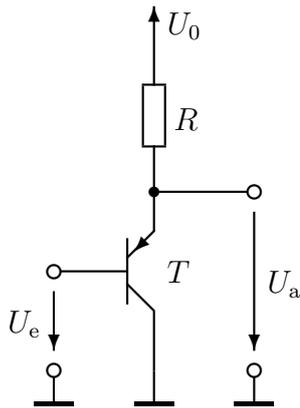


BEISPIEL 4.1: Eine Grundsaltung mit pnp-Transistor

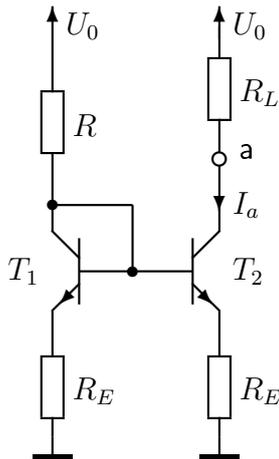


Versorgungsspannung:	$U_0 = 5 \text{ V}$
Generator-Innenwiderstand:	$R_G = 0 \text{ } \Omega$
Flussspannung:	$U_f = 0,6 \text{ V}$
Temperaturspannung:	$U_T = 25 \text{ mV}$
Stromverstärkung:	$B = 100$
Ausgangs-Ruhe-spannung:	$U_{a0} = 2,5 \text{ V}$
Widerstandswert:	$R = 1 \text{ k}\Omega$

Handelt es sich um eine Emitterschaltung oder einen Emitterfolger?

- Berechnen Sie die Eingangs-Ruhe-spannung U_{e0} .
- Bestimmen Sie die Kleinsignal-Spannungsverstärkung $v_u = u_a/u_e$.
- Berechnen Sie den Eingangswiderstand r_e .
- Berechnen Sie den Ausgangswiderstand r_a .

BEISPIEL 4.2: Stromspiegel

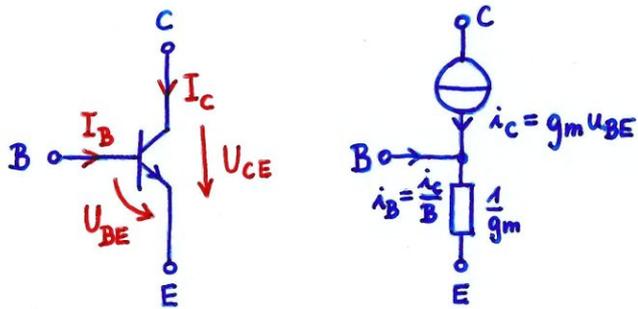


Versorgungsspannung:	$U_0 = 5 \text{ V}$
Flussspannung:	$U_f = 0,6 \text{ V}$
	$\frac{dU_f}{dT} = -1,8 \text{ mV/K}$
Temperaturspannung:	$U_T = 25 \text{ mV}$
Stromverstärkung:	$B = 100$
Early-Spannung:	$U_Y = 100 \text{ V}$
Widerstandswerte:	$R = 1 \text{ k}\Omega$
	$R_L = 500 \text{ }\Omega$
	$R_E = 120 \text{ }\Omega$

Der Stromspiegel stellt eine Alternative zu der bisher verwendeten Stromquelle aus einem Transistor dar.

- Berechnen Sie unter Vernachlässigung des Early-Leitwerts den Stromquellenstrom I_a .
- Berechnen Sie den Temperaturkoeffizienten $TK_{I_a} = \frac{1}{I_a} \frac{dI_a}{dT}$ des Stromquellenstroms.
- Wie groß ist der Ausgangswiderstand r_a der Stromquelle?
- Zeichnen Sie die analoge Schaltung des Stromspiegels mit pnp-Transistoren.

npn - TRANSISTOR



Stromquellenbereich: $U_{CE} > U_{CEsat} (\approx 0,2V)$

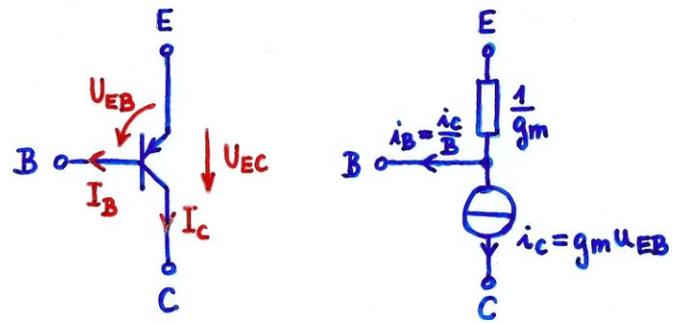
$$I_C = I_S \cdot \exp\left(\frac{U_{BE}}{U_T}\right)$$

$$U_{BE} \approx U_f (\approx 0,6V)$$

$$I_B = \frac{I_C}{\beta}$$

$$g_m = \frac{I_C}{U_T}$$

pnp - TRANSISTOR



Stromquellenbereich: $U_{EC} > U_{ECsat} (\approx 0,2V)$

$$I_C = I_S \cdot \exp\left(\frac{U_{EB}}{U_T}\right)$$

$$U_{EB} \approx U_f (\approx 0,6V)$$

$$I_B = \frac{I_C}{\beta}$$

$$g_m = \frac{I_C}{U_T}$$

REGEL: npn \rightarrow pnp: Alle Bezugsrichtungen für Ströme und Spannungen umdrehen
 \Rightarrow Beziehungen bleiben gleich