

S-18.3146 Suurjännitetekniikka (4op)

TENTTI 21.12.2010 9-12 S4

---

1. Eristysrakenne muodostuu kahdesta rinnankytkeystä tasokondensaattorista, joiden kapasitanssit ovat  $C_1 = 100 \text{ nF}$  ja  $C_2 = 200 \text{ nF}$  sekä häviökulmat  $\delta_1 = 4,6^\circ$  ja  $\delta_2 = 5,7^\circ$ . Elektrodien välimatka on 3 mm ja niiden yli vaikuttaa 50 Hz vaihtojännite, jonka tehollisarvo on 6 kV.
  - a. Mikä on eristysrakenteen häviökerroin (3p)
  - b. Laske eristysrakenteen dielektriset häviöt ja kapasitiivinen loisteho Q (3p)
2. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet tai toimintaperiaatteet (6p):
  - a. Venttiilisuoja
  - b. Paschenin laki
  - c. Homogeeninen sähkökenttä
  - d. Osittaispurkaus
  - e. Polarisatio (eristeessä)
  - f. Lämpöläpilyönti
3. Läpilyönti kaasussa. Selitä Townsendin mekanismi (3p). Miten tämä eroaa Streamer-purkauksesta? (3p)
4. Ylijänniteluokittelu. Mitkä ovat ylijännitteiden neljä pääkategoriaa? (2p). Mitkä ovat näiden eri ylijännitteiden pääasialliset aiheuttajat? (4p)
5. Selitä sarjaresonanssimuuntajan toimintaperiaate (3p). Miten tämä eroaa AC-kaskadimuuntajasta? (3p)

S-18.3150 High Voltage Engineering (4 cr)

EXAM 21.12.2010 9-12 S4

---

1. An insulator is composed of two parallel connected plane capacitors  $C_1 = 100 \text{ nF}$  and  $C_2 = 200 \text{ nF}$  with loss angles (dissipation angles)  $\delta_1 = 4.6^\circ$  and  $\delta_2 = 5.7^\circ$ . Electrode distance is 3 mm.  $V_{\text{RMS}}$  is 6 kV at 50 Hz.
  - a. What is the insulator's dissipation factor (loss tangent) (3p)
  - b. Calculate the insulator's dielectric losses and capacitive reactive power  $Q$  (3p)
2. Explain briefly the following terms (1 point each):
  - a. Non-linear resistor type arrestor
  - b. Paschen's law
  - c. Homogeneous electric field
  - d. Partial discharge
  - e. Polarization (in electrical insulation)
  - f. Thermal breakdown
3. Breakdown in gas. Explain Townsend's mechanism (3p) and compare it to the Streamer mechanism (3p).
4. Overvoltage classification. List the four main types (categories) of overvoltages (2p). What are the main causes for these overvoltages (4p)?
5. Explain the working principle of a series resonance transformer (3p). How is this different from an AC cascade transformer (3p)?