Drähte für Barkhausen-Effekt

06331.00

Betriebsanleitung

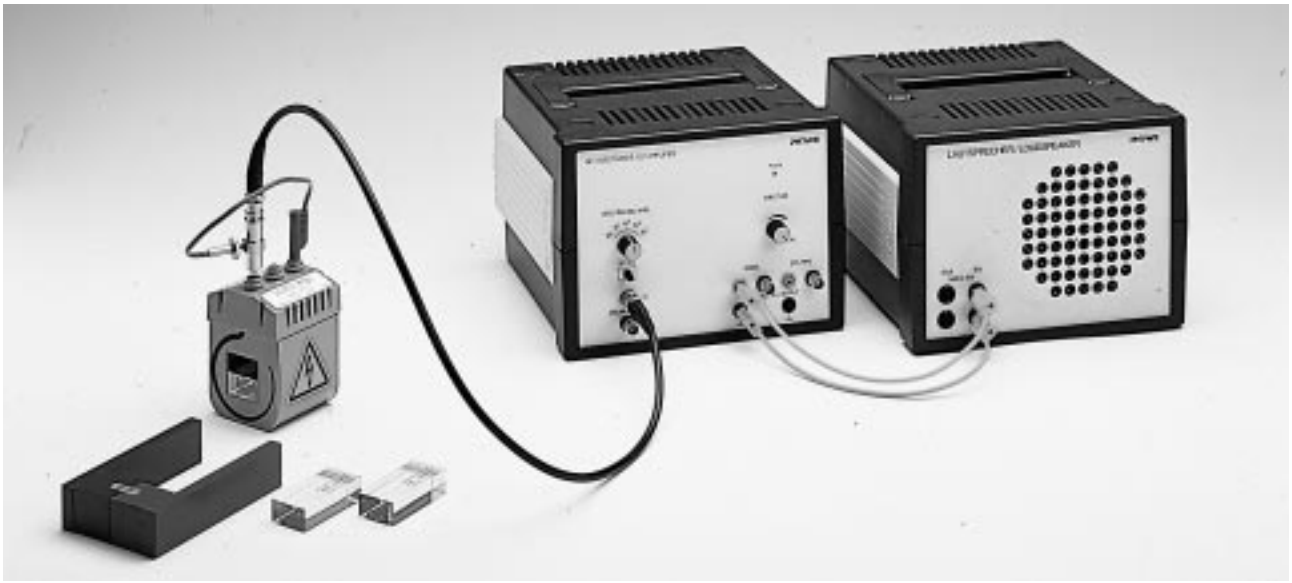
## 1 ZWECK UND BESCHREIBUNG

Drei Drähte aus ferromagnetischen Materialien mit unterschiedlichen magnetischen Härten sind jeweils in einen Kunststoffblock eingebettet. Die Maße der Kunststoffblöcke entsprechen der Größe der Eisenkerne, wie sie in den PHYWE-Experimentierspulen verwendet werden.

Bestimmungsgemäß werden die Blöcke in die Spule mit 36000 Windungen (Best.-Nr. 06518.01) eingeführt, die mit dem Eingang eines NF-Verstärkers mit angeschlossenem Lautsprecher verbunden ist. Man setzt die Drähte nun einem langsam anwachsenden magnetischen Gleichfeld aus, indem man einen Magneten nähert. Dabei wachsen die Weißschen Bezirke, deren Magnetisierungsrichtung mit dem Magnetfeld einen spitzen Winkel bildet zunächst auf Kosten der übrigen Bezirke an. Dieser Vorgang ist mit der Versuchsanordnung nicht nachweisbar. Bei weiterer Annäherung des Magneten werden die Kraftwirkungen auf die Elementarmagnete so groß, daß die Magnetisierung ganzer Weißscher Bezirke sprunghaft in eine andere kristallografisch mögliche Richtung umklappt. Dieser Vorgang führt zu einem Induktionsspannungsstoß, der als Knacken des Lautsprechers wahrgenommen wird. Dieser Umklappvorgang der Weißschen Bezirke wird Barkhausen-Effekt genannt.

## 2 HANDHABUNG

Den Versuchsaufbau zur Demonstration des Barkhausen-Effekts zeigt Abb. 2. Um Einstreuungs- und Rückkopplungseffekte zu vermeiden, muß die Spule möglichst weit



entfernt vom Verstärker und vom Lautsprecher sein. Nach dem Einschalten des Verstärkers und der Wahl des Verstärkungsfaktors (z.B. $10^3$) dreht man die Spule mit dem eingelegten Weicheisendraht so, daß die Störgeräusche minimal sind.
Nähert man nun den Magneten langsam der Spule, so hört man im Lautsprecher Knackgeräusche, die zu einem Prasseln werden, wenn man den Magneten rasch um 180° dreht. Markiert man auf dem Experimentiertisch die maximale Entfernung des Magneten von der Spule, bei der die Umklappvorgänge beim Drehen des Magneten gerade noch hörbar sind, so hat man ein Maß für die Mindestfeldstärke, die zum Auslösen der Umklappvorgänge erforderlich ist.
Führt man denselben Versuch mit dem magnetisch sehr viel „härteren“ Stahldraht durch, so benötigt man eine wesentlich größere Feldstärke, d.h. der Magnet muß der Spule deutlich näher sein. Der Nickeldraht verhält sich dagegen ähnlich wie Weicheisen.
Zum Vergleich geben wir hier typische Werte der Koerzitiv-Feldstärken für die verwendeten Metalle an:

| | | |
|---|---|---|
| Weicheisen: | $H_c$ = ca. | 160 A/m |
| Stahl: | $H_c$ = ca. | 4000 A/m |
| Nickel: | $H_c$ = ca. | 190 A/m |

Maße der Kunststoffblöcke (mm) 61 x 29 x 16

## 3. MATERIAL

| | |
|---|---|
| Drähte für Barkhausen-Effekt | 06331.00 |
| Spule 36000 Windungen | 06518.01 |
| Magnet, groß, U-förmig | 06320.00 |
| NF-Verstärker | 13625.93 |
| Lautsprecher | 13765.00 |
| Abgeschirmtes Kabel BNC, *l* = 1500 mm | 07542.12 |
| Adapter | |
| BNC-Buchse/4-mm-Stecker | 07542.20 |
| Überwurf mit Verbindungsleitung | 07542.05 |