

Physikalische Experimente nach Robert Wichard Pohl (1884–1976)

Im alten Hörsaal der Physikalischen Institute der Universität Göttingen hielt der Physiker Robert Wichard Pohl (1884–1976) jahrzehntelang seine berühmte Experimentalphysik-Vorlesung. Aus ihr ging ein dreibändiges Werk „Einführung in die Physik“ hervor. Um die hohe Experimentierkunst Pohls mit seinem ungewöhnlichen Einfallsreichtum lebensnah zu dokumentieren, hat Pohls Sohn, Prof. Robert Otto Pohl, zusammen mit Kollegen noch einmal eine Vielzahl von Experimenten an den Original-Geräten im historischen Umfeld vorgeführt.



Trägheit des Magnetfeldes: Induktive Schaltverzögerung

Video Titel: Trägheit des Magnetfeldes: Induktive Schaltverzögerung
Signatur: C 14838
Serientitel: Physikalische Experimente von Robert Wichard Pohl (1884-1976)
Abstract: Durch Spulen großer Induktivität können elektrische Schaltvorgänge erheblich verzögert werden.
Quelle: Pohls Einführung in die Physik - Elektrizitätslehre und Optik. Lüders, Klaus; Pohl, Robert Otto (Hrsg.) 22. Aufl., 2006, Springer Berlin Heidelberg New York; S. 124, 125
Schlagworte: Elektrizitätslehre, Selbstinduktion, Schaltverzögerung, Magnetisierung

Ziel des Experiments: Das Ein- oder Ausschalten elektrischer Lampen oder Geräte ist im Allgemeinen durch die augenblickliche, schnelle Reaktion dieser Geräte charakterisiert. Durch Spulen mit großer Induktivität können die Schaltvorgänge aber erheblich verzögert werden. Eisenkerne in den Spulen können aufgrund von Ummagnetisierungsvorgängen zusätzlich große Verzögerungen bewirken. Solche Schaltverzögerungen werden in diesem Experiment demonstriert.

Versuchsaufbau: Eine große Spule hoher Induktivität mit einem geschlossenen Eisenkern befindet sich in einem einfachen elektrischen Kreis bestehend aus einem 2-V-Akkumulator, einem Schalter und einem Messinstrument. Als Instrument dient ein Drehspulamperemeter mit kleiner Zeigerträgheit (Einstellzeit unter 1 Sekunde), dessen Anzeige auf die Hörsaalwand projiziert wird. Die Zeit wird mit einer handbedienten historischen Stoppuhr gemessen.

Durchführung:

1. Nach Schließen des Schalters setzt sich der Amperemeterzeiger zwar gleich in Bewegung, aber er kommt nur langsam voran. Erst nach knapp einer Minute hat der Strom und damit das Magnetfeld in der Spule seinen vollen Wert erreicht.
2. Der Kreis wird kurzgeschlossen und der Akkumulator mit einem zweiten Schalter abgetrennt. Wiederum zeigt sich deutlich das Beharrungsvermögen oder die Trägheit von Magnetfeld und Strom. Es dauert wieder eine knappe Minute, bis der Strom auf den Wert Null zurückgegangen ist.
3. Die Spule wird umgepolt und der Versuch 1 wiederholt. Man sieht, dass der Zeiger jetzt noch viel langsamer kriecht und die Experimentatoren sich in Geduld üben müssen. Erst nach 2½ Minuten wird diesmal der Endwert erreicht! Zur induktiven Schaltverzögerung kommt jetzt die Richtungsänderung der Eisenmagnetisierung hinzu, die auch nicht spontan erfolgen kann, sondern zeitaufwendig den Aufbau des Magnetfeldes behindert.

Wissenschaftliche Mitarbeit: Klaus Lüders
Robert Otto Pohl
Gustav Beuermann
Konrad Samwer

Fachbereich Physik, Freie Universität Berlin
Laboratory of Atomic and Solid State Physics, Cornell University, Ithaca, USA
I. Physikalisches Institut, Universität Göttingen
I. Physikalisches Institut, Universität Göttingen

Redaktion: Walter Stickan
Kamera: Kuno Lechner
Assistenz: Verena Gruber

Ton: Frank Polomsky
Schnitt: Abbas Yousefpour
Technische Assistenz: Joachim Feist

Produktion und Vertrieb: IWF Wissen und Medien gGmbH, <http://www.iwf.de>, © IWF Göttingen 2006