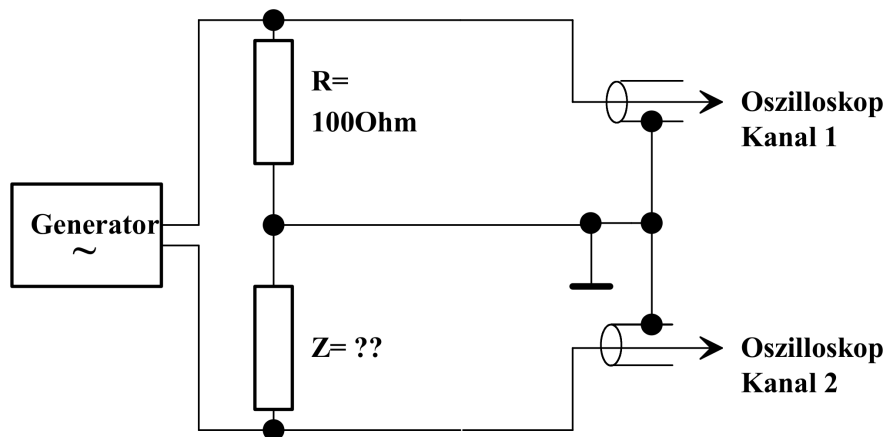




Aufgabenstellung

Bei den zu untersuchenden Zweipolen handelt es sich um Reihen- bzw. Parallelschaltungen aus jeweils einem ohmschen Widerstand und einem Kondensator oder einer Spule. Überlegen Sie sich also vor Versuchsbeginn, welches Verhalten $Z(\omega)$ und $\varphi(\omega)$ Sie für welche Schaltung erwarten!

1. Entsprechend der Anleitung in Ihrer Vorbereitung bestimmen Sie die Ortskurve des Zweipols mit Hilfe eines Zweikanal-Oszilloskops und zweier Wechselspannungsmessgeräte. Dazu bauen Sie nachfolgende Schaltung auf.



2. Nehmen Sie für einen am Platz liegenden Zweipol im Frequenzbereich $0 < f < 6000$ Hz (10 bis 15 Messpunkte) die Spannungen $U_R(\omega)$ und $U_Z(\omega)$ und die Phasenverschiebung $\varphi(\omega)$ (überlegen Sie sich, wie man mit dieser Anordnung die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung über dem Zweipol messen kann) auf und berechnen Sie den Betrag $Z(\omega)$ des komplexen Widerstandes $\underline{Z}(\omega)$.
3. Stellen Sie anhand des Verhaltens $Z(\omega)$ und $\varphi(\omega)$ fest, ob es sich beim ausgemessenen Zweipol um eine
 - Reihenschaltung oder Parallelschaltung aus Widerstand und Spule oder
 - Reihenschaltung oder Parallelschaltung aus Widerstand und Kondensator handelt.
4. Zeichnen Sie die Ortskurve der Schaltung.
5. Bestimmen Sie aus der Ortskurve die Werte und Messunsicherheiten des ohmschen Widerstandes und der Kapazität bzw. der Induktivität in der Zweipolschaltung.
6. Versuchen Sie die Ergebnisse evtl. durch eine sinnvolle Zusatzmessung zu verbessern.

Messgenauigkeiten der verwendeten Geräte

Die maximale Unsicherheit der Frequenz des Sinusgenerators (200 MHz SINE-WAVE-GENERATOR, Hersteller HAMEG) ist durch die Anzeige dominiert und beträgt ± 1 Digit.

Messgenauigkeit der Oszilloskope Tektronix TDS1000 und TDS2000

- Zeitmessung:

$$\Delta t = 0,004 \cdot t_E + 10^{-4} \cdot |t_A| + 0,6 \text{ ns}$$

$t_E \dots$ Einstellwert der Zeitbasis, also z.B. bei (5 ms/Teilung) ist $t_E = 5 \text{ ms}$

$t_A \dots$ Ablesewert der Zeitmessung

- Spannungsmessung:

$$\Delta U = 0,01 \cdot U_E + 0,03 \cdot |U_A| + 1 \text{ mV}$$

$U_E \dots$ Einstellwert des Spannungsmessbereichs, also z.B. bei (5 V/Teilung) ist $U_E = 5 \text{ V}$

$U_A \dots$ Ablesewert der Spannungsmessung