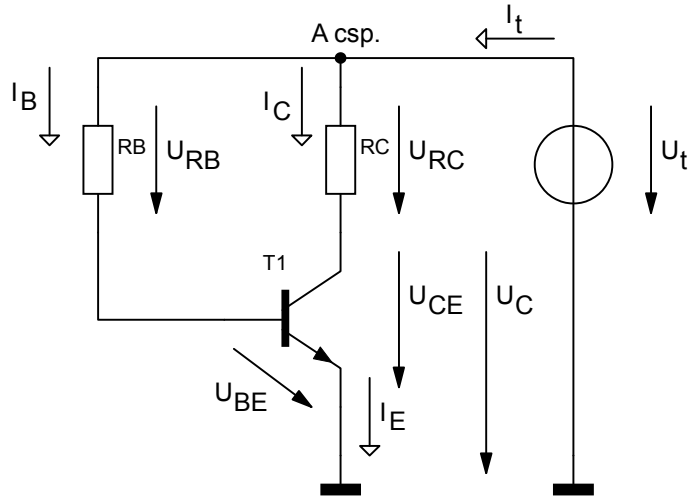


A bipoláris tranzisztor közös emitteres munkapontbeállítása bázisellenállás alkalmazásával oldható meg a legegyszerűbben. Eme ellenállás mellett már csak egy munkaellenállásra van szükség és kész is a fokozat, ahogy azt az 1. ábra mutatja.

A munkapontbeállítás első lépéseként írjuk fel a kapcsolási rajz alapján a hurok-, illetve csomóponti egyenleteket, valamint a fontosabb összefüggéseket!



1. ábra

A bemeneti oldalon a következő hurokegyenlet adódik:  $U_{RB} + U_{BE} - U_t = 0$ , ebből:  $U_t = U_{RB} + U_{BE}$

A kimeneti oldalra felírható hurokegyenlet ekképp alakul:  $U_{RC} + U_{CE} - U_t = 0$ , melyből  $U_t = U_{RC} + U_{CE}$ . Mivel ebben a kapcsolásban  $U_{CE} = U_C$ , ezért  $U_t = U_{RC} + U_C$  egyenlet is felismerhető.

Két csomóponti egyenlet is felírható:

- Az egyik a „A” csomópontra. Az „A” csomópontba a főági (tápáram) folyik be és a bázisáram, valamint a kollektoráram folyik ki:  $I_t - I_B - I_C = 0$ , ebből:  $I_t = I_B + I_C$ ;
- A másik pedig a tranzisztorra. A tranzisztorba a kollektor- és a bázisáram folyik be és az emitteráram pedig kifolyik:  $I_B + I_C - I_E = 0$ , így:  $I_B + I_C = I_E$ , ahol  $I_t = I_E$ .

A tranzisztor egyenáramú áramerősítési tényezőjének ismeretében  $\left(B = \frac{I_C}{I_B}\right)$  megkezdhető a munkapont számítása.

Feladat: Számítsuk ki a bázisellenállás, valamint a kollektorellenállás értékét a következő adatok ismeretében!

Kollektoráram:  $I_C = 2 \text{ mA}$

Egyenáramú áramerősítési tényező:  $B = 252$

Tápfeszültség:  $12 \text{ V}$

Kollektorfeszültség:  $U_C = \frac{U_t}{2}$  (fáltápfeszültség, a szimmetrikus kivezérelhetőség érdekében)

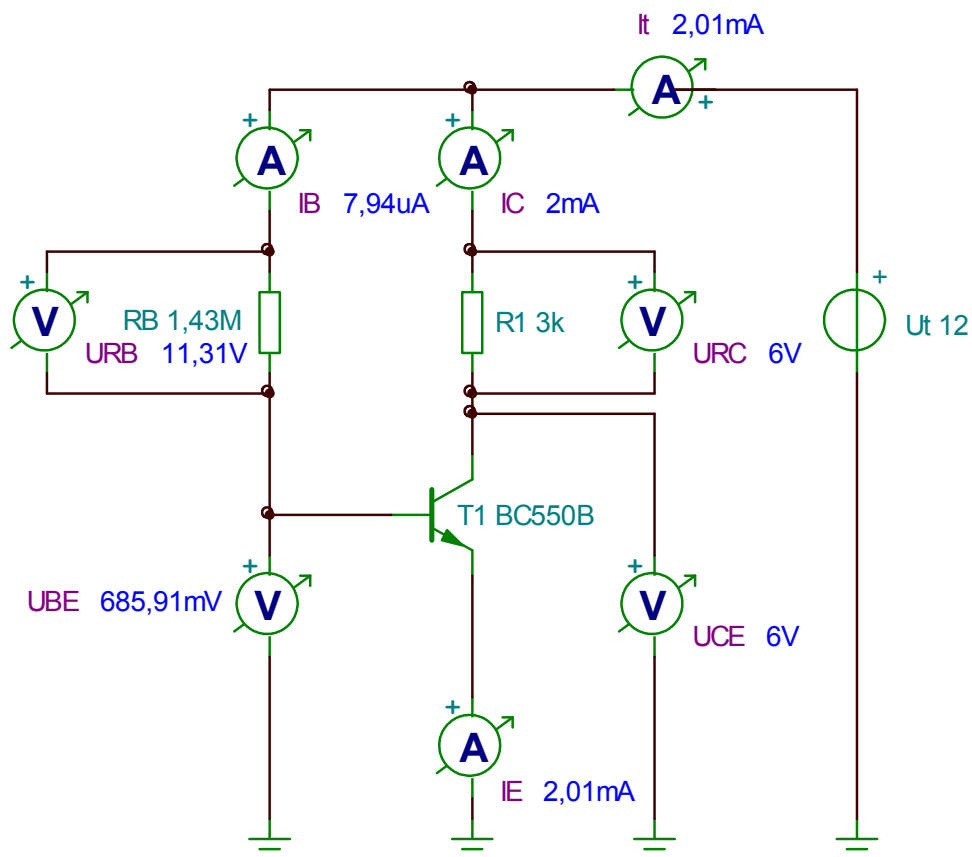
A tranzisztor nyitófeszültsége:  $686 \text{ mV}$

**Megoldás: (a számításokat mindig a kimeneti oldalon kezdjük!)**

- Az  $U_t = U_{RC} + U_C$  egyenletből számítsuk ki a kollektorellenálláson eső feszültséget!  
 $U_{RC} = U_t + U_C = 12 \text{ V} - 6 \text{ V} = 6 \text{ V}$ .

- Ennek ismeretében számolható a kollektorellenállás. Ismert a kollektorellenálláson eső feszültség, valamint a rajta átfolyó áramerősség értéke. Eszerint:  $R_C = \frac{U_{RC}}{I_C} = \frac{6V}{2mA} = 3k\Omega$ .
- A bázisáramot a kollektoráram, valamint az egyenáramú áramerősítési tényező segítségével tudjuk kiszámítani a  $B = \frac{I_C}{I_B}$  összefüggésből:  $I_B = \frac{I_C}{B} = \frac{2mA}{252} = 7,94\mu A$ .
- A bázisellenállás értékének meghatározásához szükségünk van a rajta eső feszültség pontos értékére. Mivel  $U_i = U_{RB} + U_{BE}$ , ezért  $U_{RB} = U_i - U_{BE} = 12V - 0,686V = 11,314V$ .
- A bázisellenállás értéke a kapcsain mérhető feszültség és a rajta átfolyó áramerősség hányadosaként adódik, Ohm törvénye alapján:  $R_B = \frac{U_{RB}}{I_B} = \frac{11,314V}{8\mu A} = 1,424M\Omega$ .
- Utolsóként az emitteráram számítható:  $I_E = I_C + I_B = 2mA + 7,94\mu A = 2,008mA$ .

**Feladat:** A *TINA-TI* nevű szimulációs szoftver segítségével állítsa össze a 2. ábra szerinti áramkört! Indítsa el a szimulációt majd értékelje a látottakat!



**2. ábra**