

Vikasuojaus vs oikosulkusuojaus

Kysymys: Millä tavalla vikasuojauksen ja oikosulkusuojauksen vaatimukset poikkeavat toisistaan?

Vastaus: Seuraavassa on tarkasteltu vikasuojauksen ja oikosulkusuojauksen eroja standardin SFS 6000 vaatimusten kannalta. Tarkastelua on yksinkertaistettu ja käsitelty ainoastaan TN-järjestelmiä, jotka ovat kaikkein yleisempiä Suomessa.

Vikasuojauksen vaatimukset

Vikasuojauksessa on kyse sähkölaitteen runkoon tulleen jännitteen nopeasta poiskytkennästä, ennen kuin kosketusjännite aiheuttaa vaaraa. Standardin SFS 6000 kohdan 411.3.2 määrittelee sallituksi poiskytkentäajaksi enintään 0,4 sekuntia enintään 32 A ryhmäjohtoille ja enintään 5 sekuntia yli 32 A ryhmäjohtoille ja pääjohtoille. Standardin SFS 6000 kohdan 411.4.5 mukaan vikasuojaukseen voidaan käyttää ylivirtasuojia ja vikavirtasuojia.

TN-järjestelmässä vikasuojaus voidaan yleensä toteuttaa käyttämällä sulakkeita tai katkaisijoita. Vikavirtasuojaa on tarpeen käyttää sellaisissa verkoissa, joissa on pienet oikosulkuvirrat, esim. aggregaatin syöttämässä verkoissa tai vanhoissa jakeluverkon äärirajoilla olevissa asennuksissa.

Standardin SFS 6000 kohdan 61.3.6 mukaan vikasuojaukseen käytetyn syötön automaattisen poiskytkennän toiminta tulee tarkastaa mittaamalla vikavirtapiirin impedanssi silloin kun vikasuojaus toteutetaan ylivirtasuojilla ja testaamalla vikavirtasuojia silloin, kun vikasuojaus toteutetaan vikavirtasuojalla. Kohdan 61.3.6.1 mukaan jos poiskytkentälaitteena käytetään vikavirtasuojaa enintään 500 mA, vikavirtapiirin impedanssia ei tarvitse normaalisti mitata.

Oikosulkusuojauksen vaatimukset

Oikosulkusuojauksen tarkoituksena on suojata johtimet liialliselta lämpenemiseltä oikosulkutilanteessa.

Oikosulkusuojaukseen käsitellään standardin luvussa 434. Kohdan 434.5 mukaan oikosulkusuojan katkaisukyky ei saa olla pienempi kuin suojalaitteen asennuspaikalla esiintyvä prospektiivinen oikosulkuvirta.

Kohdan 434.5.2 mukaan missä tahansa virtapiirin kohdassa esiintyvät oikosulkuvirrat on katkaistava viimeistään silloin, kun johtimet saavuttavat suurimman sallitun rajalämpötilan. Tämä aika voidaan laskea kaavasta:

$$t = (k \times S/I)^2$$

Standardissa sanotaan, että tämä kaava on voimassa, kun oikosulku kestää korkeintaan 5 s. Tämä ei tarkoita, että oikosulku ei saisi kestää kuin 5 s, vaan sitä että kun kaavaa käytetään pidemmällä ajoilla sillä saadaan vähemmän tarkkoja arvoja, jotka ovat kuitenkin turvallisella puolella.

Käytettäessä yhteistä suojalaitetta ylikuormitus- ja oikosulkusuojaukseen standardin SFS 6000 kohta 435.1 voidaan toimia seuraavasti:

Kun ylivirtasuojalaite täyttää standardin SFS 6000 luvun 433 vaatimukset (ylikuormitussuojaus) ja sen katkaisukyky on vähintään yhtä suuri kuin suojalaitteen asennuskohdassa esiintyvä prospektiivinen oikosulkuvirta, suojalaitteen katsotaan suojaavan kuormituspuolen johtimet myös oikosulkuvirroilta.

Käyttöönottotarkastuksia koskevan standardin SFS 6000 osan 6 kohdan 61.2.3 mukaan suojalaitteiden valinta ja asettelu todetaan suojalaitteiden merkinnöistä ja asetteluista

Vikavirtasuojan vaikutus silmukkaimpedanssin (oikosulkuvirran) arvoon

Mikäli mitataan vikavirtasuojalla suojatusta ryhmästä silmukkaimpedanssia (oikosulkuvirtaa), niin mukaan mittaustulokseen tulee vikavirtasuojan sisäinen kytkentä (impedanssi). Tämä sisäinen kytkentä voi olla taajuusriippuvainen tai sitten ei.

Yleensä ottaen: mitä suurempi mittaustaajuus, sen toistettavimmat mittaustulokset.

Mikäli vikavirtasuojaja ei ole taajuusriippuvainen, ei myöskään mittalaitteen mittaustaajuudella ole merkitystä.

Mikäli kuitenkin vikavirtasuojaja on taajuusriippuvainen, on mittaustaajuudella suuri merkitys vikavirtasuojan sisäiseen impedanssiin (ja sitä kautta silmukkaimpedanssin ja oikosulkuvirran arvoihin).

Vikavirtasuojan mahdollinen taajuusriippuvuus kannattaa tarkistaa vikavirtasuojan toimittajalta.

Vikavirtasuojan vaikutuksen testaaminen

Jos halutaan tarkistaa vikavirtasuojan vaikutus silmukkaimpedanssin (oikosulkuvirran) arvoon, voidaan se tehdä seuraavasti:

- Otetaan vikavirtasuojaja pois ryhmästä ja mitataan sen jälkeen silmukkaimpedanssin (oikosulkuvirran) arvo (testerin Trip-asennolla)
- Laitetaan vikavirtasuojaja takaisin ja mitataan silmukkaimpedanssi (oikosulkuvirta) uudelleen (testerin NoTrip-asennolla)

Fluke 165x-sarjan asennustesterit ja silmukkaimpedanssin (oikosulkuvirran) mittaaminen vikavirtasuojalla suojatuista ryhmistä

Mikäli kuitenkin jostain syystä mitataan vikavirtasuojalla suojatusta ryhmästä silmukkaimpedanssia (oikosulkuvirtaa), niin seuraavat asiat tulee ottaa huomioon:

Mitattaessa vikavirtasuojatusta ryhmästä, tulee käyttää testerin NoTrip-asentoa (eli vikavirtasuojaa laukaisematon testaus).

Mikäli vikavirtasuojaja ei ole taajuusriippuvainen, ei myöskään mittalaitteen mittaustaajuudella ole merkitystä.

Mikäli kuitenkin vikavirtasuojaja on taajuusriippuvainen, on mittaustaajuudella suuri merkitys vikavirtasuojan sisäiseen impedanssiin. Virtasuojan mahdollinen taajuusriippuvuus kannattaa tarkistaa vikavirtasuojan toimittajalta (tai testata itse kuten aiemmin on opastettu).

"Vanhassa" Fluke-165x-sarjassa silmukkaimpedanssin (oikosulkuvirran) mittaustaajuus on aina 0Hz (0,3Hz).

Fluke 165xB- ja 165xC-versiossa on mahdollisuus valita silmukkaimpedanssin (oikosulkuvirran) mittaustaajuudeksi joko 128Hz tai 0Hz (0,3Hz).

Mikäli 165xB- tai 165xC-sarjan asennustesterin ohjelmistoversio on V2.18 / 2.29 (tai suurempi), on mittaustaajuus mahdollista valita.

Aiemmat versiot B- ja C-sarjasta käyttävät taajuutta 128Hz.

Asennustesterin ohjelmistoversion tarkistaminen:

Kun laite on sammutettuna, paina ja pidä pohjassa F1-nappi kun kytket laitteeseen virrat päälle. Irrota otteesi F1 napista. Näytöllä näkyy kaksi numerosarjaa jotka kertovat laiteversion.

Vaihto 0Hz- ja 128Hz-asetusten välillä tapahtuu seuraavasti:

Kun laite on sammutettuna, paina ja pidä pohjassa ZERO-nappia kun kytket laitteeseen virrat päälle. Näytön alalaidassa näkyy uusi taajuusasetus (0Hz tai 128Hz).

Mikäli Teille jää kysyttävää silmukkaimpedanssin (oikosulkuvirran) mittauksesta vikavirtasuojalla suojatusta ryhmästä, ottakaa yhteys:

Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL Ry, tekninen johtaja Esa Tiainen, esa.tiainen@sahkoinfo.fi tai 09 5476 1319

Mikäli Teille jää kysyttävää Fluke-mittalaitteen toiminnasta, ottakaa yhteys:

Fluke Finland Oy, info@fi.fluke.nl tai 0800 111 862