

PROBLEM:

Die Gesetze der Reihen- und Parallelschaltung sollen mit Hilfe von Strom- und Spannungsmessungen an einer gemischten Widerstandsschaltung überprüft werden.

BAUTEILE UND GERÄTE:Widerstände: 1 x 100 Ω 2 x 220 Ω 1 x 330 Ω 1 x 680 Ω

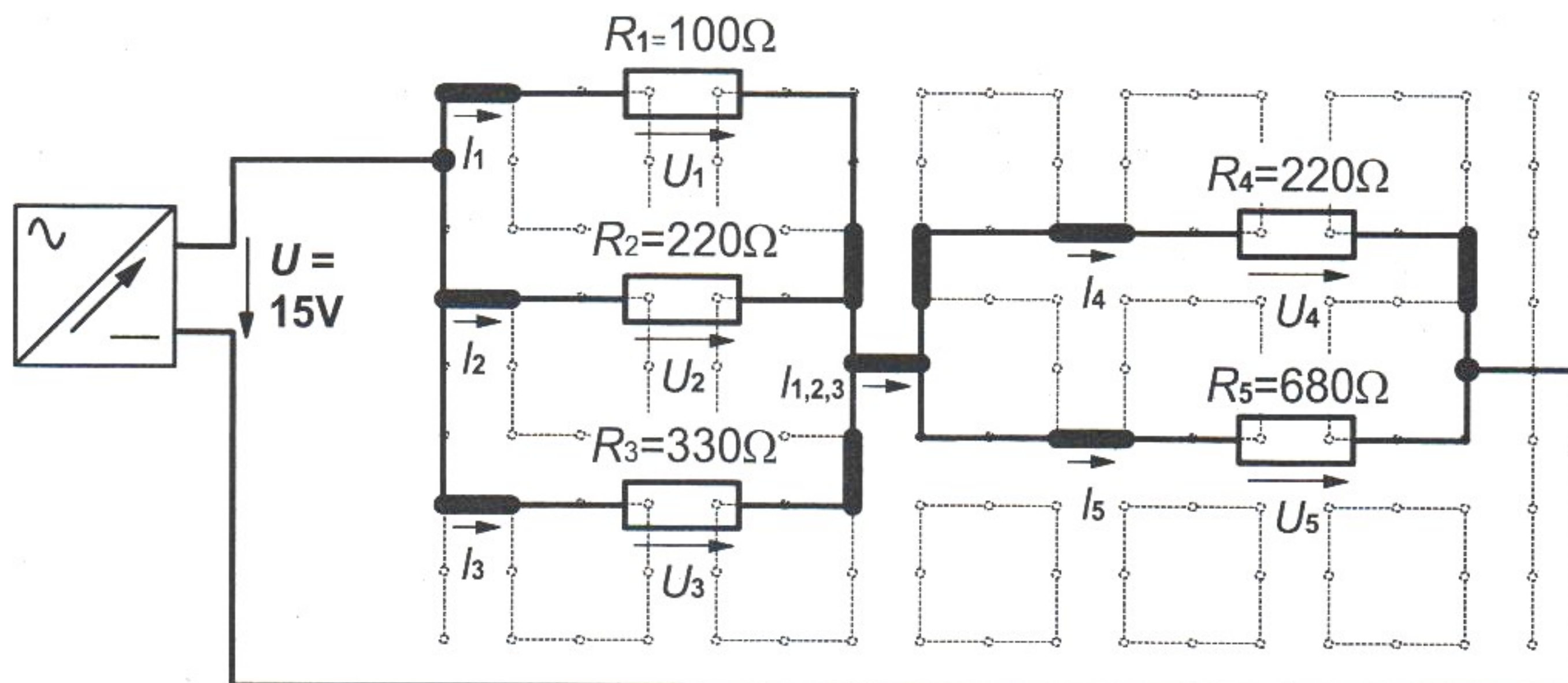
1 x Spannungskonstanter mit Strombegrenzung

1 x Vielfachmessinstrument (digital)

1 x Universalsteckbrett

ACHTUNG:

Strombegrenzung: 100mA

MESSSCHALTUNG:**MESSWERTE:****1. Trennen Sie die Schaltung von der Spannungsversorgung!**

Messen Sie im spannungslosen Zustand den Gesamtwiderstand der Schaltung **direkt** mit dem Vielfachmessinstrument:

$$R_{\text{Ges}} = 223,3 \, \Omega$$

2. Messen Sie die folgende Spannungen und Ströme:

messen	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5
in V	3,84	3,84	3,84	11,16	11,16

messen	I_1	I_2	I_3	$I_{1,2,3}$	I_4	I_5
in mA	38	17,4	11,6	67,1	50,6	16,5

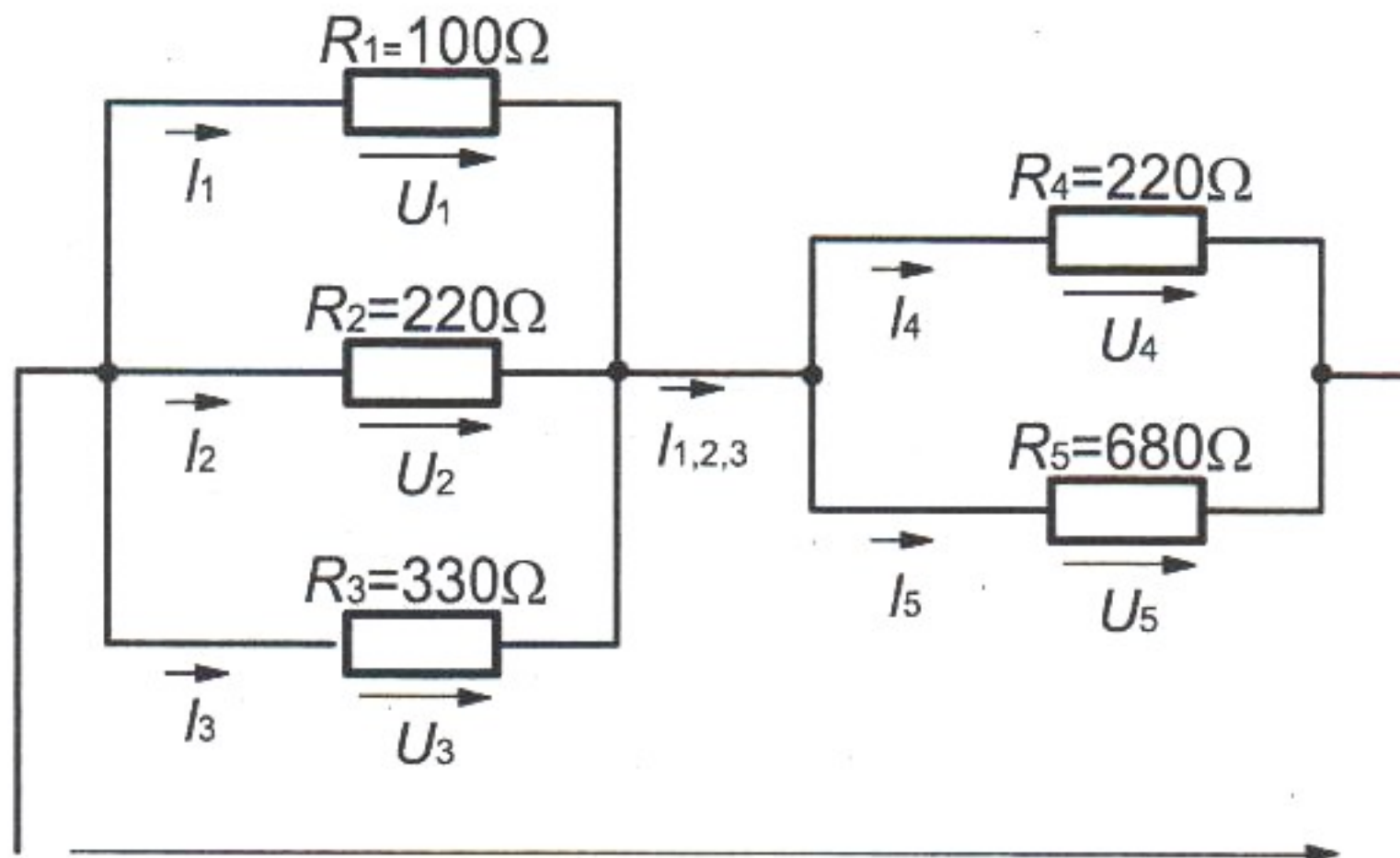
AUSWERTUNG:

Berechnen Sie den Gesamtwiderstand, alle Spannungen und Ströme auf der Rückseite, und vergleichen Sie die Lösungen mit den Messwerten.

Versuchen Sie bei eventuellen Abweichungen die Fehlerquellen zu benennen!

Berechnung der gemischten Widerstandsschaltung:

Gegeben:



$$U = 15V$$

Gesucht: R_{ges} ;

$U_1; U_2; U_3; U_4; U_5$;

$I_1; I_2; I_3; I_{1,2,3}; I_4; I_5$

Lösung:

$$\frac{1}{R_{1,2,3}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{100\Omega} + \frac{1}{220\Omega} + \frac{1}{330\Omega} \\ = 0,0176 \frac{1}{\Omega} \Rightarrow R_{1,2,3} = 56,9\Omega$$

$$R_{4,5} = \frac{R_4 \cdot R_5}{R_4 + R_5} = \frac{220\Omega \cdot 680\Omega}{500\Omega} = 166,2\Omega$$

$$R_{ges} = R_{1,2,3} + R_{4,5} = 56,9\Omega + 166,2\Omega = 223,1\Omega$$

$$I_{1,2,3} = I_{ges} = \frac{U}{R_{ges}} = \frac{15V}{223,1\Omega} = 67,23\mu A$$

$$U_1 = U_2 = U_3 = R_{1,2,3} \cdot I_{1,2,3} = 56,9\Omega \cdot 67,23\mu A = 3,83V$$

$$U_4 = U_5 = R_{4,5} \cdot I_{1,2,3} = 166,2\Omega \cdot 67,23\mu A = 11,17V$$

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{3,83V}{100\Omega} = 38,25\mu A$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{3,83V}{220\Omega} = 17,38\mu A$$

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{3,83V}{330\Omega} = 11,58\mu A$$

$$I_4 = \frac{U_4}{R_4} = \frac{11,17V}{220\Omega} = 50,8\mu A$$

$$I_5 = \frac{U_5}{R_5} = \frac{11,17V}{680\Omega} = 16,43\mu A$$