

Technische Universität  
 Clausthal Institut für Informatik  
 Prof. G. Kemnitz

16. Oktober 2023

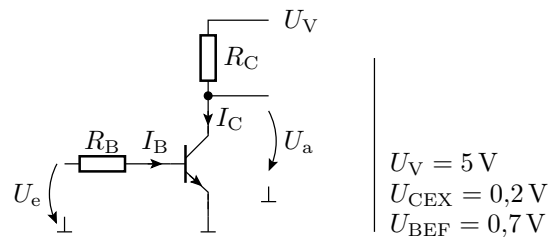
Elektronik I: Aufgabenblatt 4 (Bipolartransistoren 1)

**Hinweise:** Schreiben Sie die Lösungen, so weit es möglich ist, auf die Aufgabenblätter. Tragen Sie Namen, Matrikelnummer und Studiengang in die nachfolgende Tabelle ein und schreiben Sie auf jedes zusätzlich abgegebene Blatt ihre Matrikelnummer.

Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte von 18

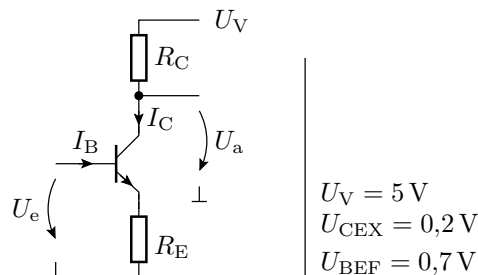
In den nachfolgenden Transistorschaltungen arbeiten, wenn nicht anders festgelegt, alle Transistoren im Normalbetrieb.

**Aufgabe 4.1:** Gegeben ist der nachfolgende einfache Transistorverstärker:



- a) Zeichnen Sie die Ersatzschaltung. 1P
- b) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion  $U_a = f(U_e)$  und die Spannungsverstärkung  $v_u = \frac{dU_a}{dU_e}$  als Funktion der Widerstände  $R_B$  und  $R_C$ , der Versorgungsspannung  $U_V$  sowie der Transistorparameter  $U_{BEF}$  und  $\beta$  (Gleichungen ohne eingesetzte Werte). 2P
- c) Bestimmen Sie, in welchem Bereich die Spannungsverstärkung liegt, wenn  $R_B$  im Bereich  $10\text{k}\Omega \pm 5\%$ ,  $R_C$  im Bereich  $1\text{k}\Omega \pm 5\%$  und  $\beta$  im Bereich von 100 bis 200 liegt? (Gesucht sind das Maximum und das Minimum.) 2P

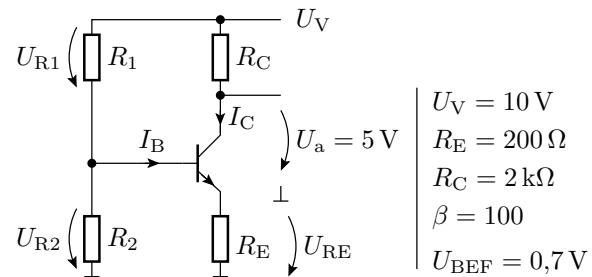
**Aufgabe 4.2:** Gegeben ist der nachfolgende verbesserte Transistorverstärker:



- a) Zeichnen Sie die Ersatzschaltung. 1P

- b) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion  $U_a = f(U_e)$  und die Spannungsverstärkung  $v_u = \frac{dU_a}{dU_e}$  als Funktion der Widerstände  $R_C$  und  $R_E$ , der Versorgungsspannung  $U_V$  sowie der Transistorparameter  $U_{BEF}$  und  $\beta$  (Gleichungen ohne eingesetzte Werte). 2P
- c) Für welchen Wertebereich von  $U_e$  gilt die Beziehung aus dem Aufgabenteil zuvor? (Gesucht sind die Gleichungen zur Bestimmung der maximalen und der minimalen Eingangsspannung ohne eingesetzte Werte.) 2P
- d) Bestimmen Sie, in welchem Bereich die Spannungsverstärkung liegt, wenn  $R_E$  im Bereich  $100\ \Omega \pm 5\%$ ,  $R_C$  im Bereich  $1\ \text{k}\Omega \pm 5\%$  und  $\beta$  im Bereich von 100 bis 200 liegt? (Gesucht sind das Maximum und das Minimum.) 2P

**Aufgabe 4.3:** Gegeben ist die nachfolgende Transistorschaltung:



- a) Zeichnen Sie die lineare Ersatzschaltung mit dem Transistor im Normalbereich. 1P
- b) Bestimmen Sie für  $U_a = 5\ \text{V}$  die Spannungsabfälle über  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_E$ . 3P
- c) Berechnen Sie die Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  des Basisspannungsteilers so, dass im Arbeitspunkt  $U_a = 5\ \text{V}$  durch  $R_2$   $I_{R2} = 5 \cdot I_B$  fließt. 2P