

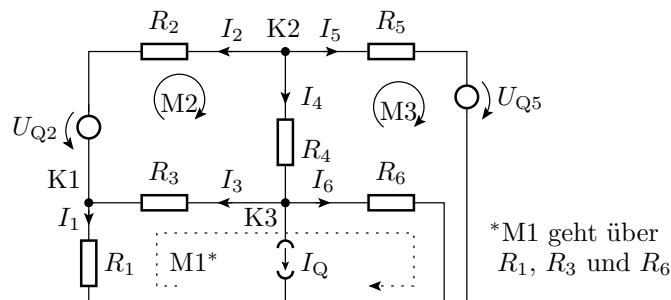
Prüfungsklausur Elektronik I (WS 2022/2023)

Hinweise: Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten. 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	ZPHÜ*	Note

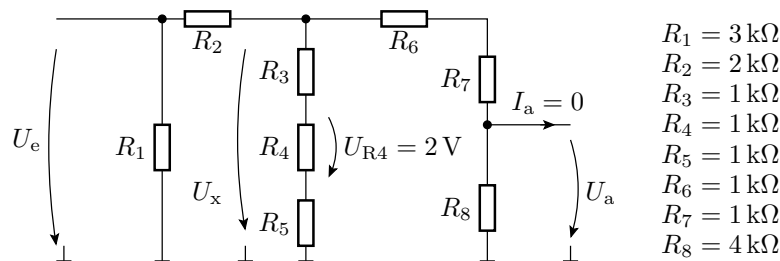
* Zusatzpunkte für Hausübungen

Aufgabe 1: Gegeben ist das nachfolgende Zweipolnetzwerk:



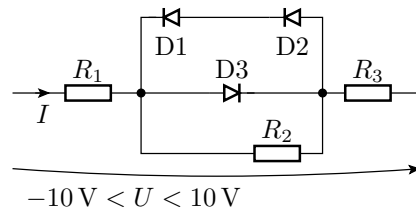
- Stellen Sie die Gleichungen für die eingezeichneten Knoten und Maschen mit den eingezeichneten Strömen als Unbekannte auf. 3P
- Fassen Sie die Knoten- und Maschengleichungen zu einer Matrixgleichung zur Berechnung des Vektors der unbekanntenen Ströme zusammen. 2P

Aufgabe 2: Im nachfolgenden Widerstandsnetzwerk ist die Spannung $U_{R4} = 2\text{ V}$ bekannt.



- Wie groß ist die Ausgangsspannung U_a ? 2P
- Wie groß ist die Eingangsspannung U_e ? 2P

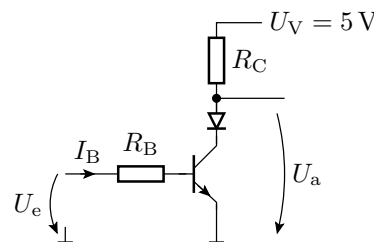
Aufgabe 3: Gegeben ist die folgende Schaltung mit Dioden:



- $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$
- $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$
- $U_F = 0,7 \text{ V}$
- $U_{BR} \gg 10 \text{ V}$

- a) Zeichnen Sie für die 3 möglichen Arbeitsbereiche die linearen Ersatzschaltungen. 3P
- b) Bestimmen Sie für jeden Arbeitsbereich den Strom I in Abhängigkeit von U . 1,5P
- c) In welchem Bereich der Spannung U gilt jede dieser Ersatzschaltungen? 1,5P

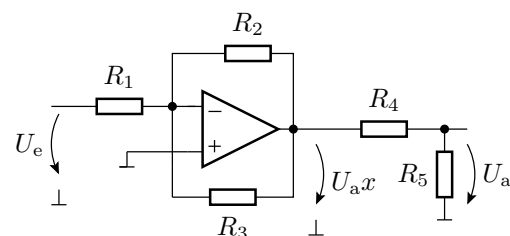
Aufgabe 4: Gegeben ist die nachfolgende Transistorschaltung.



- $U_V = 5 \text{ V}$
- $R_B = 10 \text{ k}\Omega$
- $R_C = 1 \text{ k}\Omega$
- Transistor:
- $U_F = 0,7 \text{ V}$
- $U_{CEX} = 0,2 \text{ V}$
- $\beta = 100$
- Diode:
- $U_{BEF} = 0,7 \text{ V}$

- a) Zeichnen Sie die lineare Ersatzschaltungen mit dem Transistor im Normalbereich. 1P
- b) Bestimmen Sie für die Ersatzschaltung die Übertragungsfunktion $U_a = f(U_e)$ sowie die untere und obere Grenze der Eingangsspannung, für die die Ersatzschaltung gilt. 3P

Aufgabe 5: Gegeben ist die folgende Operationsverstärkerschaltung.



- $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 40 \text{ k}\Omega$
- $R_3 = 40 \text{ k}\Omega$
- $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_5 = 2 \text{ k}\Omega$

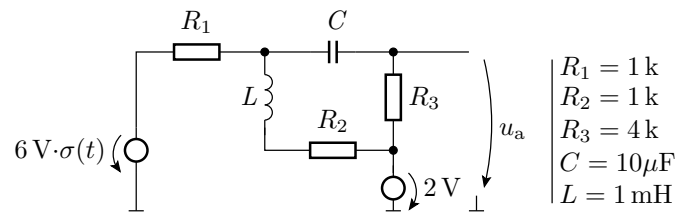
- a) Wie groß ist die Ausgangsspannung U_a in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_e ? 2P
- b) Wie groß ist der Ausgangsspannungsbereich für einen Eingangsspannungsbereich von $U_e \in \pm 3 \text{ V}$? 1P

Aufgabe 6: Entwerfen Sie ein FCMOS-Gatter mit der logischen Funktion:

$$z = \overline{c(a \vee \bar{b}) \vee a(c \vee ab) \vee e(\bar{e}f \vee e) \vee \bar{b}(c \vee e)}$$

- a) Minimieren Sie die Schaltfunktion f_p für das PMOS-Netzwerk und f_n für das NMOS-Netzwerk. 1,5P
- b) Zeichnen Sie die Schaltung des Gatters. 1,5P

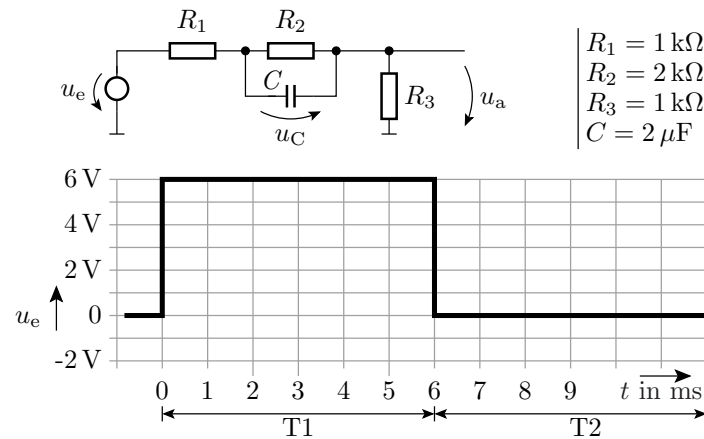
Aufgabe 7: Gegeben ist die nachfolgende Schaltung:



- a) Zeichnen Sie für den stationären Zustand vor dem Sprung, den Sprungmoment und den stationären Zustand lange nach dem Sprung die Ersatzschaltungen. 3P
- b) Bestimmen Sie für alle drei Ersatzschaltungen die Ausgangsspannung, den Strom durch die Induktivität und die Spannung über der Kapazität: 3P

vor	im Sprungmoment	nach
$U_a^{(-)} =$	$u_a(0) =$	$U_a^{(+)} =$
$I_L^{(-)} =$	$i_L(0) =$	$I_L^{(+)} =$
$U_C^{(-)} =$	$u_C(0) =$	$U_C^{(+)} =$

Aufgabe 8: Gegeben ist die folgende Schaltung und der Verlauf der Eingangsspannung.



- a) Um welchen Wert springt die Ausgangsspannung u_a in den beiden Schaltmomenten. 2P
- b) Gegen welche stationären Werte streben die Spannungen u_C und u_a in den eingezeichneten Zeitintervallen T1 und T2 und mit welcher Zeitkonstante? 3P
- c) Skizzieren Sie die Spannungsverläufe von u_C und u_a im Zeitbereich von 0 bis 12 ms ($u_C(0) = 0$). 2P

