

Reihen- und Parallelschaltung

Gegeben ist für einen Zweipol folgender Gesamtwiderstand:

$$R_{\text{Ges}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{\frac{R_3 R_4 + R_5 R_3}{R_3 + R_5 + R_4}}}$$

Allgemein:

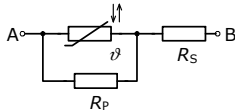
a) Zeichnen Sie das dazugehörige Schaltbild!

Rechnung:

a) Wie groß ist der Gesamtwiderstand, wenn alle Widerstände den Wert 1 kΩ haben?

Hinweis: Nutzen Sie das scholar-terminal!

Widerstandskennlinie einer Thermistorschaltung



NTC-Widerstände besitzen einen nichtlinearen Zusammenhang zwischen Temperatur und Widerstand. Andererseits sind sie robuste und preiswerte Messwertgeber, die auch in sehr kleinen Baugrößen gefertigt werden können und daher sehr schnell reagieren.

Um die für bestimmte Messungen notwendige Linearität zwischen Temperatur und Widerstand zu verbessern, werden die NTC-Widerstände mit zwei normalen Widerständen zusammengeschaltet, und die Kennlinie gesichert. Für den Zusammenhang zwischen Widerstand und Temperatur des NTC-Widerstandes gilt:

$$R_{\text{NTC}} = R_0 \exp\left(\frac{b}{T}\right)$$

Verwenden Sie für die Konstanten: $R_0 = 30 \text{ m}\Omega$, $b = 3000 \text{ K}$

Formeleingabe:

a) Berechnen Sie die Abhängigkeit des Widerstandes R_{AB} als Funktion der Temperatur (Die Indizes der beiden Widerstände sind Kleinbuchstaben).

Die Schaltung soll den Temperaturbereich von 0 ... 100 °C in einen Widerstandsbereich von 200 Ω bis 100 Ω abgebildet werden.

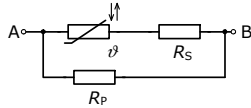
b) Wie groß ist R_p zu wählen (Angabe in Ohm, Einheit nicht eingeben)?

c) Wie groß ist R_s zu wählen (Angabe in Ohm, Einheit nicht eingeben)?

Allgemein:

Stellen Sie den Zusammenhang $R_{AB}(T)$ im Bereich von 0 bis 100 °C für verschiedene R_s und R_p mit Hilfe eines geeigneten Programms dar.

I-8.1 Widerstandskennlinie einer Thermistorschaltung



NTC-Widerstände besitzen einen nichtlinearen Zusammenhang zwischen Temperatur und Widerstand. Andererseits sind sie robuste und preiswerte Messwertgeber, die auch in sehr kleinen Baugrößen gefertigt werden können und daher sehr schnell reagieren.

Um die für bestimmte Messungen notwendige Linearität zwischen Temperatur und Widerstand zu verbessern, werden die NTC-Widerstände mit zwei normalen Widerständen zusammengeschaltet, und die Kennlinie gesichert. Für den Zusammenhang zwischen Widerstand und Temperatur des NTC-Widerstandes gilt:

$$R_{\text{NTC}} = R_0 \exp\left(\frac{b}{T}\right)$$

Verwenden Sie für die Konstanten: $R_0 = 30 \text{ m}\Omega$, $b = 3000 \text{ K}$

Formeleingabe:

a) Berechnen Sie die Abhängigkeit des Widerstandes R_{AB} als Funktion der Temperatur (Die Indizes der beiden Widerstände sind Kleinbuchstaben).

Die Schaltung soll den Temperaturbereich von 0 ... 100 °C in einen Widerstandsbereich von 200 Ω bis 100 Ω abgebildet werden.

b) Wie groß ist R_P zu wählen (Angabe in Ohm, Einheit nicht eingeben)?

c) Wie groß ist R_S zu wählen (Angabe in Ohm, Einheit nicht eingeben)?

Allgemein:

Stellen Sie den Zusammenhang $R_{AB}(T)$ im Bereich von 0 bis 100 °C für verschiedene R_S und R_P mit Hilfe eines geeigneten Programmes dar.

Allgemein:

Stellen Sie den Zusammenhang $R_{AB}(T)$ im Bereich von 0 bis 100 °C für verschiedene R_S und R_P mit Hilfe eines geeigneten Programms (scholar terminal) dar.

Diode als Temperatursensor

Ein Diode lässt sich auch zur Messung der Temperatur einsetzen. Angenommen es sei ein möglichst linearer Zusammenhang zwischen einer geeigneten Kenngröße und der Temperatur erwünscht. Welche der nachfolgenden Kenngröße erscheint aus dieser Sicht am geeignetsten?

- Die geeignetste Größe ist die Diodenspannung bei konstantem Diodenstrom.
- Die geeignetste Größe ist der Diodenstrom bei konstanter Diodenspannung.
- Die günstigste Größe ist der differentielle Widerstand r_d , wenn die Diode mit einem konstanten Strom betrieben wird.
- Am geeignetsten ist der Quotient aus Strom und Spannung I/U wenn die Diode über einen Widerstand an einer konstanten Spannung betrieben wird.

- e) Die geeignetste Größe ist die Diodenspannung, wenn die Diode über einen Widerstand an einer konstanten Spannung betrieben wird.

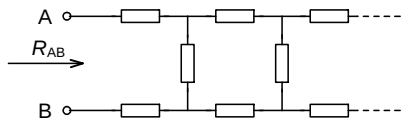
Hinweis:

Stellen Sie die Gleichungen für die entsprechende Größe auf. Es gilt:

$$I = I_s(T) \left[\exp\left(\frac{U}{U_T}\right) - 1 \right] \quad U_T = \frac{k \cdot T}{e}$$

k - Boltzmannkonstante, T - abs. Temperatur, e - Elementarladung

Kettenleiter



Alle Widerstände dieses nach rechts unendlich ausgedehnten Netzwerkes besitzen den Wert R .

Formeleingabe:

a) Wie groß ist der Gesamtwiderstand R_{AB} ?