

3. Berechnen Sie mit der Näherungsformel um wie viel Prozent der Widerstand eines Kupferdrahtes bei Erwärmung von 20 °C auf 80 °C zunimmt. α mit 0,004 K⁻¹ angenommen.

(Versuchen Sie diese Aufgabe allgemein zu lösen, ohne einen bestimmten Wert für R₂₀ anzunehmen).

Lösung (Angaben aus Beispiel 2 fehlen):

$$R_w = R_{20} [1 + \alpha (\delta_w - \delta_{20})] \quad / R_{20}$$

$$R_w / R_{20} = 1 + \alpha (\delta_w - \delta_{20})$$

$$R_w / R_{20} = 1 + 0,004 * (80^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) \quad \text{Zahlen eingesetzt}$$

$$R_w / R_{20} = 1,24 \quad * R_{20}$$

$$R_w = R_{20} * 1,24 \dots\dots R_w \text{ ist um } 24\% \text{ größer als } R_{20}$$

4. Eine Kupferwicklung hat bei 90 °C einen Widerstand von 120 Ω. Im sehr kalten Zustand registriert man 80 Ω. Bei welcher Temperatur wurde der Kaltwiderstand gemessen?

Hier die Lösung mit der einfachen Formel, die Lösung mit der exakten Formel geht aber wie die hier durchgeführte Lösung mit der einfachen Formel:

$$R_w = R_0 [1 + \alpha (\delta_w - \delta_0)] \quad : R_0$$

$$R_w / R_0 = 1 + \alpha (\delta_w - \delta_0) \quad -1$$

$$R_w / R_0 - 1 = \alpha (\delta_w - \delta_0) \quad : \alpha$$

$$(R_w / R_0 - 1) / \alpha = \delta_w - \delta_0 \quad -\delta_w$$

$$[(R_w / R_0 - 1) / \alpha] - \delta_w = -\delta_0 * \quad *(-1)$$

$$\text{Daraus: } \delta_0 = \delta_w - [(R_w / R_0 - 1) / \alpha] = 90^\circ\text{C} - [(120^\circ\text{C} / 80^\circ\text{C} - 1) / 0,004 \text{ K}^{-1}] = -35^\circ\text{C}$$

LG

