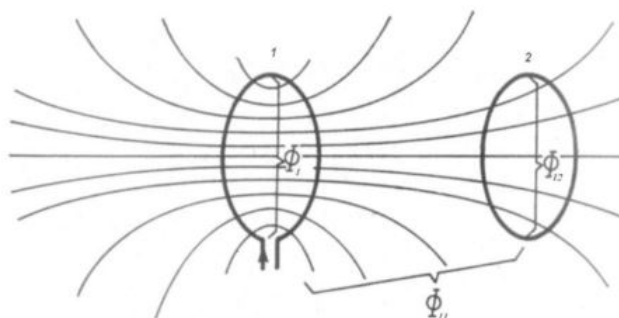


## 0.1 Indukcyjność

Indukcyjność określa zdolność obwodu do wytwarzania strumienia pola magnetycznego  $\Phi$  powstającego w wyniku przepływu przez obwód prądu elektrycznego  $I$ . Jednostką indukcyjności jest henr ( $H = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A}^2 \cdot \text{s}^2}$ ).



Na rysunku powyżej przedstawiono dwie cewki umieszczone blisko, które mogą oddziaływać na siebie wzajemnie. Pole magnetyczne wytworzone w jednej cewce przenika całkowicie lub częściowo przez drugą cewkę. Załóżmy, że prąd o natężeniu  $i_1$  w cewce pierwszej (o  $N_1$  zwojach) wytwarza w niej strumień indukcji pola magnetycznego  $\Phi_{11}$ . Część tego strumienia  $\Phi_{1g}$  przecina drugą cewkę (o  $N_2$  zwojach), pozostała część strumienia  $\Phi_{1s}$  - zwana strumieniem rozproszenia zamyka się dokoła cewki (1) w taki sposób, że linie indukcji nie obejmują cewki (2). Całkowity strumień wytwarzany przez cewkę (1) jest więc sumą dwóch składowych  $\Phi_{11} = \Phi_{1g} + \Phi_{1s}$  (wzór 1).

### Indukcyjność własna oraz wzajemna

Stosunek strumienia magnetycznego skojarzonego z danym uzwojeniem do prądu, który wywołuje ten strumień, nazywamy indukcyjnością własną uzwojenia  $L_1 = \frac{N_1 \cdot \Phi_{11}}{i_1}$  (wzór 2).

Strumień magnetyczny  $\Phi_{1g}$  (czyli strumień przez cewkę drugą, ale związany z prądem w cewce pierwszej) sprzęga się z  $N_2$  zwojami cewki drugiej.

Indukcyjność wzajemną cewki pierwszej z cewką drugą można wyrazić zależnością  $M_{12} = \frac{N_2 \Phi_{1g}}{i_1}$  (wzór 3).

Analogicznie dla drugiej cewki  $L_2 = \frac{N_2 \cdot \Phi_{22}}{i_2}$  oraz  $M_{21} = \frac{N_1 \Phi_{2g}}{i_2}$  (wzory 4).

Z podstawowych praw elektromagnetyzmu wynika, że indukcyjności wzajemne  $M_{12}, M_{21}$  są zawsze takie same  $M = M_{12} = M_{21}$ . Gdzie wielkość  $M$  nazywamy indukcyjnością wzajemną dwóch cewek.

Rozkład całkowitego strumienia magnetycznego na strumień główny i strumień rozproszenia jest punktem wyjścia do określenia indukcyjności głównej  $L_{1g}$  i indukcyjności rozproszenia  $L_{1s}$  jest punktem wyjścia do określenia indukcyjności głównej  $L_{1g}$  i indukcyjności rozproszenia  $L_{1s}$

$$L_{1g} = \frac{N_1 \Phi_{1g}}{i_1}$$

$$L_{1s} = \frac{N_1 \Phi_{1s}}{i_1}$$

Wykorzystując wzory (1) - (4) można wykazać, że: (0.1)

$$L_1 = L_{1g} + L_{1s}$$

$$L_2 = L_{2g} + L_{2s}$$

$$M = \sqrt{L_{1g} L_{2g}}$$

Węc indukcyjność wzajemna jest średnią geometryczną obu indukcyjności głównych. Oznaczmy współczynnik sprzężenia obu cewek jako  $k$  wtedy  $M = k\sqrt{L_1 L_2}$ .

Indukcyjność wzajemna cewek powietrznych (bez rdzenia magnetycznego) zależy od:

1. kształtu geometrycznego cewek
2. wzajemnego usytuowania cewek

### 3. liczby zwojów

Gdy przestrzeń otaczającą cewki wypełnimy, przynajmniej częściowo, substancją magnetyczną o przenikalności względnej  $\mu_r \gg 1$  wtedy strumienie pola magnetycznego i w konsekwencji wartości indukcyjności ulegają zwiększeniu.