UFY007
7. Elektromagnetická indukce

$e = -\frac{d\Phi}{dt}$ Faradayův indukční zákon

$\oint_C \vec{E}.d\vec{l} + \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}.\vec{n}dS = 0$ Maxwellova – Faradayova rovnice

$\mathrm{rot}\vec{E} + \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = 0$ Maxwellova – Faradayova rovnice v lokálním tvaru

$\vec{E} = -\mathrm{grad}\varphi - \frac{\partial \vec{A}}{\partial t}$

Indukčnost

$L_{12} = M = \frac{\mu_0}{4\pi} \oint_{C_1} \oint_{C_2} \frac{d\vec{r}_1 d\vec{r}_2}{\left|\vec{r}_1 - \vec{r}_2\right|}$ vzájemná indukčnost dvou smyček C_1 a C_2

$L_{12} = \frac{1}{I_1 I_2} \int_{V_2} \vec{i}\left(\vec{r}_2\right).\overrightarrow{A_1}\left(\vec{r}_2\right)dV$

$L = \frac{\Phi}{I}$, $L = \frac{1}{I^2} \int_V \vec{i}.\vec{A}dV$ vlastní indukčnost

$\begin{pmatrix} L_1, M \\ M, L_2 \end{pmatrix}$ matice indukčnosti $k = \frac{|M|}{\sqrt{L_1 L_2}}$ koeficient vazby

Magnetické pole v látkovém prostředí

$\vec{M}$ magnetizace (Ampérův magnetický moment jednotky objemu)

$\vec{P}_m$ magnetická polarizace (Coulombův magnetický moment jednotky objemu)

$\vec{P}_m = \mu_0 \vec{M}$

$I_m = \oint_C \vec{M}.d\vec{l}$ vázaný magnetizační proud

$\vec{H}\left(\vec{r}\right) = \frac{\vec{B}\left(\vec{r}\right) - \vec{P}_m\left(\vec{r}\right)}{\mu_0}$ intenzita magnetického pole

$\oint_C \vec{H}.d\vec{l} = I$ Ampérův teorém pro reálné proudy

$\vec{M}\left(\vec{r}\right) = \chi_m \vec{H}\left(\vec{r}\right)$ χ_m - magnetická susceptibilita

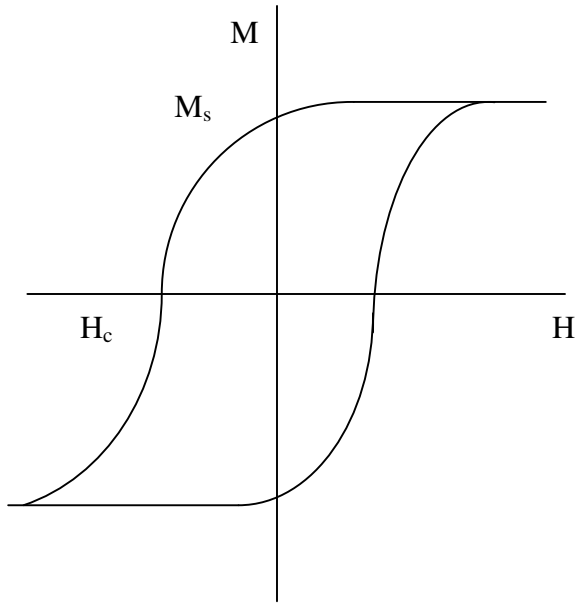
$\chi_m < 0$ diamagnetismus, $\chi_m > 0$ paramagnetismus

$\mu_r = 1 + \chi_m$ relativní permeabilita, $\mu = \mu_0 . \mu_r$

$\chi_m = \frac{C}{T}$ Curieův zákon v paramagnetiku

$\chi_m = \frac{C}{T - T_C}$ Curieův – Weissův zákon pro paramagnetickou oblast feromagnetika (nad Curieovou teplotou T_C)

hysterezní smyčka procesu magnetování feromagnetických a ferimagnetických látek



M_s – nasycená magnetizace
M_r – remanentní magnetizace
H_c – koercitivní pole

Magnetický obvod

$\oint_C \vec{H}.d\vec{l} = I_c = F$ magnetomotorické napětí v obvodu

(I_c – celkový proud protínající křivku C)

$\int_{l_i} \frac{dl}{\mu_i S_i} = R_m^i$ magnetický odpor úseku l_i

$W_i = \int_{l_i} \vec{H}.d\vec{l}$ magnetické napětí na úseku l_i

$F = \sum_i W_i = \sum_i \Phi.R_m^i$ Hopkinsonova rovnice