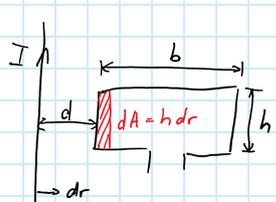


Magnetfeld / Induktion: Leiterschleife im Magnetfeld

Mittwoch, 9. März 2016 14:35

Eine quadratische Leiterschleife befindet sich im Abstand $d = 0,12 \text{ m}$ in einer Ebene zu einem von $I = 20 \text{ [A]}$ durchflossenen Leiter. Die Leiterschleife wird spontan mit einer Geschwindigkeit $v = 10 \text{ [m/s]}$ vom Leiter weggezogen. Welche Spannung wird spontan in den Leiterkreis induziert



$I = 20 \text{ A}$
 $b = 0,3 \text{ m}$
 $d = 0,12 \text{ m}$
 $h = 0,25 \text{ m}$
 $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
 $d\Phi = B dA = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} dA$
 $dA = h dr$
 $d\Phi = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} h dr$

$$\Phi = \int_d^{d+b} \frac{\mu_0 I}{2\pi r} h dr = \frac{\mu_0 I}{2\pi} h \int_d^{d+b} \frac{1}{r} dr = \frac{\mu_0 I}{2\pi} h (\ln(d+b) - \ln(d)) \quad (1)$$

Der Abstand der Schleife ist durch das Bewegen von t abhängig.
 $\Rightarrow d = d_0 + vt \quad (2)$

Gleichung (2) in (1) eingesetzt:

$$\Phi = \frac{\mu_0 I}{2\pi} h (\ln(d_0 + vt + b) - \ln(d_0 + vt))$$

$$U_{\text{IND}} = - \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\frac{d\Phi}{dt} = \frac{\mu_0 I}{2\pi} h \left(\frac{v}{d_0 + vt + b} - \frac{v}{d_0 + vt} \right)$$

$$\frac{d\Phi}{dt} = \frac{\mu_0 I}{2\pi} h v \left(\frac{1}{d_0 + vt + b} - \frac{1}{d_0 + vt} \right)$$

$$U_{\text{IND}}(t) = \frac{\mu_0 I}{2\pi} h v \left(\frac{1}{d_0 + vt + b} - \frac{1}{d_0 + vt} \right)$$

$$U_{\text{IND}}(t=0) = -5,95 \cdot 10^{-5} \text{ V}$$