

TEL-2010 Sähkötekniikan perusteet K

Tentti 18.12.2009

Sami Repo ja Ari Nikander

Tentissä saa käyttää vain Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan laskinta.

1. Kolmivaiheisen oikosulkumoottorin nimellisjännite on 400 V, nimellisvirta 7,0 A, tehokerroin 0,8 ja nimellipyörimisnopeus 705 r/min. Moottori kytketään verkkoon, jonka jännite on 400 V. Moottorin hyötysuhde on 97 %.
 - a) Määritä moottorin napapariluku ja suhteellinen jättämä.
 - b) Kuinka suuri on moottorin verkosta ottama pätö- ja loisteho?
 - c) Kuinka suuren mekaanisen tehon moottori tuottaa?
 - d) Kuinka suuri on moottorin vääntömomentti?
2. 13 Ω :n resistanssista ja 45 mH:n induktanssista muodostetun rinnankytkennän kanssa on kytketty sarjaan 80 μ F:n kapasitanssi, jonka läpi kulkee 50 A $\angle 78,06^\circ$ virta. Virran taajuus on 50 Hz. Laske
 - a) kytkennän kokonaisjännite ja kytkennän komponenttien jänniterasitukset,
 - b) resistanssin ja induktanssin kautta kulkevat virrat,
 - c) kytkennän tehokerroin ja vaihesiirtokulma.
 - d) Piirrä muototarkka osoitinpiirros.
3. Vastaa seuraaviin kysymyksiin muutamalla lauseella:
 - a) Mitä on sähkön tasehallinta?
 - b) Miten voidaan toteuttaa kosketusjännitesuojaus pienjänniteverkossa?
 - c) Minkä vuoksi rauta saturoituu voimakkaassa magneettikentässä?
 - d) Piirrä tähtikytketyn symmetrisen kolmivaihekuorman jännite- ja virtaosoittimien osoitindiagrammi kaikkien vaiheiden osalta samaan kuvaajaan, kun kuorma on induktiivinen.
 - e) Mikä on pyörivän sähkökoneen ankkurireaktio?
 - f) Piirrä kuva diodeilla toteutetusta siltakytkentäisestä tasasuuntaajasta.
4. Vastaa ytimekkäästi
 - a) Selosta yksivaiheisen muuntajan toimintaperiaate
 - b) Piirrä muuntajan sijaiskytkentä
 - c) Kerro sijaiskytkennän komponenttien merkitys kytkennässä
5. Selosta taajuusmuuttajalla syötetyn oikosulkumoottorin nopeudensäädön periaate. Selvitä mitkä tekijät ja millä tavalla vaikuttavat oikosulkumoottorin pyörimisnopeuteen. Kerro tämän jälkeen taajuusohjatun oikosulkumoottorikäytön nopeudensäädön pääperiaatteet. Piirrä lopuksi jonkin nimeämäsi taajuudenmuuttajatyypin rakenne ja nimeä piirtämäsi komponentit.