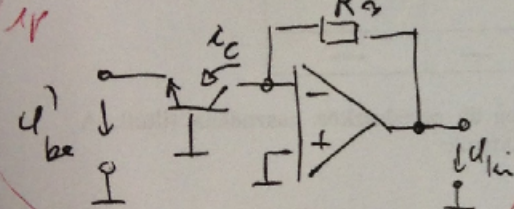


2. Valósítsa meg az $U_{ki} = 3,69V \cdot e^{\frac{U_{be}}{10V}}$ függvénykapcsolatot a 10V-os maximális bemeneti feszültség figyelembevételével! Mekkora lesz a kimeneti feszültség a maximális bemeneti feszültségnél? Felhasználható elemek, NPN tranzisztor ($I_{S0}=1fA$, $U_T=25,8mV$, a bázisfeszültség és a kollektoráram közötti összefüggés $I_C < 1mA$ esetén tekinthető exponenciálisnak), műveleti erősítők (maximális kimeneti áram 2mA, maximális kimeneti feszültség 12V), ellenállások. A következő fokozat terhelőárama elhanyagolható.

$$I_C \approx I_{S0} \cdot e^{\frac{U_{BE}}{U_T}}$$

Exponenciális erősítő:

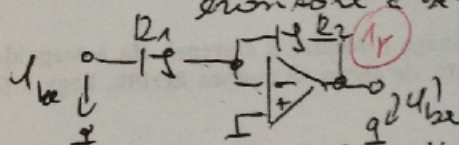


$$U_{ki\max} = 3,69 \cdot e^{\frac{10}{10}} = 10V$$

$$R_1 = \frac{U_{ki\max}}{I_{C\max}} = \frac{10V}{1mA} = 10k\Omega$$

$$U'_{be}(U_{ki} = U_{ki\max}) = -U_{BE} = -U_T \cdot \ln \frac{I_{C\max}}{I_{S0}} = -25,8mV \cdot \ln \frac{1mA}{1fA} = -0,713V \approx -0,712V$$

tehát szükség van egy $A_u = \frac{-0,713}{10} \approx -0,0713$ erősítőre a kimeneten:



$$\text{Legyen } R_2 = 1k\Omega, \text{ tehát } R_1 = -\frac{R_2}{A_u} = 14k\Omega$$

3. Egy bipoláris tranzisztor közös bázisú alkapcsolása esetén 100mA-es emitter áram hatására 95mA-es kollektor áram folyhat. A tranzisztorra $I_{CBO}=0,1mA$. Határozza meg az A_N , B_N és I_{CEO} értékeket. Határozza meg a tranzisztoron átfolyó kollektor áram maximálisan lehetséges értékét, ha a tranzisztort közös emitterű kapcsolásban használjuk és a bázisáram 200mA. Előbbi bázisáramot alkalmazva mennyi lenne a tranzisztor kollektor-emitter feszültsége, ha a tranzisztort 10Ω-os kollektor ellenálláson át 100V-os egyenfeszültségre kapcsolnánk? Mennyi lenne a kollektor áram, ha a tranzisztor bázis-emitter átmenetére záró irányú feszültséget kapcsolnánk?

3. Egy bipoláris tranzisztor közös bázisú alapkiosolása esetén 100mA-es emitter áram hatására 95mA-es kollektor áram folyhat. A tranzisztorra $I_{CBO}=0.1\text{mA}$. Határozza meg az A_N , B_N és I_{CEO} értékeket. Határozza meg a tranzisztoron átfolyó kollektor áram maximálisan lehetséges értékét, ha a tranzisztor közös emitterű kapcsolásban használjuk és a bázisáram 200mA. Előbbi bázisáramot alkalmazva mennyi lenne a tranzisztor kollektor-emitter feszültsége, ha a tranzisztor 10Ω-os kollektor ellenálláson át 100V-os egyenfeszültségre kapcsolnánk? Mennyi lenne a kollektor áram, ha a tranzisztor bázis-emitter átmenetére záró irányú feszültséget kapcsolnánk?

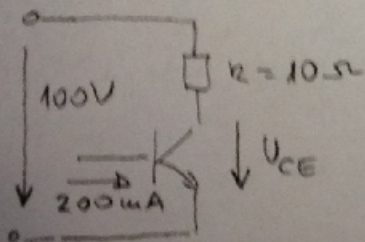
$$I_C = A_N \cdot I_E + I_{CBO}$$

$$A_N = \frac{I_C - I_{CBO}}{I_E} = \frac{95 - 0,1}{100} = \underline{\underline{0,95}} \quad (0,5)$$

$$B_N = \frac{A_N}{1 - A_N} = \frac{0,95}{1 - 0,95} = \underline{\underline{19}} \quad (0,5)$$

$$I_{CEO} = \frac{1}{1 - A_N} \cdot I_{CBO} = \frac{1}{1 - 0,95} \cdot 0,1 = 20 \cdot 0,1 = \underline{\underline{2\text{mA}}} \quad (0,5)$$

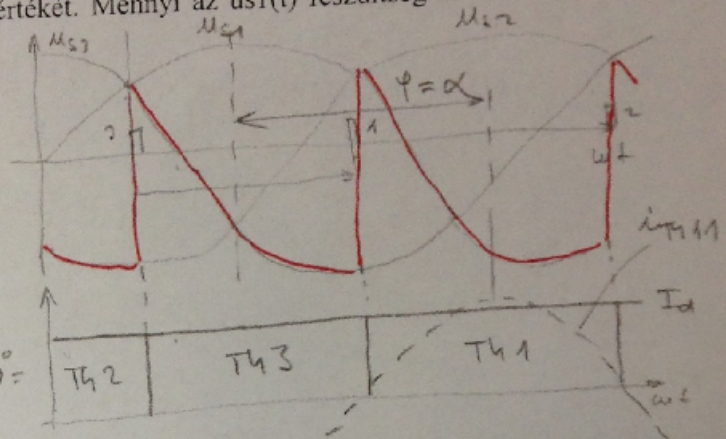
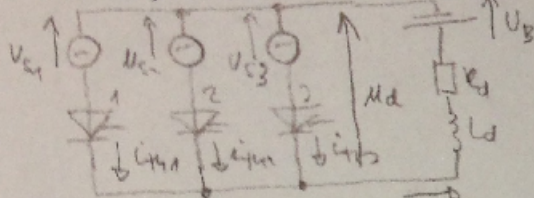
$$I_C = B_N \cdot I_E + I_{CEO} = 19 \cdot 0,2 + 0,002 = \underline{\underline{3,802\text{A}}} \quad (1)$$



$$V_{CE} = U_+ - R \cdot I_C = 100 - 10 \cdot 3,802 = \underline{\underline{61,98\text{V}}} \quad (1,5)$$

$$V_{BE} < 0 \rightarrow I_C = I_{CBO} = \underline{\underline{0,1\text{mA}}} \quad (1)$$

4. Egy 3FIU3Ü vezérelt áramirányító R_d , L_d , U_B terhelést táplál. $U_s = 230V$, $R_d = 10\Omega$, $L_d = \infty$, $U_B = 385V$, $\alpha = 120^\circ$, $f = 50Hz$. A hálózat és a félvezető elemek ideálisak. Az U_B valóságos iránya ellentétes az áram valóságos irányával. Rajzolja fel a kapcsolást. Állandósult állapotra rajzolja fel az $u_{s1}(t)$, $u_{s2}(t)$, $u_{s3}(t)$ hálózati feszültségeket, valamint az $u_d(t)$, $i_d(t)$, $i_{Th1}(t)$, $i_{Th2}(t)$, $i_{Th3}(t)$ időfüggvényeket. Határozza meg az U_d , I_d , I_{Th1AV} , I_{Th2AV} , I_{Th3AV} középtérteket, az I_{Th1RMS} , I_{Th2RMS} , I_{Th3RMS} effektív értékeket, valamint a hálózatba visszatáplált teljesítmény középtértekét. Mennyi az $u_{s1}(t)$ feszültség és az $i_{Th1}(t)$ áram alapharmónikusa közötti fázisszög?



$$U_d = \sqrt{2} U_s \frac{3}{\pi} \sin \frac{\pi}{6} \cos \alpha =$$

$$= \sqrt{2} \cdot 230 \cdot \frac{3}{\pi} \sin 60^\circ \cos 120^\circ =$$

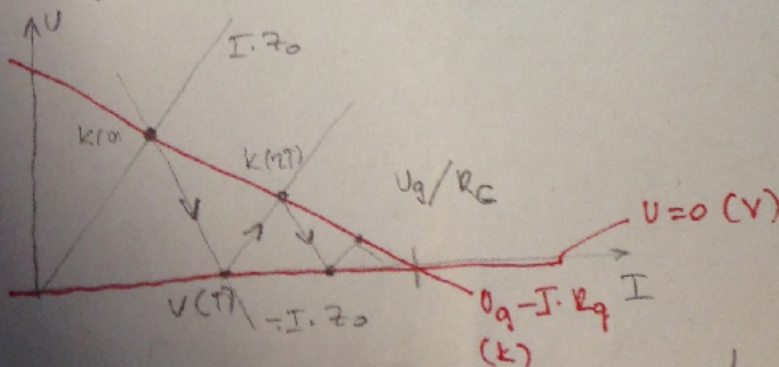
$$= -134,65 V$$

$$I_d = \frac{U_d - U_B}{R_d} = \frac{-134,65 - (-385)}{10} \approx 25 A$$

$$I_{ThAV} = \frac{I_d}{3} = 8,33 A \quad I_{ThRMS} = \frac{I_d}{\sqrt{3}} = 14,4 A$$

$$P_d = U_d \cdot I_d = 134,65 \cdot 25 = 3366 W \quad \varphi_1 = \alpha = 120^\circ$$

5. A Z_0 hullámimpedanciával és γ hullámterjedési együtthatóval jellemezhető l hosszúságú veszteségmentes távvezeték bemenetére (K) a $t=0$ pillanatban az R_g generátor ellenálláson át U_g egyenfeszültség forrást kapcsolunk. A távvezeték végén (V) rövidzár van. A Bergeron szerkesztést használva rajzolja fel a kialakuló tranziens folyamatra a K és V pontokon az összetartozó feszültség-áram értékek alakulását. Határozza meg a tranziens folyamat végén a kialakuló állandósult áram értékét, a távvezetékben a jelterjedés idejét (T), sebességét (v), a hullámimpedanciát (Z_0), ha $U_g = 150V$, $R_g = 5\Omega$, $l = 20m$, $L = 8\mu H/m$, $C = 5pF/m$, $R = 0$, $G = 0$. Mennyi a reflexiók tényezője a távvezeték elején és végén?



$$I = \frac{U_g}{R_g} = \frac{150}{5} = 30 A$$

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^{-12}}} =$$

$$= \sqrt{1,6 \cdot 10^6} = 1265 \Omega$$

$$v = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{8 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-12}}} = \frac{1}{\sqrt{40 \cdot 10^{-18}}} = 0,158 \cdot 10^9 \frac{m}{s} = 158000 \frac{m}{s}$$

$$T = \frac{l}{v} = \frac{20}{0,158 \cdot 10^9} = 126,6 \cdot 10^{-9} = 126,6 ns$$

$$Z_g = \frac{R_g - Z_0}{Z_g + Z_0} = -0,998$$

$$Z_L = \frac{0 - Z_0}{0 + Z_0} = -1$$