

# Elektronik I, Übungsblatt 4 (16P)

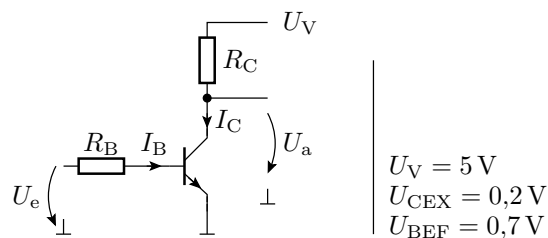
Prof. G. Kemnitz, Dr. C. Giesemann, TU Clausthal, Institut für Informatik

20. November 2014

In allen Transistorschaltungen auf diesem Aufgabenblatt sollen alle Transistoren im Normalbetrieb arbeiten.

## Aufgabe 4.1

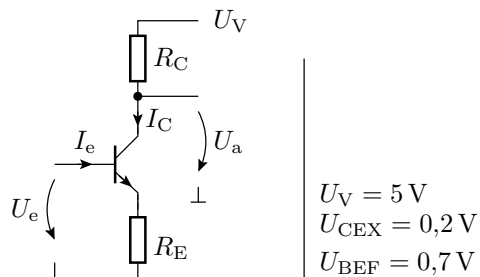
Gegeben ist der nachfolgende einfache Transistorverstärker:



- Zeichnen Sie die Ersatzschaltung. 1P
- 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
- 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:

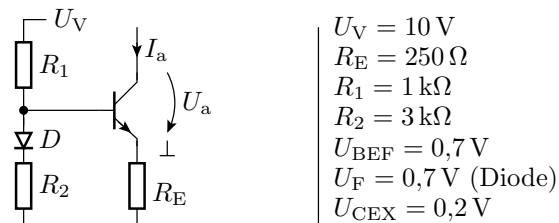


- Zeichnen Sie die Ersatzschaltung. 1P

- 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) 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 Stromquellenschaltung:



- a) Zeichnen Sie die Ersatzschaltung mit der Diode im Durchlassbereich. 1P
- b) Wie groß ist der Ausgangsstrom  $I_a$  mit den vorgegebenen Widerstandswerten und  $\beta = 100$ ? 1P
- c) Für welchen Bereich der Ausgangsspannung gilt die Ersatzschaltung mit den gegebenen Werten? 1P
- d) Auf welchen Wert erhöht sich der Ausgangsstrom für eine doppelt so große Stromverstärkung ( $\beta = 200$ )? 1P