

Selbstlernprogramm *Grundlagen der Elektrizität*

1. Spannung

Die Spannung wird in Volt angegeben. Sie wird immer zwischen zwei Punkten gemessen. Solange die Punkte nicht leitend verbunden werden, passiert gar nichts. Wir haben keinen Strom. Eine nirgends angeschlossene Batterie verbraucht sich nicht.

Frage: a) Wie heißen die Pole einer Spannung?

2. Strom

Der Strom wird in Ampere (sprich: „Ampäer“) angegeben. Er gibt an, wie viele Ladungen pro sek. sich ausgleichen, also wie stark das Zusammenbrechen der elektrischen Feldlinien vor sich geht.

Beispiel: 1 A heißt ein Ampere, 500 mA heißt 500 Milliampere. 1000 mA sind 1 Ampere.

Frage: a) Wieviel A sind 1500 mA; 300 mA; 35 mA?

b) Wieviel mA sind 1,3 A; 0,25A; 0,007A?

3. Der Widerstand

Werden zwei Punkte mit einer Spannung dazwischen leitend verbunden, so beginnt der Strom. Bei kleinem Widerstand entsteht ein großer Strom. Ist der Strom dagegen klein, ist der Widerstand groß.

Merke: Großer Widerstand macht kleinen Strom (und umgekehrt)!

Kleine Lämpchen haben einen sehr langen, dünnen Glühdraht und verbrauchen nur wenig Strom, sind dafür aber nicht so hell. Hellere Lämpchen mit höherem Strom werden mit dickerem Glühdraht hergestellt.

Der Zahlenwert des Widerstands wird in Ω (sprich Ohm) angegeben. Übersteigt ein Widerstand 1000 Ω , so nimmt man k Ω (sprich Kilo-ohm) als Einheit. 1 k Ω sind 1000 Ω .

Frage: a) Welcher Widerstand ist größer: Ein Draht von 1m Länge oder der gleiche mit einer Länge von 50 m?

b) Welche Lämpchen besitzen einen höheren Widerstand? Die helleren oder die dunkleren?

c) Wie viel Ω sind 2,3 k Ω ; 0,4 k Ω ; 11 k Ω ?

d) Wie viel k Ω sind 1454 Ω ; 230 Ω ; 56000 Ω ?

4. Das Ohmsche Gesetz

Mit dem Ohmschen Gesetz kann man nun den Strom berechnen, wenn der Widerstand bekannt ist. Die Zahlen für die Spannung werden U genannt, der Wert des Stroms heißt I und

den Zahlenwert des Widerstands nennen wir R . Dann gilt die Formel: $I = \frac{U}{R}$.

Beispiel: Für ein Fahrraddynamo für 6 Volt ist die Spannung $U = 6 \text{ V}$. Die Lampe hinten besitzt einen Widerstand von $R = 60 \Omega$. Nun nehme ich den Spannungswert U und teile ihn durch den Widerstandswert R : $I = \frac{U}{R} = \frac{6\text{V}}{60\Omega} = 0,1\text{A} = 100\text{mA}$. Also ist der Strom $I = 100 \text{ mA}$.

Sind Strom I und die Spannung U bekannt, lässt sich der Widerstand R berechnen: $R = \frac{U}{I}$.

Sind Strom I und Widerstand R bekannt, so ist $U = R \cdot I$.

Beispiel: Der Strom ist $I = 10 \text{ A}$ bei einer Spannung von $U = 230 \text{ V}$. Der Widerstand R ist

$$\text{also } R = \frac{U}{I} = \frac{230\text{V}}{10\text{A}} = 23\Omega.$$

Ist der Strom $I = 1,2 \text{ A}$ bei einem Widerstand von $R = 10 \Omega$, so haben wir eine Spannung von $U = R \cdot I = 10 \Omega \cdot 1,2 \text{ A} = 12 \text{ V}$.

Frage: a) Wie groß ist der Strom I bei einer Spannung $U = 6 \text{ V}$ und einem Widerstand von $R = 15 \Omega$?

b) Berechne den Strom I an der Steckdosenspannung von $U = 230 \text{ V}$ für folgende Werte vom Widerstand R : i) $R = 100 \Omega$ ii) $R = 20 \Omega$ iii) $R = 10 \Omega$. Bei welchem der Werte fliegt die 16A- Haussicherung heraus?

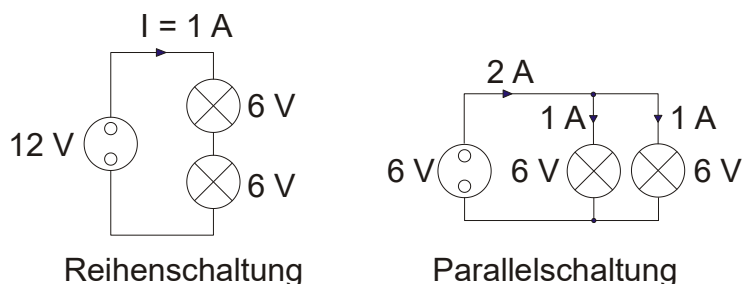
c) Welcher Widerstand R liegt im Stromkreis vor, wenn bei einer Spannung von $U = 1,5 \text{ V}$ ein Strom von $I = 750 \text{ mA}$ vorliegt?

d) Berechne den Widerstand R für folgende Spannungen U und Ströme I :

i) $U = 6 \text{ V}$, $I = 1 \text{ A}$ ii) $U = 12 \text{ V}$, $I = 0,5 \text{ A}$ iii) $U = 1,5 \text{ V}$, $I = 0,5 \text{ A}$

5. elektrische Leistung

Schalte ich zwei gleiche Lampen von 6 V und 1 A in Reihe, so benötige ich 12 V und bekomme einen Strom von 1 A . Schalte ich sie parallel, so betreibe ich sie mit 6 V , bekomme aber 2 A . Beide Beispiele enthalten zwei gleichhelle Lampen, die Leistungen sind jeweils gleich.



Nun ist $12 \text{ V} \cdot 1 \text{ A} = 6 \text{ V} \cdot 2 \text{ A}$. Dieses Produkt nennt man die Leistung P (engl. Power) und misst sie in Watt (Einheit $1 \text{ W} = 1 \text{ V} \cdot 1 \text{ A}$). In unserem Beispiel ist $P = 12 \text{ W}$.

Beispiel: Der Strom ist $I = 16 \text{ A}$ bei einer Spannung von $U = 230 \text{ V}$. Dann ist die Leistung $P = 230 \text{ V} \cdot 16 \text{ A} = 3680 \text{ W}$.

Frage: a) Wie groß ist die Leistung P bei einem Strom von $I = 0,6 \text{ A}$ und einer Spannung von $U = 12 \text{ V}$.

b) Wie groß ist die Leistung P bei einem Widerstand von $R = 12 \Omega$ und einer Spannung von $U = 24 \text{ V}$.

Lösungen zum Selbstlernprogramm *Grundlagen der Elektrizität*

1. Spannung

Frage: a) Wie heißen die Pole einer Spannung?

Plus und Minus

2. Strom

Frage: a) Wieviel A sind 1500 mA; 300 mA; 35 mA?

1,5 A; 0,3 A; 0,035 A

b) Wieviel mA sind 1,3 A; 0,25A; 0,007A?

1300 mA; 250 mA; 7 mA

3. Der Widerstand

Frage: a) Welcher Widerstand ist größer: Ein Draht von 1m Länge oder der gleiche mit einer Länge von 50 m?

50 m

b) Welche Lämpchen besitzen einen höheren Widerstand? Die helleren oder die dunkleren?

Die dunkleren.

c) Wieviel Ω sind 2,3 k Ω ; 0,4 k Ω ; 11 k Ω ?

2300 Ω ; 400 Ω ; 11 000 Ω

d) Wieviel k Ω sind 1454 Ω ; 230 Ω ; 56000 Ω ?

1,454 k Ω ; 0,23 k Ω ; 56 k Ω

4. Das Ohmsche Gesetz

Frage: a) Wie groß ist der Strom I bei einer Spannung $U = 6$ V und einem Widerstand von $R = 15 \Omega$?

$I = 0,4$ A

b) Berechne den Strom I an der Steckdosenspannung von $U = 230$ V für folgende Werte vom Widerstand R : i) $R = 100 \Omega$ ii) $R = 20 \Omega$ iii) $R = 10 \Omega$. Bei welchem der Werte fliegt die 16A- Haussicherung heraus?

i) 2,3 A; ii) 11,5 A iii) 23 A bei iii) fliegt die Sicherung raus.

c) Welcher Widerstand R liegt im Stromkreis vor, wenn bei einer Spannung von $U = 1,5$ V ein Strom von $I = 750$ mA vorliegt?

d) Berechne den Widerstand R für folgende Spannungen U und Ströme I :

i) $U = 6$ V, $I = 1$ A ii) $U = 12$ V, $I = 0,5$ A iii) $U = 1,5$ V, $I = 0,5$ A

i) 6 Ω

ii) 24 Ω

iii) 3 Ω

5. elektrische Leistung

a) Wie groß ist die Leistung P bei einem Strom von $I = 0,6$ A und einer Spannung von $U = 12$ V.

$P = 7,2$ W

b) Wie groß ist die Leistung P bei einem Widerstand von $R = 12 \Omega$ und einer Spannung von $U = 24$ V.

$I = 2$ A; $P = 48$ W