kHz frekvenciájú háromszögjelet a $0 \dots 1$ MHz frekvenciaintervallumba eső fehér zaj terhel, a jel-zaj viszony $\text{SNR} = 10$ dB. A zajjal terhelt jelet egy $R = 600 \Omega$ értékű ellenállásra vezetjük. Adja meg az ellenálláson disszipálódó teljesítményt!

- a) 1,1 mW b) 1,01 mW c) 1,73 mW d) 1,07 mW

Megoldás: a)

pont(1):

4. Az 50 Hz névleges frekvenciájú hálózat tényleges frekvenciáját mérjük, állandó kapuidejű átlagperiódusidő-mérővel. A műszer a frekvenciát reciprokképzéssel maga számítja ki, ennek a műveletnek a hibáját elhanyagolhatjuk. A műszer órajele $f_0 = 100$ kHz frekvenciájú, hibája elhanyagolható. Legalább mekkora mérési időt kell választani, hogy a frekvenciamérés hibája legfeljebb $\Delta f = 10$ mHz legyen?

- a) 5 msec b) 10 msec c) 20 msec d) 50 msec

Megoldás: d)

pont(1):

5. Egy impedancia soros RC helyettesítőképének elemei 50 Hz frekvencián a következők: $R = 5 \Omega$, $C = -20 \mu\text{F}$. Mire következtethetünk a mérési eredményből, az alábbiak közül?

- a) az impedancia aktív b) az impedancia kapacitív
c) az impedancia induktív d) a jósági tényező negatív

Megoldás: c)

pont(1):