

Netzwerke und Schaltungen Übungsstunde Woche 5

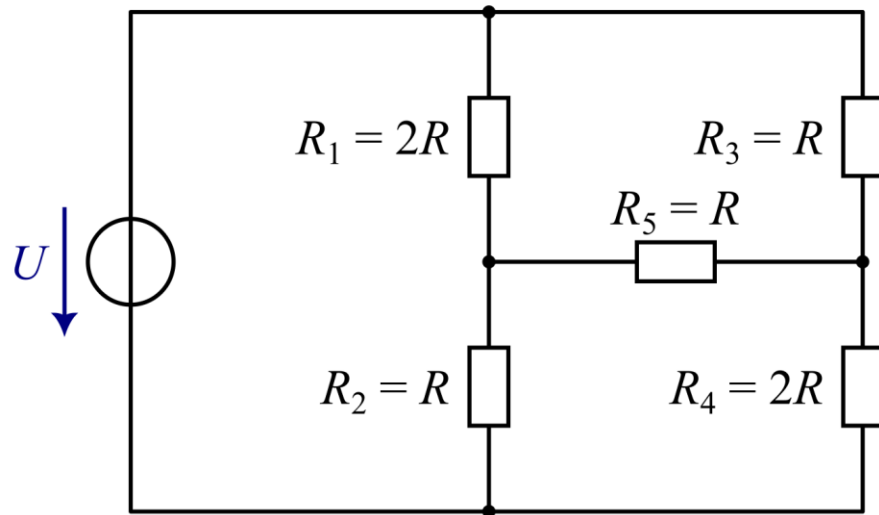
Name

ppeterse@student.ethz.ch

15. Oktober 2026



Beispiel 1.1 – Kirchhoff'sche Gleichungen



Schlüsselkonzepte

Kirchhoff'sche Gleichungen (Kap. 3.4)

Gegeben ist das nebenstehende Netzwerk mit einer idealen Spannungsquelle $U > 0$ (Zählpfeil vorgegeben).

Zeichnet alle weiteren Zählpfeile für Strom und Spannung ein:

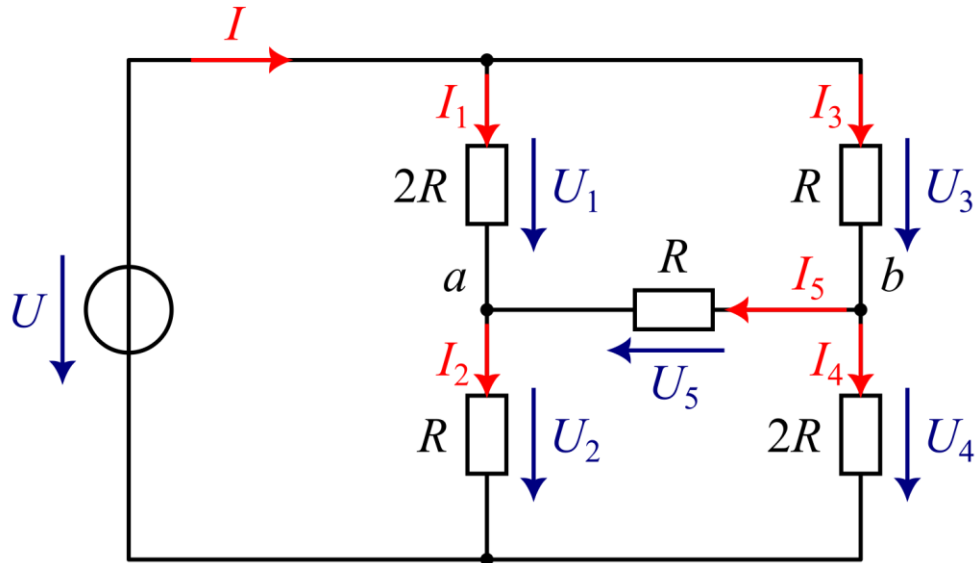
- an der Quelle nach dem Generatorzählpfeilsystem
- an den Widerständen nach dem Verbraucherzählpfeilsystem
- und zwar so, dass alle Spannungen und Ströme positiv sind.

Beispiel 1.2 – Kirchhoff'sche Gleichungen

Schlüsselkonzepte

Kirchhoff'sche Gleichungen (Kap. 3.4)

Stellt eine Maschengleichung auf, welche alle Widerstände mit dem Wert R und die Spannungsquelle U enthält.

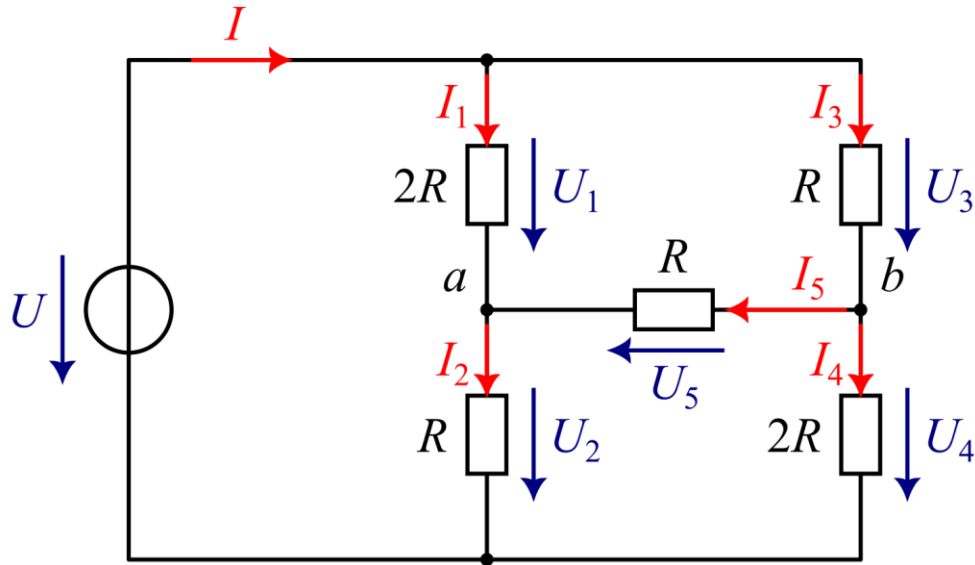


Beispiel 1.3 – Kirchhoff'sche Gleichungen

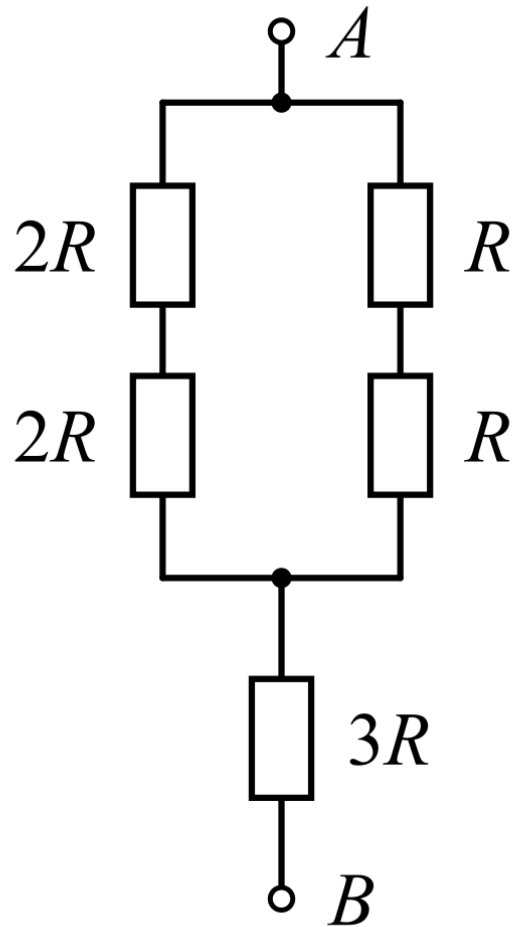
Schlüsselkonzepte

Kirchhoff'sche Gleichungen (Kap. 3.4)

Stellt die Knotengleichung für den untersten Knoten des Netzwerkes auf.



Beispiel 2.1 – Einfache Widerstandsnetzwerke



Schlüsselkonzepte

Einfache Widerstandsnetzwerke (Kap. 3.5)

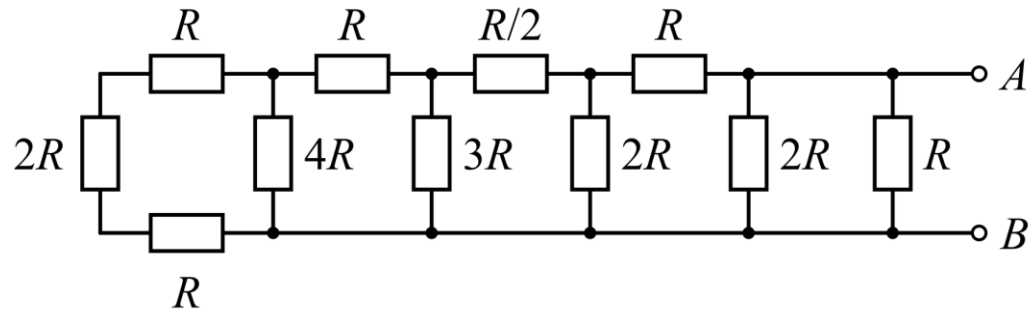
Berechnet den Gesamtwiderstand R_{AB} zwischen den Klemmen A und B.

Beispiel 2.2 – Einfache Widerstandsnetzwerke

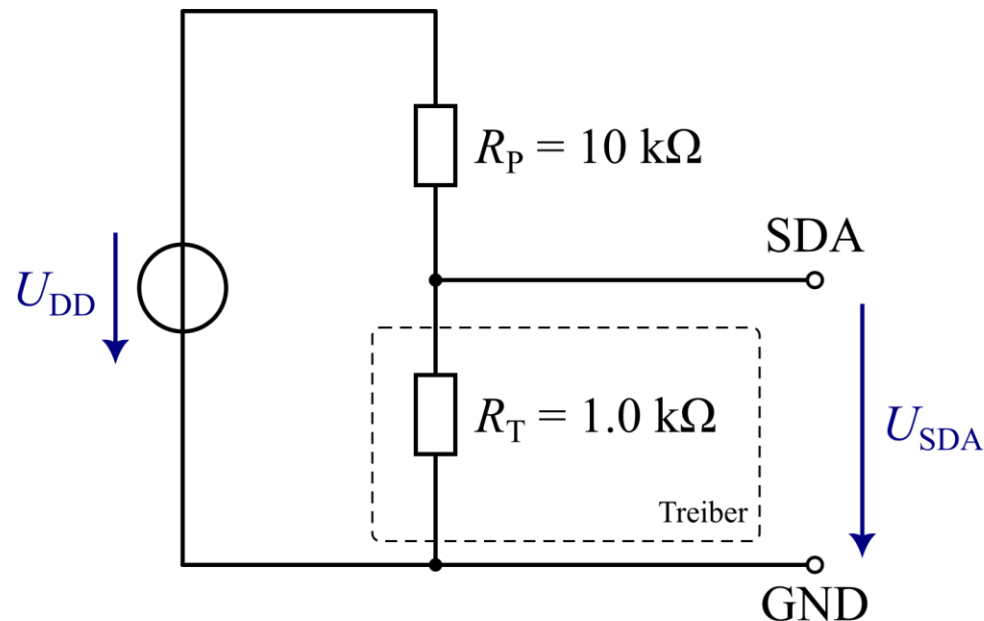
Schlüsselkonzepte

Einfache Widerstandsnetzwerke (Kap. 3.5, S. 125–126)

Berechnet den Gesamtwiderstand R_{AB} zwischen den Klemmen A und B.



Beispiel 3 – Spannungsteiler



Schlüsselkonzepte

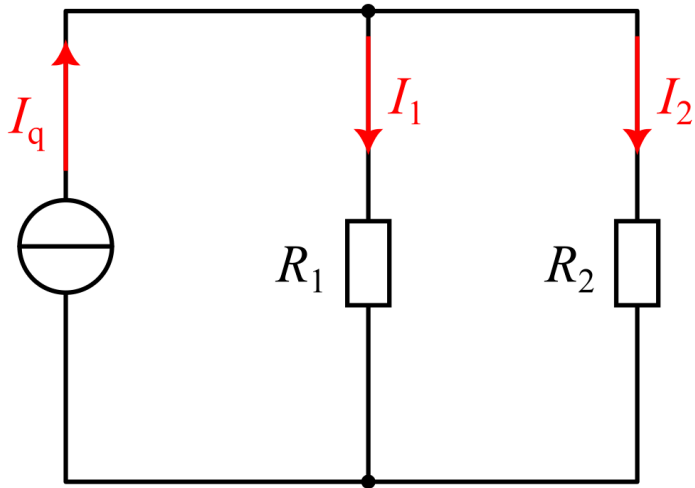
Spannungs- und Stromteiler (Kap. 3.5.1 und 3.5.4)

Beim I²C-Bus ist die Datenleitung SDA über einen Pull-up-Widerstand $R_P = 10\text{ k}\Omega$ mit der Versorgung $U_{DD} = 3.3\text{ V}$ verbunden.

Um eine logische 0 zu senden, schaltet ein Teilnehmer seinen Open-Collector-Ausgang durch. Dieser wird hier als Widerstand $R_T = 1.0\text{ k}\Omega$ gegen Masse modelliert.

Berechnet die Spannung U_{SDA} der Leitung, wenn der Treiber durchgeschaltet ist.

Beispiel 4 – Stromteiler



Schlüsselkonzepte

Spannungs- und Stromteiler (Kap. 3.5.1 und 3.5.4)

An eine ideale Stromquelle mit $I_q = 5.0 \text{ A}$ werden zwei Lasten $R_1 = 4.0 \text{ } \Omega$ und $R_2 = 1.0 \text{ } \Omega$ parallel angeschlossen.

Berechnet die Ströme I_1 und I_2 in den beiden Widerständen.

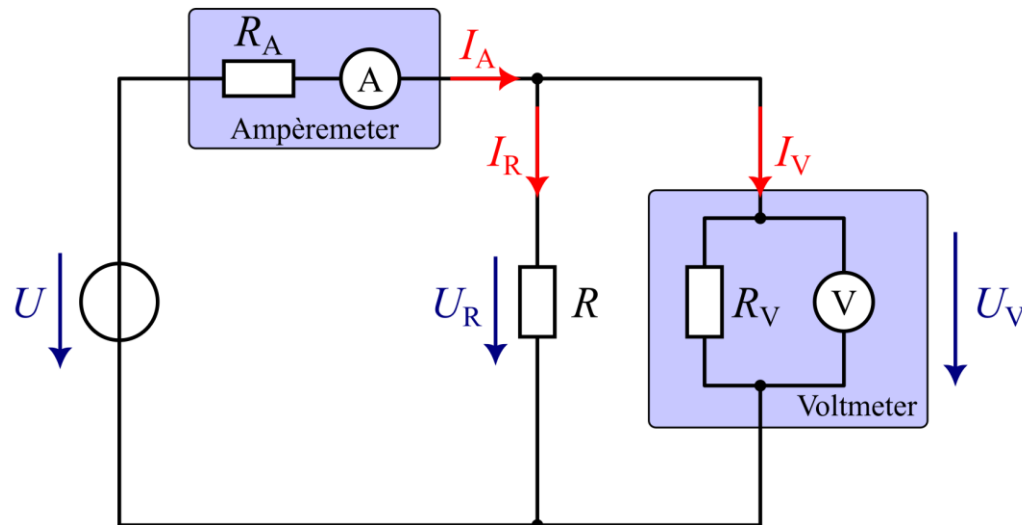
Beispiel 5.1 – Spannungsrichtige Widerstandsmessung

Schlüsselkonzepte

Strom- oder spannungsrichtige Widerstandsmessung
(Kap. 3.5.6)

Mit einem Ampèremeter ($R_A = 1.000 \, \Omega$) und einem Voltmeter ($R_V = 50.00 \, \text{k}\Omega$) soll der Nennwert eines Widerstandes $R = 1.000 \, \text{k}\Omega$ nachgemessen werden. Die Spannungsquelle liefert $U = 100.0 \, \text{V}$.

- Welche Werte I_A und U_V werden gemessen?
- Wie gross ist der daraus berechnete Widerstand $R_{\text{mess}} = \frac{U_V}{I_A}$ und der relative Fehler?



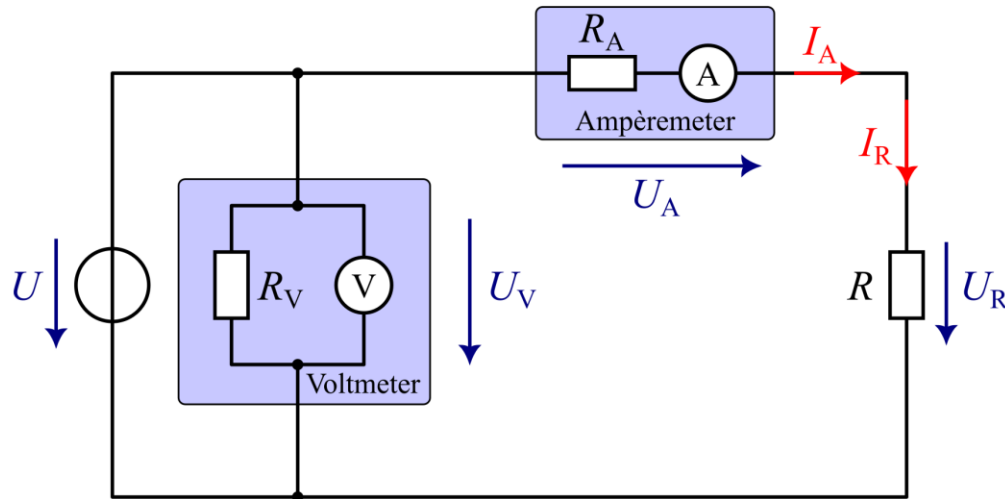
Beispiel 5.2 – Stromrichtige Widerstandsmessung

Schlüsselkonzepte

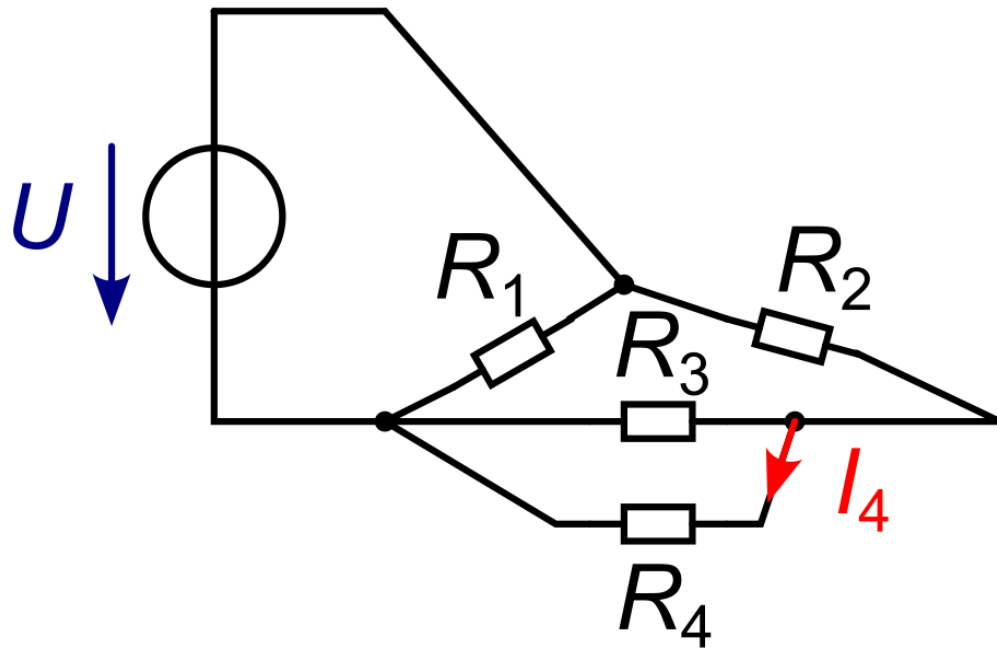
Strom- oder spannungsrichtige Widerstandsmessung
(Kap. 3.5.6)

Gleiche Messgeräte, gleicher Widerstand $R = 1.000 \text{ k}\Omega$ und $U = 100.0 \text{ V}$ wie in 5.1, aber mit der nebenstehenden Schaltung.

- Welche Werte I_A und U_V werden gemessen?
- Wie gross ist R_{mess} und der relative Fehler?
- Welche Schaltung eignet sich für kleine, welche für grosse Widerstände?



Beispiel 6 – Netzwerkanalyse



Lernziel

Die Kirchhoff'schen Gleichungen anwenden

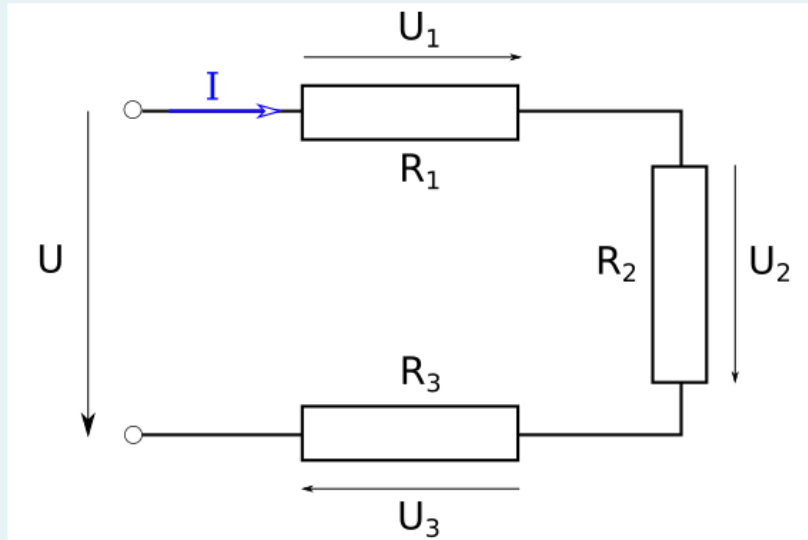
Gegeben ist das nebenstehende Netzwerk mit der Spannungsquelle U und den Widerständen $R_1 \dots R_4$.

Berechnet den Strom I_4 allgemein.

Moodle Übungsstunde Woche 5 (1/2)

In einer Reihenschaltung dreier Widerstände $100 \cdot \Omega$, $R_2 = 200 \cdot \Omega$, $R_3 = 300 \cdot \Omega$ wird eine Stromstärke $I_1 = 523 \cdot \text{mA}$ gemessen.

[STACK Frage Dashboard](#)



Wie gross sind die Teilspannungen U_1 , U_2 , U_3 und die Gesamtspannung U ?

$U_1 =$

$U_2 =$

$U_3 =$

$U =$

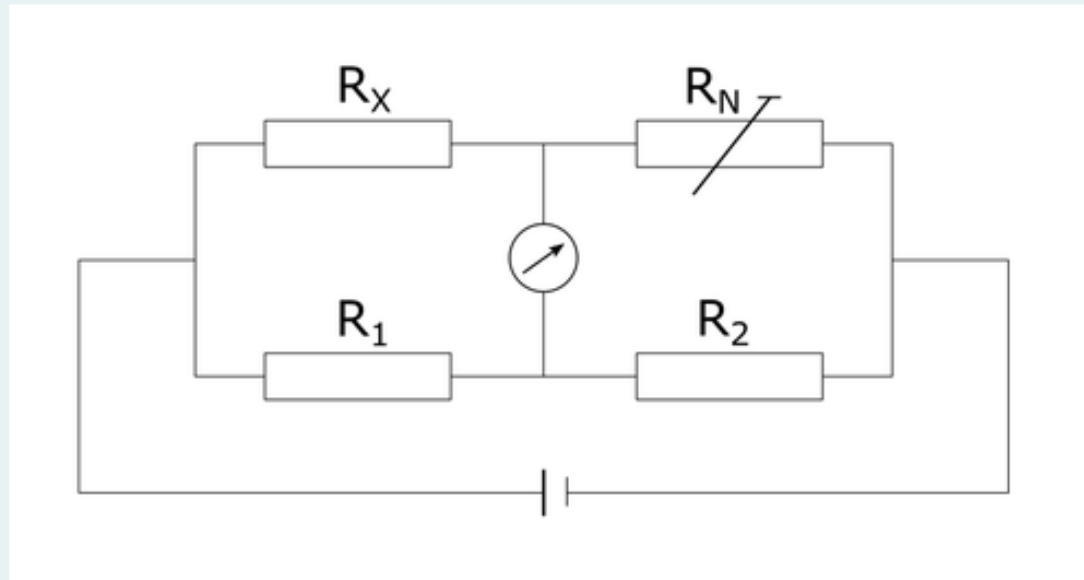
Wie gross müsste Widerstand R_2 sein, wenn bei unverändert anliegender Spannung U die Stromstärke $I_2 = 250 \cdot \text{mA}$ betragen soll?

$R_2 =$

Moodle Übungsstunde Woche 5 (2/2)

Die Wheatstone'sche Brückenschaltung wird durch Einstellen der Widerstandsdekade abgeglichen. Wie gross ist der unbekannte Widerstand R_x wenn die Widerstandsdekade R_N bei Nullabgleich auf $153 \cdot \Omega$ steht und der Widerstand $R_1 = 100 \cdot \Omega$ und $R_2 = 200 \cdot \Omega$ ist.

Es fehlen Tests oder Varianten.



$R_x =$