

## 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

### 3. Aufgabenkomplex

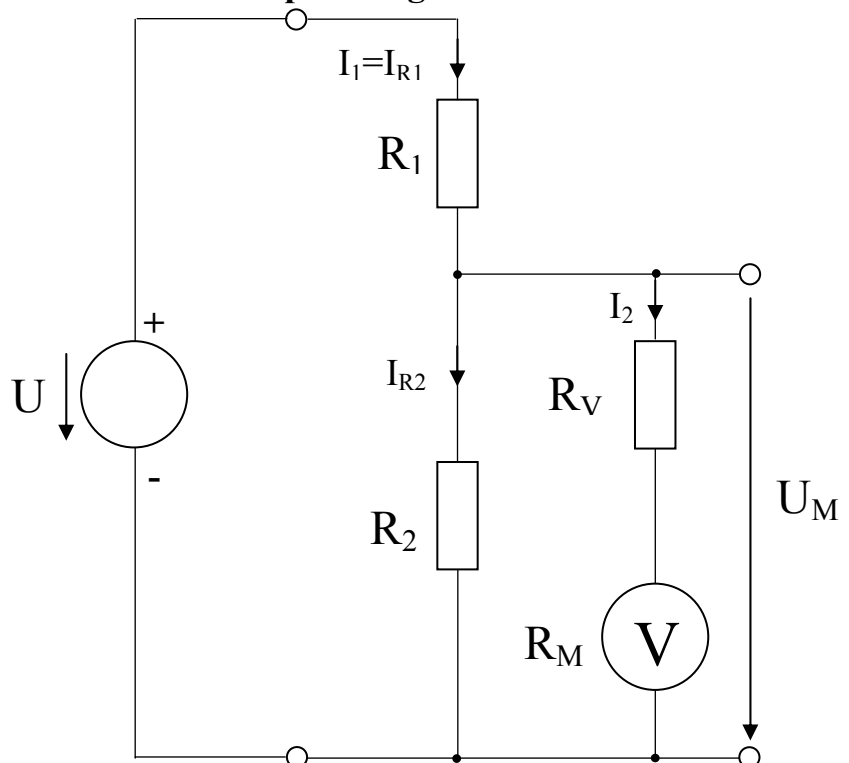
### Spannungen und Ströme an elektrischen Schaltungen

#### 3. Aufgabenkomplex - 1. Aufgabe

#### Spannungsmessungen am belasteten Spannungsteiler

Gegeben ist folgende Schaltung.

Werte:  $U_1 = 30\text{V}$   
 $R_1 = 200\text{k}\Omega$   
 $R_2 = 100\text{k}\Omega$   
 $R_M = 2,5\text{k}\Omega$



Ein Zeigermessinstrument soll für Spannungsmessungen eingesetzt werden. Im Grundzustand hat es den Messbereich  $100\mu\text{A}$  bei  $250\text{mV}$  bei Vollausschlag.

Es hat somit einen Innenwiderstand von  $R_M = 2,5\text{k}\Omega$ .

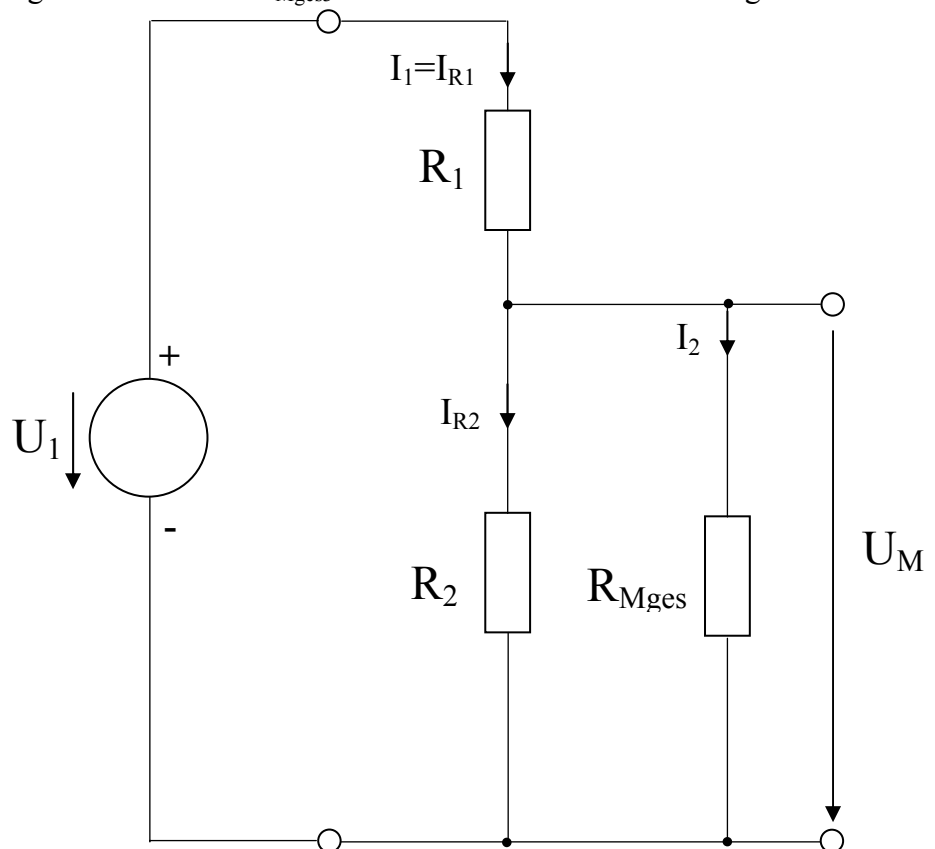
Aufgabe:

Berechnen Sie die Vorwiderstände für die Messbereichserweiterung (Vollausschlag) für 10V, 50V und 100V.

1. Berechnen Sie den Vorwiderstand  $R_{V1}$  für die Messbereichserweiterung auf 10V.
2. Berechnen Sie den Vorwiderstand  $R_{V2}$  für die Messbereichserweiterung auf 50V.
3. Berechnen Sie den Vorwiderstand  $R_{V3}$  für die Messbereichserweiterung auf 100V.

Das Messinstrument soll nun zur Spannungsmessung an dem Spannungsteiler  $R_1/R_2$  genutzt werden. Je nach dem Messbereich hat das Messinstrument einen unterschiedlichen Innenwiderstand  $R_{Mges} = R_V + R_M$  der die Messung beeinflussen kann.

4. Berechnen Sie den Messgerätewiderstand  $R_{Mges1}$  für die Messbereichserweiterung auf 10V.
5. Berechnen Sie den Messgerätewiderstand  $R_{Mges2}$  für die Messbereichserweiterung auf 50V.
6. Berechnen Sie den Messgerätewiderstand  $R_{Mges3}$  für die Messbereichserweiterung auf 100V.



Je nach Messbereich hat das Messinstrument einen unterschiedlichen Innenwiderstand  $R_{Mges}$ .

Somit wird der Spannungsteiler unterschiedlich belastet und das Messinstrument misst unterschiedliche Werte. Zur Vereinfachung wird hier angenommen, dass das Messgerät in allen Messbereichen mit gleicher Genauigkeit messen kann d.h. zusätzlich zum Zeiger eine 4-stellige Digitalanzeige.

7. Welche Spannung  $U_{M0}$  ist am Spannungsteiler ohne das Messgerät (Leerlauf).
8. Welche Spannung  $U_{M1}$  misst das Messgerät im 10V Messbereich.
9. Welche Spannung  $U_{M2}$  misst das Messgerät im 50V Messbereich.
10. Welche Spannung  $U_{M3}$  misst das Messgerät im 100V Messbereich.

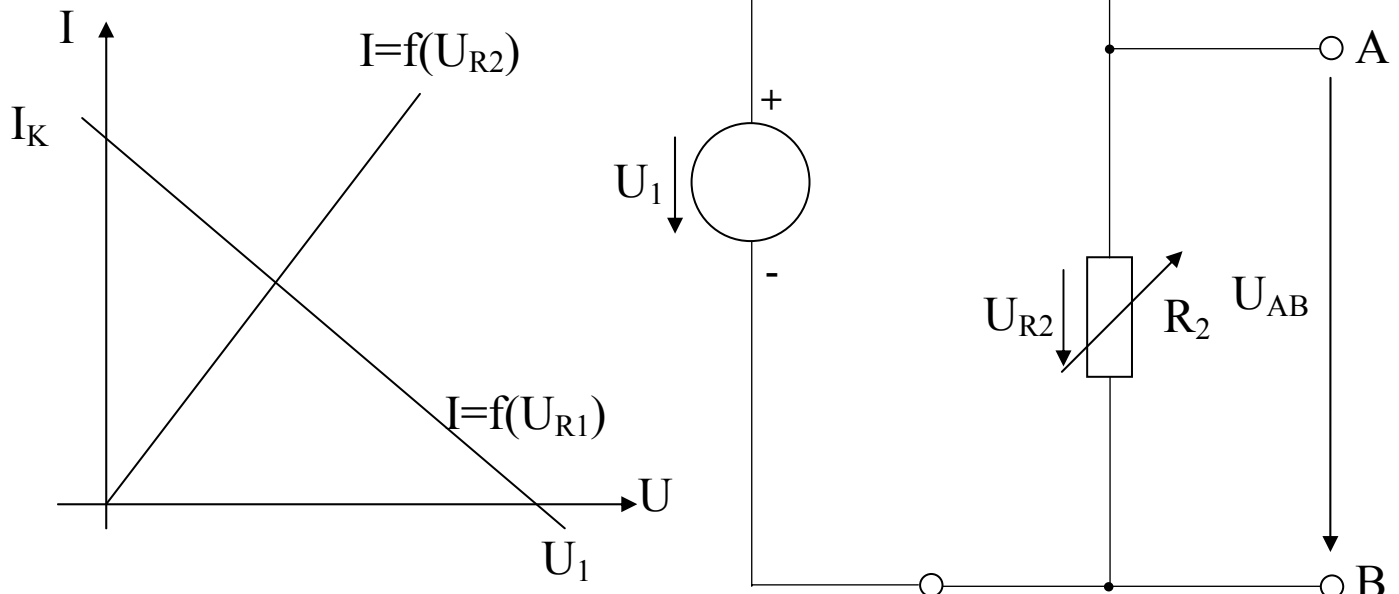
Bemerkung: Alle Werte sind auf 4 Stellen zu bestimmen. Die Spannungen über die Bauelemente sind nach den Bauelementen zu benennen.

### 3. Aufgabenkomplex - 2. Aufgabe

#### Bestimmung der Funktion der Widerstandsgeraden (Lastgeraden) für $R_1$ .

gegeben ist folgende Schaltung:

Werte:  $U_1 = 4\text{V}$   
 $R_1 = 800\Omega$

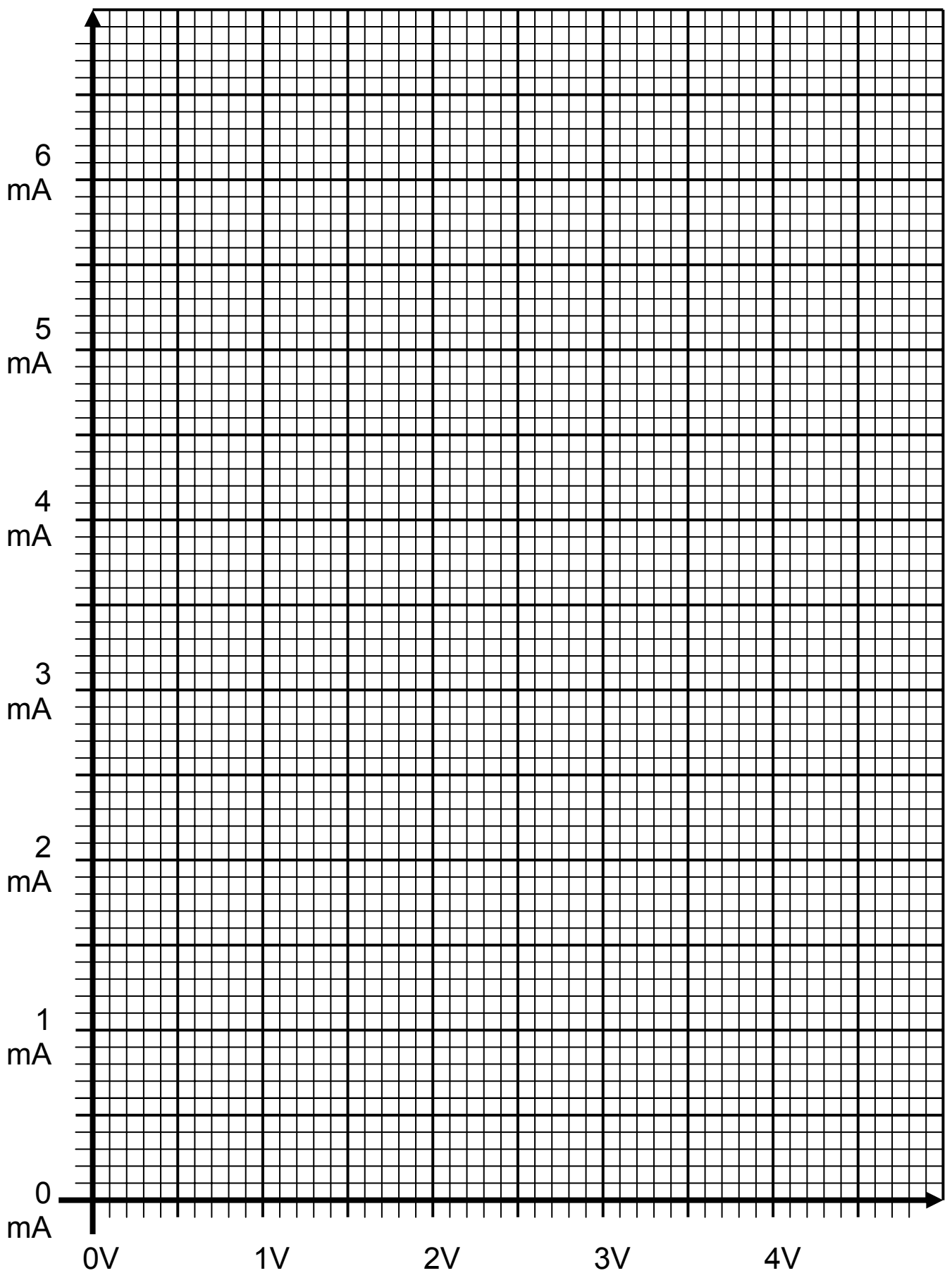


Bei dieser Schaltung ist der Widerstand  $R_2$  veränderlich. Deshalb kann man den Strom  $I$  als Funktion des Widerstandes  $R_1$  als auch als Funktion der Spannung  $U_{R1}$  angeben.

Aufgabe:

1. Berechnen Sie die Funktion  $I=f(R_2)$  allgemein.
2. Berechnen Sie die Funktion  $I=f(U_{R1})$  allgemein.
3. Berechnen Sie die Funktion  $I=f(R_2)$  mit den oben gegebenen Werten.
4. Berechnen Sie die Funktion  $I=f(U_{R1})$  mit den oben gegebenen Werten.
5. Berechnen Sie die Leerlaufspannung  $U_L$ .
6. Berechnen Sie den Kurzschlussstrom  $I_K$ .
7. Zeichnen Sie die Widerstandsgeraden bezüglich  $R_1$ .
8. Bestimmen Sie graphisch die Spannung  $U_{R2-1}$  über  $R_{2-1}$  und den Strom  $I_{R2-1}$  durch  $R_{2-1}$  wenn der Widerstand den Wert  $R_{2-1} = 400\Omega$  hat. Zeichnen Sie die Widerstandsgeraden bezüglich  $R_2$ .
9. Bestimmen Sie graphisch die Spannung  $U_{R2-2}$  über  $R_{2-2}$  und den Strom  $I_{R2-2}$  durch  $R_{2-2}$  wenn der Widerstand den Wert  $R_{2-2} = 800\Omega$  hat. Zeichnen Sie die Widerstandsgeraden bezüglich  $R_2$ .
10. Bestimmen Sie graphisch die Spannung  $U_{R2-3}$  über  $R_{2-3}$  und den Strom  $I_{R2-3}$  durch  $R_{2-3}$  wenn der Widerstand den Wert  $R_{2-3} = 1\text{k}\Omega$  hat. Zeichnen Sie die Widerstandsgeraden. bezüglich  $R_2$ .

**Die Werte sind auf 2 Stellen genau zu bestimmen. Beim Ablesen ist auf den am nächst liegenden Strich zu runden.**



**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