

SF6-eristeinen moduulikojeisto ME6

Asennus-, käyttö- ja huolto-ohje



KAPPALE	SISÄLTÖ	SIVU
1	TEKNISET OMINAISUUDET	3
2	PÄÄMITAT	6
3	ASENNUSOHJEET	7
4	KOJEISTON RAKENNE	12
5	KOMPONENTTIEN TEKNISET OMINAISUUDET	15
6	KÄYTTÖTOIMENPITEET	18
7	MEKAANISET SISÄISET LUKITUKSET	27
8	TESTAUKSET	29
9	MÄÄRÄAIKAISET TARKASTUKSET	32
10	HUOLTOTOIMENPITEET	34
11	SF6-KAASUN KÄSITTELY	35

1 - TEKNISET OMINAISUUDET

SF6-eristeiset, **ME6**-kojeistot on tarkoitettu keskijänniteverkon kojeistoiksi ja ne on suunniteltu kattamaan laajasti erilaiset toiminnot ja käytöt joita tarvitaan nykyaikaisessa sähköenergian jakelussa.

Kojeisto on koostuu vakiokentistä.

Kenttien suunnittelussa on otettu huomioon toiminnallisuus, toimintojen selväpiirteisyys, yksinkertainen ja varma ohjaus ja lukitus sekä pitkä huoltoväli.

Kentät on jaettu kahteen osastoon, jotka on sijoitettu päällekkäin:

- » ylemmässä osassa on kokoojakiskosto;
- » alemmassa osassa on erilaisia komponentteja (katkaisija, kuormanerotin, sulakkeet, virta- ja jännitemuuntajat ja kaapelipäätteet).

Metallikoteloidut osastot, suojaluokka IP3X, on erotettu toisistaan kuormanerottimella. Kun kiskosto on jännitteinen, kuormanerotin on auki ja maadoituserotin on kiinni, on pääsy alempaan osaan sallittu. Ylemmän osan (kokoojakiskosto) eteen on mahdollista asentaa pienjänniteosa erilaisille pienjännitekomponenteille.

ME6-kojeiston pääpiirteitä ovat:

A) Maksimaalinen henkilöturvallisuus:

- » koko kojeiston rakenteessa komponentit on sijoitettu metallikoteloituihin osastoihin;
- » mekaaniset sisäiset lukitukset takaavat ohjaustoimenpiteiden oikean järjestyksen;
- » ulkoisen koteloinnin suojaluokka IP3X;
- » sisäinen valokaarikestoisuus 16 kA – 1s.

B) Suojaus sisäisen palon leviämistä vastaan:

Komponenttien metallikotelointi osastoihin ja itsestään sammuvien eristemateriaalien käyttö estävät palon leviämisen.

C) Helpot toiminnot:

Kaikki erilaiset ohjaustoiminnot tehdään ja näkyvät kojeiston etupaneelissa. Yksinkertaiset ja toiminnalliset käyttölaitteet yhdessä kytkinlaitteiden asennon osoittimien kanssa takaavat helpon käytettävyyden.

Etupaneelissa on selkeä toimintakaavio.

D) Monipuolisuus:

Moduulien leveydet 375, 500 ja 750 mm.

E) Pitkä käyttöikä materiaalien huolellisen valinnan johdosta:

- » Standardiväri harmaa RAL 7035 (muita värejä kysyttäessä)

1.1 - OMINAISUUDET JA KÄYTTÖKOHTEET

ME6-kojeisto on rakennettu vakiokentistä, joissa on joko SF6-eristeinen kuormanerotin, tyyppi SD6, tai erotin, tyyppi D6.

Kojeistossa voidaan käyttää sisäkäyttöön tarkoitettuja kaapelipäätteitä.

ME6-kojeistojen tärkeimpiä sovellutuskohteita ovat:

- » yleiset keskijännitejakeluverkot
- » teollisuuden jakeluverkot

1.2 - KUORMANEROTTIMEN OMINAISUUKSIA

SD6-kuormanerotin on kompakti, SF6-kaasueristeinen, jonka kaasumäärä on mahdollisimman pieni, n. 240 g.

Sen metallirunko mahdollistaa kaapelipäätetilan ja kiskostotilan välisen erotuksen ja korkean suojausluokan.

Kuormaerottimen sisällä on maadoituserotin, jolla on hyvä kytkentäkyky.

Kuormanerottimen ohjain on hyvin luotettava ja se on mahdollista saada joko käsi- tai moottoriohjauksella.

Nimellisjännite	[kV]	12	17,5	24
Taajuus	[Hz]	50/60	50/60	50/60
Jännitekestoisuus 1min 50Hz maata vastaan ja vaiheiden välillä	[kV]	28	38	50
Jännitekestoisuus 1min 50Hz avoimen koskettimen yli	[kV]	32	45	60
Syöksyjännitekestoisuus maata vastaan ja vaiheiden välillä	[kV]	75	95	125
Syöksyjännitekestoisuus avoimen koskettimen yli	[kV]	85	110	145
Nimellisvirta	[A]	630	630	630
Kiskoston nimellisvirta	[A]	630/800	630/800	630/800
Oikosulkukestoisuus (1s/3s)	[kA]	25/21	25/21	25/21
Oikosulkuvirran huippuarvo	[kA]	65	65	65
Sisäinen valokaarikestoisuus	[kA]	AF16/1	AF16/1	AF16/1
Käytettävyys		LSC2A-PM	LSC2A-PM	LSC2A-PM
Suojausluokka		IP3X	IP3X	IP3X

1.3 - KÄYTTÖOLOSUHTEET

Laitteet on suunniteltu käytettäväksi normaaleissa käyttöolosuhteissa IEC 62271-1 standardin mukaisesti.

- a) Ympäristön maksimilämpötila 40°C ja 24 h keskiarvo 35 °C
- b) Auringon säteilyn vaikutus voidaan jättää huomiotta
- c) Maksimi asennuskorkeus 1000 m
- d) Ilma ei ole merkittävästi saastunut, pöly, savu, syövyttävät ja/tai syttyvät kaasut, höyry tai suola
- e) Kosteusolosuhteet:
 - » 24 h suhteellisen kosteuden keskiarvo alle 95 %
 - » 1 kk suhteellisen kosteuden keskiarvo alle 90 %
 - » 24 h suhteellisen vesihöyryn paineen keskiarvo alle 2,2 kPa

- f) Kentille aiheutuvat ulkopuolisten syiden tai maan aiheuttamat värinät ovat merkityksettömiä laitteen normaaliin käyttöön nähden. Valmistaja olettaa että jos käyttäjä ei ole ilmoittanut erikoisvaatimuksia, niitä ei ole.

Erityisesti laite on määritetty luokkaan 0 laitteeksi, standardin IEC 60932 mukaisesti.

Luokan 0 määritelmä:

"Laitteita on käytettävä lämpötilavalvotuissa tiloissa.

Lämmitys tai jäähdytys voidaan kytkeä pois päältä tiettyinä aikoina. Rakennus tai huone suojaa ulkoilman päivittäisiltä vaihteluilta.

Varotoimenpiteitä on noudatettava sen varmistamiseksi".

STANDARDIT

TYYPPITESTAUS

ME6-kentät ovat läpäisseet hyväksyttävästi kansainväliset ja kansalliset tyyppitestaukset (IEC, CEI, Chinese Standard, GB 3804-90, GOST Russia) virallisesti hyväksytyssä testauslaboratoriossa.

Kansainväliset standardit

IEC 60265, 60298, 60529 ja 60694

Muut standardit

- » Italian tapaturmien ehkäisylaki (D.P.R. 547)

LAATUJÄRJESTELMÄ

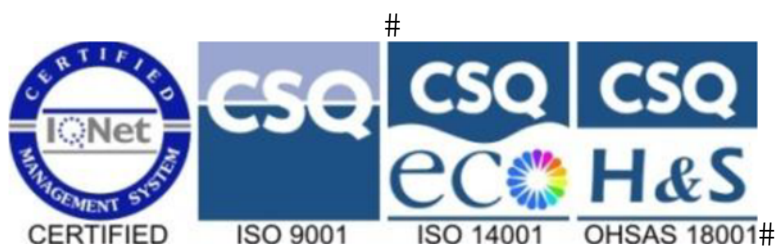
Kojeiston suunnittelu ja valmistusjärjestelmät on toteutettu tiukkojen laatuvaatimusten Company Quality System mukaan, sertifiointin on suorittanut CSQ (EQNET member) ISO 9001-2000 standardien mukaan.

YMPÄRISTÖ

Kojeistovalmistajan laatujärjestelmään on yhdistetty ympäristömenettely jolla on ensisijainen merkitys.

Ympäristöjärjestelmän on sertifiointunut CSQ (EQNET member) ISO 14001-2004 standardien mukaan

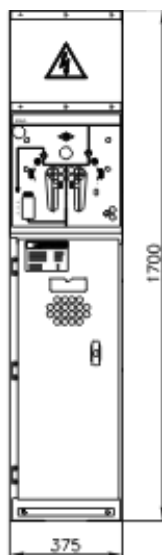
Johtuen standardien jatkuvasta kehittämisestä kuin myös materiaalien ja ominaisuuksien ovat tässä ohjeessa ilmoitetut mitat sitovia ainoastaan tehtaan vahvistamina.



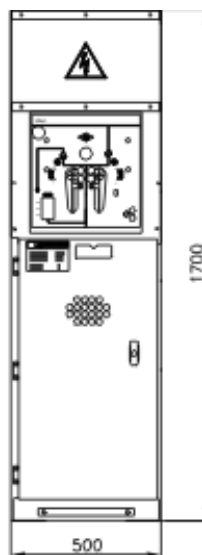
2 - PÄÄMITAT

EDESTÄ

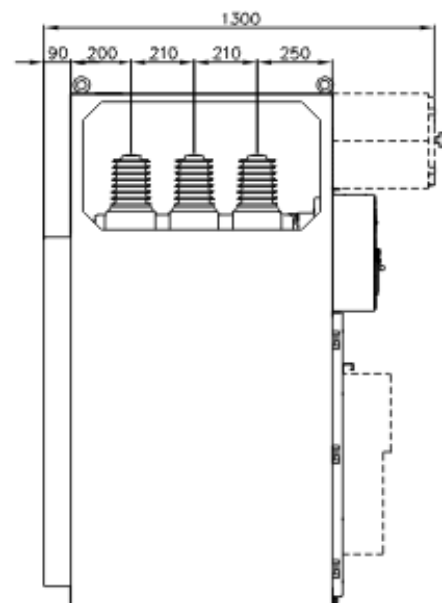
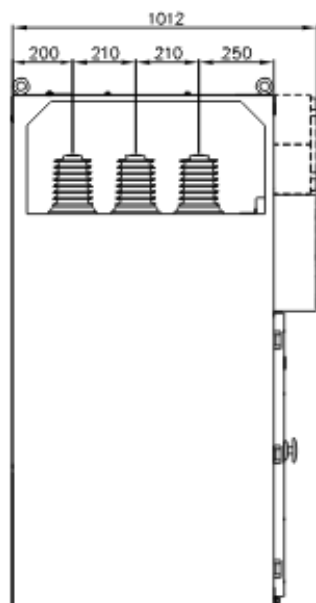
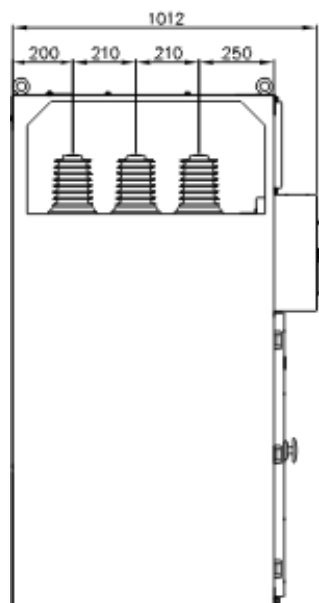
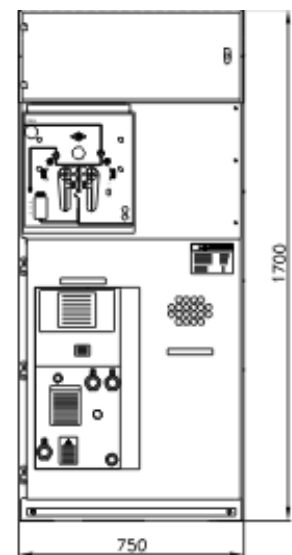
375*



500**



750***



SIVULTA

M6-kojeistoon vakiona saatavat kennot

* AC / RC / L3 / F3 / SM3

** L5 / F5 / SM5

*** PG / ARSM / ARSM-B / ARSM-B1 / ARSM-B2 / ARSM-B3

3 - ASENNUSOHJE

3.1 - VASTAANOTTOTARKASTUS

Kojeistoa vastaanotettaessa tulee tarkistaa että pakkaus ja kojeiston kentät eivät ole vahingoittuneet kuljetuksessa.

Tämän lisäksi tulee tarkistaa että toimitus sisältää ne tuotteet jotka mainitaan lähetysasiakirjoissa.

Vahinkotapauksissa ilmoittakaa meille tapahtuneesta.

3.2 - VARASTOINTI

Jos kojeistoa ei asenneta heti, ottakaa huomioon seuraavat asiat varastoinnissa:

- varastointipaikka tulee olla suojattu koskeudelta, liialliselta kuivuudelta ja tuulelta
- aseta kojeistot kuljetusjärjestykseen

3.3 - KÄSITTELY JA NOSTAMINEN

Jos kenttien nostamisessa on tarpeellista käyttää mekaanisia nostolaitteita, käyttäkää kennojen yläosassa olevia nostosilmukoita. Käytettäessä pumppukärryä siirtoihin nostakaa vain yksi lava (kenttä) kerrallaan.

Huomioikaa kuljetuksen ja nostamisen reitti, jotta vältetään kojeiston kolhiminen joka puolelta.

3.4 - ASENNUKSEN ALKUVALMISTELUT

- tarkastakaa, että kuljetuksen ja pakkauksen purkamisen aikana kojeiston kennot eivät ole kärsineet huolimattomasta käsittelystä ja kolhuista
- puhdistakaa kojeiston ulkoiset pinnat kuivalla ja puhtaalla kankaalla

3.5 - KIINNITTÄMINEN LATTIAAN

Perustukset

Kojeisto liitetään keskijänniteverkkoon ja apuvirtapiireihin normaalisti alhaalta.

Ennen kojeiston asentamista on tarpeellista tehdä kunkin kennon alle sopivat aukot.

Yleinen perustuksen piirustus on esitetty oheisessa kuvassa.

Kiinnittäminen lattiaan

Kojeisto tulee kiinnittää suoraan lattiaan tai sijoittaa metallialustalle (sokkeli).

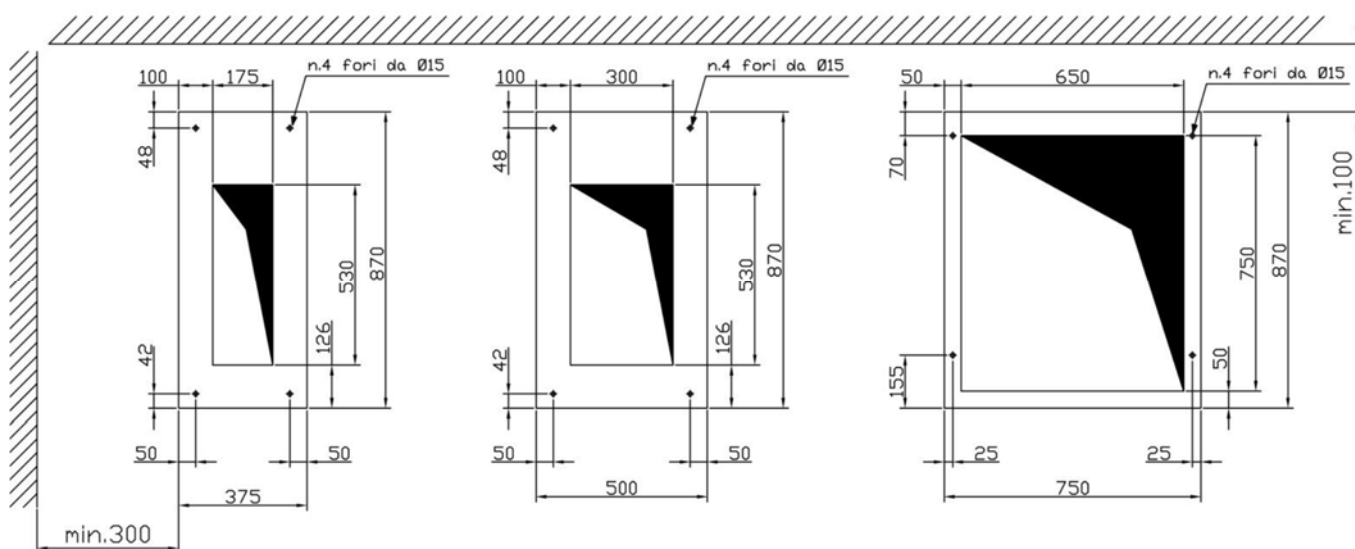
- kiinnittämisessä suoraan betonilattiaan käytetään ankkuripultteja.
- metallialustalle kiinnitettäessä käytetään pultteja. Metallitaso täytyy kiinnittää tukevalle alustalle

Kiinnitysalusta tulee olla aina täysin suora, alustan suoruus 2 mm/1 m.

Etäisyys seinistä

Kojeisto voidaan sijoittaa seinän viereen ottaen huomioon seuraavat etäisyydet:

- » 100 mm takaseinästä
- » 300 mm sivuseinästä



3.6 - KOJEISTON KENNOJEN KIINNITTÄMINEN

Ennen kennojen yhteen kiinnittämistä tarkastetaan vielä että asennusalusta on täysin vaakasuorassa ja alustan suoruus 2 mm/1 m.

Kennojen yhteen kiinnittäminen suoritetaan seuraavasti:

- sijoita ensimmäinen kenno asennusalustaan porattuihin kiinnitysreikiin (katso kohta 3.5);
- asennusalustan kiinnitysruuvit jätetään löysälle;
- siirrä seuraava kenno ensimmäisen viereen kennojen sivuseinät vastakkain;
- asenna M8 kiinnitysruuvit ja mutterit alla olevan kuvan mukaisiin väliseinien reikiin ja kiristä ruuvit;

Loput kennot kiinnitetään toisiinsa samalla tavalla. Lopuksi kaikki kennot kiinnitetään asennusalustaan ja kaikki kiinnitysruuvit kiristetään.

Tarkastakaa että kennojen sivuseinät ovat kiinni toisissaan ja että kiskotilaan ei jää rakoja kennojen eteen tai taakse.

Kiskotilan sulkemiseen saa käyttää ainoastaan valmistajan toimittamaa levysarjaa.

Kojeiston päätylevy täytyy kiinnittää M8x12 ruuveilla ja kennojen kokoojakiskojen liitántäruuvien päälle on asennettava mukana toimitettavat suojakannet. Kokoojakiskojen kiristysmomentti on 35 Nm.



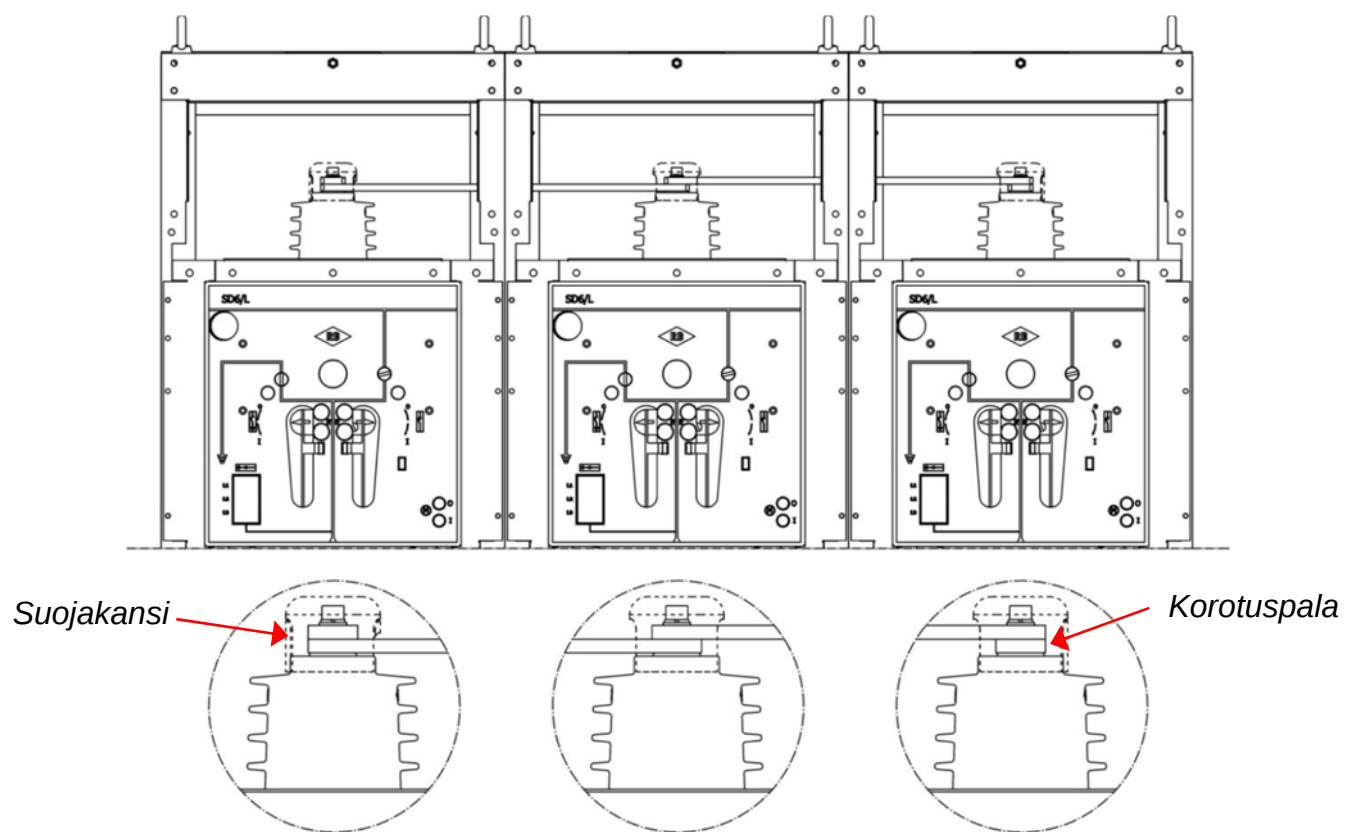
3.7 – KISKOJEN YHDISTÄMINEN

Ennakkotoimenpiteet

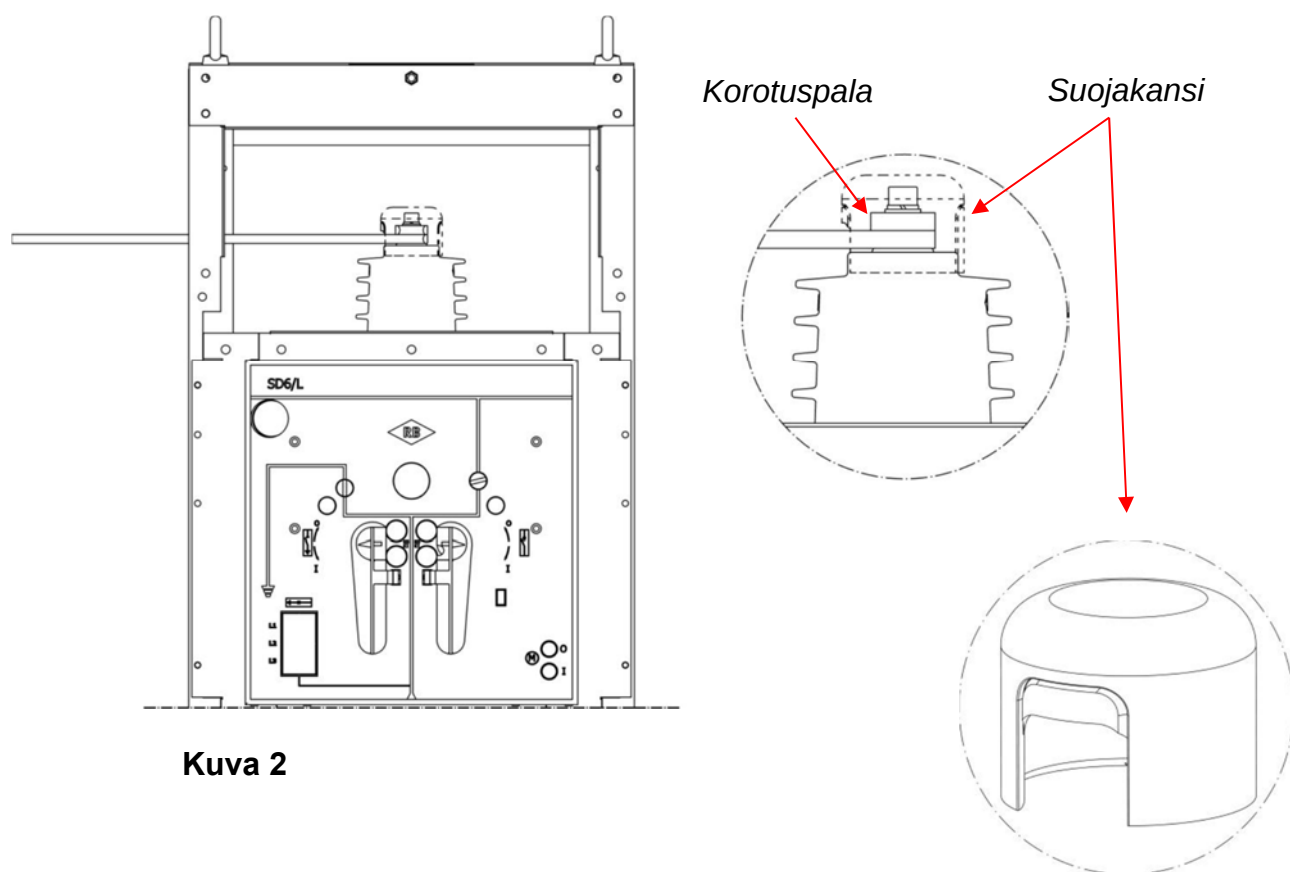
Tarkasta että kennojen kuormanerottimien liittimet ja muut liitännät (kaapelipäätteiden liittimet, kiskoliittimet, maadoitusliittimet) ovat puhtaat ja että kuljetuksen tai varastoinnin aikana kojeisto ei ole vääntynyt iskun, törmäyksen tms. seurauksena. Poista mahdolliset hapettumat hiomapaperilla tai hienolla viilalla.

3.8 – KOKOOJAKISKOSTO

Tarkasta että kiskoja ja kuormanerottimien tukieristimien kosketuspinnat ovat puhtaat ja rasvattomat. Aseta kaikki kiskot kuvan 1 mukaan lepäämään kuormanerottimien tukieristimien kosketuspintojen päälle: kierrä kaikki kiskoliitoksien kuusiokoloruuvit käsikireyteen ja kiristä ne lopuksi momenttiavaimella 35 Nm kiristysmomenttiin. Asenna kiskoliitoksen korotuspala kuvan 2 mukaisesti jossa on kuvattu kojeiston päätykenno. Aseta suojakannet kuvien 1 ja 2 mukaisesti ja paina ne kokoojakiskoja liitännäruuvien päähän.



Kuva 1



Kuva 2

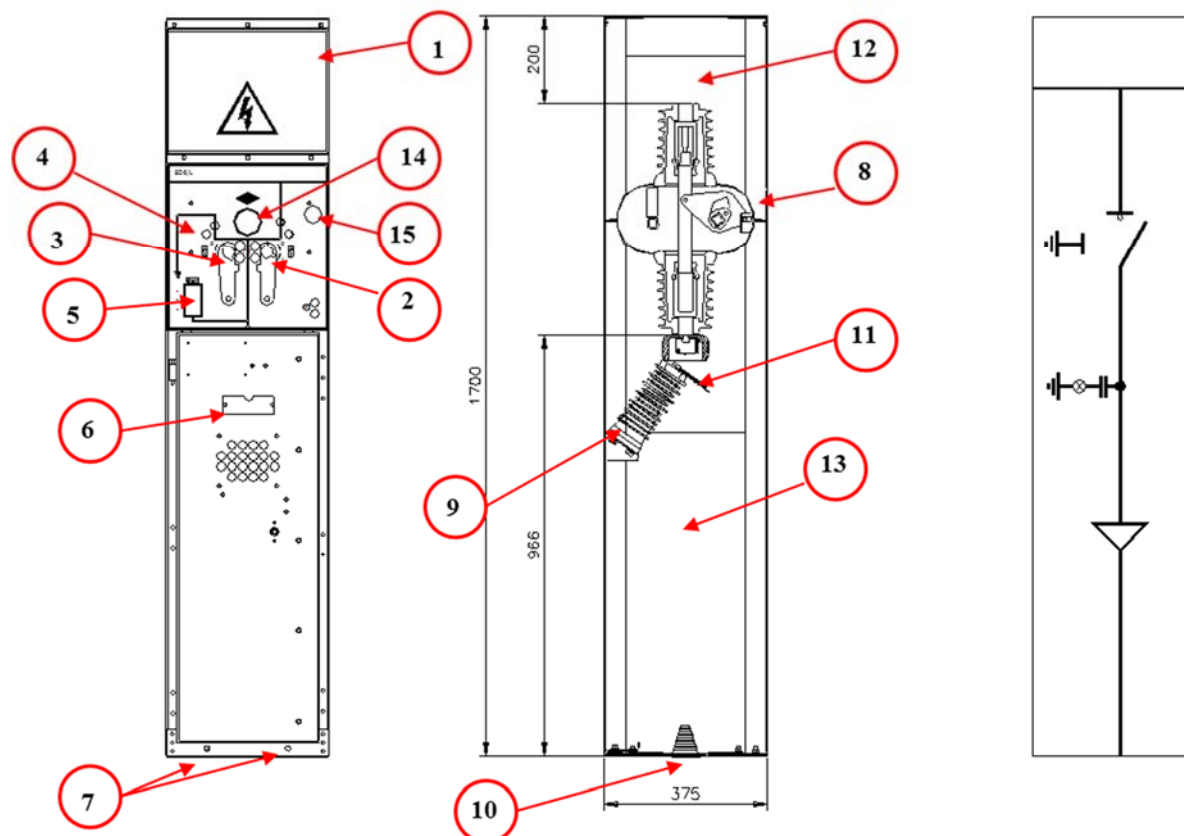
Kaapelipäätteiden kiinnittämiseen kennon liittimiin saa käyttää ainoastaan kennojen mukana toimitettavia pultteja (kivistysmomentti L5, PG ja ARSM 60 Nm, F5 40 Nm). Kiinnitettäessä kaapeleita liittimiä ei saa vaurioittaa.

3.9 – MAADOITUSKISKOT

Kennon levyinen maadoituskisko on sijoitettu alhaalle kennon etupuolelle. Kennojen mukana toimitetaan pultit ja jatkopalat maadoituskiskon jatkamiseen kennojen välillä sekä maadoitusjohtimen kiinnittämiseksi kiskoon. Pulttien kivistysmomentti on 35 Nm.

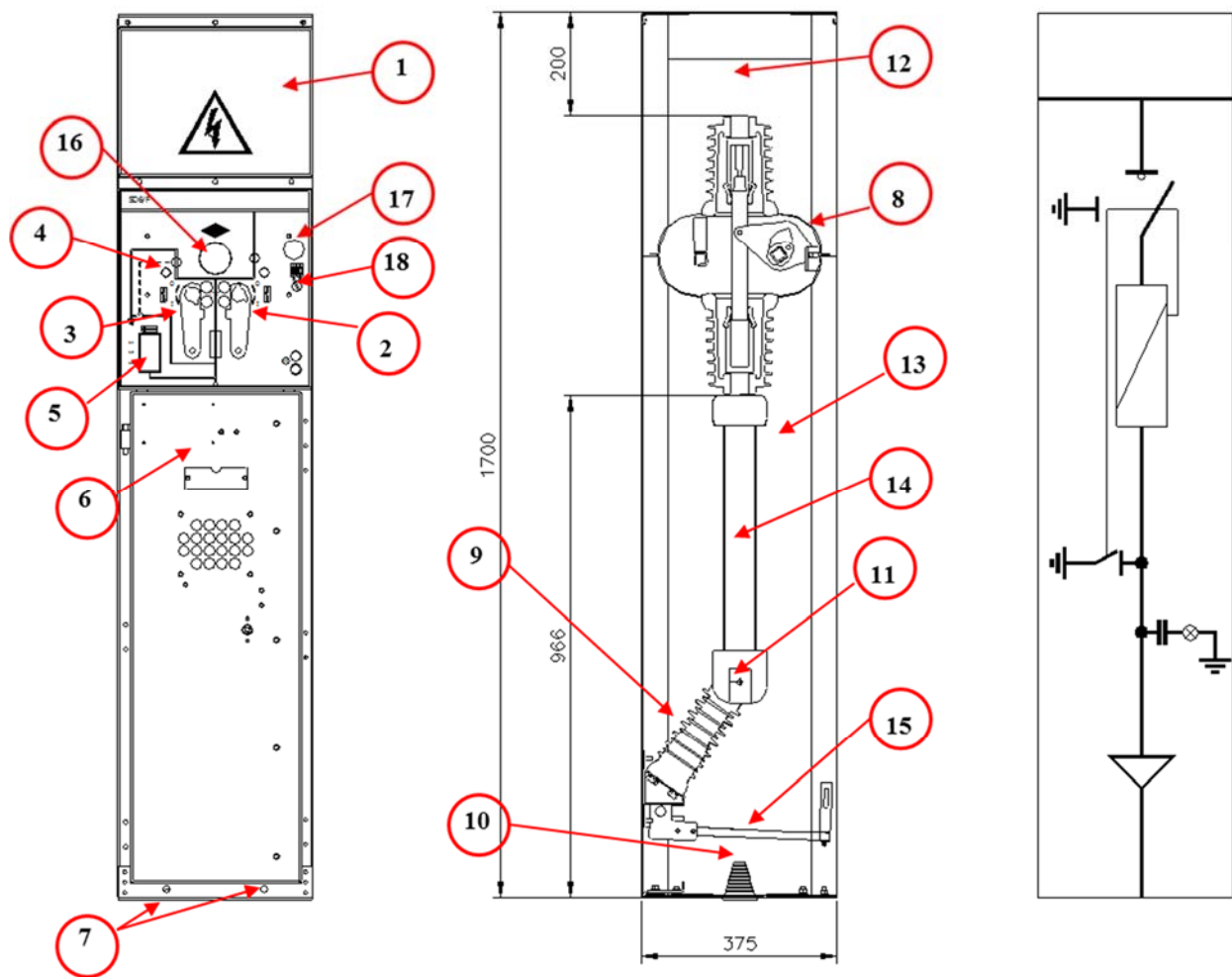
4 - KOJEISTON RAKENNE

4.1 - KAAPELIKENNO



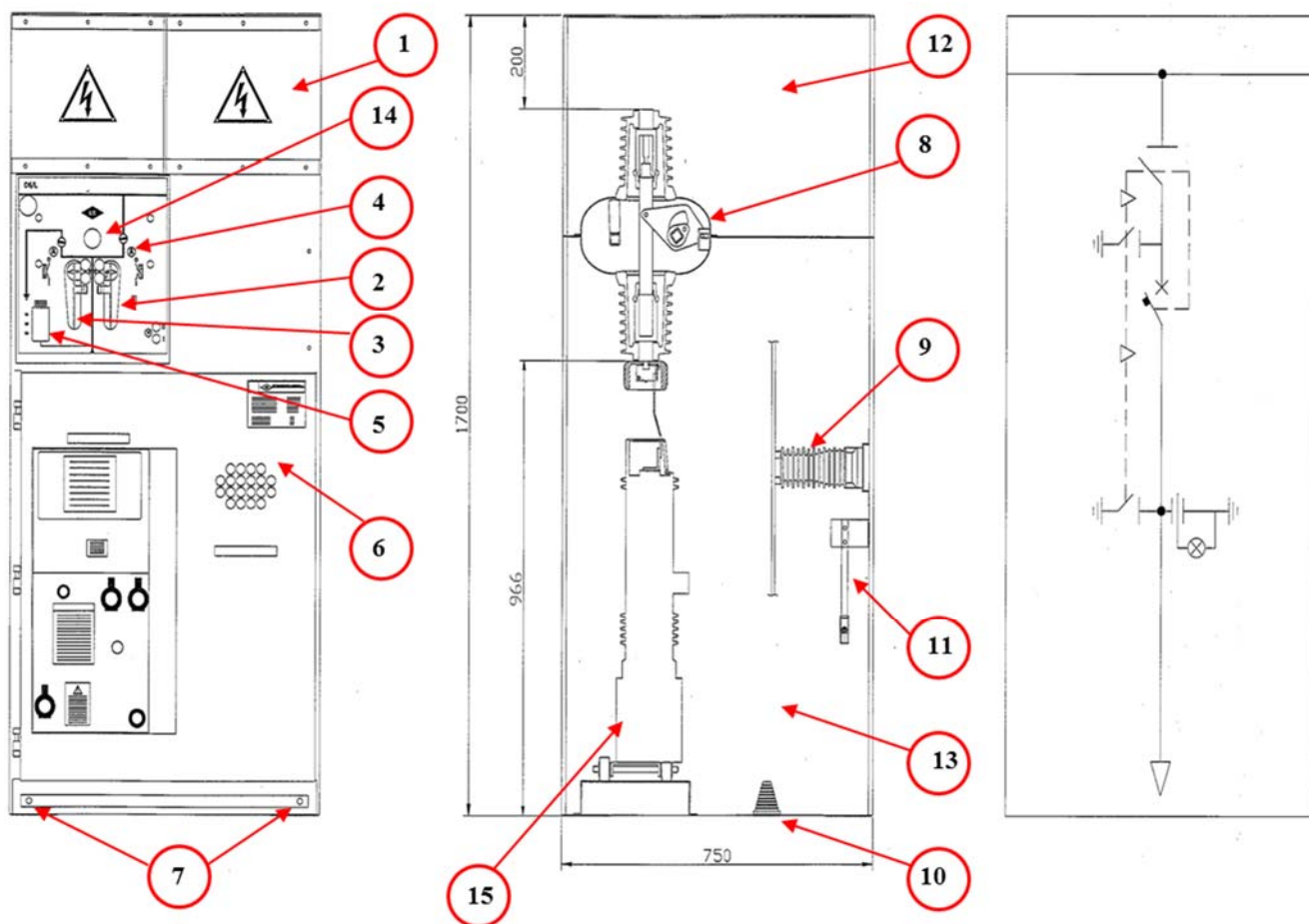
- 1 – Kiskotilan etusuojakansi
- 2 – Kuormanerottimen ohjausaukko
- 3 – Maadoituserottimen ohjausaukko
- 4 – Kuormanerottimen ja maadoituserottimen asennonosoitin
- 5 – Jännitteenilmaisin (optio)
- 6 – Kaapelitilan ovi
- 7 – Maadoitusliittimet
- 8 – SD6/L kuormanerotin
- 9 – Tukieristin (kapasitiivinen jänniteulostulo optiona)
- 10 – Kaapelin läpivienti
- 11 – Kaapelipäätteen liitin
- 12 – Kiskotila
- 13 – Kaapelitila
- 14 – Maadoituserottimen asennon tarkastusikkuna
- 15 – SF6-kaasun painemittari (optio)

4.2 - MUUNTAJALÄHTÖKENNO



- 1 – Kiskotilan etusuojakansi
- 2 – Kuormanerotin ohjausaukko
- 3 – Maadoituserotin ohjausaukko
- 4 – Kuormanerotin ja maadoituserotin asennonosoitin
- 5 – Jännitteenilmaisin (optio)
- 6 – Kaapelitilan ovi
- 7 – Maadoitusliittimet
- 8 – SD6/F varokekuormanerotin
- 9 – Tukieristin (kapasitiivinen jänniteulostulo optiona)
- 10 – Kaapelin läpivienti
- 11 – Kaapelipäätteen liitin
- 12 – Kiskotila
- 13 – Kaapelitila
- 14 – Sulakkeet
- 15 – Maadoituserotin
- 16 – Maadoituserotin asennon tarkastusikkuna
- 17 – SF6-kaasun painemittari (optio)
- 18 – Sulakkeen palamisen ilmaisin

4.3 - KATKAISIJAKENNO



- 1 – Kiskotilan etusuojakansi
- 2 – Kuormanerottimen ohjausaukko
- 3 – Maadoituserottimen ohjausaukko
- 4 – Kuormanerottimen ja maadoituserottimen asennonosoitin
- 5 – Jännitteenilmaisin (optio)
- 6 – Kaapelitilan ovi
- 7 – Maadoitusliittimet
- 8 – D6 erotin
- 9 – Tukieristin (kapasitiivinen jänniteulostulo optiona)
- 10 – Kaapelin läpivienti
- 11 – Maadoituserotin
- 12 – Kiskotila
- 13 – Kaapelitila
- 14 – Maadoituserottimen asennon tarkastusikkuna
- 15 – Tyhjökatkaisija

5 - KOMPONENTTIEN TEKNISET OMINAISUUDET

5.1 - KUORMANEROTIN TYYPPI SD6/L

Kuormanerotuksessa on kuusi rungon läpivientieristintä. Ne on kiinnitetty teräsrunkoon ja niihin on liitetty lineaarisesti liikkuva osa, joka on ruostumattoman terärungon sisällä. Kolme eristintä on kennon yläosassa ja sisäpuolella kohdistimen liikkeessä mäntä synnyttää puhalluksen.

Alapuolella on myös kolme eristintä, joiden sisällä liikkuu luistin ja puhalluslaitteisto, kun ylemmän osan koskettimet sulkeutuvat.

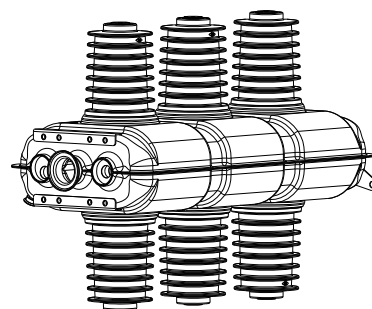
Kuormanerotin on varustettu ohjausmekanismilla jonka avulla kiinni- ja auki ohjaus tapahtuu. Sulkeutumis- ja avautumisnopeus ovat käyttäjästä riippumattomia, kuormanerotin kytkee ja katkaisee kiskotilan ja kojetilan välisen yhteyden. Toimenpiteet tehdään aina kojeiston etupuolelta ja laitteisto voidaan varustaa avainlukituksella, riippulukkovarustuksella ja apukoskettimilla.

Kuormanerotin on yhdistetty toimimaan maadoituserotuksen kanssa, tyyppi ST.

Ohjausmekanismiin voidaan liittää moottoriohjain kauko-ohjausta varten (auki- ja kiinni-ohjaus). Nopeaa auki ohjausta varten ohjausmekanismi voidaan varustaa laukaisukelalla.

NIMELLISARVOT

» Nimellisjännite	[kV]	17.5	24
» Vaihtojännitelujuus 1 min. 50 Hz	[kV]	38	50
» maata vastaan ja vaiheiden välillä			
» kuormanerotuksen avoimen koskettimen yli	[kV]	45	60
» Syöksyjännitelujuus			
» maata vastaan ja vaiheiden välillä	[kV]	95	125
» kuormanerotuksen avoimen koskettimen yli	[kV]	110	145
» Nimellisvirta			
» Nimellinen katkaisukyky, luokka E3:	[A]	630	
» pääasiassa resistiivinen kuorma	[A]	630	
» kuormittamaton muuntaja	[A]	6,3	
» kuormittamaton avolinja	[A]	10	
» kuormittamaton maakaapeli	[A]	16	
» maasulkuvirran katkaisuvirta	[A]	35	
» kaapelin varausvirran katkaisu maasulussa	[A]	60	
» Nimellinen oikosulkuvirta	[kA]	25x1"	21x3"
» Oikosulkuvirran huippuarvo	[kA]	65	55
» Kytkeäntöjen lukumäärä oikosulkuvirralla		2	5



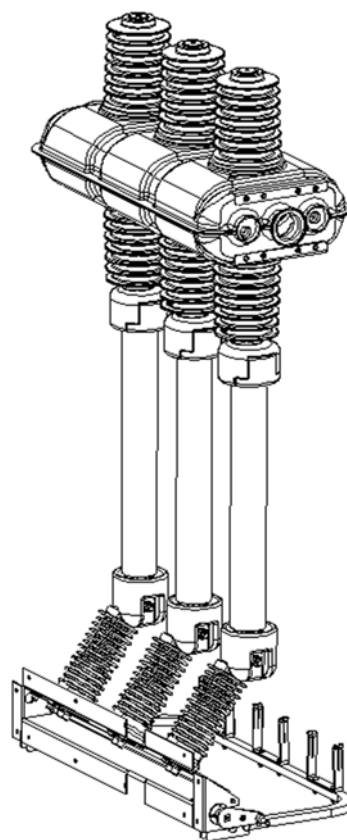
“SD6/L”

5.2 - VAROKEKUORMANEROTIN TYYPPI SD6/F

Rakenteellisesti varokekuormanerotin on samanlainen kuin kuormanerotin SD6/L, mutta tämän lisäksi siinä on laukaisumekanismi joka toimii seuraavasti:
Ohjattaessa varokekuormanerotinta kiinni ohjauskammella virittyvät kiinni- ja aukiohjausjouset. Kiinniohjaus tapahtuu viritysvaiheen lopussa.
Varokekuormanerotin voidaan avata ohjauskammella, laukaisumekanismiin kautta sulakkeen laukaisunastalla tai laukaisukelalla. Sulkeutumis- ja avautumisnopeus ovat käyttäjästä riippumattomia.
Laitteisto voidaan varustaa avainlukituksella, riippulukkovarustuksella ja apukoskettimilla. Kuormanerotin on yhdistetty toimimaan maadoituserottimen kanssa, tyyppi ST ja se on varustettu sulakepitimillä 24-17,5-12 kV sulakkeita varten.

NIMELLISARVOT

» Nimellisjännite	[kV]	17.5	24
» Vaihtojännitelujuus 1 min. 50 Hz	[kV]	38	50
➢ maata vastaan ja vaiheiden välillä			
➢ kuormanerotin	[kV]	45	60
➢ avoimen koskettimen yli			
» Syöksyjännitekestoisuus			
➢ maata vastaan ja vaiheiden välillä	[kV]	95	125
➢ kuormanerotin	[kV]	110	145
➢ avoimen koskettimen yli			
» Nimellisvirta	[A]	630	
» Nimellinen katkaisukyky:			
➢ pääasiassa resistiivinen kuorma	[A]	630	
➢ kuormittamaton muuntaja	[A]	6,3	
➢ kuormittamaton avolinja	[A]	10	
➢ kuormittamaton maakaapeli	[A]	16	
➢ maasulkuvirran katkaisukyky	[A]	35	
➢ kaapelin varausvirran katkaisu maasulussa	[A]	60	
➢ muuntajan nimellisvirta	[A]	1250	900
» Nimellinen oikosulkuvirta	[kA]	25x1"	21x3"
» Oikosulkuvirran huippuarvo	[kA]	65	55
» Kytkenneiden lukumäärä oikosulkuvirralla		2	5



“SD6/F”

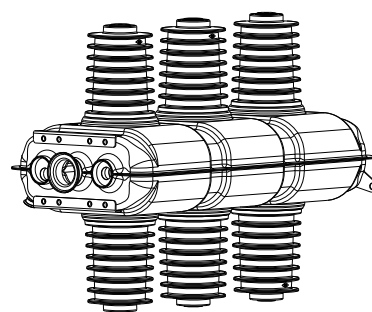
5.3 - EROTIN TYYPPI D6

Pohjimmiltaan D6 erotin on samanlainen kuin kuormanerotin SD6/L mutta siitä puuttuu valokaarikoskettimet ja puhalluslaitteisto.

Erotin on varustettu käsiohjausmekanismilla jonka avulla kiinni- ja auki ohjaus tapahtuu. Laitteisto voidaan varustaa avainlukituksella, riippulukkovarustuksella ja apukoskettimilla. Erotin voidaan yhdistää toimimaan maadoituserottimen kanssa, tyyppi ST (kun sitä käytetään katkaisijakennossa).

NIMELLISARVOT

» Nimellisjännite	[kV]	17.5	24
» Vaihtojännitelujuus 1 min. 50 Hz	[kV]	38	50
» maata vastaan ja vaiheiden välillä			
» erottimen avoimen koskettimen yli	[kV]	45	60
» Syöksyjännitelujuus			
» maata vastaan ja vaiheiden välillä	[kV]	95	125
» erottimen avoimen koskettimen yli	[kV]	110	145
» Nimellisvirta	[A]	630	
» Oikosulkuvirran huippuarvo	[kA]	65	55

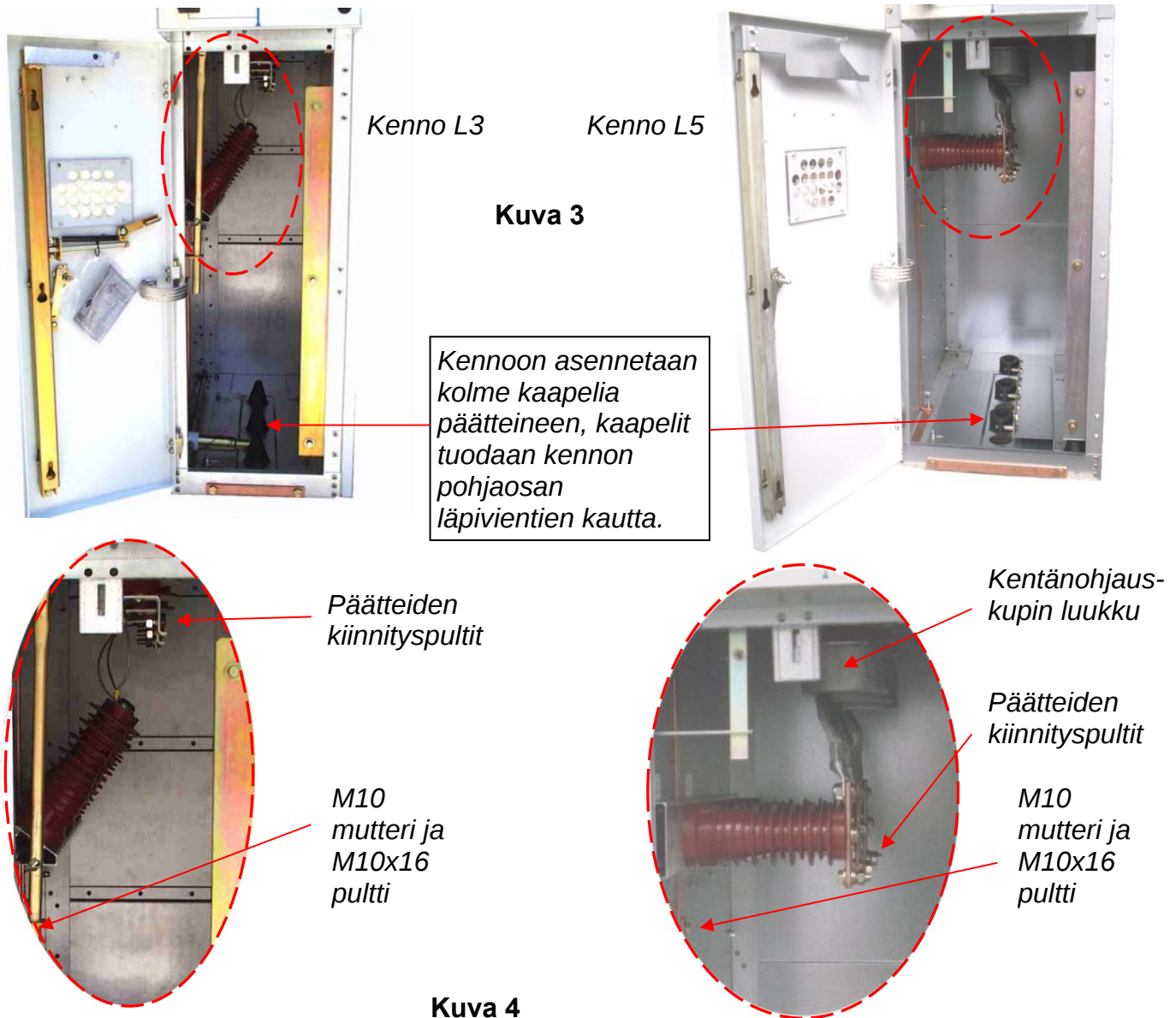


“D6”

6 - KÄYTTÖTOIMENPITEET

6.1 - KAAPELIKENNON KYTKEMINEN KÄYTTÖÖN

1. Avaa kennon ovi.
2. Tuo kennon pohjan kautta kolme kaapelia päätteineen (kuva 3)
3. Irrota mutterit ja kiinnitä päätteiden kaapelikengät kuvan 4 liittimiin, kiristysmomentti 60 Nm. Yhdistä päätteiden maadoitusjohtimet kennon maadoitusjärjestelmään M10 mutterilla ja M10x16 pultilla.
4. Tarkasta kentänohjauskuppien luukkujen kiinnitys



4. Sulje kennon ovi jolloin mekaaninen lukitus, joka estää maadoituserottimen ohjauksen, vapautuu.
5. Aseta ohjauskampi maadoituserottimen ohjausaukkoon ja käännä myötäpäivään (kuva 5). Ohjauksen jälkeen (kuva 6) asennonosoittimesta nähdään maadoituserottimen asento, kuormanerotin ohjaus on vapautunut mekaanisesta lukituksesta.



Kuva 5



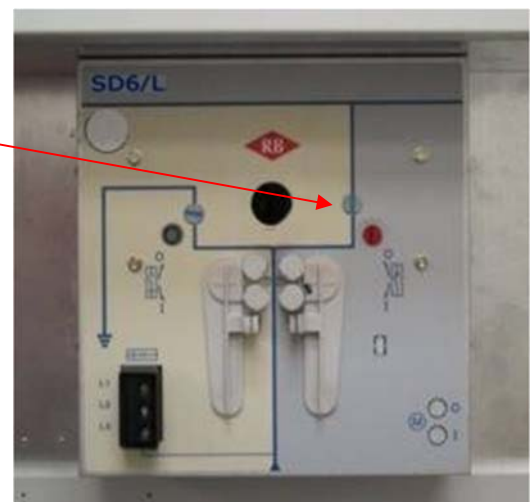
Kuva 6

6. Aseta ohjauskampi kuormanerotin ohjausaukkoon ja käännä myötäpäivään (kuva 7). Ohjauksen jälkeen mekaaninen lukitus estää ohjauskamman asettamisen maadoituserottimen ohjausaukkoon, asennonosoittimesta nähdään kuormanerotin asento (kuva 8).



Kuva 7

*Asennon
osoitin*



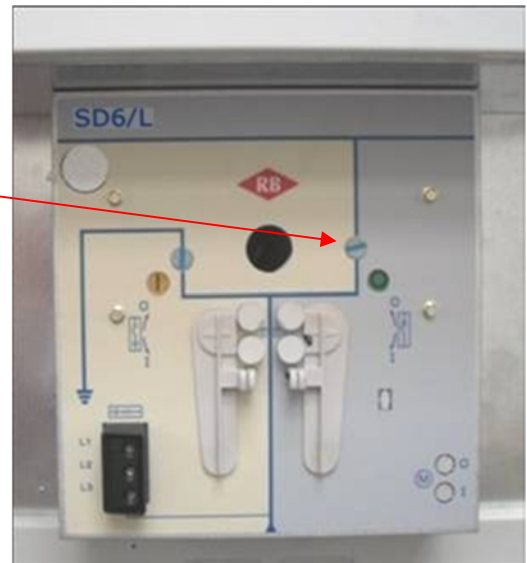
Kuva 8

6.2 - KAAPELIKENNON KYTKEMINEN POIS KÄYTÖSTÄ

1. Aseta ohjauskampi kuormanerotimen ohjausaukkoon ja käännä vastapäivään (kuva 9). Ohjauksen jälkeen (kuva 10) asennonosoittimesta nähdään kuormanerotimen asento, maadoituserotimen ohjaus on vapautunut mekaanisesta lukituksesta.



Kuva 9



Kuva 10

2. Aseta ohjauskampi maadoituserotimen ohjausaukkoon ja käännä vastapäivään (kuva 11).
3. Ohjauksen jälkeen mekaaninen lukitus estää ohjauskamman asettamisen kuormanerotimen ohjausaukkoon, asennonosoittimesta nähdään maadoituserotimen asento (kuva 12).

Kennon ovi on nyt mahdollista avata.



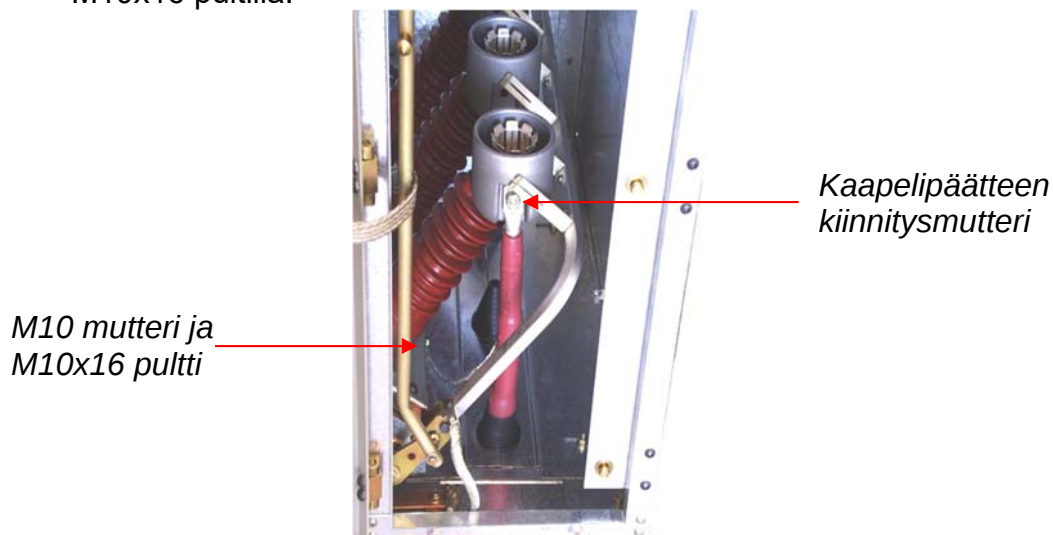
Kuva 11



Kuva 12

6.3 - MUUNTAJALÄHTÖKENNON KYTKEMINEN KÄYTTÖÖN

1. Avaa kennon ovi.
2. Tuo kennon pohjan kautta kolme kaapelia päätteineen ja kiinnitä päätteen kaapelikenkä mutterilla kuten kuvassa 13. Kiristysmomentti 40 Nm
3. Yhdistä päätteen maadoitusjohtimet kennon maadoitusjärjestelmään M10 mutterilla M10x16 pultilla.



Kuva 13

4. Aseta sulake alempaan pitimeen kuten kuvassa 14, laukaisunasta ylöspäin; käännä ylemmän sulakepitimen suojakuppi ylös ja työnnä sulake ylempään pitimeen; käännä ylemmän sulakepitimen suojakuppi alas.
5. Toista sama toimenpide muiden sulakkeiden kanssa (kuva 15); tarkasta että kaikki ylemmän sulakepitimien suojakupit ovat paikoillaan (alhaalla).
6. Tarkasta kentänohjauskuppien luukkujen kiinnitys ja että ne on kääntyneet kiinni sulakkeiden asennuksen jälkeen.
7. Kun ovi suljetaan, mekaaninen lukitus joka estää maadoituserottimen ohjauksen on nyt vapautettu.



Kuva 14



Kuva 15

7. Aseta ohjauskampi maadoituserottimen ohjausaukkoon ja käännä myötäpäivään (kuva 16). Ohjauksen jälkeen (kuva 17) asennonosoittimesta nähdään maadoituserottimen asento, kuormanerotin on vapautunut mekaanisesta lukituksesta.



Kuva 16

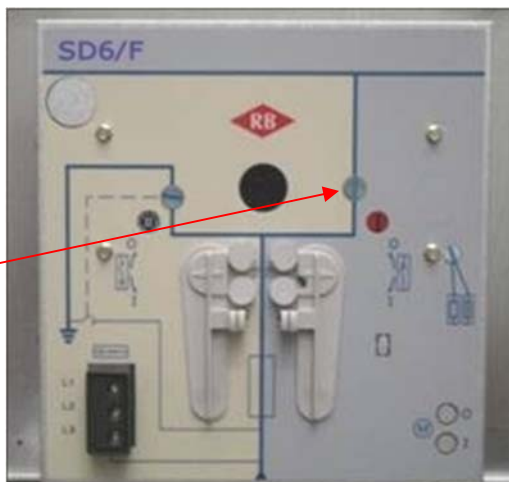


Kuva 17

8. Aseta ohjauskampi kuormanerotin ohjausaukkoon ja käännä myötäpäivään (kuva 18). Ohjauksen jälkeen mekaaninen lukitus estää ohjauskamman asettamisen maadoituserottimen ohjausaukkoon, asennonosoittimesta nähdään kuormanerotin asento (kuva 19).



Kuva 18



Kuva 19

6.4 - MUUNTAJALÄHTÖKENNON KYTKEMINEN POIS KÄYTÖSTÄ

Muuntajalähtökennon kytketään pois käytöstä samalla tavalla kuin on esitetty kohdassa 6.2.

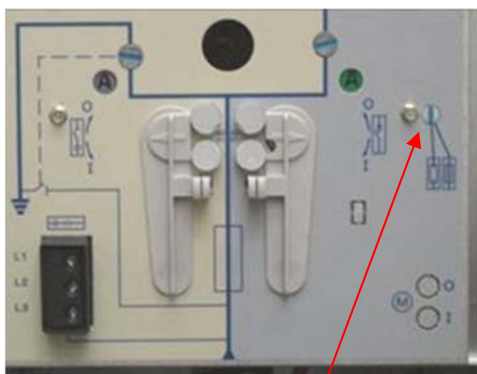
6.5 - SULAKKEIDEN VAIHTAMINEN

Sulakkeen palaessa kuormanerotin avautuu välittömästi ja sulakkeen ilmaisin osoittaa että sulake on palanut (kuva 20).

Sulaketta vaihdettaessa ohjataan maadoituserotin kiinni kuten kohdissa 6.2.2 ja 6.2.3 on esitetty.

Avaa kennon ovi ja poista sulake.

Tee samat toimenpiteet kuin kohdissa 6.3.4 ja 6.3.5 on esitetty.



Kuva 20

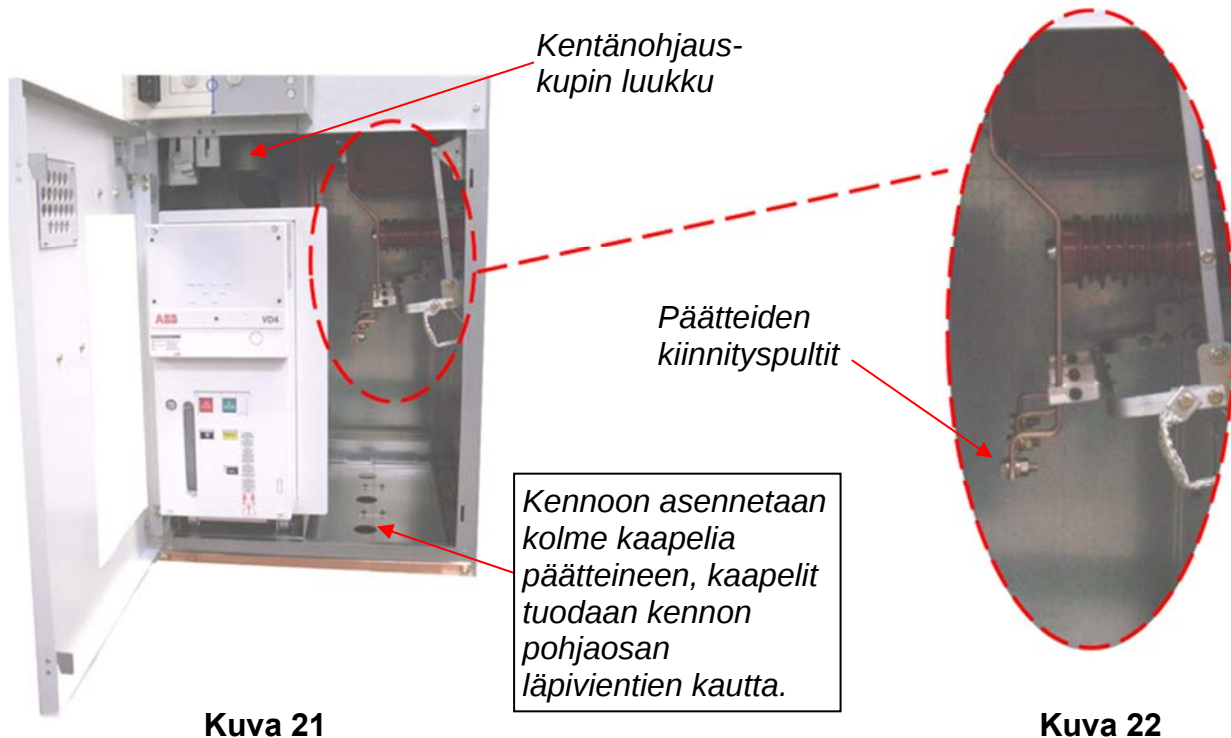
*Sulakkeen
palamisen
ilmaisin*

SULAKKEIDEN VALINTATAULUKKO MUUNTAJAN SUOJAUSTA VARTEN

Nimellisjännite kV	Muuntajan nimellisteho (kVA)																
	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
	Sulakkeen nimellisvirta (A)																
3	25	40	40	63	63	100	100	100	100	100	160						
5	16	25	25	40	40	63	63	100	100	100	100	100	160				
6	16	25	25	40	40	40	63	63	100	100	100	100	100	160			
10	10	16	16	25	25	25	40	40	63	63	63	100	100	100	100	160	
12	6	16	16	16	25	25	40	40	40	63	63	100	100	100	100	160	160
15	6	10	16	16	25	25	25	40	40	40	63	63	100	100	100	100	
17,5	6	6	10	16	16	25	25	25	40	40	63	63	63	100	100	100	100
20	6	6	10	16	16	16	25	25	40	40	40	63	63	63	100	100	100
24	6	6	6	10	16	16	16	25	25	40	40	40	63	63	100	100	100
30	6	6	6	6	10	16	16	16	25	25	40	40	40				
36	6	6	6	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40				

6.6 – KATKAISIJAKENNON KYTKEMINEN KÄYTTÖÖN

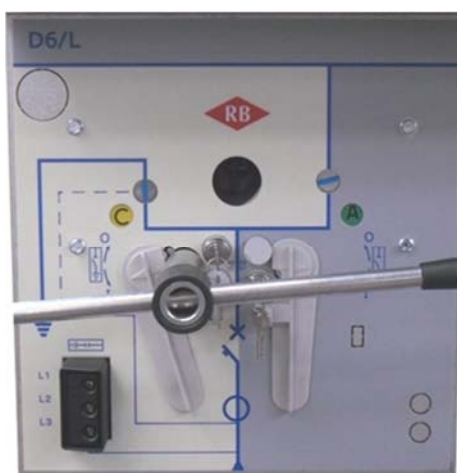
1. Avaa kennon ovi.
2. Tuo kennon pohjan kautta kolme kaapelia päätteineen (kuva 21)
3. Irrota mutterit ja kiinnitä päätteiden kaapelikengät kuvan 22 liittimiin.
Kirstysmomentti 60 Nm.
4. Tarkasta kentänohjauskuppien luukkujen kiinnitys.



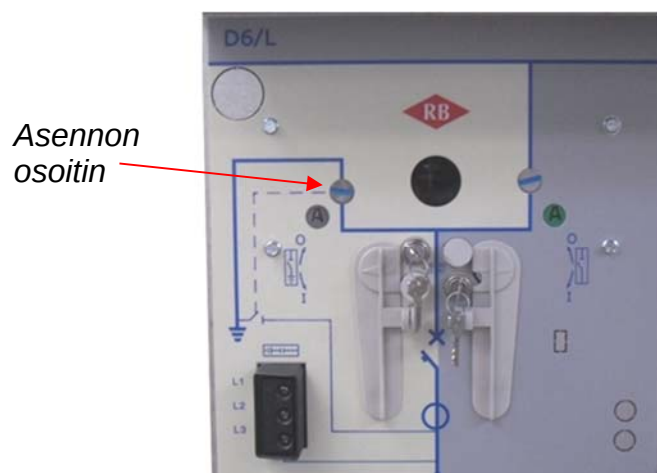
Kuva 21

Kuva 22

4. Sulje kennon ovi jolloin mekaaninen lukitus, joka estää maadoituserottimen ohjauksen, vapautuu.
5. Aseta ohjauskampi maadoituserottimen ohjausaukkoon ja käännä myötäpäivään (kuva 23). Ohjauksen jälkeen (kuva 24) asennonosoittimesta nähdään maadoituserottimen asento, erottimen ohjaus on vapautunut mekaanisesta lukituksesta, poista kampi.

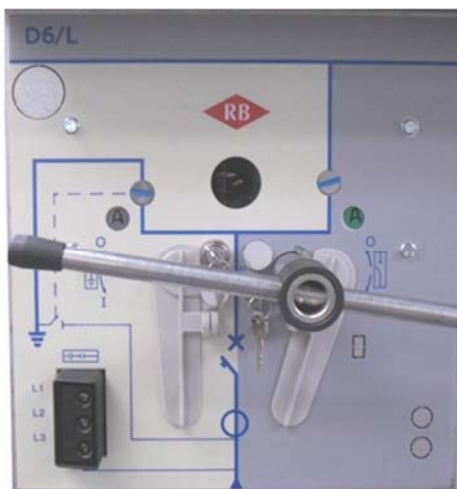


Kuva 23



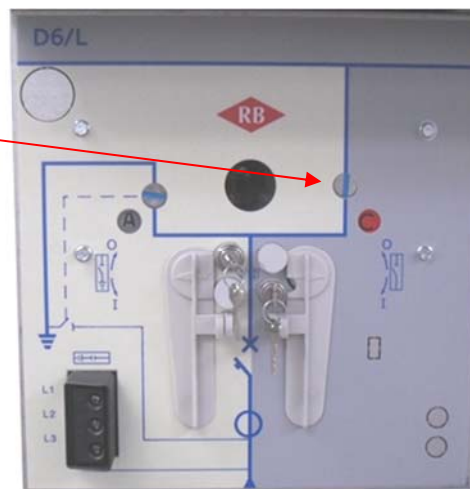
Kuva 24

6. Aseta ohjauskampi erottimen ohjausaukkoon ja käännä myötäpäivään (kuva 25). Ohjauksen jälkeen mekaaninen lukitus estää ohjauskamman asettamisen maadoitus-erottimen ohjausaukkoon, asennonosoittimesta nähdään erottimen asento (kuva 26). Poista kampi ja pane se pois.



Kuva 25

*Asennon
osoitin*



Kuva 26

7. Poista avain erottimen lukosta jolloin erotin on lukittu kiinni asentoon. Vie avainnippun toinen avain katkaisijan lukkoon (kuva 27) ja käännetään avainta jolloin katkaisijan Auki (0) painonappi ponnahtaa ylös ja näin sallii katkaisijan kiinniohjauksen. Tarkastakaa että katkaisijan ohjausjoussi on viritetty, katkaisija ohjataan Kiinni (I) vihreästä painonapista.



*Katkaisijan
avainlukitus*

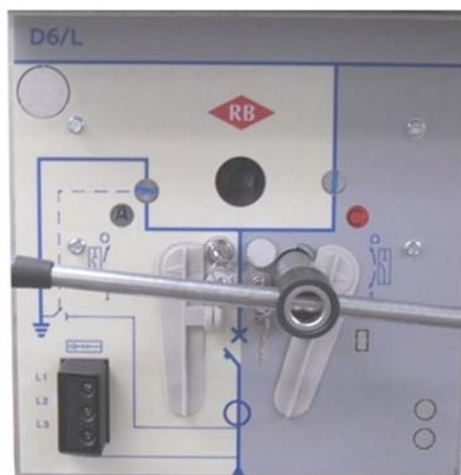
Kuva 27

6.7 – KATKAISIJAKENNON KYTKEMINEN POIS KÄYTÖSTÄ

1. Avaa katkaisija punaisesta (O) painonapista ja poista avain lukosta painamalla samanaikaisesti (O) nappia ja kääntämällä avainta. Katkaisija on lukittu Auki asentoon (kuva 28).
2. Vie avainnippun toinen avain erottimen lukkoon (kuva 29), aseta ohjauskampi erottimen ohjausaukkoon ja käännä vastapäivään, asennonosoittimesta nähdään erottimen asento (kuva 30).

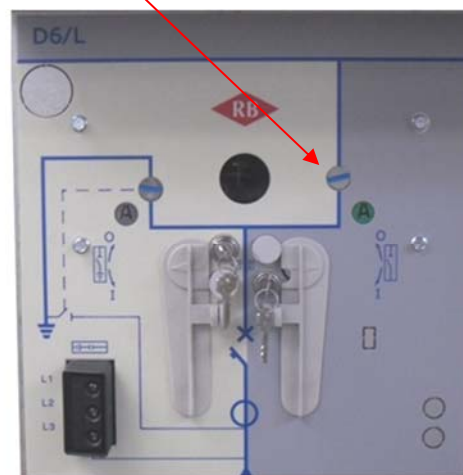


Kuva 28



Kuva 29

Asennon
osoitin



Kuva 30

3. Aseta ohjauskampi maadoituserottimen ohjausaukkoon ja käännä vastapäivään (kuva 31). Ohjauksen jälkeen (kuva 32) asennonosoittimesta nähdään maadoituserottimen asento.
4. Kennon ovi on nyt mahdollista avata.



Asennon
osoitin



Kuva 31

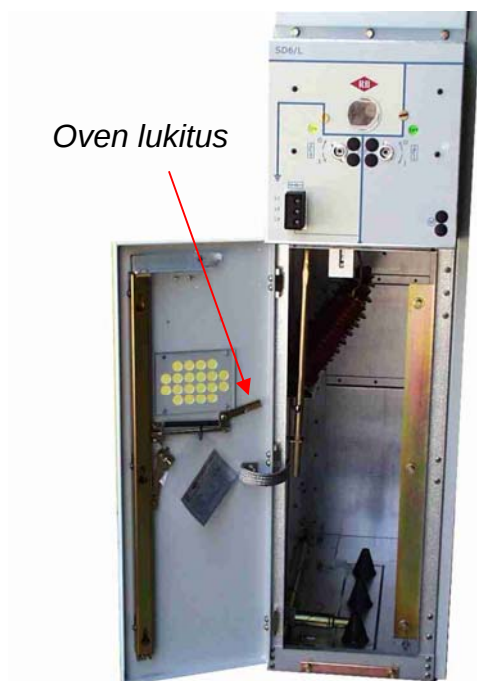
7 - MEKAANISET SISÄISET LUKITUKSET

7.1 – OVEN LUKITUS

Kennon ovi voidaan avata ja päästä kaapelitilaan vain jos kennon kuormanerotin on auki ja maadoituserotin on kiinni kuten kohdassa 6.2 on esitetty. Kaapelitilaan pääsy on sallittu koska kennon ovi on lukittu mekaanisesti maadoituserottimeen.

7.2 – MAADOITUSEROTTIMEN OHJAUSAUKON MEKAANINEN LUKITUS

- Sisäinen lukitus toimii mekaanisen vivun avulla siten että jos kennon ovi avataan lukitaan maadoituserottimen ohjausaukko (kuva 33).
- Samoin tapahtuu jos kuormanerotin ohjataan kiinni.



Kuva 33

Ohjausaukkojen
mekaaninen
lukitus

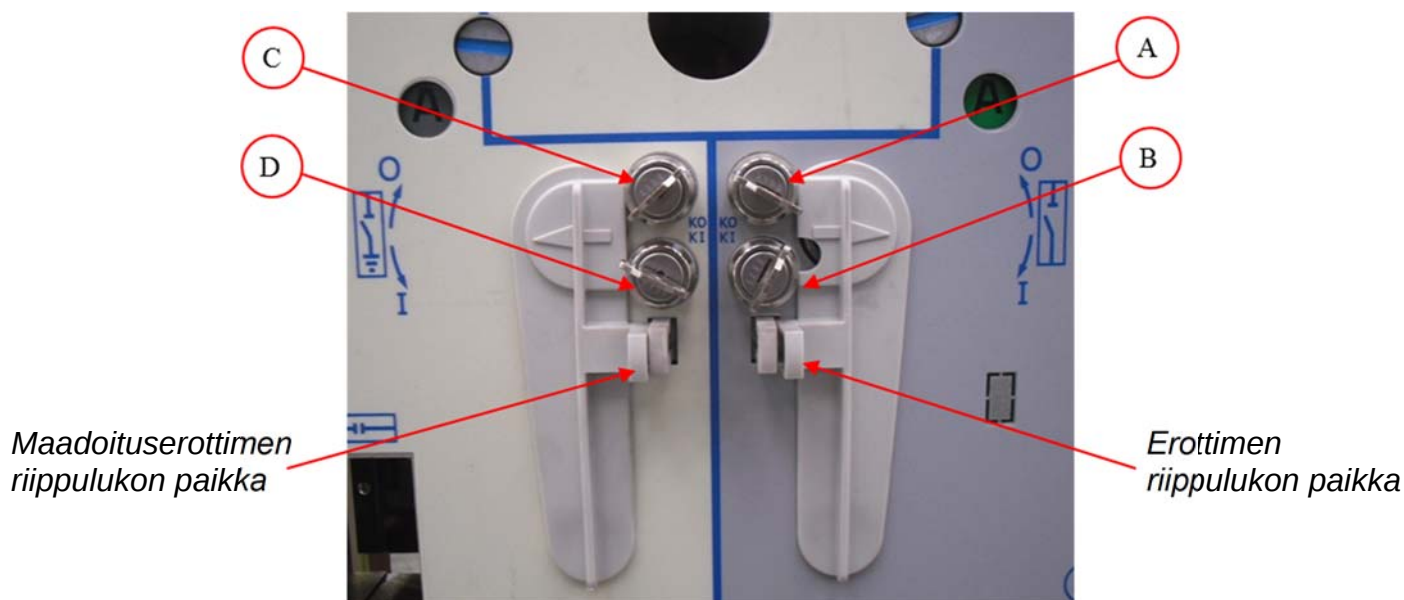
7.3 - KUORMANEROTTIMEN OHJAUSAUKON MEKAANINEN LUKITUS

Kuormanerotin ohjausaukko on mekaanisesti lukittu maadoituserottimen asentoon. Kuormanerotinta voidaan ohjata ainoastaan kun maadoituserotin on auki.

7.4 - AVAINLUKITUKSET

SF6-eristeisien erottimien ja maadoituserottimien auki- ja kiinniohjaus voidaan lukita seuraavilla avainlukituksilla (kuva 34):

- A) Erottimen lukitus auki asentoon
(avain voidaan poistaa kun erotin on auki)
- B) Erottimen lukitus kiinni asentoon
(avain voidaan poistaa kun erotin on kiinni)
- C) Maadoituserottimen lukitus auki asentoon
(avain voidaan poistaa kun maadoituserotin on auki)
- D) Maadoituserottimen lukitus kiinni asentoon
(avain voidaan poistaa kun maadoituserotin on kiinni)



Kuva 34

7.5 – RIIPPULUKKOVARUSTEET

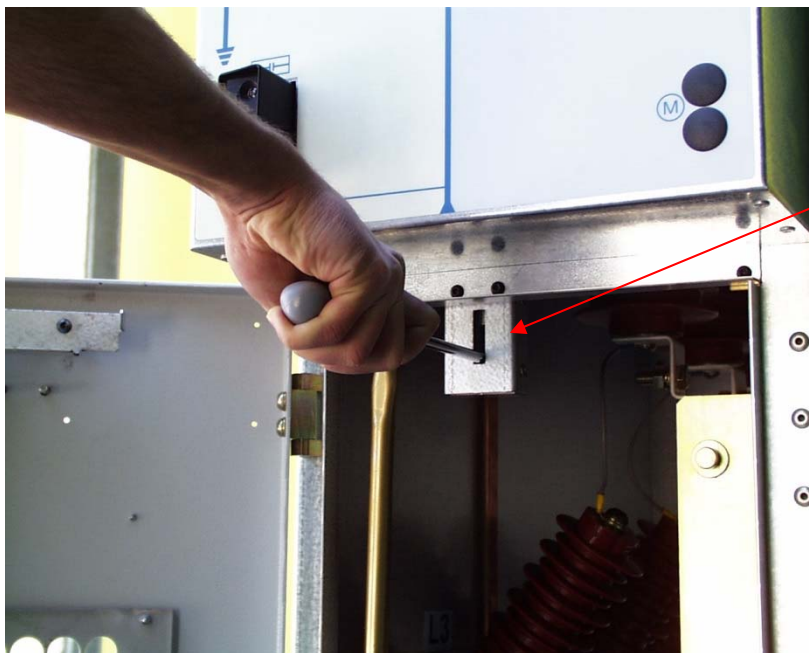
SF6-eristeisien erottimien ja maadoituserottimien ohjauskammen aukot on mahdollista lukita riippulukoilla (kuva 34).

8 - TESTAUKSET

8.1 – KAAPELEIDEN TESTAUS

Tämän toimenpiteen saa suorittaa ainoastaan pätevä ja sen tekemiseen valtuutettu henkilö. Työn suorittamiseksi pitää toimia seuraavasti:

- » Irroita kaapelin toisen päään liittimet
 - » Tarkasta että jänniteenilmaisimen lamput eivät pala
 - » Ohjaa testattavan kennon maadoituserotin kiinni
 - » Avaa kennon ovi
 - » Liitä testauslaite
 - » Paina käsin maadoituserottimen lukitusosaa kuvan 35 mukaan kunnes lukitusvipu on vetäytynyt kokonaan maadoituserottimen ohjausaukon edestä ja työnnä ohjauskampi maadoituserottimen ohjausaukkoon
 - » Ohjaa maadoituserotin auki
 - » Suorita kaapelin testaus
 - » Ohjaa maadoituserotin kiinni
 - » Irrota testauslaite
 - » Sulje kennon ovi
- Kenno voidaan ottaa käyttöön.



*Mekaanisen
lukituksen
vapauttaminen*

Kuva 35

8.2 – TARKASTUKSET ENNEN KÄYTTÖÖNOTTOA

KENNOT

- Suoritetaan silmämääräinen tarkastus kennojen sisä- ja ulkopuolelta varmistuakseen siitä että kennoissa ei ole selviä vaurioita; poistetaan kaikki vieraat esineet (kuten työkalut tai testausliitännät joita on voinut jäädä sinne asennuksen aikana).
- Puhdistetaan kaikki eristävät osat varovasti, poistetaan pöly ja kosteus puhtaalla kuivalla liinalla.
- Tarkastetaan että kaikki pultit ovat riittävän kireällä.
- Tarkastetaan että kaikki päätylevyt ja kaikki kojeistoon kuuluvat osat on asennettu oikein.
- Tarkastetaan kentänohjauskuppien luukkujen kiinnitys ja että ne on kiinni.
- Tarkastetaan että kaikki kennot on asennettu oikein eikä niihin jää tilapäisiä asennuksia.
- Tarkastetaan lukituksien toiminta ja että oikeat avaimet ovat suljetussa renkaassa joka vaaditaan lukituksien oikeaan toimintaan.
- Tarkastetaan että mekaaniset ohjaustoimenpiteet voidaan suorittaa ohjauskammella käyttämällä normaalia ohjausvoimaa ($\leq 400\text{N}$).
- Tarkastetaan kytkinlaitteiden oikea toiminta mekaanisista asennonosoittimista ja tarkastusikkunoista.

PÄÄVIRTAPIIRITJA KAAPELIPÄÄTTEET

- Tarkastetaan kiristysmomentit.

MAADOITUSKISKOT JA -LIITÄNNÄT

- Tarkastetaan kiristysmomentit ja jatkuvuus.
- Tarkastetaan maadoitukset paikallisten vaatimusten ja määräysten mukaan.

ERISTYSVASTUS

- Päävirtapiirien (vaiheiden välinen sekä vaiheiden ja suojaamattomien johtavien osien) eristysvastus mitataan 2500V eristysvastusmittarilla sekä ohjausvirtapiirien eristysvastus 500V eristysvastusmittarilla.
Eristysvastuksen arvoon vaikuttaa ympäristön olosuhteet.
- Jokaisen kennon päävirtapiirien eristysvastuksen arvo täytyy olla yli 1000MΩ ja ohjausvirtapiirien eristysvastus yli 2MΩ
Jos eristysvastuksen arvo on pienempi johtuen ympäristön kosteudesta täytyy käyttää tilapäisiä lämmittimiä.
Keskijännitekaapelit täytyy irrottaa ennen mittausta.
- Eristysvastuksen arvo täytyy pysyä muuttumattomana ajan mittaan, jopa vaihtojännitelujuuden testauksen jälkeen.
- Vaihtojännitelujuus on testattu tehtaalla. Sitä ei vaadita testattavaksi asennuksen jälkeen.
Jos käyttäjä haluaa välttämättä testata vaihtojännitelujuuden on se tehtävä 80% vaihtojännitteellä CEI EN 60694 kohdan 7.1 mukaisesta arvosta
Keskijännitekaapelit täytyy irrottaa ennen testausta.

Esimerkki

- Kojeiston nimellisjännite on 24kV.
- Vaadittava testausjännite: 50kV, 1min. (koestettu tehtaalla).
- Testausjännite asennuksen jälkeen: $0,8 \times 50 = 40\text{kV}$, 1min.

KUORMANEROTTIMEN, MAADOITUSEROTIN JA OHJAUSMEKANISMI

- Suorita joitakin ohjaustoimenpiteitä jokaiselle laitteelle ja tarkasta niiden ja lukituksien toimivuus.
Tarkasta laitteiden toiminta ja avainlukitukset.

APUVIRTAPIIRIT

- Moottoriohjatuille laitteille tarkastetaan moottoriohjaimen toimivuus.

Tarkastus on suoritettu hyväksyttävästi ainoastaan jos kaikki edellä mainitut testaukset on suoritettu.
--

9 – MÄÄRÄAIKAISET TARKASTUKSET

- Määräaikaiset tarkastukset saa suorittaa ainoastaan valmistajan edustaja tai henkilö joka on perehtynyt kojeistojen huoltoon.
- Aina ennen tarkastustoimenpiteitä on huolehdittava siitä että kytkinlaite on ohjattu auki ja että ohjausjouset ovat laenneet
- Aina ennen ovien avaamista on tarkastettava kuormanerotin ja maadoitus-erottimen asento mekaanisesta asennonosoittimesta tai tarkastusikkunasta, maadoituserotin täytyy olla kiinni.

9.1 - YLEISTÄ

Normaalissa käytössä kojeistot ovat huoltovapaita. Mahdolliset häiriöt ovat yleensä aina yhteydessä käyttökohteen olosuhteisiin ja voivat johtuvat useista eri osatekijöistä kuten kytkentätiheydestä, katkaistavasta virrasta, tehokertoimesta ja ympäristön olosuhteista. Ennakoivan huollon toimenpiteinä on seuraavassa taulukossa esitetty määräaikais-tarkastuksen ohjelma. Lähtökohtaisesti suositellaan taulukon mukaisia toimenpiteitä. Määräaikaistarkastuksen tulosten perusteella voidaan määrittää paras aikaväli jäljempänä mainituille toimenpiteille.

On suositeltavaa pitää yllä huoltokorttia ja huoltokirjaa johon merkitään päivämäärä, yksityiskohtainen selostus kojeistolle suoritetuista toimenpiteistä, selvitys poikkeamista ja laitteen tunnistamiseen tarvittavat viitetiedot.

Yksityiskohtaisempia tietoja löytyy standardin CEI EN 60694, kohdasta 10.

Ongelmatilanteissa ottakaa yhteyttä maahantuojaan.

Hyvä käytäntö on suorittaa tarkastus (pulttien kiristys – epänormaali kuumeneminen, jne.) aina joitakin kuukausia laitteiston käyttöönoton jälkeen.

Seuraavassa taulukossa on esitetty määräaikaistarkastuksien aikavälit.

Tarkastuksen kohde	Aikaväli/vuosi	Suoritettava toimenpide
Suorita laitteelle kaksi kiinni ja kaksi auki ohjausta	3	Tarkasta laitteen ohjaimen ohjaus- ja välityslaitteiden oikea toiminta. Laite täytyy ohjautua ääriasentoihin jättämättä väliasentoon ja ohjauskamman ohjausvoiman täytyy olla alle 400N
Eristimien ja kentänohjauskuppien luukkujen tarkastus	3 ja aina tarvittaessa likaisessa ympäristössä	Eristimille ei saa kertyä pölyä tai likaa, niissä ei saa olla halkeamia, jälkiä pintaläpilyönnistä tai vaurioista. Poista pöly ja lika imurilla ja puhtailla kuivilla kangasliinoilla. Tarkasta kentänohjauskuppien luukkujen kiinnitys ja että ne on kiinni.
Apukoskettimet ja releet	5	Tarkasta oikea toiminta ja kosketintiedot
Ohjauspiirien johtimet	5	Tarkasta että kaapelit on kiinnitetty kunnolla ja liittimet ovat kireällä
Lukitukset	5	Tarkasta laitteiden oikea toiminta (kohta 8)
Eristysvastuksen mittaaminen	5	Katso sivu 31, kohta ERISTYSVASTUS
Ohjain	3	Silmämääräinen tarkastus että ohjain on puhdas

Jos tarkastuksessa havaitaan puutteita ei kennoa saa ottaa käyttöön, tarvittaessa on otettava yhteyttä valmistajaan.

10 - HUOLTOTOIMENPITEET

- Huoltotoimenpiteitä saa suorittaa ainoastaan valmistajan edustaja tai henkilö joka on perehtynyt kojeistojen huoltoon. Jos asiakkaan henkilöstö suorittaa huoltotoimenpiteitä asiakas on vastuussa kaikista laitteille suoritettavista toimenpiteistä.
- Aina ennen kojeiston yläpuolella tehtävien töiden aloittamista on jännite katkaistava kojeistosta (huoneen maalaus, valaistuksen korjaus, jne.).
- Jokaisen keskeytyksen jälkeen on kennojen pulttien kireys tarkastettava.
- Kojesto kaikki osat on kytkettävä jännitteettömäksi määräaikaisten tarkastuksien ja huoltojen ajaksi että voidaan työskennellä turvallisesti.

10.1 - YLEISTÄ

Koska ME6 kojeiston kennot ovat rakenteeltaan yksinkertaisia ne eivät vaadi erikoishuoltoa. On suositeltavaa pitää yllä huoltokorttia ja huoltokirjaa johon merkitään kaikki kojeistolle suoritettut toimenpiteet, päivämäärä, selvitys mahdollisista poikkeamista ja laitteen tunnistamiseen tarvittavat viitetiedot, jne.

Yksityiskohtaisempia tietoja löytyy standardin CEI EN 60694, kohdasta 10.

Ongelmatilanteissa ottakaa yhteyttä maahantuojaan.

Ympäristön olosuhteet vaikuttavat sähkölaitteisiin ja ne voivat vaurioitua epänormaaleissa käyttöolosuhteissa.

Pöly, kuumuus, kosteus, syövyttävä ilmasto, kemialliset aineet, höyryt, värinat ja muut tekijät voivat vaikuttaa sähkölaitteiston suorituskykyyn ja käyttöikänsä.

Erylisesti näiden yhdistelmät voivat aiheuttaa ennenaikaisia vikoja.

Kaikkein tärkeimmät ohjeet ovat seuraavat:

- pidä puhtaana;
- pidä kuivana;
- kiristä pultit ja liitännät;
- suojele liikkuvia mekaanisia osia liialliselta kitkalta

11 – SF6-KAASUN KÄSITTELY

Puhdas SF6-kaasu hajuton, väritön ja myrkytön kaasu ja sen on tiheydeltään noin kuusi kertaa ilmaa raskaampaa. Tästä johtuen, joskin sillä ei ole erityisiä psykologisia vaikutuksia, se voi aiheuttaa hapen syrjäytymistä ympäristössä joka on kyllästetty SF6-kaasulla.

Valokaaren katkaisutapahtuman yhteydessä SF6-kaasuun muodostuu pieni määrä hajoamistuotteita. Hajoamistuotteet jäävät navan sisään ja ne imeytetään erikoisaineeseen joka toimii kuten molekyyliseula.

Todennäköisyys että joutuisi kosketuksiin epäpuhtaan SF6-kaasun kanssa on äärimmäisen pieni, sitä esiintyy erittäin pieninä määrinä (1-3 ppm) ja se on välittömästi havaittavissa johtuen kitkerästä ja epämiellyttävästä hajusta.

Tässä tapauksessa huone täytyy tuulettaa ennen kuin ketään päästetään sisään.

SF6-kaasun voimakas infrapunan pidätyskyky ja sen pitkä kestoikä ympäristössä ovat syitä sen aiheuttamaan voimakkaaseen ilmaston lämpenemisvaikutukseen (Global Warning Potential GWP) joka on kolmannen arviointiraportin mukaan 22200 kertaa suurempi kuin CO2. GWP on laskettu yli 100 vuoden lämpenemän aikajaksolle 1kg SF6-kaasua verrattuna 1kg CO2.

Sen kokonaisosuus maailmanlaajuisen kasvihuonekaasujen määrästä kaikista käyttökohteissa on noin 0,2%. Kuitenkin yksistään SF6 kaasun vaikutusta ilmaston lämpenemiseen (GWP) ja sen ympäristövaikutusta ei ole tarkoituksenmukaista mitata SF6 teknologiaan perustuvilta sähkölaitteistoilta.

Kaikkien erikoislaitteistojen ympäristövaikutus täytyy arvioida ja/tai verrata arvioon tuotteen elinkaaresta (Life Cycle Assessment LCA) kuten ISO 14040 on säädetty.