

Elektronika 2. 1NZH – A csoport

2011. október 3.

Név, Neptun-kód	Terem, Szék	Felügyelő aláírása

---	1.	2.	3.	4.	5.	Σ	érdemjegy
Max. pont	5	5	4	5	5	24	---
Elért pont							
Javító						---	---

A feladatok megoldásához papír, írószerszám, számológép használata megengedett, egyéb segédeszköz használata tiltott. A megoldásra fordítható idő: 90 perc. Az osztályozás a következő ponthatárok szerint történik:

0-9 pont	elégtelen (1)
10-12 pont	elégséges (2)
13-15 pont	közepes (3)
16-19 pont	jó (4)
20-24 pont	jeles (5)

Kérjük, hogy a megoldást arra a lapra írja, amelyen maga a feladat is szerepel. Ha a megoldásra szánt hely nem elegendő, akkor az adott lap másik oldala is használható, de ebben az esetben kérjük, hogy a feladat megoldásánál jelezze, hogy a másik oldalon is van feladat.

1. Egy jel abszolútértékét szeretnénk megmérni.

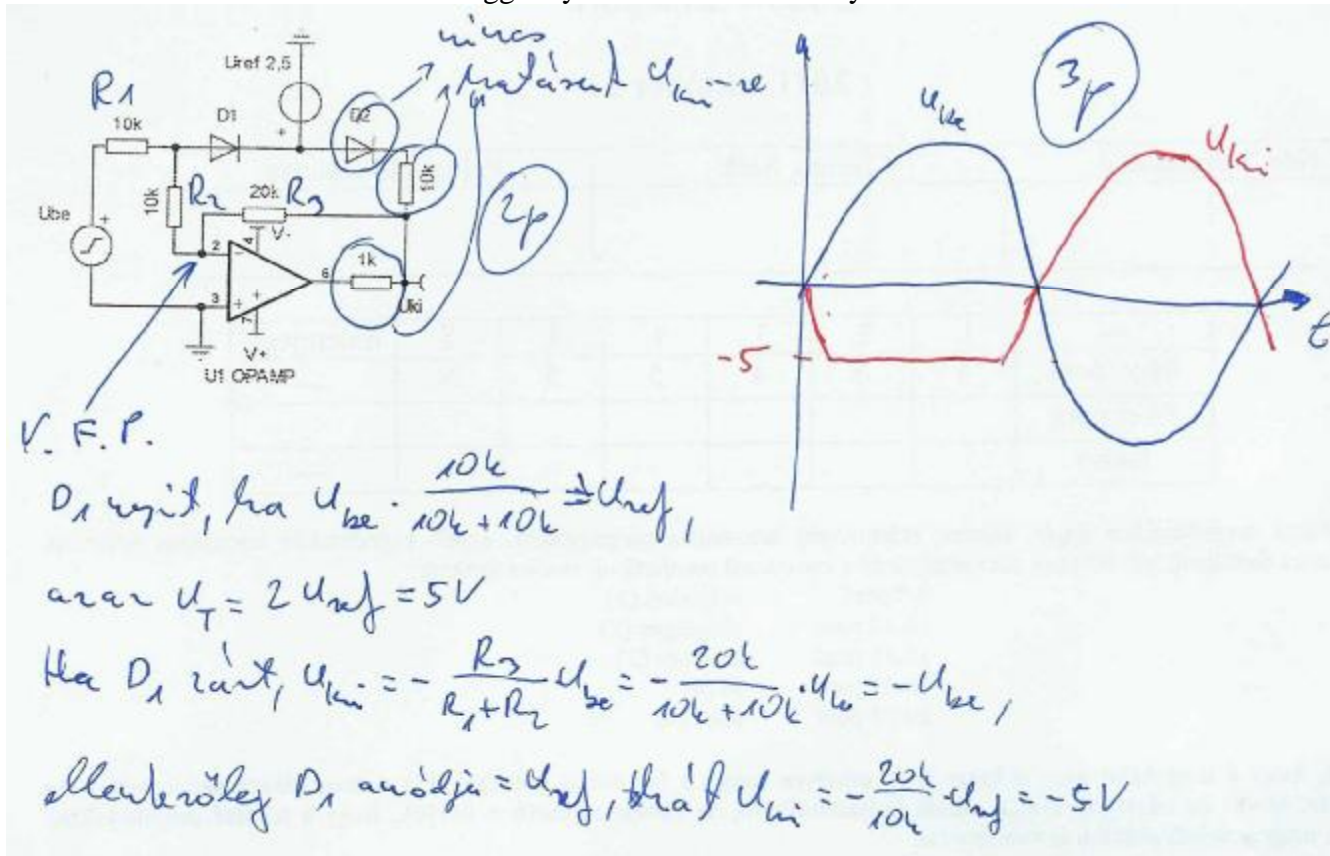
- a.) Rajzolja fel a kapcsolási rajzot!
- b.) Méretezze a kapcsolást, ha $|U_{be}| < 5V$ és $|I_{be}| < 1mA$!
- c.) Mekkora lesz a méretezett kapcsolás bemeneti ellenállása pozitív, ill. negatív bemeneti feszültség esetén?
- d.) Határozza meg a kimenő feszültség középértékét, ha a bemenetre $U_{be} = 1,1107V_{RMS}$ nulla középértékű cosinus jelet kötünk!

a) $I_{be} = 2 \cdot \frac{U_{be}}{R} \Rightarrow R = \frac{2 \cdot U_{be}}{I_{be}} = \frac{2.5}{1mA} = 2.5k\Omega$ (1p)

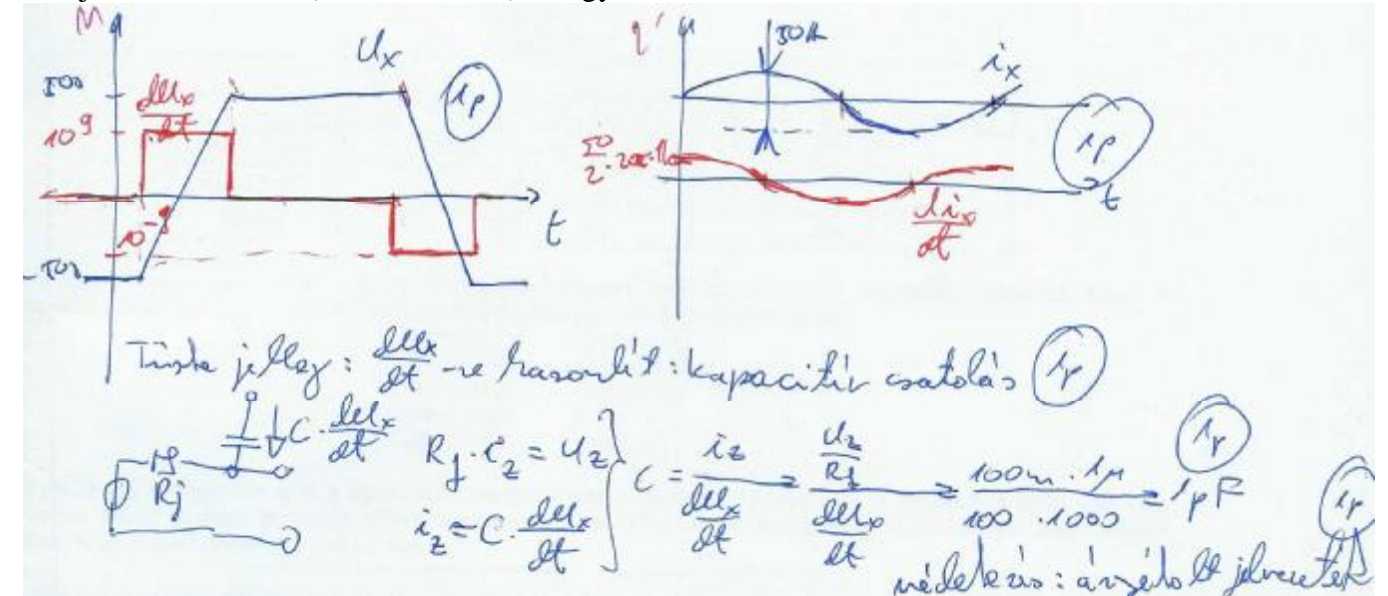
c) Mindkét esetben a bemenetre kapott ellenállásunk miatt pontjain V.F.P.-re lejjebb kerül, tehát $R_{be} = \frac{R}{2}$ (1p)

d) szinuszos jelre: $U_{RMS} = \frac{U}{\sqrt{2}}$, $U_{abs\ max} = \frac{2}{\sqrt{2}} U$,
 tehát $\frac{U_{abs\ max}}{U_{RMS}} = \frac{2 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2}}$
 $U_{ki} = U_{be} \cdot \frac{2 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1,1107 \cdot \frac{2 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 3.14V$ (1p)

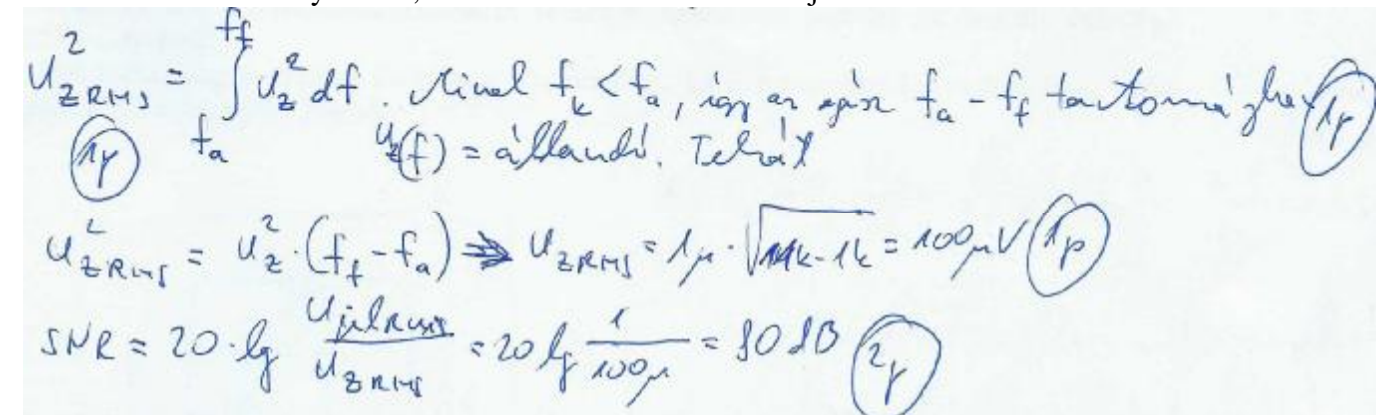
2. Az $U_{be}(t) = 10 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 1000 \cdot t)$ feszültséget az alábbi nemlineáris áramkör bemenetére kötjük. Mely elemek **nem** befolyásolják közvetlenül a kimenő feszültséget? Rajzolja fel a kimeneti feszültség időfüggvényét számszerűen is helyesen!



4. Erősáramú vezetéket és egy sodrott érpárral megvalósított jelvezeték közös kábelcsatornába helyeztek. Az erősáramú vezeték földhöz képesti feszültsége 1kHz-es 500V amplitúdójú négyszögjel 1µs-os fel- és lefutási idővel, vezetett árama 100A középtértre szuperponált 50A (csúcstól-csúcsig) 1kHz-es szinuszjel. A jelforrás kimenő ellenállása 100 Ohm, a jelforrás terhelése nagyimpedanciás, a jelforrás referencia nullája földelt. Rajzolja fel a vezeték áramának és feszültségének időfüggvényét, valamint idő szerinti deriváltjait! A jelforrás terhelésén 100mV-os amplitúdójú 1kHz-es frekvenciával ismétlődő pozitív, ill. negatív, tüske jellegű zavarfeszültséget mérünk. Milyen csatolás van az erősáramú- és a jelvezeték között (számszerűen is)? Hogyan védekezünk ellene?



5. Egy erősítőkapcsolás bemenetre vonatkoztatott keskenysávú zajfeszültsége $1mV/\sqrt{Hz}$. Az erősítő zaj keresztjezési frekvenciája 100Hz. Mekkora lesz a jel/zaj viszony (SNR, [dB]), ha az erősítő erősítése az 1kHz-11kHz tartományban 10, azon kívül nulla és a hasznos jel effektív értéke az erősítő bemenetén 1V?

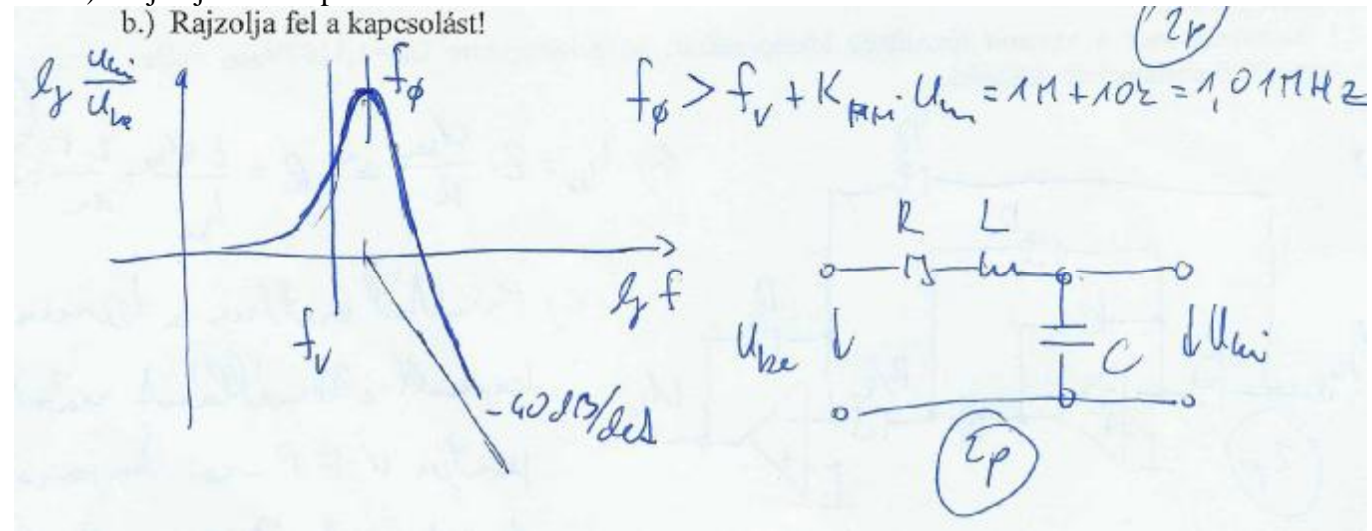


3. FM jelet félrehangolt szűrőkörrel demodulálunk.

a.) Milyen frekvenciára hangoljuk a szűrőkört, ha $f_v = 1MHz$, $K_{FM} = 10kHz/V$, $|U_m| < 1V$ a szűrőkör ideális és monoton átvitelt akarunk, még hozzá úgy, hogy növekvő frekvenciához növekvő kimeneti feszültség tartozzon?

b.) Rajzolja fel a kapcsolást!

b.) Rajzolja fel a kapcsolást!



Elektronika 2.
1NZH – B csoport
2011. október 3.

Név, Neptun-kód	Terem, Szék	Felügyelő aláírása

---	1.	2.	3.	4.	5.	Σ	érdemjegy
Max. pont	5	5	4	5	5	24	---
Elért pont							
Javító						---	---

A feladatok megoldásához papír, írószerszám, számológép használata megengedett, egyéb segédeszköz használata tiltott. A megoldásra fordítható idő: 90 perc. Az osztályozás a következő ponthatárok szerint történik:

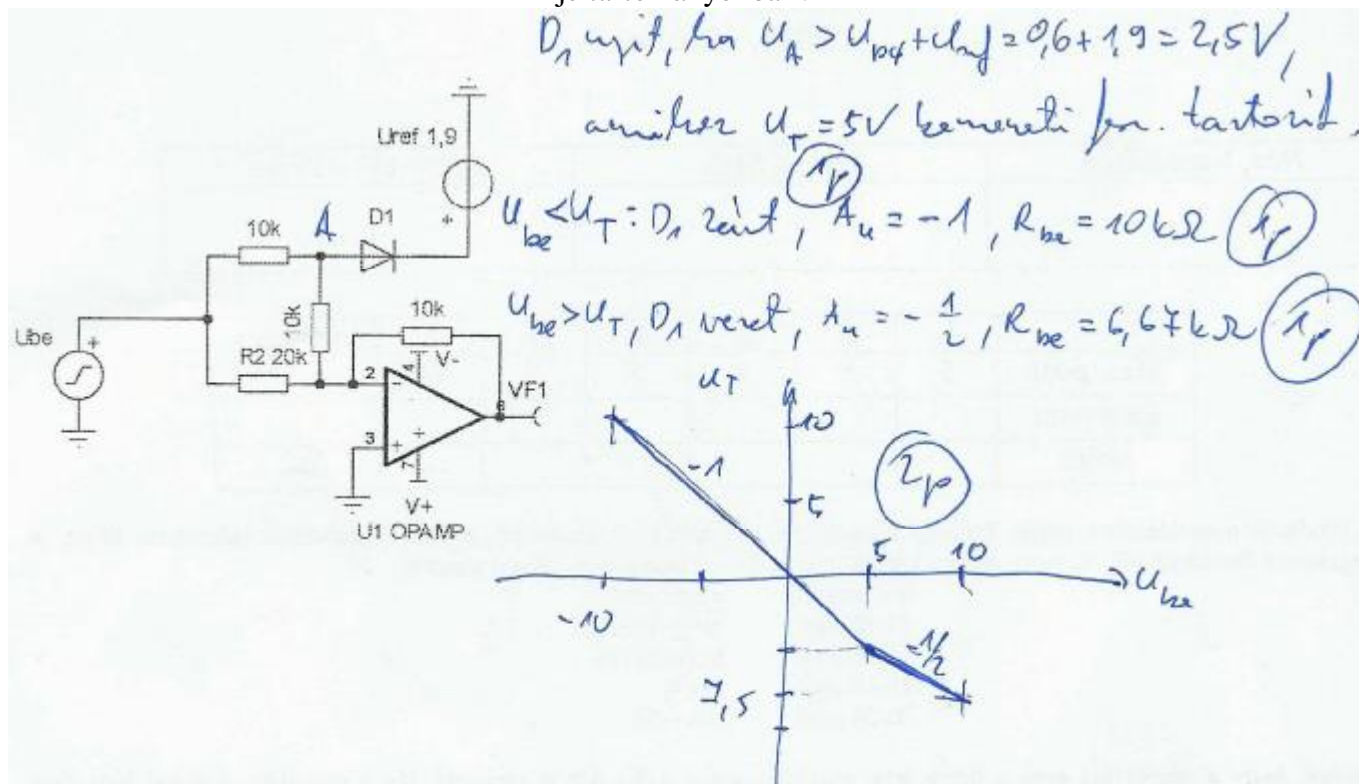
0-9 pont	elégtelen (1)
10-12 pont	elégséges (2)
13-15 pont	közepes (3)
16-19 pont	jó (4)
20-24 pont	jeles (5)

Kérjük, hogy a megoldást arra a lapra írja, amelyen maga a feladat is szerepel. Ha a megoldásra szánt hely nem elegendő, akkor az adott lap másik oldala is használható, de ebben az esetben kérjük, hogy a feladat megoldásánál jelezze, hogy a másik oldalon is van feladat.

1. Egy analóg áramkörben logaritmikus függvénykapcsolatot szeretnénk megvalósítani.
 - a.) Rajzolja fel a kapcsolási rajzot!
 - b.) Milyen tartományban változhat a kimenő feszültség, ha a konformitási tartomány $10\mu\text{A}$ - 1mA közé esik, $I_{s0}=0,15\text{pA}$ és $U_T=26\text{mV}$?
 - c.) Méretezze a kapcsolást a maximális bemenő feszültség (5V) figyelembe vételével!

$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ [W}_e/\text{K}^2]$ $U_T = 26 \text{ mV}$
 $T = 300 \text{ K}$
 $\frac{U_{be}}{R} = I_c, U_{be, \text{max}} = 5 \text{ V}, I_{c, \text{max}} = 1 \text{ mA}$
 $R = \frac{U_{be, \text{max}}}{I_{c, \text{max}}} = \frac{5 \text{ V}}{1 \text{ mA}} = 5,62 \text{ k}\Omega$ (1p)
 $I_c = I_{s0} \cdot e^{\frac{U_{be}}{U_T}}$
 $U_{ki} = -U_{be} = -U_T \cdot \ln \frac{I_c}{I_{s0}}$
 $U_{ki, \text{min}} = -26 \text{ mV} \cdot \ln \frac{10 \mu\text{A}}{0,15 \text{ pA}} = -0,468 \text{ V}$
 $U_{ki, \text{max}} = -26 \text{ mV} \cdot \ln \frac{1 \text{ mA}}{0,15 \text{ pA}} = -0,528 \text{ V}$
 $-0,528 \leq U_{ki} \leq -0,468$ (2p)

2. Az alábbi nemlineáris kapcsolásban D1 dióda U_{D0} küszöbfeszültsége 0.6V, r_D dinamikus ellenállása pedig elhanyagolható. Rajzolja fel a kapcsolás átviteli karakterisztikáját a $\pm 10V$ bemeneti jeltartományban! Mekkora a kapcsolás kisjelű bemeneti ellenállása az egyes bemeneti jeltartományokban?



3. Írja fel a QAM jel időfüggvényének egyenletét, ha az „a” csatorna moduláló jele 1V amplitúdójú 1kHz frekvenciájú szinusz, a „b” csatorna moduláló jele 0.5V amplitúdójú 2kHz frekvenciájú szinusz, a modulálatlan vivő amplitúdója 2V, frekvenciája 10kHz, és a „b” csatorna vivője elnyomott! Minek a rövidítése az AM-DSB/SC?

Handwritten equations for problem 3:

$$U_a = 2 + 1 \cdot \sin(2\pi \cdot 1k \cdot t) \quad (1p)$$

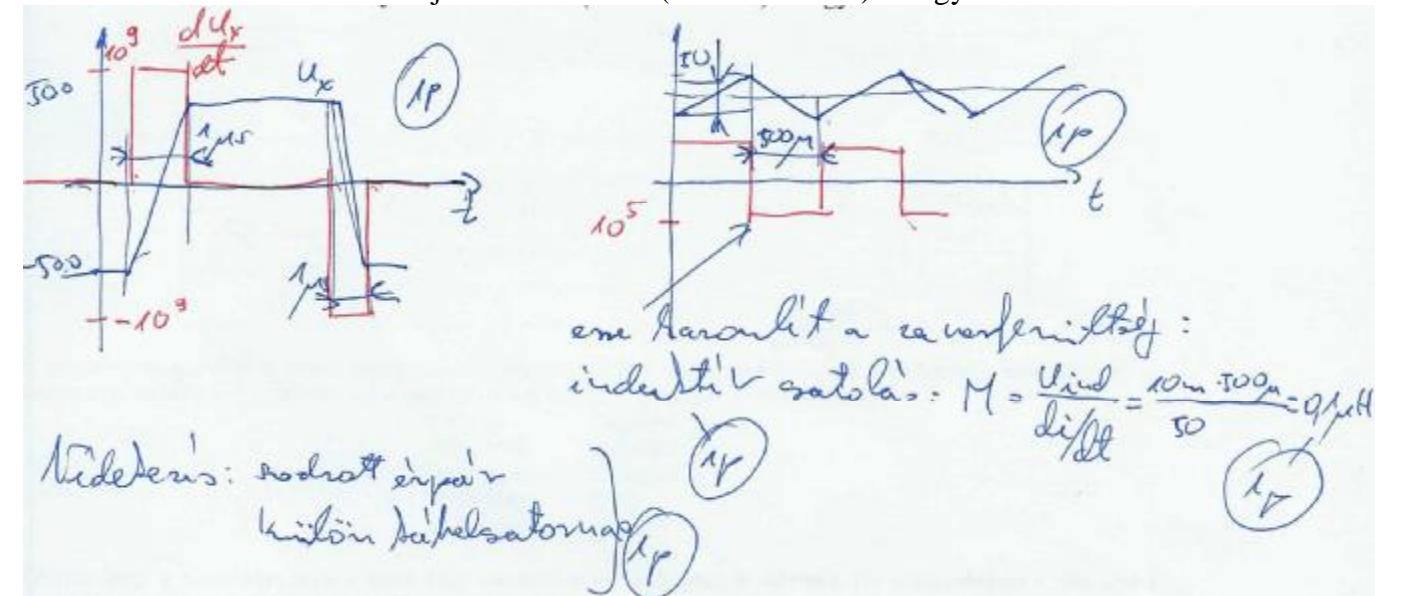
$$U_b = 0,5 \cdot \sin(2\pi \cdot 2k \cdot t) \quad (1p)$$

$$U_{QAM} = U_a \cdot \sin(2\pi \cdot 10k \cdot t) + U_b \cdot \cos(2\pi \cdot 10k \cdot t) \quad (1p)$$

felcsatolva is jó!

AM-DSB/SC - kétoldalsós amplitúdó moduláció, elnyomott vivő (1p)

4. Erősáramú vezeték és egy jelvezeték közös kábelcsatornába helyeztek. Az erősáramú vezeték földhöz képesti feszültsége 1kHz-es 500V amplitúdójú négyszögjel 1 μ s-os fel- és lefutási idővel, vezetett árama 100A középtértekre szuperponált 50A (csúcstól-csúcsig) 1kHz-es háromszögjel. A jelforrás kimenő ellenállása 100 Ohm, a jelforrás terhelése nagyimpedanciás, a jelforrás referencia nullája földelt. Rajzolja fel a vezeték áramának és feszültségének időfüggvényét, valamint idő szerinti deriváltjaikat! A jelforrás terhelésén 10mV-os amplitúdójú 1kHz-es négyszög jellegű zavarfeszültséget mérünk. Milyen csatolás van az erősáramú- és a jelvezeték között (számszerűen is)? Hogyan védekezünk ellene?



5. Egy erősítőkapcsolás bemenetre vonatkoztatott keskenysávú zajfeszültsége $1mV/\sqrt{Hz}$, a bemenetre vonatkoztatott keskenysávú zajárama az adott kapcsolásban elhanyagolható. A 100mV(RMS) belső feszültségű jelforrás keskenysávú zajfeszültsége $2\mu V/\sqrt{Hz}$. Mekkora lesz a jel/zaj viszony (SNR, [dB]), ha az erősítő erősítése a 0-10kHz tartományban 10, azon kívül nulla, a jelforrás belső ellenállása 100Ω és az erősítő bemeneti ellenállása $1k\Omega$?

