

Suurjännitteen liittymäohje

Sisällysluettelo

1 Yleistä	4
2 Sähkötekniinen suunnittelu	5
2.1 Noudatettavat periaatteet	5
2.2 Kytkinlaitosliityntä	6
2.3 Voimajohtoliityntä	6
2.4 Sähköiset mitoitusarvot	7
2.4.1 110 kV verkon jännite	7
2.4.2 Jännitteen muutokset	7
2.4.3 110 kV verkon maadoitus	8
2.4.4 Välkyntä	8
2.4.5 Yliaallot	8
2.4.6 Lausunnot	8
3 Loistehon kompensointi sekä säädön suunnittelu	9
3.1 Loistehokapasiteetti ja loistehon kompensointi	9
3.2 Liittymispiste ja voimalaitoksen säätö	9
3.3 Voimalaitoksen säätömenetelmän valinta	9
4 Suojaussuunnittelu	10
4.1 Asiakkaan vastuut sähköisessä suojauksessa	10
4.2 Yleisiä periaatteita suurjänniteliittymien suojaukseen	11
4.3 Tuotantoliittymät ja kulutusliittymät, joissa tuotantoa	11
4.4 110 kV nollajännitesuojaus	12
4.5 Tuotannon eroonkytkentä	12

5	Reaaliaikainen tiedonvaihto	14
5.1	Tiedonvaihdon tekninen toteutus	14
5.2	Asiakkaalta tarvittavat reaaliaikatiedot	15
5.3	Toiminta huolto-, vika- ja tietoturvapoikkeamatapauksissa	15
6	Energianmittaus	16
7	Asiakkaalta tarvittavat tiedot ja dokumentit	16
7.1	Liitettävyyden selvitysvaiheessa toimitettavat tiedot	16
7.2	Suunnitteluvaiheessa toimitettavat tiedot	16
7.3	Toteutus- ja kytkentävaiheessa toimitettavat tiedot	18
8	Käyttötoiminta	19
8.1	Yleistä	19
8.2	Käyttöoikeudet ja pääsy liittymispisteen laitteille	19
9	Liitteet	20

1 Yleistä

Tässä ohjeessa:

- Järvi-Suomen Energia Oy, jäljempänä JSE
- Kantaverkkoyhtiö Fingrid, jäljempänä FG

Ohjeessa kuvataan tekniset vaatimukset ja määrittelyt JSE:n verkkoon liittyville suurjänniteliittymille. Ohjetta sovelletaan yhdessä liittymissopimuksen ja Energiateollisuus ry:n sopimusehtojen kanssa uusille JSE:n suurjännitteiseen jakeluverkkoon liittyville kulutus- ja tuotantoliittymille. Periaatteiden soveltamisesta olemassa oleviin liittyimiin sovitaan aina yhteistyössä asiakkaan kanssa.

Nykyisille kohteille sovelletaan samoja ohjeita kuin mitä uudelle verkolle on määritelty. Ohjeesta poikkeamisista tulee sopia aina kirjallisesti etukäteen. Yllä mainittujen lisäksi liittymisessä noudatetaan FG:n voimassa olevia järjestelmätekniisiä vaatimuksia kulutus- ja tuotantolaitoksille sekä sähkövarastoille.

Liittymisprosessi käynnistyy JSE:n verkkosivujen kapasiteetikartan kautta tehtävällä liitettävyystiedustelulla, jossa asiakas kertoo hankkeestaan tarkemmin. Liitettävyystiedustelussa asiakas kertoo mm. hanketyypin, sijainnin, toivotun liittymistehon ja liittymisajankohdan. Liittymisajankohta sovitaan erikseen ja kirjataan liittymissopimukseen. Liittymisprosessi liitettävyystiedustelusta sopimuksen allekirjoitukseen saakka hoidetaan JSE:n Teknisen palvelun kautta.

Teknisen palvelun yhteystiedot:

Sähköposti: liittymamyynti@sssoy.fi
Puhelin: 0800 90444 (valikosta valinta 2)

Suunnitteluvaiheessa asiakas ja JSE toimittavat toisilleen tietoja, joiden perusteella osapuolet voivat laatia yksityiskohtaisempia suunnitelmia sekä JSE kommentoi asiakkaan toimittamia suunnitelmia. Suunnitteluvaiheessa asiakas ja JSE solmivat myös liittymissopimuksen. Liittymissopimuksessa sovitaan liittymistapa, toimitusaika ja liittymispiste. Liittymispisteellä tarkoitetaan kohtaa, jossa eri sähkölaitteiston haltijoiden omistusrajat sijaitsevat ja jossa asiakkaan laitteisto liitetään JSE:n sähköverkkoon. Liittymistapa sovitaan liittymille aina tapauskohtaisesti asiakkaan kanssa.

Jotta liittymissopimus voidaan solmia, täytyy seuraavat ehdot täytyä:

- Hankkeen toteuttamiseksi on olemassa lainvoimainen kaava
- Hankkeen toteuttamiseksi tarvittavat rakennusluvat ovat lainvoimaisia
- Asemapiirustus on toimitettu JSE:lle
- Liittymisjohdon mahdollinen lunastuslupa on lähetetty
- Liittymisjohdon mahdollinen hankelupa on lähetetty Energiavirastolle tai on saatava vahvistus, ettei hankelupaa tarvita
- Liittymällä on kantaverkonhaltijan kirjallinen lupa liittymissopimuksen tekemiseksi, jos liittymä sellaista tarvitsee
- Asiakkaan toimittama kulutus- ja / tai tuotantoennuste viiden vuoden ajalta

Toteutusvaiheessa osapuolet rakentavat laitteistojaan suunnitelmien mukaisesti ja huolehtivat teknisistä tarkastuksista, että laitteistot voidaan liittää verkkoon. Toteutusvaiheen aikana asiakas ja JSE sopivat verkkopalvelusopimuksen. Kytkevävaiheessa asiakkaan laitteisto liitetään JSE:n verkkoon.

Edellä esitetyt liittymisen eri vaiheet etenevät samanaikaisesti Fingridin järjestelmäteknisten vaatimusten todentamisprosessien kanssa. Liittymiseen sisältyy myös eri osa-aluekohtaisia prosesseja, kuten tietoliikenteen käyttöönottoprosessi tai mittarointi. Jokaiseen vaiheeseen ja prosessiin liittyy tietojen toimittamista osapuolten välillä, mihin tulee kiinnittää erityistä huomiota prosessin sujuvoittamiseksi. Asiakkaan tulee huolehtia, että vaaditut tiedot toimitetaan ajoissa JSE:lle FG:n järjestelmäteknisten vaatimusten todentamisprosessin tietojen kanssa.

2 Sähkötekniinen suunnittelu

2.1 Noudatettavat periaatteet

JSE:n suurjännitteiseen jakeluverkkoon liityttäessä on noudatettava voimassa olevia suurjännitteisen jakeluverkon liittymisehtoja (SJLE), sekä voimassa olevia FG:n ohjeita ja vaatimuksia velvoittavilta osilta. Kulutus- ja voimalaitosten on lisäksi täytettävä FG:n kulloinkin voimassa olevat järjestelmätekniset vaatimukset, niin kulutuksen (KJV), tuotannon (VJV) kuin sähkövarastojen (SVJ) osalta. Näiden lisäksi tulee huomioida velvoittavat suomalaiset sekä eurooppalaiset määräykset, standardit, asetukset, normit ja verkkosääntöjen asettamat vaatimukset.

Suurjännitteisen jakeluverkon liittynät tarkastellaan aina tapauskohtaisesti. Liittymispiste ja -tapa määritetään JSE:n toimesta. Liityntätapoina sovelletaan kytkinlaitos- ja

voimajohtoliityntöjä. Teknisissä liityntäratkaisuissa pyrimme noudattamaan FG:n vastaavaa ohjeistusta.

Asiakas on velvollinen pyytämään risteämäläusunnon suunnitellessaan ja / tai rakentaessaan JSE:n 110 kV-johdon läheisyyteen.

Poikkeustilanteissa ja poikkeuskytkentätilanteissa liittymän tehoa voidaan joutua rajoittamaan. Tehon rajoittamisista sovitaan asiakkaan kanssa.

2.2 Kytkinlaitosliityntä

Alla on esitetty vähimmäisvaatimuksia liityttäessä JSE:n kytkinlaitokseen. Vaatimukset tarkastellaan sekä vahvistetaan tapauskohtaisesti.

- Asiakas vastaa oman liittymisjohtonsa rakentamisesta.
- Asiakkaan johto liitetään JSE:n omistamaan 110 kV:n kenttään. JSE omistaa liittymiskentän laitteet, omistusrajana ovat liityntäkentän asiakkaan liittimet.
- Voimajohdolla liityttäessä tarvittavan pääteportaalin suunnittelu ja rakentaminen kuuluu liittyjälle, ellei toisin sovita. Pääteportaalin rakenne ja sijoittaminen täytyy hyväksyttää JSE:llä.
- Kaapelilla liityttäessä liittyjä omistaa kaapelin, kaapelipäätteen, kaapelipäätetelineen sekä ylijännitesuojat sekä liitosköydet liittimiseen.
- JSE vastaa järjestelyistä omalla kytkinasemallaan.
- Kytkinlaitosliitynnässä suurin sallittu liitettävä teho sekä muuntajakoko ja muuntajan tekniset vaatimukset tarkastellaan tapauskohtaisesti. Käyttöön otettavat muuntajat täytyy hyväksyttää JSE:llä.
- 40 MVA ja sitä suuremmat muuntajat on varustettava vaihekohtaisesti ohjattavilla napasynkronoiduilla katkaisijoilla.
- Yli 25 MVA muuntajat on varustettava differentiaalisuojauksella.

2.3 Voimajohtoliityntä

Alla on esitetty vähimmäisvaatimuksia liityttäessä JSE:n voimajohtoon. Vaatimukset tarkastellaan sekä vahvistetaan tapauskohtaisesti.

- Liitynnän kauimmaisen liityntäköyden maksimietäisyys voimajohdon pylvästä on 25 metriä. Liityntäköydet on suunniteltava siten, että ne sallivat voimajohdon korkeusvaihtelun.
- Liityntärakenteiden ja liityntäkentän aidan vähimmäisetäisyys voimajohdon maanpäällisistä rakenteista on kolme metriä, mutta haruksista muihin rakenteisiin 4,4 metriä.
- Muuntajan etäisyys lähimmästä vaihejohtimesta pitää olla vähintään 10 metriä.

- Rakennuksen etäisyys laitimmaisesta vaihejohtimesta pitää olla vähintään 20 metriä.
- Voimajohdon alle ei sallita muita rakenteita kuin liityntäköysien tukieristimet.
- Liityntä on oltava kytkettävissä irti jännitteisenä kauko-ohjattavalla kytkinlaitteella.
- Liittymispisteen erotin on varustettava oikosulkukestoisilla maadoituskytkimillä työturvallisuuden varmistamiseksi. Maadoituskytkimet on asennettava liityntäkentän sekä JSE:n voimajohdon puolelle.
- Muuntajan tekniset vaatimukset tarkastellaan aina tapauskohtaisesti.
 - 25 MVA ja sitä suuremmat muuntajat varustetaan napasynkronoiduilla katkaisijoilla sekä differentiaalisuojauksella
- Liityntäkentän sähköasemalla voi olla useampi muuntaja, mutta muuntajien alajännitepuolet eivät kuitenkaan saa olla kytkettynä rinnan.
- Liittymispiste eli omistusraja voimajohdolla ovat asiakkaan omistamat liityntäköysien yläpuolelle liittimet.
- Liityttäessä kaapelilla liityntä teknisestä toteutuksesta sovitaan erikseen ottaen huomioon kaapeleiden tekniset ominaisuudet sekä liittymispaikka.

2.4 Sähköiset mitoitusarvot

2.4.1 110 kV verkon jännite

JSE:n 110 kV sähköverkossa jännitteen vaihtelualue perustuu kantaverkon jännitteeseen sekä kantaverkon jännitteenvaihteluun. Verkon jännite on normaalitilanteessa 105–123 kV ja häiriö- ja poikkeustilanteessa 100–123 kV. Lähtökohtaisesti liittymispisteen jännitteenä voidaan suunnittelussa pitää 118 kV, mutta liittymispisteen jännite on hyvä varmistaa suunnitteluvaiheessa JSE:lta.

2.4.2 Jännitteen muutokset

Nopeat jännitemuutokset liittyvät lähinnä kytkentätilanteisiin. Kulutuksen kytkeminen, voimalaitoksen käynnistyminen tai äkillinen irtoaminen verkosta voivat aiheuttaa merkittäviä ja nopeita jännitemuutoksia.

Kulutus- tai voimalaitoksen kytkeminen sähköjärjestelmään ei saa aiheuttaa yli 3 %:n muutosta laitoksen liittymispisteen jännitteessä. Tarpeesta rajoittaa päätöksen kulutusta tai tuotannon nousunopeutta laitoksen käynnistämisen yhteydessä, tulee sopia erikseen liittymispisteen JSE:n kanssa. Kulutus- tai voimalaitoksen verkosta poiskytketyminen ei saa aiheuttaa yli 4 %:n muutosta liittymispisteen jännitteeseen.

Toisaalta, jos sähköasemalle on kytketty asiakkaita, jotka ovat erityisen herkkiä nopeille jännitemuutoksille ja kulutus- tai tuotantoliittymän verkosta poiskytketymistä pidetään todennäköisenä, voidaan nopeille jännitemuutoksille joutua soveltamaan tiukempia raja-arvoja.

2.4.3 110 kV verkon maadoitus

110 kV verkon maadoitusten hallinnasta vastaa FG. JSE, liittyjä ja FG sopivat yhteistyössä tarveperusteisesti muuntajien tähtipisteiden maadoitustavasta sekä liittyjän ja FG:n välisistä vastuista ja velvoitteista.

Muuntajan suojaamiseksi ylijännitteiltä maadoittamaton tähtipiste suositellaan varustettavaksi ylijännitesuojalla. Myös muiden laitteiden ylijännitesuojausta suositellaan kytKentä- ja ukkosylijännitteiden varalta.

Liitettävän laitteiston maadoitukset tulee liittää vähintään kahdella erillisellä 50 mm² Cu maadoitusköydellä liittymispisteessä sijaitseviin maadoituksiin, joko ukkosköysiin tai sähköaseman maadoitukseen. Lisäksi liitettävän voimajohdon ukkosköydet tulee liittää liittymispisteessä sijaitseviin maadoituksiin, joko ukkosköysiin tai sähköaseman maadoitukseen.

2.4.4 Välkyntä

Liittyjän tulee pyydettäessä toimittaa laskelmat liittymänsä aiheuttamasta välkyntäemissiosta. JSE toimittaa tarvittavat lähtötiedot välkyntäemission laskemiseksi. Häiritsevyysindeksit tulee olla laskettuna sekä käynnistyksestä aiheutuvalle välkyntälle, että jatkuvan käytön aiheuttamalle välkyntälle. Laskelmat pitää toimittaa kokonaisuudessaan JSE:lle.

2.4.5 Yliaallot

Kulutus- tai tuotantolaitoksen aiheuttamat yliaallot ja kokonaisjännitesärö eivät saa ylittää standardissa SFS-EN 50160 määritetyjä raja-arvoja.

2.4.6 Lausunnot

Ennen kaikkea rakentamista tai toimintaa JSE:n voimajohdon tai sähköaseman läheisyydessä, on tehtävä lausuntopyyntö. Esimerkiksi sähköverkon ja muun infran rakentamisesta vaaditaan aina lausunto. Lausuntopyynnot tehdään JSE:n käyttöpalvelun tarjoajalle Enerva Oy:lle lomakkeella [Lausuntopyynnot Enerva](#). JSE tai Enerva toimittaa lausunnon pyytäjälle. Lausuntopyyntö tulee tehdä hyvissä ajoin hankkeen suunnitteluvaiheessa. Lausunnon tarkoitus ei ole hyväksyä tai hylätä suunnitelmia, vaan antaa selkeät raamit toteutukselle. Ennen rakentamisen aloitusta on pyydettävä uusi lausunto, mikäli suunnitteluvaiheen jälkeen on tullut muutoksia tai tarkennuksia Asiakkaan toteutussuunnitelmaan.

Lausuntopyynnön pitää sisältää tieto hankkeen vastaavasta tahosta ja tieto siitä, mitä voimajohdon tai sähköaseman läheisyydessä ollaan tekemässä. Pyyntöön tulee lisätä tarkat sijainti- ja karttatiedot kohteesta.

3 Loistehon kompensointi sekä säädön suunnittelu

3.1 Loistehokapasiteetti ja loistehon kompensointi

Liitettävän kulutusliittymän osalta loistehon kompensointi on mitoitettava siten että liittymispisteessä ei tuoteta eikä kuluteta merkittävää määrää loistehoa missään tilanteessa. Asiakkaan oman laitteen rikkoutuessa verkonhaltijalle pitää välittömästi ilmoittaa, että milloin laitteisto on takaisin verkossa.

Liitettävän voimalaitoksen on täytettävä loistehokapasiteetin osalta kulloinkin voimassa olevat kantaverkkoyhtiön Voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset (VJV) tai sitä vastaavan dokumentin vaatimukset. Mikäli Voimalaitosten järjestelmäteknisissä vaatimuksissa ei ko. voimalaitokselle aseteta loistehokapasiteettivaatimuksia, mitoitetaan loistehokapasiteetti lähtökohtaisesti siten, että voimalaitos kykenee toimimaan liittymispisteessä tehokertoimella 1,0 kaikissa tilanteissa.

Tehokerroinvaatimus koskee myös tyhjäkäyntitilannetta, jolloin voimalaitos ei tuota pätötehoa. Näin ollen myös tyhjäkäyntitilanteessa laitoksen tulee pystyä toimimaan normaalilla loistehoalueella.

3.2 Liittymispiste ja voimalaitoksen säätö

Liittymispisteessä asiakkaan laitteisto liitetään liittymissopimuksessa määriteltyyn sijaintiin. Sähköiset arvot sekä säädön parametrit annetaan aina liittymispisteessä. Mikäli liittymispiste sijaitsee etäällä varsinaisesta voimalaitoksesta, mutta välissä oleva verkko ei vaikuta merkittävästi voimalaitoksen loistehokapasiteettiin, voidaan säätäjän tarvitsemat mittaukset sijoittaa samaan pisteeseen kuin itse voimalaitos ja voimalaitossäätäjä. Tällöin säädön parametrit voidaan antaa kyseiseen pisteeseen.

3.3 Voimalaitoksen säätömenetelmän valinta

Säätömenetelmällä tarkoitetaan tässä yhteydessä tuotantolaitoksen tuottaman tai kuluttaman loistehon säätöä. Liitettävällä voimalaitoksella on oltava mahdollista valita säätömenetelmäksi vakiojännitesäätö, vakiloistehosäätö tai vakiotehokerroinsäätö.

Suurjännitteiseen jakeluverkkoon liittyvällä voimalaitoksella ensisijaisena säätömenetelmänä käytetään vakiojännitesäätöä, jolloin voimalaitos pyrkii tuottamaan tai kuluttamaan loistehoa pitääkseen liittymispisteen jännitetason asetellussa tasossa.

Edellä mainitun lisäksi tuotantolaitoksen säätöä suunniteltaessa on otettava huomioon Voimalaitosten järjestelmätekniisten vaatimusten asettamat vaatimukset voimalaitoksen säädölle.

4 Suojaussuunnittelu

Liittyessä JSE:n suurjännitteiseen jakeluverkkoon, noudatetaan kulloinkin voimassa olevia liittymisehtoja. Edellisten lisäksi liittyjän tulee noudattaa kulloinkin voimassa olevia kantaverkkoyhtiön vaatimuksia niiltä osin, kun ne asettavat vaatimuksia suurjännitteisen jakeluverkon liittynöille.

Kulutusliittymien, voimalaitosten ja sähkövarastojen sekä näiden yhdistelmien on lisäksi täytettävä kantaverkkoyhtiön kulloinkin voimassa olevat järjestelmätekniiset vaatimukset kulutukselle (KJV) ja / tai tuotannolle (VJV), mukaan lukien sähkövarastot (SVJ). Lisäksi on huomioitava eurooppalaisten verkkosäätöjen asettamat vaatimukset.

JSE:n suurjännitteiseen jakeluverkkoon liittyvien laitteistojen tulee täyttää suojausta koskevat vaatimukset, jotka on määritelty kantaverkkoyhtiön ohjeessa ”Kantaverkon ja asiakasliittyntöjen relesuojaus”, tai sitä vastaavassa ohjeessa.

Tässä ohjeessa esitellään myös vaatimukset tuotannon ja kulutuksen suojaukselle JSE:n sähköverkon kannalta, jotta JSE voi jakeluverkonhaltijana varmistaa sähköverkkonsa riittävän turvallisuustason ja toisaalta muun sähköverkon suojauksen tarkoituksenmukaisen toiminnan.

Mikäli ilmenee tarve poiketa tässä esitetyistä yleisistä vaatimuksista, tulee asiasta sopia kirjallisesti JSE:n kanssa.

4.1 Asiakkaan vastuut sähköisessä suojauksessa

Asiakkaan sähkölaitteisto (voimalaitos, sähköasema tai muu vastaava) tulee varustaa tarkoitukseen sopivilla suojalaitteilla. Asiakas vastaa itse sähkölaitteistonsa tarkoituksenmukaisesta suojaamisesta. Sähkölaitteiston suojaukselle on asetettavat sellaiset vaatimukset, että sähkölaitteisto kestää rikkoutumatta normaalit verkon käyttöhäiriöt, esimerkiksi oikosulut, maasulut, sekä näistä aiheutuvat jälleenkytkennät. Lisäksi sähkölaitteiston tulee kestää yllättävät jakelukeskeytykset esimerkiksi jakeluverkon tai yläpuolisen verkon viassa, sekä hetkelliset häiriöt ja vikojen aiheuttamat muutokset verkon jännitteissä, virroissa ja taajuudessa.

Asiakas vastaa sähkölaitteistonsa suojausasetteluiden suunnittelusta siten, että henkilö- ja laiteturvallisuus eivät vaarannu, ja laitevauriot vältetään. Suojausasettelut tulee suunnitella siten, että ne eivät ole ristiriidassa järjestelmätekniisten vaatimusten kanssa.

Asiakas vastaa hallitsemiensa suojalaitteiden asetteluista ja asetteluiden soveltuvuudesta kyseisen sähkölaitteiston suojaukseen sekä suojalaitteiden asianmukaisesta kunnossapidosta.

Suojalaitteiden toiminta-arvojen suunnittelu tapahtuu aina yhteistyössä JSE:n suojaussuunnittelijan kanssa. Olennaisten suojalaitteiden koestuspöytäkirjat sekä laitteiston käyttönotosta, että myöhemmistä kunnossapitokoestuksista tulee toimittaa JSE:lle, jotta JSE voi jatkossakin varmistaa suojauksen selektiivisyyden ja varmistua suojauksen tarkoituksenmukaisesta toiminnasta. Oleellisista muutoksista suojausasetteluihin liittyen tulee toimittaa tieto välittömästi verkonhaltijalle.

4.2 Yleisiä periaatteita suurjänniteliittymien suojaukseen

Yli 25 MVA muuntajilla päämuuntajakentän ensisijaisena suojana tulee käyttää differentiaalisuojaa.

JSE suosittelee myös 25 MVA ja pienempien päämuuntajien suojaamista differentiaalisuojalla. Mikäli differentiaalisuojausta ei näissä tapauksissa käytetä, tulee päämuuntajakentän suojauksen osalta kuitenkin täyttää kantaverkkoyhtiön vaatimukset asiakasliityntöjen relesuojaukselle. JSE voi lisäksi tapauskohtaisesti vaatia 25 MVA tai sitä pienempien päämuuntajien ensisijaiseksi suojaksi differentiaalisuojaa, mikäli selektiivisyys syöttävän verkon suojauksen kanssa niin edellyttää.

25 MVA tai sitä suuremmilla muuntajilla tulee suojauksen selektiivisyyden varmistamiseksi keskijännitepuolen kisko- tai lähioikosulkuviat poistaa enintään 0,2 sekunnissa (200 ms). Myös pienempien päämuuntajien tapauksessa JSE suosittelee keskijännitepuolen kisko- ja lähioikosulkuvioissa nopeita laukaisuaikoja, mutta selektiivisyyden puolesta laukaisuajaksi sallitaan enintään 0,5 sekuntia.

Liityntäkentän pää- ja varasuojauksella tulee olla erillinen, varmistettu DC-apujännitesyöttö, jolla on 24 h toiminta-aika.

4.3 Tuotantoliittymät ja kulutusliittymät, joissa tuotantoa

Suojausvaatimusten tarkoituksena on ensisijaisesti taata sähköverkon turvallisuus sekä mahdollistaa sähköverkon suojauksen tarkoituksenmukainen toiminta, mukaan lukien jälleenkytkentöjen onnistuminen. Tämä edellyttää, että tuotantolaitteisto ei saa jäädä ylläpitämään sähköverkon jännitettä tilanteessa, jossa syöttävän verkon katkaisijat ovat avautuneet esimerkiksi sähköverkon vikatilanteessa. Tällaisen tahattoman saarekkeen muodostuminen tulee olla estetty voimalaitoksen suojauksilla (yli- ja alitaajuussuojilla, yli-

ja alijännitesuojilla, sekä saarekkeenestosuojalla). Suojausta tulee tältä osin täydentää päämuuntajakentän sekä pää-, että varasuojan yli- ja alijännitesuojalla sekä yli- ja alitaajuussuojalla.

Suojausasettelut tulee suunnitella siten, että ne eivät ole ristiriidassa järjestelmäteknisten vaatimusten kanssa. Kuitenkin VJV:n säätötekniset vaatimukset ovat toissijaisia sellaisessa tilanteessa, jossa havaitaan riski henkilöturvallisuuden vaarantumiselle. Tällöin sähköinen suojaus ja turvallisuus ovat etusijalla voimalaitoksen säätöön nähden.

Suojausvaatimuksissa esitetyt tehorajat tarkoittavat yhteenlaskettua sähköntuotannon kokonaistehoa, mikä voi koostua yhdestä tai useammasta tuotantolaitteistosta. Tuotantolaitteistolla tarkoitetaan tässä mitä tahansa sähköntuotantoyksikköä, mukaan lukien sähkövarastot.

4.4 110 kV nollajännitesuojaus

Muuntaja, jonka kautta tuotantoa liittyy verkkoon, tulee varustaa 110 kV nollajännitesuojauksella.

Nollajännitesuojausta ei tarvita, mikäli kumpikin seuraavista ehdoista täyttyy:

- (jokaisen) yksittäisen tuotantolaitteiston tuotantoteho on alle 1 MW, ja
- päämuuntajan syöttöalueella oleva kokonaistuotantoteho on alle 50 % siitä määrästä, mitä päämuuntajan syöttöalueella kulutetaan tehoa

Mikäli nollajännitesuojaus jätetään tämän perusteella pois, on JSE:llä oikeus myöhemmin vaatia liittyjää täydentämään päämuuntajakentän suojausta nollajännitesuojauksella siinä tilanteessa, että kokonaistuotantoteho ylittää 50 % rajan kulutetusta tehosta, tai päämuuntajakentän syöttöalueelle liittyy 1 MW tai sitä suurempi yksittäinen tuotantolaitteisto.

Asiakas voi itse päättää laukaistaanko 110 kV nollajännitesuojauksella päämuuntajakentän ylä- tai alajännitepuolen katkaisija, vai keskijännitepuolen ne lähdöt, joille tuotanto on liittynyt.

4.5 Tuotannon eroonkytkentä

Tuotannon eroonkytkentä tulee rakentaa jokaiselle tuotantoliittymälle. Mikäli kyseessä on kulutusliittymä, jonka taakse liittyy tai on liittynyt tuotantoa, sovelletaan eroonkytkennän vaatimuksissa alla määriteltyjä raja-arvoja.

Tuotannon eroonkytkentää ei tarvita, mikäli kumpikin seuraavista ehdoista täyttyy:

- (jokaisen) yksittäisen tuotantolaitteiston tuotantoteho on alle 1 MW, ja
- päämuuntajan syöttöalueella oleva kokonaistuotantoteho on alle 50 % siitä määrästä, mitä päämuuntajan syöttöalueella kulutetaan tehoa

Mikäli eroonkytkentäsuojauksen jätetään tässä mainittujen ehtojen perusteella pois, on JSE:llä oikeus myöhemmin vaatia liittyjää täydentämään päämuuntajakentän suojausta eroonkytkentäsuojauksella siinä tilanteessa, että kokonaistuotantoteho ylittää 50 % rajan kulutetusta tehosta, tai päämuuntajakentän syöttöalueelle liittyy 1 MW tai sitä suurempi yksittäinen tuotantolaitteisto.

Eroonkytkennän toteutus riippuu tuotannon tehosta seuraavien vaihtoehtojen mukaisesti.

Vaihtoehto A: Tuotannon eroonkytkentä (1-5MW)

1–5 MW tuotannolle rakennetaan paikallinen eroonkytkentäreleistys. Paikallisen eroonkytkentäreleistyksen tulee täyttää kantaverkkoyhtiön kulloinkin voimassa olevan ohjeen "Kantaverkon ja asiakasliityntöjen relesuojauksen", tai tätä korvaavan ohjeen mukaiset vaatimukset.

Asiakas voi itse päättää laukaistaanko eroonkytkentäreleistyksellä päämuuntajakentän ylä- tai alajännitepuolen katkaisija, vai keskijännitepuolen ne lähdöt, joille tuotanto on liittynyt. JSE suosittelee eroonkytkennän laukaisun viemistä niille keskijännitelähdöille, joille tuotanto on liittynyt.

Vaihtoehto B: Tuotannon eroonkytkentä (yli 5MW)

JSE määrittelee tapauskohtaisesti, rakennetaanko 5 MW tai sitä suuremmalle tuotantoteholle paikallinen eroonkytkentäreleistys vai eroonkytkennän viestiyhteys (EVY). Pääasiallinen toteutustapa on kuitenkin paikallinen eroonkytkentäreleistys. JSE:lla on kuitenkin oikeus edellyttää eroonkytkennän viestiyhteyden rakentamista jälkikäteen niissä kohteissa, joissa eroonkytkentä toteutetaan paikallisesti.

Paikallinen eroonkytkentäreleistys toteutetaan muusta 110 kV suojauksesta erillisellä, asiakkaan hankkimalla ja asiakkaan omistukseen jäävällä, releellä. Konfiguroinnissa huomioidaan mahdollisuus eroonkytkennän viestiyhteyden (EVY) lisäämiselle siten, että vastaanottoehto konfiguroidaan releelle valmiiksi (ml. SCADA-signaalit). Suunnitteluvaiheessa huomioidaan mahdollisuus eroonkytkennän viestiyhteyden lisäämiselle tilavarauksena tietoliikenne- ja IO-laitteille.

JSE:n verkkoon ei rakenneta paikallisen eroonkytkentäreleistyksen täydentämiseksi reaaliaikatietoihin perustuvaa eroonkytkentää. JSE:llä on kuitenkin oikeus edellyttää reaaliaikatietoihin perustuvaa eroonkytkentää jälkikäteen kantaverkkoyhtiön kulloinkin voimassaolevan ohjeistuksen mukaisesti.

Mikäli kohteeseen määritellään rakennettavaksi eroonkytkennän viestiyhteys (EVY), rakennetaan se vain määriteltyyn pääsyöttösuuntaan. Varasyöttötilanteita varten JSE:n suurjännitteiseen jakeluverkkoon liittyvä tuotanto varustetaan aina eroonkytkennän viestiyhteyden (EVY) lisäksi paikallisella eroonkytkentäreleistyksellä. Näin varmistetaan, että tuotannolla on eroonkytkentäsuojaus myös varasyöttötilanteissa, jolloin pääsyöttösuuntaan rakennettu EVY ei toimi.

Eroonkytkennän viestiyhteyden tulee täyttää kantaverkkoyhtiön kulloinkin voimassa olevan ohjeen "Kantaverkon ja asiakasliityntöjen relesuojaus", tai tätä korvaavan ohjeen mukaiset vaatimukset. Asiakas voi itse päättää laukaistaanko eroonkytkentäreleistyksellä päämuuntajakentän ylä- tai alajännitepuolen katkaisija, vai ne keskijännitepuolen lähdöt, joille tuotanto on liittynyt. JSE suosittelee eroonkytkennän laukaisun viemistä niille keskijännitelähdöille, joille tuotanto on liittynyt.

Etälaukaisusignaali kulkee vastaanottoehdon kautta, joka on tarkemmin kuvattu kantaverkkoyhtiön ohjeessa. JSE:n suurjännitteiseen jakeluverkkoon liittyttäessä vastaanottoehto toteutetaan muusta 110 kV suojauksesta erillisellä asiakkaan hankkimalla ja asiakkaan omistukseen jäävällä releellä.

5 Reaaliaikainen tiedonvaihto

Liittyjä toimittaa tarvittavat tiedot suoraan FG:lle ja tiedoksi JSE:lle. Reaaliaikaisen tiedonvaihdon vaatimukset perustuvat FG:n voimassa oleviin järjestelmätekniisiin vaatimuksiin ja ohjeistukseen reaaliaikaisesta tiedonvaihdosta.

Reaaliaikaisten mittaus- ja tilatietojen tulee olla JSE:n Energian käytönvalvontajärjestelmässä siinä vaiheessa, kun uusi voimalaitos tai kytkinlaitos/sähköasema liitetään sähköverkkoon.

5.1 Tiedonvaihdon tekninen toteutus

Reaaliaikaisessa tiedonvaihdossa käytetään ICCP protokollaa. Lisäksi voidaan käyttää myös IEC 60870-5-104 protokollaa.

Asiakas ja JSE:n yhteyshenkilö sopivat testausajankohdan yhdessä hyvissä ajoin ennen suunniteltua käyttöönottoa. Asiakkaan tulee toimittaa JSE:n yhteyshenkilölle koestussuunnitelma ja signaalilista siirrettävistä tiedoista sähköpostilla viimeistään neljä viikkoa ennen reaaliaikaisen tiedonvaihdon testausta ja käyttöönottoa.

Reaaliaikaisen tiedonvaihdon päivitysväli saa olla korkeintaan 60 sekuntia. Tietoliikenteen tarkemmat määrittelyt sovitaan projektikohtaisesti asiakkaan kanssa. Tietoliikenteessä noudatetaan kulloinkin voimassa olevia Järvi Suomen Energian tietoturvaohjeistuksia.

5.2 Asiakkaalta tarvittavat reaaliaikatiedot

JSE:lle tarvitaan seuraavat verkon käyttövarmuuden ylläpitoa koskevat tiedot:

- Pätö- ja loistehomittaukset tuotantotyypeittäin eriteltynä (P, Q)
- Tehokerroin
- Liityntätason virta- ja jännitemittaukset (I, U)
- Kytkinlaitteet liityntäkatkaisijaan saakka, mukaan lukien maadoituserottimet
- Liityntätason päämuuntajan käämikytkimen asentotieto
- Liityntätason suojausien itsevalvonta-, havahtumis- ja laukaisutiedot
- Mikäli eroonkytkentäsuojat eivät laukaise liityntäkatkaisijaa, tarvitaan yksiselitteinen tieto tuotannon irtoamisesta verkosta
- Voimalaitoksilta voimalaitoksen säätäjän säätötapa (tehokerroin, vakiojännitesäätö ja vakiooistehosäätö) sekä tieto loistehon säädön tilasta
- Loistehon säätö, päällä / pois
- Loistehon säätötapa
- Pätötehon säätö, päällä / pois
- Pätötehon säätötapa
- Pätötehon rajoitus, päällä / pois
- Pätötehon rajoituksen tehoraja

Lisäksi muut erikseen sovitut tiedot pyydettyäessä.

5.3 Toiminta huolto-, vika- ja tietoturvapoikkeamatapauksissa

Asiakkaan tulee ilmoittaa JSE:n käyttökeskukseen mahdolliset huoltokatkotilanteet. Ilmoituksessa tulee olla huoltokatkon alku- ja loppuaika sekä mahdolliset vaikutukset JSE:n järjestelmiin ja laitteisiin.

Pitkittyneissä (6 h) vikatapauksissa asiakkaan tulee ilmoittaa sähköpostitse JSE:n käyttökeskukseen arvioitu vian päättymisaika. Viasta palautumisen jälkeen asiakkaan tulee ilmoittaa käyttökeskukseen, jos viasta on voinut aiheutua vaikutuksia JSE:n järjestelmiin tai laitteistoihin.

6 Energiannmittaus

JSE omistaa ja vastaa mittauslaitteistosta sekä niiden asennuksista ja ylläpidosta.

Vaatimukset mittauksen toteutukseen on esitetty erillisessä **JSE:n energiannmittauksen teknisessä ohjeessa (linkki avautuu verkkosivulle)**.

7 Asiakkaalta tarvittavat tiedot ja dokumentit

Suunnitelmien, raporttien ja kokeiden sisällöstä sekä toimitettavien dokumenttien aikatauluille esitetään vaatimukset FG:n järjestelmäteknisissä vaatimuksissa. JSE:lle tulee toimittaa näiden lisäksi myös muut verkkoliityntää koskevat tässä kappaleessa eritellyt tiedot, dokumentit ja suunnitelmat.

7.1 Liitettävyyden selvitysvaiheessa toimitettavat tiedot

- Asiakkaan yhteystiedot
- Liitynnän perustiedot ja alustava sijainti
- Muuntajan ja haarajohdon tiedot
- Liittymistapa ja -paikka
- Taustaverkon tiedot (JSE toimittaa asiakkaalle)

Huolellisella esiselvityksellä valmistaudutaan suunnitteluvaiheeseen ja varmistetaan suunnittelun lähtökohdat. JSE varmistaa liitettävyyden ja huolehtii yhteistyöstä yläpuolisen verkonhaltijan kanssa.

7.2 Suunnitteluvaiheessa toimitettavat tiedot

- Asiakas- ja hanketiedot liittymissopimuksen tekoa varten
- Tarkat sijaintitiedot
- Sijoitus- ja leikkauspiirustukset
- Aluekartta
- Pääkaavio
- Maadoitukset
- Sijaintikoordinaatit
- Haarajohdon tiedot

- Viestiyhteystiedot
- Liittyvän 110 kV sähköaseman ja voimajohdon vaarajänniteselvitys
- Risteämälausuntopyyntö ja risteämälausunto (JSE toimittaa asiakkaalle)
- Pyydettyä selvitys välkynnästä
- Suojausta koskevat ja täydentävät dokumentit (koskee myös VJV:ssä määriteltyä A-tyyppin tuotantolaitteistoa niissä tapauksissa, että tuotantoteho on 100 kVA tai enemmän)
- Suojauskaavio
- Suunnitellut suojausasettelut sekä mahdolliset suojausselvitykset
- Tiedot saarekesuojan toimintaperiaatteesta (tuotantokohteet)
- Selvitys mahdollisesta EVY-toteutuksesta (yli 5 MW tuotantokohteet)
- Tietoliikenteen toteutus (viimeistään neljää viikkoa ennen koestusta):
- Koestussuunnitelma ja valvomotoimijan yhteystiedot*
- Signaalilista
- Energiamittauksen toteutus (viimeistään neljää viikkoa ennen mittarointia):
- Mittauspiirikaaviot
- Energiamittaukseen käytettävien mittamuuntajien nimellisarvot
- Taakkalaskennat
- Tasevastaavan yhteystiedot ja rajapistetunnukset verkkopalvelusopimuksen tekoa varten

Mikäli asiakkaalla tai asiakkaan valvomotoimijalla ei ole FEN-verkkoa ennalta käytössään, on valmisteluihin varattava jopa kolmen kuukauden käsittelyaika

Asiakkaan on toimitettava suunnittelutiedot ja -dokumentit kommentoitavaksi JSE:lle. JSE varaa kahden viikon kommentointiajan suunnitelmille.

Kommentointi ei poista asiakkaan vastuuta suunnitelmien turvallisuus-, toiminnallisuus- ja laatuvaatimuksien täyttämistä.

Suunnitelmat ja signaalilistat tiedonvaihdoista on toimitettava JSE:n yhteyshenkilölle neljä viikkoa ennen koestusta. Sitova koestusaikataulu on oltava sovittuna kahta viikkoa ennen koestusajankohtaa. Signaalikoestus toteutetaan normaalina työaikana. Samoin energiamittauksen toteutukseen liittyvät tiedot on toimitettava JSE:lle neljää viikkoa ennen toivottua mittarointiajankohtaa.

Yllä mainituista dokumenteista vaaditaan päivitetty loppudokumentti käyttöönoton jälkeen. Lopulliset dokumentit toimitetaan JSE:n yhteyshenkilölle.

7.3 Toteutus- ja kytkentävaiheessa toimitettavat tiedot

- Aikataulu ja kytkentäaloitelomake (28 päivää ennen käyttöönottoa)
- Käyttöönottotarkastuspöytäkirja (viimeistään viikkoa ennen käyttöönottoa)
- Suojausta koskevat ja täydentävät dokumentit
- Lopullinen pääkaavio
- Lopullinen suojauskaavio
- Lopulliset suojausasettelut
- Relekoestuspöytäkirjat (viimeistään viikkoa ennen käyttöönottoa)
- Lopullinen mittauspiirikaavio, mittamuuntajien nimellisarvot ja taakkalaskennat
- Käytönjohtajan sekä liittymän käytönvalvonnasta vastaavan valvomon tai käyttöhenkilöstön yhteystiedot
- Tieto kohteessa liikkumisen kannalta oleellisten avainten ja kulkutunnisteiden sijainnista. Putkilukko, johon JSE toimittaa lukko-osan.
- Loppudokumentit ja sähköiset arvot

Asiakas toimittaa liittymän käyttöönottokytkennöistä kytkentäaloitelomakkeen JSE:lle viimeistään 28 päivää ennen käyttöönottoa suurjännitelaitteistoissa. JSE:n yhteyshenkilö toimittaa pyydettäessä asiakkaalle kytkentäaloitelomakepohjan. Kytkentäaloitelomakkeella on ohjeet aloitteen täyttämiseksi ja sen palauttamiseksi JSE:lle. Kytkentää suunniteltaessa ja aikataulutettaessa on huomioitava, että laitteistolla pitää olla kytkentähetkellä myönnettynä FG:n vaatimusten todentamisprosessin mukainen kytkentälupa.

Ennen jännitteen kytkemistä on laitteistosta laadittava käyttöönottotarkastuspöytäkirja, joka toimitetaan JSE:n käyttökeskukseen ja yhteyshenkilölle kytkentäpäivänä. Verkkoliittymän relekoestus on oltava tehtynä käyttöönotettavalta osuudelta, relekoestuspöytäkirjat toimitetaan JSE:n yhteyshenkilölle viimeistään viikkoa ennen kytkentää.

Kytkennän jälkeen alkavasta verkkopalvelusta ja verkon käytöstä sovitaan verkkopalvelusopimuksella ja Energiateollisuus ry:n sopimusehdoissa SJVPE 2019. JSE:n ja asiakkaan välillä solmittava verkkopalvelusopimus pitää olla tehtynä ja allekirjoitettuna hyvissä ajoin ennen liittymän käyttöönottoa ja kytkentää.

8 Käyttötoiminta

8.1 Yleistä

Järvi-Suomen Energian käyttökeskuspalvelun tuottaa Enerva Oy. Operatiivinen käyttötoiminta ja kytkentöihin liittyvä kommunikointi tapahtuu Enervan käyttökeskuksen kanssa suomeksi. Enervan käyttökeskuksen yhteystiedot kytkentöjen toteuttamiseen ja johtamiseen on saatavissa JSE:n yhteyshenkilöltä.

Asiakkaan tulee toimittaa pyydettyä JSE:lle liittymän laitteiston käyttöä koskevat tiedot voimassa olevien liittymisehtojen mukaisesti. Voimajohtokeskeytystä vaativista töistä (esim. liittymispisteen erotinhuolto) on asiakkaan sovittava JSE:n yhteyshenkilön kanssa hyvissä ajoin etukäteen. Lisäksi voimajohtokeskeytyksistä on toimitettava keskeytyspyyntölomake täytettynä JSE:n verkkosivujen kautta viimeistään 28 vuorokautta ennen keskeytystä. Mikäli keskeytys vaatii kytkentätoimenpiteitä myös FG:ltä, voi vaadittu aika olla tätä pidempi.

Ennen sähkölaitteiston käyttöönottoa kaikki JSE:n toimitettavaksi vaatimat dokumentit ja pöytäkirjat tulee olla tarkastettu ja hyväksytty JSE:n toimesta. Ennen käyttöönottoa asiakkaan on lisäksi toimitettava JSE:n yhteyshenkilölle Enervan käyttökeskusta varten liittymän sähkölaitteiston käytönjohtajan yhteystiedot sekä käytöstä vastaavan toimijan yhteystiedot. Yhteys käytöstä vastaavaan toimijaan tulee järjestää yhdellä kontaktipisteellä ja 24/7 tavoitettavuudella. Asiakas vastaa oman sähkölaitteistonsa osalta käyttötoiminnasta ja sen turvallisuudesta sekä kytkentöjen johtamisesta.

8.2 Käyttöoikeudet ja pääsy liittymispisteen laitteille

Liittymispiste on varustettava kauko-ohjattavalla erottimella, jolla se voidaan erottaa JSE:n verkosta. Asiakkaalla tulee olla 24/7 valmius erottaa laitteisto JSE:n verkosta Enervan käyttökeskuksen pyynnöstä esimerkiksi vikatilanteissa. Lähtökohtaisesti asiakas hoitaa laitteiston erottamisen JSE:n verkosta kaikissa tilanteissa Enervan käyttökeskuksen pyynnöstä. Hätä- ja poikkeustilanteissa riittävän nopean erottamisen varmistamiseksi liittymispisteen erottimen on oltava lisäksi JSE:n käytettävissä ja se on voitava lukita, jotta verkossa tehtävät toimenpiteet voidaan tehdä turvallisesti. Jos hätä- tai poikkeustilanteessa Enervan / JSE:n edustaja joutuu tekemään asiakkaan laitteiston erotuksen, on tästä erikseen sovittava Enervan käyttökeskuksen ja asiakkaan käytöstä vastaavan toimijan välillä. Mikäli asiakkaan käytöstä vastaavaa toimijaa ei kuitenkaan kiireellisessä tilanteessa tavoiteta, on Enervan käyttökeskuksella oikeus ohjata erotinta tai kytkinlaitetta omatoimisesti.

JSE:n sähköteknisen suojausalueen sisällä olevia erottimia tai kytkinlaitteita ei milloinkaan saa ohjata omatoimisesti ilman Enervan käyttökeskuksen lupaa.

Kohteessa on oltava putkilukon säiliö, jonne JSE toimittaa lukko-osan. Säiliöön sijoitetaan tarvittavat asiakkaan avaimet, jotka mahdollistavat kulkemisen ja pääsyn liittymispisteen erotinlaitteelle sekä mahdollisesti JSE:lle osoitettuun laitetilaan, sekä liittymispisteen erotinlaitteen ohjauksen ja lukituksen. Asiakas perehdyttää JSE:n edustajat tarvittavilta osin laitteiston käyttöön.

JSE:n edustajilla on oltava viankorjauksen ja kunnossapidon takia pääsy JSE:n omistamille verkon komponenteille 24/7. Vastaava vaatimus koskee myös kytkinlaitteita joihin JSE:llä on käyttöoikeus. Tämä on huomioitava erityisesti kojeistoissa, jotka sijaitsevat sisällä rakennuksissa tai aidatuilla alueilla, jolloin kohteen putkilukon säiliöön on lisättävä myös kohteessa liikkumisen kannalta tarpeelliset avaimet tai kulkutunnisteet

9 Liitteet

- 1) Kantaverkon yleiset liittymisehdot: [Yleiset liittymisehdot - Fingrid](#)