

AB vezetékpár és a CD vezetékpár kölcsönös induktivitásának számítása

AB vezetékpár egy l hosszúságú szakaszában a C vezeték árama által gerjesztett fluxus

$$\Phi_p = \int \vec{B} \cdot d\vec{A}$$

$$\vec{B} \cdot d\vec{A} = B_y \cdot dx \cdot l$$

$$B_y = B \cdot \cos(\alpha) = B \cdot \frac{x - x_{pp}}{R} = B \cdot \frac{x - x_{pp}}{\sqrt{(x - x_{pp})^2 + y_{pp}^2}}$$

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi R} = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \sqrt{(x - x_{pp})^2 + y_{pp}^2}}$$

$$B_y = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \sqrt{(x - x_{pp})^2 + y_{pp}^2}} \cdot \frac{x - x_{pp}}{\sqrt{(x - x_{pp})^2 + y_{pp}^2}} = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot (x - x_{pp})}{2\pi ((x - x_{pp})^2 + y_{pp}^2)}$$

$$\Phi_p = \int_0^{x_{pp} + x_{px}} \frac{\mu_0 \cdot I \cdot (x - x_{pp})}{2\pi ((x - x_{pp})^2 + y_{pp}^2)} \cdot l dx = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot l}{2\pi} \int_0^{x_{pp} + x_{px}} \frac{(x - x_{pp})}{((x - x_{pp})^2 + y_{pp}^2)} dx = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot l}{4\pi} \int_0^{x_{pp} + x_{px}} \frac{2(x - x_{pp})}{((x - x_{pp})^2 + y_{pp}^2)} dx$$

$$\Phi_p = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot l}{4\pi} \cdot \left[\ln((x - x_{pp})^2 + y_{pp}^2) \right]_0^{x_{pp} + x_{px}} = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot l}{4\pi} \cdot \left[\ln((x_{px})^2 + y_{pp}^2) - \ln((-x_{pp})^2 + y_{pp}^2) \right]$$

$$\Phi_p = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot l}{4\pi} \cdot \ln \frac{(x_{px}^2 + y_{pp}^2)}{(x_{pp}^2 + y_{pp}^2)}$$

AB vezetékpár egy l hosszúságú szakaszában a D vezeték (C-ével megegyező nagyságú) árama által gerjesztett fluxus ellentétes előjelű, az előzőek alapján a levezetés mellőzésével:

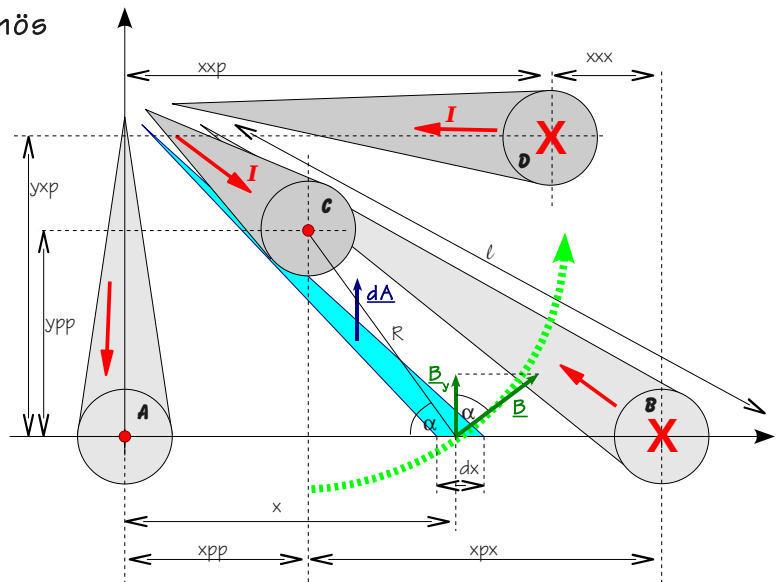
$$\Phi_x = -\frac{\mu_0 \cdot I \cdot l}{4\pi} \cdot \ln \frac{(x_{xx}^2 + y_{xp}^2)}{(x_{xp}^2 + y_{xp}^2)}$$

Az eredő fluxus:

$$\Phi = \Phi_p - \Phi_x = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot l}{4\pi} \cdot \left(\ln \frac{(x_{px}^2 + y_{pp}^2)}{(x_{pp}^2 + y_{pp}^2)} - \ln \frac{(x_{xx}^2 + y_{xp}^2)}{(x_{xp}^2 + y_{xp}^2)} \right) = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot l}{4\pi} \cdot \ln \frac{(x_{px}^2 + y_{pp}^2) \cdot (x_{xp}^2 + y_{xp}^2)}{(x_{pp}^2 + y_{pp}^2) \cdot (x_{xx}^2 + y_{xp}^2)}$$

A kölcsönös induktivitás (az AB vezetékpár menetszáma $N=1$):

$$M = \frac{N \cdot \Phi}{I} = \frac{\mu_0 \cdot l}{4\pi} \cdot \ln \frac{(x_{px}^2 + y_{pp}^2) \cdot (x_{xp}^2 + y_{xp}^2)}{(x_{pp}^2 + y_{pp}^2) \cdot (x_{xx}^2 + y_{xp}^2)}$$



BHM 2009.11.03

bohomke.fw.hu

bohomke.uw.hu