

Elektronika 2.

Zárthelyi dolgozat – A csoport

2010. október 4.

Név, Neptun-kód	Terem, Szék	Felügyelő aláírása

---	1.	2.	3.	4.	5.	Σ	éremjegy
Max. pont	5	5	5	5	4	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. Tervezze meg azt a műveleti erősítő nemlineáris áramkört, amely a következő függvényt valósítja meg:

$$U_{ki} = 0V, \text{ ha } U_{be} < 5V,$$

$$U_{ki} = U_{be} - 5V, \text{ ha } U_{be} \geq 5V.$$

A kapcsolás bemenő ellenállása mindkét esetben 10kOhm legyen!

Rendelkezésre álló elemek: ellenállások, 3,8V-os referenciafeszültség, műveleti erősítő(k), diódák. A dióda vezetőirányú feszültségesését az áram nagyságától függetlenül 0,6V-tal veheti figyelembe.

$$-5 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} + 3,8 \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2} = -0,6$$

$$-5R_2 + 3,8R_1 = -0,6(R_1 + R_2)$$

$$-4,4R_2 + 4,4R_1 = 0$$

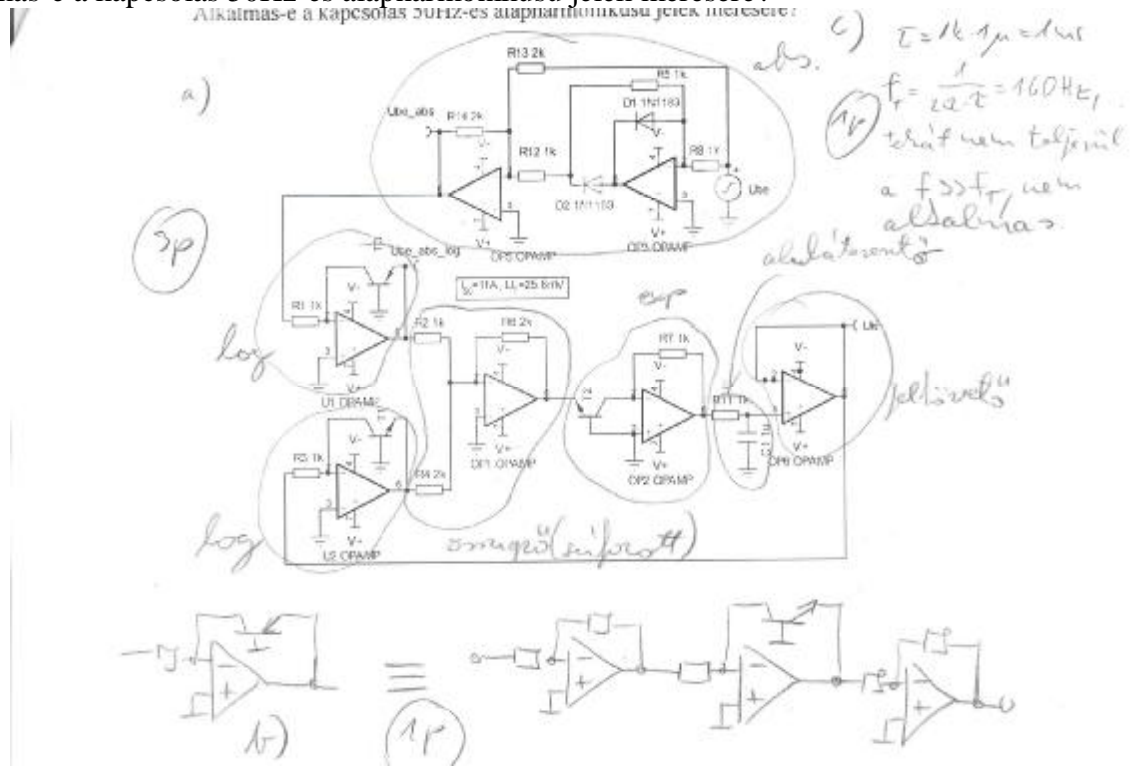
$$R_1 = R_2$$

erősítők: $R_1 = 10k, R_2 = 10k$

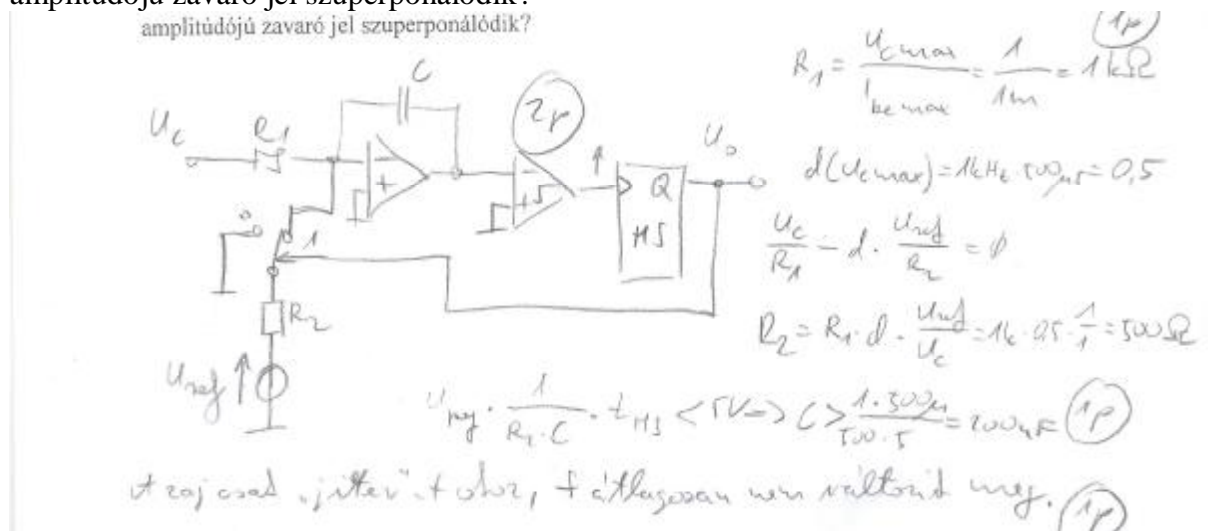
vezet: (3p)

számítás: (2p)

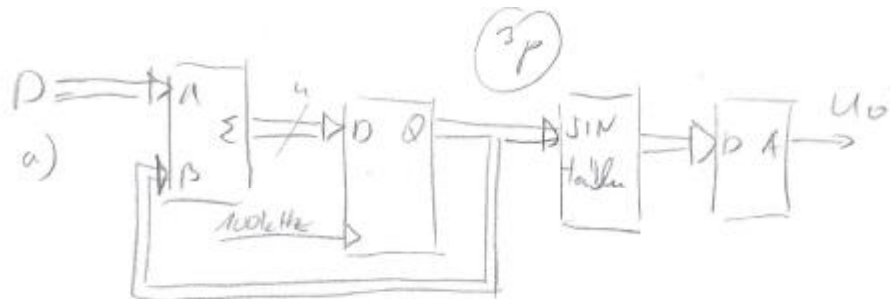
2. Adott az alábbi effektívérték-mérő kapcsolás. Karikázással jelölje be a funkcionális egységeket! Hogyan módosul a kapcsolás, ha csak NPN tranzisztoraink vannak? Alkalmos-e a kapcsolás 50Hz-es alapharmonikusú jelek mérésére?



3. Rajzolja fel az egyszerűen integráló VFC kapcsolási rajzát! Méretezze úgy a kapcsolást, hogy a maximum 1V-os vezérlő feszültség hatására a kimeneti frekvencia 1kHz legyen! A rendelkezésre álló referencia feszültség 1V, a megengedhető bemeneti áram 1mA, a monostabil impulzusszélessége 500us, a műveleti erősítő maximális feszültsége 5V. Hogyan változik meg a kimeneti frekvencia, ha a komparátor bemenetére egy 1MHz-es 10mV amplitúdójú zavaró jel szuperponálódik?



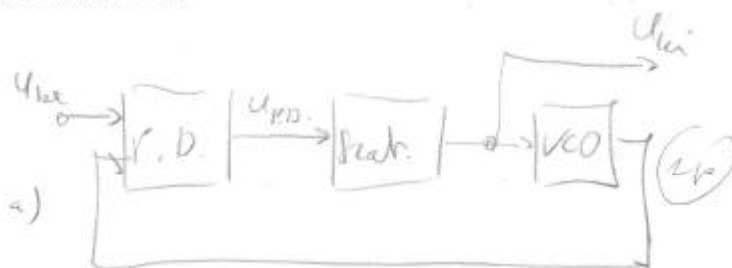
4. Egy 100kHz-es kvarc oszcillátor és egy DDS segítségével szinuszos jelet állítunk elő. Ismertesse a kapcsolás blokkvázlatát! Közelítően mekkora lehet az előállított jel maximális frekvenciája? Hány bites legyen az összeadó áramkör, ha a kiadható frekvencia lépésköze legfeljebb 100Hz lehet?



b) $f_{\text{max}} \leq \frac{1}{4} f_{\text{clk}} = 25 \text{ kHz}$ (1p)

c) $n \geq \log_2 \frac{f_{\text{clk}}}{\Delta f} \approx 10$ (1p)

5. PLL segítségével frekvenciamodulált jelet demodulálunk. Rajzolja fel a kapcsolás blokkvázlatát. Milyen gyorsra állítsuk be a PLL szabályozóját (ω_c), ha a moduláló jel frekvenciatartománya 100Hz-10kHz.



b) $\omega_m < \omega_c \rightarrow \omega_c > 2\pi \cdot 10 \text{ k}$ (2p)

Elektronika 2.

Zárthelyi dolgozat – B csoport

2010. október 4.

Név, Neptun-kód	Terem, Szék	Felügyelő aláírása

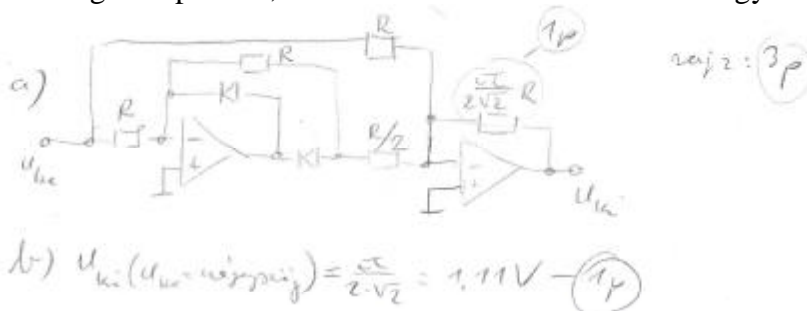
---	1.	2.	3.	4.	5.	Σ	érdemjegy
Max. pont	5	5	5	5	4	24	---
Elért pont							
Javító						---	---

A feladatok megoldásához papír, írószer, 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. Rajzolja fel azt az abszolútérték-képzésen alapuló kapcsolást, amely 1V effektív értékű szinuszos bemeneti feszültség esetén 1V középértékű kimeneti feszültséget ad! Mi lesz a kimeneti feszültség középértéke, ha a bemenet 1V effektív értékű négyzetjög jel?



2. Az alábbi kapcsolást bekarikázásokkal bontsa funkcionális egységekre! Módosítsa úgy a kapcsolást, hogy az $U_{ki} = \sqrt{U_{be1} * U_{be2}}$ függvénykapcsolatot valósítsa meg!

kapcsolást, hogy az $U_{ki} = \sqrt{U_{be1} * U_{be2}}$ függvénykapcsolatot valósítsa meg.

b) új log. erősítője elmarad,
 $R_2 = R_4 = 2k\Omega$
 3p

2p

3. Rajzolja fel a szimmetrikusan integráló VFC kapcsolási rajzát! Méretezze úgy a kapcsolást, hogy a maximum 1V-os vezérlő feszültség hatására a kimeneti frekvencia 1kHz legyen! A komparátor U_H hiszterézise 1V, a megengedhető bemeneti áram 1mA. Hogyan változik meg a kimeneti frekvencia, ha a hiszterézises komparátor bemenetére egy 1MHz-es 10mV amplitúdójú zavaró jel szuperponálódik?

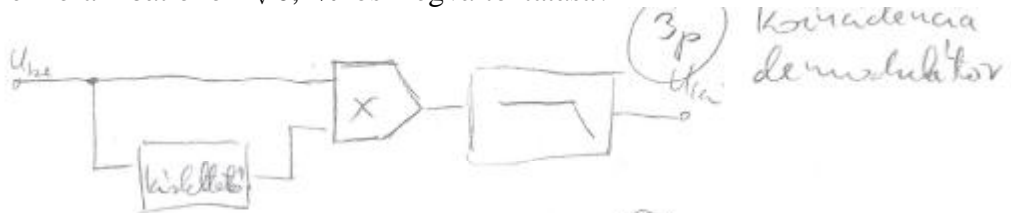
$R = 2k\Omega$ (1p)
 $C = 250nF$ (1p)
 f (1p)
 kapcsolás: (2p)

$$\frac{U_c}{T_1} = \frac{U_H}{T/2} \Rightarrow T_1 = \frac{U_c}{U_H} \cdot \frac{T}{2} = \frac{1}{1} \cdot \frac{1}{1} = 1 \text{ ms}$$

$$R \cdot C = T_1 \Rightarrow C = \frac{T_1}{R} = \frac{1 \text{ ms}}{2k} = 250nF$$

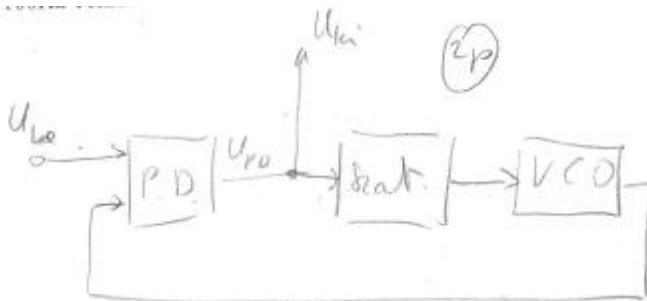
utazás csökkentés: U_H hiszterézis: $f = f_{\text{zajmentes}} \cdot \frac{1 - 2 \cdot 0,01}{1} = f_{\text{zajmentes}} \cdot 0,98$

4. Adott a következő FM jel: $u_{FM} = U_v \sin\left(2\pi f_v t + \int_0^t 2\pi K_{FM} U_m(t) dt\right)$, ahol $U_v=1V$, $f_v=1MHz$, $K_{FM}=1kHz/V$ és $U_m=\pm 1V$. Rajzoljon fel egy a fenti FM jel demodulálására alkalmas kapcsolást, ha a felhasználható elemek (szükség szerint ezekből több is) a következők: aluláteresztő, felüláteresztő és sávszűrők, késleltető áramkör, analóg szorzó, tranzisztor. Mekkora hibát okoz f_v 0,1%-os megváltoztatása?



át frekvencia lököt: $f_D = K_{FM} \cdot U_m = 1kHz$ (1p)
 $f_v \cdot 0,1\% = 1MHz \cdot 0,001 = 1kHz \rightarrow f_v$ 0,1%-os változása a maximális modulálójelhez megfelelő hibához. (1p)

5. PLL segítségével fázismodulált jelet dekódolunk. Rajolja fel a kapcsolás blokkvázlatát. Milyen gyorsra állítsuk be a PLL szabályozóját (ω_c), ha a moduláló jel frekvenciatartománya 100Hz-10kHz.



PLL → fázismodulátor
 $\omega_m > \omega_c$, tehát
 $\omega_c < 2 \cdot 100 [1/s]$ (2p)