

PROBLEM:

Die Gesetzmäßigkeiten zum Verständnis der Reihenschaltung von ohmschen Widerständen sollen messtechnisch hergeleitet werden.

BAUTEILE UND GERÄTE:

Widerstände: 1 x 10Ω/5W; 2 x 24Ω/5W

1 x 48Ω/5W

1 x Glühlampe 7V/0,3A (rot)

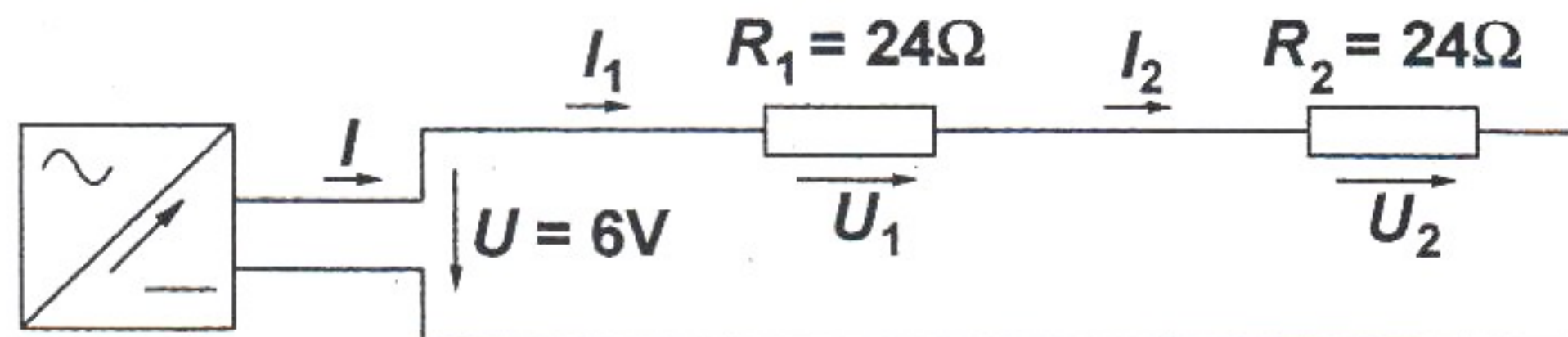
1 x Spannungskonstanter mit Strombegrenzung

2 x Vielmessinstrument (analog+digital)

1 x Universalsteckbrett

ACHTUNG:

Strombegrenzung: 350mA

MESSSCHALTUNG 1:**MESSWERTE:**

einstellen u. nachmessen	U in V	6
messen	U_1 in V	3
	U_2 in V	3

AUSWERTUNG:

Welcher Zusammenhang besteht zwischen U , U_1 , U_2 ?

$$U = U_1 + U_2$$

In Worten: Die Gesamtspannung ist gleich der Summe der Teilspannungen.

messen	I in A	0,123
	I_1 in A	0,123
	I_2 in A	0,123

Welcher Zusammenhang besteht zwischen I , I_1 , I_2 ?

$$I = I_1 = I_2$$

In Worten: Alle auftretenden Ströme sind gleich groß.

Trennen Sie die Reihenschaltung von der Versorgungsspannung und messen Sie den Gesamtwiderstand der Schaltung direkt mit dem Messinstrument.

Welcher Zusammenhang besteht zwischen R_1 , R_2 und dem Gesamtwiderstand R_{ges} ?

$$R_{ges} = R_1 + R_2$$

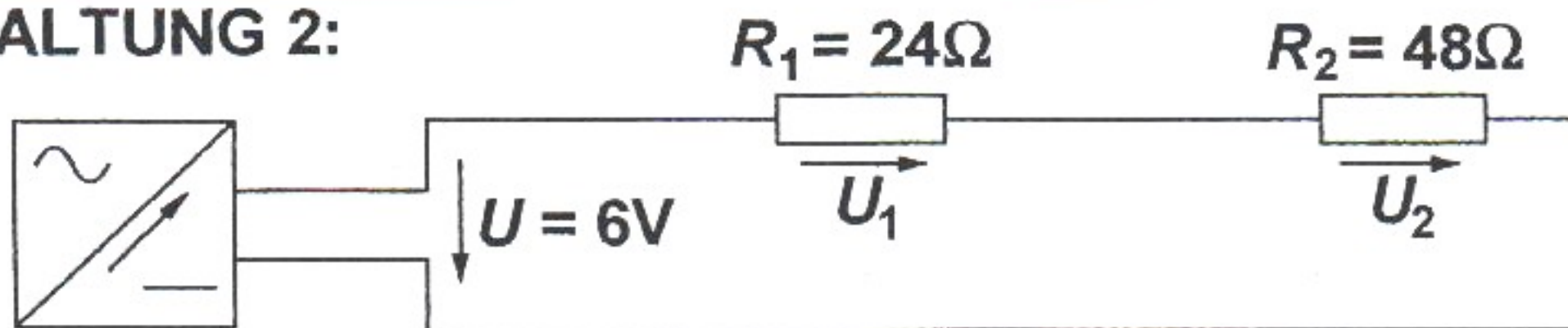
Kontrollieren Sie das Ergebnis mit Hilfe des ohmschen Gesetzes:

direkt messen	R_{ges} in Ω	48,1
---------------	----------------	------

$$R_{ges} = \frac{U}{I} = \frac{6V}{0,123A} = 48,78\Omega$$

In Worten: Der Gesamtwiderstand ist gleich der Summe der Einzelwiderstände.

MESSSCHALTUNG 2:



MESSWERTE:

einstellen u. nachmessen	U in V	6
messen	U_1 in V	2
	U_2 in V	4

AUSWERTUNG:

In welchem Verhältnis teilen sich die Spannungen U_1 und U_2 auf? (Messwerte kürzen!)

$$U_1 : U_2 \approx 1 : 2$$

In welchem Verhältnis stehen die Widerstände R_1 und R_2 zueinander? (Widerstandswerte kürzen!)

$$R_1 : R_2 \approx 1 : 2$$

Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Verhältnis der Spannungen und dem Verhältnis der Widerstände?

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

ZUSAMMENFASSUNG: (Aber: Alle Angaben bezogen auf drei Reihenwiderstände!)

1. Zusammenhang der Spannungen
(Zweites Kirchhoffsche Gesetz)

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

2. Zusammenhang der Ströme

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

3. Zusammenhang der Widerstände

$$R_{\text{ges}} = R_1 + R_2 + R_3$$

4. Verhältnis der Spannungen zu den dazugehörigen Widerständen
(Geben Sie mindestens zwei unterschiedliche Verhältnisse an.)

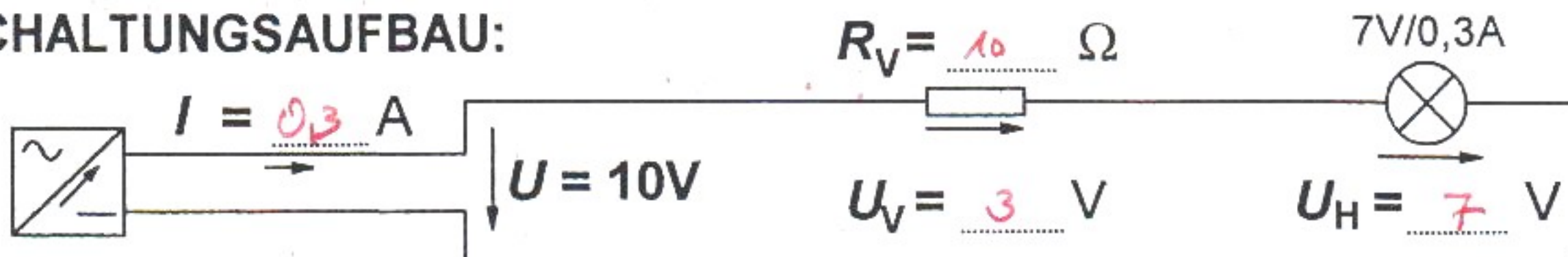
$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}; \frac{U_2}{U_3} = \frac{R_2}{R_3}$$

ANWENDUNGSBEISPIEL:

PROBLEM:

Eine Glühlampe (7V/0,3A) soll mit ihren Nennwerten an 10V betrieben werden. Der Vorwiderstand R_v muß zuvor rechnerisch bestimmt werden.

SCHALTUNGS-AUFBAU:



BERECHNUNG VON R_v :

$$U_v = U - U_H = 10V - 7V = 3V$$

$$R_v = \frac{U_v}{I} = \frac{3V}{0,3A} = 10\Omega$$

KONTROLLMESSUNG:

einstellen und nachmessen	U in V	10,03
messen	U_v in V	3,022
	U_H in V	7
	I in A	0,312