

## 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

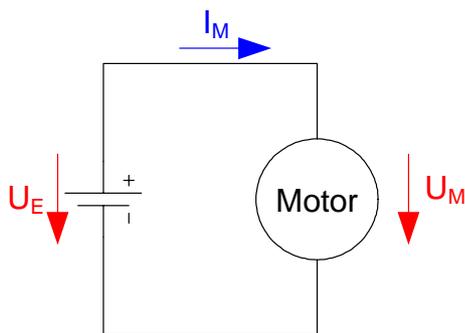
### 1. Aufgabenkomplex

### 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:

$$U_E = 20V$$

$$I_M = 60mA$$

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

$$t = 2h$$

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

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

Aufgaben:

1. Bestimmen Sie den Widerstand  $R_M$  des Motors. 1 Punkt
2. Bestimmen Sie den Leitwert  $G_M$  des Motors. 1 Punkt
3. Bestimmen Sie die Leistung  $P_M$  des Motors. 1 Punkt
4. Bestimmen Sie die Energie  $W_M$  des Motors wenn er in der Zeit  $t=2h$  benutzt wird. 1 Punkt
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. 2 Punkte

(Gesamtpunktzahl=10 Punkte)

6. Wie groß ist die Länge  $l$  des Drahtes, wenn der Draht der Wicklung des Motors einen Durchmesser von  $d=0.04$  mm hat. **2 Punkte**
7. Welche Kapazität (Ladung)  $Q$  muß der dazugehörige Akku haben, damit das Modellauto in der Zeit  $t=2$ h betrieben werden kann. **1 Punkt**
8. Wie viel Elektronen  $n$  fließen in dieser Zeit durch den Motor. **1 Punkt**

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.

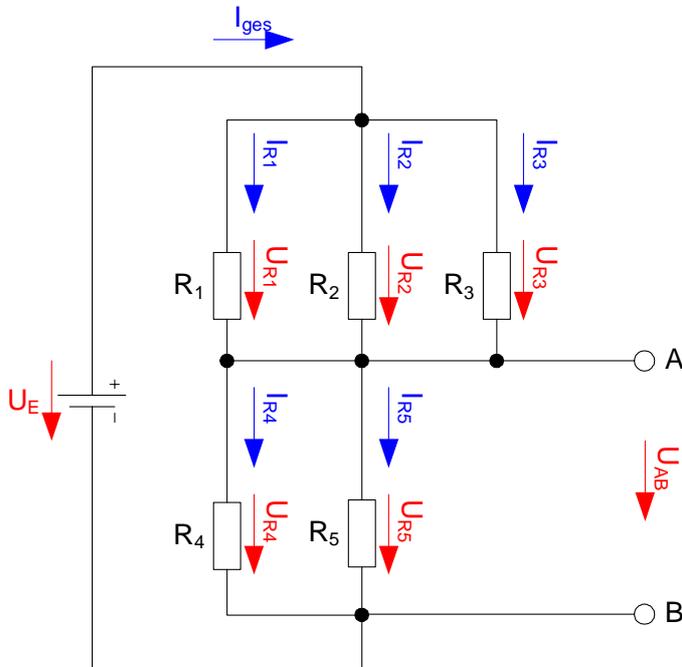
<p><i>Formel :</i></p> $W = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$ $P = U \cdot I$ $U = I \cdot R$ $J = \frac{I}{A}$ $A = \pi \cdot r^2$ $R = \rho \frac{l}{A}$ $G = \frac{1}{R}$ $Q = I \cdot t = n \cdot e_0$
---

<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:

(Gesamtpunktzahl=20 Punkte)

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

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



## Lösung:

### 1. Aufgabenkomplex - 1. Aufgabe

#### Elektrische Grundgrößen am Beispiel eines Gleichstrommotors

1. Bestimmen Sie den Widerstand  $R_M$  des Motors.

$$U_M = I_M \cdot R_M \Rightarrow R_M = \frac{U_M}{I_M}$$
$$U_M = 20V \quad I_{La} = 60,0mA$$
$$R_M = \frac{20V}{60,0mA} = \frac{20V}{60,0 \cdot 10^{-3} A} = \frac{20V \cdot 10^3}{60,0A}$$
$$= 0,3333 \cdot 10^3 \Omega = 333,3\Omega$$

2. Bestimmen Sie den Leitwert  $G_M$  des Motors.

$$G_M = \frac{1}{R_M}$$
$$R_M = 333,3\Omega$$
$$G_M = \frac{1}{333,3\Omega} = 0,0030003 \frac{A}{V} = 3,0003 \cdot 10^{-3} S = 3mS$$

3. Bestimmen Sie die Leistung  $P_M$  des Motors.

$$P_M = U_M \cdot I_M$$
$$U_M = 60mA \quad U_M = 20V$$
$$P_M = 20V \cdot 60mA = 1200mW = 1,2W$$

4. Bestimmen Sie die Energie  $W_M$  des Motors wenn er in der Zeit  $t=2h$  benutzt wird.

$$W_M = P_M \cdot t$$

$$P_M = 1,2W \quad t = 2h$$

$$W_M = 1,2W \cdot 2h = 2,4Wh$$

$$= 2,4Wh \cdot \frac{60 \cdot 60s}{h} = 2,4Wh \cdot \frac{3600s}{h}$$

$$= 8640Ws = 8,64kJ$$

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.

$$J_M = \frac{I_M}{A_M} \quad \text{mit} \quad A_M = \pi \cdot r^2$$

$$\pi = 3,142 \quad r = 0,02 \text{ mm}$$

$$A_M = \pi \cdot (0,02 \text{ mm})^2 = \pi \cdot (2 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-3} \text{ m})^2 = 4\pi \cdot (10^{-5} \text{ m})^2$$

$$= 12,57 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2 = 1,257 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2$$

$$J_M = \frac{60 \text{ mA}}{1,257 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2} = \frac{60 \cdot 10^{-3} \cdot 10^9 \text{ A}}{1,257 \text{ m}^2}$$

$$= \frac{60 \text{ A}}{1,257 \text{ m}^2} \cdot 10^6 = 47,73 \cdot 10^6 \frac{\text{A}}{\text{m}^2} = 47,73 \frac{\text{MA}}{\text{m}^2}$$

*unwissenshaftlich, aber übersichtl ich*

$$= 47,73 \frac{\text{MA}}{\text{m}^2} \cdot \frac{\text{m}^2}{10^6 \text{ mm}^2} = 47,73 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}$$

6. Wie groß ist die Länge  $l$  des Drahtes, wenn der Draht der Wicklung des Motors einen Durchmesser von  $d=0.04$  mm hat.

$$R_M = \rho_{\text{Kupfer}} \frac{l_M}{A_M} \Rightarrow l_M = \frac{R_M \cdot A_M}{\rho_{\text{Kupfer}}}$$

$$R_M = 333,3\Omega \quad A_M = 1,257 \cdot 10^{-9} m^2 \quad \rho_{\text{Kupfer}} = 0,017 \frac{\Omega mm^2}{m}$$

$$l_M = \frac{333,3\Omega \cdot 1,257 \cdot 10^{-9} m^2}{0,017 \frac{\Omega mm^2}{m}} = \frac{333,3\Omega \cdot 1,257 \cdot 10^{-9} m^2}{0,017 \cdot 10^{-6} \frac{\Omega m^2}{m}}$$

$$= \frac{333,3\Omega \cdot 1,257 \cdot 10^{-3}}{0,017} m = 24640 \cdot 10^{-3} m = 24,64m$$

Dies ist eine sehr lange Strecke. Mancher wird sich fragen, ob so etwas Langes auf einen so kleinen Anker drauf geht. Deshalb schauen wir uns jetzt das Volumen des Drahtes an.

$$V_M = A_M \cdot l_M$$

$$A_M = 1,257 \cdot 10^{-9} m^2 \quad l_M = 24,64m$$

$$V_M = 1,257 \cdot 10^{-9} m^2 \cdot 24,64m = 30,99 \cdot 10^{-9} m^3 = 30,99 mm^3$$

ist ungefähr : 30mmx1mmx1mm

7. Welche Kapazität (Ladung)  $Q$  muß der dazugehörige Akku haben, damit das Modellauto in der Zeit  $t=2h$  betrieben werden kann.

$$Q_M = I_M \cdot t$$

$$I_M = 60mA \quad t = 2h$$

$$Q_M = 60mA \cdot 2h = 120mAh = 120mA \cdot 3600s = 432000mAs = 432As = 432C$$

8. Wie viel Elektronen  $n$  fließen in dieser Zeit durch den Motor.

$$Q_M = I_M \cdot t = n_M \cdot e_0 \Rightarrow n_M = \frac{Q_M}{e_0}$$

$$Q_M = 432C \quad e_0 = 1,602 \cdot 10^{-19} C$$

$$n_M = \frac{432C}{1,602 \cdot 10^{-19} C} = \frac{432}{1,602} \cdot 10^{19} = 269,7 \cdot 10^{19}$$

$$= 2,697 \cdot 10^{21}$$

## Lösung:

### 1. Aufgabenkomplex - 2. Aufgabe

#### Spannungen und Ströme an Widerstandskonfigurationen

1. Bestimmen Sie die Leitwerte  $G_{R_1}$ ,  $G_{R_2}$  und  $G_{R_3}$  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  $R_3$

$$G_{R_i} = \frac{1}{R_i}$$

$$R_1 = 10k\Omega \quad R_2 = 6,0k\Omega \quad R_3 = 8,0k\Omega$$

$$G_1 = \frac{1}{10k\Omega} = 0,1 \cdot 10^{-3} S = 100 \cdot 10^{-6} S = 100\mu S$$

$$G_2 = \frac{1}{6,0k\Omega} = 0,1667 \cdot 10^{-3} S = 166,7 \cdot 10^{-6} S = 166,7\mu S$$

$$G_3 = \frac{1}{8,0k\Omega} = 0,125 \cdot 10^{-3} S = 125 \cdot 10^{-6} S = 125\mu S$$

$$G_{123} = G_1 + G_2 + G_3$$

$$G_1 = 100\mu S \quad G_2 = 166,7\mu S \quad G_3 = 125\mu S$$

$$G_{123} = 100\mu S + 166,7\mu S + 125\mu S = 391,7\mu S$$

$$R_{123} = \frac{1}{G_{123}}$$

$$G_{123} = 391,7\mu S$$

$$R_{123} = \frac{1}{391,7\mu S} = 0,002553 \cdot 10^6 \Omega = 2,553k\Omega$$

4. Bestimmen Sie die Leitwerte  $G_{R_4}$  und  $G_{R_5}$  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  $R_5$

$$G_{R_i} = \frac{1}{R_i}$$

$$R_4 = 8,0k\Omega \quad R_5 = 4,0k\Omega$$

$$G_4 = \frac{1}{8,0k\Omega} = 0,125 \cdot 10^{-3} S = 125 \cdot 10^{-6} S = 125 \mu S$$

$$G_5 = \frac{1}{4,0k\Omega} = 0,25 \cdot 10^{-3} S = 250 \cdot 10^{-6} S = 250 \mu S$$

$$G_{45} = G_4 + G_5$$

$$G_4 = 125 \mu S \quad G_5 = 250 \mu S$$

$$G_{45} = 125 \mu S + 250 \mu S = 375 \mu S$$

$$R_{45} = \frac{1}{G_{45}}$$

$$G_{45} = 375 \mu S$$

$$R_{45} = \frac{1}{375 \mu S} = 0,002667 \cdot 10^6 \Omega = 2,667k\Omega$$

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  $R_5$

$$R_{1-5} = R_{123} + R_{45}$$

$$R_{123} = 2,553k\Omega \quad R_{45} = 2,667k\Omega$$

$$R_{1-5} = 2,553k\Omega + 2,667k\Omega = 5,22k\Omega$$

$$G_{1-5} = \frac{1}{R_{1-5}}$$

$$G_{1-5} = 5,22k\Omega$$

$$G_{1-5} = \frac{1}{5,22k\Omega} = 0,1916 \cdot 10^{-3} S = 191,6\mu S$$

9. Bestimmen Sie den Strom  $I_{ges}$

$$U_E = I_{ges} \cdot R_{1-5} \Rightarrow I_{ges} = \frac{U_E}{R_{1-5}}$$

$$U_E = 10V \quad R_{1-5} = 5,22k\Omega$$

$$I_{ges} = \frac{10V}{5,22k\Omega} = 1,916 \cdot 10^{-3} A = 1,916mA$$

$$I_{ges} = U_E \cdot G_{1-5}$$

$$U_E = 10V \quad G_{1-5} = 191,6\mu S$$

$$I_{ges} = 10V \cdot 191,6\mu S = 10V \cdot 191,6 \cdot 10^{-6} \frac{A}{V} = 1916 \cdot 10^{-6} A = 1,916mA$$

10. Bestimmen Sie die Spannungen  $U_{R1}$ ,  $U_{R2}$  und  $U_{R3}$  über die Widerstände  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$

$$U_{R1} = U_{R2} = U_{R3} = I_{ges} \cdot R_{123}$$

$$I_{ges} = 1,916mA \quad R_{123} = 2,553k\Omega$$

$$U_{123} = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3} = 1,916mA \cdot 2,553k\Omega = 1,916 \cdot 10^{-3} A \cdot 2,553 \cdot 10^3 \frac{V}{A} = 4,892V$$

11. Bestimmen Sie die Ströme  $I_{R1}$ ,  $I_{R2}$  und  $I_{R3}$  durch die Widerstände  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$

1. Methode

$$U_{Ri} = I_{Ri} \cdot R_i \Rightarrow I_{Ri} = \frac{U_{Ri}}{R_i}$$

$$U_{R1} = U_{R2} = U_{R3} = 4,892V \quad R_1 = 10k\Omega \quad R_2 = 6k\Omega \quad R_3 = 8k\Omega$$

$$I_{R1} = \frac{4,892V}{10k\Omega} = 489,2\mu A \quad I_{R2} = \frac{4,892V}{6k\Omega} = 815,3\mu A \quad I_{R3} = \frac{4,892V}{8k\Omega} = 611,5\mu A$$

Probe:  $I_{ges} = I_{R1} + I_{R2} + I_{R3}$

$$I_{ges} = 1,916mA \quad (\text{aus Aufgabe 9})$$

$$I_{ges} = 489,2\mu A + 815,3\mu A + 611,5\mu A = 1,916mA$$

2. Methode

$$I_{Ri} = U_{Ri} \cdot G_i$$

$$U_{R1} = U_{R2} = U_{R3} = 4,892V \quad G_1 = 100\mu S \quad G_2 = 166,7\mu S \quad G_3 = 125\mu S$$

$$I_{R1} = 4,892V \cdot 100\mu S = 489,2\mu A$$

$$I_{R2} = 4,892V \cdot 166,7\mu S = 815,5\mu A$$

$$I_{R3} = 4,892V \cdot 125\mu S = 611,5\mu A$$

Probe:  $I_{ges} = I_{R1} + I_{R2} + I_{R3}$

$$I_{ges} = 1,916mA \quad (\text{aus Aufgabe 9})$$

$$I_{ges} = 489,2\mu A + 815,5\mu A + 611,5\mu A = 1,916mA$$

12. Bestimmen Sie die Spannungen  $U_{R4}$  und  $U_{R5}$  über die Widerstände  $R_4$  und  $R_5$

$$U_{R4} = U_{R5} = I_{ges} \cdot R_{45}$$

$$I_{ges} = 1,916mA \quad R_{45} = 2,667k\Omega$$

$$U_{45} = U_{R4} = U_{R5} = 1,916mA \cdot 2,667k\Omega = 1,916 \cdot 10^{-3} A \cdot 2,667 \cdot 10^3 \frac{V}{A} = 5,10997V \approx 5,11V$$

13. Bestimmen Sie die Ströme  $I_{R4}$  und  $I_{R5}$  durch die Widerstände  $R_4$  und  $R_5$

1. Methode

$$U_{Ri} = I_{Ri} \cdot R_i \Rightarrow I_{Ri} = \frac{U_{Ri}}{R_i}$$

$$U_{R4} = U_{R5} = 5,11V \quad R_4 = 8k\Omega \quad R_5 = 4k\Omega$$

$$I_{R4} = \frac{5,11V}{8k\Omega} = 638,8\mu A \quad I_{R5} = \frac{5,11V}{4k\Omega} = 1,278mA$$

Probe:  $I_{ges} = I_{R4} + I_{R5}$

$$I_{ges} = 1,916mA \quad (\text{aus Aufgabe 9})$$

$$I_{ges} = 638,8\mu A + 1,278mA = 1,917mA \approx 1,916mA$$


---

2. Methode

$$I_{Ri} = U_{Ri} \cdot G_i$$

$$U_{R1} = U_{R2} = U_{R3} = 5,11V \quad G_4 = 125\mu S \quad G_5 = 250\mu S$$

$$I_{R4} = 5,11V \cdot 125\mu S = 638,8\mu A$$

$$I_{R5} = 5,11V \cdot 250\mu S = 1,278mA$$

Probe:  $I_{ges} = I_{R4} + I_{R5}$

$$I_{ges} = 1,916mA \quad (\text{aus Aufgabe 9})$$

$$I_{ges} = 638,8\mu A + 1,278mA = 1,917mA \approx 1,916mA$$

14. Bestimmen Sie die Spannung  $U_{AB}$

$$U_{AB} = U_{R4} = U_{R5}$$
$$U_{R4} = U_{R5} = 5,11V$$
$$U_{AB} = 5,11V$$

Probe für die Spannungen:

$$U_B = U_{123} + U_{45}$$
$$U_{123} = 4,892V \quad U_{45} = 5,11V$$
$$U_B = 4,892V + 5,11V = 10,002V \approx 10V$$