

Név, Neptun-kód	labor (IB, IE, IL, V2(4) V2(5))	időpont (pl. H de.)

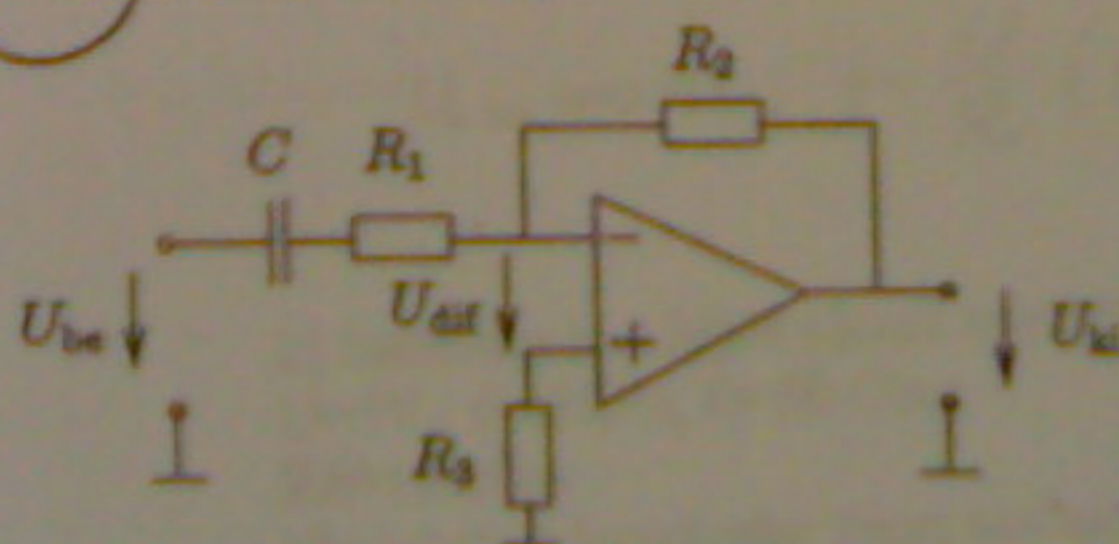
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	Σ	éremjegy

A feladatok megoldásához csak papír, frózeser, számológép használata megengedett, egyéb segédeszköz és a kommunikáció tiltott. A megoldásra fordítható idő: 100 perc. A feladatok egységesen 4 pontot érnek. Törtpontszámokat nem adunk, indoklás nélküli eredményeket nem értékelünk. Az osztályozás a következő ponttáblák szerint történik:

0-16 pont	elégtelen (1)
17-23 pont	elégséges (2)
24-30 pont	közepes (3)
31-37 pont	jó (4)
38-44 pont	jeles (5)

Kérjük, hogy a feladatok megoldását arra a lapra írja, amelyen maga a feladat szerepel. A lap másik oldala használható, de ha a rendelkezésre álló hely nem elegendő, inkább csatoljon egy külön lapot a dolgozathoz, semmiképpen se írjon másik feladathoz tartozó lapra!

1. Adott az alábbi kapcsolás:



$$U_{d,i} = 0V$$

1p

$$R_3 = R_2$$

1p

$$\left| \frac{1}{j\omega C} \right| = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} = 42 \Omega \ll R_1$$

$$A_{u,25kHz} = -\frac{147k}{45k} = -3,4$$

1p

Az elemek értékei: $C = 150 \text{ nF}$, $R_1 = 43 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 147 \text{ k}\Omega$.

$$A_{dB} = 20 \log_{10} (A_{u,25kHz}) = 10,6 \text{ dB}$$

- Mekkora lesz az U_{ki} feszültség?
- Határozza meg R_3 optimális értékét!
- Határozza meg a kapcsolás feszültségerősítését 25 kHz-es bemenőjel esetén, dB-ben!
- Mekkora ezen a frekvencián a kapcsolás fázistolás fokban kifejezve?

$$\phi = -\frac{R_2}{R_1 + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{147k}{43k - j42\Omega} \approx -180^\circ$$

1p

2. Egy kétoldalas, két oldalon szerelt NYÁK-ot szeretnénk tervezni kis léptékű felület szerelt és hagyományos furatszerelt alkatrészek felhasználásával. Sorolja fel azokat a NYÁK-étegeket, amelyeket terveznünk tartalmaznia kell a sikeres gyárthatóság és késői beültetéshez! Röviden indokolja az egyes rétegek szerepét is!

2006. május 11.

Név, Neptun-kód	labor (IB, IE, IL, V2[4] V2[5])	időpont (pl. H de.)

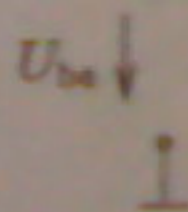
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	Σ	érdemjegy

A feladatok megoldásához csak papír, írószerszám, számológép használata megengedett, egyéb segédeszköz és a kommunikáció tiltott. A megoldásra fordítható idő: 100 perc. A feladatok egységese 4 pontot érnek. Törtpontszámokat nem adunk, indoklás nélküli eredményeket nem értékelünk. Az osztályozás a következő ponttartárok szerint történik:

0-16 pont	elégtelen (1)
17-23 pont	elégséges (2)
24-30 pont	közepes (3)
31-37 pont	jó (4)
38-44 pont	jeles (5)

Kérjük, hogy a feladatok megoldását arra a lapra írja, amelyen maga a feladat szerepel. A lap másik oldala használható, de ha a rendelkezésre álló hely nem elegendő, inkább csatoljon egy külön lapot a dolgozathoz, semmiképpen se írjon másik feladathoz tartozó lapra!

1. Adott



Az elemek

- Me
- Ha
- Ha
- Me

2. Egy mágnos tartalma

2006-os kérdés:

- 2) Egy két oldalas, két oldalon szerelt NYÁK-ot szeretnénk tervezni kis lábtávolságú felület szerelt és hagyományos furatszerelt alkatrészek felhasználásával. Sorolja fel azokat a NYÁK rétegeket amelyeket tekvésnek tartalmaznia kell a sikeres gyárthatósághoz és külső beültetéshez (Röviden indokolja az egyes rétegek szerepét is).

Felső és alsó oldali a vezetékzárás (TOP, BOT), ezen helyezkednek el az alkatrészek összeköttetései.

Ferresztíngátló lakkonás a felső ill. alsó oldalon (SMT, SMD) a felület szerelt alkatrészek biztonságos befűrésztételéhez.

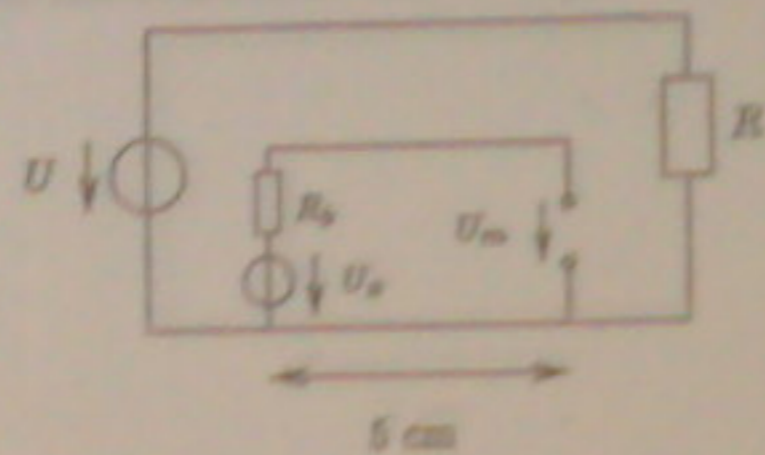
Feliratosítás (SST, SSB). Ez opcionális, de segíti a beültetést.

Furat információk: (DRD), (DRL).

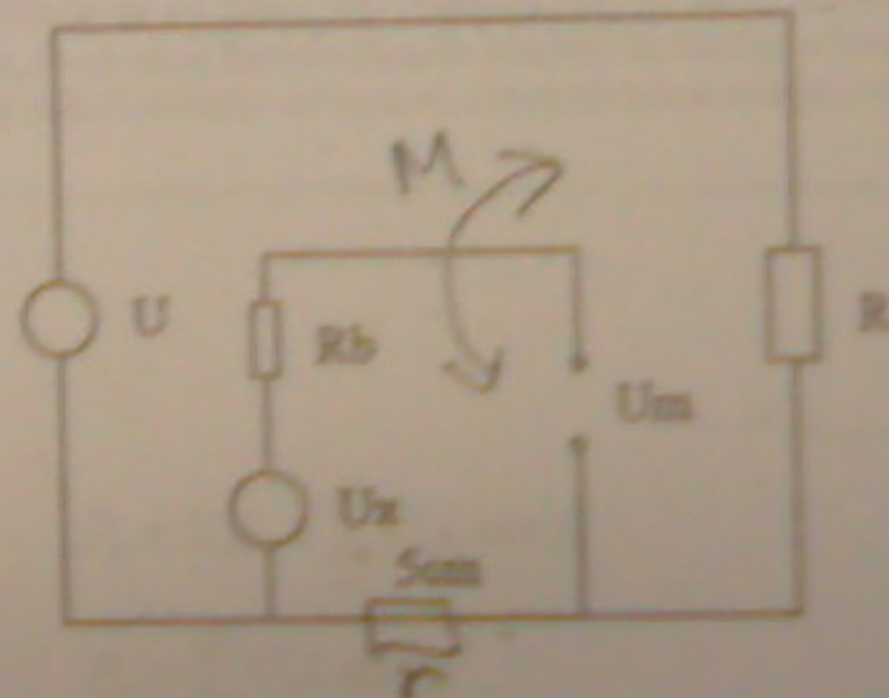
A hallgatóknak nem kell tudni az egyes rétegek OrCAD-ben használt elnevezését, elég ha tudják hogy ilyen rétegek léteznek.

2

3. Az alábbi ábrán látható áramkör nyomtatott huzalozás kivitelében készült. Az U szinuszos feszültségű forrás az R ellenállást táplálja, miközben az U_m feszültséget mérjük. A két áramkörnek egy közös, 5 cm hosszú vezetékzaka van, az áramkörök közötti kölcsönös induktivitás $M = 5\text{ nH}$.



- Fejezze ki az U_m mért feszültséget!
- Az áramkör további adatai: $U = 5\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$, $R = 50\ \Omega$, $R_b = 1\text{ M}\Omega$, a nyomtatott huzalozás 1 mm széles és vastagsága $35\ \mu\text{m}$. A réz fajlagos ellenállása $\rho = 0,0175 \cdot 10^{-6}\ \Omega\text{m}$. Számítsa ki a hibát okozó zavarfeszültség nagyságát!



1) Határozza meg az U_m mért feszültséget.

$$U_m \approx U_x + \frac{U}{R} (r + j\omega M)$$

2) Számítsa ki a hibát okozó zavarfeszültség nagyságát az alábbi adatok mellett:

$U = 5\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$, $R = 50\ \Omega$

$R_b = 1\text{ Mohm}$

Nyomtatott huzalozás: 1 mm széles, $35\ \mu\text{m}$ vastag réz

$$r = \rho \frac{p}{q} = 0,0175 \cdot \frac{0,05\ \mu\text{m}}{1 \cdot 0,035\ \mu\text{m}} = 0,025\ \Omega \quad \left[\frac{\Omega \cdot \text{m} \cdot \frac{\mu\text{m}}{\mu\text{m}}}{\mu\text{m}} = \Omega \right]$$

$$U_R = \frac{U}{R} (r + j\omega M) = \frac{5\text{ V}}{50\ \Omega} (0,025\ \Omega + j 2\pi \cdot 10^6 \cdot 5 \cdot 10^{-9}) =$$

$$= 0,0025 + j 0,00314 \approx \underline{2,5\ \text{mV} + j 3,14\ \mu\text{V}}$$

$$|U_R| = \sqrt{2,5^2 + 3,14^2} = 4,01\ \mu\text{V}$$

az U_x -hez additív additív zavarfeszültség

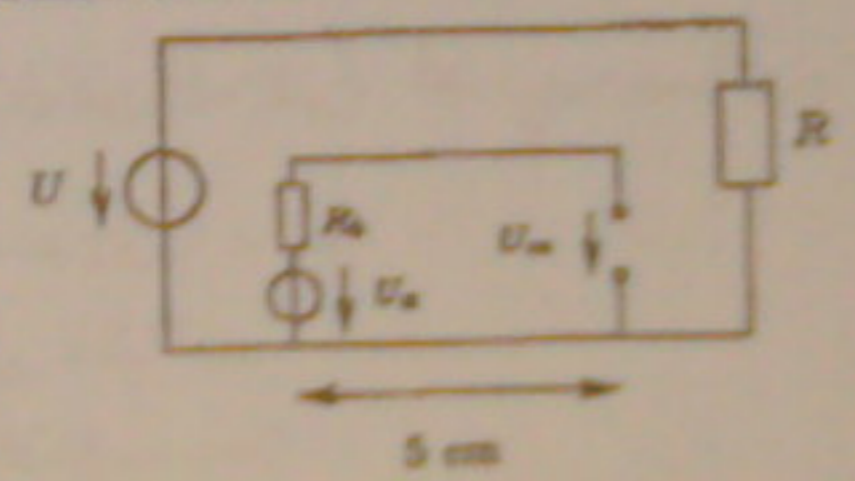
1. feladat

intermeddőr

Dabóczy T. részére
4. feladat

Laboratórium II. frábelt ellenőrző mérés

3. Az alábbi ábrán látható áramkör nyomtatott huzalozású kivételben készült. Az U szinuszos feszültségforrással az R ellenállást tápláljuk, miközben az U_m feszültséget mérjük. A két áramkörnek egy közös, 5 cm hosszúságú vezetékcsakasa van, az áramkörök közötti kölcsönös induktivitás $M = 5 \text{ nH}$.



- Fejezze ki az U_m mért feszültséget!
- Az áramkör további adatai: $U = 5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$, $R = 50 \text{ }\Omega$, $R_m = 1 \text{ M}\Omega$, a nyomtatott huzalozás 1 mm széles és vastagsága $35 \text{ }\mu\text{m}$. A réz fajlagos ellenállása $\rho = 0,0175 \cdot 10^{-6} \text{ }\Omega\text{m}$. Számítsa ki a hibét okozó zavarfeszültség nagyságát!

4. Hogyan definiáljuk a hatáscs és a meddő teljesítményt, ha periodikus, de nem szinuszos görbealakú van az? (Legyen U_0 és I_0 a feszültség és az áram DC áramerőssége; U_1 és I_1 a feszültség, illetve az áram 1-edik harmonikusának effektív értéke, és φ_1 ezen harmonikusok közötti fáziseltérés; a feszültség és az áramhoz képest, ha $\varphi_1 > 0$.) Írja fel a feszültség valódi effektív értékének kiszámítására szolgáló összefüggést is!

1.

A feladat kommutációs számok szerint

Kérjük másik külön

1. Ad

Hatásos teljesítmény: $P_s = U_0 I_0 + \sum_{n=1}^{\infty} U_n I_n \cos \varphi_n$

Meddő teljesítmény: $P_m = \sum_{n=1}^{\infty} U_n I_n \sin \varphi_n$

Feszültség valódi effektív értéke: $U_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2(t) dt}$

PERIODIKUS, DE NEM
SINUSZOS GÖRBEALAK

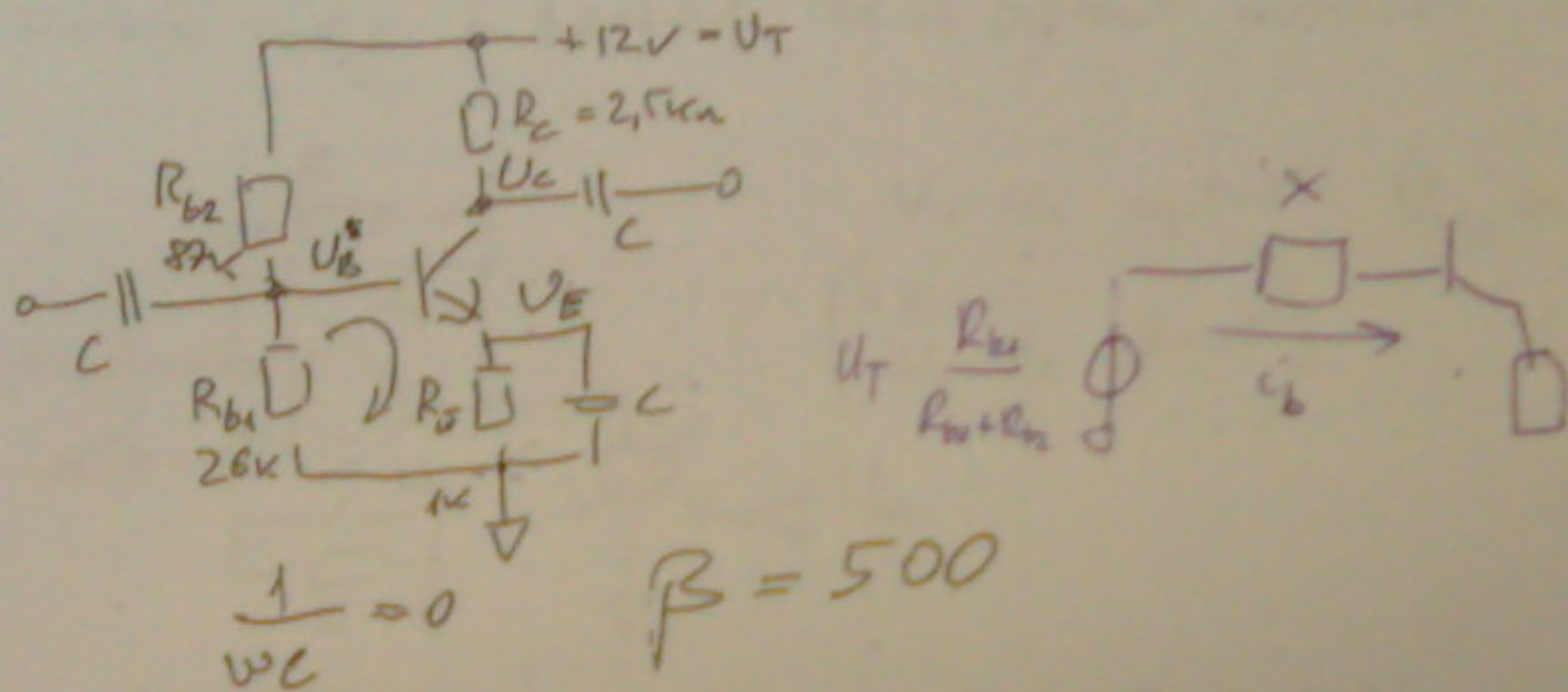
U_m

As

5. Adott az alábbi, tranzistorral felépített kapcsolás:

Adott a következő kapcsolás:

5.
5



$\frac{1}{\omega C} = 0$ $\beta = 500$

1. Határozza meg a tranzistor emitteráramát!

1P
$$\begin{cases} U_B^1 = \frac{R_{B1}}{R_{B1} + R_{B2}} \cdot U_T = \frac{26}{26 + 87} \cdot 12 = 2,76V \\ R_D^1 = R_{B1} \times R_{B2} = 26 \times 87 = 20k\Omega \end{cases}$$

2P
$$\begin{cases} U_B^1 = I_E R_E + U_{BE} + I_B R_D^1 & I_A = \frac{I_E}{\beta} \\ U_B^1 - U_{BE} = I_E \left(R_E + \frac{R_D^1}{\beta} \right) \\ I_E = \frac{2,76 - 0,6}{1 + \frac{20}{500}} = \underline{\underline{2,07mA}} \end{cases} \quad \begin{matrix} (I_{BE} = 0,6V & I_{BE} = 0,6V) \\ (U_B^1 = 2,76V & I_{BE} = 0,6V) \end{matrix}$$

2. Határozza meg a tranzistor kollektorán mért feszültséget

1P
$$U_C = U_T - I_C R_C = U_T - (I_E - I_B) R_C = 12 - (2,07 - 0,004) \cdot 2,5 = \underline{\underline{6,9V}}$$

1. Bayi 22 bulan bisa berbicara menggunakan kata-kata. / 20-22 bulan mulai bicara

a. Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa?

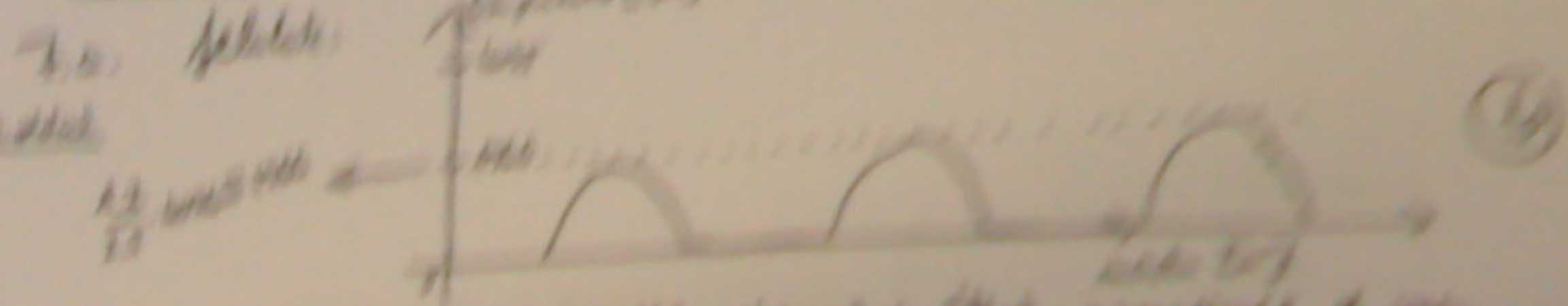
b. Apa saja bahasa yang digunakan pada masa ini? / Apa saja bahasa yang digunakan pada masa ini? / Apa saja bahasa yang digunakan pada masa ini?

c. Apa saja bahasa yang digunakan pada masa ini? / Apa saja bahasa yang digunakan pada masa ini? / Apa saja bahasa yang digunakan pada masa ini?

d. Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa?

e. Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa?

f. Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa?



1. a. Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa?

b. Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa?

1. c. Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa?

$$\left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \right)^n \right] \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2^{n+1}}$$

1. d. Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa? / Bagaimana hal ini berkaitan dengan perkembangan bahasa?

Laboratórium II. írásbeli ellenőrző mérés

7. Egy 12 bites AD-átalakítót tesztelünk, amely 0...2.5 V közötti jeleket képes fogadni.

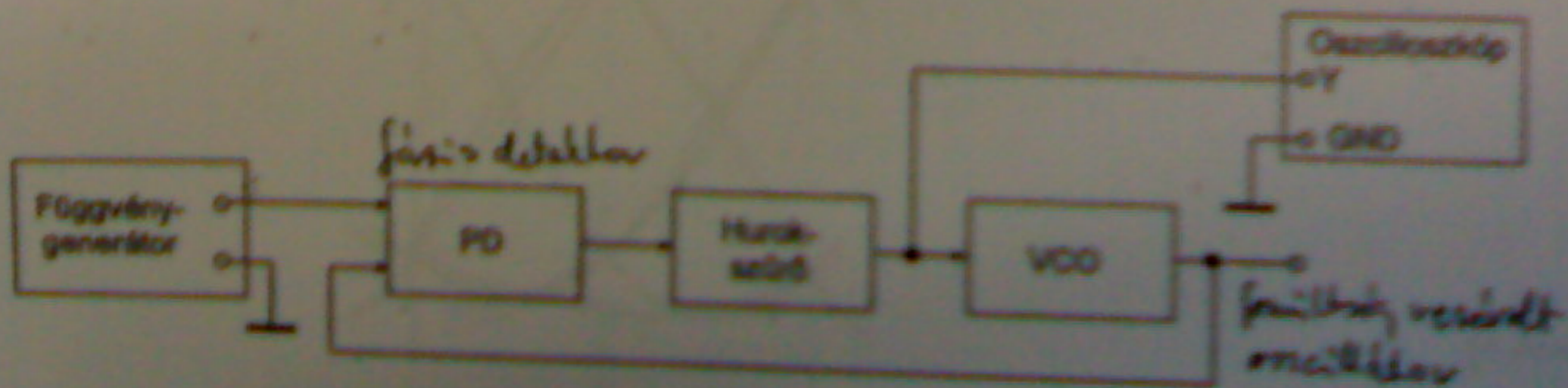
- Rajzolja fel a mintavett jelalakot, ha a függvénygenerátor beállítása a következő: Amplitúde = 2.4 V_{pp}, Offset = 0 V, Output load = HighZ, a kiadott jelalak szinuszos. Mi okozza a hibát?
- A már helyesen mintavételezett jelre illesztjük az $A \cos(\omega t + \varphi) + C$ időfüggvényű szinuszgörbét. A kapott paraméterek: $A = 2020$, $C = 2048$, $\varphi = 0.17$. A mért hibavektor:

$$e = [-0.1188, 0.2517, -0.1188, 0.2517, -0.1188, 0.2517, -0.1188, 0.2517]$$

Definiálja, majd számítsa ki a SINAD (Signal to Noise and Distortion) értékét! Az eredményt dB-ben adja meg!

8. Rajzoljon fel egy PLL-lel kialakított FM-demodulátor kimeneti jelének méréséhez szükséges mérési elrendezést! Az ábrán jelenjen meg a PLL blokkvázlata, és nevezze meg az egyes egységeket szövegesen is!

9. Rajzoljon fel egy ideális csatorna (zajmentes Nyquist-csatorna) esetén mért szemlért, és pontokba szedve ismertesse, hogy milyen következtetéseket lehet levonni a szemlére alapján! Mi történik a szemlérel zajos csatorna esetén?



1.
U_{be}

Labortétel II. Iskolai előkészítés

7. Egy 12 V-os AC-központi tápellátás, amely 0.25 A áramot jelent a csatlakozásnál.
- a) Rajzoljon fel a tápellátás jelölését, és a főáramkörrel kapcsolatos adatokat: feszültség = 2.4 V, áramerősség = 0.7 A, csatlakozás típusa = BNC, a közbülső jelölés elnevezése. Ha lehet, írja fel a címet!
 - b) A tápellátás működését jelölje az ábrán A és U függvényében. A csatlakozás jelölése: $A = 200$, $U = 200$, $g = 0.25$. A tápellátás:
- $$d = (-0.1188, 0.2017, -0.1188, 0.2017, -0.1188, 0.2017, -0.1188, 0.2017)$$
- (Írja fel, mely adatok is a tápellátás jelölésében szerepelnek, és melyek a tápellátás adatai.)
8. Rajzoljon fel egy PLL-t jelölést a tápellátás jelölésével szembevetve. Jelölje ki a tápellátás jelölésében szereplő adatokat. Ha lehet, jelölje meg a PLL jelölésében is szereplő adatokat az egyes adatok alapján.
9. Rajzoljon fel egy AC-központi tápellátás jelölését, amely két csatlakozás, az egyik az AC-központi tápellátás, a másik az AC-központi tápellátás jelölésével szembevetve. Ha lehet, jelölje meg a tápellátás jelölésében szereplő adatokat.

(a)



(b)

(c) Tápellátás jelölése:

- tápellátás jelölése
- tápellátás jelölése
- tápellátás jelölése

(d)

(e) Tápellátás jelölése

(f)

Laboratórium II. írásbeli ellenőrző mérés

10. Egy kéttárolós lengőtag egységugrásra adott válaszában állandósult értéke nulla kezdeti értékek mellett $A = 1.2 \text{ V}$. A tranziens a $v_{\max} = 1.5 \text{ V}$ első maximumot a $T_m = 4 \text{ s}$ időpontban éri el. Adja meg a lengőtag átviteli függvényét!

11. Rajzolja fel egy soros PI-szabályozó blokkdiagramját! Adja meg a PI-tag átviteli függvényét! Adja meg a jelek elnevezését és dimenzióját a mérésben megvalósított hőmérséklet-szabályozás esetén! Mi a szerepe a ventilátornak a mérési elrendezésben?

Megoldás: A lengő tag átviteli függvénye:

$$W(s) = \frac{A}{T^2 s^2 + 2\xi Ts + 1}$$

ahol $A = 1$, a ξ csillapítás és a kéttárolós lengő tag T időállandója meghatározható a következő kétismeretlenes egyenletről:

$$\Delta v = \frac{v_{\max} - A}{A} = \frac{1.5 - 1.2}{1.2} = 0.25 = \exp\left(-\frac{\pi\xi}{\sqrt{1-\xi^2}}\right) \rightarrow \xi \quad (1)$$

$$T_m = 5 = \frac{T\pi}{\sqrt{1-\xi^2}} \rightarrow T \quad (2)$$

Az első egyenlet ξ -re az alábbi összefüggést adja:

$$\begin{aligned} (\ln(0.25))^2 (1 - \xi^2) &= \pi^2 \xi^2 \\ (\ln(0.25))^2 &= (\pi^2 + (\ln(0.25))^2) \xi^2 \\ \xi &= \sqrt{\frac{(\ln(0.25))^2}{\pi^2 + (\ln(0.25))^2}} = 0.403 \end{aligned}$$

A (2) egyenletről kifejezve T -t és behelyettesítve a már meghatározott ξ értéket:

$$T = \frac{T_m \sqrt{1-\xi^2}}{\pi} = \frac{4 \sqrt{1-0.403^2}}{\pi} = 1.165 \text{ ms}$$

Tehát az átviteli függvény:

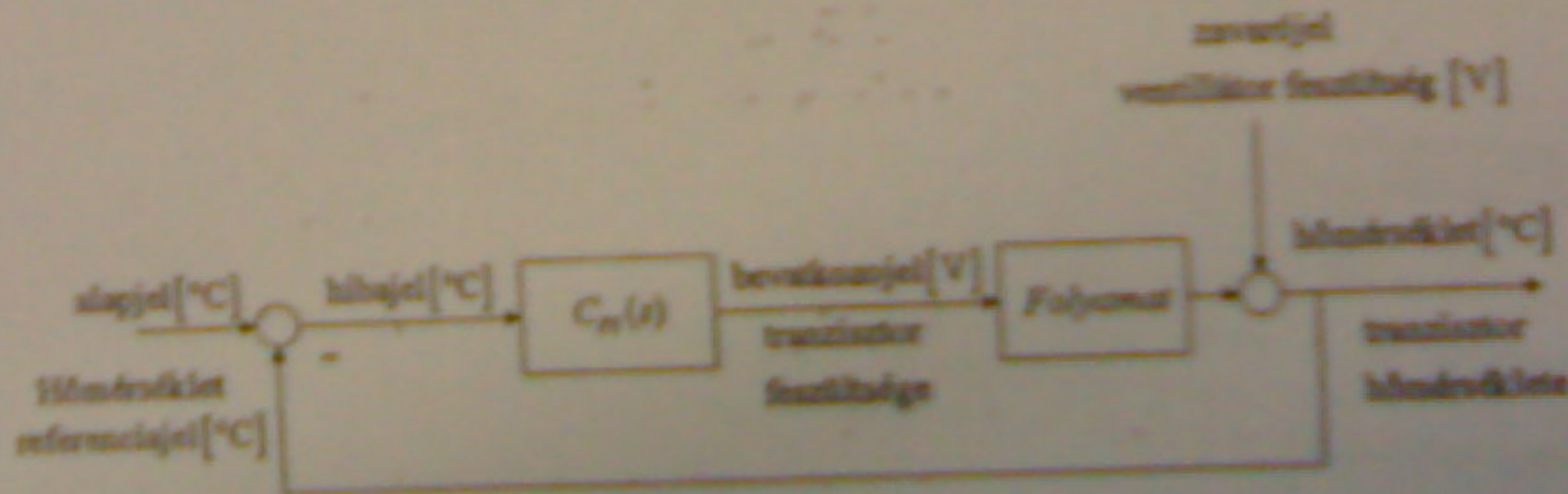
$$W(s) = \frac{1.2}{1.136s^2 + 0.94s + 1}$$

Laboratórium II. frásbeli ellenőrző mérés

10. Egy kéttárolós lengőtag egységugrásra adott válaszában állandósult értéke nulla kezdeti értékek mellett $A = 1.2 \text{ V}$. A tranziens a $u_{\max} = 1.5 \text{ V}$ első maximumot a $T_m = 4 \text{ s}$ időpontban éri el. Adja meg a lengőtag átviteli függvényét!

11. Rajzolja fel egy soros PI-szabályozó blokkdiagramját! Adja meg a PI-tag átviteli függvényét! Adja meg a jelek elnevezését és dimenzióját a mérésben megvalósított hőmérséklet-szabályozás esetén! Mi a szerepe a ventilátornak a mérési elrendezésben?

2



$$C_n(s) = k_s \frac{1+sT_I}{sT_I} = k_s \left(1 + \frac{1}{sT_I} \right)$$

A ventilátor hatása zavarjelként jelenik meg.