

Kaablite 24kV otsamuhvide paigaldamisest

Ando Kuusik,
Elektriinsener
Tyco Electronics Raychem

Nii nagu muudeski eluvaldkondades peab ka kaablitööde puhul kogu tegevuse eelnevalt põhjalikult läbi mõtlema, et leida võimalusi kokkuhoiuks. Kvaliteetsete materjalide asendamine odavate mittekvaliteetsete toodetega tavaliselt ei võimalda säästa pikema aja jooksul. Seetõttu tuleks läbi mõelda just paigalduse pool ja otsida võimalusi kokkuhoiu rakendamiseks.

Üks selline huvitav kogemus leidis aset 23. detsembril Jaotuse alajaamas Tartus. Seal nimelt avastati, et plastkaabli 20 kV otsamuhvi pealispinda on mehaaniliselt vigastatud. Tõenäoliselt oli see juhtunud kunagi kogemata montaažitööde käigus. Sellised kiired lahendused nagu teibiga või mastiksiga katmine probleemi siiski lõplikult ei lahenda. Seega oli meil kaks võimalust lahendada see küsimus täielikult. Esimeseks võimaluseks oleks lõigata vigane ots maha ja teha kaablile uus otsamuhv, kuid see tähendab, et kaabli pikkus ei pruugi enam ulatuda seadme klemmini ja on vaja teha üks jätkumuhv kaablile vahele. Teiseks ja oluliselt odavamaks võimaluseks oleks ainult vigane otsamuhv täielikult lahti võtta ja asendada uuega. Sellisel juhul on vaja uut otsamuhvimaterjali ilma kaablikingata, kuna olemasolev kaabliking jääb alles. Vigase otsamuhvi eemaldamine peab toimuma ettevaatlikult, et kaablit ei vigastataks.



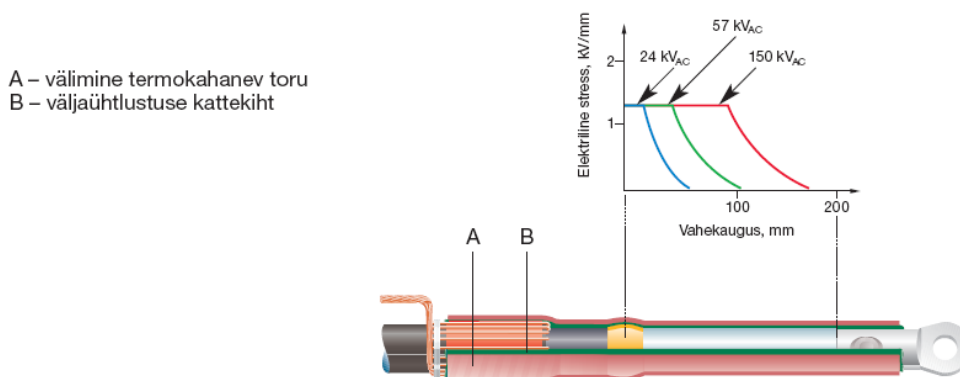
Pilt 1. Probleemse otsamuhvi eemaldamine.

Esmalt tuleb eemaldada välimine punane toru ja seejärel puhastada selle all olev roheline tsinkoksiidi kiht. Võtsime Tartus vigase otsamuhvi demontaaži ja uue paigalduse videosse, et soovi korral oleks võimalik ka teistel montööridel sellega tutvuda.



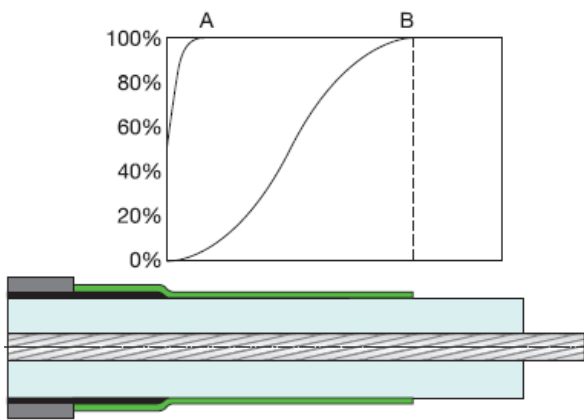
Pilt 2. Vana materjal on eemaldatud, pinnad on puhastatud ja uue otsamuhvi paigaldamine võib alata.

Tyco Electronics Raychemi poolt välja töötatud otsamuhvide materjal põhineb polümeermudeli tehnoloogial, kuhu on lisatud tsinkoksiidi (ZnO) mis on paigaldatud kihina välimise punase toru sisepinnale. Lisaks väljaühtlustusele muutub termokahaneva protsessi käigus roheline kiht pehmeks ja kleepuvaks ning see pressitakse kaabli pinna peale kinni. Tulemuseks on kaabli isolatsioonikihi peal ideaalne üleminekukiht, mis hoiab ära igasugused elektrilised lahendused.



Pilt 3. Mittelineaarne väljaühtlustus Raychemi otsmuhvis.

Mittelineaarne väljaühtlustusmaterjali tehnoloogia põhineb materjalidel, millel on mittelineaarne koormuskõver. Baasmaterjali on rikastatud tsinkoksiidiga ja sellel on isoleeromadused kuni kindla pingeni. Kui väljatugevus on molekulaarpiirkonnas suurem kui selle materjali lülituspunkt, siis käitub see materjal nagu varistor ja muutub juhtivaks. See omadus võimaldab kasutada lühikesi otsamuhve, kuna elektriväljatugevus ekraani otsa lähedal hoitakse madalal. Suuremad pingekoormused ei põhjusta elektriväljatugevuse suuremat amplituudi, vaid ainult väljaühtlustuspiirkond muutub pikemaks.

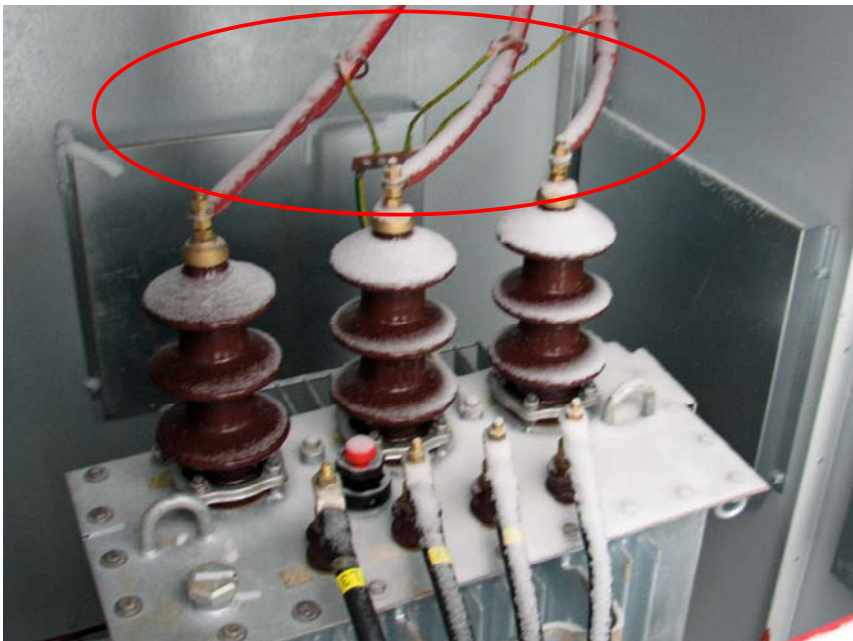


A – ilma väljaühtlustuseta

B – väljaühtlustuskattega

Pilt 4. Mittelineaarne väljaühtlustusmaterjali tehnoloogia.

Keskpingekaablite otsamuhvid jagunevad kahte suurde gruppi: sise- ja välisotsamuhvid. Neid kahte gruppi eristab ainult see, et välisotsamuhvidel on roomavlahenduse teepikkus oluliselt pikem kui siseotsamuhvidel. Sageli on see piir siseruumis kasutatavate otsamuhvide ja välisotsamuhvide vahel üsna ebaselge, kuna siseruumi tingimused võivad olla väga muutuvad. Näiteks pildil 5 on näha alajaama sees paiknevad 24kV siseotsamuhvid, mis on kaetud lumega. Tõenäoliselt on lumi kuskilt alajaama serva vahelt sisse tuisanud. Seega oleks antud juhul peaaegu tegu nagu väliskeskkonnaga ja siis on otstarbekas kasutada siseruumi otsamuhvide asemel välisotsamuhve või äärmisel juhul tuleb siseotsamuhvide isoleeromadusi parandada.



Pilt 5. Alajaama sees asuvad siseotsamuhvid (punast värvi) on kaetud lumega.

Mugavama paigaldamise eesmärgil ei kasutata Raychemi siseruumi otsamuhvides (näit. POLT-24../1XI) isoleerseelikuid. Siseotsamuhvi HVOT punase termokahaneva toru roomavlahenduse teepikkus on 340 mm (ehk 14mm/kV). Välistingimuste jaoks on selline näitaja ebapiisav. Seega kui selgub, et alajaama sisse tungib vihm või lumi, siis sellise olukorra parandamiseks on soovitatav paigaldada igale siseotsamuhvile 3 seelikut. Näiteks iga seelik 205W320-103/89 (kaablitele ristlõikega 25 kuni 70 mm²) lisab roomavlahenduse teepikkusele 70 mm. Siis saame roomavlahenduse teepikkuseks $340 + (3 \times 70) = 550\text{mm}$ (ehk 23 mm/kV), mis on antud lahenduse puhul täiesti piisav.

Samuti võib kasutada komplektset välisruumi otsamuhvi (näit. POLT-24../1XO), mille pakendis on kaasas igale faasile kolm isoleerseelikut. Välisotsamuhvid sisaldavad isoleerseelikuid selleks, et vältida ülelööke vihma, lume, keskkonnasaaste ja niiskuse tingimustes. Selles otsamuhvis on HVOT toru pikkus 440 mm ja 3 seelikut lisavad 3x70mm ning kokku on roomavlahenduse teepikkus 650 mm (ehk 27 mm/kV), mis on igal pool õues kasutamiseks täiesti piisav.

Vastavalt IEC-815 normile eristatakse nelja erinevat väliskeskkonna saastatuse taset.

I - kerge: ilma tööstuseta piirkonnad või madal tööstuse mõju, kuid siiski tihti esinevad tuuled ja vihmad. Näiteks põllumajanduse ja mäestiku piirkonnad.

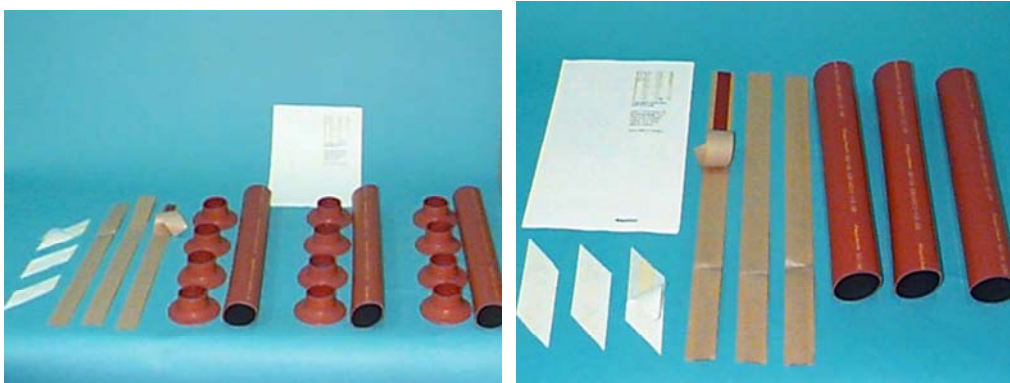
II-keskmine: tööstusega piirkonnad (kuid ilma heitgaasideta), mitte väga palju põlevküttega eramajapidamisi, tihti esinevad tuuled ja vihmad, meretuuled, kuid mitte väga lähedal rannikule.

III-tugev: kõrge tööstusega piirkonnad, rannikuäärsed piirkonnad.

IV-väga tugev: juhtivate tahmaosakestega piirkonnad, paks juhtiv ladestus. Rannikule väga lähedal olevad piirkonnad, mis on avatud meretuulele ja väga tugevasti saastatud tuuled mere poolt.

Arvestades eelnevaid tasemeid on väliskeskkonnas toodud minimaalsed roomavlahenduse teepikkused (mm/kV) järgmised:

I - kerge	16;
II - keskmine	20;
III - tugev	25;
IV - väga tugev	31.



Pilt 6. Välisotsamuhvi komplekt POLT-24 (vasakpoolne pilt) sisaldab lisaks täiendavaid isoleerseelikuid. Parempoolsel pildil on toodud siseotsamuhvi komplekt, mille põhiline element on HVOT termokahanev toru.