7. Aufgabenblatt

Aufgabe 1: Dehnungsmessstreifen

Ein Dehnungsmessstreifen (DMS) aus Konstantan ($p = 0,5 \cdot 10^{-5}\ \Omega m$) habe eine Dicke $d = 5\ \mu m$, eine Streifenbreite $b = 50\ \mu m$ und eine Gesamtlänge $L = 10 \cdot l = 50\ mm$. Die Länge l in y-Richtung (Richtung in die gedehnt werden soll) des DMS beträgt demnach 5 mm.

a) Berechnen Sie den Widerstand R!

Der obige DMS werde nun in y-Richtung um 10% gedehnt, also auf eine Länge $l_d = 5,5\ mm$. Dabei sollen das Volumen des Leiters und der spezifische Widerstand unverändert bleiben.

b) Wie groß ist die absolute Änderung ΔR des Widerstands?

c) Wie groß ist die relative Widerstandsänderung $\Delta R/R$?

Aufgabe 2: Dehnungsmessstreifen - Temperatur

Bei der praktischen Arbeit mit Dehnungsmessstreifen treten eine Reihe von Messabweichungen auf. Deren wichtigste Ursachen hängen mit ihrer Applikation, Temperaturänderungen und unerwünschten Dehnungen zusammen.

a) Welche Effekte treten beim Erwärmen einer Messtelle mit einem DMS auf?

b) Warum stellt ein nicht applizierter Dehnungsmessstreifen noch keinen Sensor dar?

c) Nach welchem Prinzip funktionieren selbstkompensierende DMS?

Aufgabe 3: Wheatstonsche Brückenschaltung

In der Vorlesung wurden folgende Gleichungen zur Brückenschaltung gezeigt:

$$\frac{U_{1/2}}{U_s} = \frac{1 + r_2}{2 + r_1 + r_2}$$

und

$$\frac{U_{3/4}}{U_s} = \frac{1 + r_3}{2 + r_3 + r_4}$$

a) **Leiten Sie diese Gleichungen her!**

a) **Leiten Sie aus der nichtlinearen Gleichung für die Wheatstonsche Brückenschaltung mit der in der Vorlesung gezeigten Näherung die linearisierte Form her!**

Bei einem k-Wert von 2.05 für einen Konstantan-DMS zeigt ein Messgerät ein Spannungsverhältnis U_d/U_s von 2.0 mV/V an.

a) **Um wieviel Prozent hat sich ein in einer Viertelbrücke geschalteter DMS bei diesen Werten ausgedehnt?**

Aufgabe 4: Kraft-Moment-Sensor

a) **Stellen Sie für den kopplungsfreien Fall die Tabelle mit den Zusammenhängen zwischen den Kräften, den Momenten und den Messsignalen der DMS auf!**

b) **Geben Sie anhand dieser Tabelle die Kopplungsmatrix an!**