

2 Transistoren (29,5 P)

2.1 Bipolartransistor

Gegeben sei die elektrische Schaltung mit einem Bipolartransistor in Abb. 2.1. Das Ein- und Ausgangskennlinienfeld des Bipolartransistors ist in Abb. 2.2 dargestellt. Es seien folgende Größen bekannt:

$$U_0 = 16 \text{ V} \quad R_C = 1,6 \text{ k}\Omega \quad R_1 = 150 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 7,9 \text{ k}\Omega$$

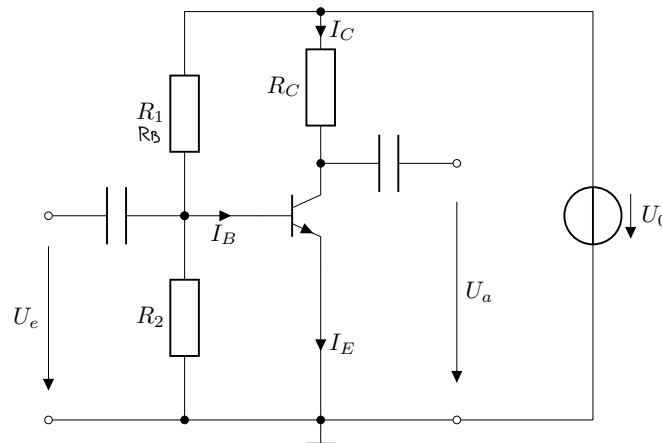


Abbildung 2.1: Elektrische Schaltung mit Bipolartransistor.

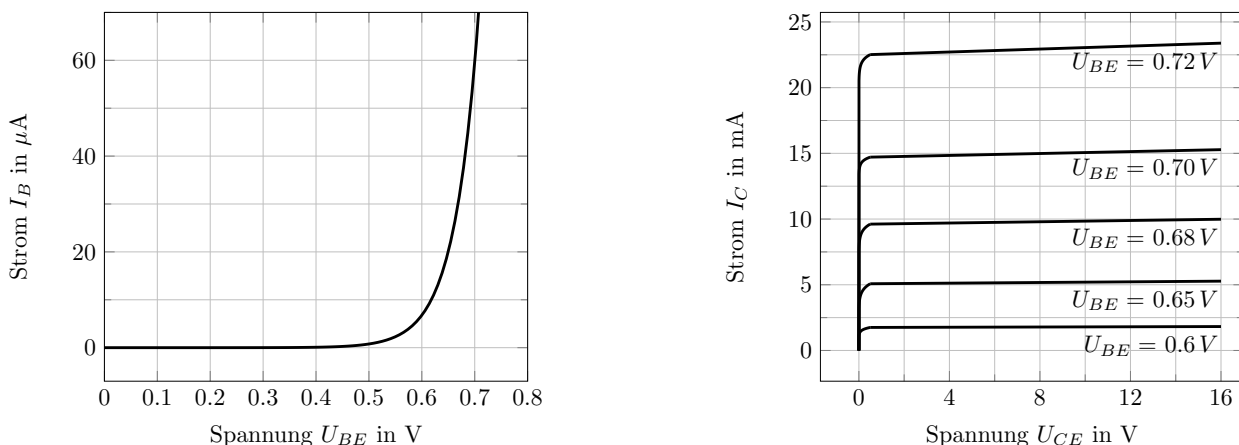


Abbildung 2.2: Ein- und Ausgangskennlinienfeld des Bipolartransistors

- Um welche Grundschaltung handelt es sich?
- Bestimmen Sie den Arbeitspunkt, indem Sie die beiden Arbeitsgeraden $I_B(U_{BE})$ und $I_C(U_{CE})$ in die Kennlinienfelder **auf dem Bearbeitungsbogen** einzeichnen. Geben Sie als Ergebnis folgende Werte an: $I_{B,AP}$, $U_{BE,AP}$, $I_{C,AP}$, $U_{CE,AP}$. Vernachlässigen Sie I_B bei der Berechnung **nicht**.
(Kurzlösung: $I_{B,AP} \approx 20 \mu\text{A}$; $U_{BE,AP} \approx 0,65 \text{ V}$; $I_{C,AP} \approx 5 \text{ mA}$; $U_{CE,AP} \approx 8 \text{ V}$)
- Zeichnen Sie das Kleinsignalersatzschaltbild. Die Kondensatoren können hierbei kurzgeschlossen werden. Verwenden Sie das Kleinsignalersatzschaltbild eines Bipolartransistors aus der Formelsammlung.
- Bestimmen Sie die Kleinsignalverstärkung $V = \frac{u_a}{u_e} \big|_{i_a=0}$. Geben Sie diese in Abhängigkeit von der Stromverstärkung β , dem Basis-Emitter-Widerstand r_{BE} und dem Kollektorwiderstand R_C an. Folgende Annahmen zur Vereinfachung sind erlaubt: $r_{CE} \rightarrow \infty$. (Kurzlösung: $V = \frac{-R_C \cdot \beta}{r_{BE}}$)
- Schlagen Sie eine Maßnahme vor, um die Schaltung gegen Temperatureinflüsse zu stabilisieren.