



## SVT-4400 Suurjännitetekniikka 2

Tenti 21.9.2009

**EI KIRJALLISUUTTA.** Laskimen käyttö sallittu. Kirjoittakaa vastaukset selvällä käsialalla. Merkitkää jokaiseen vastauspaperiin nimenne ja opiskelijanumeronne. Maksimipistemäärä on 50 p. Tentin hyväksymisraja on 20 p. Vastausintoa ja pirteätä syksyä kaikille!

1. Selvitä lyhyesti seuraavien suurjännitetekniikkaan liittyvien käsitteiden merkitys
  - a) kippivärähtely (2 p.)
  - b) salaman kerrannaisuus (1 p.)
  - c) ukkosjohtimen reduktiokerroin (1 p.)
  - d) myyjän riski suurjännitetestauksessa (1 p.)
  - e) impregnointi (1 p.)
  - f) 15/2 -testi (1 p.)
2.
  - a) Selvitä lyhyesti syyt, minkä vuoksi suurjänniteavojohdoilla ja sähköasemilla käytetään **ukkosjohtimia**. (3 p.)
  - b) Mitä tapahtuu syöksyjänniteaallon (jatkavalle) amplitudille, kun se kohtaa **rinnakkaiskapasitanssin (esim. kompensointikondensaattorin) johdolla?** (2p.)
  - c) Mitä tarkoitetaan **aktiivisella eristimellä?** (2 p.)
  - d) Mitä tarkoitetaan suurjänniteavojohdojen ylijännitesuojaustarkasteluissa käsitteellä **suojauskulma** ja minkälaisia lukuarvoja se voi saada erikorkuisilla johdoilla? (2 p.)
3. Mitkä ovat nykyaikaisten **metallioksidisuojiin (MO-suojien)** edut verrattuna kipinävälillisiin piikarbidisuojiin sähköverkkojen ylijännitesuojina? (5 p.)
4. Minkä tyyppisiä **ylijännitesuojakomponentteja** voidaan käyttää rakennusten sisäisessä **ukkossuojauksessa?** (2 p.)
5.
  - a) Suurjännitekondensaattorielementin valmistukseen on käytettävissä 50 metriä alumiinifoliota (paksuus 5  $\mu\text{m}$ , leveys 31 cm) ja 100 metriä polypropyleenikalvoa (paksuus 13  $\mu\text{m}$ , leveys 31 cm). Pällekkäisistä folioista ja eristyskalvoista käämitään rulla, joka sitten litistetään käämielementiksi. Riittävän jännitelujuuden varmistamiseksi eristyksessä käytetään kahta päällekkäistä polypropyleenikalvoa. Polypropyleenin ja käytettävän kyllästysnesteen suhteellinen permittiviteetti on 2,2. Mikä tulee olemaan kondensaattorielementin kapasitanssi? (Tyhjän permittiviteetti on  $8.85 \times 10^{-12} \text{ As/Vm}$ ). (3 p.)

7. Tee selkoa oheisen kuvan avulla nykyaikaisen suurjännitekaapelin rakenteesta (eri kerroksien nimistä ja "tehtävistä") ja materiaaleista. (6 p.)

