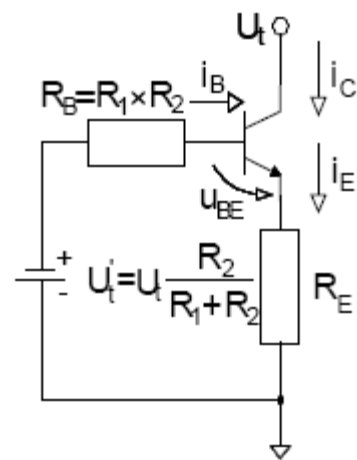
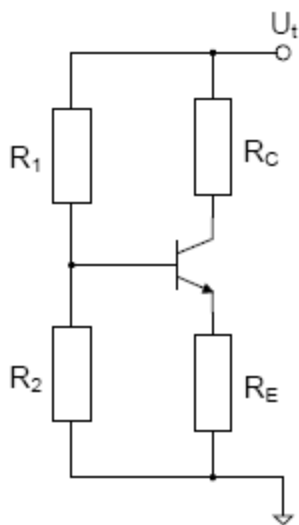


Elektronika 1. pótzárthelyi	2012.11.06.	1.	2.	3.	4.	5.	Σ
Név:	Neptun:						

1. Ismertesse a bipoláris tranzisztorok munkapontbeállításával kapcsolatos alábbi fogalmakat: egy telepes munkapontbeállító áramkör bázisosztóval kapcsolási rajz, a munkaponti  $I_{E0}$  számítása végtelen  $B$  esetén ( $U_{BE0}$  adott), a munkaponti  $I_{E0}$  számítása véges  $B$  esetén ( $U_{BE0}$  adott), az  $S_u$  feszültségstabilitási tényező értéke!

Megoldás:



$$U_t' = R_B i_B + R_E i_E + U_{BE}$$

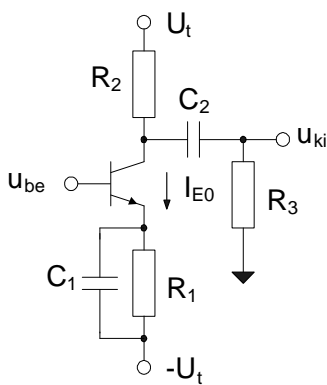
$$I_{E0} = \frac{U_t' - U_{BE0} + R_B I_{CB0}}{R_E + R_B(1 - A)},$$

$$I_{C0} = A I_{E0} + I_{CB0},$$

$$U_{BE0}(I_{E0}) = U_{ny} + I_{E0} r_d$$

$$S_u = \frac{\partial I_{C0}}{\partial U_{ny}} = -\frac{A}{r_d + R_E + R_B(1 - A)}$$

2. Határozza meg az alábbi kapcsolás kivezérelhetőségét!



$$U_t = 15 \text{ V}, \quad U_m = 1 \text{ V}, \quad A = 1, \quad I_{E0} = 4 \text{ mA}$$

a.)  $U_{ki}^+ = ?$ ,  $C_1 \rightarrow \infty$ ,  $C_2 \rightarrow \infty$

b.)  $U_{ki}^- = ?$ ,  $C_1 \rightarrow \infty$ ,  $C_2 \rightarrow \infty$

c.)  $U_{ki}^+ = ?$ ,  $C_1 \rightarrow \infty$ ,  $C_2$  helyett rövidzár van a kapcsolásban

d.)  $U_{ki}^+ = ?$ ,  $C_1 = 0$ ,  $C_2 \rightarrow \infty$

$$R_1 = 2,5 \text{ k}\Omega, \quad R_2 = 2,5 \text{ k}\Omega, \quad R_3 = 2,5 \text{ k}\Omega,$$

**Megoldások:**

a.)  $U_{ki}^+ = ?$ , ha  $C_1 \rightarrow \infty$ ,  $C_2 \rightarrow \infty$

$$U_{CE0} = U_t + |-U_t| - I_{E0}(R_1 + R_2) = 30 - 4 \cdot 5 = 10 \text{ V}; \quad U_{ki}^+ = U_{CE0} - U_m = 10 - 1 = \underline{\underline{9 \text{ V}}};$$

b.)  $U_{ki}^- = ?$ , ha  $C_1 \rightarrow \infty$ ,  $C_2 \rightarrow \infty$

$$U_{ki}^- = I_{E0}(R_2 \times R_3) = 4(2,5 \times 2,5) = \underline{\underline{5 \text{ V}}};$$

c.)  $U_{ki}^+ = ?$ , ha  $C_1 \rightarrow \infty$ ,  $C_2$  rövidzár

$$U_t' = U_t \frac{R_3}{R_2 + R_3} = 15 \frac{2,5}{5} = 7,5 \text{ V}; \quad R_C' = R_2 \times R_3 = 1,25 \text{ k}$$

$$U_{CE0} = U_t + |U_t'| - I_{E0}(R_C' + R_1) = 22,5 - 4 \cdot (1,25 + 2,5) = 22,5 \text{ V} - 15 \text{ V} = 7,5 \text{ V}$$

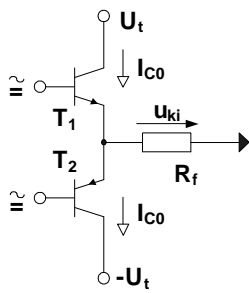
$$U_{ki}^+ = U_{CE0} - U_m = \underline{\underline{6,5 \text{ V}}}$$

d.)  $U_{ki}^+ = ?$  ha  $C_1 = 0$ ,  $C_2 \rightarrow \infty$ ,

$$U_{CE0} = U_t + |U_t| - I_{E0}(R_1 + R_2) = 30 - 4 \cdot 5 = 10 \text{ V};$$

$$U_{ki}^+ = (U_{CE0} - U_m) \frac{R_C'}{R_C' + R_1} = (10 - 1) \frac{1,25}{1,25 + 2,5} = \frac{9}{3} = \underline{\underline{3 \text{ V}}}$$

3. Határozza meg az alábbi „B” osztályú teljesítményfokozat teljesítmény paramétereit 50%-os szimmetrikus, bipoláris négyzög alakú kimeneti jel esetére!



$$U_t = 15 \text{ V}; U_m = 1 \text{ V}; R_f = 7 \Omega; \alpha = A = 1, i_E = i_C$$

a) maximális kimeneti feszültség amplitúdó:  $U_{k \max} = ?$

b) maximális kimeneti teljesítmény:  $P_{f \max} = ?$

c) maximális telep teljesítmény:  $P_{T \max} = ?$

d) maximális disszipációs teljesítmény:  $P_{d \max (1tr.)} = ?$

Megoldások:

a).  $U_{ki \max} = U_t - U_m = \underline{\underline{14V}}$ ;

b).  $P_{f \max} = \frac{U_{ki \max}^2}{R_f} = \frac{15^2}{7} = \underline{\underline{28W}}$ ;

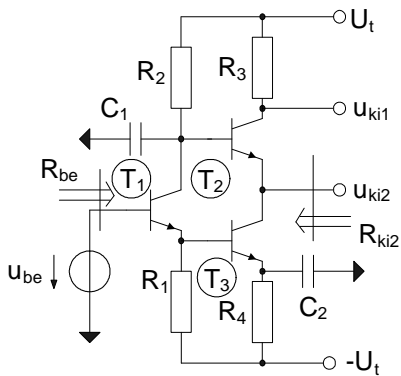
c).  $P_{T \max} = 2 \left( U_t \frac{U_{ki \max}}{2} \right) = \underline{\underline{30W}}$ ;

d).  $P_{d(1tr)}(U_{ki}) = \frac{1}{2}((U_t - U_{ki}) \frac{U_{ki}}{R_f}) + \frac{1}{2}((U_t + U_{ki}) \cdot 0) = \frac{1}{2R_f}(U_t U_{ki} - U_{ki}^2)$

maximum:  $\frac{d}{dU_{ki}} P_{d(1tr)}(U_{ki}) = 0 \Rightarrow U_t - 2U_{ki} = 0 \Rightarrow U_{ki} = \frac{1}{2}U_t$

$$P_{d \max(1tr)}(U_{ki}) = \frac{1}{2R_f} \left( \frac{U_t^2}{2} - \frac{U_t^2}{4} \right) = \frac{U_t^2}{8R_f} = \frac{15 \cdot 15}{8 \cdot 7} = \frac{225}{56} = \underline{\underline{4.02 \text{ W}}}$$

4. Számítsa ki az alábbi kapcsolás munkaponti adatait és kisjelű paramétereit!



$U_t = 15 \text{ V}$ ,  
 T1: n-p-n tranzisztor,  $\beta_1=B_1=99$ ,  $U_{BE0}=0,6 \text{ V}$ ,  
 T2, T3 : n-p-n tranzisztorok,  $\beta_2=B_2= \beta_3=B_3 \rightarrow \infty$ ,  $U_{BE0}=0,6 \text{ V}$ ,  
 a.)  $I_{E01}=?$ ,  $I_{E02}=?$ ,  $I_{E03}=?$ ,  
 b.)  $\frac{u_{ki1}}{u_{be}} = ?$ ,  $r_{d1}=r_{d2}=13 \Omega$ , c.)  $\frac{u_{ki2}}{u_{be}} = ?$ ,  $r_{d1}=r_{d2}= r_{d3}=13 \Omega$ ,  
 d.)  $R_{ki2}=?$ ,  $r_{d1}=r_{d2}= r_{d3}=13 \Omega$ ,  
 $R_1 = 7,2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 6 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 5,2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 6,9 \text{ k}\Omega$   
 $C_1 \rightarrow \infty$ ,  $C_2 \rightarrow \infty$

Megoldás:

a.)  $I_{E01}=?$

$$U_t = U_{BE0} + I_{E01} R_1 \quad I_{E01} = \frac{U_t - U_{BE0}}{R_1} = \frac{15 - 0,6}{7,2} = \underline{\underline{2 \text{ mA}}}$$

$$I_{E03} = \frac{I_{E01} R_1 - U_{BE0}}{R_4} = \frac{2 * 7,2 - 0,6}{6,9} = \frac{13,8}{6,9} = \underline{\underline{2 \text{ mA}}}$$

$$I_{E02} = I_{C03} = A_3 I_{E03} = 1 * 2 = 2 \text{ mA}$$

b.)  $\frac{u_{ki1}}{u_{be}} = ?$ ,  $r_{d1}=r_{d2}= r_{d3}=13 \Omega$

T1: FC T3: FE T2: FB

$$\frac{u_{ki1}}{u_{be}} = \frac{R_1}{r_{d1} + R_1} \left( -\frac{r_{d2}}{r_{d3}} \right) \left( \frac{R_3}{r_{d2}} \right) = -\frac{R_1}{r_{d1} + R_1} \frac{R_3}{r_{d2}} = -\frac{7200}{7213} \frac{5200}{13} = -399,3$$

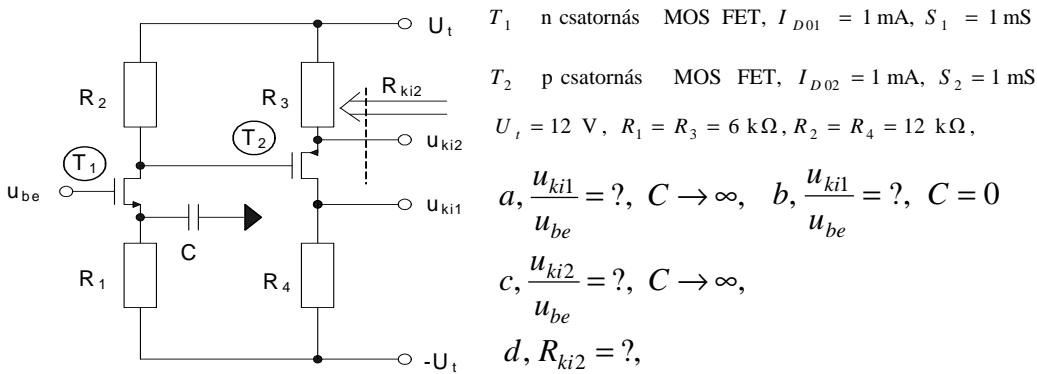
c.)  $\frac{u_{ki2}}{u_{be}} = ?$

$$\frac{u_{ki2}}{u_{be}} = -\frac{R_1}{r_{d1} + R_1} \frac{r_{d3}}{r_{d2}} = -\frac{7200}{7213} = -0,9982 \cong -1$$

d.)  $R_{ki2} = ?$

$$R_{ki2} = r_{d2} = 13 \Omega$$

5. Határozza meg az alábbi kapcsolás kisjelű paramétereit!



Megoldás:

a.)  $\frac{u_{ki1}}{u_{be}} = ?$ ,  $C \rightarrow \infty$

FS . FS : 
$$\frac{u_{ki1}}{u_{be}} = A_1 = (-R_2 S_1) \left( -\frac{R_4 S_2}{1 + R_3 S_2} \right) = (-12) \left( -\frac{12}{1 + 6} \right) = 20.57$$

b.)  $\frac{u_{ki1}}{u_{be}} = ?$ ,  $C = 0$

FS . FS : 
$$\frac{u_{ki1}}{u_{be}} = A_2 = \left( -\frac{R_2 S_1}{1 + S_1 R_1} \right) \left( -\frac{R_4 S_2}{1 + R_3 S_2} \right) = \left( -\frac{12}{1 + 6} \right) \left( -\frac{12}{1 + 6} \right) = 2.94$$

c.)  $\frac{u_{ki2}}{u_{be}} = ?$ ,  $C \rightarrow \infty$

FS . FD : 
$$\frac{u_{ki2}}{u_{be}} = A_3 = (-R_2 S_1) \left( \frac{R_3 S_2}{1 + R_3 S_2} \right) = -12 * \frac{6}{7} = -10.29$$

d.)  $u_{be} = 0 \Rightarrow i_{d1} = 0 \Rightarrow u_{R2} = 0 \Rightarrow U_{G2} = 0$

$$R_{ki2} = R_3 \times \left( \frac{1}{S_2} \right) = 6 \times 1 = \frac{6}{7} = 0.857 \text{ k}\Omega$$