

Eroonkytkentäreleistyksen vaatimukset Fingridin 110 kV voimajohtoliitynnöissä

1 Johdanto

Fingridin 110 kV voimajohdolle liittyneen voimalaitoksen irtikytketyminen tulee varmistaa voimajohdolla suoritettavien jälleenkytkentöjen aikana. Voimalaitoksen vianaikaisen eroonkytkennän tarkoituksena on parantaa voimajohtoon liittyneiden asiakkaiden sähkönlaatua ja sähköturvallisuutta, sekä varmistaa ettei voimajärjestelmän käyttö häiriinny tarpeettoman pitkäksi aikaa.

Tämä ohje käsittelee muutoksia Fingridin yleisiin liittymisehtoihin (YLE2017) sekä uudistettavia teknisiä vaatimuksia voimalaitoksen eroonkytkennän varmistamiseksi Fingridin 110 kV voimajohtoliitynnöissä. Muutos lieventää nykyistä eroonkytkennän viestiyhteyden toteuttamisvaatimusta.

2 Eroonkytkentäreleistyksen vaatimukset ja Fingridin yleiset liittymisehdot

2.1 Nykyiset vaatimukset (YLE2017)

Yleisten liittymisehtojen mukaan Fingridin voimajohtoon liitettävä yli 1 MW voimalaitos on varustettava eroonkytkentäreleistyksellä. Voimajohtoliityntään kytketty yli 5 MW suuntaajakytketty voimalaitos on varustettava eroonkytkennän viestiyhteydellä (EVY) kantaverkon pikajälleenkytkennän mahdollistamiseksi. (YLE2017, kohta 2.5)

Eroonkytkennän viestiyhteys varmistaa voimajohdolle liittyneen voimalaitoksen irtikytketyksen silloin, kun voimajohdon suojaukseen käytettävä suojarole tekee pikajälleenkytkennän voimajohdolla tapahtuvan vian seurauksena. Tavoitteena on varmistaa voimalaitosten irtikytketyminen pikajälleenkytkentätoiminnon jännitteettömänä hetkenä niin, että johtokatkaisijat voivat sulkeutua vian poistumisen jälkeen ja tuotanto ei jää syöttämään vikapaikkaa sekä johtoon liittyntä kulutusta.

2.2 Eroonkytkennän viestiyhteyden rakentamisella saavutettavat hyödyt

Eroonkytkennän viestiyhteyden rakentaminen on perusteltua seuraavissa tapauksissa:

1. Pitkittyneestä jälleenkytkennästä on haittaa sähkönsiirrolle.
2. Pitkittynyt jälleenkytkentä aiheuttaa muille samalle voimajohdolle liittyneille asiakkaille haittaa, kuten laiterikot, tuotannon häiriöt, tms. haitta.
3. Voimajohdon jälleenkytkentä ei onnistu luotettavasti käytettäessä paikallista eroonkytkentäreleistystä.

Eroonkytkennän viestiyhteyden rakentaminen ei ole teknis-taloudellisesti kannattavaa, mikäli edellä mainitut edellytykset eivät täyty. Tällöin eroonkytkennän viestiyhteyden rakentaminen pienentää vain verkkoyhtiön mittaamaa laskennallista keskeytyksen aiheuttamaan haittaa (KAH). Tyypillisesti asiakkaan kokema haitta ei muutu jälleenkytkentäajan muutoksen myötä, sillä jälleenkytkentä aiheuttaa joka tapauksessa katkon sähkötoimituksessa.

Kantaverkkopalvelut / Kuusela Antti

15.6.2020

2.3 Uudet vaatimukset

Fingrid päättää eroonkytkennän viestiyhteyden rakentamisesta tapauskohtaisesti voimalaitosten voimajohtoliitynnöissä:

1. Ensisijaisesti voimalaitoksen luotettava eroonkytkentä varmistetaan seuraavin toimenpitein:
 - a. Kantaverkon voimajohtoliitynnän vasta-asemien pikajälleenkytkentäreleessä käytetään tahdissaolonvalvojaa, jonka tahdistusehtojen odotteluajan asettelu viivästetään 20 sekuntiin (nykyisin 10 s). Tällöin jälleenkytkentä tapahtuu välittömästi epätahdissa olevan voimalaitoksen irrottua johdolta ajassa 0,7-20 s.
 - b. Voimalaitoksen paikallisen eroonkytkennän tulee perustua jännite- ja taajuusehtojen yhdistelmään. Suojaus toteutetaan voimalaitoksen sähköaseman releistyksellä.
 - c. Reaaliaikatietoja hyödynnetään paikallisen eroonkytkennän varmistamiseksi. Suojaus toteutetaan voimalaitoksen sähköaseman releistyksellä.

Eroonkytkennän tekniset vaatimukset on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa [3](#).

2. Eroonkytkennän viestiyhteys rakennetaan vain silloin, kun se on perusteltua luvussa [2.2](#) kirjattujen kriteerien perusteella.

3 Eroonkytkentäreleistyksen tekniset vaatimukset

Eroonkytkentäreleistyksen tekniset vaatimukset perustuvat kolmeen erilliseen toiminnallisuuteen: kantaverkon voimajohtoliitynnän vasta-asemien pikajälleenkytkennän tahdissaolonvalvojan hyödyntämiseen, voimalaitoksen sähköaseman paikalliseen releistykseen, ja reaaliaikatietojen hyödyntämiseen saarekekäytön tunnistamisessa. Seuraavissa alaluvuissa on kuvattu jokainen toiminnallisuus yksityiskohtaisemmin.

3.1 Voimajohdon pikajälleenkytkentä ja tahdissaolonvalvonta

Fingrid varmistaa 110 kV voimalaitoksen voimajohtoliitynnöissä, että kantaverkon voimajohtoliitynnän vasta-asevilla käytetään tahdissaolonvalvontaa, jonka jälleenkytkennän odotusaika pidennetään 20 sekuntiin.

Tahdissaolonvalvojan kytkentäehdot ovat seuraavat:

- $\Delta f < 0,2$ Hz (taajuusero pienempi kuin 0,2 Hz) ja
- $\Delta \delta < 30^\circ$ (kulmaero pienempi kuin 30°) ja
- $\Delta U < 0,30$ pu (jännite-ero pienempi kuin 0,30 pu), tai

$U < 0,30$ pu (voimajohdon jännite on alle 0,30 pu (jännitteetön))

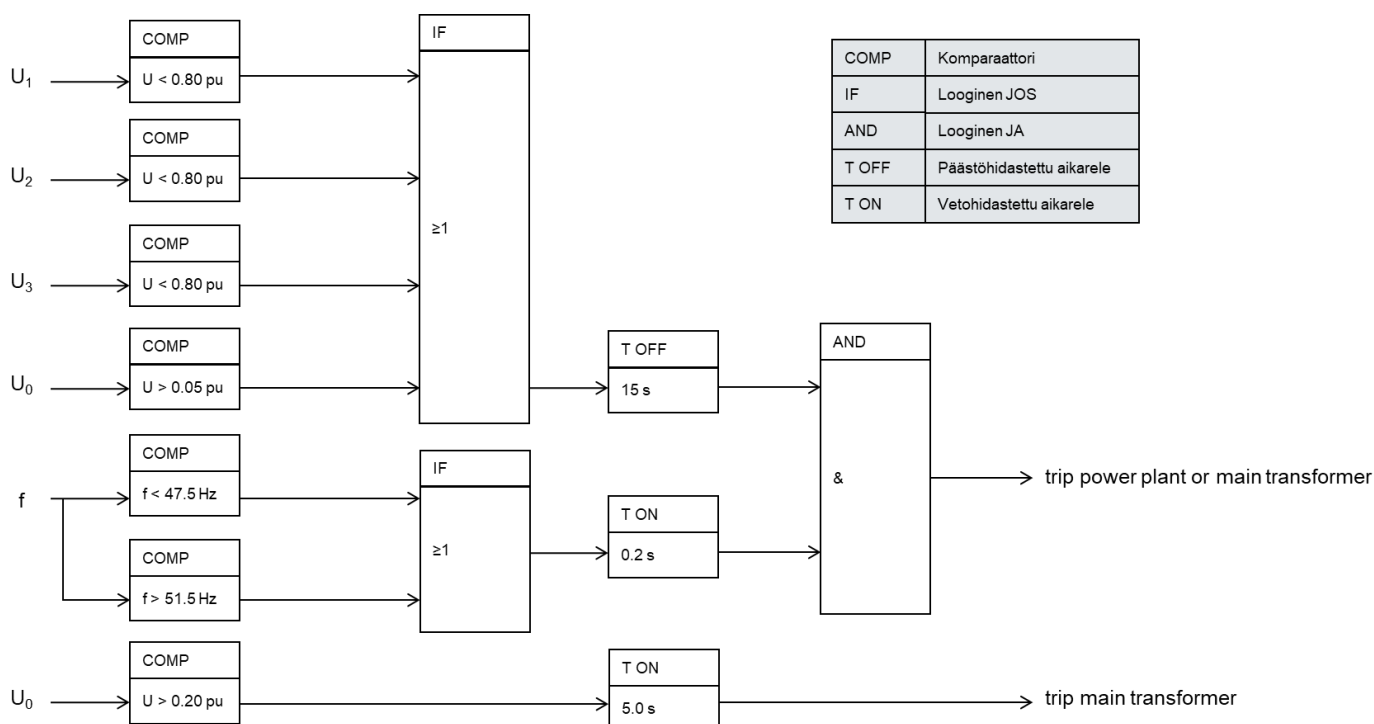
3.2 Voimalaitoksen paikallinen eroonkytkentä

Asiakas toteuttaa paikallisen eroonkytkennän voimalaitoksen sähköaseman releistyksellä. Mittaustiedot otetaan voimalaitoksen sähköaseman jännitemuuntajilta.

Voimalaitoksen paikallisen eroonkytkennän tulee perustua jännite- ja taajuusehtojen yhdistelmään. Paikallisessa eroonkytkennässä käytetään seuraavia ehtoja:

- Kun mikä tahansa vaihejännite(U_v) alittaa 0,80 pu tai nolajännite(U_0) ylittää 0,05 pu, liipaistaan päästöhidastettu aikarele, joka odottaa 15 sekunnin ajan. Mikäli 15 sekunnin odotusaikana taajuus menee ulos ikkunasta 47,5 – 51,5 Hz, laukaistaan voimalaitos verkosta. Taajuuden tulee ylittää tai alittaa raja-arvo 200 ms ajan.
- Lisäksi käytetään nolajännitteeseen($U_0 > 0,20$ pu) perustuvaa hidastettua (5 s.) muuntajasuojausta.

Alla on esitetty logiikkakaavio 1 paikallisesta eroonkytkennästä.



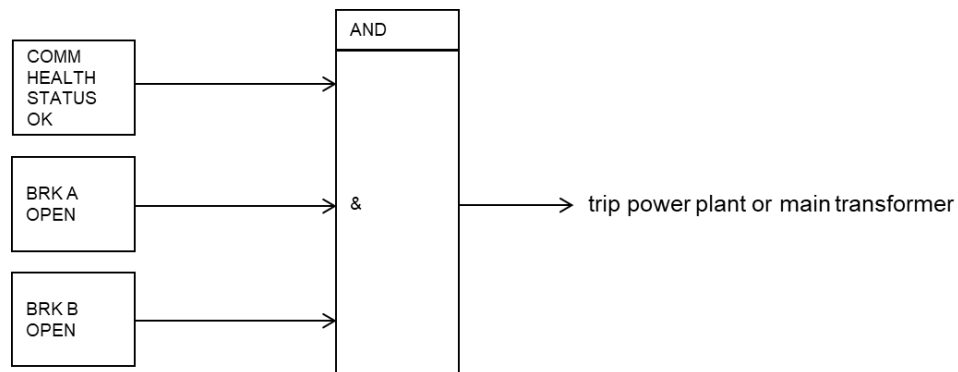
Kaavio 1. Paikallisen eroonkytkennän logiikkakaavio.

3.3 Reaaliaikatietoon perustuva eroonkytkentä

Paikallisen eroonkytkennän varmistamiseksi voimalaitos irtikytketään, mikäli reaaliaikamittauksen perusteella oletetaan saarekkeen syntyneen. Fingrid välittää asiakkaalle tarvittavat tilatiedot ja asiakas toteuttaa eroonkytkentäreleistuksen voimalaitoksen sähköasemalla.

Voimalaitokselle tuodaan reaaliaikaisesti voimajohtoliitynnän vasta-asemien suojaavien katkaisijoiden tilatieto. Jos molemmat katkaisijat ovat auki ja viestiyhteys on kunnossa, voimalaitos laukaistaan verkosta. Jos viestiyhteys ei toimi, voimalaitosta ei laukaista verkosta vaan luotetaan paikalliseen eroonkytkentään (ks. luku 3.2).

Alla on esitetty logiikkakaavio 2 reaaliaikaisesti perustuvasta eroonkytkennästä.



Kaavio 2. Reaaliaikaisesti perustuva eroonkytkentä.