

Übungen zu Ersatzwiderständen

Lie.

Abb. 1: Ersatzwiderstand $R_{AB} = ?$

a) $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$

b) $R_1 \neq R_2 \neq R_3 \neq R_4$

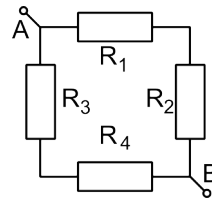


Abb. 2: Alle zwölf Widerstände haben denselben Wert R .

Wie gross ist der Gesamtwiderstand R_{AB} ? Tipp: Die Schaltung ist spiegelsymmetrisch bzgl. der Diagonalen AB, d.h. bei Punkt C fließt kein Strom über die Diagonale.

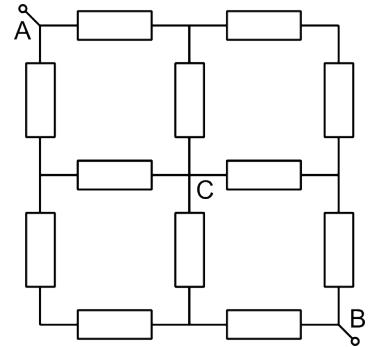


Abb. 3: Wie gross ist der Ersatzwiderstand R_{AB} , wenn alle vier Widerstände verschieden sind?

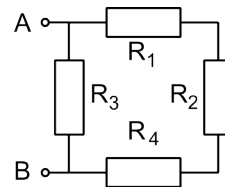
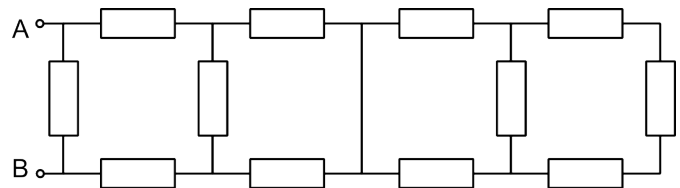


Abb. 4: Alle Widerstände in der Schaltung rechts haben den Wert R . Wie gross ist R_{AB} ?



Lösungen zu Übungen mit Ersatzwiderständen

Lie.

$$1a) R_{AB} = R \quad b) R_{AB} = \left(\frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{1}{R_3 + R_4} \right)^{-1}$$

2) Man kann die Schaltung entlang der Diagonalen teilen. Die linke untere und die rechte obere Ecke sind dann parallel geschaltet, d.h. $R_{AB} = \frac{1}{2}(R + R + R) = \frac{3}{2}R$

$$3) R_{AB} = \left(\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_1 + R_2 + R_4} \right)^{-1}$$

4) Die ganze rechte Hälfte der Schaltung ist kurzgeschlossen (fällt also weg).

$$R_{halbrechts} = \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R + R} \right)^{-1} = \frac{2}{3}R \Rightarrow R_{AB} = \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R + \frac{2}{3}R + R} \right)^{-1} = \left(\frac{8}{8R} + \frac{3}{3R + 2R + 3R} \right)^{-1} = \frac{8}{11}R$$