

**SVT-3200**

**Magneettipiirit ja muuntajat**

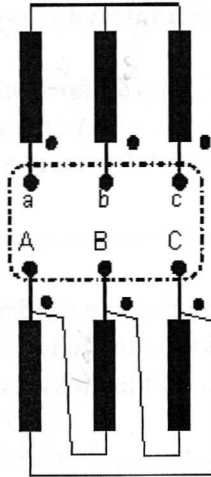
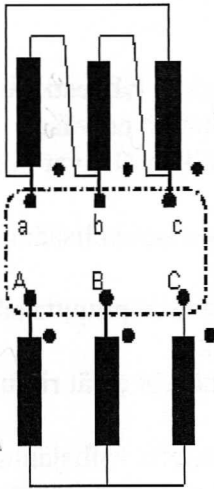
**Tentti**

**28.5.2010 Kirsi Nousiainen**

**Tentissä saa käyttää omaa ohjelmoitavaa laskinta.**

1. Ovatko seuraavat väittämät tosia? Jos väittäjä on oikein, niin esitä lyhyesti väittämää puoltavia perusteluja tai, jos väittäjä on väärin, niin perustele, miksi väittäjä on väärin.  
Huom! Pisteet (6 x 1 p.) tulevat perusteluista, ei arvauksista (vaikka olisivat oikeinkin).
  - a) Rautasydämisen kuristimen magnetointikäyrää voidaan linearisoida lisäämällä rautasydämeen ilmavälejä.
  - b) Ilmasydämisen kuristimen induktanssia voidaan säätää ilmavälin pituutta säätämällä.
  - c) Sarjakuristimia käytetään verkossa loistehon kompensointiin.
  - d) Kuormitetun muuntajan rautasydämessä syntyvät pätötehohäviöt eivät riipu muuntajan kuormitusvirrasta.
  - e) Yksivaiheinen kuorma ei aiheuta  $Y_{zn}$ -kytkentäisellä muuntajalla vaihejännitteiden epäsymmetriaa.
  - f) Kolmivaiheisen muuntajan ensiöpuolen (käämit kytketty tähteen) nollajohto eliminoi yliaallot muuntajan magnetointivirrasta.
2. Kolmivaiheisesta 50 Hz verkkoon tarkoitettusta muuntajasta on annettu seuraavat kilpitiedot:  
 $Y_{zn11}$ ,  $S_n = 50 \text{ kVA}$ ,  $U_{n1}/U_{n2}$  on 20500/410 V,  $P_k = 885 \text{ W}$ ,  $P_o = 140 \text{ W}$ ,  $z_k = 3,9\%$ ,  $I_o = 1,1\%$ 
  - a) Kuinka suuri on muuntajan puhdas induktiivinen magnetointivirta nimellisolosuhteissa? (4 p.)
  - b) Mikä on muuntajan yläjännitekäämin kierrosluku, jos alajännitekäämin kierrosluku on 58? (2 p.)
3. Tarkastellaan edellisen tehtävän muuntajaa, jonka kuormana on 40 kVA tehokertoimella  $\cos\varphi = 0,85_{ind}$ .
  - a) Laske kuinka suuri on muuntajan ensiön tarkka pääjännitteen suuruus, jos toision pääjännite on 410 V. (2 p.)
  - b) Piirrä ensiön jännitetasossa muuntajan yksivaiheiselle sijaiskytkennälle pätevä osoitinpiirros, jossa näkyvät muuntajan ensiön ja toision vaihejännitteet, kuormitusvirta sekä muuntajassa tapahtuva jännitehäviö. (2 p.)
  - c) Mikä on toision todellisen virran ja toision ensiöön redusoidun virran välinen kulma? (2 p.)
4. Kohdat a) ja b). Piirrä tehtäväpaperin kääntöpuolella olevien kuvien 1. a) ja b) –kohdan mukaisista muuntajakytkennöistä sekä ylä- että alajännitepuolelle erikseen jänniteosoitinpiirros kaikkien käämien yli vaikuttavista jännitteistä siten, että niistä voi päätellä kytkentöjen kellolukemat. Mitkä kytkennät (kellolukemineen) ovat kyseessä? (2 p. + 2 p.)
  - c) Perustele, mitä seuraavista kytkennöistä ei ole mahdollista toteuttaa tavanomaisilla kolmivaihemuuntajarakenteilla ja miksi. Dy7, Yy9, Yd0, Dd3. (2 p.) Huom! Pisteet tulevat perusteluista!
- 5.a) Osoita sopivilla osoitinpiirroksilla, miten syntyy yksinapaisia, avokolmiokäämillä varustettuja jännitemuuntajia käytettäessä jännitesuure, jota käytetään maasulun ilmaisuun maasta erotetussa keskijänniteverkossa. (3 p.)
  - b) Selosta, miksi induktiivisissa virtamuuntajissa käytetään kahta eri sydäntä. Mitä nimitystä sydämistä käytetään ja mitä eroa niillä on? (3 p.)

Heikki Kauppinen  
etu.sivu@lut.



Kuva 1.

a)

b)