



Eine Reihenschaltung von mehreren elektrischen Bauelementen (**Bild 1**) liegt vor, wenn der Anschluss eines Bauelementes nur mit einem Anschluss des nächstfolgenden Bauelementes verbunden wird.

1. Nennen Sie zwei Beispiele für die technische Anwendung von Reihenschaltungen.

- _____
- _____



Bild 1: Lichterkette

2. Tragen Sie in die Reihenschaltung (**Bild 2**) die Gesamtspannung U , den Strom I und die Teilspannungen U_1 an R_1 , U_2 an R_2 und U_3 an R_3 mit den dazugehörigen Bezugspfeilen ein.

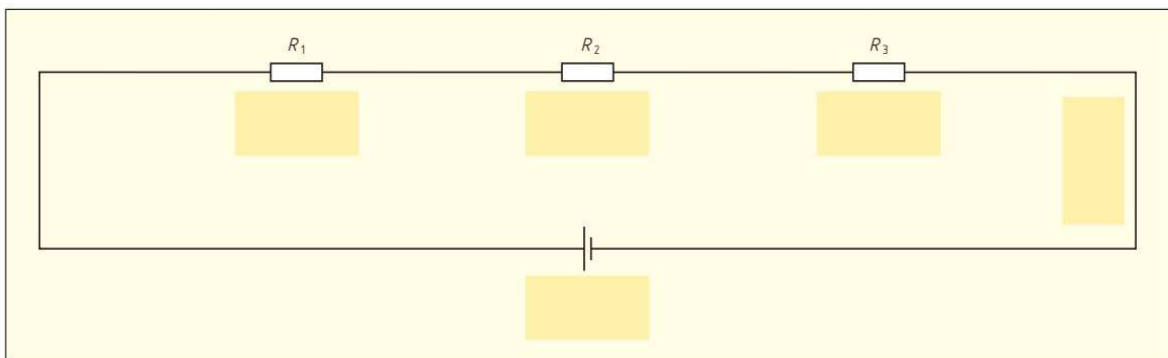


Bild 2: Reihenschaltung von Widerständen

3. Ergänzen Sie die Gesetzmäßigkeiten der Reihenschaltung **Bild 2 a)** als Formel und **b)** mit Worten.

a)	Stromstärke	Gesamtspannung	Gesamtwiderstand	Spannungsteiler für U_1, U_2
	$I = \text{konstant}$	$U =$	$R =$	$\frac{U_1}{U_2} =$

- b) Der Strom ist an allen Stellen der Reihenschaltung gleich groß.

Die Gesamtspannung _____

Der Gesamtwiderstand _____

Die Spannungen _____

4. Ziehen Sie Schlussfolgerungen aus den Gesetzmäßigkeiten der Reihenschaltung, indem Sie folgende Aussagen mit „größten/größte“ oder „kleinsten/kleinste“ ergänzen.

Die größte Teilspannung tritt am _____ Teilwiderstand auf.

Am kleinsten Teilwiderstand tritt die _____ Teilspannung auf.

5. Nennen Sie zwei Nachteile der Reihenschaltung.

- _____
- _____



6. Nennen Sie die Maschenregel (2. Kirchhoffsche Regel).



Die Zählrichtung innerhalb einer Masche kann frei gewählt werden, entweder im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn. Beachten Sie, dass alle Spannungen in der Zählrichtung ein positives Vorzeichen, alle Spannungen gegen die Zählrichtung ein negatives Vorzeichen erhalten.

7. a) Stellen Sie die Maschenregel für die Reihenschaltung nach **Bild 1** auf und berechnen Sie daraus die Spannung U_2 für die Zählrichtung im Uhrzeigersinn und
 b) für die Zählrichtung gegen den Uhrzeigersinn.
 c) Welche Schlussfolgerung ziehen Sie aus dem Vergleich beider Ergebnisse?

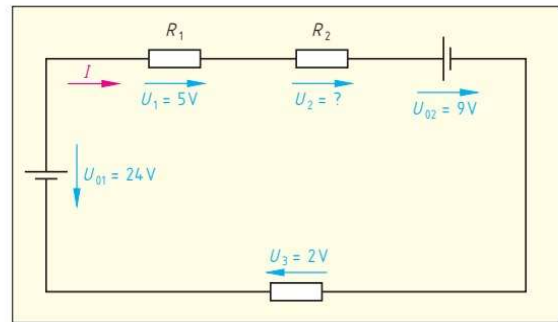


Bild 1: Reihenschaltung von drei Widerständen

Geg.:

Ges.:

Lösung:

a)

b)

c)

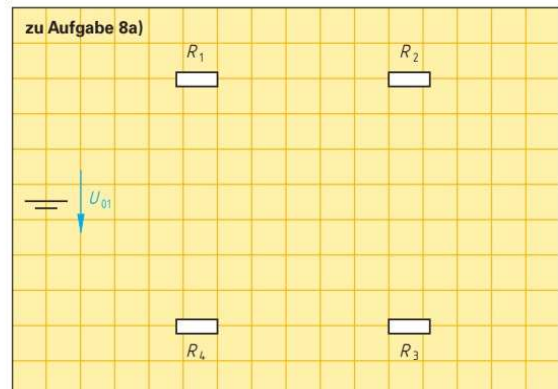


Bild 2: Reihenschaltung von vier Widerständen

8. Vier Teilwiderstände $R_1 = 22 \Omega$, $R_2 = 47 \Omega$, $R_3 = 15 \Omega$ und $R_4 = 33 \Omega$ sind in Reihe an eine Spannungsquelle mit $U_0 = 24 \text{ V}$ geschaltet.
- a) Verbinden Sie die Bauelemente im **Bild 2** und tragen Sie für den Strom I und alle Teilspannungen U_1 bis U_4 die Bezugspfeile ein.
- b) Berechnen Sie den Ersatzwiderstand R .
- c) Berechnen Sie die Stromstärke I .
- d) Berechnen Sie die Teilspannungen U_1 bis U_4 .
- e) Berechnen Sie die Summe U_1 bis U_4 .

Geg.:

Ges.:

Lösung:

b)

c)

d)

e)



Eine Parallelschaltung von mehreren elektrischen Bauelementen liegt vor, wenn alle Eingänge bzw. alle Ausgänge der Bauelemente jeweils in einem Knotenpunkt verbunden sind, z. B. Steckdosenleiste (**Bild 1**).

1. Nennen Sie zwei Beispiele für die technische Anwendung von Parallelschaltungen.

- _____
- _____

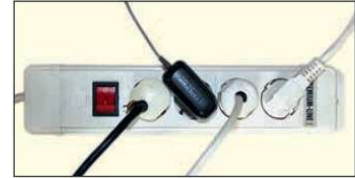


Bild 1: Steckdosenleiste

2. Tragen Sie in die Parallelschaltung **Bild 2** die Gesamtspannung U , den Gesamtstrom I , die Teilströme I_1 , I_2 und I_3 , sowie die Teilspannungen U_1 an R_1 , U_2 an R_2 und U_3 an R_3 mit den dazugehörigen Bezugspfeilen ein.

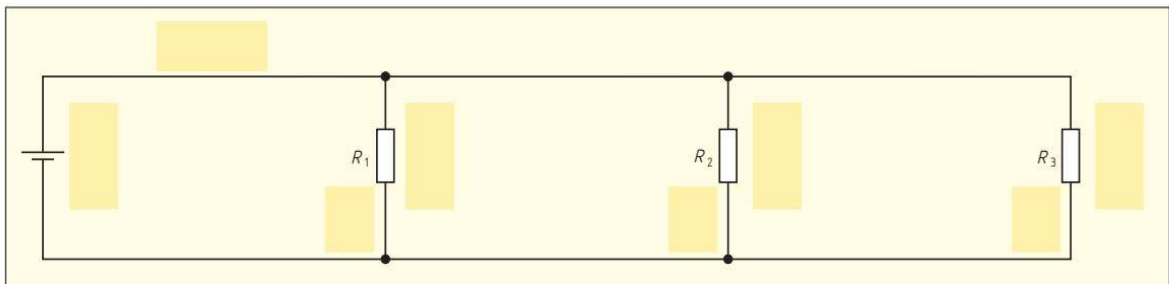


Bild 2: Parallelschaltung mit drei Widerständen

3. Ergänzen Sie die Gesetzmäßigkeiten der Parallelschaltung **Bild 2 a)** als Formel und **b)** allgemein mit Worten

a)	Spannungen	Gesamtstromstärke	Gesamtwiderstand	Stromteiler für R_1, R_2
	$U_1 = U_2 = U_3 = U$	$I =$	$\frac{1}{R} =$	$\frac{I_1}{I_2} =$

- b) Die Spannungen sind an allen Widerständen der Parallelschaltung gleich groß.

Der Gesamtstrom _____

Der Kehrwert des Gesamtwiderstandes _____

Die Ströme _____

4. Ziehen Sie Schlussfolgerungen aus den Gesetzmäßigkeiten der Parallelschaltung, indem Sie folgende Aussagen mit „größten/größte/größer“ oder „kleinsten/kleinste/kleiner“ ergänzen.

Der größte Teilstrom tritt am _____ Teilwiderstand auf.

Am größten Teilwiderstand tritt der _____ Teilstrom auf.

Der Gesamtwiderstand einer Parallelschaltung ist

stets _____ als der _____ Teilwiderstand.

5. Zu einem Widerstand R_1 wird ein weiterer Widerstand R_2 parallel geschaltet. Wie verhalten sich a) die Stromstärke I in der Zuleitung, b) die Spannung U_1 am Widerstand R_1 und c) der Gesamtwiderstand R (**Bild 3**)?

- a) _____
- b) _____
- c) _____

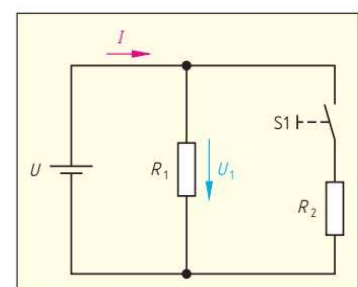


Bild 3: R_2 wird zugeschaltet



6. Nennen Sie die Knotenpunktregel (1. kirchhoffsche Regel).

7. Stellen Sie

- die Knotenpunktregel zur Berechnung der Ströme für die Schaltung nach **Bild 1** auf und
- berechnen Sie daraus die Stromstärke I_3 .

Geg.:	Ges:
Lösung:	
a)	
b)	

8. Nehmen Sie an: Das Ergebnis der **Aufgabe 7** hätte $I_3 = -0,6$ A gelaute. Ziehen Sie daraus die Schlussfolgerung für die Schaltung nach **Bild 1**.

9. Für einen Gleichstrommotor (**Bild 2**) werden 12 A benötigt, die aus zwei gleichen Spannungsquellen mit je 6 A zu entnehmen sind.

- Ergänzen Sie die Schaltung in **Bild 2**, um die Forderung zu erfüllen.
- Welche Bedingung lässt sich aus **Bild 2** für eine korrekte Parallelschaltung von Spannungsquellen ableiten?
- Welchen Strom würde der Motor (**Bild 2**) erhalten, wenn irrtümlicherweise eine Spannungsquelle umgepolt würde?

b)

c)

10. Berechnen Sie für die Schaltung nach **Bild 3**

- den Ersatzwiderstand R_I , der drei parallel geschalteten Widerstände,
- den Gesamtstrom I und
- die Teilströme I_1 , I_2 und I_3 .
- Wie groß müsste ein parallelgeschalteter Widerstand R_4 sein, damit der Ersatzwiderstand $R_{II} = 60 \Omega$ beträgt?

Geg.:	Ges.:
Lösung:	
a)	
b)	
c)	d)

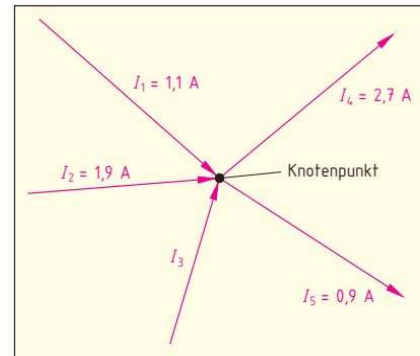


Bild 1: Knotenpunkt (Beispiel)

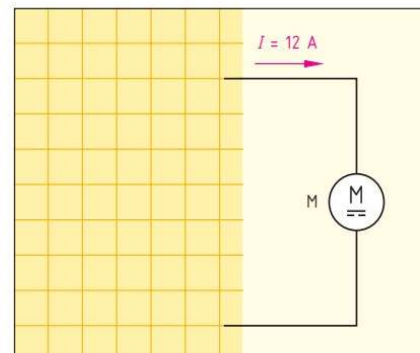


Bild 2: Stromversorgung Gleichstrommotor

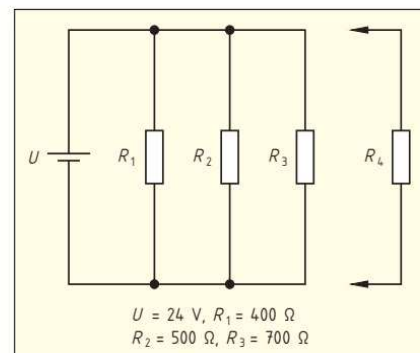


Bild 3: Parallelschaltung mit 4 Widerständen



Das ohmsche Gesetz erklärt den Zusammenhang zwischen Strom I , Spannung U und Widerstand R . Wichtig ist, dass man unterscheiden kann, welche Größe jeweils die Ursache und welche Größe die Wirkung bzw. die Folge der Ursache ist. Im ohmschen Gesetz ist der Widerstand R immer die Größe, die zwischen Ursache und Wirkung die Bedingung darstellt.

- Der Physiker Ohm hat den Zusammenhang zwischen Stromstärke I und Spannung U erforscht. Ergänzen Sie a) die Beziehung zwischen Spannung U und Stromstärke I und b) die Formel für das ohmsche Gesetz.
- Nennen Sie mithilfe des ohmschen Gesetzes die Formeln zur Berechnung von I , U und R .

Ohmsches Gesetz (gleichbleibende Bedingungen)		
a)	b)	
	\Rightarrow	= konstant = R

Berechnung der Stromstärke I	Berechnung der Spannung U	Berechnung des Widerstandes R

- Erläutern Sie für die Größen Spannung, Strom und Widerstand die Beziehung zwischen Ursache und Wirkung in den Bildern 1 und 2.
 - Nennen Sie die zugehörige Formel zur Berechnung der Wirkungsgröße.

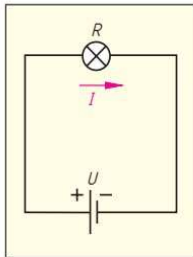


Bild 1: Batterie-stromkreis

a) _____

b) Formel:

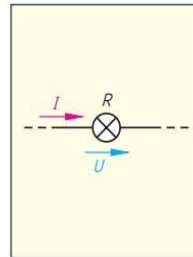


Bild 2: Verbraucher im Stromkreis

a) _____

b) Formel:

- Die Tabelle zeigt drei Beispiele der Veränderung einer elektrischen Größe im Bild 3. Ergänzen Sie mithilfe des ohmschen Gesetzes für jedes Beispiel die Reaktion der fehlenden Größe.

Tabelle: Zusammenwirken der elektrischen Größen: Spannung, Strom, Widerstand			
elektrische Größen	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3
Widerstand R	bleibt gleich	bleibt gleich	wird kleiner
Stromstärke I	wird kleiner		wird größer
Spannung U		wird größer	bleibt gleich

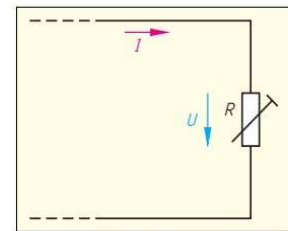


Bild 3: Stromkreisausschnitt

- Berechnen Sie den Wert eines Heizwiderstandes, wenn bei einer Spannung von 230 V ein Strom von 4,35 A fließt.
- Trotz Verbot arbeitete der Azubi unter Spannung an einer Schutzkontaktsteckdose für 230 V/16 A. Der Leitungswiderstand beträgt 0,9 Ω. Er berührte versehentlich mit dem Schraubendreher gleichzeitig den Außenleiter und den Schutzkontakt. Es kam zum Kurzschluss. Berechnen Sie die Stromstärke.

Geg.: _____ Ges.: _____

Lösung: _____

Hinweis: Der Widerstand des Schraubendrehers kann vernachlässigt werden.

Geg.: _____ Ges.: _____

Lösung: _____

