

# Elektronik I, Übungsblatt 5 (16P)

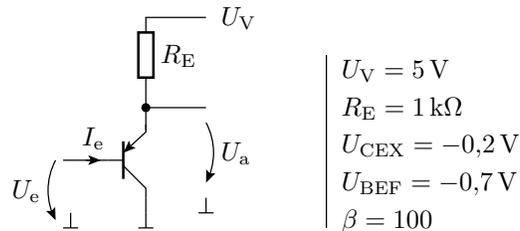
Prof. G. Kemnitz, Dr. C. Giesemann, TU Clausthal, Institut für Informatik

25. November 2015

## Aufgabe 5.1

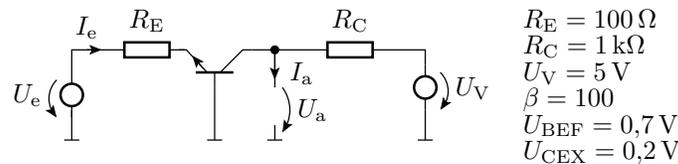
Gegeben ist die nachfolgende Schaltung mit einem pnp-Transistor<sup>1</sup>.

- Zeichnen Sie die Ersatzschaltung mit dem Transistor im Normalbereich. 1P
- Bestimmen Sie aus der Ersatzschaltung die Übertragungsfunktion  $U_a = f(U_e)$ . 1P
- Berechnen Sie den Eingangsspannungsbereich, für den die Ersatzschaltung gilt. 1P
- Berechnen Sie den differentiellen Eingangswiderstand  $r_e = \frac{dU_e}{dI_e}$ . 1P



## Aufgabe 5.2

In dem nachfolgenden Transistorverstärker arbeitet der Transistor in Basisschaltung (Basis an Masse):

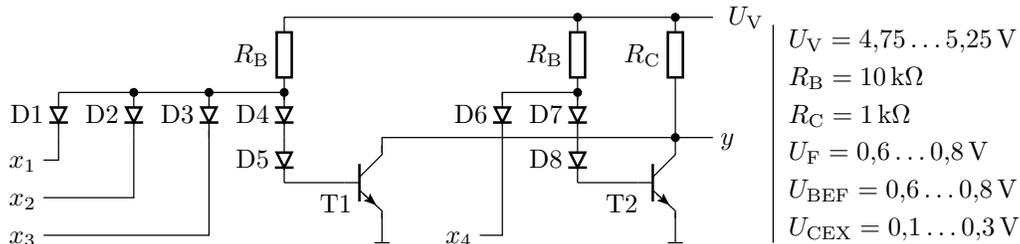


- a) Zeichnen Sie die lineare Ersatzschaltung mit dem Transistor im Normalbereich. 1P
- b) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion  $U_a = f(U_e)$ . 2P
- c) Für welchen Eingangsspannungsbereich gilt die Ersatzschaltung? 2P
- d) Wie groß ist der differentielle Eingangswiderstand  $R_e = \frac{dU_e}{dI_e}$ ? 1P

<sup>1</sup>Achtung, bei einem pnp-Transistor sind die Vorzeichen aller Ströme und Spannungen umgekehrt wie bei einem npn-Transistor.

### Aufgabe 5.3

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Schaltung eines logischen Gatters.



$U_V = 4,75 \dots 5,25 \text{ V}$   
 $R_B = 10 \text{ k}\Omega$   
 $R_C = 1 \text{ k}\Omega$   
 $U_F = 0,6 \dots 0,8 \text{ V}$   
 $U_{BEF} = 0,6 \dots 0,8 \text{ V}$   
 $U_{CEX} = 0,1 \dots 0,3 \text{ V}$

$x_4$	$x_3$	$x_2$	$x_1$	D1	D2	D3	D4	D5	T1	D6	D7	D8	T2	$y$
1	0	1	0											
0	0	1	1											
0	1	1	0											
1	1	0	0											
0	1	1	1											
1	1	1	1											

empfohlene Abkürzungen zum Ausfüllen der Tabelle:  
 S Sperrbereich (Transistor, Diode)  
 D Durchlassbereich (Diode)  
 Ü Übersteuerungsbereich (Transistor)

- Ergänzen Sie in der Tabelle unter dem Bild für die vorgegebenen logischen Eingabewerte für alle Dioden und Transistoren den Arbeitsbereich und für das gesamte Gatter den logischen Ausgabewert  $y$ . 3P
- Zeichnen Sie die Ersatzschaltung für den Fall, das die Dioden D2 sowie D7 und D8 im Durchlassbereich und die übrigen Dioden im Sperrbereich arbeiten. 1P
- In welchem Bereich müssen in der Ersatzschaltung die Eingangsspannungen an  $x_1$  bis  $x_4$  liegen, so dass garantiert alle Bauteile in den Arbeitsbereichen aus Aufgabenteil b arbeiten? 1P
- In welchem Bereich liegt die Ausgangsspannung für diese Eingabebelegungen? 1P