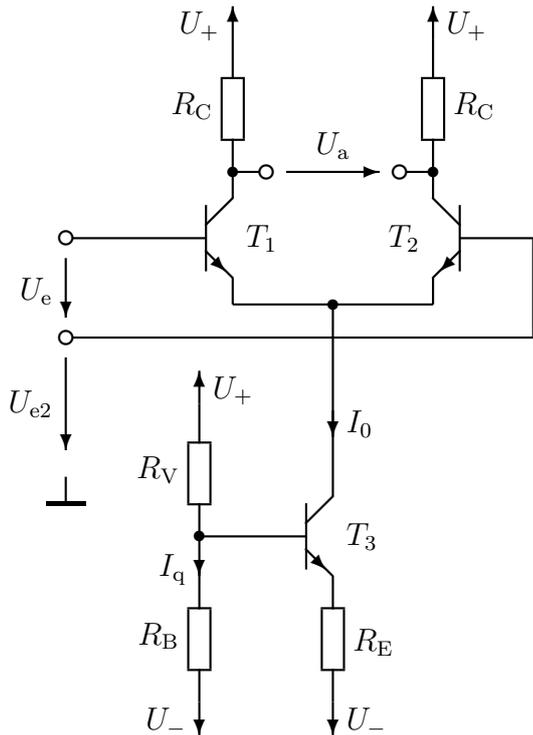


BEISPIEL 3.5: Differenzverstärker mit symmetrischem Ausgang



Versorgungsspannung:	$U_+ = 10 \text{ V}$ $U_- = -10 \text{ V}$
Flussspannung:	$U_f = 0,6 \text{ V}$
Temperaturspannung:	$U_T = 25 \text{ mV}$
Stromverstärkung:	$B = 100$
Temperaturkoeffizient	$\frac{dU_f}{dT} = -1,8 \text{ mV/K}$
Eingangs-Ruhe­spannung:	$U_{e0} = 0 \text{ V}$ $U_{e2,0} = 0 \text{ V}$
Widerstände:	$R_V = 1 \text{ k}\Omega$ $R_B = 150 \Omega$ $R_E = 100 \Omega$ $R_C = 820 \Omega$
Widerstände und Versorgungsspannung können temperaturunabhängig angenommen werden. Der Basisstrom I_{B3} kann vernachlässigt werden, wenn $I_q > 10 \cdot I_{B3}$.	

Ein symmetrischer Ausgang hat einige Vorteile, wie Sie sehen werden, wenn Sie die Ergebnisse dieser Aufgaben mit jenen aus den Beispielen 3.1 und 3.2 vergleichen.

Hinweis: Zur Lösung der meisten Fragen ist es hilfreich, die Kollektorpotenziale von T_1 und T_2 mit U_{a1} und U_{a2} zu bezeichnen und die Ausgangsspannung aus $U_a = U_{a1} - U_{a2}$ zu berechnen.

- Berechnen Sie den Stromquellenstrom I_0 und die Ausgangs-Ruhe­spannung U_{a0} der Schaltung.
- Berechnen Sie die Kleinsignal-Spannungsverstärkung $v_u = u_a/u_e$.
- Berechnen Sie den Eingangswiderstand r_e .
- Berechnen Sie den Ausgangswiderstand r_a unter Vernachlässigung des Early-Leitwerts.
- Bestimmen Sie die Temperaturabhängigkeit der Kleinsignal-Spannungsverstärkung dv_u/dT bei $T = 290 \text{ K}$.
- Berechnen Sie die Gleichtaktverstärkung $v_{gl} = u_a/u_{e2}$ für $u_e = 0$.