

Elektrizitätslehre

1. Grundlagen

- Was versteht man unter einem elektrischer Strom und in welcher Einheit wird seine Stärke gemessen ?
- Wie ist die elektrische Spannung definiert und wie heißt ihre Einheit ?
- Wie berechnet sich die Leistung eines elektrischen Geräts ?
- Was ist der elektrische Widerstand definiert und in welcher Einheit wird er gemessen?
- Wovon hängt der elektrische Widerstand ab ?
- Wie lautet das Ohmsche Gesetz und was sagt es aus ?
- Wie errechnet sich der Gesamtwiderstand bei zwei in Reihe geschalteten Widerständen ?
- Wie errechnet sich der Gesamtwiderstand bei zwei parallel geschalteten Widerständen ?

2. Ein Glühlämpchen trägt die Aufschrift 4 V 40 mA. Erläutere diese Angaben.

Was lässt über den Widerstand des Glühlämpchens sagen ?

3. Eine Computeranlage besteht aus Rechner (140 W), Monitor (100W), Drucker (50W) und Scanner (30W). Das Stromnetz hat eine Spannung von 230V.

Berechne die Innenwiderstände der Geräte, zeichne einen Schaltplan mit den jeweiligen Strömen.

Wie groß ist der Gesamtstrom, die Gesamtleistung, der Gesamtwiderstand ?

4. Drei Widerstände 10Ω , 30Ω und 60Ω Widerstand werden parallel an eine Spannung von 100 V geschaltet.

a) Berechne den Gesamtstrom, die Teilströme und den Gesamtwiderstand.

b) Welche Werte für diese Größen, wenn die Widerstände stattdessen in Reihe geschaltet werden. Wie groß sind die Teilspannungen ?

5. Eine 220-V-Glühlampe hat bei Betriebstemperatur einen Widerstand von 520Ω .

a) Fünf dieser Lampen werden parallel geschaltet.

Wie groß ist ihr Gesamtstrom ? Wie groß ist der Gesamtwiderstand ?

b) Wie viele Lampen dieser Art kann man gleichzeitig in einem Stromkreis betreiben, wenn dieser mit einer 16-A-Sicherung ausgerüstet ist ?

6. Durch zwei parallel geschaltete Widerstände von $8\ \Omega$ und $12\ \Omega$ fließt ein Gesamtstrom von $2,6\ \text{A}$.

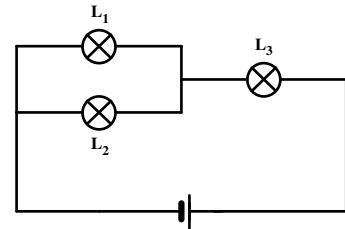
Wie groß ist die angelegte Spannung U , und wie groß sind die Teilströme ?

Fertige eine Schaltskizze an!

7. Die Lämpchen L_1 , L_2 und L_3 sind baugleich.

a) Vergleiche die Helligkeit der Lämpchen und begründe.

b) Das Lämpchen L_1 wird aus der Fassung gedreht.



Wie ändert sich die Helligkeit von L_2 und L_3 ?

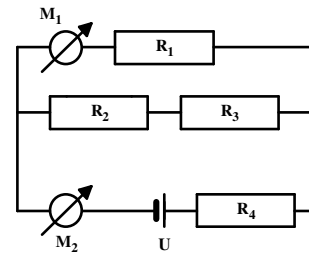
8. Jemand findet zwei alte Glühbirnen L_1 ($110\ \text{V}$; $25\ \text{W}$) und L_2 ($110\ \text{V}$; $60\ \text{W}$) und schließt sie in Reihe geschaltet an $220\ \text{V}$.

Eine der Lampen brennt dabei durch. Begründen ausführlich, welche es ist.

9. Es ist $R_1 = 10\ \Omega$, $R_2 = 4,0\ \Omega$, $R_3 = 2,0\ \Omega$, $R_4 = 6,0\ \Omega$

sowie $U = 12\ \text{V}$:

Bestimme die Anzeigewerte der Messgeräte M_1 und M_2



10. Für nebenstehende Schaltung gilt :

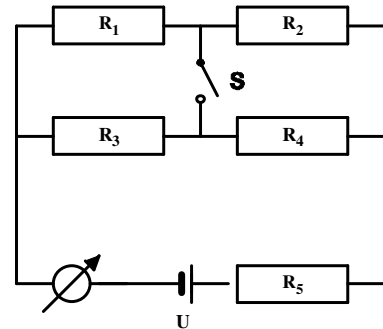
$R_1 = 4,0\ \Omega$, $R_2 = 6,0\ \Omega$, $R_3 = 5,0\ \Omega$, $R_4 = 10\ \Omega$

und $R_5 = 3,0\ \Omega$ sowie $U = 9,0\ \text{V}$.

Der Schalter S sei zunächst offen.

a) Welche Stromstärke zeigt das Messgerät an ?

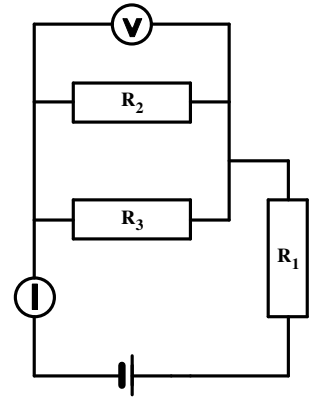
b) Welche Stromstärke zeigt das Messgerät an, wenn S geschlossen wird.



11. Es ist $R_1 = 10 \Omega$ und $R_2 = 15 \Omega$.

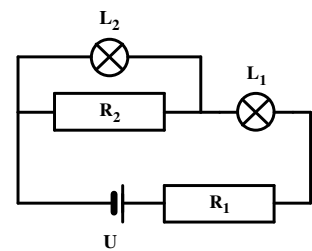
Das Spannungsmessgerät zeigt von 12 V und die Stromquelle hat eine Spannung von 32 V.

Berechne die Gesamtstromstärke und den Wert von R_3 .



12. Die Lampen $L_1(18 \text{ V}; 0,75 \text{ A})$ und $L_2(12 \text{ V}; 0,50 \text{ A})$ leuchten mit normaler Helligkeit.

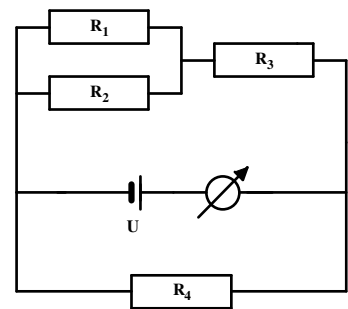
Berechne die Werte von Widerstände R_1 und R_2 .



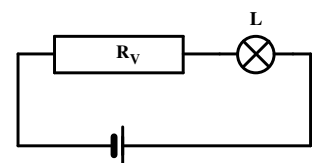
13. Das Messgerät zeigt ein Strom von 500 mA an. Ferner ist

$R_1 = 18 \Omega$, $R_2 = 25 \Omega$ und $R_3 = 30 \Omega$ sowie $U = 12 \text{ V}$:

Berechne den Wert von R_4 .



14. Eine Lampe mit der Aufschrift $(24\text{V}; 45 \text{ W})$ wird mit Hilfe eines Vorwiderstandes mit der Netzspannung 220 V betrieben.



Welcher Anteil der vom Netz aufgenommenen Leistung geht an diesem Vorwiderstand verloren.

15. Durch ein Fernsehgerät, das im Stand-by-Betrieb mit einer Spannung von 230 V betrieben wird, fließen 0,10 A.

a) Wie viel elektrische Energie erfordert dies, wenn das Fernsehgerät 20 h lang im Stand-by-Betrieb läuft ?

b) Wie viel kostet der Betrieb des Fernsehgeräts im Stand-by-Modus dann in einem Jahr, wenn die kWh 0,18 € kostet ?

c) Ein modernes Kernkraftwerk hat eine Leistung von etwa 1100 MW. In Deutschland gibt es etwa 55 Millionen Haushalte. Jeder Haushalt ist durchschnittlich mit etwa 1,5 Fernsehgeräten ausgestattet.

Zeige durch Rechnung, dass man durch Abschalten aller Fernsehgeräte, die im Stand-by-Betrieb laufen, ein Kernkraftwerk einsparen könnte!
