

FY7 kertaustiivistelmä

Lauri Hellsten, Viherlaakson lukio

September 21, 2014

Sähkömagnetismi

- Magneettiset vuorovaikutukset, magneettien ominaisuudet
- Diamagneettiset aineet
- Paramagneettiset aineet
- Ferromagneettiset aineet
- Magneettikenttä, kenttäviivat
- Magneettivuon tiheys \bar{B}
- Sähkövirran synnyttämä magneettikenttä
- Virtajohtimen magneettikenttä, oikean käden sääntö
- Ampeerin määritelmä (kts. MAOL)
- Suoraan virtajohtimeen homogeenisessa magneettikentässä vaikuttava voima $F = ILB \sin \alpha$
- Käämi homogeenisessa magneettikentässä $M = NIBA \sin \alpha$
- Maan magneettikenttä
- Varattu hiukkanen magneettikentässä $F_m = qvB \sin \alpha$ oikean käden sääntö!
- Varattu hiukkanen ympyräradalla $qvB = m\frac{v^2}{r}$, kun v ja B kohtisuorassa.
- Magneettivuo
- Sähkömagneettinen induktio: Muuttuva magneettikenttä indusoi johteeseen jännityksen, joka aiheuttaa suljettuun virtapiiriin induktiovirran.
- Lenzin laki: Induktiovirran suunta on sellainen, että sen vaikutukset vastustavat muutosta
- Induktiolaki johtimelle $e = lvB \sin \alpha$
- Induktiolaki silmukalle ja käämille $e = -\frac{\Delta\Omega}{\Delta t}$ ja $e = -N\frac{\Delta\Omega}{\Delta t}$
- Negatiivinen etumerkki ilmaisee, että induktiojännitteen suunta on sellainen, että se vastustaa magneettikentän muutosta (Lenzin laki)

- Itseinduktio: Johtimen muuttuva sähkövirta indusoi johtimeen induktiojännitteen eli virta ei katkea samantien.
- Induktanssi (käämin ominaisuus)
- Muuntaja! (kts. Keskinäisinduktio) $\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2}$
- Käämin magneettikentän energia $E_B = \frac{1}{2}LI^2$
- Induktio sovellukset: Generaattori, sähkömoottori, pyörrevirrat, induktiojarrut, induktiouunit, induktioliedet, metallinilmaisimet
- Vaihtovirta $u = u_0 \sin \omega t$, $i = i_0 \sin \omega t$
- Teholliset arvot $U = \frac{u_0}{\sqrt{2}}$, $I = \frac{i_0}{\sqrt{2}}$
- Vastus vaihtovirtapiirissä: Virta ja jännite samassa vaiheessa
- Kondensaattori vaihtovirtapiirissä: Jännite $\pi/2$ virtaa jäljessä
- Kapasitiivinen reaktanssi $X_C = \frac{1}{\omega C}$
- Käämi vaihtovirtapiirissä: Jännite $\pi/2$ virtaa edellä
- Induktiivinen reaktanssi $X_L = \omega L$
- Impedanssi kuvaa vaihtovirtapiirin sähkövirtaa vastustavaa ominaisuutta
- RCL-piirin impedanssi $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
- Vaihtovirtapiirin tehollisille arvoille pätee $U = ZI$
- Resonanssitaajuus $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- Vaihtovirran teho $P = UI \cos \varphi$
- Sähkövirran siirto suurilla jännitteillä, pienillä virroilla, miksi?
- Kolmivaihevirta, Kolmivaihemoottori