

Versuch 5: Widerstandsmessung

Name: _____

Versuchsziel:

Am Ende dieses Versuchs solltest du in der Lage sein auf geeignete Art und Weise den Widerstandswert von verschiedenen ohmschen Widerständen zu messen, sowie eine Durchgangsprüfung durchzuführen.

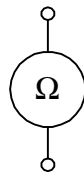
Hintergrundinformationen:

Man unterscheidet zwei Arten von Widerstandsmessung:

1. direkte Widerstandsmessung
2. indirekte Widerstandsmessung

Bei der **direkten Widerstandsmessung** benutzt man ein Ohmmeter zur Messung des Widerstands.

Schaltzeichen eines Ohmmeters:



Anschluss eines Ohmmeters:

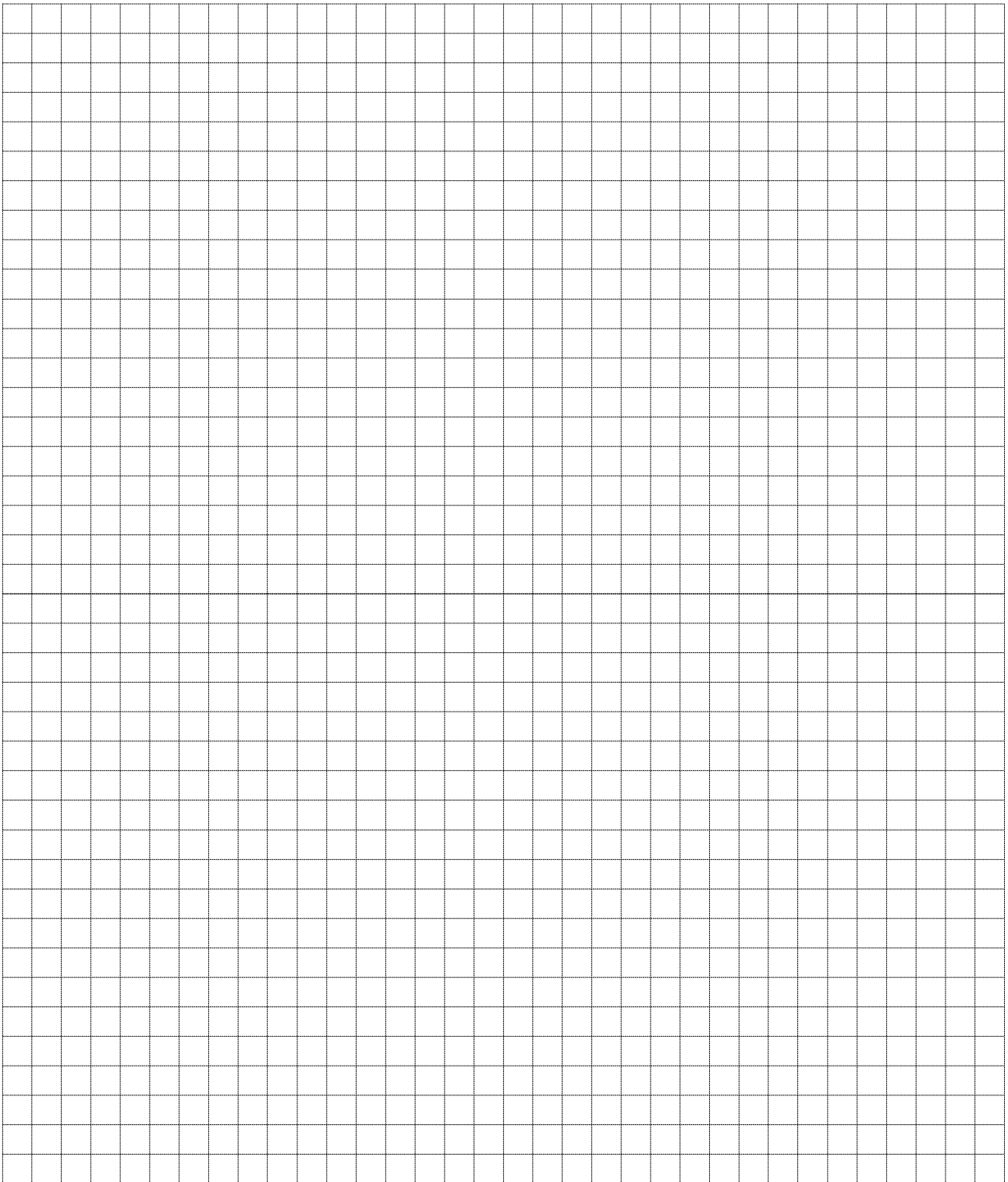
Ein Ohmmeter hat zwei Anschlüssen. Der Plusanschluss des Ohmmeters wird mit einem beliebigen Widerstandsanschluss verbunden. Der Minusanschluss des Ohmmeters wird mit dem verbleibenden Widerstandsanschluss verbunden. **Entscheidend für eine richtige direkte Widerstandsmessung ist nur, dass mindestens ein Widerstandsanschluss keine Verbindung zu einem anderen Bauteil hat**, damit das Messergebnis nicht durch andere Bauteile verfälscht wird.

Handelsübliche Ohmmeter sind ungeeignet zur Messung von sehr niederohmigen Widerständen ($R < 10\Omega$), da der Messfehler zu groß wird. In diesen Fällen benutzt man die **indirekte Widerstandsmessung**. Dazu misst man gleichzeitig den Strom und die Spannung durch den Widerstand und berechnet den Widerstandswert mit Hilfe des ohmschen Gesetzes.

Ein **Durchgangsprüfer** ist nichts anderes als ein Ohmmeter der piept, wenn der Widerstandswert einen bestimmten Wert unterschreitet. Mit einem Durchgangsprüfer kann man überprüfen, ob Leitungen Durchgang haben, d.h. dass sie nicht unterbrochen sind. Dazu hält man einfach die beiden Anschlüsse des Durchgangsprüfers an die beiden Enden der Leitung. Wenn es piept, hat die Leitung Durchgang.

Aufgabe 1:

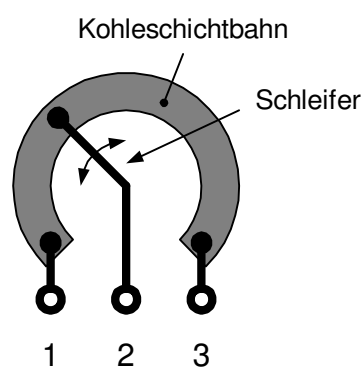
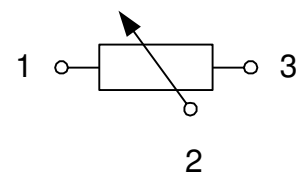
Miss die Ist-Widerstandswerte des 100Ω -, $3,3k\Omega$ - und $47k\Omega$ -Widerstands in deinem Bauteilekasten. Schreibe unten die Werte in geeigneter Weise auf und berechne für jeden Widerstand um wie viel Prozent der Istwert vom Sollwert abweicht.

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for calculations and recording measurements.

Aufgabe 2:

Ein Potentiometer (auch Poti genannt) ist ein Widerstand mit mechanisch verstellbarem Widerstandswert. Ein Potentiometer hat drei Anschlüsse:

- Anschluss 1 ist mit dem Anfang der Widerstandsbahn verbunden.
- Anschluss 3 ist mit dem Ende der Widerstandsbahn verbunden.
- Anschluss 2 ist mit dem sogenannten Schleifer verbunden. Der Schleifer ist ein Kontakt, den man mittels einer Drehachse über die Kohleschicht "schleifen" lassen kann.

Foto:Innerer Aufbau:Schaltzeichen:

Schließe nacheinander das Ohmmeter an den Anschlüssen 1 und 2, 2 und 3 sowie 1 und 3 eines 10k Ω -Potentiometers an und bestimme jeweils den Widerstandswert am linken und am rechten Anschlag des Schleifers. Trage die Messwerte in folgender Tabelle ein.

Widerstandsmessung zwischen den Anschlüssen ...	Widerstandswert bei Linksanschlag	Widerstandswert bei Rechtsanschlag
1 und 2		
2 und 3		
1 und 3		

Zwischen welchen Anschlüssen hat man immer den vollen Widerstandswert des Potentiometers, egal wie der Schleifer steht?

Zwischen welchen Anschlüssen kann man den Widerstandswert zwischen 0 Ω und dem vollen Widerstandswert verändern?

Wenn der Schleifer eines 300k Ω -Potentiometers in der Position stehen würde wie es bei „Innerer Aufbau“ gezeigt ist, wie groß wäre schätzungsweise der Widerstandswert zwischen folgenden Anschlüssen? Trage die Werte in folgender Tabelle ein.

Widerstandsmessung zwischen den Anschlüssen ...	Widerstandswert
1 und 2	
2 und 3	
1 und 3	

Aufgabe 3:

Miss den Widerstand R_{GEMESSEN} deines Körpers zwischen deinen beiden Händen und schreibe den Messwert auf. Berechne deinen Körperwiderstand $R_{\text{GERECHNET}}$ wenn du weißt, dass **im ungünstigsten Fall** eine Spannung von 50V ausreicht um den kritischen Körperstrom von 50mA fließen zu lassen.

[illegible]

Wie erklärst du dir die Differenz zwischen dem gemessenen und berechneten Körperwiderstand?

[illegible]

Aufgabe 4

Bestimme den Widerstandswert des $0,22\Omega$ -Widerstands aus deinem Bauteilekasten durch **direkte Widerstandsmessung** und schreibe den Wert in deinen Bericht.

[illegible]

Bestimme den Widerstandswert des $0,22\Omega$ -Widerstands aus deinem Bauteilekasten durch **indirekte Widerstandsmessung**. Zeichne zunächst die Messschaltung. Um Messfehler zu vermeiden muss das Voltmeter direkt parallel zum Widerstand angeschlossen werden.

[illegible]

Berechne auf einem Vorbereitungsblatt die maximale Spannung an die der Widerstand angeschlossen werden darf und baue die Schaltung anschließend auf. Benutze das analoge Multimeter als Amperemeter. Notiere die Messwerte in deinen Bericht und berechne den Widerstandswert.

[illegible]

Welche Widerstandsmessart ist besser geeignet um niederohmige Widerstände zu messen?

Aufgabe 5

Versuche ungefähr den Grenzwert herauszufinden, ab dem der Durchgangsprüfer auf dem digitalen Multimeter anfängt zu piepen. Versuche selber mit Hilfe der Gebrauchsanweisung herauszufinden, wie das Multimeter als Durchgangsprüfer geschaltet wird.

Notiere den Grenzwert in deinen Bericht.

Aufgabe 6

Du sollst in einer Hausinstallation eine Durchgangsprüfung an einer Elektroleitung ($3 \times 1,5 \text{ mm}^2$) durchführen. Die Leitung ist bereits zwischen zwei Zimmern in der Wand verlegt, so dass du nicht gleichzeitig Zugang zu beiden Enden der Leitung hast.

- Beschreibe wie du dennoch mit einem Durchgangsprüfer ohne weitere Hilfsmittel alle drei Adern der Leitung auf Durchgang überprüfen kannst?
- Angenommen die blaue Ader ist unterbrochen. Beschreibe wie du im Detail vorgehen musst um dies herauszufinden. Gib an bei welcher Messung der Durchgangsprüfer piept, respektive wann er nicht piept.

A full page of blank graph paper with a uniform grid of small squares. The grid consists of 20 columns and 20 rows, creating a total of 400 small square units. The lines are thin and black, set against a white background. There are no margins, text, or other markings on the page.