

SVT-3440 Hajautetun sähköntuotannon verkostovaikutukset

Tentti 28.5.2010

Sami Repo, Seppo Valkealahti, Anssi Mäkinen, Kari Mäki ja Pertti Järventausta

Tentissä ei saa käyttää laskinta.

Vastaa viiteen valitsemaasi kysymykseen.

1. Vastaa lyhyesti molempiin kohtiin.
 - a) Uusiutuvan energian sekä erityisesti hajautettuun sähkön tuotantoon liittyvän uusiutuvan energian osuus globaalissa sähkön tuotannossa ja sen muutostrendit.
 - b) Tuuli- ja aurinkovoiman kehittyminen ja rooli tulevaisuudessa osana sähkön tuotantoa.
2. Vastaa lyhyesti molempiin kohtiin.
 - a) Selosta millä tavalla yksittäisen tuuliturbiinin tehoa voidaan säätää.
 - b) Millä edellytyksillä tuulivoimala voi osallistua sähköjärjestelmän taajuuden säätöön? Kuva lyhyesti minkälaisilla tavoilla muuttuvanopeuksinen tuulivoimala voi osallistua taajuuden säätöön.
3. Kerro omin sanoin mitä asioita tulee huomioida ja millä tavalla keskijänniteverkon suunnittelussa liitettäessä hajautettua tuotantoa sähköverkkoon.
4. Keskijännitelähdön varrelle liitetään tahtigeneraattori. Millä tavalla ja miksi generaattori vaikuttaa johtolähdön suojaukseen? Miten generaattorin vaikutus tulee huomioida viereisten lähtöjen suojausten osalta? Millaisessa tilanteessa (generaattorin liityntäpiste, verkonosien vahvuus (impedanssit) ja vikapaikka) liitettävä generaattori voi muodostua ongelmalliseksi keskijännitelähtöjen suojausten suhteen?
5. Kerro minkälaisia vaikutuksia vaihtelevalla tuulivoimalla on yksittäisen tuottajan tasehallintaan ja millaisia keinoja tasevirheen pienentämiseksi tuottajalla on käytettävissä. Tuottaja omistaa kolmekymmentä 20 MW:n tuulipuistoa eri puolella Suomea ja tuulivoiman osuus tuotantokapasiteetista on merkittävän suuri.
6. Kerro minkälaisia paikallisiin mittauksiin perustuvia jännitteen säätömenetelmiä voidaan hyödyntää kasvatettaessa hajautetun sähköntuotannon liittymiskapasiteettia heikossa jakeluverkossa. Kerro myös miten menetelmät toimivat, minkälaisia laitteita niiden hyödyntäminen edellyttää, mitä mahdollisia rajoituksia säätömenetelmiin ja laitteisiin liittyy ja millä tavalla niiden toiminta ilmenee jakeluverkossa.
7. Esittele lyhyesti millaisia ongelmia liittyy suunnittelemaan saarekekäyttöön ja millaisissa sovelluskohteissa suunnitellulla saarekekäytöllä voidaan parantaa asiakkaiden sähkön laatua käyttövarmuuden osalta.