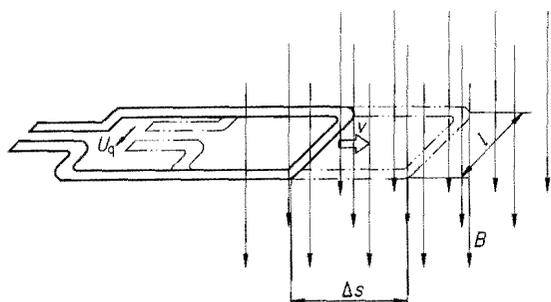


7.2 Erzeugung einer Wechselspannung

7.2.1 Induktion der Bewegung

Ändert sich der mit einer Spule verkettete magnetische Fluss durch Bewegung im Magnetfeld, wird in jeder Windung der Spule eine Spannung induziert:



Ohne Berücksichtigung des Vorzeichens gilt für einen Leiter:

$$U_q = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

mit $\Delta\Phi = B \cdot \Delta A$ und $\Delta A = l \cdot \Delta s$ und $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$



mit der wirksamen Leiterlänge l gilt für z Leiter:

$$U_q = z \cdot l \cdot B \cdot v$$

Generatorprinzip

Aufgaben

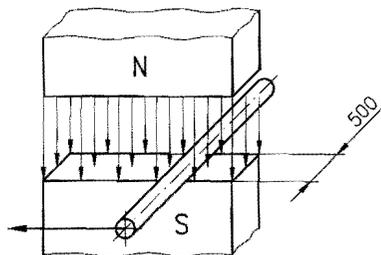
Beispiel: Mit welcher Geschwindigkeit muss der abgebildete Leiter mit einer wirksamen Leiterlänge von 500 mm durch das Magnetfeld mit der Flussdichte 0,4 T bewegt werden, damit eine Spannung von 0,2 V induziert wird?

Gegeben: $B = 0,4 \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2}$; $U_q = 0,2 \text{ V}$; $l = 500 \text{ mm} = 0,5 \text{ m}$;

$z = 1$

Gesucht: v

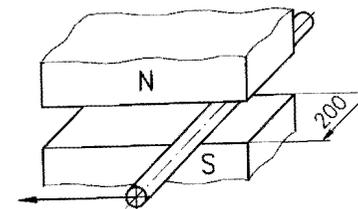
Lösung: $U_q = z \cdot l \cdot v \cdot B \Rightarrow v = \frac{U_q}{z \cdot l \cdot B} = \frac{0,2 \text{ V m}^2}{1 \cdot 0,5 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ Vs}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$



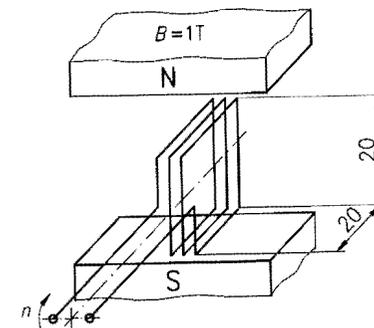
- Durch ein Magnetfeld mit 1,2 T Flussdichte wird ein 20 cm langer Leiter mit einer Geschwindigkeit von 1 m/s bewegt. Welche Spannung wird induziert?
- Mit welcher Geschwindigkeit muss ein 10 cm langer Leiter durch ein Magnetfeld mit 0,8 T Flussdichte bewegt werden, damit 0,2 V induziert werden?

In einem 1 m langen Draht wird 1 V induziert, wenn er mit 1 m/s durch ein Magnetfeld bewegt wird. Wie groß ist die magnetische Flussdichte?

- Der abgebildete Leiter befindet sich in einem homogenen Magnetfeld mit 1 T Flussdichte. Welche Spannungen werden induziert, wenn er in den angegebenen Richtungen mit 5 m/s bewegt wird?

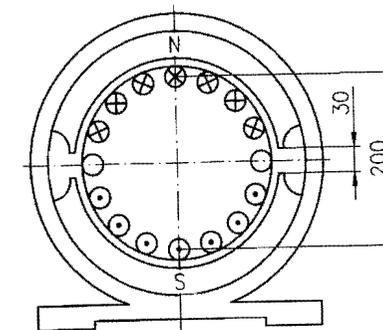


- Welche magnetische Flussdichte muss im Luftspalt eines Linearstrommotors im Bremsbetrieb erzeugt werden, damit bei 80 km/h in den jeweils 25 cm langen Leiterstäben eine Spannung von 3 V induziert wird?



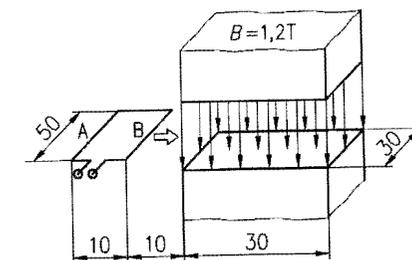
- Die Spule dreht sich mit 1000 min⁻¹ in einem homogenen Magnetfeld.
 - Wie groß ist die Umfangsgeschwindigkeit der Spule?
 - Welche Spannung wird bei der angegebenen Stellung der Spule induziert?

- Die magnetische Flussdichte im Anker eines Generators beträgt 0,85 T. Bei welcher Drehfrequenz wird in einer 400 mm langen und 300 mm im Durchmesser großen Leiterschleife eine Spannung von 3 V induziert?



- Die nebenstehende Abbildung zeigt den Schnitt durch einen Gleichstromgenerator. Die acht Spulen der Ankerwicklung haben jeweils zehn Windungen und sind 300 mm lang. Die magnetische Flussdichte unter den Polen ist nahezu homogen und beträgt 0,8 T. Die Drehfrequenz beträgt 1000 min⁻¹.
 - Welche Spannung wird in einer Leiterschleife induziert?
 - Wie groß ist die Klemmenspannung, wenn alle Spulen in Reihe geschaltet sind?

- Eine Leiterschleife wird mit 1 cm/s durch den Luftspalt eines Magneten bewegt. In der Zeichnung ist die Anfangslage der Schleife dargestellt. Wie groß sind die induzierten Spannungen in den Leitern A und B sowie die Spannungen an den Klemmen der Leiterschleife in den Zeitabschnitten?



- 0 s – 1 s
- 1 s – 2 s
- 2 s – 4 s
- 4 s – 5 s