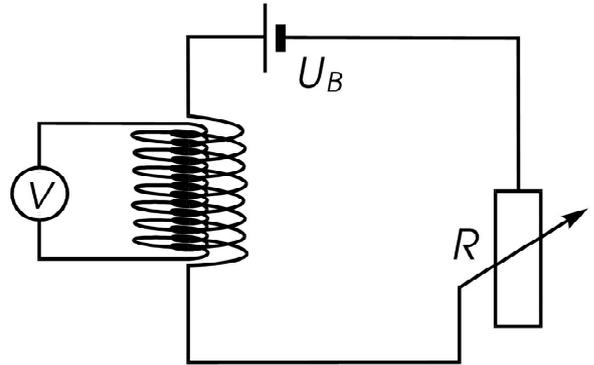


## Übungsaufgaben 6 Induktion

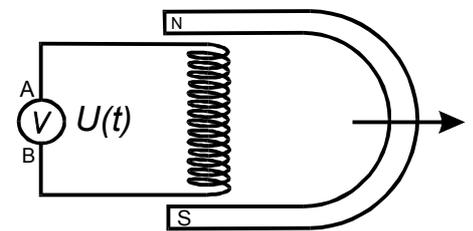
4.\*97) Durch Sorglosigkeit wurde anstelle eines geschirmten Koax-Kabels zwischen einer Signalquelle und dem Empfänger eine Zweidrahtleitung verwendet. Beide Leiter sind zur Unterdrückung von Fremdstörungen zwar verdreht, nicht jedoch in der Nähe der Signalquelle, wo sie auf einer Länge von 20 cm einen mittleren Abstand von 5 cm zueinander haben. Das magnetische Streufeld eines im Gerät eingebauten Netztrafos (50 Hz) beträgt an dieser Stelle 1 mT. Wie groß ist die durch Induktion entstehende Störspannung in der Signalleitung?

*Hinweis:* Das Streufeld hat die gleiche Zeitabhängigkeit wie der Wechselstrom des Netztrafos:  $B(t) = B_0 \sin 2\pi ft$

7.\*95) Zwei jeweils 15 cm „lange“ eisenfreie Zylinderspulen sind konzentrisch und im gleichen Wicklungssinn gewickelt. Die äußere Spule hat 2500 Windungen und einen Durchmesser von 2 cm. Die innere Spule entsprechend 1250 Windungen bei einem Spulendurchmesser von 10 mm. Der Strom wird durch ein Potentiometer innerhalb von 2 Sekunden von 5 A auf 15 A geregelt (linearer Anstieg). Welche Spannung wird am Messgerät abgelesen und wie sind die Vorzeichen (an den Klemmen angeben, Begründung)?



13. Eine  $l = 15 \text{ cm}$  "lange und dünne" Luftspule (Durchmesser  $d = 3 \text{ cm}$ ;  $N = 1000$  Windungen Wicklungsrichtung: Rechtsschraube) befindet sich zwischen den Polen eines Permanentmagneten. Im Bereich der Spule sei das Feld homogen, die Feldlinien verlaufen parallel zur Längsachse der Spule. Während der Magnet langsam von der Spule entfernt wird (bis die Feldstärke in der Spule gegen Null geht) misst man die dabei induzierte Spannung  $U(t)$ .



- Tragen Sie die Richtung der Flussdichte  $\vec{B}$  des Permanentmagneten ein und an A und B die Polarität der induzierten Spannung während des Wegziehens des Magneten (Begründung mit Lenzscher Regel).
- Das Integral der induzierten Spannung über den Zeitraum  $0 < t < t'$  des Wegziehens ergibt einen Wert von  $\int_0^{t'} U(t) dt = 0,05 \text{ Vs}$ , wie groß ist demzufolge die maximale Flussdichte?
- Wird anstelle des Voltmeters ein Amperemeter eingesetzt, misst man während des Wegziehens einen ständig anwachsenden Strom. Bestimmen Sie unter Anwendung der Lenzschen Regel dessen Richtung sowie Maximalwert (Ohmscher Widerstand ist zu vernachlässigen).

2.\*98) Um beim Abschalten von Spulen Funkenbildung zwischen den Schalterkontakten zu vermeiden, werden oft parallel zum Schalter Kondensatoren geschaltet, die die beim Abschalten der Spule freiwerdende magnetische Feldenergie als elektrische Feldenergie zwischenspeichern. Wie groß ist die an einem Kondensator der Kapazität  $4 \mu\text{F}$  auftretende Spannung nach dem Abschalten des Spulenstroms von 2 A, wenn die Spule eine Induktivität von  $L = 1 \text{ H}$  aufweist?