
SÄHKÖÄ TUOTTAVAN LAITTEISTON LIITTÄMINEN JAKELUVERKKOON JA VERKKOPALVELUN TEKNISET EDELLYTYKSET

1. Yleistä

Tämän ohjeen tarkoituksena on määritellä tekniset seikat, joiden avulla mahdollistetaan sähkön tuotantolaitteistojen liittäminen ja käyttö jakeluverkossa.

Jakeluverkolla tarkoitetaan sähköverkkoa, jonka nimellisjännite on pienempi kuin 110 kilovoltia.

Jakeluverkonhaltijalla (JVH) tarkoitetaan verkonhaltijaa, jolla on hallinnassaan jakeluverkkoa, ja joka harjoittaa luvanvaraista sähköverkkotoimintaa.

Yleisellä jakeluverkolla tarkoitetaan jakeluverkonhaltijan omistamaa jakeluverkkoa.

Jakeluverkkoon liitettävä tuotantolaitos ei saa

- aiheuttaa vaaraa jakeluverkon kanssa tekemisissä oleville henkilöille
- aiheuttaa häiriöitä muille sähkönkäyttäjille verkon alueella
- häiritä muiden jakeluverkkoon liitettyjen sähkölaitteiden toimintaa

Erityisesti jakeluverkonhaltijan tietämättä syntyvät takajännitteet ja yleisen jakeluverkon eroaminen erillisiksi asiakkaan tuotantolaitteistojen syöttämiksi saarekkeiksi tulee olla estetty.

Ohjeessa käsitellään tuotannon jakeluverkkoon liittämistä ja verkkopalvelun teknisiä edellytyksiä mutta ei verkkopalvelun hinnoittelua eikä tuotetun sähköenergian kauppaa.

Sähkön tuotantolaitteistoihin (jatkossa voimalaitos) rinnastetaan pyörivien generaattoreiden lisäksi myös erilaiset staattiset sähkönjakeluverkkoon sähköä syöttävät laitteistot, kuten akut, aurinkopaneelit, polttokennolaitokset jne.

Voimalaitosten ja niiden syöttämien verkkojen rakenteet automatiikkoineen ja relesuojauksineen tulee laitteiston haltijan toimesta suunnitella ja rakentaa tarkoituksenmukaisiksi siten, että ne täyttävät tässä esitetyt vaatimukset sekä sähköturvallisuuden asettamat vaatimukset ja standardit.

Lisäksi tulee ottaa huomioon alan yhteiset suositukset ja sähkömarkkinaviranomaisen hyväksymät yleiset sähkön käytön liittymis- (LE05) ja verkkopalveluehdot (VPE05) sekä tuotannon vastaavat ehdot TLE05 ja TVPE05.

Generaattorin mahdollisesti verkkokäskylähetille aiheuttamat ongelmat tulee

voimalaitoksen haltijan poistaa kustannuksellaan.

Myös vanhojen laitteistojen muutostöissä tulee noudattaa tässä ohjeessa esitettyjä periaatteita ja menettelyjä.

Tuotantolaitteiston suunnittelijan tulee hyvissä ajoin, so. viimeistään kolme (3) kuukautta ennen aiottua käyttöönottoa, neuvotella jakeluverkon haltijan kanssa tuotantolaitoksen verkkoon kytkemisestä. Selvitettäviä asioita ovat muun muassa suojausvaatimukset ja sopimustekniset asiat. Suurempien laitteistojen osalta tulee jakeluverkon haltijaan ottaa yhteyttä jo aikaisemmin, jotta enätettäisiin tehdä vaadittavat toimenpiteet jakeluverkossa.

2 Voimalaitosten luokitus

Jakeluverkkoon liitetyt voimalaitokset jaotellaan tässä ohjeessa seuraavasti:

- | | |
|------|--|
| Lk1 | Yleisestä jakeluverkosta aina erossa toimivat voimalaitokset |
| Lk2 | Yleisestä jakeluverkosta erossa käyvät ja automaattisella syöttönvaihdolla ja mahdollisella tahdistuksella toteutetut voimalaitokset |
| Lk 3 | Yleisen jakeluverkon kanssa rinnan käyvät voimalaitokset, joiden tuotantoa ei siirretä jakeluverkkoon |
| Lk 4 | Yleisen jakeluverkon kanssa rinnan käyvät voimalaitokset, joiden tuottamaa energiaa siirretään joko osittain tai kokonaan jakeluverkkoon |

Tahdistukseen tulisi käyttää automaattitahdistinta.

3 Sähköverkkoon liittäminen

Mikäli kyseessä on sähköä yleiseen jakeluverkkoon syöttävä voimalaitos (Lk4), laaditaan sille oma sähkön tuotannon liittymissopimus. Liittymisen tekniset ehdot annetaan tässä ohjeessa. Mikäli voimalaitos tuottaa sähköä vain liittyjän omaan käyttöön, riittää sähkön käyttöpaikkaa koskeva normaali liittymissopimus, jossa nojaututaan Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökseen liittymisehdoista (781/95). Lisäksi on noudatettava tämän ohjeen luokkien lk1...lk3 laitteille annettuja teknisiä ehtoja.

Voimalaitoksen tulee olla rakennettu ja asennettu sähköturvallisuuslakien ja niiden nojalla annettujen säädösten mukaan sekä Suomessa voimassa olevien standardien mukaisesti. Voimalaitos tulee varustaa jäljempänä esitetyillä suojalaitteilla.

Voimalaitokselle on ennen sen käyttöönottoa tehtävä käyttöönottotarkastus sekä tarvittaessa varmennustarkastus pöytäkirjoineen. KTM:n päätöksen 517/96 mukaan tarkastuspöytäkirjat toimitetaan jakeluverkonhaltijalle rekisterin pitoa varten.

Suojareleiden toiminta-arvojen asetteluun ja koestukseen on luokkien lk2...lk4 voimalaitosten osalta tapahduttava yhteistyössä verkonhaltijan kanssa ja aseteluarvot tulee luovuttaa jakeluverkon haltijalle. Tämän ohjeen lopussa on määritelty vaadittavat suojausasettelut verkkoon kytkettäville tuotantolaitteistoille. Koneiston tulee lisäksi syöttää symmetristä kolmivaihetehoa.

Ennen verkkoon liittämistä voimalaitoksen haltijan tulee toimittaa viranomaisille näiden vaatimat tiedot ja jakeluverkonhaltijalle voimalaitosta koskevat tiedot:

- koneiston laji (vesiturbiini, tuuliturbiini jne)
- generaattorin laji
- generaattorin nimellisarvot
- suojalaitteet (releet, katkaisijat jne.)
- laitteiston ja asiakkaan verkon pää- ja kytkentäkaaviot

Tämän ohjeen liitteenä on tuotantolaitteiston liittämiseen liittyvä perustietolomake, johon em. tiedot pitää syöttää.

Luokkien Lk 2... Lk 4 mukaisten voimalaitosten käyttöönotosta ja laitteistojen käyttötavan muutoksista tulee sopia jakeluverkonhaltijan kanssa, sekä sisällyttää voimalaitosasiat sähköverkkosopimukseen.

Em. luokkien mukaisten voimalaitosten suunnitelmat, joihin sisältyy selvitykset verkkoonliittymisautomaatiikasta ja suojauksesta, sekä asiakkaan verkon pää- ja suojauskaaviot, tulee hyväksyttävä jakeluverkonhaltijalla ennen voimalaitoksen käyttöönottoa. Lisäksi tulee luokkien 3 ja 4 mukaisten laitteiden osalta ennakkoon sopia tarvittavien jakeluverkostomuutosten ja suojausjärjestelmien rakentamis- ja muutosaikatauluista sekä niiden kustannusjakoperusteista ennen laitteiden rakentamista tai olemassa olevien laitteiden käyttötavan muutosta.

Ajan tasalla olevat pää- ja suojauskaaviot laitteistosta tulee toimittaa jakeluverkonhaltijalle arkistoitavaksi.

Voimalaitosten purkamisesta tai rakenteen muuttamisen yhteydessä tulee sähköverkkosopimus tarkistaa.

Luokkien Lk 2...Lk 4 mukaisten laitteistojen haltijan tulee ilmoittaa verkonhaltijalle voimalaitoksen käytönjohtajan tai muun vastuuhenkilön yhteystiedot ja niiden muutokset.

Tiedot voimalaitoksesta pitäisi syöttää perustietolomakkeelle ja toimittaa hyvissä ajoin ennen käyttöönottoa jakeluverkonhaltijalle.

4. Voimalaitoksen yleiseen jakeluverkkoon liittämisen käyttötekniset ehdot

Lk 1 Yleisestä jakeluverkosta aina erossa toimivat voimalaitteistot:

Rinnankäynti jakeluverkon kanssa tulee olla estetty erotuskytkinvaatimukset täyttävällä mekaanisella vaihtokytkimellä, joka kytkee kuormitukset joko jakeluverkon tai tuotantolaitteiston syöttämäksi. Laitteiston käyttöönototakastuspöytäkirjasta pyydetään toimittamaan kopio jvh:lle. Tarkastuksesta tulee ilmetä, että kytkennän oikeellisuus on luotettavasti varmistettu, eikä generaattori missään tilanteessa voi syöttää sähköä yleiseen jakeluverkkoon.

Lk 2 Yleisestä jakeluverkosta erossa käyvät automaattisella syötönvaihdolla toteutetut voimalaitteistot:

Tähän luokkaan luetaan sekä pelkällä kontaktorivaihtoautomaatiikalla että tahdistimella toteutetut voimalaitteistot. Tähän luokkaan riittää yksisuuntaisesti kulutusta mittaava energiamittari.

- Asiakkaan generaattorin ja jakeluverkon rinnankäyntiaika tulee rajoittaa re-leautomaatiikalla enintään 5 sekunniksi. Automaatiikan tulee olla sellainen, ettei sitä rinnankäyntiajan pidentämiseksi käyttötoimenpitein voida ohittaa. Jakeluverkon vikatilanteissa nopea irtikytkeminen on välttämätöntä.
- Varavoimalaitteiston käynnistyessä verkkohäiriötilanteessa tulee asiakkaan varmistetun verkon yhteys JVH:n jännitteettömään verkkoon katketa luotettavasti ennen generaattorin kytkeytymistä asiakkaan verkkoon.
- JVH:n jakeluverkon jännitteen palatessa saa varavoimalaitteiston syöttämä asiakkaan verkko kytkeytyä jakeluverkkoon tahdistumalla sen jälkeen kun JVH:n jännite on ollut normaaliarvoissaan vähintään 10 minuuttia. Tahdistushetken jännite-ero tahdistuskohdassa saa olla enintään 8 %.
- Asiakkaan jakelulaitteistoon tulee sisältyä lukittava erotuskytkin, jolla voidaan tarvittaessa estää tahaton sähkön syöttö myös JVH:n verkkoon. Kytkimen tulee sijaita sellaisessa paikassa, että jvh:n henkilökunnalla on helppo ja viivästykseton pääsy kytkimelle. Selkeät opasteet tulee asettaa, jotta kytkin on yksiselitteisesti tunnistettavissa ja kytkettävissä.

Lk 3 Yleisen jakeluverkon kanssa rinnankäyvät voimalaitteistot:

Tämän luokan laitteistot eivät missään tilanteessa syötä tehoa JVH:n verkkoon, vaan syöttö tulee olla estetty automaattisesti. Tämän ohjeen lopussa on esitetty suojausvaatimukset LK2...LK4 laitteistolle.

- Voimalaitteiston tuottaman sähkön tulee täyttää yleiseen jakeluun tarkoitettujen sähkön laatu- ja yhteensopivuusnormien asettamat, sekä alan suositusten mukaiset vaatimukset sekä lisäksi jakeluverkon haltijan kanssa tehdyt sopimukset, jottei JVH:n verkkoon leviä sähkön laatua huonontavia ilmiöitä.
- Voimalaitteiston koeajot tulee suorittaa asiakkaan omaan kuormaan
- Kiinteistön pääkatkaisijalle tulee järjestää tehon suunnan valvonta, jonka tulee laukaista käyvä generaattori, tai vaihtoehtoisesti varmennettu verkko eroon JVH:n jakeluverkon syöttämästä verkosta alle 5 sekunnin kuluttua virran suunnan kääntymisestä JVH:n verkkoon päin. Vaihtoehtoisesti syötön katketessa tulee generaattorin tehoa vähentää niin, ettei tehoa toimiteta sähkönkäyttöpaikasta ulospäin jakeluverkkoon.
Eräs tapa toteuttaa tämä tehon suunnan valvonta on esimerkiksi käyttää hyväksi energiamittaria, josta saadaan ulospäin mittaavan rekisterin käynnistymisestä kosketintieto, joka voidaan liittää tuotantolaitteiston automaatiikkaan ja siten vähentää sen antamaa tehoa tai laukaisee laitteiston eroon ulkopuolisesta verkosta.
- JVH suosittaa voimalaitteiston suojaukselle ja rakenteelle asetettavan sellaisia vaatimuksia, että voimalaitteisto sietää rinnankäyntitilanteissa rikkoutumatta yleisen jakeluverkon käyttöhäiriöt, so. oikosulut, maasulut pikajälleenkytkentöineen, yllättävät jakelukeskeytykset, jännitekuopat ja taa-juushäiriöt. Em. häiriöt voivat aiheuttaa voimalaitteistolle jännitteen palatessa tahdistamattoman jälleenkytketymisen elleivät suojauslaitteet ole erottaneet voimalaitteistoa JVH:n verkosta. JVH:n 20 kV verkon automaattinen pikajälleenkytkentä voi tapahtua 0,4 s keskeytyksen jälkeen. JVH ei ole velvollinen korvaamaan mahdollisten häiriöiden aiheuttamia vahinkoja.
- Tuotantolaitos voidaan liittää joko keski- tai pienjänniteverkkoon. Liittymispisteen sähköisen jäykkyyden, eli ns. oikosulkutehon, on oltava vähintään 25-kertainen generaattorin nimellistehoon verrattuna. Jos generaattorilaitteiston kytkentävirta on nimellisvirtaa suurempi, kasvaa myös liittymispisteen jäykkyydsvaatimus vastaavasti.
- JVH:n jakeluverkon jännitteen palatessa saa varavoimalaitteiston syöttämä asiakkaan verkko kytkeytyä jakeluverkkoon tahdistamalla vasta sen jälkeen kun JVH:n jännite on ollut normaaliarvoissaan vähintään 10 minuuttia.

-
- Tahdistushetken jännite-ero tahdistuskohdassa saa olla enintään 8 %.
 - Tuotantolaitteisto on varustettava suojalaitteilla, jotka kytkevät laitteiston tai sen syöttämän saarekkeen irti yleisestä verkosta, jos verkkosyöttö katkeaa, jännite tai taajuus liitäntäpisteessä eroaa normaaliverkon arvoista. Verkkosyötön katkeaminen voidaan todeta ja laukaista eroon yleisestä verkosta esimerkiksi seuraavilla estoreleillä:
 - taajuuden muutosnopeusrele df/dt
 - myötä-alijänniterele $U1 <$
 - impedanssin muutosrele dZ
 - muu suojaukseen soveltuva, jakeluverkon haltijan hyväksymä, rele
 - Asiakkaan jakelulaitteistoon tulee sisältyä lukittava erotuskytkin, jolla voidaan tarvittaessa estää tahaton sähkön syöttö myös JVH:n verkkoon.
 - Sähkökäyttöpaikan pääkatkaisijalle tulee järjestää tehonsuuntaa valvova luotettava laitteisto, jonka tulee säädellä generaattorin tehoa niin, ettei tehoa syötetä sähkökäyttöpaikasta yleiseen jakeluverkkoon päin. Tehonsyöttö verkkoon päin tulee katkaista alle 5 sekunnissa.
 - Generaattolaitteiston tulee toimia rinnankäytön aikana suuremmalla tehokertoimella kuin $\cos\phi = 0,95$, ellei muuta ole erikseen sovittu.
 - Suojareleiden jakeluverkon tilaa mittaavat suureet tulee mitata liittymän verkosta, pääkatkaisijan takaa jakeluverkosta katsottuna.

Jakeluverkon haltijalla on oikeus erottaa generaattorilaitteisto verkosta, jos jakeluverkossa tehtävät työt niin edellyttävät. Laitteisto voidaan myös erottaa verkosta, jos se ei täytä liittymälle tai laitteistolle asetettuja vaatimuksia ja määräyksiä tai se aiheuttaa häiriöitä muille asiakkaille. Erottamisesta pyritään ilmoittamaan omistajalle.

Jos käyttäjän tai liittymän verkon generaattoreiden yhteisteho ylittää 2 MW, käyttäjän tulee suorittaa nykyisten sähköveromääräysten mukaisesti sähköveroa. Sähköveron hoitaminen kuuluu käyttäjän vastuulle kokonaisuudessaan.

Lk4 JVH:n verkon kanssa rinnankäyvät pienvoimalaitokset, joiden tuottamaa energiaa voidaan siirtää yleiseen jakeluverkkoon.

Yksityiskohtaiset ohjeet voimalaitoksen käytölle ja relesuojaukselle määritetään aina tapauskohtaisesti. Tämän luokan generaattorilaitteisto voidaan liittää joko keskijännite- tai pienjänniteverkkoon.

Yleisohjeet:

- Liittymän mitoituksen tulee perustua vähintään generaattorin nimellistehoon tai voimalaitoksen verkkoon syöttämän tehon suuruus on rajattava luotettavasti liittymän enintään sallimaan suuruuteen esim. ylivirtareleen avulla.
- Liittymispisteen oikosulkutehon on oltava vähintään 25-kertainen generaattorilaitteiston nimellistehoon verrattuna. Jos generaattorilaitteiston käynnistysvirta on nimellisvirtaa suurempi, on liittymispisteen oikosulkuteho oltava vastaavasti suurempi.
- Voimalaitteisto ei saa aiheuttaa häiriötä sähköverkkoon käynnistyksen eikä normaalin käytön aikana. Laitteiston syöttämän sähkö tulee täyttää yleiseen jakeluun tarkoitetun sähkö laatustandardien vaatimukset. Laitteisto on tätä varten varustettava tarpeellisilla säätölaitteilla.
- Generaattorien tulee toimia rinnankäytön aikana suuremmalla tehokertoimella kuin $\cos\phi = 0,95$, ellei muuta ole erikseen sovittu.
- Asynkronigeneraattorin sähköverkkoon kytkemisen tulee yleensä tapahtua 97...103 % synkronisella pyörimisnopeudella. Mikäli generaattorin käynnistysvirta on niin pieni, ettei se aiheuta häiriötä sähköverkkoon, voidaan sopia muunlaisesta käynnistämisestä.
- Voimalaitteisto on varustettava laitteilla, joilla sen voi erottaa yleisestä jakeluverkosta. Näiden laitteiden on oltava jatkuvasti JVH:n käytettävissä. Kytkeätoimenpiteet pitää voida suorittaa myös kaukokäyttöjärjestelmästä.
- JVH:lla on oikeus erottaa voimalaitteisto verkosta, jos verkkotyöt niin edellyttävät.
- JVH voi erottaa voimalaitteiston verkosta ilman eri ilmoitusta, jos se ei täytä liittymälle asetettuja vaatimuksia tai aiheuttaa häiriötä muulle verkolle.
- Voimalaitteisto ei saa jäädä syöttämään JVH:n jakeluverkkoa silloin, kun verkkoa ei syötetä muualta, koska verkon uudelleen syöttäminen on voitava aloittaa ilman asiakkaan voimalaitteistoon kohdistuvia toimenpiteitä. Erottaminen on tarpeen myös jakeluverkon työturvallisuuden varmistamiseksi ja sen vuoksi, että pienvoimalaitteiston sähkölaitteilla ei yleensä pystytä estämään verkkoon liitetyille sähkölaitteille vaarallisten jännite- ja taaajuuspoikkeamien syntymistä silloin, kun voimalaitteisto jää yksinään syöttämään verkkoa.
Yleisen jakeluverkon jännitteen palatessa voi generaattori kytkeytyä yleiseen jakeluverkkoon, vasta kun jakeluverkon jännite on ollut normaaliarvossa vähintään 10 minuuttia. Tämä koskee myös varavoimalaitteiston syöttämän asiakkaan verkon kytkeytymistä jakeluverkkoon.

Voimalaitteisto on varustettava vähintään seuraavilla turvallisen ja tarkoituksenmukaisen toiminnan edellyttämällä suojalaitteilla:

- Yksinään syötön estämiseksi jänniterele, joka laukaisee generaattorin irti verkosta, kun jännite poikkeaa enemmän kuin 15 % nimellisjännitteestä, tai taajuusrele, joka laukaisee generaattorin irti verkosta, kun taajuus poikkeaa enemmän kuin 3 Hz nimellistaajuudesta (50 Hz). Jännitettä tai taajuutta valvova rele tarvitaan paitsi synkronigeneraattoreilla myös asynkronigeneraattoreilla, koska jännitettä yllä pitävää kondensaattoritehoa voi olla kytkettynä verkon osaan, jota se voi jäädä yksinään syöttämään.
- Kuluttajalaitteiden suojaus vaarallisilta jännite- ja taajuuspoikkeamilta:
 - ylijännitesuoja $U >$
 - alijännitesuoja $U <$
 - ylitaajuussuoja $f >$
 - alitaajuussuoja $f <$Jännitereleiden tulee olla kolmivaiheisia.

- Oikosulkusuoja:
 - ylivirtarele
- Ylikuormitussuoja.
- Jos laitteisto on liitetty 20 kV verkkoon, tarvitaan maasulkusuoja
- Takatehorele

Koneisto on sen oman suojauksen kannalta tarpeen varustaa muillakin suojalaitteilla. JVH ei vastaa sähköverkkonsa häiriöiden mahdollisista vaikutuksista voimalaitokseen. Jakeluverkon ja tuotantolaitteiston välisen rajapinnan suojausasetteluiden raja-arvot on lueteltu tämän ohjeen lopussa.

- JVH suosittaa voimalaitteiston suojaukselle ja rakenteelle asetettavan sellaisia vaatimuksia, että voima-laitteisto sietää rinnankäyntitilanteessa rikkoutumatta JVH:n verkon käyttöhäiriöt, so. oikosulut, maasulut pikajälleenkytkentöineen, yllättävät jakelukeskeytykset, jännitekuopat ja taajuushäiriöt. Em. häiriöt voivat aiheuttaa voimalaitteistolle jännitteen palatessa tahdistamattoman jälleenkytketymisen elleivät suojareleet ole erottaneet voimalaitteistoa JVH:n verkosta (JVH:n 20 kV keskijännitejakeluverkon automaattinen pikajälleenkytkentä voi tapahtua 0,4 s keskeytyksen jälkeen).

JVH:lle tulee toimittaa luokan Lk 4 laitteistosta seuraavat tiedot hyvissä ajoin ennen suunniteltua verkkoon liittymistä:

- voimakoneen ja generaattorin valmistaja ja sarjanumero
- voimakoneen laji (vesi, tuuli, kaasu, diesel jne.)
- generaattorin laji

-
- generaattorin arvot, vähintään seuraavat:
 - nimellisteho S_N
 - nimellisjännite U_N
 - reaktanssit x_d'' , x_d' , x_d , x_2
 - aikavakiot T_{do}'' , T_{do}'
 - särokerroin
 - magnetointilaitteiston tyyppi
 - mahdollisimman tarkat tiedot oikosulkukäyttäytymisestä (oikosulkuvirran muutokset ajan funktiona säätölaitteiden toiminta huomioiden)
 - jos generaattori on blokkikytkentäinen, lisäksi blokkimuuntajan arvot:
 - nimellisteho S_N
 - muuntosuhde
 - kytkentäryhmä
 - oikosulkuimpedanssi u_k
 - asiakkaan verkon kytkentäkaavio
 - generaattorin suojauskaavio toiminta-arvoineen
 - asiakkaan keskijänniteverkon suojauskaavio toiminta-arvoineen

Edellä mainitut tiedot voi toimittaa jakeluverkon haltijalta saatavalla perustietolomakkeella.

Suojareleiden toiminta-arvojen asetteluarvojen määrittäminen tapahtuu yhteistyössä JVH:n kanssa. Laitos saadaan kytkeä JVH:n verkkoon vasta sitten, kun JVH on antanut siihen luvan. Ennen käyttöönottoa JVH:lle on toimitettava suojareleiden koestuspöytäkirjat.

Lk 4:n laitoksissa edellytetään liittymiskohdan sähkön siirron mittauksen olevan varustettu kahdensuuntaisesti pätö- ja loisenergiaa rekisteröivällä, kauko-luettavalla mittauksella.

Tuottajan vastuulla on toteuttaa tuotannon ja muun sisäisen kulutuksen mittaus ja huolehtia valmistajan vastuulla olevista valmistusverolainsäädännön (sähkövero) vaatimuksista viranomaisiin päin.

Liittymis- ja verkkosopimukset tehdään perustuen yleisiin Energiamarkkinaviraston hyväksymiin tuotannon liittymis- ja verkkopalveluehtoihin, TLE05 ja TVPE05.

5. Sopimus ja ilmoitusmenettelyt

Seuraavassa on lueteltu toimitettavat selvitykset ja sopimukset eriluokkaisille tuotantolaitoksille jakeluverkkoon liittämiseksi.

- Luokan 1 laitteisto: Ei edellytä ilmoitusta jakeluverkon haltijalle
- Luokan 2 laitteisto: Tuotantolaitteiston tiedot ilmoitetaan Perustietolomakkeella jakeluverkon haltijalle kolme kuukautta ennen laitteiston verkkoon kytkemistä. Tiedot liitetään verkkosopimukseen ja laitteiston vastuuhenkilön nimi ja yhteystiedot päivitetään.
- Luokan 3 laitteisto: Tuotantolaitteiston tiedot ilmoitetaan Perustietolomakkeella jakeluverkon haltijalle kolme kuukautta ennen laitteiston verkkoon kytkemistä, liitteenä oltava laitteiston ja verkkoon kytkennän pää- ja suojauskaaviot.
Ennen laitteiston hyväksymistä verkkoon jakeluverkon haltijalle on toimitettava relesuojauksen testaus- ja asettelupöytäkirjat.
Laitteiston vastuuhenkilön nimi ja yhteystiedot toimitettava jakeluverkonhaltijalle.
- Luokan 4 laitteisto: Tuotantolaitteiston tiedot ilmoitetaan Perustietolomakkeella jakeluverkon haltijalle kolme kuukautta ennen laitteiston verkkoon kytkemistä, liitteenä oltava laitteiston ja verkkoon kytkennän pää- ja suojauskaaviot.
Ennen laitteiston hyväksymistä verkkoon jakeluverkon haltijalle on toimitettava relesuojauksen testaus- ja asettelupöytäkirjat. Laitteiston vastuuhenkilön nimi ja yhteystiedot toimitettava jakeluverkonhaltijalle.
Olemassa oleva liittymis- ja verkkosopimus on päivitettävä vastaamaan uutta tilannetta tuotantolaitteiston kytkemisen jälkeen. Sopimus mahdollisista poikkeavista mittausjärjestelyistä ja ilmoitus sähköön ostajasta/myyjästä toimitetaan jakeluverkon haltijalle ennen kuin tuotantolaitteisto saadaan kytkeä verkkoon.
Laitteiston vastuuhenkilön nimi ja yhteystiedot toimitettava jakeluverkonhaltijalle.

Tuotantolaitteiston perustietoihin tulevista muutoksista tai tuotantotoiminnan loppumisesta tulee jakeluverkon haltijalle tehdä ilmoitus hyvissä ajoin ennen muutosta. Liittymis- ja verkkosopimus päivitetään tarvittaessa vastaamaan uutta tilannetta. Yhteys- ja vastuuhenkilöiden tiedot on päivitettävä vastaamaan kulloistakin tilannetta.

Luokkien 3 ja 4 tuotantolaitteistojen ja yleisen jakeluverkon välisen rajapinnan suoja-alueiden ohjeelliset asettelu-arvot

Oheisessa taulukossa on esitetty tuotantolaitteistojen suojauksen asettelut, jotka tulee esittää jvh:lle. Koekäyttö tulee suorittaa käyttäjän omaan kuormaan ja koestuksista on esitettävä pöytäkirjat.

Aseteltava suojaus	Kokonaisaikaohidastus (s)	Laukaisun raja-arvo
Ylijännite (porras 1)	1,5	Un + 10%
Ylijännite (porras 2)	0,15	Un + 15%
Alijännite (porras 1)	5	Un - 15%
Alijännite (porras 2)	0,15	Un - 50%
Ylitaajuus	0,2	51.0 Hz
Alitaajuus	0,5	48.0 Hz

Kokonaisaikaohidastus muodostuu releen ja katkaisijalaitteen yhteenlasketuista toiminta-ajoista ja viiveistä. Suoja-alueiden tulee olla 3-vaiheiset.

Tuotantolaitteiston aiheuttamat häiriöt yleiseen sähköverkkoon

Periaatteellisenä ratkaisuna asiakkaan verkkoon liittämät tuotantolaitteistot eivät saa aiheuttaa häiriöitä yleiseen jakeluverkkoon eikä muille asiakkaille. Seuraavissa taulukoissa on määritelty suurimmat yliaaltovirrat liittymispisteessä tarkasteltuna.

Jakeluverkkoon liitettävän voiman tuotantolaitoksen aiheuttamat suurimmat sallitut yliaaltovirrat liittymiskohdassa.

Nimellisvirta (sulakekoko)	Suositeltava raja	
pienjänniteverkko ≤ 25 A	Saa käyttää laitestandardin mukaisia laitteita	
pienjänniteverkko 25 A ... 200 A	Virran harmoninen kokonaissärö saa olla enintään 10 % nimellisvirrasta	
pienjänniteverkko > 200 A ja keskijänniteverkko kaikki	Virran harmoninen kokonaissärö saa olla enintään 8 % nimellisvirrasta.	
	Yksittäisten yliaaltojen osalta sallitaan seuraavat arvot:	
	Järjestysluku n	Sallittu arvo nimellisvirrasta
	< 11	7 %
	11 - 16	3,5 %
	17 - 22	2,5 %
	23 - 34	1 %
	> 34	0,5 %