

3 Versuchsdurchführung

Der Versuch ist entsprechend Abb. 4 aufgebaut bzw. aufzubauen.

Als Geräte stehen zur Verfügung: Experimentiermotor 100 W
Steuergerät für Experimentiermotor
Multimeter mit Min/Max-Speicher
Deklinatorium / Inklinatorium

Die Messung des Magnetfeldes ist an einem Punkt vorzunehmen, wo die Verzerrung des Erdmagnetfeldes durch die Anwesenheit von (magnetisiertem) Eisen möglichst schwach ist.

Als Zuleitung zur Leiterschleife dienen zwei lange, miteinander verdrehte Kabel.

Die Drehachse wird für die in x -, y - und z -Richtung vorzunehmenden Messungen so angeordnet, dass sich der Mittelpunkt der Leiterschleife jedesmal am selben Punkt im Raum befindet.

Das Multimeter wird auf Millivolt Gleichspannung gestellt und die Kabel an den entsprechenden Buchsen angeschlossen. Es besitzt einen Speicher, in dem die Maximal- und Minimalwerte der induzierten Wechselspannung gespeichert werden können. Dabei ist wichtig, diesen Min/Max-Speicher erst nach etwa zwei Umdrehungen der Spule zuzuschalten. Beim Einschalten des Motors ändert sich nämlich der Fluss durch die Spule zunächst sehr stark, und es werden höhere Spannungen induziert als bei einer gleichförmigen Rotation der Spule.

Bedienung des Speichers:

Speicher zuschalten

Speicherinhalt einfrieren

Speicherinhalt auslesen

(liest die Werte MAX, MIN, AVR zyklisch aus)

Speicher ausschalten und löschen: kurz nacheinander

Für jede der drei Orientierungen der Drehachse (x, y, z) sind mindestens 5 verschiedene Drehzahlen im Bereich $n = 0, 2, \dots, 0, 5 \text{ s}^{-1}$ einzustellen und genau zu vermessen sowie die zugehörigen Scheitelwerte der induzierten Spannung zu messen. Die Drehzahl ist dazu von Null beginnend vorsichtig auf die gewünschte Drehzahl n (Umdrehungen/Sekunde) zu steigern. Dabei wickelt sich die Zuleitung zur Leiterschleife langsam um die Drehachse. Das verdrehte Experimentierkabel ist von Hand so zu führen, dass die Zuleitung während der Drehung der Leiterschleife nicht in das Bohrfutter gerät. Der Motor ist rechtzeitig anzuhalten bzw. sein Drehsinn rechtzeitig umzukehren.

Zuerst wird die Spannung \hat{U}_z bei vertikaler Orientierung der Drehachse (z -Richtung) ermittelt. Die Spule steht dabei am Fußboden. Danach wird der Versuchsaufbau auf den ersten Tisch gestellt. Die Feststellschraube (1) (vgl. Abb. 4) wird gelöst und die Drehachse in die Waagerechte gekippt. Der Versuch wird nun mit Orientierung der Drehachse in y -Richtung wiederholt. Schließlich wird der Motor mit Leiterschleife auf den anderen Tisch gestellt, wobei seine Achse in x -Richtung orientiert, also gegenüber vorherigen Ausrichtung um genau 90° verdreht ist. In jeder dieser drei Orientierungen sind für fünf verschiedene Drehzahlen jeweils die Scheitelwerte der zugehörigen Spannungen zu messen.

Hinweis: Die horizontale Ausrichtung der Drehachse ist so vorzunehmen, dass diese über dem Motor liegt.