

11 Spannungsteiler

Detaillierte Lernziele:



- Ich kann einen *unbelasteten Spannungsteiler* aufzeichnen.
- Ich weiss, nach welchen Regeln der *unbelastete Spannungsteiler* berechnet wird.
- Ich kann einen *belasteten Spannungsteiler* aufzeichnen.
- Ich weiss, nach welchen Regeln der *belastete Spannungsteiler* berechnet wird.
- Ich kann zwei Anwendungsbeispiele eines *Potentiometers* aufzählen.
- Ich kann beschreiben, wie sich die Spannung am Ausgang eines *Spannungsteilers* bei steigender Belastung verhält.
- Ich kann eine *Brückenschaltung* aufzeichnen.
- Ich kann erklären, wann eine *Brückenschaltung* abgeglichen ist.
- Ich kann zwei Anwendungsbeispiele der *Brückenschaltung* aufzählen.
- Ich kann die *Brückenspannung* mit Hilfe des *Maschensatzes* bestimmen.
- Ich kann Berechnungen zum *unbelasteten Spannungsteiler* fehlerfrei durchführen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- Ich kann Berechnungen zum *belasteten Spannungsteiler* fehlerfrei durchführen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- Ich kann Berechnungen zur *Brückenschaltung* fehlerfrei durchführen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- usw.

11.1 Lernkontrolle: Spannungsteiler

11.1 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Nennen Sie zwei Anwendungen eines Potentiometers!

11.2 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Wie verhält sich die Spannung am Ausgang eines belasteten Spannungsteilers, wenn die Belastung erhöht wird?

11.3 Aufgabe ✓

2 Pkt.

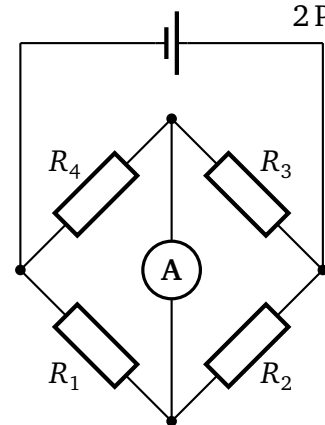
Nennen Sie zwei Anwendungen der Brückenschaltung!

11.4 Aufgabe ✓

2 Pkt.

In der abgebildeten Brückenschaltung verhalten sich die vier Widerstände zueinander wie:

- $R_1 : R_2 = R_3 : R_4$
- $R_1 : R_2 = R_4 : R_3$
- $R_1 \cdot R_2 = R_4 \cdot R_3$
- $R_1^2 \cdot R_3 = R_4 \cdot R_2^2$



11.5 Aufgabe ✓

6 Pkt.

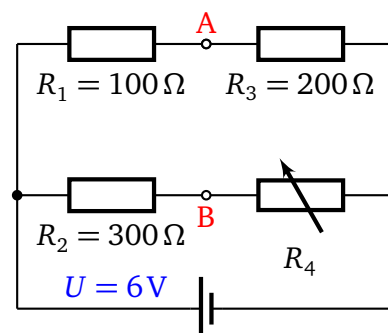
Zwei Widerstände $R_1 = 20 \Omega$ und $R_2 = 47 \Omega$ sind in Reihenschaltung als Spannungsteiler an 12 V Gleichspannung angeschlossen.

- a) Wie gross sind die beiden Teilspannungen U_1 und U_2 ohne Belastung?
- b) Wie gross wird die Spannung U_1 , wenn dem Widerstand R_1 ein Belastungswiderstand von 150Ω parallel geschaltet wird?

11.6 Aufgabe ✓

6 Pkt.

- a) Welcher Wert muss am Schiebewiderstand R_4 eingestellt werden, damit die Brückenschaltung exakt abgeglichen ist?
- b) Welche Spannung kann zwischen den zwei Punkten A und B gemessen werden, wenn der Schiebewiderstand $R_4 = 200 \Omega$ beträgt?



Richtzeit: 15 min

maximale Punktzahl: 20 Pkt.

20 – 19 Pkt: sehr gut

18.5 – 16 Pkt: gut

15.5 – 12 Pkt: genügend

< 12 Pkt: ungenügend

11.2 Lernkontrolle Lösungen: Spannungsteiler

11.1 Lösung

Helligkeitseinstellung eines Lichtdimmers, Zeit- und Helligkeitseinstellung bei einem Bewegungsmelder (PIR), Lautstärkeeinstellung bei (älteren) Radios, Lautstärkeeinstellung bei E-Gitarren usw. (je 1 Pkt.)

11.2 Lösung

Bei Belastung wird die Spannung am Ausgang kleiner. Sie fällt zusammen. (2 Pkt.)

11.3 Lösung

Wheatston'sche Messbrücken, Alarmanlagen, Dehnmessstreifen, Temperaturmessung, Steuerungstechnik, Regelungstechnik usw. (je 1 Pkt.)

11.4 Lösung

Folgende Beziehung ist korrekt:

$$\boxtimes R_1 : R_2 = R_4 : R_3 \quad (2 \text{ Pkt.})$$

11.5 Lösung

$$\text{a) } I = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{12 \text{ V}}{20 \Omega + 47 \Omega} = \underline{179 \text{ mA}}$$

$$U_1 = R_1 \cdot I = 20 \Omega \cdot 179 \text{ mA} = \underline{3.58 \text{ V}}$$

$$U_2 = R_2 \cdot I = 47 \Omega \cdot 179 \text{ mA} = \underline{8.42 \text{ V}}$$

$$\text{b) } R_{1L} = \frac{R_1 \cdot R_L}{R_1 + R_L} = \frac{20 \Omega \cdot 150 \Omega}{20 \Omega + 150 \Omega} = \underline{17.6 \Omega}$$

$$I = \frac{U}{R_2 + R_{1L}} = \frac{12 \text{ V}}{47 \Omega + 17.6 \Omega} = \underline{186 \text{ mA}}$$

$$U_1 = R_{1L} \cdot I = 17.6 \Omega \cdot 186 \text{ mA} = \underline{3.27 \text{ V}}$$

(pro korrekter Rechenschritt 1 Pkt.)

11.6 Lösung

$$\text{a) } \frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4} \Rightarrow R_4 = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1} = \frac{300 \Omega \cdot 200 \Omega}{100 \Omega} = \underline{600 \Omega}$$

$$\text{b) } I_1 = \frac{U}{R_1 + R_3} = \frac{6 \text{ V}}{100 \Omega + 200 \Omega} = \underline{20 \text{ mA}}$$

$$U_1 = R_1 \cdot I_1 = 100 \Omega \cdot 0.02 \text{ A} = \underline{2 \text{ V}}$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2 + R_4} = \frac{6 \text{ V}}{300 \Omega + 200 \Omega} = \underline{12 \text{ mA}}$$

$$U_2 = R_2 \cdot I_2 = 300 \Omega \cdot 0.012 \text{ A} = \underline{3.6 \text{ V}}$$

Masche links (im Uhrzeigersinn):

$$U_1 + U_{AB} - U_2 = 0$$

$$\Rightarrow U_{AB} = U_2 - U_1 = 3.6 \text{ V} - 2 \text{ V} = \underline{1.6 \text{ V}}$$

(pro korrekter Rechenschritt 1 Pkt.)