

### 1363. feladat

Egy 20 cm hosszú, 1,5 cm átmérőjű 300 menetes tekercsben 5 A áram folyik. Az áramkört hirtelen megszakítva az áram 0,01 s alatt nullára csökken. Mekkora feszültség indukálódik a tekercsben, ha az áram csökkenését egyenletesnek tekintjük?

Adatok:

$$l = 20 \text{ cm} = 0,20 \text{ m}$$

$$d = 1,5 \text{ cm} = 0,015 \text{ m}$$

$$r = \frac{d}{2} = 0,0075 \text{ m}$$

$$A = \pi r^2 = \pi \cdot (0,0075 \text{ m})^2 = 1,77 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$N = 300$$

$$I_1 = 5 \text{ A}$$

$$I_2 = 0 \text{ A}$$

$$\Delta I = I_2 - I_1 = -5 \text{ A}$$

$$\Delta t = 0,01 \text{ s}$$

---

$$U_{\text{önd.}} = ?$$

Megoldás.

A tekercsben folyó áram hirtelen megszakításakor az áramerősség rövid idő alatt nullára csökken, ezért a mágneses tér is gyorsan megváltozik. A változó mágneses tér maga körül örvényes elektromos teret (balkéz-szabály)hoz létre maga körül, mely a vezetőben feszültséget indukál. Ez a Lenz-törvény szerint az áram csökkenését akadályozza, és nagysága az áramerősség idő szerinti változásával arányos.

Lenz törvénye szerint:

$$U_{\text{önd.}} = (-) L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

(A negatív előjel jelzi, hogy a Lenz-tv. szerint az indukált feszültség olyan, mely a hatást – a megszűnő áramot – „igyekszik” megakadályozni.)

$$L = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 A}{l} = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1 \cdot \frac{300^2 \cdot 1,77 \cdot 10^{-4}}{0,2} = 9,953 \cdot 10^{-5} \text{ H}$$

$$\rightarrow U = 9,953 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{5}{0,01} = \underline{0,04976 \text{ V}}$$

(Készítette: B. Réka)