

Закон Фарадея (1831)

Независимо от способа изменения потока вектора магнитной индукции Φ , явление ЭМИ можно описать единым законом.

Во всяком замкнутом проводящем контуре при изменении потока магнитной индукции через поверхность, ограниченную этим контуром, возникает электрический ток (индукционный ток).

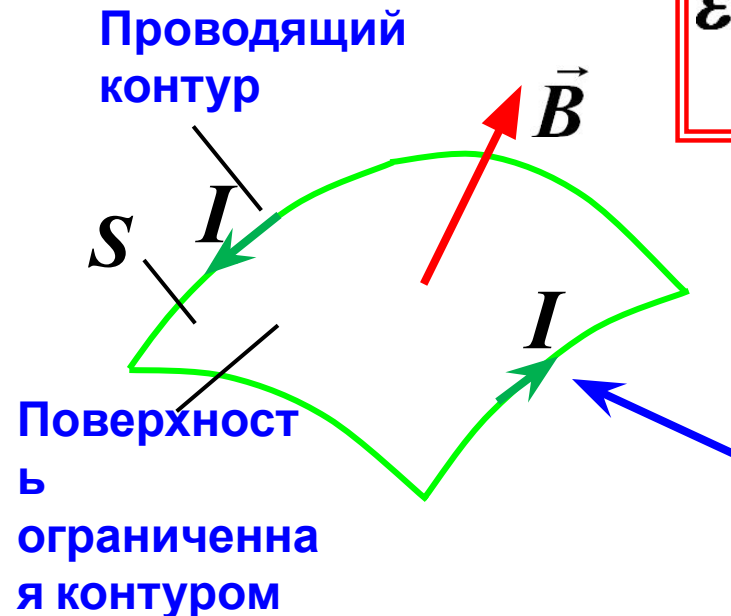
Электродвижущая сила, возникающая при этом, пропорциональна скорости изменения магнитного потока, сцепленного с этим контуром:

$$\mathcal{E}_i = - \frac{d\Phi}{dt}$$

Закон Фарадея в системе СИ

$$\frac{d\Phi}{dt} \neq 0 \Rightarrow I \neq 0$$

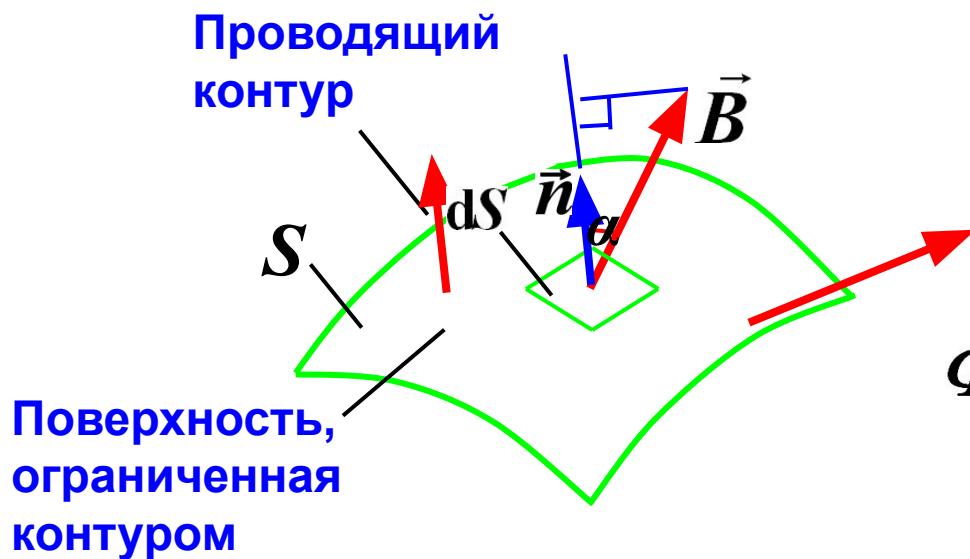
При изменении Φ через поверхность, ограниченную контуром, в контуре возникает ЭДС и ток.



Закон Фарадея (1831)

Независимо от способа изменения потока вектора магнитной индукции Φ , явление ЭМИ можно описать единым законом.

Во всяком замкнутом проводящем контуре при изменении потока магнитной индукции через поверхность, ограниченную этим контуром, возникает электрический ток (индукционный ток).

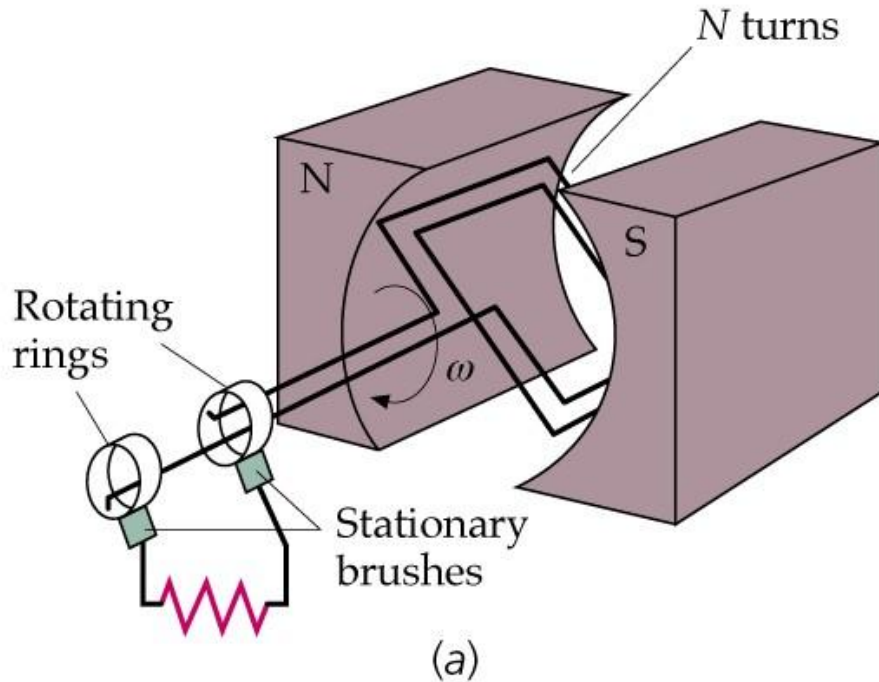


$$d\Phi = B_n dS$$

$$\Phi = \int_S d\Phi = \int_S B_n dS$$

Многовитковый контур с числом витков N

$$\mathcal{E}_{ind} = \sum_{j=1}^N \mathcal{E}_j = \sum_{j=1}^N \left(-\frac{d\Phi_j}{dt} \right) = -\frac{d}{dt} \left(\sum_{j=1}^N \Phi_j \right) = -\frac{d}{dt} (N\Phi)$$



Потокоцепление



$$\Psi = N\Phi$$

$$\mathcal{E}_{ind} = -\frac{d\Psi}{dt}$$

Индукционный ток: $I_i = \frac{\mathcal{E}_i}{R}$ Закон Ома

Протекающий по цепи заряд: $I = \frac{dq}{dt} \Rightarrow q = \int I dt$

$$q = \int_{t_0}^{t_1} I dt = \int_{t_0}^{t_1} \frac{\mathcal{E}_i}{R} dt = \int_{t_0}^{t_1} \frac{d\Psi}{dt} \frac{1}{R} dt = \frac{1}{R} \int_{\Psi_0}^{\Psi_1} d\Psi = \frac{1}{R} (\Psi_1 - \Psi_0) = \frac{1}{R} \Delta \Psi$$

$$q = \frac{\Delta \Psi}{R}$$