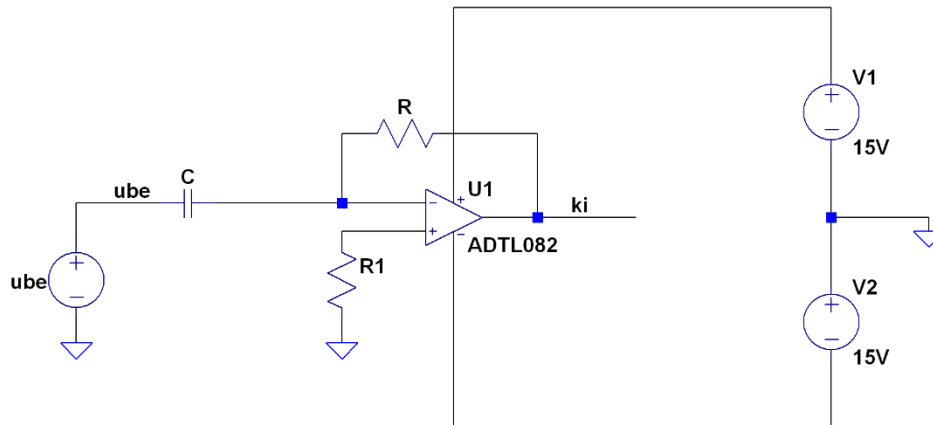


Elektronika 1. Tanulmányi verseny	2024. 05. 08.	1.	2.	3.	4.	5.	Σ
Név:	Neptun:						

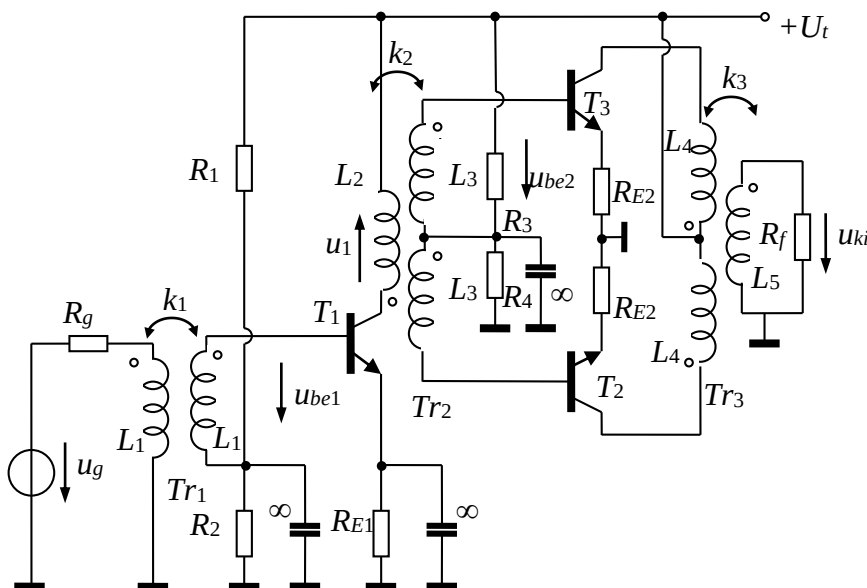
1.) feladat. Az ábra szerinti műveleti erősítő nyílthurkú erősítése: $A(s) = A_0 \frac{1}{1 + s/\omega_1}$, más tekintetben a műveleti erősítő ideális.

$$f_1 = 5\text{Hz} \quad A_0 = 120\text{dB} \quad R = 10\text{k}\Omega, \quad C = 100\text{nF}, \quad R_1 = 10\text{k}\Omega$$

- a.) Írja fel az $\frac{u_{ki}}{u_{be}}(s)$ kisjelű feszültségátviteli függvényt, és ábrázolja az abszolút értékét Bode diagramban.
- b.) Milyen funkcionalitást valósít meg az áramkör és milyen frekvenciatartományon?
- c.) Mekkora legyen R_1 , hogy a munkaponti kimeneti hibafeszültség kicsi legyen?



2.) Feladat. Adott az alábbi áramkör a mellékelt adatokkal:



$$U_t = +27\text{ V}$$

$$R_1 = 180\text{k}\Omega \quad R_2 = 47\text{k}\Omega$$

$$R_3 = 15\text{k}\Omega \quad R_4 = 1\text{k}\Omega$$

$$R_{E1} = 4.35\text{k}\Omega \quad R_{E2} = 56\Omega$$

$$R_g = 200\Omega \quad R_f = 8\Omega$$

A transzformátorok:

Tr1:

$$L_1 = 3\text{H}, \quad k_1 = 0,999$$

Tr2:

$$L_2 = 10\text{H}, \quad L_3 = 2,5\text{H}, \quad k_2 = 1,0$$

Tr3:

$$L_4 = 1\text{H}, \quad L_5 = 10\text{mH}, \quad k_3 = 1,0$$

T1: n-p-n tranzisztor

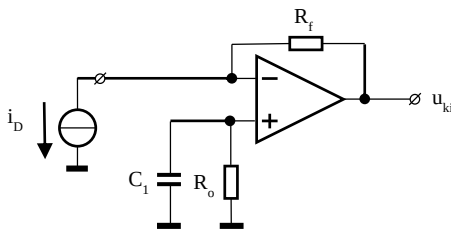
$$\beta_1 = B_1 = 199 \quad U_{BE0} = 0,6\text{V}$$

T2: T3: n-p-n tranzisztor

$$B_{23} = B_{23} = 99 \quad U_{BE0} = 0,6\text{V}$$

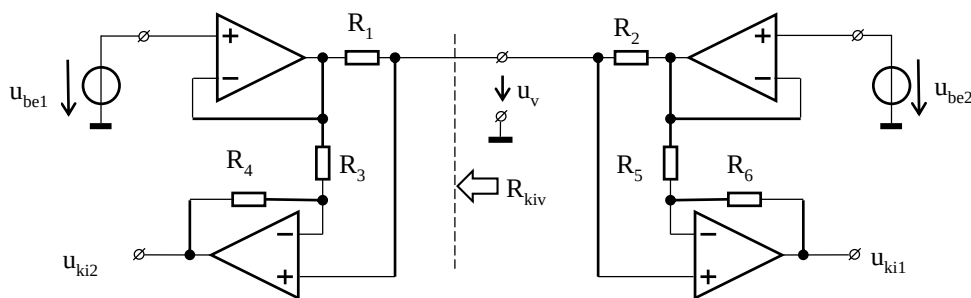
Írja fel az $\frac{u_{ki}}{u_g}(s)$ kisjelű feszültségátviteli függvényt, és ábrázolja az abszolút értékét Bode diagramban!

- 3.) *Feladat.* Egy fényérzékelő diódában keletkező áramot (i_D) az ábrán látható áramkörrel alakítjuk át feszültséggé (u_{ki}). Az R_f ellenállás értéke $10\text{k}\Omega$, a C_1 kondenzátort tekintse végtelen nagy.



- A műveleti erősítő bias árama 100nA . Mekkora kell megválasztani az R_o ellenállást, hogy a bias áram ne okozzon kimeneti offset hibát?
- A dióda (áramgenerátor) párhuzamos parazita kapacitása 10pF , az R_f ellenállás párhuzamos parazita kapacitása 1pF , a műveleti erősítő bemenetei és a föld közt 1pF , míg a két bemenete közt 3pF parazita kapacitás található. Rajzolja fel a kapcsolás nagyfrekvenciás helyettesítő képét!
- Adja meg a $\beta(s)$ visszacsatolási tényezőt Bode normált alakban, rajzolja fel a visszacsatolási tényező törtvonalas Bode diagramját!
- A műveleti erősítő nyílthurkú erősítése hárompólusú modellel jól közelíthető. A nyílthurkú erősítés 80dB , a pólusfrekvenciák: 3kHz , 300kHz , 3MHz . Rajzolja fel a $\beta A(s)$ Bode diagramját töréspontos közelítéssel! Adjon becslést a hálózat stabilitására.

- 4.) *Feladat* A kapcsolási rajz egy műveleti erősítés hibrid áramkört mutat.



$$R_1 = R_2 = 600\Omega;$$

$$R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 10\text{k}\Omega$$

A műveleti erősítők ideálisak.

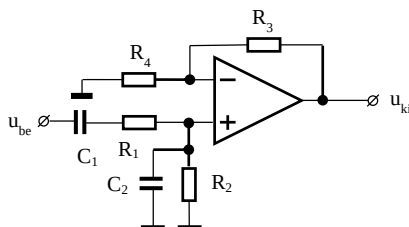
a. Adja meg a feszültségerősítéseket: $\frac{u_{ki1}}{u_{be1}}, \frac{u_{ki2}}{u_{be1}}, \frac{u_{ki1}}{u_{be2}}, \frac{u_{ki2}}{u_{be2}}$!

b. Mi lesz az u_v feszültség paraméteres értéke (u_{be1} és u_{be2} -vel

kifejezett értéke)?

- Adja meg a kapcsolás u_{be1} és u_{be2} bemeneti pontokon értelmezett bemenő ellenállása?
- Adja meg a kapcsolás u_{ki1} és u_{ki2} kimeneti pontokon értelmezett kimenő ellenállása?
- A szaggatott vonal mentén elvágjuk a két hálózatrészt, mi lesz az vágásnál értelmezhető kimenő ellenállás (R_{kiv})?
- $R_1 = 610\Omega$ -ra változtatjuk. Mik lesznek az új feszültségerősítések?

5. *Feladat* A kapcsolási rajz egy érdekes műveleti erősítés áramkört mutat.



$$R_4 = 10\text{k}\Omega, R_3 = 20\text{k}\Omega, R_1 = R_2 = 1\text{k}\Omega, C_1 = C_2 = 100\text{nF}$$

- A műveleti erősítő bemeneti bias árama 100nA (befelé folyik), offset feszültsége 1mV . Mekkora lesz a kimeneti hibafeszültség (U_{kiH})
- Írja fel a hálózat $\frac{u_{ki}}{u_{be}}$ (s) átviteli függvényét Bode normált alakban. Ábrázolja törtvonalas közelítéssel! A műveleti erősítő ideális.
- Mekkora lesz az $\frac{u_{ki}}{u_{be}}$ (s) átvitel abszolút értéke és fázisa a 10000 rad/s körfrekvencián? A műveleti erősítő ideális.
- Mi történne, ha az u_{ki} és az u_{be} pontokat összekötnénk? A műveleti erősítő ideális.