

# Elektronik I, Übungsblatt 4 (18P)

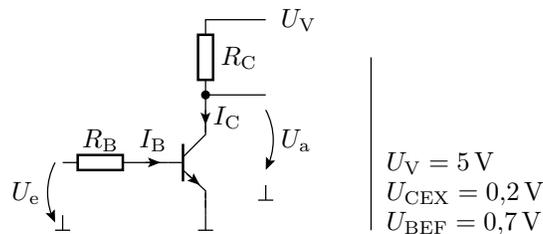
Prof. G. Kemnitz, Dr. C. Giesemann, TU Clausthal, Institut für Informatik

25. November 2015

In den nachfolgenden Transistorschaltungen arbeiten alle Transistoren im Normalbetrieb.

## Aufgabe 4.1

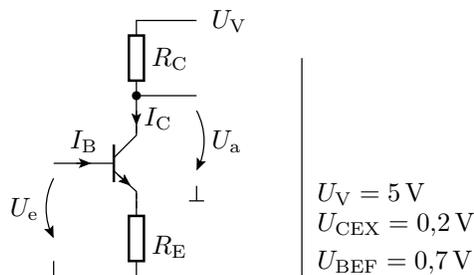
Gegeben ist der nachfolgende einfache Transistorverstärker:



- 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  $U_{\text{BEF}}$  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:

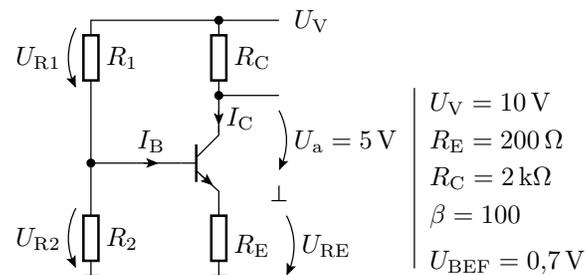


- a) Zeichnen Sie die Ersatzschaltung. 1P
- b) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion  $U_a = f(U_e)$  und die Spannungsverstärkung  $v_u = \frac{dU_a}{dU_e}$  als Funktion der Widerstände  $R_C$  und  $R_E$ , der Versorgungsspannung  $U_V$  sowie der Transistorparameter  $U_{\text{BEF}}$  und  $\beta$  (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  $U_a = 5\ \text{V}$  und der Näherung  $I_B \approx 0$  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 die Ausgangsspannung  $U_a = 5\ \text{V}$  beträgt und durch  $R_2$   $5 \cdot I_B$  fließt. 2P

Achtung, hier stand in der Aufgabe »durch  $R_2$  ein fünftel  $I_B$  fließt«. Fehler zu spät korrigiert!