

Vikavirtasuojien testaaminen Fluke 1650B -sarjan laitteilla

Sovellusohje

Sähköasennuksissa käytettävien vikavirtasuojien (VVS) tehtävänä on antaa lisäsuojaa tulipalon ja sähköiskujen varalta. Vikavirtasuojien oikean ja turvallisen toiminnan tarkistamiseen vaaditaan useita erityistestejä, jotka kaikki onnistuvat uusilla Fluke 1650B -sarjan monitoimisilla asennustestereillä.



Miksi vikavirtasuojia käytetään?

Vikavirtasuojia havaitsee vikavirran, joka on liian pieni laukaisemaan ylivirtasuojaa (esimerkiksi sulaketta), mutta riittävä aiheuttamaan vaarallisia sähköiskuja (kaaviot 1 ja 2) tai sytyttämään tulipalon. Niiden toiminnan varmistaminen on tärkeää turvallisuuden kannalta. Standardissa IEC 60364 (ja vastaavissa kansallisissa standardeissa) määritellään kiinteiden sähköasennusten vaatimukset rakennuksissa.

Miksi vikavirtasuojia testataan?

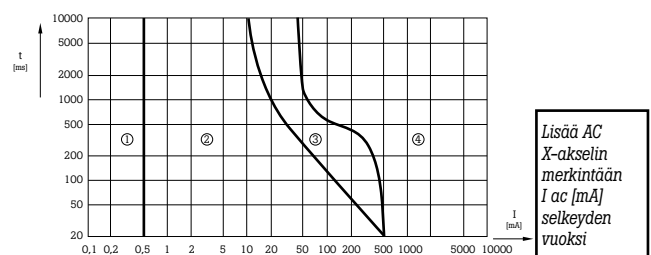
Useimmissa vikavirtasuojissa (VVS) on kiinteä testauspainike, mutta tällä toiminnolla suoritettu testaus ei varmista vikavirtasuojan oikeaa toimintaa. Laukaisuajan mittaamiseen käytetty lisätesti on tarpeen vikavirtasuojan oikean toiminnan varmistamiseen vikatilanteissa. Lisätesteillä voidaan mitata myös laukaisuvirta. Standardissa vikavirtasuojan testaus kuuluu kohtaan "Syötön automaattisen poiskytkennän toiminta". Eri järjestelmissä, joita ovat TN-, TT- ja IT-järjestelmät, käytetään erilaisia mittaustoimenpiteitä. Näitä ovat silmukkaimpedanssin mittaaminen, maadoituselektrodin resistanssin mittaaminen asennuksen jännitteelle alttiissa kosketeltavissa osissa ja ensimmäisen vian aiheuttaman vikavirran mittaus tai laskenta. Kaikissa näissä toimenpiteissä suojalaitteiden, kuten virrankatkaisijoiden, sulakkeiden ja vikavirtasuojien, ominaisuuksien ja toiminnan varmistaminen on tärkeää.

Fluke 1650B-sarjan tuotteiden testivalikoima

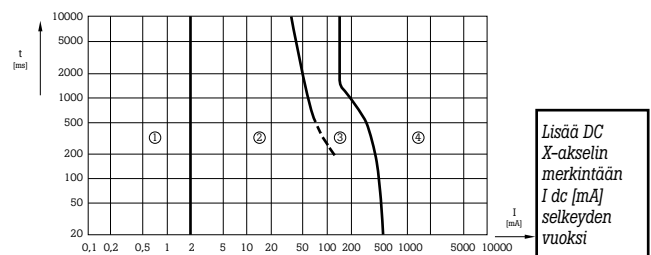
Vikavirtasuojien perustestiin kuuluu laukaisuajan määrittäminen (millisekunneina) indusoimalla nimellisvikavirtaa piiriin. Tässä testissä käytettiin Fluke 1650B -sarjan asennustestereitä. Kalibroitu vikavirta indusoitiin piiriin, jolloin vikavirtasuojia laukesi. Mittalaite mittaa ja näyttää tarkasti sen ajan, joka vikavirtasuojan laukeamiseen kului. Testi voidaan tehdä sähkökeskuksissa mittausjohtojen tai pistorasioissa laitteen mukana toimitetun pistotulppajohdon avulla. Sähkökeskuksissa kytkennät tehdään vaihe-, nolla- ja maajohtimiin sopivissa kohdissa vikavirtasuojan kuorman puolella. Huomaa, että testi tehdään jännitteeseen piiriin, jossa kuorma on kytketty irti. 1650B-sarjan mittalaitteet suorittavat myös esitestin, jolloin saadaan

selville, aiheuttaako varsinainen testi yli 50 V:n tai 25 V:n raja-arvon ylittävän kosketusjännitteen. S-typin (hidastetun) vikavirtasuojan testausta varten aseta 1650B-laite S-typin testausasentoon. Tässä tilassa esitestin ja varsinaisen testin välillä on 30 sekunnin viive, jotta tarkkuusvirheet laukaisuaian mittauksessa vältetään.

Kehon läpi kulkevien virtojen vaikutukset



Kaavio 1: AC-virran vaikutukset (RMS-arvoilla 50–60 Hz)



Kaavio 2: DC-virran vaikutukset

Alue 1: Yleensä ei havaittava.
 Alue 2: Yleensä ei vahingollinen ihmisille.
 Alue 3: Lihaskouristuksia, sydämen värinän (fibrillaation) vaara erittäin vähäinen.
 Alue 4: Sydämen värinän (fibrillaation) vaara on erittäin suuri.

Vikavirtasuojan laukaisuaajan manuaalinen mittaus

Laukaisuaajan voi mitata manuaalisesti syöttämällä tietyt parametrit asennustesteriin näytön toimintopainikkeilla. Seuraavat asetukset on määritettävä:

- Vikavirtasuojan nimellislaukaisuvirta, tavallisesti 10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA tai Var (käyttäjän asettama testivirta)
- Testivirran kerroin $\times 1/2$, $\times 1$, $\times 5$ tai automaattinen
- Vikavirtasuojan testivirran aaltomuoto:
 - AC-virta AC-tyypin (AC-vikavirtasuojia) ja A-tyypin (pulsseilla herkkien vikavirtasuojien*) testaukseen
 - Pulssitettu virta A-tyypin (pulsseilla herkkien vikavirtasuojien*) testaukseen
 - DC-virta B-tyypin vikavirtasuojien testaukseen
 - Hidastettu (S-tyyppi) B (VVS, hidastettu DC) 1
 - Hidastettu (S-tyyppi) AC (VVS, hidastettu AC) tai S-tyyppi A (hidastettu, pulssilla herkkien vikavirtasuojien*) testaukseen
- Testivirran vaiheen asetus 0° tai 180°

Huomaa:

Eurooppalaisessa standardissa IEC 61008-1 kuvataan vikavirtasuojan ominaisuudet. A-tyypin vikavirtasuojalla sallittu laukaisuvirtaväli on 35–140 % (jopa 200 % 10 mA:n VVS:lla) nimellislaukaisuvirrasta, esimerkiksi 30 mA:n VVS:lla laukaisuvirta voi olla 10,5–42 mA.

* A-tyyppi on malleissa 1652, 1653 ja 1654, B-tyyppi on vain mallissa 1654

Koska jotkin vikavirtasuojat reagoivat herkemmin verkkovirran aaltomuodon toisella puolijaksolla kuin ensimmäisellä, mittaus voidaan suorittaa sekä nollan että 180 asteen vaiheen asetuksilla ja pisin aika on tallennettava. Testivirran kertoimen oletusasetus on $\times 1$, ja tällä asetuksella testataan vikavirtasuojan toiminta sen nimellisvirralla. Tuloksena saatua laukaisuaikaa voidaan verrata paikallisten säännösten ja standardien sallimaan enimmäisaikaan saman tyyppin laitteille.

Säädettävä (var) vikavirtasuojan laukaisuvirta-asetus

Uudessa 1650B-sarjassa on lisäominaisuus vikavirtasuojan testaukseen. Siihen on lisätty VAR-tila vikavirtasuojan laukaisuvirran mittausta varten. Käyttäjä voi itse säätää nuolinäppäimiä käyttäen halutun virta-arvon väliltä 10...1000 mA (AC-testivirta) ja 10...700 mA (pulsitettu DC:n testivirta*).

Automaattinen testaus

Mittausten helpottamiseksi ja nopeuttamiseksi malleissa 1652C, 1653B ja 1654B on automaattinen tila vikavirtasuojan laukaisuaajan mittaukseen. Tässä tilassa suoritetaan kuusi testiä ($\times 1/2$, $\times 1$ ja $\times 5$, sekä nollassa että 180 asteessa) automaattisesti ja peräkkäin. Tällöin vikavirtasuojan lauetta testajan ei tarvitse palata asennustesterin luokse jatkaakseen testiä. Riittää, että hän vain palauttaa VVS:n toiminta-asentoon. Tämä ominaisuus säästää huomattavasti kohteessa kulutettua aikaa. Vikavirtasuojan laukaisuaikaa voidaan mitata automaattitilassa malleissa 1652C, 1653B ja 1654B valitsemalla vikavirtasuojan nimellisvirta ja Auto-tila toimintopainikkeilla. Kun vikavirtasuojan tyyppi on valittu ja mittaus käynnistetty, testaus alkaa $1/2$ -kertaisen vikavirtasuojan nimellisvirran mukaisen virran syötöllä ennaltamääritetyn keston ajan (310, 510 tai 2000 ms – paikallisten säännösten mukaan). Jos/kun vikavirtasuojia laukeaa, testi päättyy. Mikäli ei, instrumentti toistaa saman mittauksen automaattisesti käänteisellä vaihekulmalla. Jos vikavirtasuojia laukeaa tällöin, testi päättyy. Mikäli ei, laite syöttää 1-kertaista vikavirtasuojan nimellisvirtaa 2000 ms:n ajan. Vikavirtasuojan pitäisi nyt lauetta. Aika näkyy näytössä ja tallentuu väliaikaismuistiin. Kun vikavirtasuojia on palautettu valmiusasentoon, mittalaite kääntää vaihekulman ja toistaa $\times 1$ -testin. Testit toistetaan 5-kertaisella vikavirtasuojan nimellisvirralla, joka päättää automaattisen testisarjan. Mittalaite havaitsee vikavirtasuojan manuaalisen palauttamisen ja aloittaa automaattisesti sarjan seuraavan testin. Tulokset tallennetaan väliaikaismuistiin ja niitä voi tarkastella nuolipainikkeilla. Haluttu tulos tulee erikseen tallentaa pysyvään muistiin. 1653B- ja 1654B-malleissa on sisäinen muisti tulosten tallentamista ja myöhempää tarkastelua varten. Sieltä tulokset voidaan myös viedä FlukeView Forms-ohjelmistossa laadittavaan raporttiin.

Vikavirtasuojan ramppitesti (laukaisuvirta)

Laukaisuaajan mittauksen lisäksi malleissa 1652C, 1653B ja 1654B voidaan myös mitata vikavirtasuojan laukaisuvirta kasvattamalla asteittain syöttövirtaa kunnes vikavirtasuojia laukeaa. Tätä kutsutaan usein vikavirtasuojan ramppitestiksi. Tässäkin testissä mittarille on kerrottava vikavirtasuojan nimellisvirta, vikavirtasuojan tyyppi ja testivirran vaihekulma ennen testin aloittamista.