

Formelsamling för Elteknik (LEU460) Läsåret 2017/18

Allmänt:

Elektronens laddning: $q_e = -1,602 \cdot 10^{-19} C$

Elektronens massa: $m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} kg$

Protonens massa: $m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} kg$

Permittiviteten i vakuum:

$$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} F / m$$

Permeabiliteten i vakuum:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} H / m$$

$$\epsilon = \epsilon_r \cdot \epsilon_0$$

$$\mu = \mu_r \cdot \mu_0$$

$$S = E \times H$$

$$B = \mu \cdot H$$

$$D = \epsilon \cdot E$$

$$F = q(E + v \times B)$$

$F = l \cdot I \cdot B$ (om B vinkelrät mot strömriktningen)

$$U_{AB} = V_A - V_B = \int_A^B E \cdot ds$$

$$W_p = V \cdot q$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A} = \frac{l}{\sigma \cdot A}$$

$$R_{AC} = R_{DC} \cdot \frac{A}{2\pi \cdot r \cdot \delta}$$

$$\delta = \sqrt{\frac{2}{\omega \cdot \mu_r \cdot \mu_0 \cdot \sigma}}$$

$$Q = C \cdot U$$

$$\Phi = L \cdot I$$

$$\Phi = \int_{yta} B \cdot dA$$

$ems = l \cdot v \cdot B$ (om B vinkelrät mot v)

Sfäriskt symmetrisk laddningsfördelning:

$$E = \frac{Q}{4\pi \cdot \epsilon \cdot r^2}$$

$$V = \frac{Q}{4\pi \cdot \epsilon \cdot r}$$

Cylindersymmetrisk laddningsfördelning:

$$E = \frac{Q/l}{2\pi \cdot \epsilon \cdot r}$$

Plan laddningsfördelning:

$$E = \frac{Q/A}{2 \cdot \epsilon}$$

Koaxialledning:

$$E = \frac{U}{r \cdot \ln\left(\frac{r_{ytter}}{r_{inner}}\right)} \quad (\text{då } r_{inner} \leq r \leq r_{ytter})$$

$$B = \frac{\mu \cdot I}{2\pi \cdot r} \quad (\text{då } r_{inner} \leq r \leq r_{ytter})$$

$$B = \frac{\mu \cdot I \cdot r}{2\pi \cdot r_{inner}^2} \quad (\text{då } r < r_{inner})$$

$$C = \frac{2 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot l}{\ln\left(\frac{r_{ytter}}{r_{inner}}\right)}$$

$$L = \frac{l \cdot \mu \cdot \ln\left(\frac{r_{ytter}}{r_{inner}}\right)}{2 \cdot \pi}$$

Plattledning:

$$E = \frac{Q}{A \cdot \epsilon} = \frac{U}{d}$$

$$B = \frac{\mu \cdot I}{b}$$

$$C = \epsilon \cdot \frac{A}{d} = \epsilon \cdot \frac{b \cdot l}{d}$$

$$L = \mu \cdot \frac{d \cdot l}{b}$$

Kondensator:

$$i(t) = C \cdot \frac{du(t)}{dt}$$

Induktor:

$$u(t) = -L \cdot \frac{di(t)}{dt}$$

Magnetiska kretsar:

$$R_m = \frac{l}{\mu \cdot A}$$

$$mmk = NI = R_m \cdot \Phi$$

$$\text{Biot-Savarts lag: } B_{tot} = \int_{ledare} \frac{\mu \cdot I \cdot ds \times e_r}{4\pi r^2}$$

Maxwells ekvationer:

$$\oint_{yta} \varepsilon \cdot E \cdot dA = Q_{innesluten}$$

$$\oint_{slinga} \frac{B \cdot ds}{\mu} = I_{omsluten} + \int_{yta} \frac{\partial(\varepsilon \cdot E)}{\partial t} \cdot dA$$

$$\oint_{slinga} E \cdot ds = -\frac{d\Phi_{total}}{dt} = ems$$

$$\oint_{yta} B \cdot dA = 0$$

Magnetfält:

Kring en oändligt lång, rak ledare:

$$B = \frac{\mu \cdot I}{2\pi \cdot r}$$

kring en strömförande platta:

$$B = \frac{\mu \cdot I}{2b}$$

inne i en toroid:

$$B = \frac{\mu \cdot N \cdot I}{2\pi \cdot r}$$

längs axeln till en flat spole:

$$B = \frac{\mu \cdot N \cdot I \cdot R^2}{2(R^2 + a^2)^{3/2}}$$

inne i en solenoid:

$$B = \mu \cdot n \cdot I$$

Elektronik och växelströmslära:

$$I_C = I_S \cdot (e^{U_{BE}/V_T} - 1)$$

$$g_m = \left. \frac{dI_C}{dU_{BE}} \right|_{I_C=I_{CQ}} \approx \frac{I_{CQ}}{V_T} \approx 40 \cdot I_{CQ}$$

$$g_m = \frac{\beta}{r_\pi}$$

$$I_D = \frac{k}{2} (U_{GS} - U_T)^2$$

$$g_m = \left. \frac{dI_D}{dU_{GS}} \right|_{I_D=I_{DQ}}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\omega_r = \omega_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{C \cdot R^2}{L}}$$

$$Q = \frac{\omega L}{R_s}$$

$$B = \frac{f_0}{Q_0}$$