

TECHNISCHE INFORMATIK I
UNIVERSITÄT LEIPZIG
SOMMERSEMESTER 2008

ADRIAN IMMANUEL KIESS

ZUSAMMENFASSUNG. Die Klausur der Technischen Informatik an der Universität Leipzig in den Jahren 2002, 2003 und 2004.

Teil 1. Klausuren

KLAUSUR 2004

1.1 Elektrische Grundgrößen am Beispiel der Glühlampe.

- (1) Bestimmen Sie die Energie W_{LA} der Glühlampe, wenn sie in der Zeit $t = 1h$ betrieben wird.

$$\begin{aligned} W_{LA} &= P_{LA} \times t \\ P_{LA} &= 50W \quad t = 1h \\ W_{LA} &= 50W \times 1h = 50Wh \\ &= 50Wh \times \frac{60 \times 60s}{h} = 50Wh \times \frac{3600s}{h} \\ 180000Ws &= 180kJ \end{aligned}$$

- (2) Bestimmen Sie die Spannung U_{LA} der Glühlampe.

$$\begin{aligned} P_{LA} &= U_{LA} \times I_{LA} \Rightarrow U_{LA} = \frac{P_{LA}}{I_{LA}} \\ P_{LA} &= 50W \quad I_{LA} = 500mA \\ U_{LA} &= \frac{50W}{500mA} = \frac{50VA}{0,5A} = 100V \end{aligned}$$

- (3) Bestimmen Sie den Widerstand R_{LA} der Glühlampe.

$$\begin{aligned} U_{LA} &= 100V \quad I_{LA} = 500mA \\ R_{LA} &= \frac{100V}{500mA} = \frac{100V}{500 \times 10^{-3}A} = \frac{100V \times 10^3}{500A} \\ &= 0,2 \times 10^3 \Omega = 200\Omega \end{aligned}$$

- (4) Bestimmen Sie den Leitwert G_{LA} der Glühlampe.

$$\begin{aligned} G_{LA} &= \frac{1}{R_{LA}} \quad R_{LA} = 200\Omega \\ G_{LA} &= \frac{1}{200\Omega} = 0,005 \frac{A}{V} = 5mS \end{aligned}$$

- (5) Bestimmen Sie die Stromdichte J_{La} im Wendel der Glühlampe, wenn der Radius r des Drahtes den Wert von $r = 0,01mm$ hat.

$$J_{La} = \frac{I_{La}}{A_{La}} \text{ mit } A_{La} = \Pi \times r^2$$

$$\Pi = 3,142 \quad r = 0,01mm$$

$$A_{La} = \Pi \times (0,01mm^2) = \Pi \times (10^{-2} \times 10^{-3}m)^2 = \Pi \times (10^{-5}m)^2$$

$$= 3,142 \times 10^{-10}m^2 = 314,2 \times 10^{-12}m^2$$

$$J_{La} = \frac{500mA}{314,2 \times 10^{-12}m^2}$$

$$J_{La} = \frac{500mA}{314,2 \times 10^{-12}m^2} \times 10^9 = 1,591 \times 10^9 \frac{A}{m^2} = 1,592 \frac{GA}{m^2}$$

- (6) Welchen Wert hat die Ladung Q_{La} die in der Zeit von $t = 1s$ durch das Wendel der Glühlampe fließt.

$$Q_{La} = I_{La} \times t_1$$

$$I_{La} = 500mA \quad t_1 = 1s$$

$$Q_{La} = 500mA \times 1s = 500mC$$

- (7) Wie viel Elektronen n fließen in $t_1 = 1s$ durch das Wendel der Glühlampe.

$$Q_{La} = I_{La} \times t = n_{La} \times e_0 \Rightarrow n_{La} = \frac{Q_{La}}{e_0}$$

$$Q_{La} = 500mC \quad e_0 = 1,602 \times 10^{-19}C$$

$$n_{La} = \frac{500mC}{1,602 \times 10^{-19}C} = \frac{500 \times 10^{-3}C}{1,602 \times 10^{-19}C} = \frac{500}{1,602} \times 10^{16}$$

$$312,1 \times 10^{16} = 3,121 \times 10^{18}$$

1.3. Ströme und Spannungen an Solizium- und Leuchtdioden (LED).

- (1) Bestimmen Sie die Leerlaufspannungen $U_{LR1} \dots U_{LR4}$ für die Widerstände $R_1 \dots R_4$.

$$U_{LR1} = U_{LR2} = U_{LR3} = U_{LR4} = U_E$$

$$U_E = 5V$$

$$U_{LR1} = U_{LR2} = U_{LR3} = U_{LR4} = 5V$$

- (2) Bestimmen Sie die Spannungen $U_{AD1} \dots U_{AD4}$ der Arbeitspunkte der Dioden.

Aus der Kennlinie folgt:

$$I_1 = I_{AD1} = 10mA \Rightarrow U_{AD1} = 0,6V$$

$$I_2 = I_{AD2} = 20mA \Rightarrow U_{AD2} = 1,7V$$

$$I_3 = I_{AD3} = 15mA \Rightarrow U_{AD3} = 2,2V$$

$$I_4 = I_{AD4} = 9mA \Rightarrow U_{AD4} = 3,1V$$

- (3) Bestimmen Sie die Spannungen $U_{R1} \dots U_{R4}$ über die Widerstände.

$$U_E = U_R + U_{ADn} \Rightarrow U_R = U_E - U_{ADn}$$

$$\text{Diode 1 : } U_E = 5V \quad U_{AD1} = 0,6V$$

$$U_{R1} = 5V - 0,6V = 4,4V$$

$$\text{Diode 2 : } U_E = 5V \quad U_{AD2} = 1,7V$$

$$U_{R2} = 5V - 1,7V = 3,3V$$

$$\text{Diode 3 : } U_E = 5V \quad U_{AD3} = 2,2V$$

$$U_{R3} = 5V - 2,2V = 2,8V$$

$$\text{Diode 4 : } U_E = 5V \quad U_{AD4} = 3,1V$$

$$U_{R4} = 5V - 3,1V = 1,9V$$

(4) Berechnen Sie die Ströme $I_{R1} \dots I_{R4}$ durch die Widerstände.

$$I_{Rn} = I_{ADn}$$

$$I_{R1} = 10mA$$

$$I_{R2} = 20mA$$

$$I_{R3} = 15mA$$

$$I_{R4} = 9mA$$

(5) Berechnen Sie die Widerstände $R_1 \dots R_4$ mittels U_E , U_{ADn} und I_{ADn} .

$$R_n = \frac{U_E}{I_K} = \frac{U_E - U_{ADn}}{I_{ADn}} = \frac{U_E - U_{5V}}{I_{5V}}$$

$$\text{Diode 1 : } U_E = 5V \quad U_{AD1} = 0,6V \quad I_{AD1} = 10mA$$

$$R_1 = \frac{5V - 0,6V}{10mA} = \frac{4,4V}{10mA} = 440\Omega$$

$$\text{Diode 2 : } U_E = 5V \quad U_{AD2} = 1,7V \quad I_{AD2} = 20mA$$

$$R_2 = \frac{5V - 1,7V}{20mA} = \frac{3,3V}{20mA} = 165\Omega$$

$$\text{Diode 3 : } U_E = 5V \quad U_{AD3} = 2,2V \quad I_{AD3} = 15mA$$

$$R_3 = \frac{5V - 2,2V}{15mA} = \frac{2,8V}{15mA} = 186,7\Omega$$

$$\text{Diode 4 : } U_E = 5V \quad U_{AD4} = 3,1V \quad I_{AD4} = 9mA$$

$$R_4 = \frac{5V - 3,1V}{9mA} = \frac{1,9V}{9mA} = 211,1\Omega$$

(6) Berechnen Sie die Kurzschlußströme $I_{KR1} \dots I_{KR4}$ mittels U_E und R_n für die Widerstände $R_1 \dots R_4$.

$$R_n = \frac{U_E}{I_{K_n}} = \frac{U_E - U_{ADn}}{I_{ADn}} = \frac{U_E - U_{5Vn}}{I_{5Vn}} \Rightarrow I_{K_n} = \frac{U_E}{R_n} = \frac{U_E - U_{ADn}}{I_{ADn}}$$

$$I_{K_n} = \frac{U_E}{R_n}$$

$$\text{Diode 1 : } U_E = 5V \quad R_1 = 440\Omega$$

$$I_{K1} = \frac{5V}{440\Omega} = 11,36\text{mA}$$

$$\text{Diode 2 : } U_E = 5V \quad R_1 = 165\Omega$$

$$I_{K2} = \frac{5V}{165\Omega} = 30,3\text{mA}$$

$$\text{Diode 3 : } U_E = 5V \quad R_1 = 186,7\Omega$$

$$I_{K3} = \frac{5V}{186,7\Omega} = 26,78\text{mA}$$

$$\text{Diode 4 : } U_E = 5V \quad R_1 = 211,1\Omega$$

$$I_{K4} = \frac{5V}{211,1\Omega} = 23,69\text{mA}$$

(7) -

(8) Bestimmen Sie die Zweigströme $I_1 \dots I_4$.

$$I_{R_n} = I_{ADn} = I_n$$

$$I_1 = 10\text{mA} \quad I_2 = 20\text{mA} \quad I_3 = 15\text{mA} \quad I_4 = 9\text{mA}$$

(9) Berechnen Sie den Leistungsverband $P_{AD1} \dots P_{AD4}$ der Dioden im Arbeitspunkt.

$$P_{ADn} = U_{ADn} \times I_{ADn}$$

$$U_{AD1} = 0,6V \quad I_{AD1} = 10\text{mA}$$

$$P_{AD1} = 0,6V \times 10\text{mA} = 6\text{mW}$$

$$U_{AD2} = 1,7V \quad I_{AD2} = 20\text{mA}$$

$$P_{AD2} = 1,7V \times 20\text{mA} = 34\text{mW}$$

$$U_{AD3} = 2,2V \quad I_{AD3} = 15\text{mA}$$

$$P_{AD3} = 2,2V \times 15\text{mA} = 33\text{mW}$$

$$U_{AD4} = 3,1V \quad I_{AD4} = 9\text{mA}$$

$$P_{AD4} = 3,1V \times 9\text{mA} = 27,9\text{mW}$$

KLAUSUR 2003

1. Berechnung einer Transistorschaltung.

(1) Bestimmen Sie die Spannung U_{RL} .

$$U_{RL} = U_B - U_{CEA}$$

$$U_{RL} = 6V - 3V = 3V$$

(2) Bestimmen Sie den Strom I_{RL} .

$$I_{RL} = I_{CA}$$

$$I_{RL} = 30\text{mA}$$

- (3) Bestimmen Sie den Widerstand R_L .

$$R_L = \frac{U_{RL}}{I_{RL}}$$
$$R_L = \frac{3V}{30mA} = 100\Omega$$

- (4) Bestimmen Sie den Basistrom I_{BA} .

$$I_{BA} = \frac{I_{CA}}{B} \quad I_{BA} = \frac{30mA}{500} = 60A$$

- (5) Bestimmen Sie die Spannung I_Q .

$$I_Q = 5 \times I_B$$
$$I_Q = 5 \times 60A = 300mA$$

- (6) Bestimmen Sie die Spannung U_{R2} .

$$U_{R2} = U_{BEA}$$
$$U_{R2} = 0,7V$$

- (7) Bestimmen Sie den Strom I_{R2} .

$$I_{R2} = I_Q$$
$$I_{R2} = 300mA$$

- (8) Bestimmen Sie den Widerstand R_2 .

$$R_2 = \frac{U_{R2}}{I_{R2}}$$
$$R_2 = \frac{0,7V}{300mA} = 2,33k\Omega$$

- (9) Bestimmen Sie die Spannung U_{R1} .

$$U_{R1} = U_B - U_{BEA}$$
$$U_{R1} = 6V - 0,7V = 5,3V$$

- (10) Bestimmen Sie den Strom I_{R1} .

$$I_{R1} = I_Q + I_B$$
$$I_{R1} = 300mA + 60mA = 360mA$$

- (11) Bestimmen Sie den Widerstand R_1 .

$$R_1 = \frac{U_{R1}}{I_{R1}}$$
$$R_1 = \frac{5,3V}{360mA} = 14,7k\Omega$$

(12) Bestimmen Sie die Verlustleistung P_r .

$$P_r \oplus P_c = U_{CEA} \times I_{CA}$$

$$P_r \oplus 3V \times 30mA = 90mAV$$

KLAUSUR 2002

1. Bestimmung des Arbeitspunktes einer Dioden-Parallel-Schaltung. Spannungen und Ströme am verzweigten Stromkreis.

(1) Bestimmen Sie den Ersatzwiderstand $R_{1/2_{ers}} = R_1 + R_2$.

$$R_{1/2_{ers}} = 4,0k\Omega + 6,0k\Omega = 10k\Omega$$

(2) Bestimmen Sie den Ersatzwiderstand $R_{3/4_{ers}} = R_3 + R_4$.

$$R_{3/4_{ers}} = R_3 + R_4$$

$$R_{3/4_{ers}} = 15,0k\Omega + 5,0k\Omega = 20k\Omega$$

(3) Bestimmen Sie den Ersatzwiderstand $R_{2-4_{ers}} = R_{1/2_{ers}} \parallel R_{3/4_{ers}}$.

$$R_{1-4_{ers}} = R_{1/2_{ers}} \parallel R_{3/4_{ers}} = \left[\frac{1}{R_{1/2_{ers}}} + \frac{1}{R_{3/4_{ers}}} \right]^{-1} = \frac{R_{1/2_{ers}} \cdot R_{3/4_{ers}}}{R_{1/2_{ers}} + R_{3/4_{ers}}}$$

$$R_{1-4_{ers}} = \frac{10k\Omega \times 20k\Omega}{10k\Omega + 20k\Omega} = \frac{10k\Omega \times 20k\Omega}{30k\Omega} = \frac{200k\Omega}{30} = 6,67k\Omega$$

(4) Bestimmen Sie den Strom I_1 .

$$I_1 = \frac{U_E}{R_{1-4_{ers}}} = \frac{20V}{7,67k\Omega} \approx 3mA$$

(5) Bestimmen Sie den Strom I_2 .

$$I_2 = \frac{U_E}{R_{1/2_{ers}}} = \frac{20V}{10k\Omega} = 2mA$$

(6) Bestimmen Sie den Strom I_3 .

$$I_3 = \frac{U_E}{R_{3/4_{ers}}}$$

$$I_3 = \frac{20V}{20k\Omega} = 1mA$$

(7) Bestimmen Sie die Spannungen U_{R1} und U_{R2} .

$$U_{R1} = I_2 \times R_1$$

$$U_{R1} = 2mA \times 4k\Omega = 8V$$

$$U_{R2} = I_2 \times R_2$$

$$U_{R2} = 2mA \times 6k\Omega = 12V$$

(8) Bestimmen Sie die Spannungen U_{R3} und U_{R4} .

$$U_{R3} = I_3 \times R_3$$

$$U_{R3} = 1mA \times 15k = 15V$$

$$U_{R4} = I_2 \times R_4$$

$$U_{R4} = 1mA \times 5k = 5V$$

Email address: <mailto:adrian@kiess.onl>

URL: <http://www.kiess.onl>