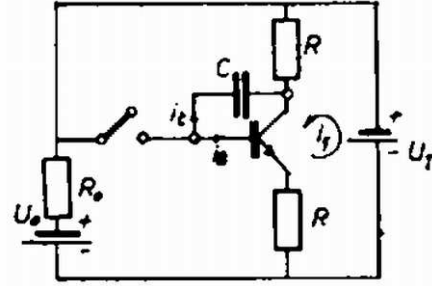


Először a kezdő állapotot határozzuk meg. A kapcsoló nyitott állásában a bázisáram $i_B = 0$ és ebből következik, hogy a kollektor- és emitteráram is nulla, azaz a körben nem folyik áram. Nézzük a feszültségeket! Mivel áram nem folyik, u_{BE} (bázis-emitter feszültség) 0,7 V. A kollektor ellenálláson nem esik feszültség, így a kollektorfeszültség 12 V ($U_T = 12$ V); a kondenzátor $U_k^0 \approx 11,3$ V-ra van feltöltve. Zárjuk a kapcsolót. A meginduló áramokat az ábrán láthatjuk. i_t a kondenzátort töltő áramot jelöli.



A csomóponti törvény szerint:

$$(1) \quad \begin{aligned} i_c &= i_1 + i_t, \\ i_E &= i_B + i_t + i_1, \end{aligned}$$

ahol i_C és i_E a kollektor-, ill. emitteráram. A kondenzátor feszültsége az i_t áram miatt megváltozik:

$$U_k(t) = \frac{1}{C} \left[Q_0 - \int_0^t i_t dt' \right].$$

ahol $Q_0 = U_k^0 C$ a kondenzátoron levő töltés a kapcsoló zárásakor, $C = 100 \mu\text{F}$ pedig a kondenzátor kapacitása. A Kirchhoff-egyenletek:

$$(2) \quad U_0 = (i_B + i_t)R_0 + U_{BE} + i_E R.$$

$$(3) \quad U_0 = U_T + (i_B + i_t)R_0 - i_1 R - \left(U_k^0 - \frac{1}{C} \int_0^t i_t dt' \right).$$

Az áramerősítési tényező $\beta = \frac{i_C}{i_B} = 200$, és az (1) egyenletek segítségével (2)-ből kifejezhetjük i_B -t:

$$i_B = \frac{U_0 - U_{BE} - i_t R_0}{(\beta + 1)R + R_0}.$$

Ezt beírva (3)-ba és rendezve kapjuk:

$$\frac{1}{C} \int_0^t i_t dt' + \frac{(\beta + 1)R(2R_0 + R)}{(\beta + 1)R + R_0} i_t = U_0 + U_k^0 - U_T + \frac{\beta R - R_0}{(\beta + 1)R + R_0} (U_0 - U_{BE}),$$

azaz új jelölések bevezetésével:

$$(4) \quad \frac{1}{C} \int_0^t i_t dt' + \alpha i_t = \gamma.$$

(α és γ jelentése az előbbi egyenletből leolvasható.) A (4) egyenletet t szerint differenciálva kapjuk:

$$(5) \quad \frac{1}{C} i_t + \alpha \frac{di_t}{dt} = 0.$$

Az (5) differenciálegyenlet megoldása:

$$(6) \quad i_t = i_0 e^{-[1/(2C)]t},$$

amiről behelyettesítéssel meggyőződhetünk. i_0 a $t = 0$ időben folyó áramot jelöli, a (4) egyenletből megkaphatjuk:

$$\alpha i_0 = \gamma.$$

A számértéket behelyettesítve kapjuk ($U_{BE} = 0,7$ V, $R = 5$ k Ω , $R_0 = 10$ M Ω , $U_0 = 10$ V):

$$i_t = 9,27 \cdot 10^{-7} e^{-[1/183]t}.$$

i_B -t és a feszültségeket i_t ismeretében könnyű meghatározni.

Csordás András (Esztergom, Dobó K. Gimn. IV. o. t.)