

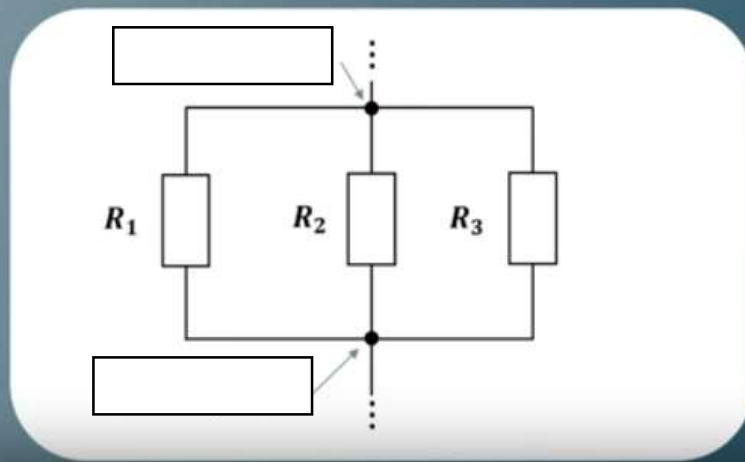
Name:

Klasse:

Datum:

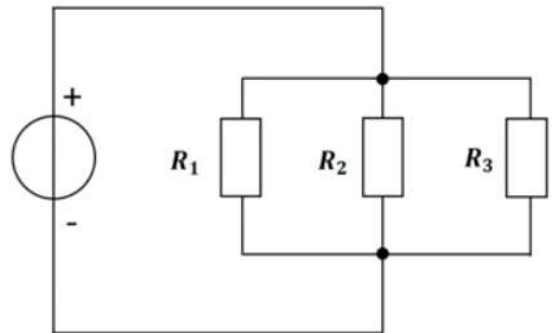
Blatt Nr.: 1 / 4 lfd. Nr.:

Parallelschaltung von Widerständen



Berechnung R_{ges}

- 1)
-
-
- 2)



$$R_1 = 214,8 \Omega \quad R_2 = 215,5 \Omega$$

$$R_3 = 218,5 \Omega$$



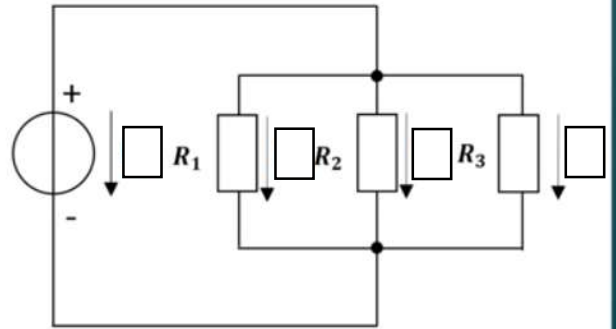
Name:

Klasse:

Datum:

Blatt Nr.: 2 / 4 lfd. Nr.:

Spannung:



$$U_{Kl} = 5,14 \text{ V} \quad R_1 = 214,8 \, \Omega \quad R_2 = 215,5 \, \Omega$$

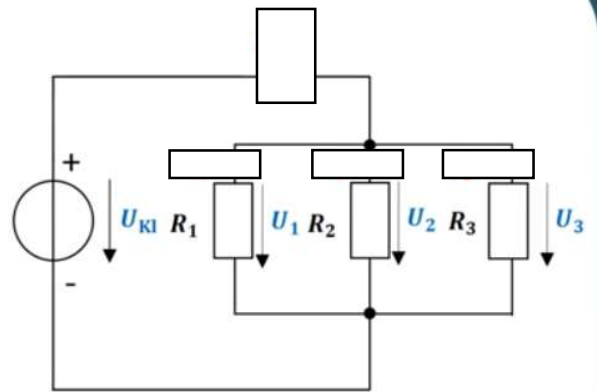
$$R_3 = 218,5 \, \Omega$$

Strom:

$I_1 =$


$I_2 =$

$I_3 =$



$$U_{Kl} = 5,14 \text{ V} \quad R_1 = 214,8 \, \Omega \quad R_2 = 215,5 \, \Omega$$

$$R_3 = 218,5 \, \Omega$$

	Parallelschaltung		Elektrotechnik
Name:	Klasse:	Datum:	Blatt Nr.: 3 / 4 Ifd. Nr.:

Parallelschaltung von Widerständen

➔

➔

➔

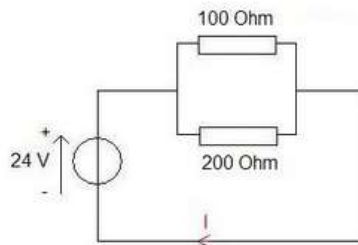
Beispielaufgabe:

ges: R_{ges} , I_{ges}

auch diese Formel ist möglich:

$$R_{ges} = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2}$$

Die Aufgabe sieht wie folgt aus:



Wir müssen die beiden Widerstände zusammen fassen und anschließend das Ohmsche Gesetz anwenden:

$$U = 24V$$

$$R = \frac{100\Omega \cdot 200\Omega}{100\Omega + 200\Omega}$$

$$R = 66.67\Omega$$

$$I = ?$$

$$U = R \cdot I$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$I = \frac{24V}{66.67\Omega}$$

$$I = 0.36A$$

Name:

Klasse:

Datum:

Blatt Nr.: 4 / 4 Ifd. Nr.:

Lösen Sie Aufgabe 1-4 !

Auszug aus dem Rechenbuch des Europaverlags (nur für den Schulgebrauch)



3.8.2 Parallelschaltung von Widerständen

In einer Parallelschaltung liegt an jedem Zweig dieselbe Spannung.

1. Kirchhoffsche Regel (Knotenregel): In jedem Stromverzweigungspunkt (Knotenpunkt) ist die Summe der zufließenden Ströme gleich der Summe der abfließenden Ströme. Die Summe aller Ströme in einem Knotenpunkt ist Null ($\Sigma I = 0$). Dabei müssen zufließende und abfließende Ströme entgegengesetzte Vorzeichen erhalten.

Beispiel 1:

Durch die Widerstände R_1 bis R_3 (**Bild 1**) fließen bei einer Spannung von 24 V die Ströme $I_1 = 12$ A, $I_2 = 6$ A und $I_3 = 4$ A. Berechnen Sie a) den Strom I , b) den Ersatzwiderstand der Schaltung.

Lösung:

a) Zur Berechnung des Stromes wird zunächst eine Zählrichtung festgelegt (**Bild 1**). Erhalten die auf den Knotenpunkt A zufließenden Ströme ein positives und die abfließenden Ströme ein negatives Vorzeichen, dann gilt:

$$\Sigma I = 0 \Rightarrow I - I_1 - I_2 - I_3 = 0 \Rightarrow I = I_1 + I_2 + I_3 \Rightarrow I = 12 \text{ A} + 6 \text{ A} + 4 \text{ A} = 22 \text{ A}$$

b) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2\Omega} + \frac{1}{4\Omega} + \frac{1}{6\Omega} = \frac{11}{12\Omega} \Rightarrow R = 1,1\Omega$ oder:
 $R = \frac{U}{I} = \frac{24\text{V}}{22\text{A}} = 1,1\Omega$

Beispiel 2:

Drei Widerstände sind nach **Bild 2** geschaltet und liegen an 100 V. Der Ersatzwiderstand beträgt 10Ω . Berechnen Sie a) den Widerstand R_1 , b) die Teilströme, c) den Gesamtstrom.

Lösung:

a) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_1} = \frac{1}{R} - \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_3}$
 $= \frac{1}{10\Omega} - \frac{1}{20\Omega} - \frac{1}{30\Omega} = \frac{6-3-2}{60\Omega} = \frac{1}{60\Omega} \Rightarrow R_1 = 60\Omega$

b) $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{100\text{V}}{60\Omega} = 1,67\text{A}$ c) $I = \frac{U}{R} = \frac{100\text{V}}{10\Omega} = 10\text{A}$
 $I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{100\text{V}}{20\Omega} = 5,0\text{A}$ oder: $I = I_1 + I_2 + I_3$
 $I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{100\text{V}}{30\Omega} = 3,33\text{A}$ $I = 1,67\text{A} + 5\text{A} + 3,33\text{A} = 10\text{A}$

Aufgaben zu 3.8.2

- Die Widerstände $R_1 = 24\Omega$ und $R_2 = 36\Omega$ sind parallel geschaltet. Berechnen Sie den Ersatzwiderstand.
- Vier Widerstände sind nach **Bild 3** geschaltet. Berechnen Sie den Ersatzwiderstand.
- Zu einem Widerstand $R_1 = 44\Omega$ soll ein zweiter Widerstand parallel geschaltet werden, damit der Ersatzwiderstand 33Ω wird. Berechnen Sie R_2 .
- Zu den 3 parallel geschalteten Widerständen $R_1 = 27\Omega$, $R_2 = 33\Omega$ und $R_3 = 47\Omega$ soll ein Widerstand R_4 parallel geschaltet werden, damit ein Ersatzwiderstand von 4Ω entsteht. Berechnen Sie den Widerstandswert von R_4 .

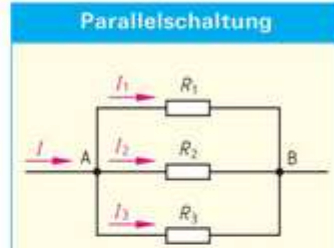


Bild 1: Stromverzweigung

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

$$\Sigma I = 0$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

$$G = G_1 + G_2 + G_3 + \dots$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1} \quad \frac{R_1}{R} = \frac{I}{I_1}$$

Für 2 Widerstände:

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Für n gleiche Widerstände:

$$R = \frac{R_1}{n}$$

I	Gesamtstrom
I_1, I_2, I_3	Teilströme
R	Ersatzwiderstand
R_1, R_2, R_3	Einzelwiderstände
n	Anzahl gleicher Widerstände
G	Leitwert
G_1, G_2, G_3	Einzelleitwerte

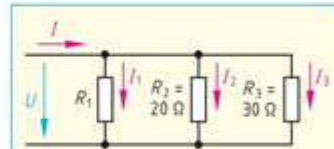


Bild 2: Parallelschaltung

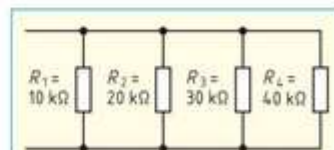


Bild 3: Parallelschaltung