

8.2 VARAVOIMA-ASENNUKSET

Viime aikojen myrskyjen aiheuttamat sähkönjakelun keskeytykset ovat lisänneet varavoimakoneiden hankintaa erityisesti maataloilla. Varavoimakoneen hankinnan ja asennuksen yhteydessä tulee varmistaa, että sähköverkon suojaukset toimivat myös silloin, kun syöttö otetaan varavoimageneraattorista. Hankaluuksia voi tulla varsinkin silloin, kun generaattori liitetään vanhempaan asennukseen.

Kosketusjännitesuojaus TN-järjestelmässä

Moottorigeneraattorilla syötettyjen sähköasennusten kosketusjännitesuojaus on toteutettava standardin SFS 6000 kohdan 413 mukaisesti. Mikäli generaattorin syöttämä oikosulkuvirta on riittävä, on mahdollista toteuttaa kosketusjännitesuojaus ylivirtasuojilla.

Silloin kun generaattori liitetään vanhempaan asennukseen, voidaan suojausten toimivuutta arvioida eri tavalla kuin uudiskohteeseen liityttäessä. Vanhemmissa asennuksissa riittää yleensä 5 sekunnin poiskytkentäajan toteutuminen.

Ongelmana varavoimakoneen hankinnan yhteydessä on monesti se, ettei laitetoimittajalla ole tietoa generaattorin kyvystä syöttää oikosulkuvirtaa. Oikosulkuvirran syöttökyky voi olla esimerkiksi 3-kertainen generaattorin nimellisvirtaan verrattuna, mutta tämä täytyisi aina pystyä varmistamaan.

Mikäli generaattorin syöttämä oikosulkuvirta ei laukaise ylivirtasuojaa riittävän nopeasti, voidaan suojausta täydentää käyttämällä nopeaan poiskytkentään:

- vikavirtasuojakytkimiä
- alijännitelaukaisua
- jotain muuta maasulun valvonta- ja laukaisulaitetta

Vikavirtasuojakytkimen käyttö kosketusjännitesuojaukseen

Vikavirtasuojakytkin soveltuu käytettäväksi TN-S-järjestelmän mukaisessa verkossa. Usein vanhat verkot ovat TN-C-järjestelmän mukaisia, jolloin ne on saneerattava TN-S-järjestelmäksi siltä osin, kun verkon suojauksessa käytetään vikavirtasuojakytkintä.

Laajoissa verkoissa nimellistoimintavirralltaan 30 mA vikavirtasuojakytkin saattaa toimia liian herkästi, jolloin tulee käyttää nopean poiskytkennän toteuttamisessa esimerkiksi 300 mA vikavirtasuojakytkintä. Mikäli varavoimakoneessa on kuitenkin 16 A pistorasiaulosottoja siirrettävien sähkölaitteiden syöttämiseen, tulee ne suojata enintään 30 mA vikavirtasuojakytkimellä.

Alijännitelaukaisun käyttö

Alijännitelaukaisulla voidaan myös toteuttaa verkon nopea poiskytkentä vika-tilanteissa.

Alijännitesuojauksen käyttöön liittyy kuitenkin ongelmia. Hidastamaton alijännitelaukaisu rajoittaa verkostoon liitettävien laitteiden käyttöä, koska generaattorin nimellisvirtaan nähden suuret käynnistys- tai kytkentävirratt voivat aiheuttaa aiheettoman laukaisun.

Kosketusjännitesuojaus käyttämällä suojaerotusta

Useat pienet, muutaman kVA:n moottorigeneraattorit ovat rakenteeltaan sellaisia, ettei niiden syöttämää 400 V tai 230V virtapiiriä ole maadoitettu eikä myöskään jännitteelle alttiita osia ole maadoitettu (ks. SFS 6000, kohta 413.5.1). Tällöin virtapiiriä pidetään suojaerotettuna virtapiirinä ja kosketusjännitesuojausvaatimukset täytetään tätä kautta.

Aiemmin vaatimuksissa on ollut rajoituksia suojaerotettuun virtapiiriin liitettävien laitteiden lukumäärän osalta, ts. tällaiseen generaattorin virtapiiriin sai liittää enintään 2 sähkölaitetta.

Standardin SFS 6000 mukaan suojaerotettuun virtapiiriin voidaan liittää useampia sähkölaitteita, mikäli tietyt vaatimukset täyttyvät (SFS 6000, kohta 413.5.3). Suojaerotetun virtapiirin jännitteelle alttiit osat on kytkettävä yhteen maadoittamattomilla, eristetyillä potentiaalintasausjohtimilla. Tällaisia potentiaalintasausjohtimia ei saa kytkeä muiden virtapiirien suojaohjelmisiin tai jännitteelle alttiisiin osiin eikä mihinkään muihin johtaviin osiin.

Moottorigeneraattorin jännitteelle alttiit osat on yhdistetty generaattorin ulosottona toimivien luokan I pistorasioiden suojakoskettimiin. Kun näihin generaattorin pistorasioihin liitetään luokan I jatkojohtoja ja jakokeskuksia, sekä luokan I ja II laitteita, vaatimukset täyttyvät. Tietyissä erityisolosuhteissa,

esimerkiksi SFS 6000-7-704 tarkoittamilla rakennustyömailla, suojaerotettuun virtapiiriin saa liittää ainoastaan yhden sähkölaitteen.

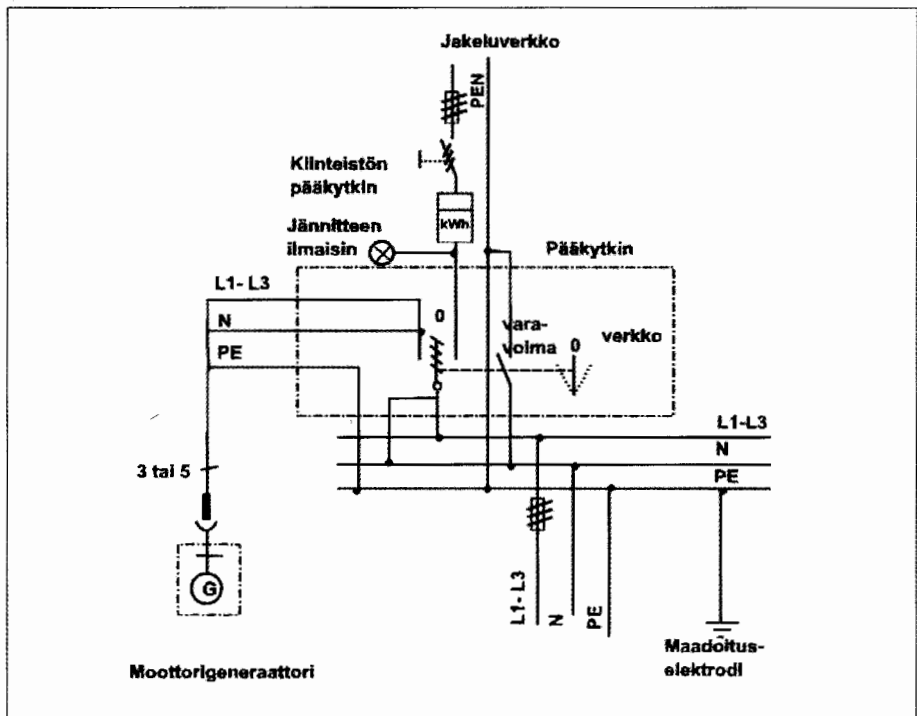
Mikäli moottorigeneraattorilla syötetty piiri ei ole suojaerotettu, vaan joko TN-, TT- tai IT-järjestelmän mukainen piiri, tulee kosketusjännitesuojaukseen käyttää standardin SFS 6000 kohdan 551.4.4.2 mukaan enintään 30 mA vikavirtasuojakytkintä. Tällainen kosketusjännitesuojaustapa on kuitenkin harvinaisempi pieniin moottorigeneraattoreihin sisältyvänä rakenteena.

Moottorigeneraattorin oikosulkusuojaus

Generaattorilaitteiston oikosulku aiheuttaa yleensä napajännitteen ja vikavirran putoamisen nopeasti niin pieneksi, että oikosulkusuojien toiminta on epävarmaa. Virtapiiriin jää usein generaattorin ominaisuuksista riippuva jännösoikosulkuvirta, joka on ylivirtasuojien nimellisvirtaa pienempi. Viiallisen kohdan häviöteho voi aiheuttaa palovaaran. Tämän takia vian nopea poiskytkentä on tarpeen myös tästä syystä.

Varavoimakoneen liittäminen

Moottorigeneraattorin ja yleisen jakeluverkon virtapiirin rinnankäyttö tulee saarekekäytössä olla estetty. Vaatimus voidaan toteuttaa esimerkiksi käyttämällä käsin ohjattavan laitteiston syöttöpiirissä vaihtokytkintä, joka täyttää



Kuva 8.1. Esimerkki generaattorin liittämisestä yleisestä sähköverkosta syötettyyn sähkölaitteistoon, saarekekäyttö, generaattorissa vikavirtasuojaja.

erotuskytkimelle asetetut vaatimukset. Mikäli vaihtokytkin toimii samalla pääkytkimenä, on siinä oltava myös auki-asento.

Automaattisen moottorigeneraattorin ja yleisen jakeluverkon syöttöjen vaihto tapahtuu yleensä käyttämällä ristiinlukittuja kontakteita tai katkaisijoita. Tällöin esimerkiksi liittymisjohdossa tai nousujohdossa, johon generaattori liittyy, on oltava erotuskytkin.

Sähkölaitoksen PEN-johdinta ei yleensä katkaista generaattorisytössä. Sähkölaitteistolla on oltava kiinteistöön kuuluva maadoituselektrodi.

Koska yleisesti vanhoissa verkoissa on käytetty TN-C-järjestelmää, kytketään TN-S-järjestelmän mukaisen generaattorisytön PE-johdin keskuksen PEN-kiskoon.

Varvoimakoneen valintakriteerit

Maatalouden varvoimakoneet ovat tyypillisesti 30 kV:sta ylöspäin. Nyrkkisääntönä tehon valintaan voi käyttää ohjetta, että 35 A pääsulakkeita käytettäessä generaattorin tehoksi riittää 30 kVA, ja jos keskuksen pääsulake on 50 A, tarvitaan 40 kVA yksikkö.

Useimmiten varvoimakone on traktorikäyttöinen, jolloin tulee varmistaa, että traktorin teho on riittävä, mielellään kaksinkertainen generaattorin nimellistehoon verrattuna. Mikäli varvoimageneraattori tulee ulkokäyttöön ja se joutuu roiskuvalle vedelle alttiiksi, tulee sen kotelointiluokan olla vähintään IP 34.

Moottorigeneraattori on varustettava suojalaitteilla, jotka sekä takaavat henkilöturvallisuuden että estävät generaattorin aiheuttamasta vaurioita muille laitteille. Moottorigeneraattorissa on oltava tarpeelliset arvokilvet ja laitteiston asennusta, käyttöä ja hoitoa varten on oltava kirjalliset ohjeet.

Moottorigeneraattorille on määriteltävä odotettavissa olevat oikosulkuja maasulkuvirrat. Tämän seikan tarkistaminen on erityisen tärkeää generaattoria hankittaessa.