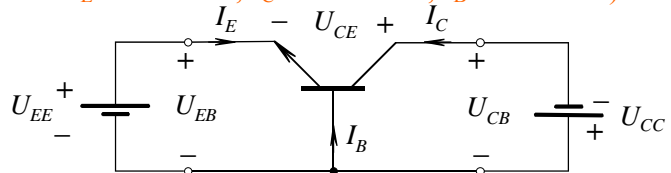


2. kolokvij
pri predmetu
ELEKTRONSKI ELEMENTI
2. letnik - Elektronika - VSP
12. 01. 2006

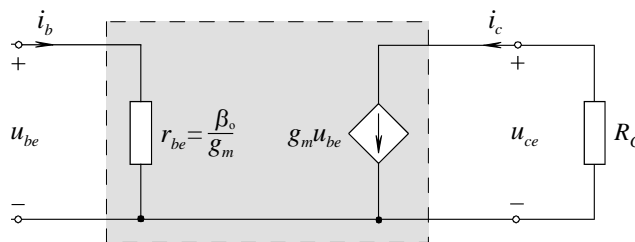
1. Izračunajte napetosti in toke bipolarnega npn tranzistorja v sledečem vezju (tranzistor se nahaja v reverznem aktivnem področju). (R: $U_{EB} = 15 \text{ V}$, $U_{CB} = -0.56 \text{ V}$, $U_{CE} = 15.56 \text{ V}$, uporabimo enačbe 1. Ebers Mollovega modela: $I_E = 2.95 \text{ mA}$, $I_C = -3.68 \text{ mA}$, $I_B = 0.74 \text{ mA}$)

$$\begin{aligned} U_{EE} &= 15 \text{ V} & U_{CC} &= 0.56 \text{ V} \\ \alpha_F &= 0.98 & \alpha_R &= 0.8 \\ I_{ES} &= 1 \text{ pA} & U_T &= 25.66 \text{ mV} \end{aligned}$$

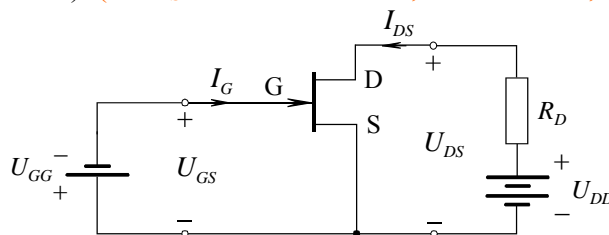


2. S pomočjo narisane inkrementalnega modela bipolarnega tranzistorja izračunajte napetostno ojačenje za majhne nizkofrekvenčne signale $A_u = u_{CE}/u_{BE}$ pri priključenem bremenu $R_C = 10 \text{ k}\Omega$ na izhodu. Pri izračunu upoštevajte, da je mirovni emitorski tok, I_E , ki določa delovno točko, enak 1 mA . Določite tudi vrednost r_{be} ($\alpha_0 = 0.98$, $U_T = 25.66 \text{ mV}$).

(R: $g_m = I_C/U_T = 38.19 \text{ mS}$, iz vezja: $A_u = -g_m R_C = -381.9$, iz $\alpha: \beta = 49$, $r_{be} = 1.283 \text{ k}\Omega$)



3. V danem vezju s spojnim FET tranzistorjem s podatki $I_{DSS} = 4.5 \text{ mA}$, $U_P = -6 \text{ V}$ določite vrednost upora R_D tako, da bo pri vhodni napetosti $U_{GG} = -U_{GS} = 3 \text{ V}$ izhodna napetost U_{DS} enaka $U_{DD}/2$ ($U_{DD} = 12 \text{ V}$). (R: $I_{DS} = I_{RD} = 1.125 \text{ mA}$, $U_{RD} = U_{DD}/2$, $R_D = 5.33 \text{ k}\Omega$)



4. MOS FET tranzistor se nahaja v sledeči delovni točki: $U_{GS} = 2 \text{ V}$ in $U_{DS} = 1.5 \text{ V}$. Določite področje delovanja tranzistorja (podnasičenje ali nasičenje) in s pomočjo poenostavljenega modela za majhne visokofrekvenčne signale na sliki izračunajte vrednost tokovnega ojačenja pri frekvenci $f = 10 \text{ MHz}$. Parameter g_m določite s pomočjo parcialnega odvajanja ustreznega izraza za ponorski tok po vhodni napetosti U_{GS} (podatki: $U_T = 1 \text{ V}$, $c_0 \mu_n = 0.2 \text{ mAV}^{-2}$, $W/L = 2.0$, $C_{gs} = 0.05 \text{ pF}$). (R: področje nasičenja \rightarrow enačba za I_{DS} , $g_m = dI_{DS}/dU_{GS} = 0.4 \text{ S}$, iz vezja: $A_i = -jg_m/(\omega C_{gs}) = -j127.32$)

