

## Studentenmitteilung

1. Semester - WS 2003

Abt. Technische Informatik  
 Gerätebeauftragter  
 Dr. rer.nat. Hans-Joachim Lieske  
 Tel.: [49]-0341-97 32213  
 Zimmer: HG 02-37  
 e-mail: [lieske@informatik.uni-leipzig.de](mailto:lieske@informatik.uni-leipzig.de)  
 www: <http://www.ti-leipzig.de/~lieske/>  
 Sprechstunde: Mi. 14<sup>00</sup> – 15<sup>00</sup>

Datum: 3. November 2003

## Aufgaben zu Übung Grundlagen der Technischen Informatik 1

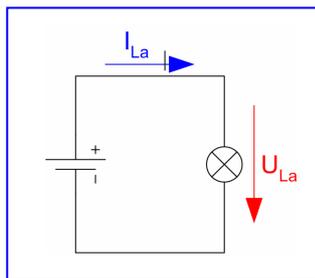
### 1. Aufgabenkomplex

### Physikalische Grundlagen der Elektronik

#### 1. Aufgabenkomplex - 1. Aufgabe

#### Elektrische Grundgrößen am Beispiel der Glühlampe

In die Leuchte auf dem Schreibtisch wurde eine Glühlampe mit einer Leistung von  $P_{La}=60W$  und einer Spannung von  $U_{La}=220V$  eingeschraubt.



Aufgaben:

Werte:

$$P_{La} = 60W$$

$$U_{La} = 220V$$

$$r = 0,01mm$$

$$t = 1h$$

$$t_1 = 1s$$

$$\rho_{Wolfram} = 0,055 \frac{\Omega mm^2}{m}$$

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

- Bestimmen Sie die Energie  $W_{La}$  der Glühlampe wenn sie in der Zeit  $t=1h$  betrieben wird.
- Bestimmen Sie den Strom  $I_{La}$  durch die Glühlampe.
- Bestimmen Sie den Widerstand  $R_{La}$  der Glühlampe.
- Bestimmen Sie den Leitwert  $G_{La}$  der Glühlampe.
- Bestimmen Sie die Stromdichte  $J_{La}$  im Wendel der Glühlampe, wenn der Radius  $r$  des Drahtes den Wert von  $0,01mm$  hat.
- Wie groß ist die Länge  $l$  des Glühwendels, wenn der Draht aus Wolfram besteht.
- Welchen Wert hat die Ladung  $Q_{La}$  die in der Zeit von in  $t_1=1s$  durch das Wendel der Glühlampe fließt.

8. Wie viel Elektronen  $n$  fließen in  $t_1=1s$  durch das Wendel der Glühlampe.

Für die Aufgaben 5., 7. und 8. wird eine Fläche innerhalb des Drahtes angenommen.

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

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

*Formel :*

$$W = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$$

$$P = U \cdot I$$

$$U = I \cdot R$$

$$J = \frac{I}{A}$$

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

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

$$Q = I \cdot t = n \cdot e_0$$

*Maßeinheiten :*

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

$$[R] = \Omega = \frac{V}{A} \quad [t] = s, h$$

$$[r, l] = mm, m \quad [W] = J = Ws, Wh$$

$$[P] = W = V \cdot A \quad [J] = \frac{A}{mm^2}$$

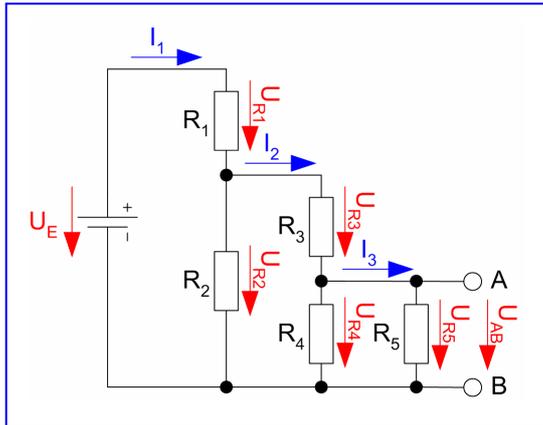
$$[A] = mm^2 \quad [Q] = C = As$$

$$[\rho] = \frac{\Omega mm^2}{m}$$

## 1. Aufgabenkomplex - 2. Aufgabe

### Spannungen und Ströme am Mehrfachspannungsteiler

Am Ausgang einer Widerstandskonfiguration wird eine Spannung von  $U_{AB}=20V$  gemessen. Bestimmen Sie die Spannung  $U_E$ .



Werte:

$$U_{AB} = 20V$$

$$R_1 = 7,5k\Omega$$

$$R_2 = 2,5k\Omega$$

$$R_3 = 3,5k\Omega$$

$$R_4 = 1,5k\Omega$$

$$R_5 = 1,0k\Omega$$

Aufgaben:

1. Bestimmen Sie die Spannungen  $U_{R4}$  und  $U_{R5}$
2. Bestimmen Sie den Strom  $I_{R5}$
3. Bestimmen Sie den Strom  $I_3$
4. Bestimmen Sie den Strom  $I_{R4}$
5. Bestimmen Sie den Strom  $I_{R3}$
6. Bestimmen Sie die Spannung  $U_{R3}$
7. Bestimmen Sie den Strom  $I_2$
8. Bestimmen Sie die Spannung  $U_{R2}$
9. Bestimmen Sie den Strom  $I_{R2}$
10. Bestimmen Sie den Strom  $I_{R1}$
11. Bestimmen Sie die Spannung  $U_{R1}$
12. Bestimmen Sie den Strom  $I_1$
13. Bestimmen Sie die Spannung  $U_E$

Bestimmen Sie den Ersatzwiderstand  $R_{ers}$  der Schaltung.

14. Bestimmen Sie den Ersatzwiderstand  $R_{4/5ers} = R_4 || R_5$
15. Bestimmen Sie den Ersatzwiderstand  $R_{3-5ers} = [R_3 + R_{4/5ers}]$
16. Bestimmen Sie den Ersatzwiderstand  $R_{2-5ers} = R_2 || [R_3 + R_{4/5ers}]$
17. Bestimmen Sie den Gesamtwiderstand  $R_{ers}$  der Schaltung

Das Zeichen  $\parallel$  bedeutet Parallelschaltung von 2 Widerständen.  
Die Werte sind ohne die Determinantenmethode auszurechnen.

Der Ersatzwiderstand  $R_{ers}$  der Schaltung beinhaltet alle Widerstände.

*Formel :*

$$U = I \cdot R$$

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

*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 :*

$$\frac{1}{R_{ers}} = \sum_{k=1}^n \frac{1}{R_k} \quad I_{ges} = \sum_{k=1}^n I_k \quad U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

*Maßeinheiten :*

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

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

**Bemerkung:**

**Für alle Aufgaben gilt:**

- 1. In allen Formeln 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
$\mu$	$10^{-6}$	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 $\mu$ F; 33,45kHz; 2,456M $\Omega$ ; 7,482A