



Aufgaben

Thema: Wheatstonesche Messbrücke

1. Eine Messbrücke (**Bild 1**) hat die Widerstände $R_3 = 100 \Omega$ und $R_4 = 200 \Omega$. Berechnen Sie den Widerstand R_x bei einem Vergleichswiderstand R_n von a) 14Ω , b) 250Ω , c) 1400Ω .
2. Mit der Schleifdrahtmessbrücke (**Bild 2**) soll der Widerstand R_x bestimmt werden. Die Messbrücke ist abgeglichen, wenn $l_1 = 39 \text{ cm}$, $l_2 = 61 \text{ cm}$ und $R_n = 100 \Omega$ ist. Berechnen Sie R_x .
3. Der Schleifdraht einer Widerstandsmessbrücke ist 1 m lang. $R_x = 55 \Omega$, $R_n = 220 \Omega$. Berechnen Sie das Verhältnis $l_1 : l_2$ der abgeglichenen Brücke sowie die Längen l_1 und l_2 .
4. Der Spannungsteiler aus R_x und R_n (**Bild 1**) besteht aus einem $2,5\text{-k}\Omega$ -Widerstand mit verschiebbarem Abgriff. Beim Abgleich ist R_x auf $0,8\text{ k}\Omega$ eingestellt. R_4 beträgt $2,2\text{ k}\Omega$. Berechnen Sie R_3 .
5. Zwei $1,5\text{ km}$ voneinander entfernte Umspannstationen A und B (**Bild 3**) sind durch ein Erdkabel NAYY4 \times 150 mm^2 verbunden. Eine Ader des Erdkabels hat Erdschluss. Bei Abgleich wurden ermittelt: $R_1 = 420 \Omega$, $R_2 = 280 \Omega$. a) Skizzieren Sie die Ersatzschaltung. b) In welcher Entfernung von Station A befindet sich der Erdschluss?
6. Die Schaltung **Bild 4** liegt an 12 V . Der Widerstand R_2 kann so verändert werden, dass die Spannung zwischen den Punkten A und B zwischen $+1 \text{ V}$ und -1 V einzustellen ist. Berechnen Sie den Widerstand R_2 für a) $U_{AB} = -1 \text{ V}$ und b) für $U_{AB} = +1 \text{ V}$.
7. Die Widerstände R_1 bis R_4 (**Bild 5**) sind an 10 V angeschlossen. a) Welche Spannung liegt zwischen den Punkten A und B? b) Wie groß muss der Widerstand R_2 sein, damit zwischen den Punkten A und B keine Spannung besteht?
8. Die Schaltung (**Bild 6**) hat die Widerstände $R_1 = 8,2\text{ k}\Omega$, $R_2 = 5,6\text{ k}\Omega$, $R_3 = 2,7\text{ k}\Omega$ und $R_4 = 3,9\text{ k}\Omega$. Sie ist an eine Spannung von 5 V angeschlossen. a) Welche Spannung liegt zwischen den Punkten A und B? b) Welchen Widerstandswert muss R_2 haben, damit zwischen den Punkten A und B keine Spannung besteht?
9. Die Brückenschaltung (**Bild 7**) mit einem NTC-Widerstand (**Kennlinie Bild 8**) dient zur Ermittlung einer Temperaturabweichung und liegt an einer Spannung von 9 V . a) Berechnen Sie die Brückenspannung U_{AB} für einen Temperaturbereich von 0°C bis 50°C in 10°C -Schritten. b) Erstellen Sie ein Diagramm der Brückenspannung als Funktion der Temperatur (Maßstab: $10^\circ \text{C} \cong 1 \text{ cm}$, $0,1 \text{ V} \cong 1 \text{ cm}$).

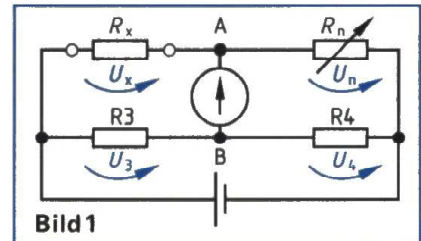


Bild 1

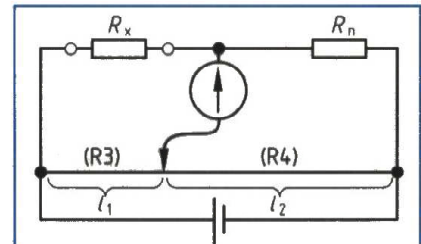


Bild 2: Schleifdrahtmessbrücke

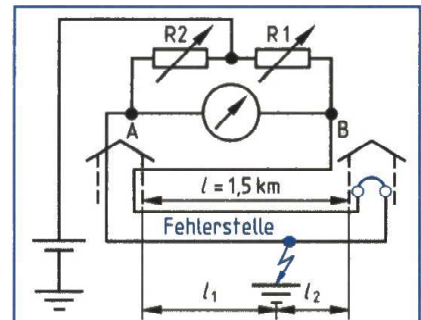


Bild 3: Fehlerortbestimmung

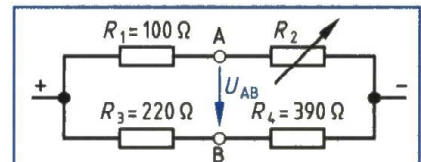


Bild 4: Unabgeglichene Brücke

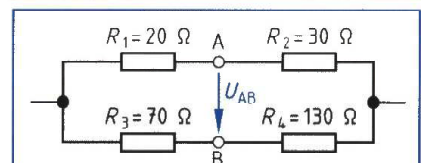


Bild 5: Unabgeglichene Brückenschaltung

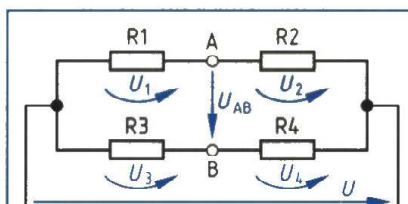


Bild 6: Unabgeglichene Brücke

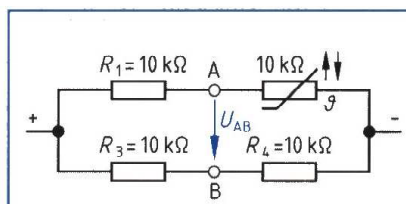


Bild 7: Brückenschaltung

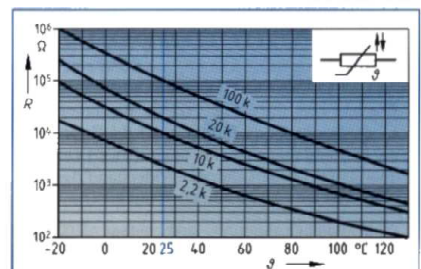


Bild 8: Kennlinien von NTC-Widerständen (S 891)