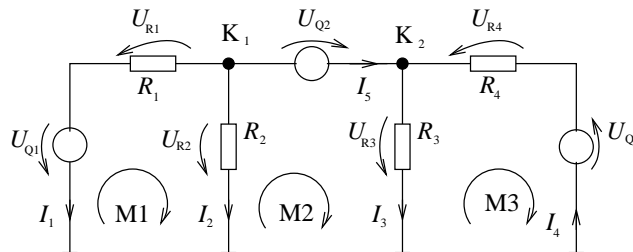


Prüfungsklausur Einführung in die Elektronik

**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  $\geq 20$  Punkte erforderlich. Geben Sie die Aufgabenblätter zum Schluss mit ab.

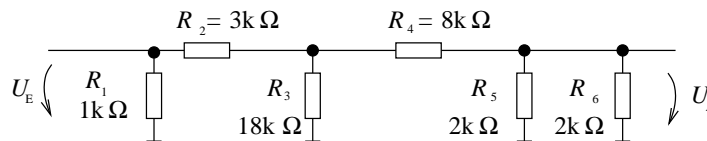
Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte	Note

**Aufgabe 1:** Stellen Sie ein lineares Gleichungssystem auf, mit dem die Ströme  $I_1$  bis  $I_5$  berechnet werden können:

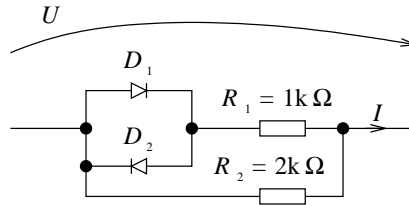


- a) Maschen und Knotengleichungen. (5 Punkte)
- b) Matrixdarstellung. (3 Punkte)

**Aufgabe 2:** Berechnen Sie die Ausgangsspannung  $U_A$  in Abhängigkeit von der Eingangsspannung  $U_E$ : (3 Punkte)



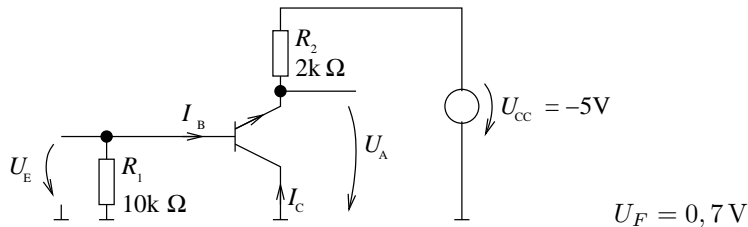
**Aufgabe 3:** Bestimmen Sie für die nachfolgende Schaltung den Strom  $I$  in Abhängigkeit von der Spannung  $U$  im Bereich  $-2\text{V} < U < 2\text{V}$ . Die Flußspannung der beiden Dioden ist  $U_F = 0,6\text{V}$  und die Durchbruchspannung in Sperrichtung  $U_s > 2\text{V}$ .



- Zeichnen der linearen Ersatzschaltungen und Angabe der Gültigkeitsbereiche. (3 Punkte)
- Strom-Spannungs-Gleichungen. (3 Punkte)

**Aufgabe 4:**

- Zeichnen Sie für die nachfolgende Transistorschaltung das lineare Ersatzschaltbild für  $-3\text{V} < U_E < 0\text{V}$ . Beachten Sie, dass der Bezugspunkt anders gewählt ist als in den meisten Übungsaufgaben. (2 Punkte)
- Berechnen Sie für diesen Arbeitsbereich die Ausgangsspannung  $U_A$  in Abhängigkeit von der Eingangsspannung  $U_E$ . (2 Punkte)



**Aufgabe 5:** Entwerfen Sie die Schaltung für ein FCMOS-Gatter mit der logischen Funktion: (4 Punkte)

$$x = \overline{(a \wedge (b \vee c)) \vee (a \wedge c)}$$

**Aufgabe 6:** Ein Halbleitergebiet ist mit  $10^{18}$  Phosphoratomen pro  $\text{cm}^3$  dotiert. Wie groß ist die Dichte der beweglichen Löcher und die Dichte der beweglichen Elektronen bei  $T = 300\text{K}$  ( $n_i \approx 2 \cdot 10^9 \text{cm}^{-3}$ )? (2 Punkte)

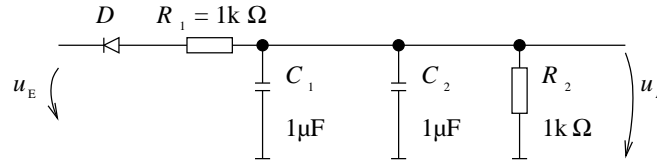
**Aufgabe 7:** Entwerfen Sie eine Verstärkerschaltung mit einem Operationsverstärker und der Verstärkung:

$$v = \frac{U_A}{U_E} = +2$$

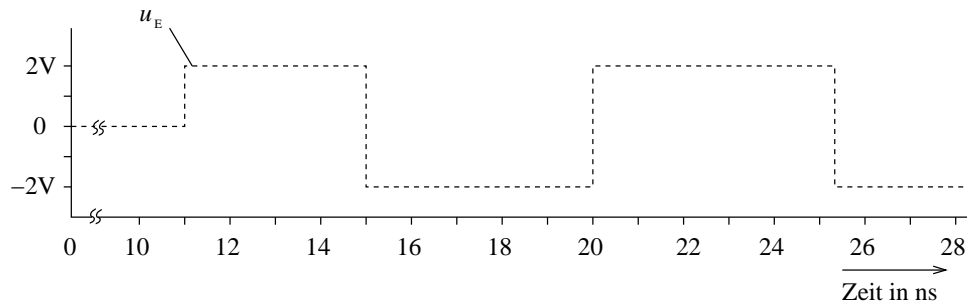
(nicht invertierender Verstärker).

(4 Punkte)

**Aufgabe 8:** Gegeben ist die nachfolgende Schaltung. Die Flußspannung der Diode  $D$  ist  $0,7V$ .



- Wie groß ist die Spannung  $u_A$ , wenn am Eingang für lange Zeit, z.B. 1 Sekunde eine Spannung  $u_E = 2V$  anliegt? Wie groß ist die Zeitkonstante, mit der sich dieser Zustand einstellt? (2 Punkte)
- Wie groß ist die Spannung  $u_A$ , wenn am Eingang für lange Zeit, z.B. 1 Sekunde eine Spannung  $u_E = -2V$  anliegt? Wie groß ist die Zeitkonstante, mit der sich dieser Zustand einstellt? (2 Punkte)
- Skizzieren Sie in der nachfolgenden Abbildung den zeitlichen Verlauf von  $u_a$  für den gegebenen Eingangsspannungsverlauf. Zum Zeitpunkt  $t = 0$  sei die Ausgangsspannung  $u_A = 0$ . (2 Punkte)



**Aufgabe 9:** Entwerfen Sie unter Verwendung von Operationsverstärkern, einer  $5V$ -Referenzspannungsquelle, Widerständen und Logikgattern die Schaltung eines Fensterkomparators mit der Funktion:

$$U_A = \begin{cases} \text{gro} & 2V < U_E \leq 3V \\ \text{klein} & \text{sonst} \end{cases}$$

Für eine Eingangsspannung im Bereich von 2 bis 3 Volt soll in positiver Logik eine logische Eins, sonst eine Null ausgegeben werden. (Hinweis: Die Lösung ist ähnlich wie die des parallelen Analog/Digital-Wandlers.)

- Wieviele Operationsverstärker werden benötigt? (1 Punkt)
- Berechnung der Widerstände. (2 Punkte)
- Zeichnen der Schaltung. Die logischen Verknüpfungen dürfen mit Logikgattern dargestellt werden. (2 Punkte)

**Zur Bewertung:**

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