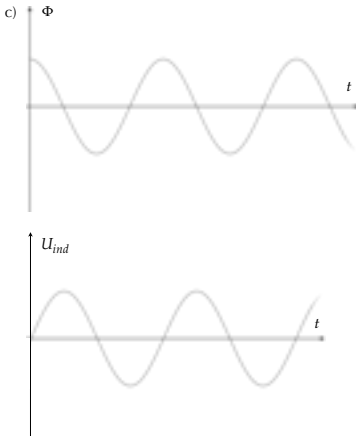


157. Erzeugung einer sinusförmigen Wechselspannung

a) Die Elektronen bewegen sich relativ zum Magnetfeld. Somit wirkt eine Lorentzkraft, die betragsmäßig am stärksten ist, wenn der Leiterraum senkrecht zur Zeichenebene (und somit seine Bewegungsrichtung senkrecht zu den Feldlinien) ist. Der Betrag der Lorentzkraft ergibt sich aus $F_L = B \cdot e \cdot v_s \cdot \sin \phi$, wobei ϕ der Winkel des Rahmens zur Senkrechten der Zeichenebene ist. Diese Kraft bewegt die Elektronen auf den Strecken PS und QR und erzeugt somit einen Wirbelstrom. Der Fluss der Elektronen muss nach der Lenzschen Regel in alphabetischer Richtung der Eckpunkte, also gegen den Uhrzeigersinn erfolgen, um dem ursprünglichen Magnetfeld entgegen zu wirken.

b) $\Phi = A_{\text{durchflossen}} \cdot B$
 $\Phi = \sin \phi \cdot A_{\text{Rahmen}} \cdot B$
 $\Phi(t) = \sin(\omega \cdot t) \cdot A \cdot B$
 $U_{\text{ind}} = -\dot{\Phi}$
 $U_{\text{ind}}(t) = -\omega \cos(\omega \cdot t) \cdot A \cdot B$



d) Wenn der magnetische Fluss durch die Spule gerade Null ist, bewegen sich die vertikalen Leiterstücke und damit die Elektronen genau senkrecht zum Magnetfeld, wodurch die Lorentzkraft maximal wird. Ist der magnetische Fluss maximal, so ist die Bewegungsrichtung der Leiterstücke auf der Kreisbahn genau parallel zu den Feldlinien, wodurch keine Kraft wirken, also auch keine Spannung induziert werden kann.

158. Rotationsfrequenz

a) $U_{ind}(t) = -n \cdot \omega \cos(\omega \cdot t) \cdot A \cdot B$

$$\omega = \frac{U_{ind}}{-n \cdot \cos \varphi \cdot A \cdot B}$$

$$\omega = -17 \text{ Hz}$$

