

Aufgaben zum Fach Technische Informatik

1. Semester / Wintersemester 1995/96

Aufgabe 1.3.1. - Belasteter Spannungsteiler

Bei der Spannungsmessung an elektrischen- und elektronischen Schaltungen kann es zu Verfälschungen des Messergebnisses durch die Einwirkung des Innenwiderstandes des Messgerätes kommen. Für die Aufgaben werden die Parameter des im Praktikum verwendeten Multitesters HC 1015 verwendet.

Beachten Sie, daß bei diesen Aufgaben die in der Vorlesung verwendete Pfeilrichtung verwendet wurde. Für Schaltung a) gilt demnach: $U_{R1} + U_{R2} - E_1 = 0$ daraus folgt $E_1 = U_{R1} + U_{R2}$.

An der folgenden Schaltung soll die Spannung U_{AB} über R_2 mit einem Messinstrument von $10 \text{ k}\Omega/\text{V}$ (Messwerk: $250 \text{ mV}/100\mu\text{A}$ - $R_i=2,5 \text{ k}\Omega$) im Messbereich 50 V gemessen werden. Dabei ist der Innenwiderstand des Messinstrumentes $R_{MI} = 10 \text{ k}\Omega/\text{V} * 50 \text{ V} = 500 \text{ k}\Omega$.

Wie hoch ist die Spannung U_{AB} am Widerstand R_2 ?

- ohne das angeschlossene Messgerät
- welchen Wert mißt das Messgerät

Werte: $E_1 = 100 \text{ V}$
 $R_1 = 300 \text{ k}\Omega$
 $R_2 = 200 \text{ k}\Omega$

Wie groß ist die prozentuale Abweichung des gemessenen Wertes gegenüber dem Normalwert (ohne eingeschaltetes Messgerät)?

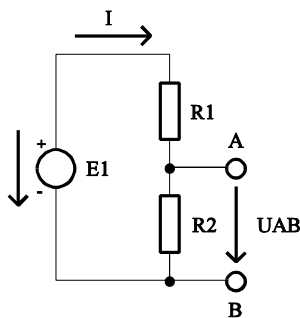


Abb. 1

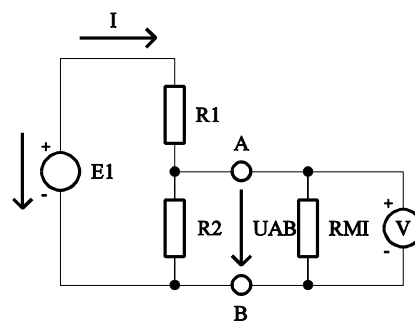


Abb. 2

V= ideales Voltmeter (mit dem Widerstand ∞ zu betrachten)

Aufgabe 1.3.2. - Spannungsabfall über einem Strommessinstrument

Ebenso wie bei der Spannungsmessung kann es bei der Strommessung zu Verfälschungen des Messergebnisses durch Einwirkung des Innenwiderstandes des Strommessgerätes kommen.

An der folgenden Schaltung soll der Strom, der durch R_2 fließt mit einem Meßinstrument im Messbereich 50 mA gemessen werden. Dabei ist der Innenwiderstand des Messinstrumentes im verwendeten 50 mA Messbereich $R_{MI} = 5 \Omega$ (Messwerk: 250 mV/100 μ A - $R_i = 2,5 \text{ k}\Omega$). **FEHLER 50mA-Bereich-70mA+60mA - R1+R2 verdoppeln!**

Wie hoch ist der Strom I über den Widerstand R_2 für die Fälle a) und b) ?

- a) ohne das angeschlossene Messgerät
- b) welchen Wert mißt das Messgerät

Werte: $E_1 = 2,1 \text{ V}$
 $R_1 = 10 \Omega$
 $R_2 = 20 \Omega$

Wie groß ist die prozentuale Abweichung des gemessenen Wertes gegenüber dem Normalwert (ohne eingeschaltetes Messgerät)?

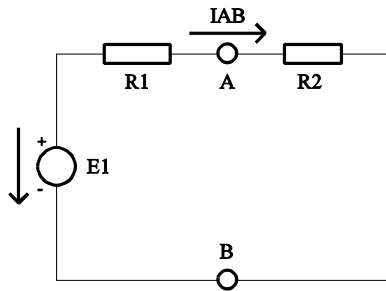


Abb. 3

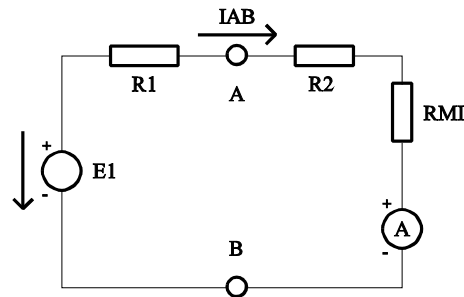


Abb. 4

A = ideales Amperemeter (mit dem Widerstand = 0 [Kurzschluß] zu betrachten)

Aufgabe 1.3.3 - Widerstandsgeraden bei aktiven Gleichstromzweipolen

Bestimmen Sie die Spannung U_{AB} , die über den Punkten AB abfällt und den Strom I_{AB} , der durch den Punkt A (bzw. Punkt B) des aktiven Gleichstromzweipols fließt. Benutzen Sie dabei die graphische Methode. Bestimmen Sie dazu die Leerlaufspannung U_l und den Kurzschlußstrom I_k . Arbeiten Sie mit einem Diagramm, wie es im nachfolgenden Bild gezeigt wird. Als Hilfe kann die Aufgabe 1.56 aus dem Material verwendet werden. Beachten Sie dabei das gegenüber den Beispielen im Lehrmaterial die Achsen für die Spannungen und die Ströme vertauscht sind. Der Grund dafür ist die Tatsache, daß die hier gezeigte Art der Darstellung allgemein für Kennlinien von elektronischen Bauelementen verwendet wird. Überprüfen Sie das Ergebnis mittels der rechnerischen Methode.

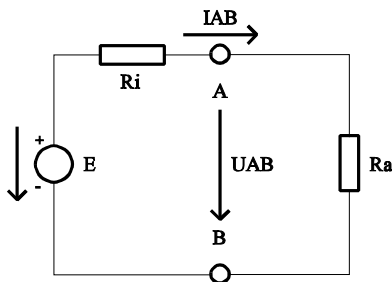


Abb. 5

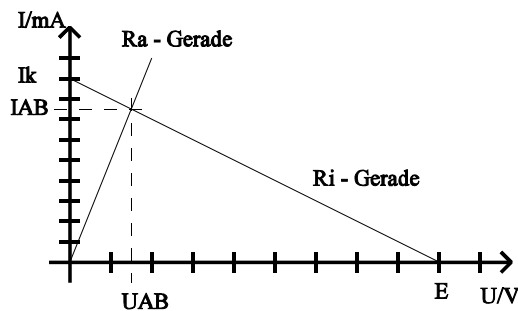


Abb. 6

Werte: $E = 10 \text{ V}$
 $R_i = 5 \Omega$
 $R_a = 20 \Omega$

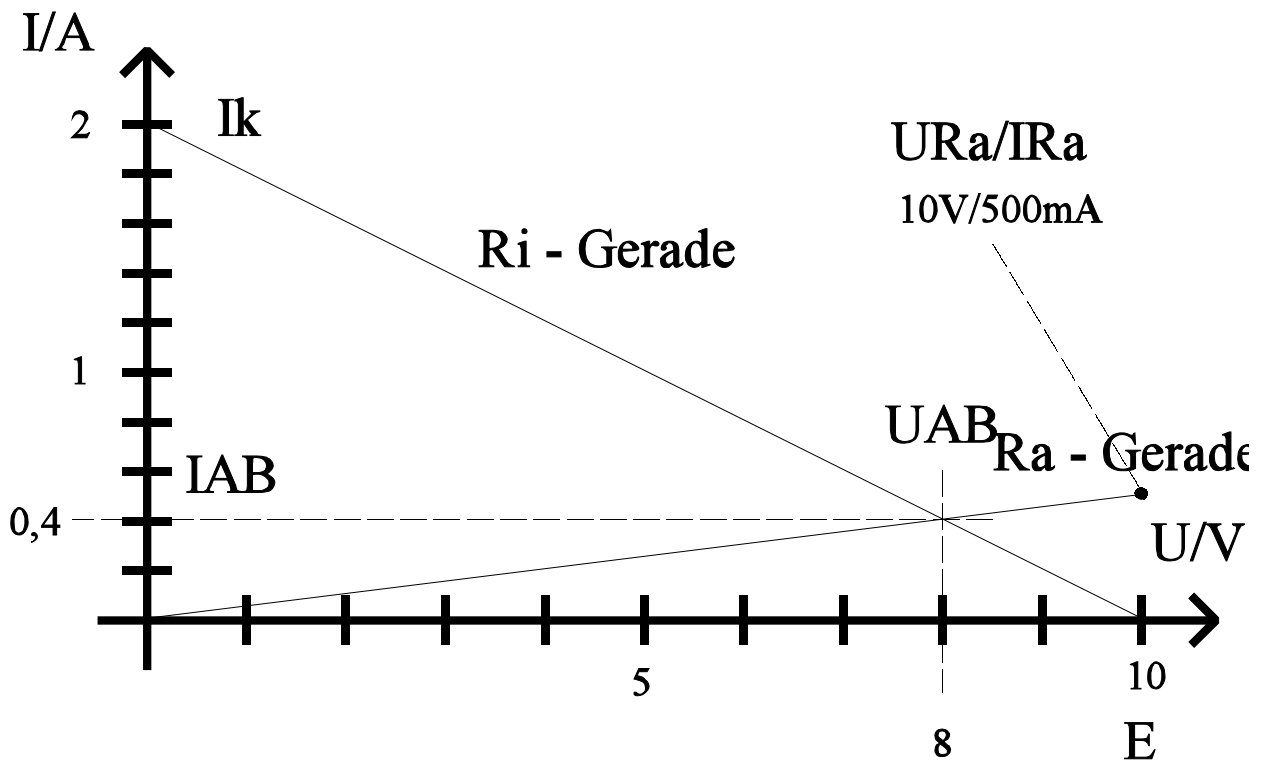
Aufgabe 1.3.3 - graphische Lösung

$$U_{AB0} = E = 10V$$

$$I_k = 2A$$

$$I_{Ra} = 0 \text{ mA bei } U_{Ra} = 0V$$

$$I_{Ra} = 500 \text{ mA bei } U_{Ra} = 10V$$



Ergebnis:

$$\underline{\underline{U_{AB} = 8V}}$$

$$\underline{\underline{I_{AB} = 400 \text{ mA}}}$$