

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
 www: <http://www.ti-leipzig.de/~lieske/>
 Sprechstunde: Mi. 14⁰⁰ – 15⁰⁰

Datum: 3. November 2003

Aufgaben zu Übung Grundlagen der Technischen Informatik 1

3. Aufgabenkomplex

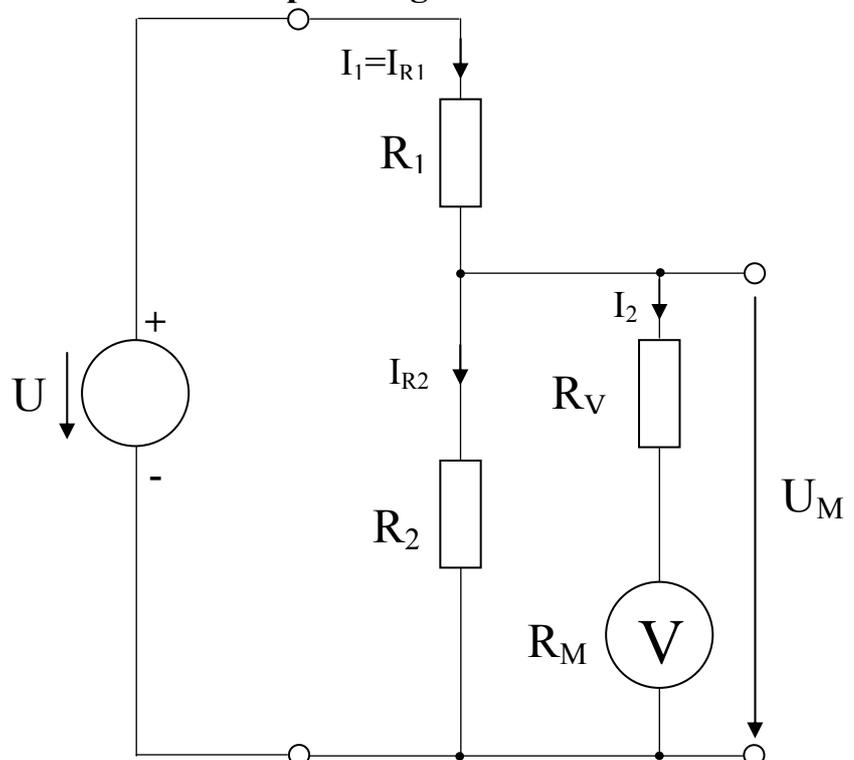
Spannungen und Ströme an elektrischen Schaltungen

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 250mV bei Vollausschlag.

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

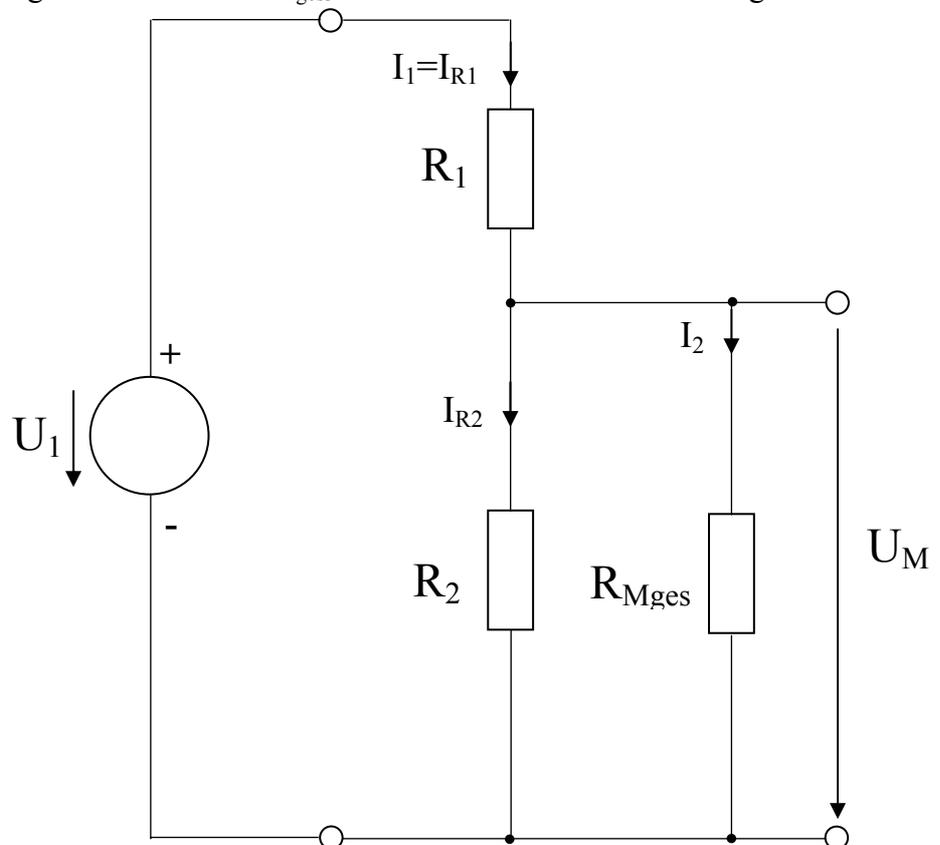
Aufgabe:

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.

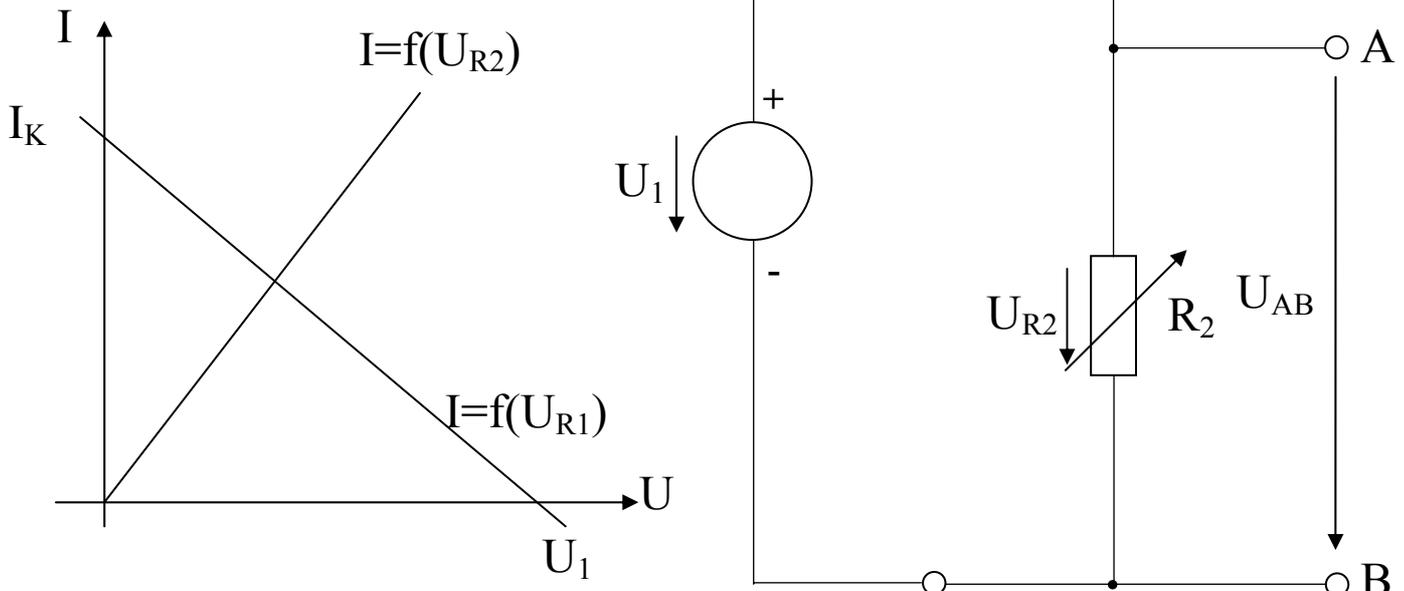
Bemerkung: Alle Werte sind auf 4 Stellen zu bestimmen. Die Spannungen über die Bauelemente sind nach den Bauelementen zu benennen.

3. Aufgabenkomplex - 2. Aufgabe

Bestimmung der Funktion der Widerstandsgeraden (Lastgeraden) für R_1 .

gegeben ist folgende Schaltung:

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

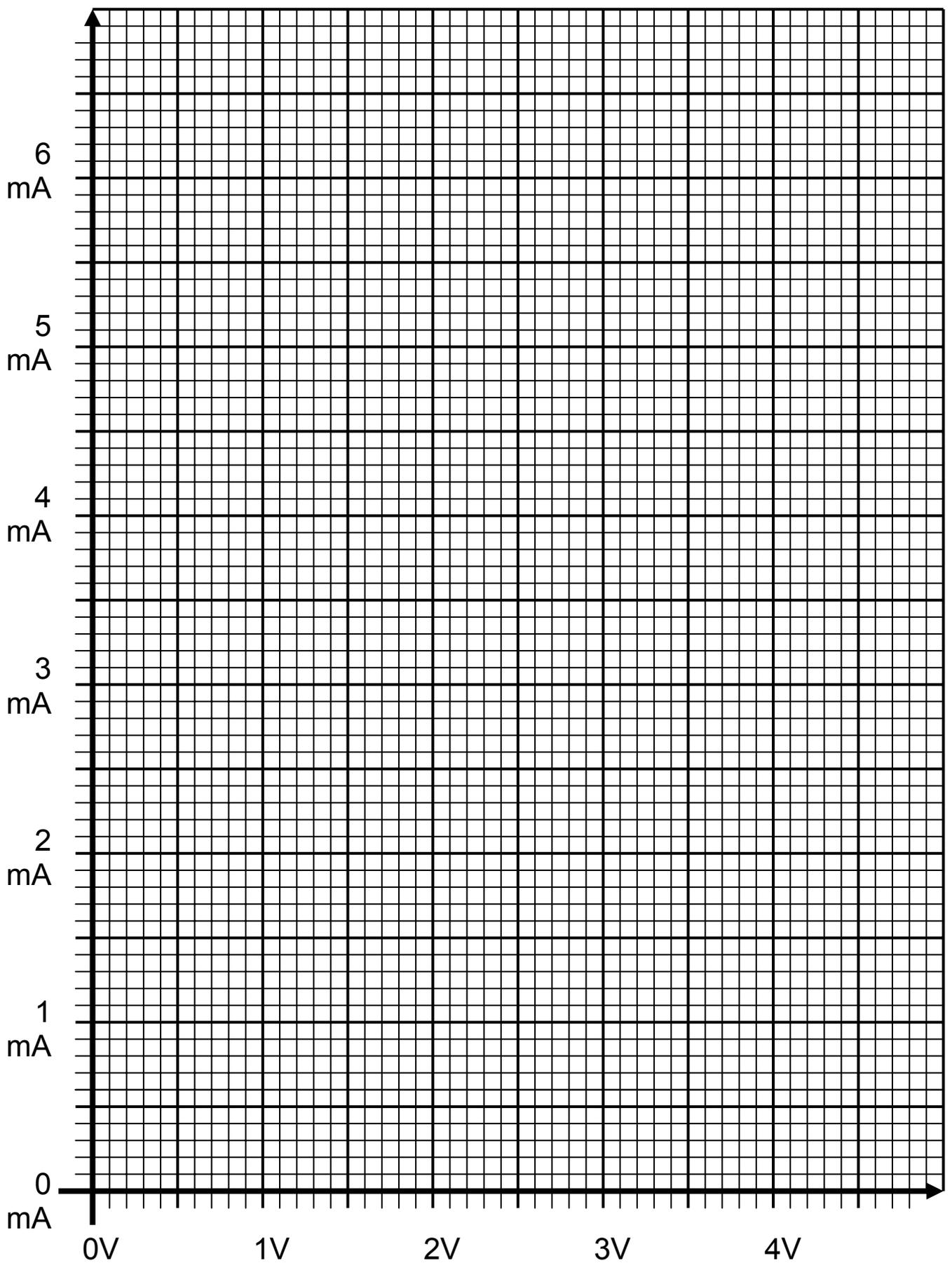


Bei dieser Schaltung ist der Widerstand R_2 veränderlich. Deshalb kann man den Strom I als Funktion des Widerstandes R_1 als auch als Funktion der Spannung U_{R1} angeben.

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
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