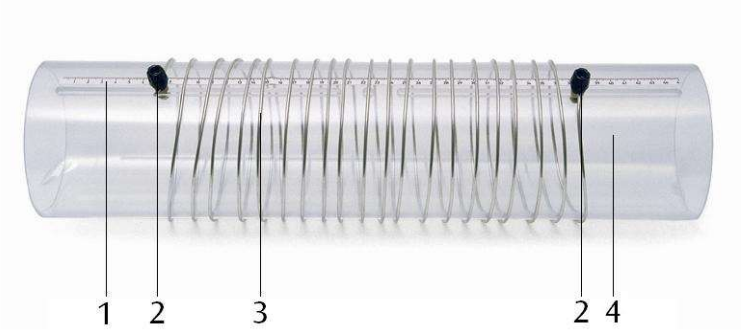
3B SCIENTIFIC® PHYSICS

Spule veränderlicher Windungsdichte 1000965

Bedienungsanleitung

10/23 ALF/UD



1 Skala
2 4-mm-Sicherheitsbuchsen
3 Spulendraht
4 Spulenkörper

1. Sicherheitshinweise

- Spule ist nur für Kleinspannungen geeignet.
- Maximalen Strom im Dauerbetrieb nicht überschreiten.
- Spule während des Versuchs nicht berühren.
- Spule nach Überlastung vor dem erneuten Einschalten des Stromes abkühlen lassen.
- Eingriffe in den Aufbau der Spule nur bei abgeschalteter Spannung vornehmen.

2. Beschreibung

Die Spule veränderlicher Windungsdichte dient zur Untersuchung der magnetischen Feldstärke von Zylinderspulen als Funktion der Windungsdichte.

Die Spule besitzt einen zylinderförmigen Spulenkörper aus Acrylglas mit verschiebbaren 4-mm-Sicherheitsbuchsen. Der Abstand der Wicklungsenden ist durch eine Klemmvorrichtung mechanisch fixierbar. Auf einer cm-Skala lässt sich die Spulenlänge einfach ablesen. Die Stromstärke kann kurzfristig die angegebene Dauerstromstärke überschreiten.

3. Technische Daten

Spulendurchmesser:	100 mm
Anzahl der Windungen:	30
Spulenlänge:	490 mm
Max. Strom:	10 A, kurzzeitig 20 A
Anschluss:	4-mm-Sicherheitsbuchsen

4. Funktionsprinzip

Im Inneren einer Spule ist die magnetische Flussdichte *B* abhängig von der Anzahl der Windungen *n*, der Spulenlänge *L* und dem Spulenstrom *I*. Für eine Luftspule gilt:

$$B = \mu_0 \cdot n \cdot I \cdot \frac{1}{L} = \mu_0 \cdot I \cdot \frac{n}{L} \qquad (1)$$

Die magnetische Feldkonstante beträgt $\mu_0 = 1{,}256637 \cdot 10^{6}$ Vs/Am.

5. Experimentierbeispiele

Für das Experiment sind folgende zusätzliche Geräte erforderlich:

1	Ständer für Zylinderspulen	1000964
1	Teslameter N (230 V, 50/60 Hz)	1021669
oder		
1	Teslameter N (115 V, 50/60 Hz)	1021671
1	DC-Netzgerät 1 - 32 V, 0 - 20 A (230 V, 50/60 Hz)	1012857
oder		
1	DC-Netzgerät 0 - 16 V, 0 - 20 A	1002771
1	Satz 15 Experimentierkabel 2.5 mm², 75 cm	1002841
1	Tonnenfuß, 1000 g	1002834
1	Stativstange, 250 mm	1002933
1	Universalmuffe	1002830
1	Universalklemme	1002833

5.1 Bestätigung der Gleichung 1

- Spule auf den Ständer legen und Verbindung zum Netzgerät herstellen.
- Netzgerät einschalten und einen Strom von ca. 10 A einstellen.
- Mit dem Magnetfeldsensor magnetische Flussdichte *B* messen.
- Länge der Spule bestimmen und mittels Gleichung (1) theoretischen Wert für Flussdichte *B* berechnen.
- Messung mit verschiedenen Spulenlängen wiederholen.
- Die errechneten Werte mit den gemessenen vergleichen.

5.2 Bestimmung der magnetischen Feldkonstante μ_0

- Magnetische Flussdichte *B* bei verschiedenen Spulenlängen *L* messen.
- Werte in einer Tabelle eintragen und *B* als Funktion von 1/*L* in einem Koordinatensystem auftragen.

Die Steigung *m* der Ausgleichsgeraden entspricht dem Produkt $\mu_0 \cdot \frac{n}{L}$. Daraus folgt:

$$\mu_0 = \frac{m \cdot L}{n} \qquad (2)$$

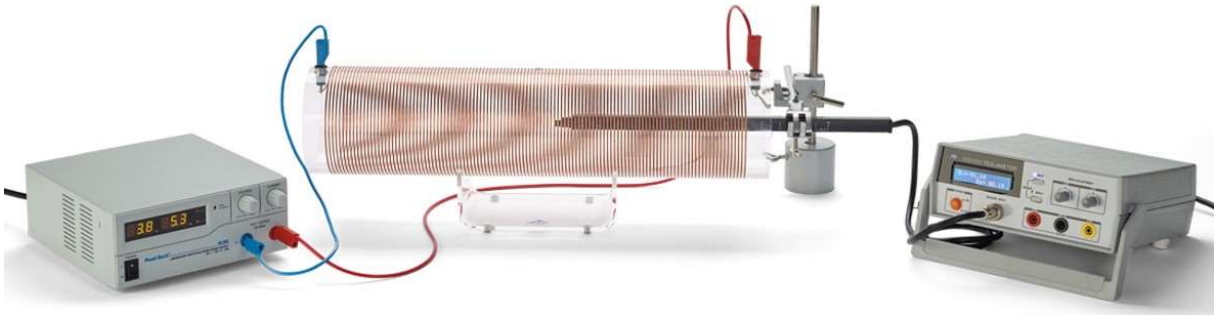


Fig. 1: Messanordnung

© Copyright 2023 3B Scientific GmbH