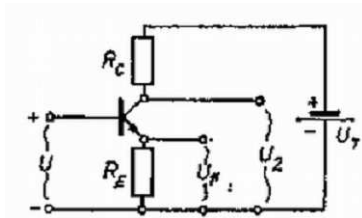


Jelöljük i_E , i_C , i_B -vel az emitter, kollektor, illetve bázisáramot, U_{EB} , U_{BC} , U_{EC} -vel pedig az emitter-bázis, bázis-kollektor, ill. emitter-kollektor feszültséget. A következő hurokegyenleteket írhatjuk fel (1. ábra):

$$\begin{aligned}i_E R_E + U_{EC} + i_C R_C &= U_T, \\U_{EB} + i_E R_E &= U, \\U + U_{BC} + i_C R_C &= U_T.\end{aligned}$$



A tranzisztor működési elvéből tudjuk, hogy $U_{EB} = 0,7$ V, $\beta = i_C/i_B = 200$; a csomóponti egyenlet pedig:

$$i_E = i_B + i_C.$$

Az i_E , i_B , i_C , U_{EC} , U_{BC} , U_{EB} ismeretlenekre hat egyenletet írtunk fel, az egyenletrendszer megoldása az U paraméter függvényében:

$$(1) \quad i_E = \frac{U - U_{EB}}{R_E}, \quad i_B = \frac{U - U_{EB}}{R_E(1 + \beta)}, \quad i_C = \frac{U - U_{EB}}{R_E} \cdot \frac{\beta}{\beta + 1};$$

$$(2) \quad U_{EC} = U_T + U_{EB} - U - \frac{\beta}{\beta + 1} \frac{U - U_{EB}}{R_E} \cdot R_C,$$

$$(3) \quad U_{BC} = U_T - U - (U - U_{EB}) \cdot \frac{\beta}{\beta + 1} \cdot \frac{R_C}{R_E}.$$

Vegyük észre azonban, hogy a kiszámolt áramok illetve feszültségek nem vehetnek fel tetszőleges értékeket és ez az U paraméter értékeire korlátot szab. A tranzisztor működését ismerve tudjuk, hogy

$$(4) \quad i_E > 0, \quad i_B > 0, \quad i_C > 0,$$

valamint

$$(5) \quad U_{EC} > 0, \quad U_{BC} > 0.$$

A (4) egyenlőtlenségek akkor teljesülnek, ha $U > U_{EB}$, ami U alsó korlátját adja meg. A felső korlátot az (5) egyenlőtlenségekből számíthatjuk ki, a kisebb felső korlátot, az $U_{BC} > 0$ egyenlőtlenség adja, ami (3) alapján

$$U_{BC} \approx U_T - 2U + U_{EB} > 0,$$

alakba írható, vagyis

$$U < \frac{U_T + U_{EB}}{2} = 3,35 \text{ V}.$$

Tehát a tranzisztor bázisát vezérlő U feszültségre teljesülnie kell, hogy

$$0,7 \text{ V} < U < 3,35 \text{ V}.$$

Várhelyi Tamás (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn., II. o. t.)