

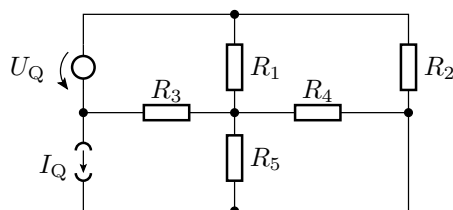
Prüfungsklausur Elektronik I

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. Zum Bestehen sind ≥ 20 Punkte erforderlich. Geben Sie die Aufgabenblätter zum Schluss mit ab.

Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte	ZPHÜ*	Note

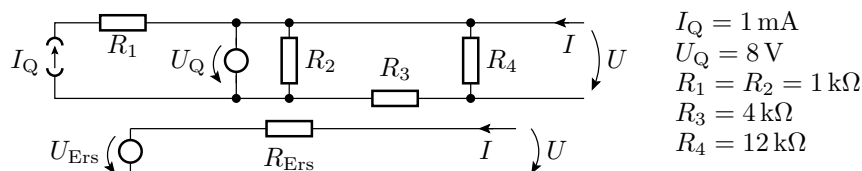
* Zusatzpunkte für Hausübungen

Aufgabe 1: Analysieren Sie die nachfolgende Schaltung.

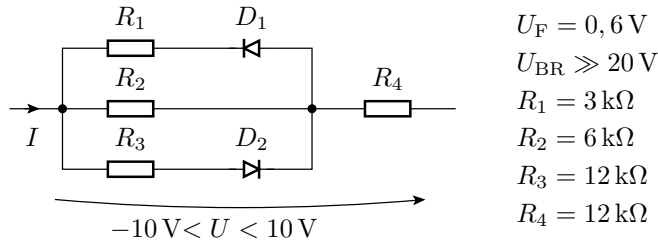


- Stellen Sie geeignete Knoten- und Maschengleichungen auf. 3P
- Stellen Sie eine Matrixgleichung zur Berechnung der unbekanntenen Ströme auf. 3P

Aufgabe 2: Bestimmen Sie für den nachfolgenden funktionsgleichen unteren Zweipol die Ersatzspannung U_{Ers} und den Ersatzwiderstand R_{Ers} . 2P

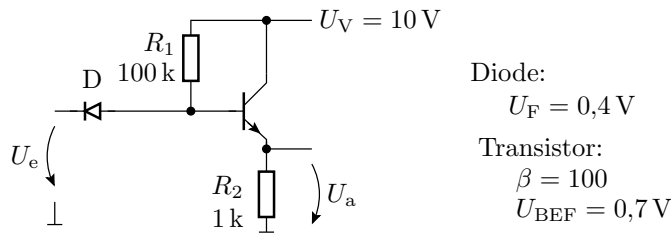


Aufgabe 3: Gegeben ist die folgende Schaltung:



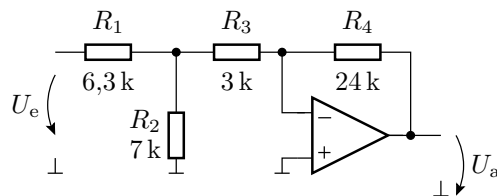
- Zeichnen Sie die linearen Ersatzschaltungen für die drei möglichen Arbeitsbereiche. 1,5P
- Für welchen Bereich der Spannung U gilt jede dieser Ersatzschaltungen? 1,5P
- Bestimmen Sie für jeden Arbeitsbereich den Ersatzwiderstand und die Ersatzspannung der linearen Ersatzschaltung. 3P

Aufgabe 4: Gegeben ist die nachfolgende Transistorschaltung. Der Transistor soll im normalen Arbeitsbereich betrieben werden (BE-Übergang leitend und BC-Übergang gesperrt).



- Zeichnen Sie die lineare Ersatzschaltung mit der Diode im Durchlassbereich. 1P
- Bestimmen Sie für diese Ersatzschaltungen die Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Eingangsspannung ($U_a = f(U_e)$). 1P
- Für welchen Bereich der Eingangsspannung gilt diese lineare Ersatzschaltung (untere und obere Grenze)? 1P
- Zeichnen Sie die lineare Ersatzschaltung mit der Diode im Sperrbereich und bestimmen Sie die Ausgangsspannung. 2P

Aufgabe 5: Gegeben ist die folgende Operationsverstärkerschaltung.



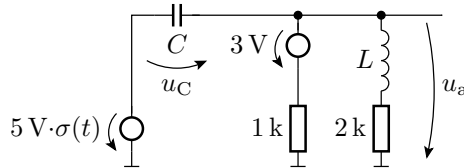
- Wie groß ist die Ausgangsspannung U_a in Abhängigkeit von der Eingangsspannung? 2P
- Wie ist der Eingangsspannungsbereich für einen Ausgangsspannungsbereich von ± 5 V? 1P

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

$$y = \overline{x_3(x_3 \vee x_6) \vee x_4(x_3 \vee x_5) \vee (x_1 \vee x_3)(x_2 \vee x_3)}$$

und minimaler Transistoranzahl. Minimieren Sie den logischen Ausdruck vor der Entwicklung der Gatterschaltung. 3P

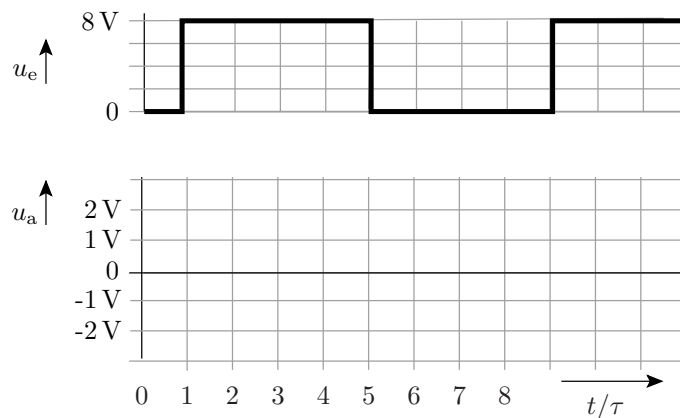
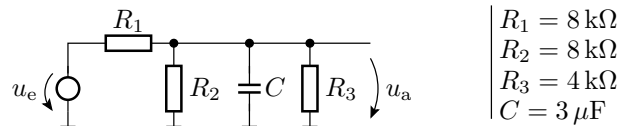
Aufgabe 7: Gegeben ist die nachfolgende Schaltung:



- Zeichnen Sie für den stationären Zustand vor dem Sprung, den Sprungmoment und den stationären Zustand lange nach dem Sprung die Ersatzschaltungen. 3P
- Bestimmen Sie für alle drei Fälle die Ausgangsspannungen sowie die Spannung über der Kapazität: 2P

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

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

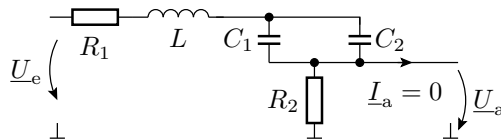


- Transformieren Sie die Schaltung in ein funktionsgleiches geschaltetes RC-Glied¹. 2P

¹Bestimmung von U_{Ers} und R_{Ers} .

- b) Gegen welche stationären Werte strebt die Ausgangsspannung u_a ? 1P
- c) Mit welcher Zeitkonstante τ erfolgt die Umladung? 1P
- d) Skizzieren Sie den fehlenden Verlauf der Ausgangsspannung in der Abbildung oben. 2P

Aufgabe 9: Die nachfolgende Schaltung ist im Frequenzraum zu analysieren.



- a) Wie groß ist das Spannungsteilverhältnis $\frac{U_a}{U_e}$ in Abhängigkeit von R_1 , L , C_1 , C_2 , R_2 und ω ? 2P
- b) Für welche Kreisfrequenz ω_0 ist das Spannungsteilverhältnis reell und wie groß ist dann sein Wert in Abhängigkeit von R_1 und R_2 ? 1P

Aufgabe 10: Germanium (auch ein Halbleiter) hat bei 300 K etwa die instrinsische Ladungsträgerdichte $n_i \approx 2 \cdot 10^{13} \text{cm}^{-3}$. Wie groß ist die Dichte der beweglichen Elektronen n und die Löcherdichte p bei der Donatordichte $N_D = 10^{17} \text{cm}^{-3}$? 1P

Zur Bewertung:

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Summe
max. Punktzahl	6	2	6	5	3	3	5	6	3	1	40
erzielte Punktzahl											