

## Studentenmitteilung

1. Semester - WS 2004

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: Mittwoch, 20. Oktober 2004

## Aufgaben zu Übung Grundlagen der Technischen Informatik 1

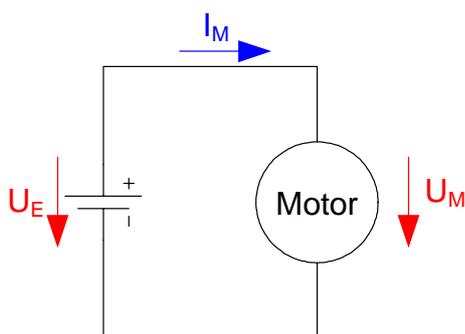
### 1. Aufgabenkomplex

### Physikalische Grundlagen der Elektronik

#### 1. Aufgabenkomplex - 1. Aufgabe

#### Elektrische Grundgrößen am Beispiel eines Gleichstrommotors

Ein Gleichspannungsmotor für ein ferngesteuertes Modellauto verbraucht bei der Spannung von 20V einen Strom von 60mA.



Werte:

$$U_E = 20V$$

$$I_M = 60mA$$

$$d = 0,04 mm, r = 0,02 mm$$

$$t = 2h$$

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

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

Aufgaben:

1. Bestimmen Sie den Widerstand  $R_M$  des Motors.
2. Bestimmen Sie den Leitwert  $G_M$  des Motors.
3. Bestimmen Sie die Leistung  $P_M$  des Motors.
4. Bestimmen Sie die Energie  $W_M$  des Motors wenn er in der Zeit  $t=2h$  benutzt wird.
5. Bestimmen Sie die Stromdichte  $J_M$  in der Wicklung des Motors, wenn der Draht der Kollektorwicklung einen Durchmesser von  $d=0.04$  mm hat.

6. Wie groß ist die Länge  $l$  des Drahtes, wenn der Draht der Wicklung des Motors einen Durchmesser von  $d=0.04$  mm hat.
7. Welche Kapazität (Ladung)  $Q$  muß der dazugehörige Akku haben, damit das Modellauto in der Zeit  $t=2$ h betrieben werden kann.
8. Wie viel Elektronen  $n$  fließen in dieser Zeit durch den Motor.

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

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

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

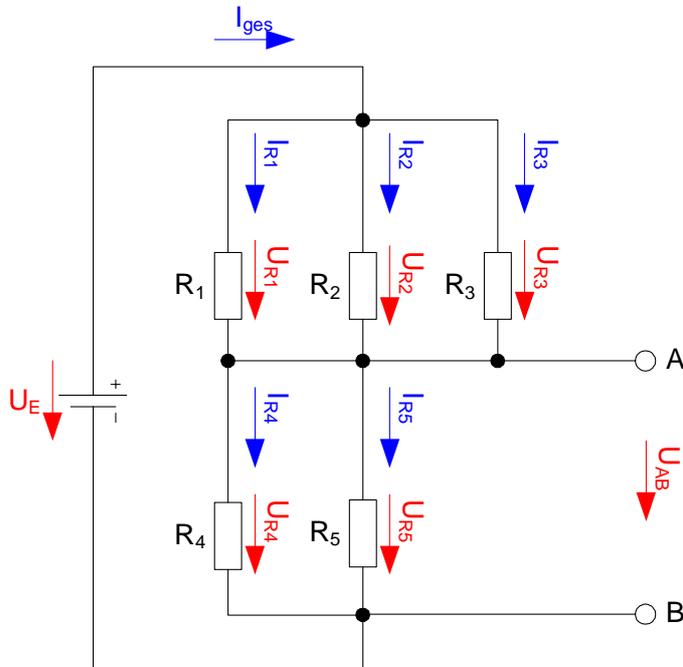
<p><i>Formel :</i></p> $W = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$ $P = U \cdot I$ $U = I \cdot R$ $J = \frac{I}{A}$ $A = \pi \cdot r^2$ $R = \rho \frac{l}{A}$ $G = \frac{1}{R}$ $Q = I \cdot t = n \cdot e_0$
---

<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  $U_E=10V$  betrieben.  
Bestimmen Sie die Spannung  $U_{AB}$ .



Werte:

$$U_E = 10V$$

$$R_1 = 10k\Omega$$

$$R_2 = 6k\Omega$$

$$R_3 = 8k\Omega$$

$$R_4 = 8k\Omega$$

$$R_5 = 4k\Omega$$

Aufgaben:

1. Bestimmen Sie die Leitwerte  $G_{R1}$ ,  $G_{R2}$  und  $G_{R3}$  der Widerstände  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$
2. Bestimmen Sie den Ersatz-Leitwert  $G_{123}$  der Widerstände  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$  ( $R_1 || R_2 || R_3$ )
3. Bestimmen Sie den Ersatz-Widerstand  $R_{123}$  der Widerstände  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$
4. Bestimmen Sie die Leitwerte  $G_{R4}$  und  $G_{R5}$  der Widerstände  $R_4$  und  $R_5$
5. Bestimmen Sie den Ersatz-Leitwert  $G_{45}$  der Widerstände  $R_4$  und  $R_5$  ( $R_4 || R_5$ )
6. Bestimmen Sie den Ersatz-Widerstand  $R_{45}$  der Widerstände  $R_4$  und  $R_5$
7. Bestimmen Sie den Ersatz-Widerstand  $R_{1-5}$  der Widerstände  $R_1$  bis  $R_5$
8. Bestimmen Sie den Ersatz-Leitwert  $G_{1-5}$  der Widerstände  $R_1$  bis  $R_5$
9. Bestimmen Sie den Strom  $I_{ges}$
10. Bestimmen Sie die Spannungen  $U_{R1}$ ,  $U_{R2}$  und  $U_{R3}$  über die Widerstände  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$
11. Bestimmen Sie die Ströme  $I_{R1}$ ,  $I_{R2}$  und  $I_{R3}$  durch die Widerstände  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$
12. Bestimmen Sie die Spannungen  $U_{R4}$  und  $U_{R5}$  über die Widerstände  $R_4$  und  $R_5$
13. Bestimmen Sie die Ströme  $I_{R4}$  und  $I_{R5}$  durch die Widerstände  $R_4$  und  $R_5$
14. 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
$\mu$	$10^{-6}$	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