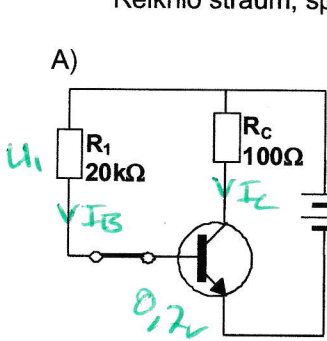


RTM Tímadæmi Transistorar

$$h_{FE} = \frac{I_C}{I_B}$$

Dæmi 1

Transistorinn hefur: $h_{FE} = 100$, $U_{BE} = 0,7V$, $U_{CE(sat)} = 0,1V$
 Hámarksgildi fyrir hann eru: $I_C = 1A$, $U_{CEO} = 50V$, $P_{TOT} = 5W$
 Reiknið straum, spennu og afl í honum.



$$I_B = \frac{U_1}{R_1} = \frac{3V - 0,7V}{20k\Omega} = 115 \cdot 10^{-6} A = 115 \mu A$$

$$I_C = h_{FE} \cdot I_B = 100 \cdot 115 \mu A = 11,5 mA$$

$$U_{RC} = I_C \cdot R_C = 11,5 mA \cdot 100\Omega = 1,15 V$$

$$U_{CE} = U - U_{RC} = 3 - 1,15 = 1,85 V$$

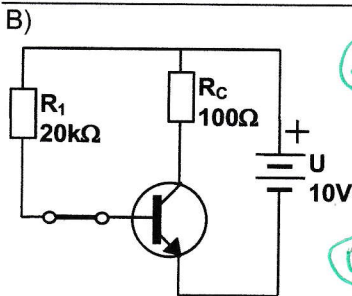
$$I_C = 11,5 mA$$

$$U_{CE} = 1,85 V$$

$$P = 21,4 mW$$

$$P = I_C \cdot U_{CE} + I_B \cdot U_{BE}$$

$$11,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1,85 V + 115 \cdot 10^{-6} \cdot 0,7 V =$$



$$I_B = \frac{U_1}{R_1} = \frac{10 - 0,7V}{20k\Omega} = 465 \mu A$$

$$I_C = h_{FE} \cdot I_B = 100 \cdot 465 \mu A = 46,5 mA$$

$$U_{RC} = I_C \cdot R_C = 46,5 mA \cdot 100\Omega = 4,65 V$$

$$U_{CE} = U - U_{RC} = 10V - 4,65V = 5,35 V$$

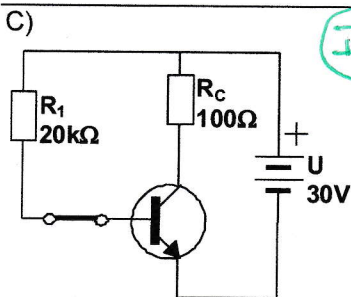
$$I_C = 46,5 mA$$

$$U_{CE} = 5,35 V$$

$$P = 249 mW$$

$$P = I_C \cdot U_{CE} + I_B \cdot U_{BE}$$

$$46,5 \cdot 10^{-3} \cdot 5,35 V + 465 \cdot 10^{-6} \cdot 0,7 = 249 mW$$



$$I_B = \frac{U_1}{R_1} = \frac{30 - 0,7V}{20k\Omega} = 1,465 mA$$

$$I_C = h_{FE} \cdot I_B = 100 \cdot 1,465 \cdot 10^{-3} = 146,5 mA$$

$$U_{RC} = I_C \cdot R_C = 146,5 mA \cdot 100\Omega = 14,65 V$$

$$U_{CE} = U - U_{RC} = 30 - 14,65 V = 15,35 V$$

$$I_C = 146,5 mA$$

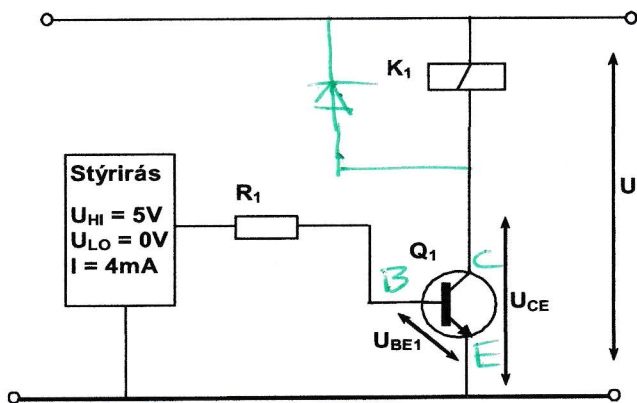
$$U_{CE} = 15,35 V$$

$$P = 2,25 W$$

$$P = I_C \cdot U_{CE} + I_B \cdot U_{BE}$$

$$146,5 \cdot 10^{-3} \cdot 15,35 + 1,465 \cdot 10^{-3} \cdot 0,7 V = 2,25 W$$

Dæmi 2



Gefið er að vinnuspennan er $U = 24V$

Um transistorinn Q1 gildir að:

$$U_{BE} = 0,7V \text{ (ef } I_B > 0mA)$$

$$U_{CE(sat)} = 0,1V \text{ (Ef transistorinn er í metnun)}$$

$$h_{FE} = 150$$

Hámarksgildi fyrir transistor inn Q1 eru:

$$U_{CEO(max)} = 50V$$

$$I_{C(max)} = 300mA,$$

$$P_{max} = 0,5W$$

$$T_{j(max)} = 150^\circ C$$

Stýrirásin getur gefið út straum og spennu eins og sýnt er á myndinni. Hún kveikir og slekkur á transistornum Q1 og þar með á spólurofanum K1.

a) Merktu vírana út úr transistornum með C, B, E eins og vera ber.

b) Hve mikill er mesti straumur sem hægt er að hafa í K1 ?

$$I(\max) = \underline{200mA}$$

c) Hvers vegna er ekki hægt að hafa hann stærri ? Q1 þolir ekki meira

d) Hve mikill þarf I_B að vera til þess að I_C sé í þessu hámarki ?

$$I_B = \underline{1,33mA}$$

$$I_B = \frac{I_{Cmax}}{h_{FE}} = \frac{200mA}{150} = 1,33mA$$

e) Hve stór þarf R1 að vera til að fá þann straum ?

$$R1 = \underline{3,23k\Omega}$$

$$R1 = \frac{U1}{I_B} = \frac{5-0,7V}{1,33mA} = 3,225k\Omega$$

f) Hvað má hafa R1 lítið (án þess að I_B verði of stór fyrir stýrirásina)?

$$R1(\min) = \underline{1075\Omega}$$

$$U_{R1} = U_{Hi} - U_{BE} = 5 - 0,7V = 4,3V$$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{U_{R1}}{I} = \frac{4,3V}{4 \cdot 10^{-3}} = 1075\Omega$$

g) Það vantar eina díóðu á tengimyndina, hvar og til hvers??

Díóðu yfir rattíða K1 til að verja Q1 fyrir spökum. (spennuþólsum frá relay)