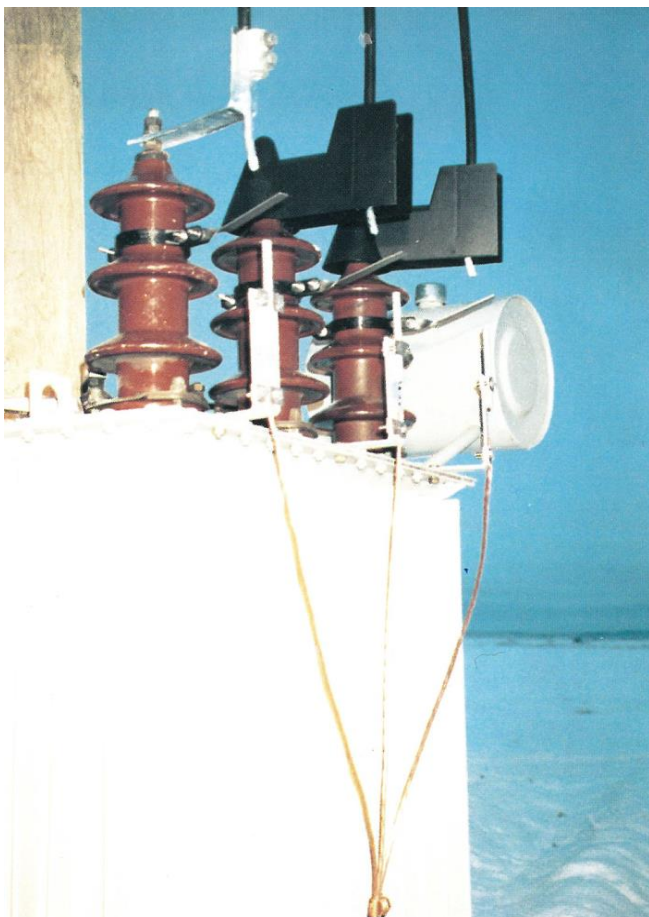


# OHITUSKISKOT



## MUUNTAJAN SUOJAKSI UKKOSELLA

## OHJAA SALAMAN MUTKITTA JA HAARAUTUMATTA OHI MUUNTAJAN MAAHAN



Markkinoiden tehokkain ja  
edullisin muuntajan lähisuojaus

Salama- ja eläinsuojaus oikeassa  
paikassa

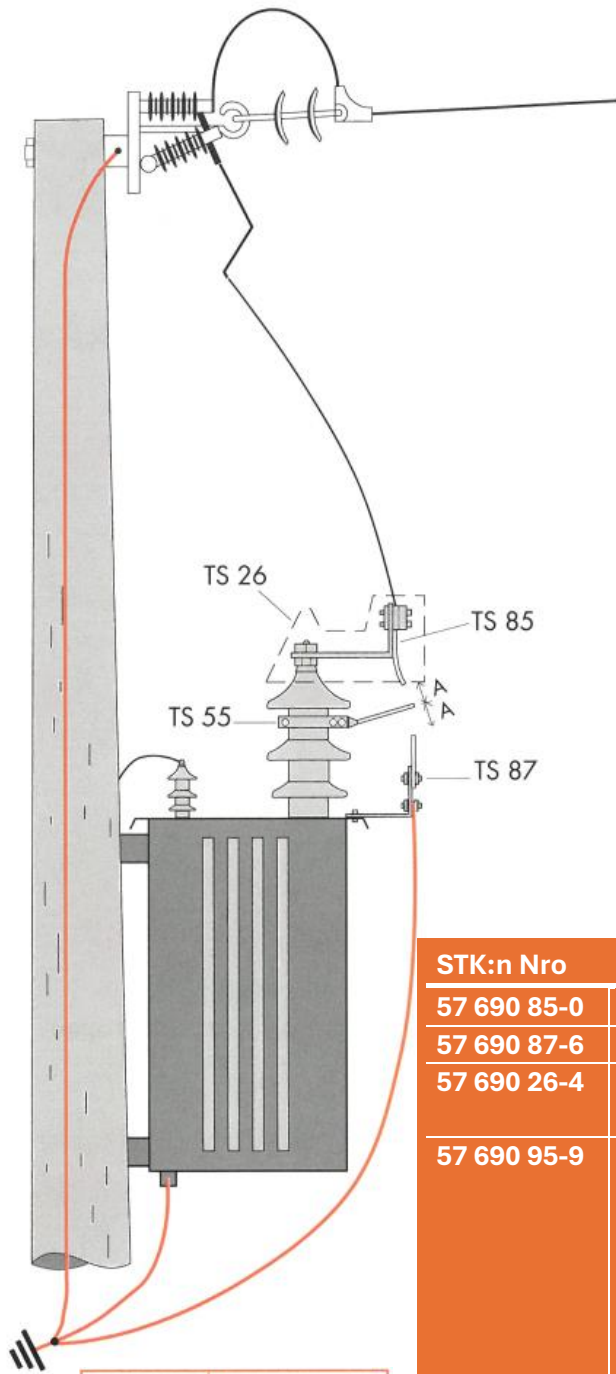
Suojakotelo eläinten  
aiheuttamia häiriöitä vastaan

Saneeraukseen ja uudisasen-  
nukseen



Ohituskiskot ovat FIMKO:n  
tarkastamia ja FI-hyväksytyjä  
Laitteille on haettu  
maailmanpatentti

**TALKKARIN SÄHKÖ KY**



Ohituskiskot valmistettu kuumasinkitystä teräksestä

Suojakotelo valmistettu Vo-luokan palamattomasta UV-kestoisesta muovista.

STK:n Nro	Nimi	Tyyppi	Pakkaus
57 690 85-0	Jänniteohituskisko	TS85	Pak.koko vap.
57 690 87-6	Maaohituskisko	TS87	Pak.koko vap.
57 690 26-4	Jännitekiskon suojakotelo	TS26	Pak.koko vap.
57 690 95-9	Muuntajan suojarahkaus sisältää: 3 kpl TS85, 3 kpl TS87, 3 kpl TS26, sekä 3 kpl TS55	TS95	1 pakk/laatik.

$U_N$	suositus vapaa ilmaräli A + A
6/10 kV	(20 + 20) mm
12/20 kV	(40 + 40) mm



Valmistus ja myynti

**TALKKARIN SÄHKÖ KY**

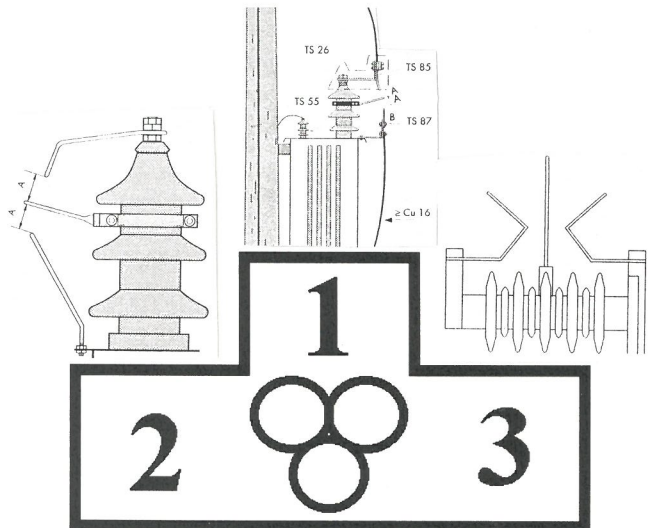
Pappilankuja 8, 62375 YLIHÄRMÄ

Puh. +358 (0) 40 5031600

email: esa.talkkari@nic.fi

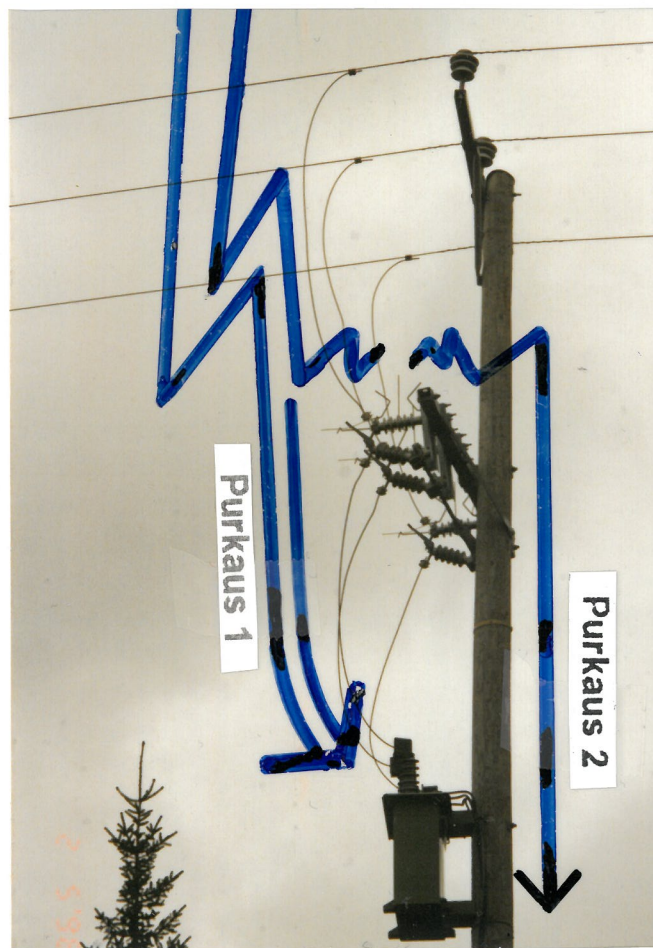
## 2. Miksi TS - OHITUSKISKOT / MUUNTAJAN SUOJAPAKKAUS TS95 on maailman paras kärkiväli ukkossuojana?

Jakelumuuntajia vaurioituu yhä vuosittain useita ukkosen takia. Useissa tapauksissa näissä muuntajissa on ylijännitesuojaukseen toteutettuna muulla kuin läpivientieristimessä olevilla kipinäsarvilla. Vaikka erottimen runko on maadoitettu 25 mm<sup>2</sup>:n kuparilla, ei purkaus tapahdu yksinomaan erottimen rungon kautta, vaan haarautuu muuntajaan tulevia syöttöjohtoja (viiksiä) myöten käämeihin (haarautumisilmiöstä ks. kirja Ylijännitesuojaukseen 1994, s. 97).



Ylijännitesuoja erottimessa aiheuttaa jyrkkiä kulmia salaman purkaustielle tapauksesta riippuen 3-6 kpl. Kuten oheisesta valokuvasta nähdään ylhäältä viikseä pitkin alaspäin tuleva syöksyaalto voi jatkaa suoraviivaisesti alas, ohi erottimen muuntajaa vaurioittamaan. Kuviteltu purkaustie kärkivälin kautta vaatii salamalle täyden vinkkelin sivulle ja ylöspäin 90 astetta sekä kärkivälissä kulmat 45 + 45 astetta. Kärkivälin jälkeen muodostuu vielä useita 90 asteen kulmia orsirakenteissa ja maadoitusjohtimessa ennen kuin purkaus saavuttaa "isänmaan". Se osa (suurin osa) syöksyaallosta, joka on jo ehtinyt lähtemään erottimelta viikseä pitkin kohti muuntajan käämejä, on ehtinyt jo pitkälle ennen kuin erottimen suojarivissa läpilyöntilujuus ylittyy eikä erottimen ohittanut syöksyaalto enää käänny takaisin ylös vaan jatkaa käämeihin.

**Suojaus erottimessa ei siis ole riittävä muuntajien suojaamiseksi.** Alan perusoppikirja SFS-käsikirja 33 "Rakennusten ukkossuojaus" kirjoittaa sivulla 10, että salamavirta aiheuttaa aaltoimpedanssin, jonka arvo riippuu johtimen geometriasta ei johtimen pituudesta. Suuret mutkat ja jyrkät kulmat suurentavat aaltoimpedanssia. Aaltoimpedanssi vastustaa siis salaman kulkua ja salamavirta ohjautuu Kirchhoffin ja Ohmin lakien mukaan edullisemmalle purkausreitille, joka on usein muuntajan käämin kautta vaippaan. Tämän paperin kääntöpuolella on piirrettynä sijaiskytkennät eri kärkiväli vaihtoehdoille.



Näiden tietojen ja nykytutkimuksen mukaan olemme kehittäneet TS-OHITUSKISKOT:

**TS-ohituskiskon tarkoituksena on ohjata salaman aiheuttama syöksyaalto muuntajan ja sen eri osien ohitse mahdollisimman suoraan maahan.**

TS-Ohituskiskot (ks värikuva esitteen piirrosta) on suunniteltu siten, että ylempi TS-85 ohituskisko kärkineen muodostaa viikselle suoranaisen jatkeen, josta viikseen harhautunut syöksyaalto ohjataan ohi muuntajan maahan. Ohituskiskoon TS85 rakennettu 90 asteen kulma läpivientieristimeen nähden varmistaa, ettei syöksyaalto ohjautu käämeihin. Nykyisin käytössä olevissa viiksiasiennuksissa lähes kaikissa viiksiin harhautunut syöksyaalto ohjataan tahattomasti käämeihin. Alempi (maapotentiali) TS-ohituskisko (malli TS 87) kiinnitetään muuntajan kansipultin alle. Maadoituskupari lähtee suoraan kiskosta. Näin vältetään käyttämästä maadoitustienä helposti vaurioituvaa muuntajan ulkovaippaa. Ylempään ohituskiskoon TS85 asennetaan muovinen suojakotelo (malli TS 26). Sillä saadaan markkinoiden paras suojaus eläimiä vastaan.

Työmaadoitussarvi TS97 tulee muovikotelon sisään suojaan, eikä aiheuta eläinhäiriöitä.

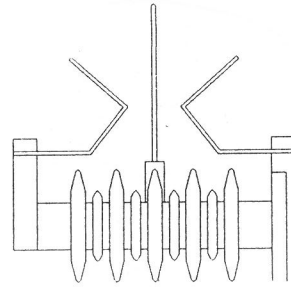
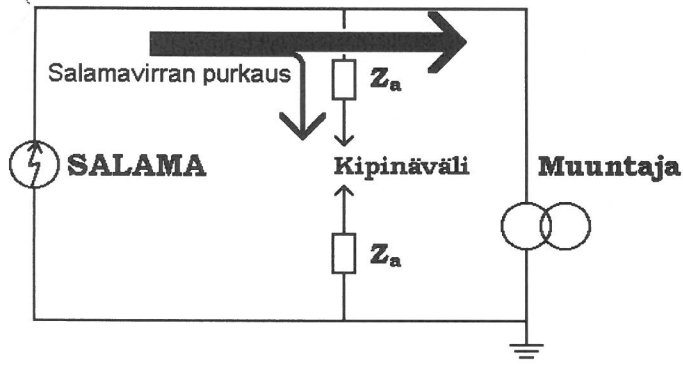
3.2

Tarjoamissamme ohituskiskoissa jännitteisten osien eristysmahdollisuus on merkittävästi kattavampi kuin tähän asti tunnetut ratkaisut.

Käännä

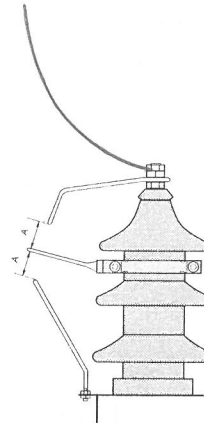
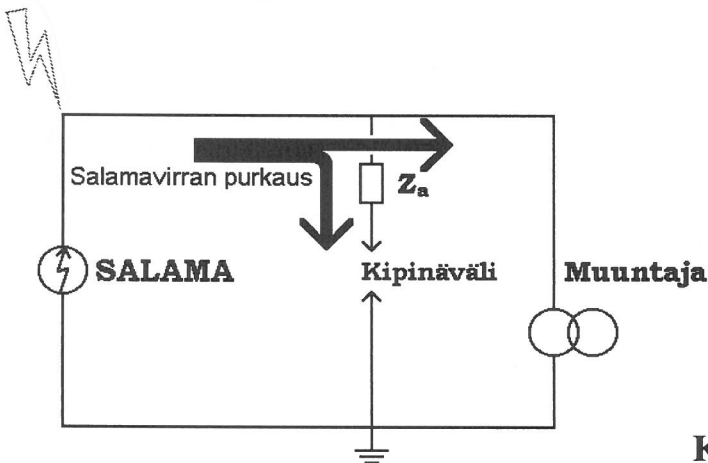
## SIJAIKYTKENNÄT eri kärkivälivaihtoehdoilla

$Z_a$  = aaltoimpedanssi, joka syntyy jokaiseen johdinkulmaan syöksyaallon purkaustiellä



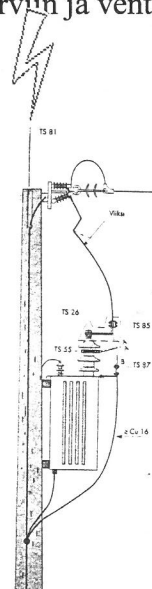
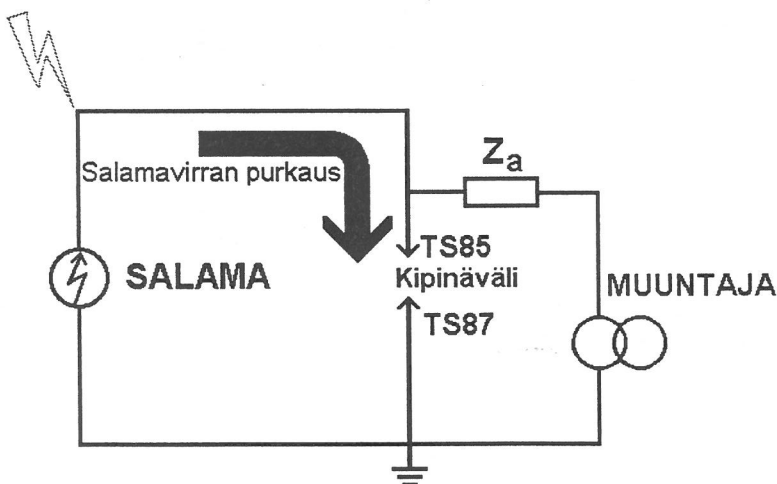
### KIPINÄVÄLI EROTTIMESSA

Kärkiväli erottimessa aiheuttaa salaman purkaustielle esteiksi useita jyrkkiä 45 ja 90 asteen kulmia sekä ennen kärkiväliä että jälkeen kärkivälin. Tässä  $Z_a$  aaltoimpedanssi voi olla jopa kuusinkertainen verrattuna alla seuraavaan tapaukseen.



### KIPINÄVÄLI LÄPIVIENTIERISTIMESSÄ

Viiksen virheellisestä asennosta läpivientieristimeen, suojarviin ja venttiilisuojiin nähden osa syöksyaallosta ohjautuu tahattomasti muuntajan sisään.



### KIPINÄVÄLI TS - OHITUSKISKOILLA

Talkkarin Sähkön TS-suojalaitteilla muuntajan suojaus tehdään suojauksen kannalta parhaaseen paikkaan; mahdollisimman lähelle muuntajaa. Toinen erittäin tärkeä asia on, että suojaus tehdään ilman syöksyaallon kulkua haittaavia mutkia. Sillä jokaiseen kulmaan syntyy ns aaltoimpedanssi, joka vastustaa syöksyaallon purkausta ja syöksyaalto joutuu etsimään edullisemmän tien. TS-ohituskiskoilla syöksyaalto ohjataan suoraviivaisesti kokonaan ohi muuntajan. Ohituskiskoon TS85 rakennettuun 90 asteen kulmaan muodostuu aaltoimpedanssi läpivientieristimeen nähden varmistaen, ettei syöksyaalto ohjaudu käämeihin.