

Übungsblatt 4

Besprechung am 29.05.2017

Aufgabe 1

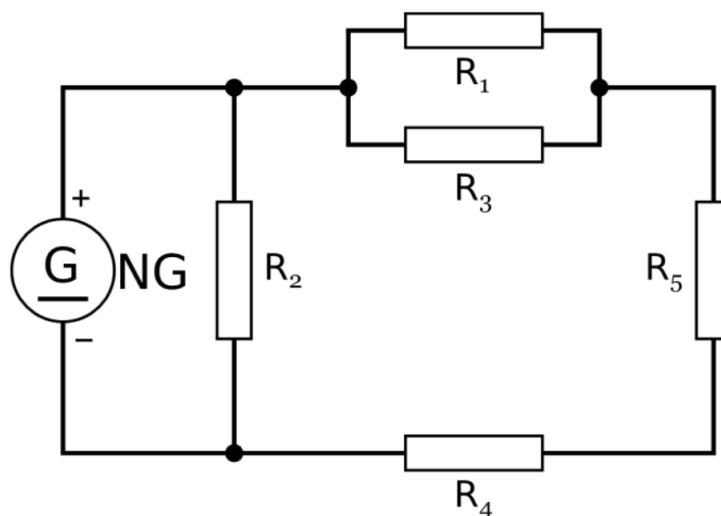
Ohmsches Gesetz.

- Ein Lautsprecherkabel aus Kupfer mit einer Länge von 5,0 Metern und einem Durchmesser von 4,0 Millimetern hat einen Widerstand von 6,76 Milliohm. Berechnen Sie den spezifischen Widerstand von Kupfer.
- Bei mittlerer Lautstärke hat der angeschlossene Lautsprecher einen Verbrauch (Leistung) von 50 Watt und er wird mit einer Spannung von 10 Volt betrieben. Berechnen Sie daraus die Stromstärke. Wie groß ist der Spannungsabfall am Kabel bei dieser Stromstärke.
- Um die Klangqualität der Stereoanlage zu verbessern lötet der Besitzer ein zweites Kabel mit der gleichen Länge und einem Durchmesser von 6 Millimetern parallel an das erste. Berechnen Sie den Gesamtwiderstand der Kabel in der Parallelschaltung. Wie hoch ist nun der Spannungsabfall mit obigem Lautsprecher?

Aufgabe 2

Parallel und Reihenschaltung von Widerständen.

Betrachten Sie die folgende Schaltung bestehend aus einer Quelle und 5 Widerständen. Die Quelle (im Schaltbild links, NG steht für Netzgerät) liefert eine Spannung von 10 Volt. Die Widerstände sind gegeben mit: $R_1 = 3,3 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 6,8 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 2,7 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 2,2 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 3,9 \text{ k}\Omega$.



Berechnen Sie den Gesamtwiderstand der Schaltung sowie Spannungsabfall und Strom für jeden Widerstand. Zeichnen sie außerdem die Stromrichtungen in die Schaltskizze ein. (Tipp: Es handelt sich hier um eine Parallelschaltung innerhalb einer Parallelschaltung. Berechnen Sie also zunächst den Widerstand der Parallelschaltung aus R_1 und R_3 mit dem Ergebnis können Sie anschließend den Gesamtwiderstand berechnen.)

Aufgabe 3

Elektronengeschwindigkeit.

- a) In Aufgabe 1b) fließt ein Strom von 5,0 Ampere (A) durch das Lautsprecherkabel. Wie hoch ist die Driftgeschwindigkeit der Leitungselektronen? Kupfer hat eine Dichte von $8,96 \cdot 10^3$ Kilogramm pro Kubikmeter (kg m^{-3}) und eine Molare Masse von 63,5 Gramm pro Mol (g mol^{-1}). Nehmen Sie an, dass jedes Kupferatom ein Leitungselektron zum Stromfluss beiträgt und die Stromdichte über den Drahtquerschnitt homogen ist.
- b) Wie ist es zu erklären, dass das Licht nach Betätigen des Lichtschalters dennoch nahezu instantan aufleuchtet?