

Studentenmitteilung

1. Semester - WS 2006

Abt. Technische Informatik

Gerätebeauftragter

Dr. rer.nat. Hans-Joachim Lieske

Tel.: [49]-0341-97 32213

Zimmer: HG 02-37 / JG 04-47

e-mail: lieske@informatik.uni-leipzig.de

www: <http://www.informatik.uni-leipzig.de/~lieske>

Sprechstunde: Mi. 14⁰⁰ – 15⁰⁰

Datum: Freitag, 6. Oktober 2006

Aufgaben zu Übung Grundlagen der Technischen Informatik 1

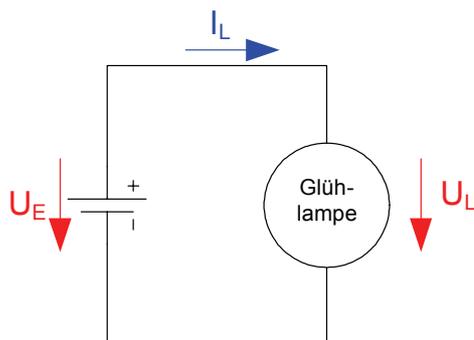
1. Aufgabenkomplex

Physikalische Grundlagen der Elektronik

1. Aufgabenkomplex - 1. Aufgabe

Elektrische Grundgrößen am Beispiel einer Glühlampe

Eine Glühlampe für eine Taschenlampe verbraucht bei der Spannung von 4,5V einen Strom von 20mA.



Werte:

$$U_E = 4,5V$$

$$I_L = 20mA$$

$$d = 0,005 mm, r = 0,0025 mm$$

$$t = 3h$$

$$\rho_{\text{Kupfer}} = 0,017 \frac{\Omega mm^2}{m}$$

$$e_0 = 1,602 \cdot 10^{-19} C$$

Aufgaben:

1. Bestimmen Sie den Widerstand R_L der Glühlampe.
2. Bestimmen Sie den Leitwert G_L der Glühlampe.
3. Bestimmen Sie die Leistung P_L der Glühlampe.
4. Bestimmen Sie die Energie W_L die die Glühlampe verbraucht, wenn sie in der Zeit $t=3h$ benutzt wird.

5. Bestimmen Sie die Stromdichte J_L im Draht der Glühlampe, wenn dieser einen Durchmesser von $d=0.005$ mm hat.
6. Wie groß ist die Länge l des Drahtes, wenn dieser einen Durchmesser von $d=0.005$ mm hat.
7. Welche Kapazität (Ladung) Q muß der dazugehöriger Akku haben, damit die Glühlampe in der Zeit von $t=3$ h betrieben werden kann.
8. Wie viel Elektronen n fließen in dieser Zeit durch die Glühlampe.

Für die Länge l kann ein großer Wert herauskommen, da der Draht des Wicklung sehr dünn und sehr oft gewickelt ist.

Bei Aufgabe 8 sind keine Präfixe erforderlich, da keine Maßeinheit angehängen wird.

Für die Aufgaben 5. und 8. wird eine Fläche innerhalb des Drahtes angenommen.

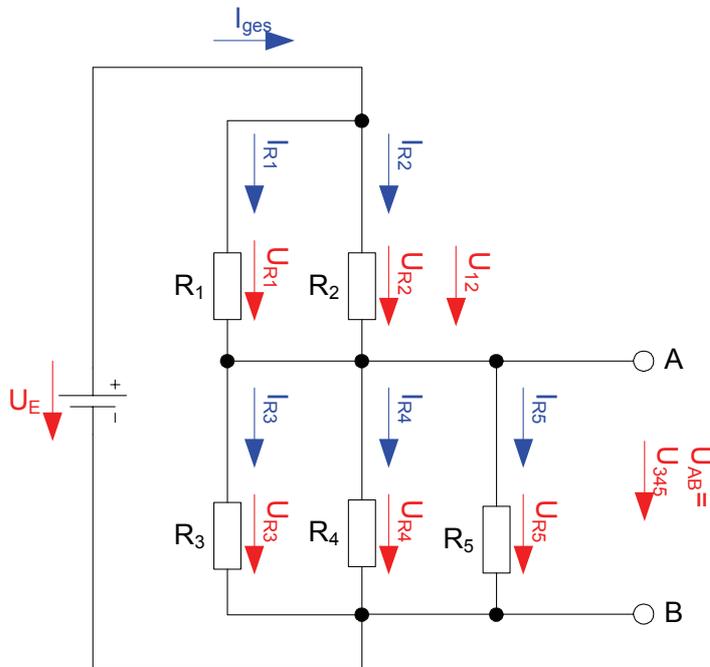
<p><i>Formel :</i></p> $W = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$ $P = U \cdot I$ $U = I \cdot R$ $J = \frac{I}{A}$ $A = \pi \cdot r^2$ $R = \rho \frac{l}{A}$ $G = \frac{1}{R}$ $Q = I \cdot t = n \cdot e_0$

<p><i>Maßeinheiten :</i></p> $[U] = V \quad [I] = A$ $[R] = \Omega \left[= \frac{V}{A} \right] \quad [t] = s$ $[r, l] = m \quad [W] = J \quad [= V \cdot A \cdot s = Ws]$ $[P] = W = V \cdot A \quad [J] = \frac{A}{mm^2}$ $[A] = mm^2 \quad [Q] = C \quad [= As]$ $[\rho] = \frac{\Omega mm^2}{m}$
--

1. Aufgabenkomplex - 2. Aufgabe

Spannungen und Ströme an Widerstandskonfigurationen

Eine Widerstandskonfiguration wird mit einer Spannung von $U_E=25V$ betrieben.
Bestimmen Sie die Spannung U_{AB} .



Werte:

$$U_E = 25V$$

$$R_1 = 12k\Omega$$

$$R_2 = 6k\Omega$$

$$R_3 = 8k\Omega$$

$$R_4 = 10k\Omega$$

$$R_5 = 14k\Omega$$

Aufgaben:

- Bestimmen Sie die Leitwerte G_{R1} und G_{R2} der Widerstände R_1 und R_2
- Bestimmen Sie den Ersatz-Leitwert G_{12} der Widerstände R_1 und R_2 ($R_1 || R_2$) **1 Punkt**
- Bestimmen Sie den Ersatz-Widerstand R_{12} der Widerstände R_1 und R_2
- Bestimmen Sie die Leitwerte G_{R3} , G_{R4} und G_{R5} der Widerstände R_3 , R_4 und R_5
- Bestimmen Sie den Ersatz-Leitwert G_{345} der Widerstände R_3 , R_4 und R_5 ($R_3 || R_4 || R_5$)
- Bestimmen Sie den Ersatz-Widerstand R_{345} der Widerstände R_3 , R_4 und R_5
- Bestimmen Sie den Ersatz-Widerstand R_{1-5} der Widerstände R_1 bis R_5
- Bestimmen Sie den Ersatz-Leitwert G_{1-5} der Widerstände R_1 bis R_5
- Bestimmen Sie den Strom I_{ges}
- Bestimmen Sie die Spannungen U_{R1} und U_{R2} über die Widerstände R_1 und R_2
- Bestimmen Sie die Ströme I_{R1} und I_{R2} durch die Widerstände R_1 und R_2
- Bestimmen Sie die Spannungen U_{R3} , U_{R4} und U_{R5} über die Widerstände R_3 , R_4 und R_5
- Bestimmen Sie die Ströme I_{R3} , I_{R4} und I_{R5} durch die Widerstände R_3 , R_4 und R_5
- Bestimmen Sie die Spannung U_{AB}

Das Zeichen || bedeutet Parallelschaltung von Widerständen.
Die Werte sind ohne die Determinantenmethode auszurechnen.

Formel :

$$U = I \cdot R$$

$$G = \frac{1}{R}$$

Parallelschaltung von 2 Widerständen :

$$R_1 \parallel R_2 = \left[\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right]^{-1} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Reihenschaltung von Widerständen :

$$R_{ers} = \sum_{k=1}^n R_k \quad U_{ges} = \sum_{k=1}^n U_k \quad I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

Parallelschaltung von Widerständen :

$$G_{ers} = \sum_{k=1}^n G_k \quad \left[= \frac{1}{R_{ers}} = \sum_{k=1}^n \frac{1}{R_k} \right] \quad I_{ges} = \sum_{k=1}^n I_k \quad U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

Maßeinheiten :

$$[U] = V \quad [I] = A$$

$$[R] = \Omega \quad \left[= \frac{V}{A} \right]$$

$$[G] = S \quad \left[= \frac{A}{V} \right]$$

Bemerkung:

Für alle Aufgaben gilt:

- 1. In allen Formeln mit Zahlen sind die Maßeinheiten mitzuschleifen.**
- 2. Bei den Endergebnissen sind die Maßeinheiten zu verwenden, die, wenn vorhanden, aus einem Buchstaben bestehen. Während der Rechnung können Sie nach eigenem Ermessen verfahren.**
- 3. Bei den Endergebnissen sind die $10^{\pm 3}$ Präfixe konsequent zu verwenden. Während der Rechnung können Sie nach eigenem Ermessen verfahren.
Präfixe nur verwenden, wenn eine Maßeinheit dahinter ist.**
- 4. Alle Aufgaben auf insgesamt 4 Stellen genau berechnen, wenn in Aufgabe nicht anders angegeben.**
- 5. Die Aufgaben sind zu nummerieren, auch die Teilaufgaben.**
- 6. Der Rechenweg muß ersichtlich sein. Gegebenenfalls das Schmierblatt anheften.**
- 7. Jedes Blatt ist wie folgt zu nummerieren Seite/Gesamtzahl der Seiten (z.B. Seite 6/8)**

Nichtbeachtung wird mit Punktabzug geahndet!

Präfixe zur Kennzeichnung des Vielfachen von gesetzlichen Einheiten (dezimal)		
Zeichen	Faktor	Bezeichnung
Y	10^{24}	Yotta
Z	10^{21}	Zetta
E	10^{18}	Exa
P	10^{15}	Peta
T	10^{12}	Tera
G	10^9	Giga
M	10^6	Mega
k	10^3	Kilo
m	10^{-3}	Milli
μ	10^{-6}	Mikro
n	10^{-9}	Nano
p	10^{-12}	Piko
f	10^{-15}	Femto
a	10^{-18}	Atto
z	10^{-21}	Zepto
y	10^{-24}	Yokto
Weniger gebräuchlich nur zu Information		
h	10^2	Hekto
da	10^1	Deka
d	10^{-1}	Dezi
c	10^{-2}	Zenti

Umgang mit den Präfixen am Beispiel einer 4 stelligen Genauigkeit:

--- , - Präfix Maßeinheit

-- , -- Präfix Maßeinheit

-, --- Präfix Maßeinheit

Beispiele:

216,4 μ F; 33,45kHz; 2,456M Ω ; 7,482A