

TEL-2010 Sähkötekniikan perusteet K

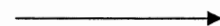
Tentti 14.2.2011

Sami Repo ja Ari Nikander

Tentissä saa käyttää vain Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan laskinta.

1. 15Ω :n resistanssista ja 50 mH :n induktanssista muodostetun rinnankytkennän kanssa on kytketty sarjaan $100 \mu\text{F}$:n kapasitanssi, jonka läpi kulkee 50 A :n virta. Virran taajuus on 50 Hz . Laske
 - a) kytkennän kokonaisjännite ja kytkennän komponenttien yli vaikuttavat jännitteet,
 - b) resistanssin ja induktanssin kautta kulkevat virrat,
 - c) kytkennän tehokerroin ja vaihesiirtokulma,
 - d) piirrä muototarkka osoitinpiirros.
2. Kolmivaiheisen oikosulkumoottorin kilpiarvot ovat seuraavat: nimellisteho $5,5 \text{ kW}$, nimellisjännite 400 V , syöttöjännitteen nimellinen taajuus 50 Hz , nimellisvirta 11 A , tehokerroin $0,72$, nimellipyörimisnopeus 943 r/min . Moottori kytketään verkkoon, jonka jännite on 400 V . Oikosulkukoneen hyötysuhde on 95% . Määritä
 - a) moottorin suhteellinen jättämä,
 - b) moottorin ottama näennäis-, pätö- ja loisteho,
 - c) moottorin tuottama vääntömomentti.
 - d) Minkä suuruisen vääntömomentin ko. oikosulkukone tarvitsee toimiessaan generaattorina nimellisteholla?
3. Ovatko seuraavat väittämät oikein vai väärin. Oikeasta vastauksesta $+1 \text{ p.}$, tyhjästä vastauksesta 0 p. ja väärästä vastauksesta -1 p.
 - a) 50 mA sähkövirta voi olla ihmiselle hengenvaarallinen.
 - b) Todellisen (häviöllisen) muuntajan ensiö- ja toisiokäämin lävistää sama magneettivuo.
 - c) Tähtikytketyt kolmivaiheiset generaattori ja kuorma kytketään toisiinsa johdolla, johon tarvitaan aina kolmen vaihejohtimen lisäksi nollajohdin.
 - d) Sähkömoottorin kolmivaihekäämityksen tehtävänä on muodostaa pyörivä magneettikenttä koneen ilmaväliin.
 - e) Tähti-kolmiokännistys perustuu käynnistyksessä käytettävän tähtikytkennän pienempään jännitteeseen verrattuna kolmiokytkentään, jota käytetään normaalisti.

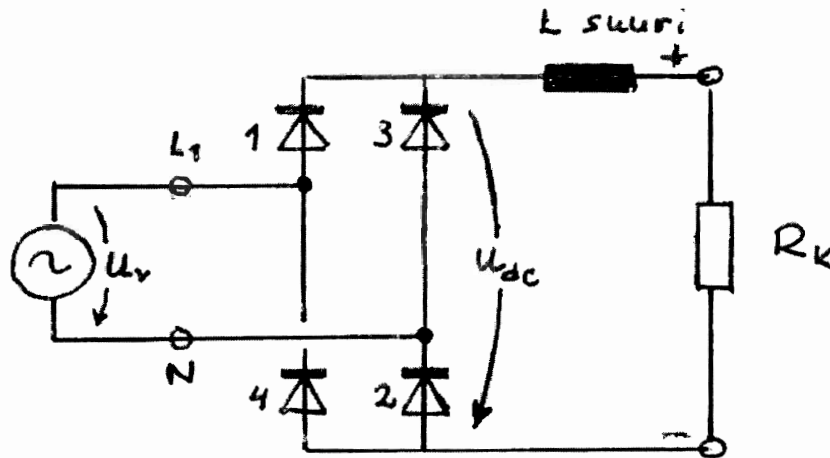
Käännä



4. Vastaa ytimekkäästi, mutta silti tarkasti
- Saman rautasydämen ympärille on käämitty kaksi erillistä käämiä. Toiseen näistä johdetaan vaihtojännite. Selosta mitä ”näky” toisesta käämistä. 2 p.
 - Mikä on Elspot-kaupankäynti? 1 p.
 - Minkälaista tekijöistä koostuvat muuntajan häviöt. Selosta myös lyhyesti mistä nämä johtuvat. Mitä suuruusluokkaa tehomuuntajien (> 10 MW) hyötysuhteet ovat? 2 p.

5. Valitse toinen kysymyksistä.

- Selosta kuvan 1 tasasuuntaajan toimintaperiaate. Piirrä tarvittaessa kuvaaja, jonka perusteella osoitat minkälainen tasajännite vaikuttaa kuorman R_k yli.
- Selosta peruseriaatteet taajuudenmuuttajalla syötetyn oikosulkumoottorin nopeuden säädöstä, kun nopeudensäätöalue on $0 \dots 3 \cdot$ nimellisyörimisnopeus.



Kuva 1.