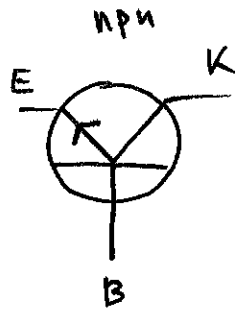


1

Forsterkerkretser

FO 152
4 oktober
2010

- $I_E = I_B + I_K$
- $I_K = \beta \cdot I_B$
(konstant) $\beta \sim 10$ til 1000
 β strømforsterkningsfaktoren.
(h_{FE})
- Spenningsfallet fra B til E er som spenningsfallet i en Diode: $0,5 - 0,7V$ (når det går strøm)
- R_E resistanse ved emitter (5Ω)

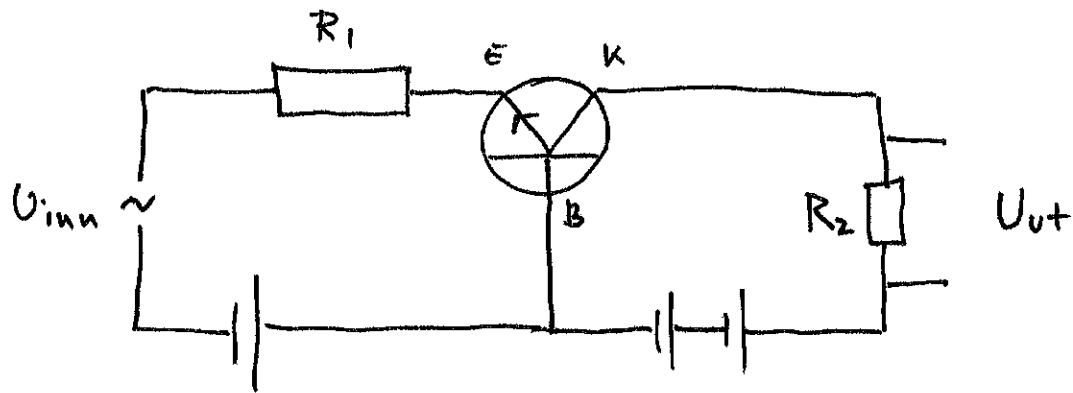
$$I_E = \left(\frac{1}{\beta} + 1\right) I_K = \left(\frac{1+\beta}{\beta}\right) I_K$$

$$I_K = \alpha \cdot I_E \quad \text{hvor } \alpha = \frac{\beta}{1+\beta}$$

Tre hoved typer transistorkoblinger

- Felles basis : forsterker spenning
- kollektor : — strøm
- (mest vanlig) — emitter : — spenning og strøm.

2 Felles basiskobling



$$U_{inn} \sim R_1 \cdot \Delta I_E$$

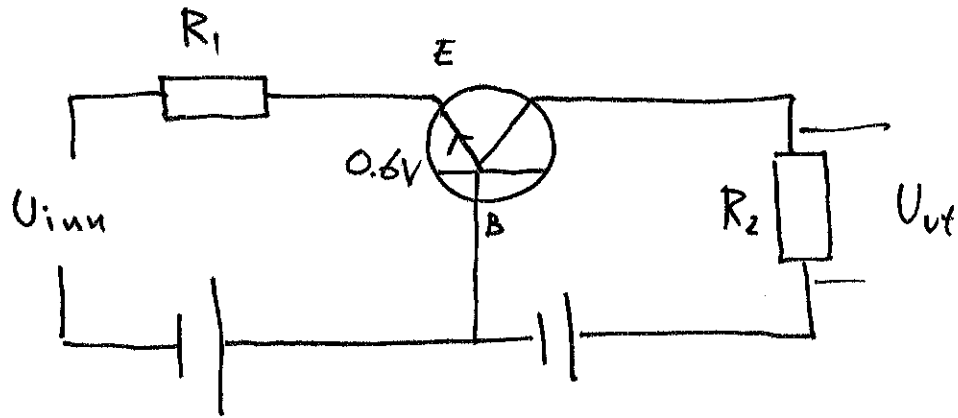
$$\Delta I_K = \alpha \Delta I_E$$

$$\Delta U_{out} = R_2 \cdot \Delta I_K = R_2 \cdot \alpha \Delta I_E = R_2 \cdot \alpha \cdot \frac{U_{inn}}{R_1}$$

$$\Delta U_{out} = \alpha \cdot \frac{R_2}{R_1} \cdot U_{inn}$$

Spenningsforsterkingen er $\alpha \frac{R_2}{R_1}$

3 Variasjon av α oppg 3 mai 2002



$$\alpha = 0.9900$$

a) Finn β .

Uttrykk β ved hjelp av α .

$$\alpha = \frac{\beta}{1+\beta}$$

$$(1+\beta)\alpha = \beta$$

$$\alpha = (1-\alpha) \cdot \beta$$

$$\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$$

$$= \frac{0.9900}{0.0100} = \underline{\underline{99}}$$

b)

$$R_1 = 10\Omega$$

$$R_2 = 100\Omega$$

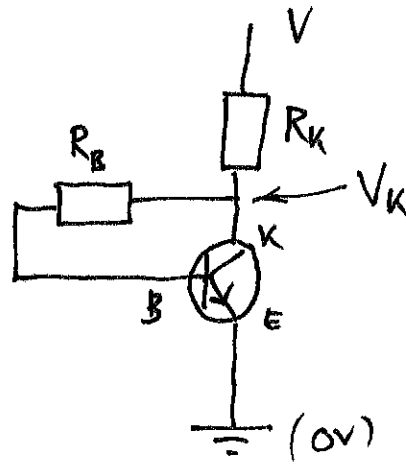
Hva er spenningsforsterkingen?

$$\text{Den er } \alpha \cdot \frac{R_2}{R_1} = 0.99 \cdot 10 = \underline{\underline{9.9}}$$

4

Variasjon av EX oppg 3

aug 2004



$$V = 15V$$

$$V_K = 6V$$

Basis-Emitter
spenningen
er 0.6V

$$R_K = 1k\Omega$$

$$R_B = 200k\Omega$$

a) Finn basisstrømmen I_B

b) Finn kollektorstrømmen og strømforsterkingsfaktoren β .

a) spenningsfallet over R_B er $6V - 0.6V = 5.4V$
 Ved Ohms lov er $I_B = \frac{5.4V}{R_B} = \frac{5.4V}{2.00 \cdot 10^5 \Omega} = 27 \cdot 10^{-5} A$
 $I_B = \underline{27 \mu A}$

b) Spenningsfallet over R_K er $15V - 6V = \underline{9V}$
 strømmen gjennom R_K er $I_B + I_K$
 $= I_B + \beta \cdot I_B = (1 + \beta) I_B$.

Ved Ohms lov $R_K \cdot (I_B + I_K) = 9V$

$$R_K (1 + \beta) \cdot I_B = 9V$$

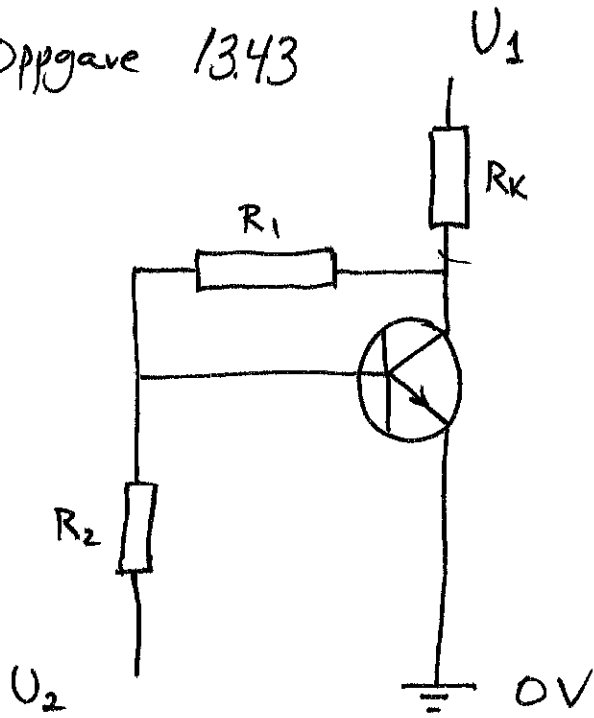
Så $1 + \beta = \frac{9V}{10^3 \Omega \cdot 27 \cdot 10^{-5} A} = 333$

$$\underline{\beta = 332}$$

$$I_K = \beta \cdot I_B = \underline{9.0 mA}$$

5

Oppgave 13.43



$$\beta = 200$$

$$V_{BE} = 0.7V$$

$$U_1 = 15V$$

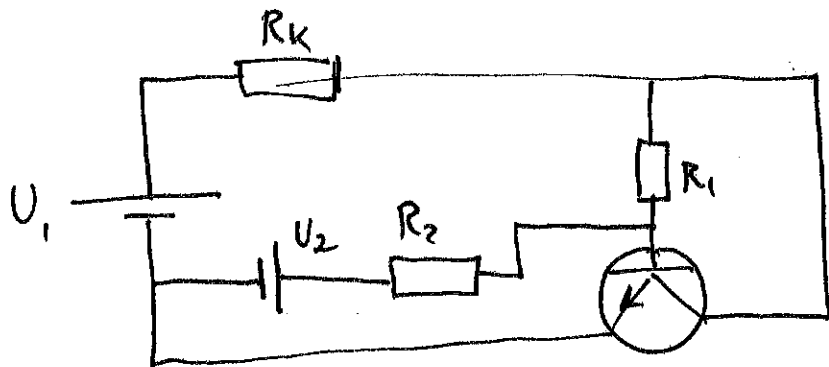
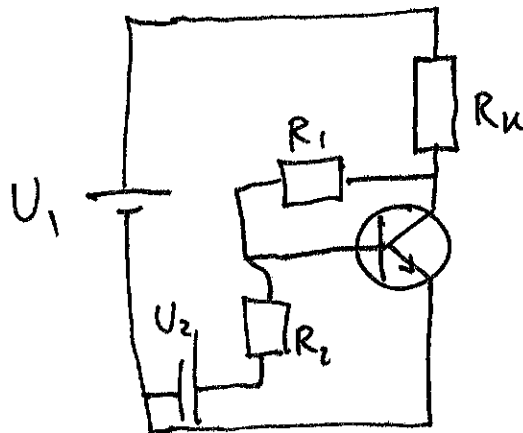
$$U_2 = -15V$$

$$R_k = 4.7k\Omega$$

$$R_1 = 47k\Omega$$

$$R_2 = 150k\Omega$$

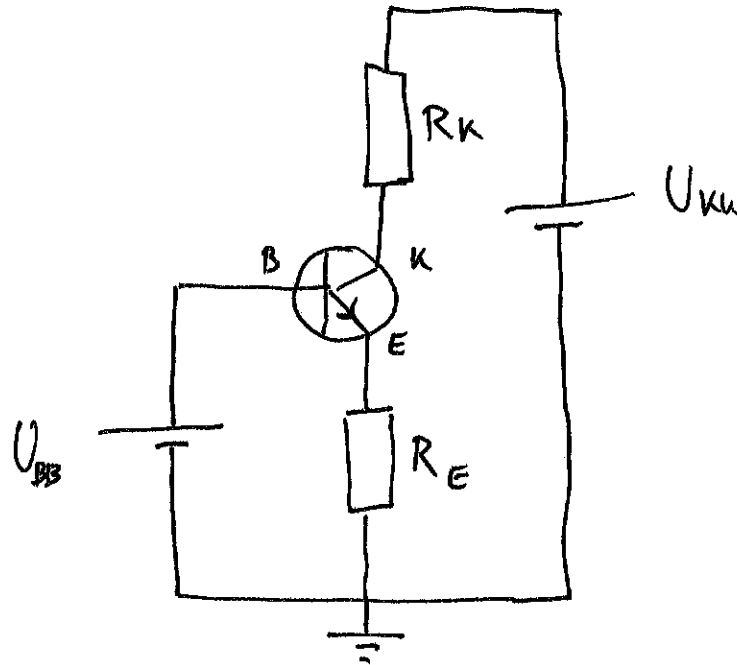
Gi et alternativt krettskjema med lukka kretser



(ryddigere skjema)

Eksempel

6



$$R_K = R_E = 2.00 \text{ k}\Omega$$

$$U_{BE} = 0.7 \text{ V}$$

$$U_{KK} = 15 \text{ V}$$

$$U_{BB} = 5 \text{ V}$$

$$\beta = 100$$

Find I_K og U_{KE} .

Spændingen over R_E er $5.0 \text{ V} - 0.7 \text{ V} = 4.3 \text{ V}$

Så ved Ohms lov er $I_E = \frac{4.3 \text{ V}}{2000 \Omega}$

$$I_K = \alpha \cdot I_E = \frac{\beta}{\beta + 1} \cdot \frac{4.3 \text{ V}}{2000 \Omega} = \underline{2.13 \cdot 10^{-3} \text{ A}}$$

Spændingen ved kollektor er $15 \text{ V} - R_K \cdot I_K$

$$U_{KE} = \text{spænding ved kollektor} - \text{spænding ved emitter} \\ = \underline{6.4 \text{ V}}$$