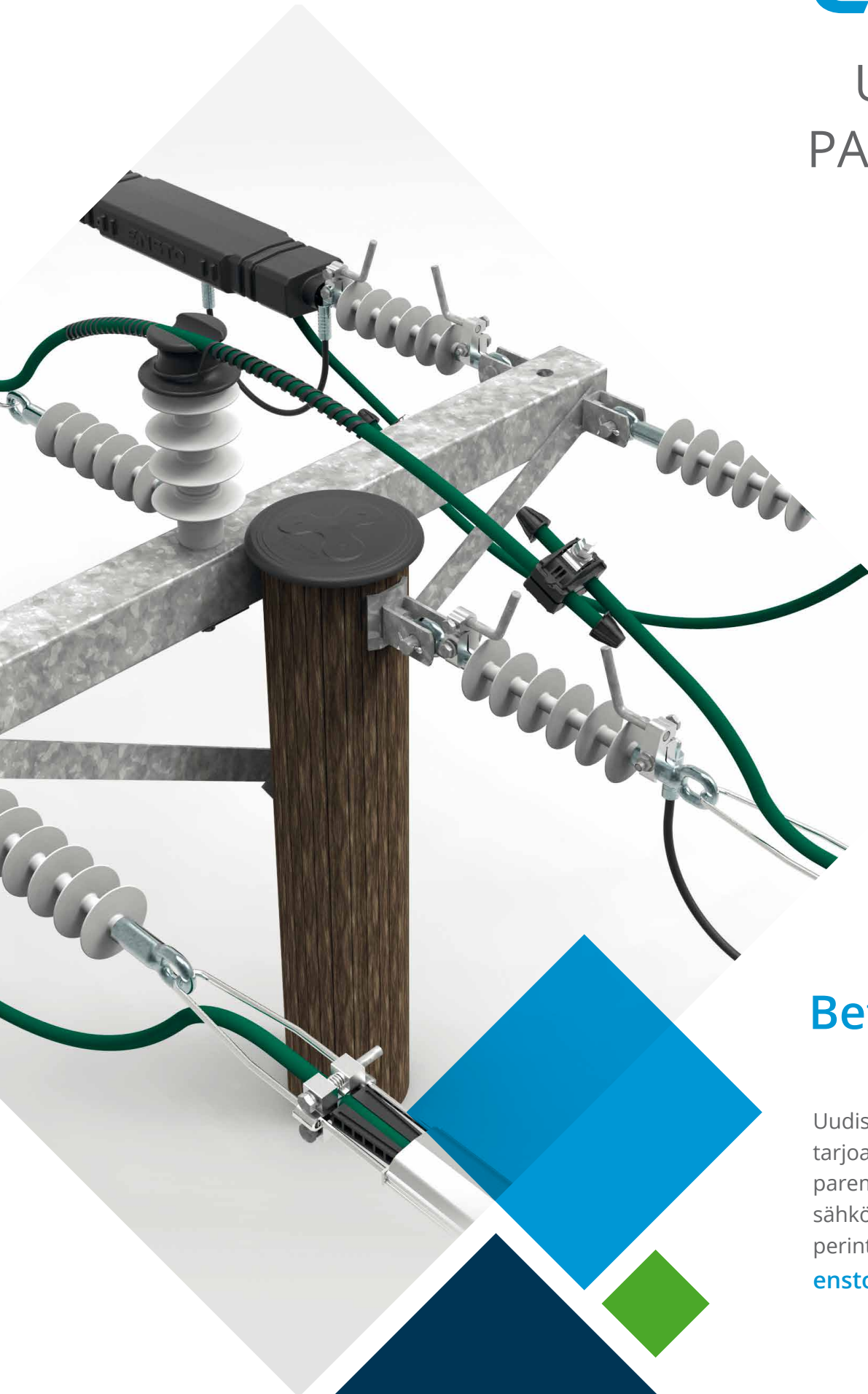


ENSTO

Uudistettu PAS-ratkaisu



Better life.
With electricity.

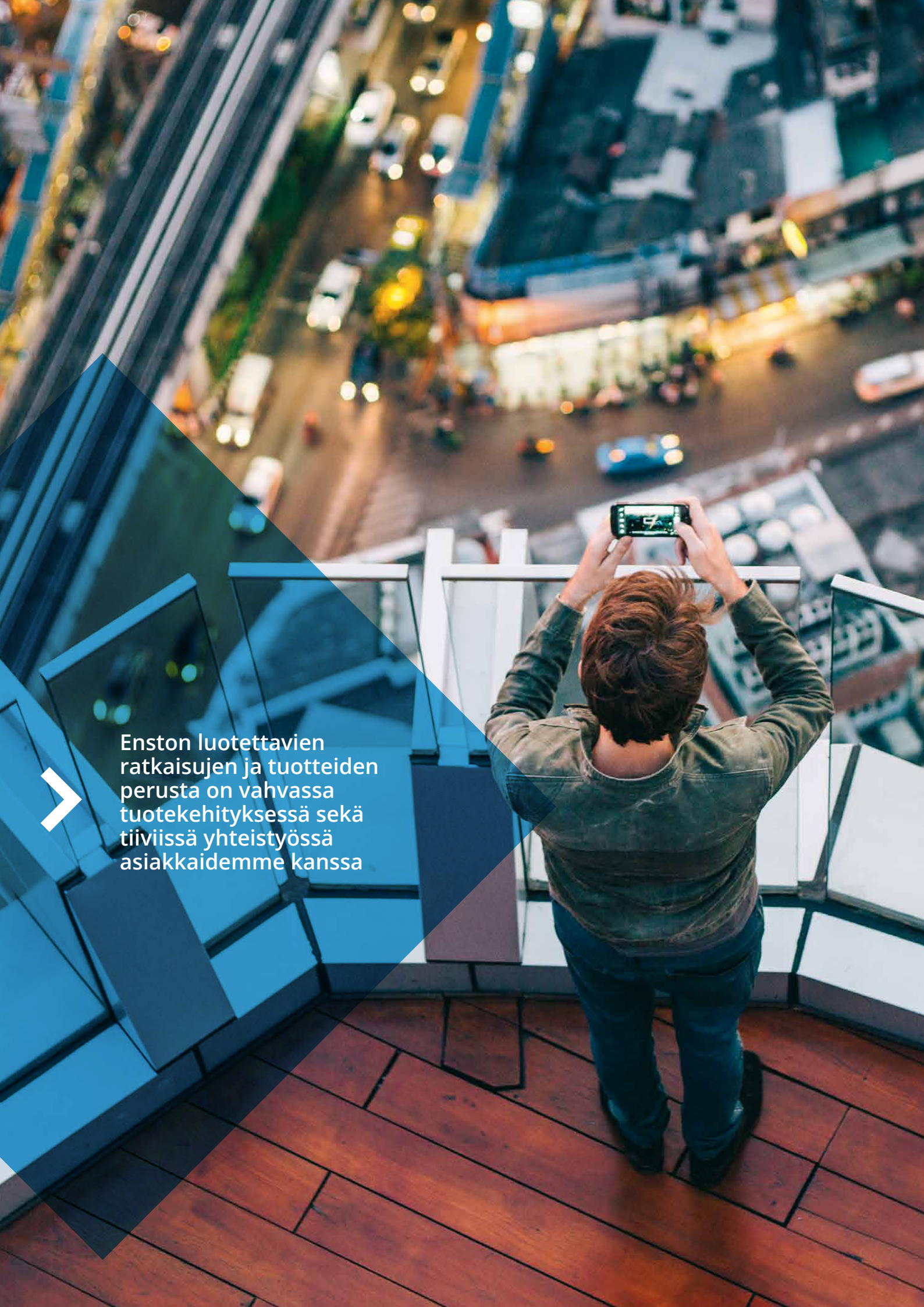
Uudistettu PAS-ratkaisu tarjoaa entistäkin paremman suojan sähkölinjalle verrattuna perinteiseen PAS-ratkaisuun ensto.fi



Sisällysluettelo

Sähköratkaisujen tarjoaja	5
Enston ratkaisut toimintavarmaan keskijänniteilmaverkkoon	7
PAS-ratkaisu	8
Kipinävälisuojaus	8
Virtaa rajoittava suojaus	8
Lintusuojaus	9
Uudistettu PAS-ratkaisu	10
Kannatusrakenne	11
Kirstysrakenne	13
Kulmarakenne	15
Pääterakenne 1	16
Pääterakenne 2	18
Kulmakirstysrakenne	20
Ilmajohto-maakaapeliliittymä	22
2-linjan kirstysrakenne	23
1-pylväs kirstysrakenne, 2-linja	24
Pääterakenne, 2-linja	25
Kannatusrakenne, A-pylväs, 2-linja	26
Kannatusrakenne, 2-linja	27
Kulmarakenne, 2-linja	28
Orsien käytönrajat	30
CCST AAAC 12/20 (24) kV	35
Vetotaulukot	36
Tuotetiedot	39
CIL10X-sarja	45
Ilmajohtoratkaisut	46



A high-angle, top-down view of a person with reddish-brown hair, wearing a dark green jacket and blue jeans, standing on a wooden balcony. The person is holding a smartphone up with both hands, taking a photo of a city street at night. The street below is filled with cars and buildings, with lights creating a bokeh effect. The balcony has a white metal railing. A large blue diagonal graphic element is overlaid on the left side of the image, containing a white arrow pointing right and a block of text.

Enston luotettavien
ratkaisujen ja tuotteiden
perusta on vahvassa
tuotekehityksessä sekä
tiiviissä yhteistyössä
asiakkaidemme kanssa

Sähköistysratkaisujen tarjoaja

Ensto suunnittelee ja tarjoaa sähköistysratkaisuja, jotka tekevät älykkäistä sähköverkoista, rakennuksista ja liikenteestä entistä turvallisempia, toimivampia, luotettavampia ja tehokkaampia. *Uskomme parempaan elämään sähköllä ja kestävämpään huomiseen.*

Olemme sitoutuneet kehittämään ratkaisuja, jotka vaikuttavat merkittävästi meille kaikille tärkeään sähkön laatuun. Käyttämämme teknologioiden ja kattavan asiakastukemme avulla varmistamme luotettavan ja korkealaatuisen sähkönjakelun asiakkaidemme ja heidän asiakkaidensa eduksi. Tuotteemme ovat helppoja asentaa ja ne on testattu vastaamaan vaativimpien kansallisten ja kansainvälisten standardien vaatimuksia.

Enston verkonrakennuksen tuotteet ja ratkaisut:

- pien- ja keskijänniteilmajohtoverkot
- pien- ja keskijännitemaakaapeliverkot
- sähkön laatu
- verkostoautomaatio

Varmasti toimivat ratkaisut

Enston ratkaisut ovat avainasemassa rakennettaessa luotettavaa ja toimintavarmaa sähkönjakeluverkkoa. Korkealaatuiset tuotteet takaavat alhaisemmat kokonaiskustannukset pitkäikäisten sähkönjakeluverkkojen luomiseen.

Meillä on vankka kokemus jakeluverkoista vaativimmissakin sääolosuhteissa kaikkialla maailmassa. Olemme

suunnitelleet tuotteemme yhdessä asiakkaidemme kanssa. Tuotteiden käyttöikä on vuosikymmeniä, huoltotarve vähäinen ja ympäristövaikutukset minimoitu.

Testattu vastaamaan odotuksiasi

Enstolla on täysin varusteltu ja kalibroitu testauslaboratorio. Testaamme tuotteitamme varmistaaksemme, että ne täyttävät vaativimpienkin kansainvälisten standardien vaatimukset. Kaikki pienjännitevarusteet on testattu EN 50393-standardin mukaan. Keskijännitevarusteet on testattu HD 629.1-standardin mukaan. Kaikki liittimet ja kengät ovat testattu IEC 61238-1-standardien mukaan.

Vastaukset lähellä sinua

Enstolla on pitkä kokemus sekä ilmajohdolinjojen että maakaapeliverkkojen ratkaisuista Suomessa ja ympäri maailmaa. Enston ratkaisut on nimenomaan kehitetty maamme vaativia sääolosuhteita silmällä pitäen.

Alueelliset myyntihenkilömme eri puolilla Suomea mahdollistavat nopean yhteydenpidon asiakkaidemme ja henkilökuntamme välillä. Lisäksi tuotantolaitokset Suomessa ja Virossa takaavat nopeat toimitukset.

Yksilöllistä koulutusta

Enston laaja koulutusohjelma Ensto Pro tarjoaa jatkuvaa tukea ja kattavaa koulutusta asiakkaillemme. Asiakkaidemme hyödyt koulutuksesta ajan ja kustannusten säästönä, sekä asennusvirheiden vähenemisenä. Kaikki koulutustilanteemme ovat asiakastamme varten räätälöityjä. Koulutuksissa saamme myös arvokasta tietoa asiakkaidemme tarpeista.

Energiätehokkuuden ytimessä

Ensto on sitoutunut rakentamaan kestävää energiainfrastruktuuria ja energiatehokkaita ratkaisuja. Laadukkaampi energia ja jakeluhäviöiden väheneminen ovat energiatehokkuuden avainsanoja. Kestävyys ja tehokkuus saavutetaan kierrätettävien materiaalien, paikallisen asiantuntemuksen, sekä oman tuotannon avulla. Enston ratkaisut jakeluverkon sähkön laadun parantamiseksi säästävät aikaa, rahaa ja energiaa.





PAS-järjestelmä
vähentää vikojen
aiheuttamia jakelun-
keskeytyksiä.

Enston ratkaisut toimintavarmaan keskijänniteilmajohtoverkkoon

Sähkönjakelun käyttövarmuuden parantamiseksi kehitettiin muovipäälysteiset, metallivaipattomat johtimet eli PAS-johdot. Monivuotiset käyttökokemukset ovat osoittaneet järjestelmän hyvin toimivaksi ja käyttövarmaksi. Lumen, jään ja myrskyjen aiheuttamat jakelukeskeytykset ja viat ovat vähentyneet merkittävästi.

PAS-ratkaisu on vähentänyt vikojen aiheuttamia jakelukeskeytyksiä. Sen ansiosta johtokadut tarvitsevat vain noin 40 % avojohtojen vaatimasta tilasta. Ilmajohtorakenteilla sähköasemalähdöt saadaan pieneen tilaan, mikä on myös maisemallisesti hyvä ratkaisu. Nykyisin PAS-ratkaisu on yleisesti vakiinnuttanut asemansa ympäri maailman. Enston keskijännitetarvikkeet on koestettu EN50397-2-standardin mukaan. Verrattuna kansallisiin standardeihin EN50397-2 on paljon vaativampi ja kattaa laajemmin päälystettyjen johtojen tarvikkeet. Enston PAS-järjestelmä tekee asennuksesta vaivattoman, nopean ja käyttövarman. Yhteistyössä verkonrakentajien kanssa kehitetty järjestelmä on lisäksi luotettava ja taloudellinen

Uudistetun PAS-ratkaisun edut

Uudistettu PAS-ratkaisu tarjoaa entistäkin paremman suojan linjoille verrattuna perinteiseen PAS-ratkaisuun. Lisänä mm. enemmän lintusuojia ja oksasuojia. Myös monien tuotteiden ominaisuuksia on parannettu entisestään. Enston uudistettu PAS-ratkaisu maksaa itsensä nopeasti takaisin, sillä siinä on pienemmät ylläpitokustannukset ja tuloksena on korkealaatuisempi ja toimintavarmempi sähköverkko.

Käyttövarmuutta verkkoon

PAS-johtimen PEX-muovipäälyste estää johtimien hetkellisestä yhteenlyönistä tai vieraan esineen hetkellisestä kosketuksesta aiheutuvat käyttökeskeytykset. Päälysteen ansiosta lumi- ja jääkuormista kallistuneiden puiden aiheuttamat viat ovat loppuneet lähes kokonaan.

Parhaimmillaan PAS-johdoilla päästään yhtä alhaisiin vikamääriin per 100 km

linjaa, kuin maakaapeleilla. Tämän takia monet verkkoyhtiöt ovatkin turvanneet tärkeiden asiakkaidensa häiriöttömän sähkösaannin valitsemalla PAS-rakenteen keskijännitelinjoihin.

Johtokadut kapeammiksi

PAS-johto sopii noin 40 % pienempään tilaan kuin normaali avojohto. Tämä on mahdollistanut ilmajohtoasennukset myös kaavoitetuilla alueilla.

Metsäalueilla johtokatu on kaventunut 6 metriin rungosta runkoon, mikä ansiosta teiden varsiin voidaan jättää puustoa näkö- ja melusuojaksi. Varsinkin sähköasemalähdöissä PAS-rakenteet säästävät huomattavasti tilaa, mikä on myös maiseman kannalta suotava ratkaisu. Etenkin kaksoisjohtorakenteella tilansäästö on huomattava.

Kustannukset

PAS-ratkaisun rakentamiskustannukset ovat kohtuullisia, varsinkin kun otetaan huomioon edut, jotka saavutetaan perinteisiin avojohtorakenteisiin verrattuna. Kun käytetään kaksoisjohtoja, avo- ja PAS-johtojen kustannukset ovat saman suuruiset.

Valokaarisuojaus

Valokaari syntyy, kun salama iskee ilmajohtoon tai sen läheisyyteen ja indusoi siihen ylijännitteen. Ylijännite on suunnilleen samansuuruinen kaikissa vaiheissa. Vaiheen ja maan välillä ylijännite voi nousta useisiin satoihin kilovoltteihin. Salaman suora isku johtoon on kuitenkin suhteellisen harvinainen. Ylijännite purkautuu lähimmällä pylvällä sytyttäen valokaaren orren ja johtimen välille. Ylijännitteen purkautumisen jälkeen verkko syöttää valokaaren synnyttämään oikosulkuun

käyttötaajuisen oikosulkuvirran, joka on suuruudeltaan normaalisti useita kiloampeereita. Suuruus riippuu verkon oikosulkutehosta ja etäisyydestä sähköasemaan. Valokaaren johtimen puoleinen pää pyrkii etenemään sähkön syöttösuuntaan. Tavallisella avojohdolla ylijännitteen siirtyminen tapahtuu vapaasti, mutta PAS-johdolla päälyste muodostaa esteen vapaalle etenemiselle. Valokaari polttaa syttyessään eristeeseen pienen reiän ja jää palamaan paikallaan, kunnes johdin vaurioituu tai palaa poikki. Asemasuojat eivät toimi riittävän nopeasti.

Häiriötön sähkönjakelu

Vaurioiden estämiseksi PAS-johto on suojattava asentamalla valokaarisuojat sopiviin kohtiin. Niiden tehtävänä on tarjota valokaarelle turvallinen purkautumistie johdinta vaurioittamatta. Valokaarisuojauksen avulla johtimet suojataan ja samalla saadaan suojatuksi myös verkon muita komponentteja. Tällöin päästään häiriöttömään sähkönjakeluun, mikä on suuri etu kuluttajalle. Valokaarisuojaus on asennettava paikkoihin, joissa ylijännitteen esiintyminen on todennäköistä, kuten pellot ja korkeat maastot.

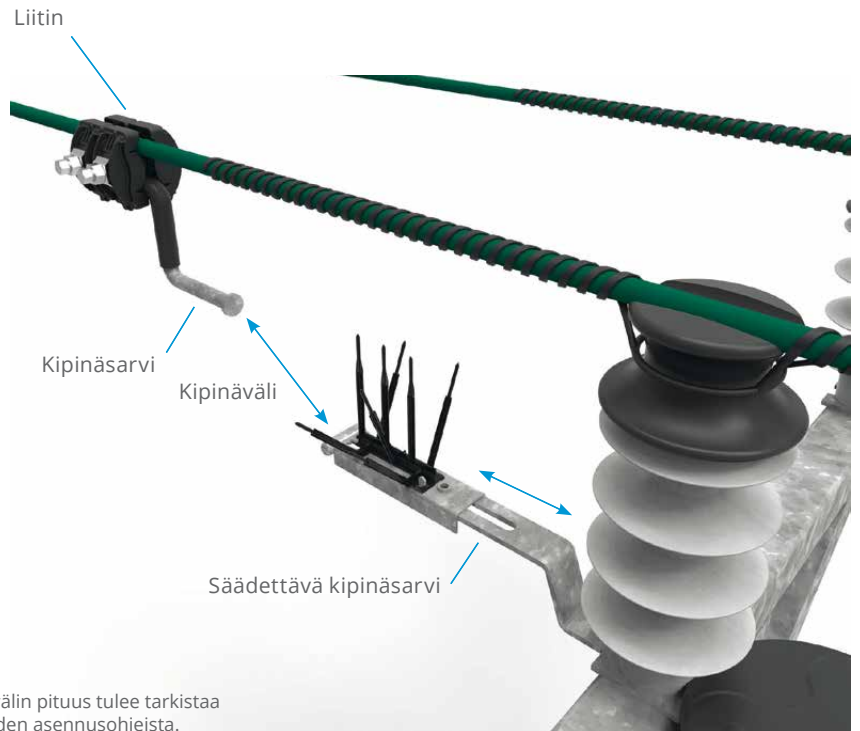
Lisäksi suojaus on aina asennettava paikkoihin, joissa ihmisiä oleskelee tai liikkuu usein. Tällaisia ovat mm. rakennukset, niiden välitön ympäristö sekä liikenneväylät ja urheilukentät.



Kipinävälisuojaus

Pienillä oikosulkuvirroilla valo-kaari liikkuu hitaasti ja rasittaa eristintä kauan. Jotta valo-kaari ei vaurioittaisi eristintä, se on syytettävä suoraan kipinävälissä, jolloin oikosulku tapahtuu orren kautta, mikä saa asemasuojat toimimaan.

Kipinäväli kestää myös suurten oikosulkuvirtojen ($I_k = 10 \text{ kA/1 s}$) rasitukset. Sähkön syöttösuunta ei vaikuta kipinävälitoimintaan, joten se voidaan asentaa kummalle puolelle eristintä tahansa. Kipinäväli on suositeltavaa sijoittaa pylvään eri puolille. Kipinäväliä voidaan käyttää tuki-, veto- ja riippueristimien kanssa.



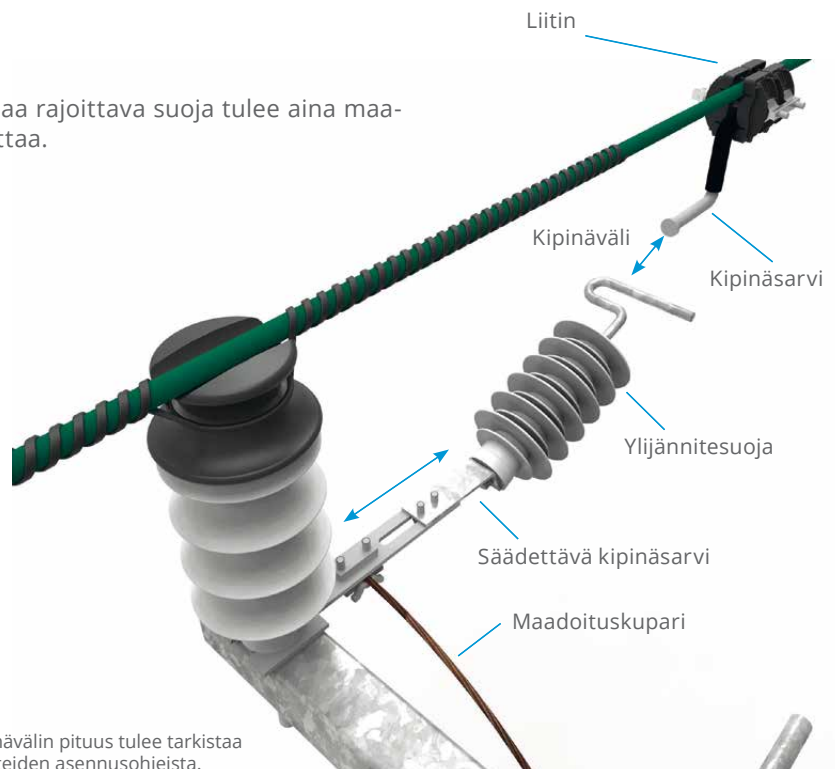
Kipinävälin pituus tulee tarkistaa tuotteiden asennusohjeista.

Virtaa rajoittava suojaus

Virtaa rajoittavan suojaustavan etuna on häiriötön sähkönjakelu kuluttajille. Suojauksen toimiminen ei aiheuta PJK-toimintaa asemasuojissa.

Virtaa rajoittava suoja koostuu kipinävälistä ja ylijännitesuojasta. Ylijännitesuoja on erotettu linjasta, joten se ei ole normaalitilanteessa jänniterasituksen alaisena. Kipinävälin syttyessä, ylijännitesuoja johtaa ylijännitteen maahan. Epätodennäköisessä tapauksessa, jossa ylijännitesuoja hajoaa ja oikosulkeutuu, ei kuitenkaan aiheudu pysyvää maasulkua, koska ylijännitesuoja on erotettu linjasta. Lisäksi linjaa jää vielä suojaamaan kipinäväli. Virtaa rajoittava suoja voidaan asentaa kummalle puolelle eristintä tahansa ja ne on suositeltavaa sijoittaa eri puolille pylvästä.

Virtaa rajoittava suoja tulee aina maadoittaa.



Kipinävälin pituus tulee tarkistaa tuotteiden asennusohjeista.

Lintusuojaus

Päällystetyt johdot eivät ole yhtä alttiita lintujen tai oksien aiheuttamille vaurioille ja käyttökatkoksille kuin perinteiset, paljaat avojohdot.

Päällystettyjen johtojen pienempi vaiheväli lisää kuitenkin orren kohdalla riskiä lintujen ja oksien aiheuttamiin oikosulkuihin.

Tätä vähentää esim. oksasuoja, joka estää oksien liukumisen päällystettä pit-

kin. Enston lintusuojaat, jotka asennetaan jännitteisten osien päälle, estävät lintujen ja oksien koskettamisen jännitteisiin osiin. Eristimet voidaan suojata SP45.3-lintusuojaosetillä.

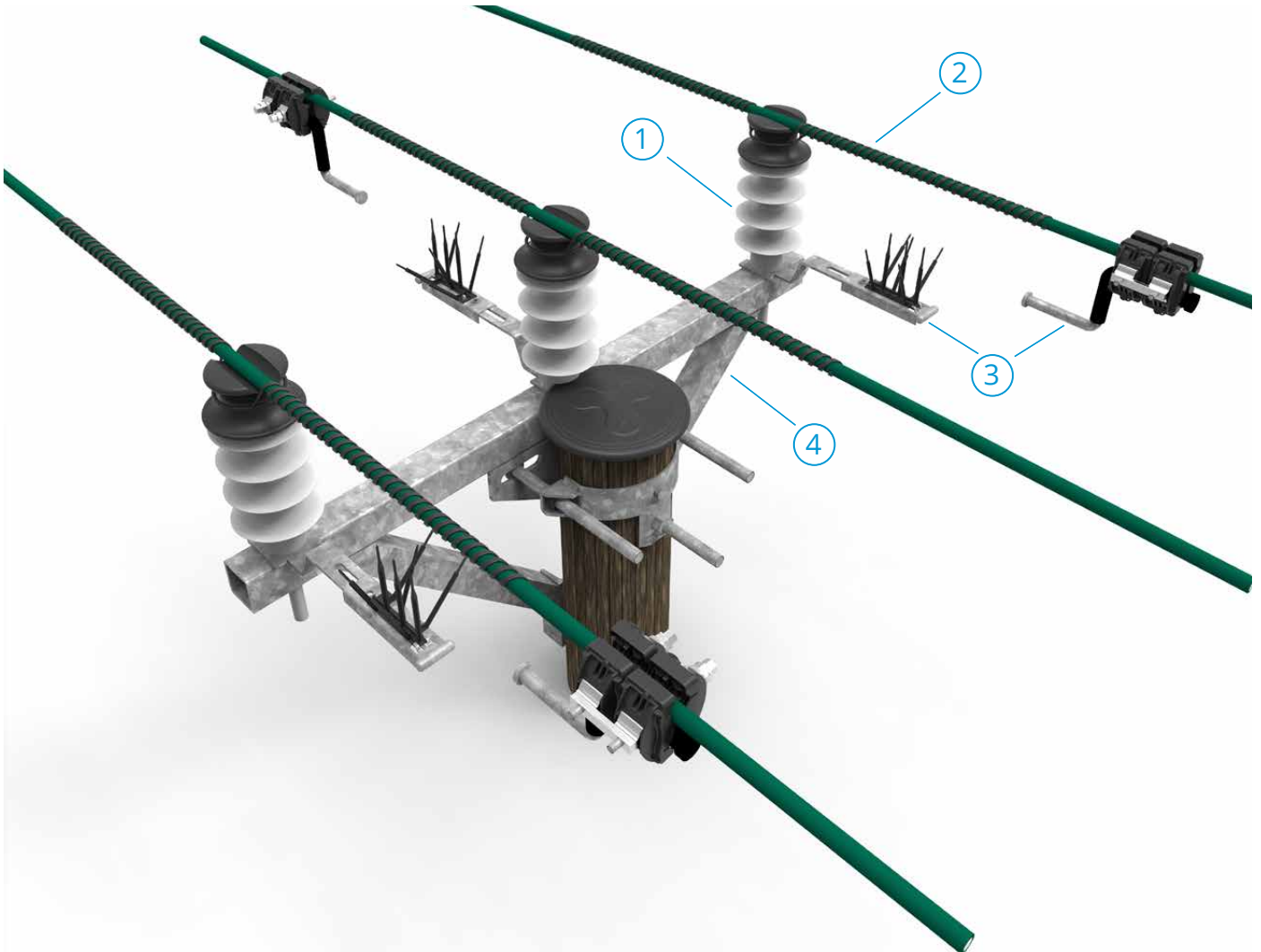




Uudistettu
Enston
PAS-ratkaisu

Kannatusrakenne

Kipinävälisuojaus

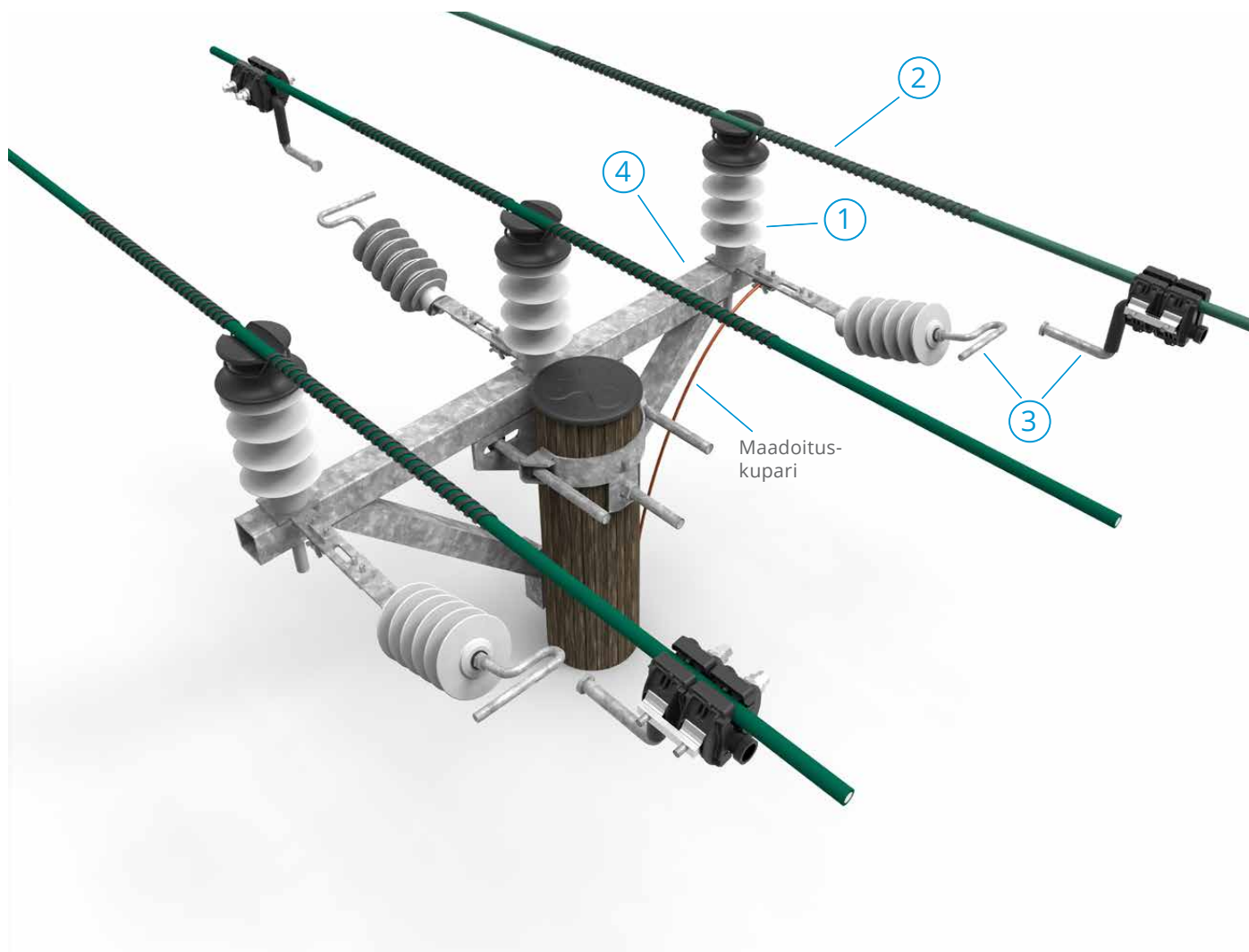


Johdin voidaan sitoa eristimen uraan tai kaulalle. Kulmissa on sitominen tehtävä aina kaulalle.

Kipinävälisuojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittieristin	SDI82.1M20					
2	Kierreside	SO216.62		SO216.99		SO216.157	SO216.24173
3	Kipinävälisuoja	SDI24					SDI29
4	Orsi	SH1524.1					

Kannatusrakenne

Virtaa rajoittava suojaus

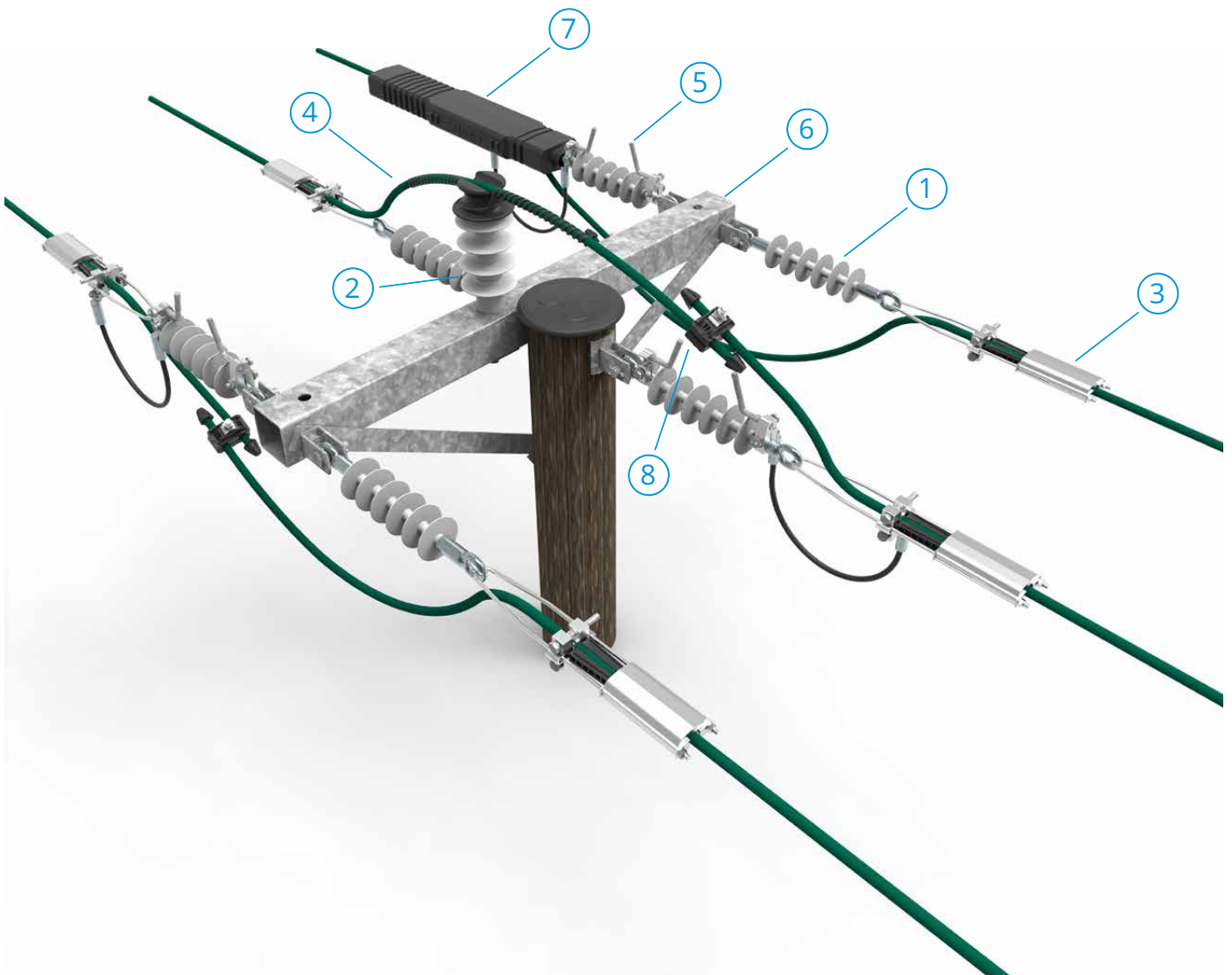


Johdin voidaan sitoa eristimen uraan tai kaulalle. Kulmissa on sitominen tehtävä aina kaulalle.

Virtaa rajoittava suojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittieristin	SDI82.1M20					
2	Kierreside	SO216.62		SO216.99		SO216.157	SO216.24173
3	Virtaa rajoittava suoja	SDI48.5					SDI48.6
4	Orsi	SH1524.1					

Kiristysrakenne

Kipinävälisuojaus

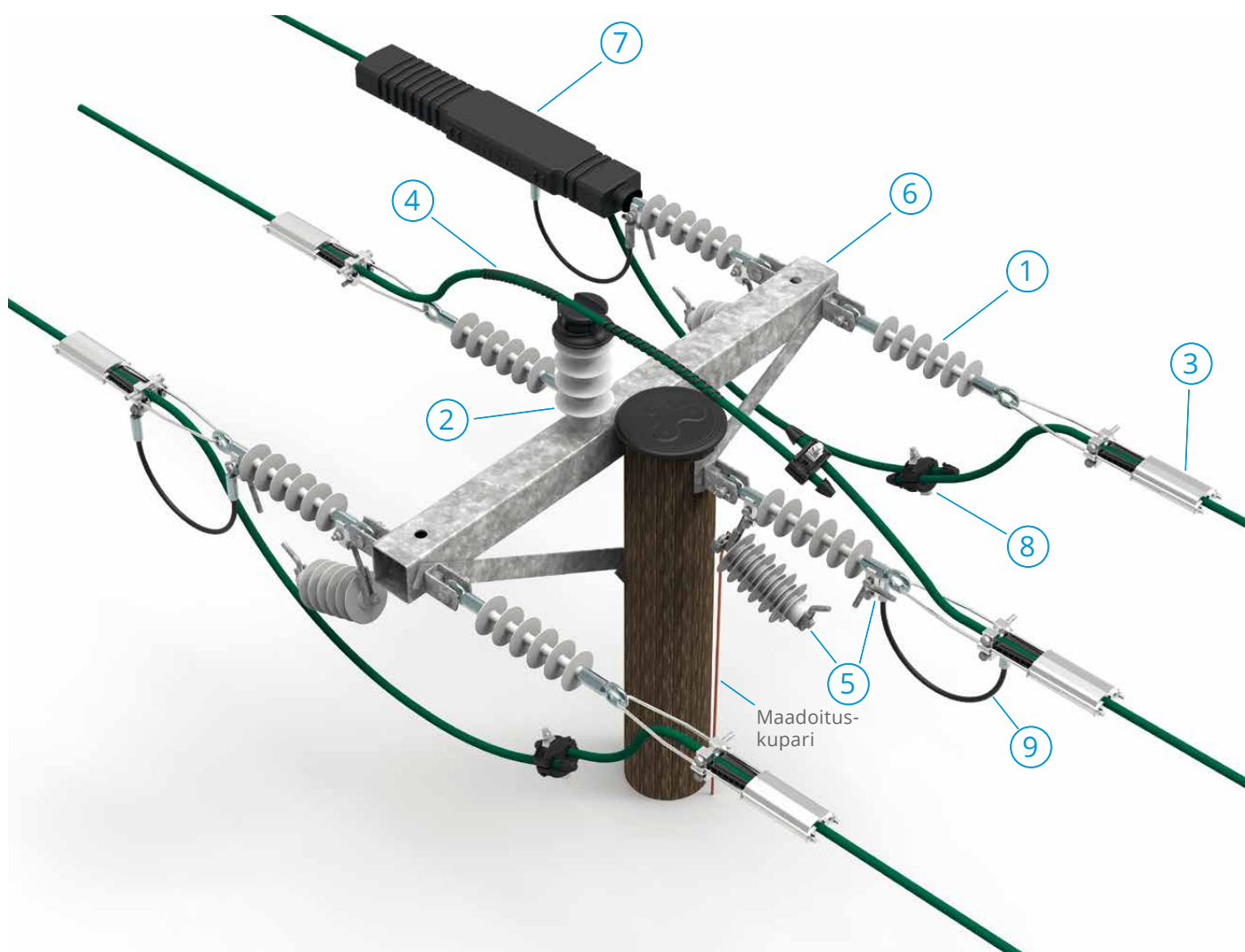


Tämä kiristysrakenne ei sovellu 241 mm² johtimille.

Kipinävälisuojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV				
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²
1	Komposiittivetoeristin	SDI90.280				
2	Tukieristin	SDI82.1M20				
3	Päätepidin	SO255S		SO256S		
4	Kierreside	SO216.62		SO216.99		SO216.157
5	Kipinävälisuoja	SDI27.1				
6	Orsi	SH188				
7	Lintusuoja	SP63.3		SP67.3		
8	Liitin	SLW26				

Kiristysrakenne

Virtaa rajoittava suojaus



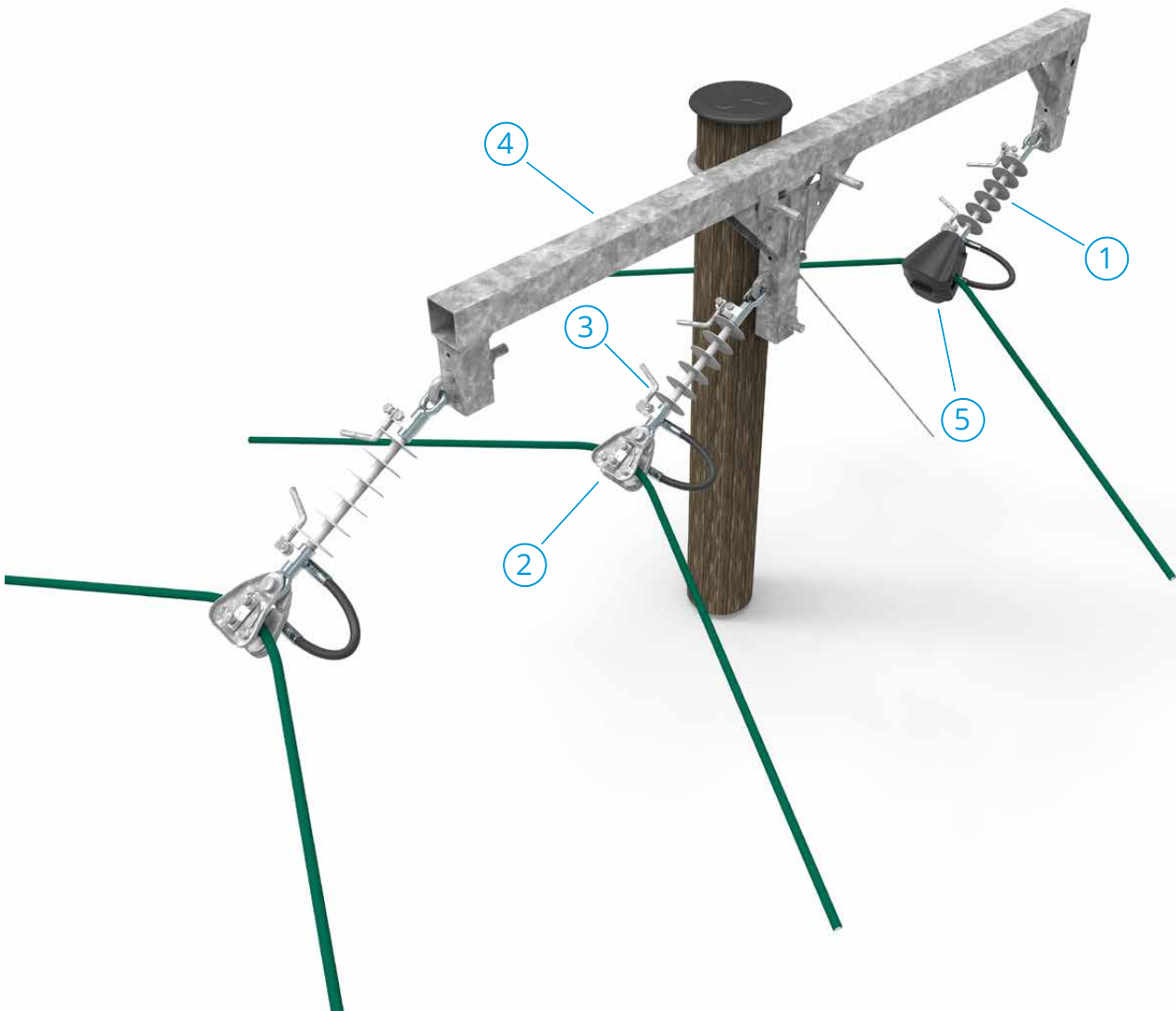
Tämä kiristysrakenne ei sovellu 241 mm² johtimille.

Huom. Virtaa rajoittava suoja sisältää vetoeristimen.

Virtaa rajoittava suojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV				
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²
1	Komposiittivetoeristin	SDI90.280				
2	Tukieristin	SDI82.1M20				
3	Päätepidin	SO255S		SO256S		
4	Kierreside	SO216.62		SO216.99		SO216.157
5	Virtaa rajoittava suojaus	SDI46.824				
6	Orsi	SH188				
7	Lintusuoja	SP63.3		SP67.3		
8	Liitin	SLW26				
9	Shunttijohdin	SDP5				

Kulmarakenne

Kipinävälisuojaus

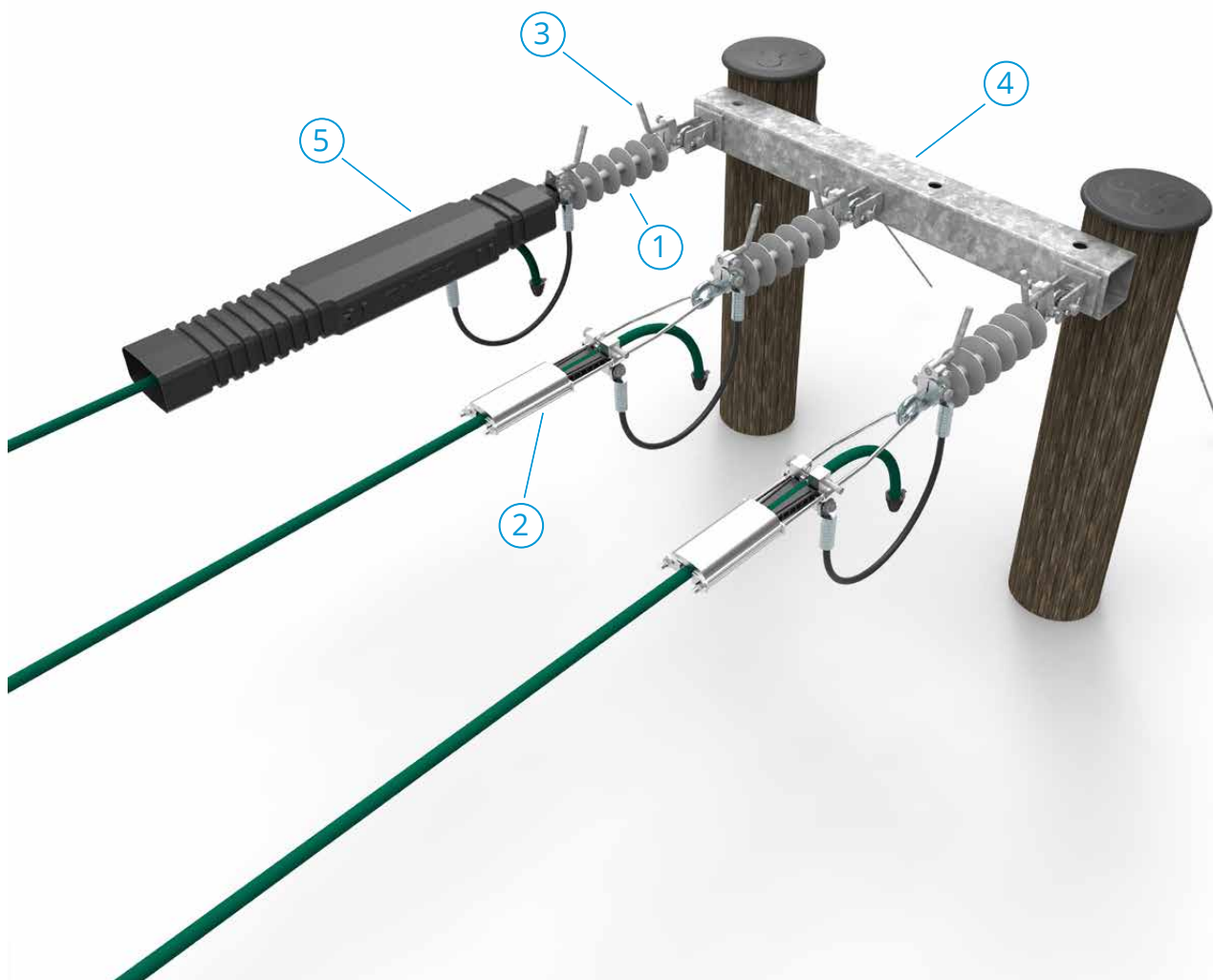


Tämä kulmarakenne on saatavilla vain kipinävälisuojuksella.

Kipinävälisuojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittivetoeristin	SDI90.280					
2	Päätepidin	SO181.65				SO183S	
3	Kipinävälisuoja	SDI27.1					
4	Orsi	SH153.10					
5	Lintusuoja	SP62.3				-	

Pääterakenne 1

Kipinävälisuojaus

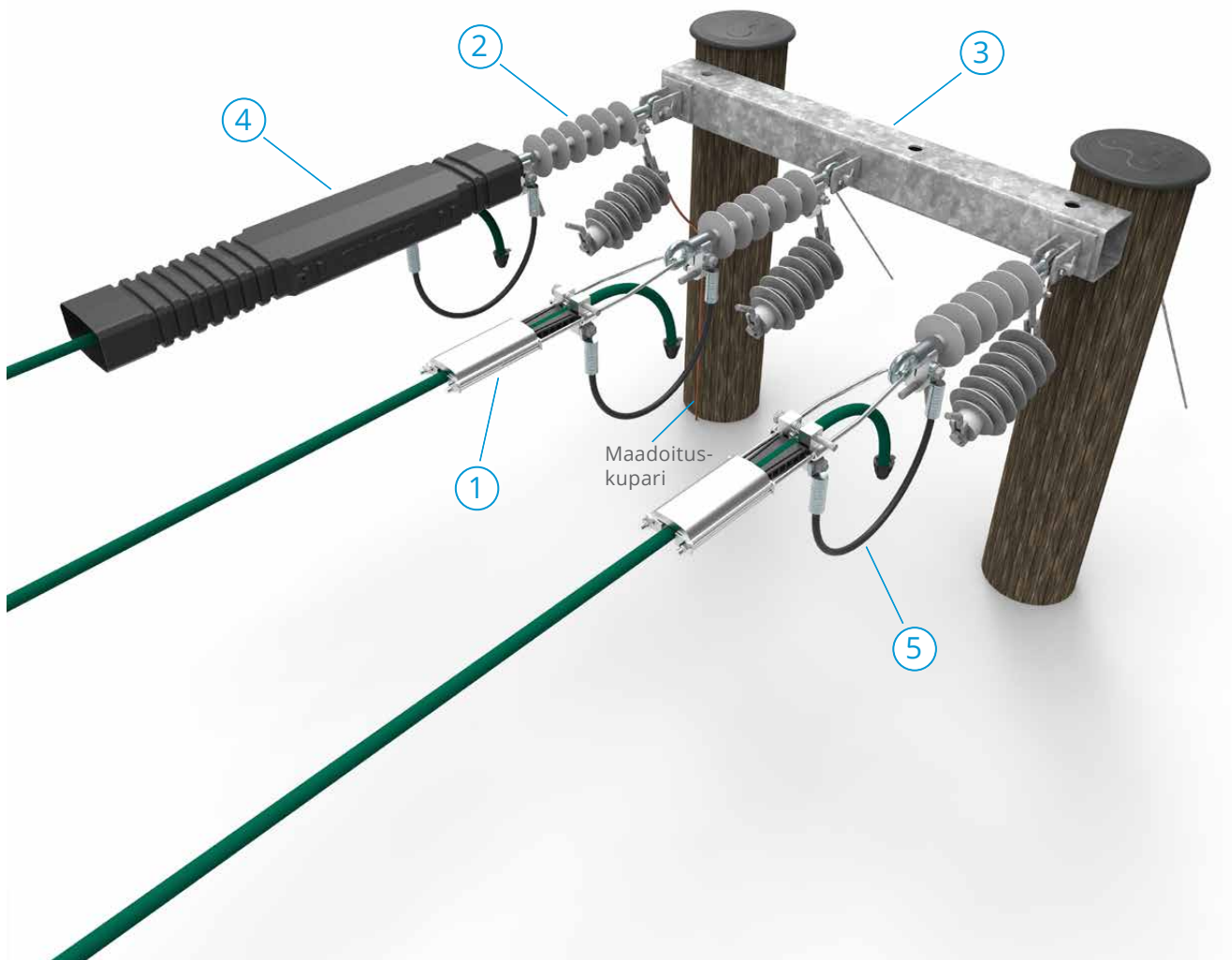


Tämä pääterakenne soveltuu kapeille johtokujille.

Kipinävälisuojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittivetoeristin	SDI90.280					
2	Päätepidin	SO255S		SO256S		SO257S	
3	Kipinävälisuoja	SDI27.1					
4	Orsi	SH156					
5	Lintusuoja	SP63.3		SP67.3		-	

Pääterakenne 1

Virtaa rajoittava suojaus



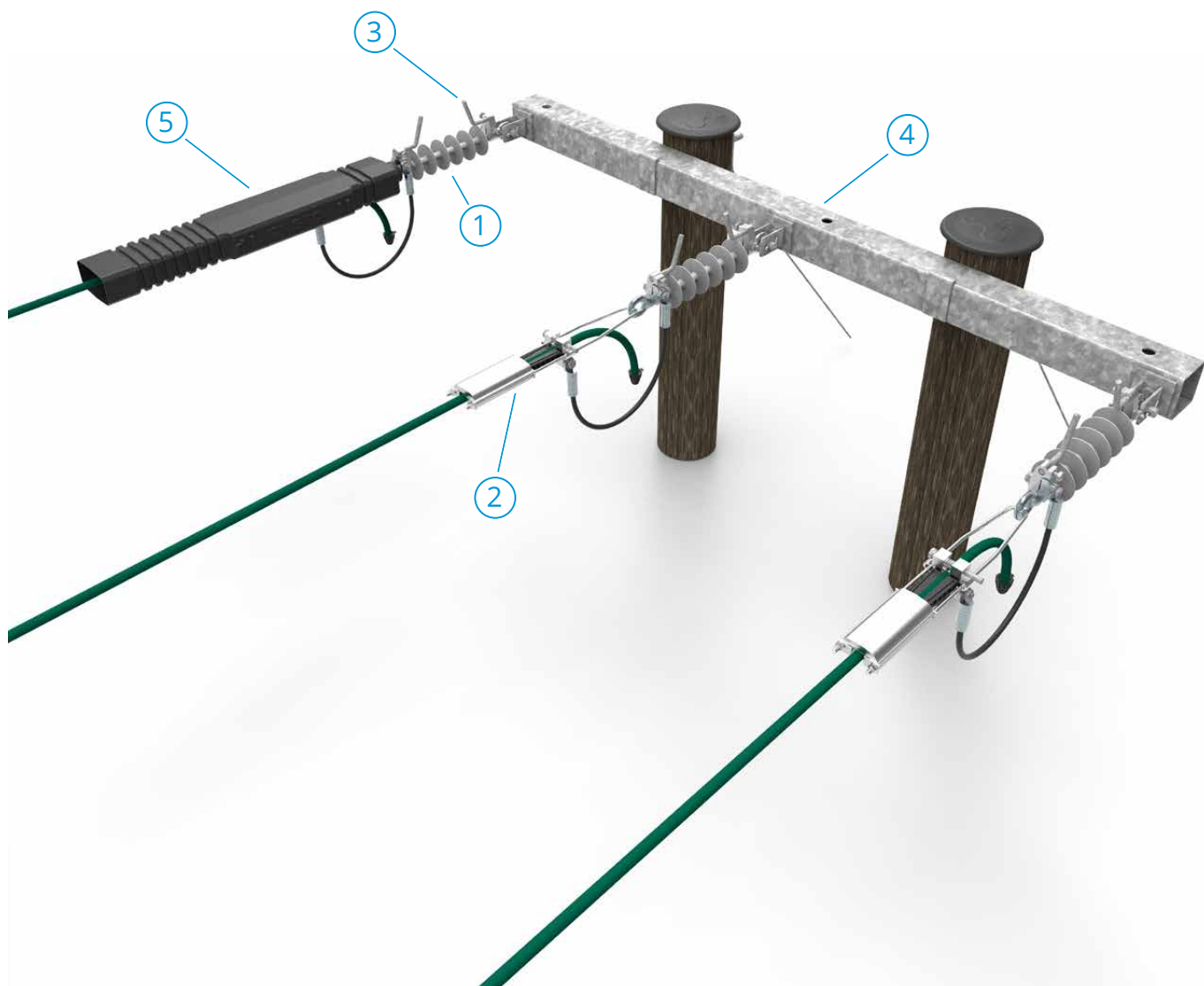
Tämä pääterakenne soveltuu kapeille johtokujille.

Huom. Virtaa rajoittava suoja sisältää vetoeristimen.

Virtaa rajoittava suojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Päätepidin	SO255S		SO256S		SO257S	
2	Virtaa rajoittava suoja	SDI46.824					
3	Orsi	SH156					
4	Lintusuoja	SP63.3		SP67.3		-	
5	Shunttijohdin	SDP5					

Pääterakenne 2

Kipinävälisuojaus

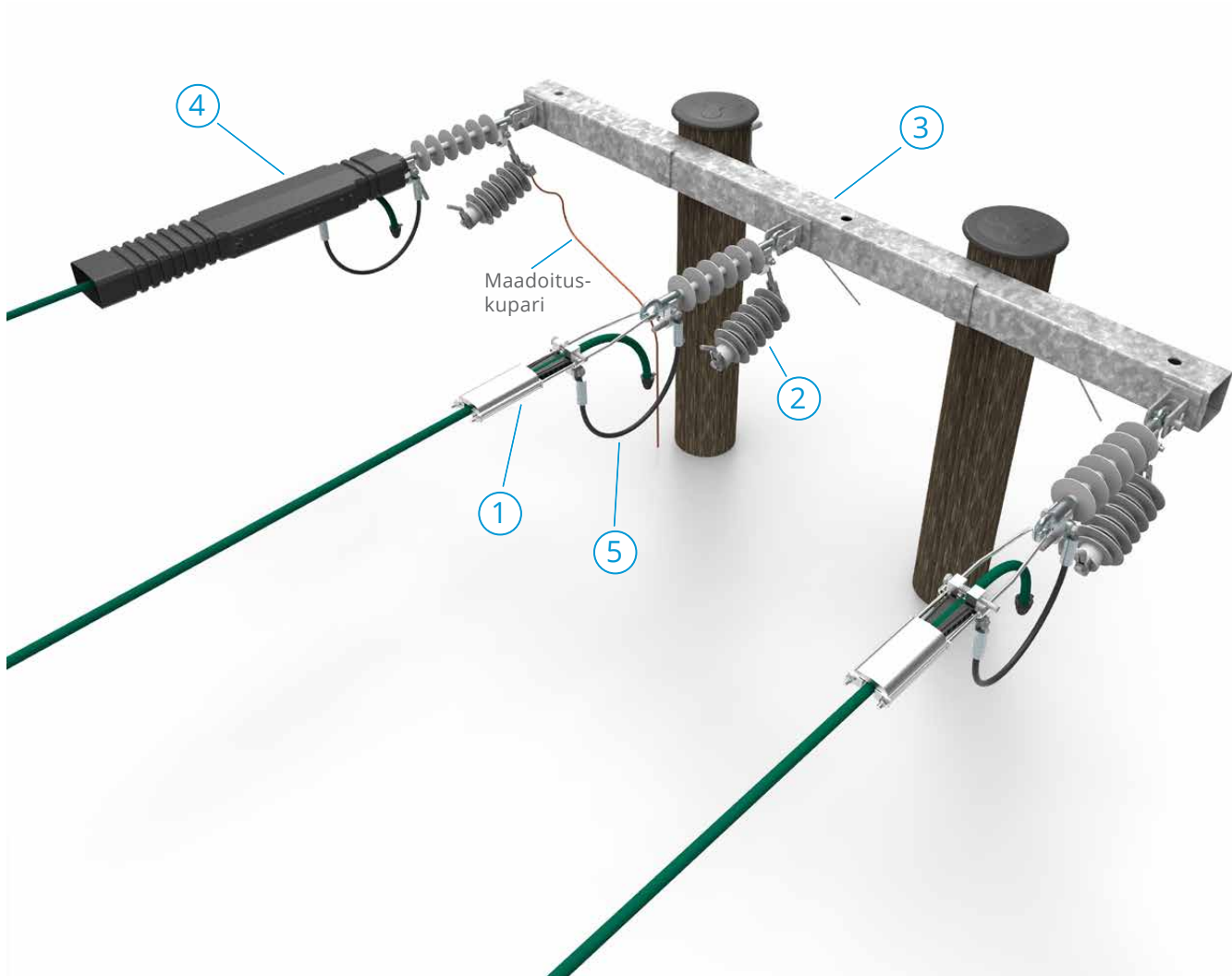


Leveämpi pääterakenne on hyvä pidemmillä jänneväleillä.

Kipinävälisuojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittivetoeristin	SDI90.280					
2	Päätepidin	SO255S		SO256S		SO257S	
3	Kipinävälisuoja	SDI27.1					
4	Orsi	SH179					
5	Lintusuoja	SP63.3		SP67.3		-	

Pääterakenne 2

Virtaa rajoittava suojaus

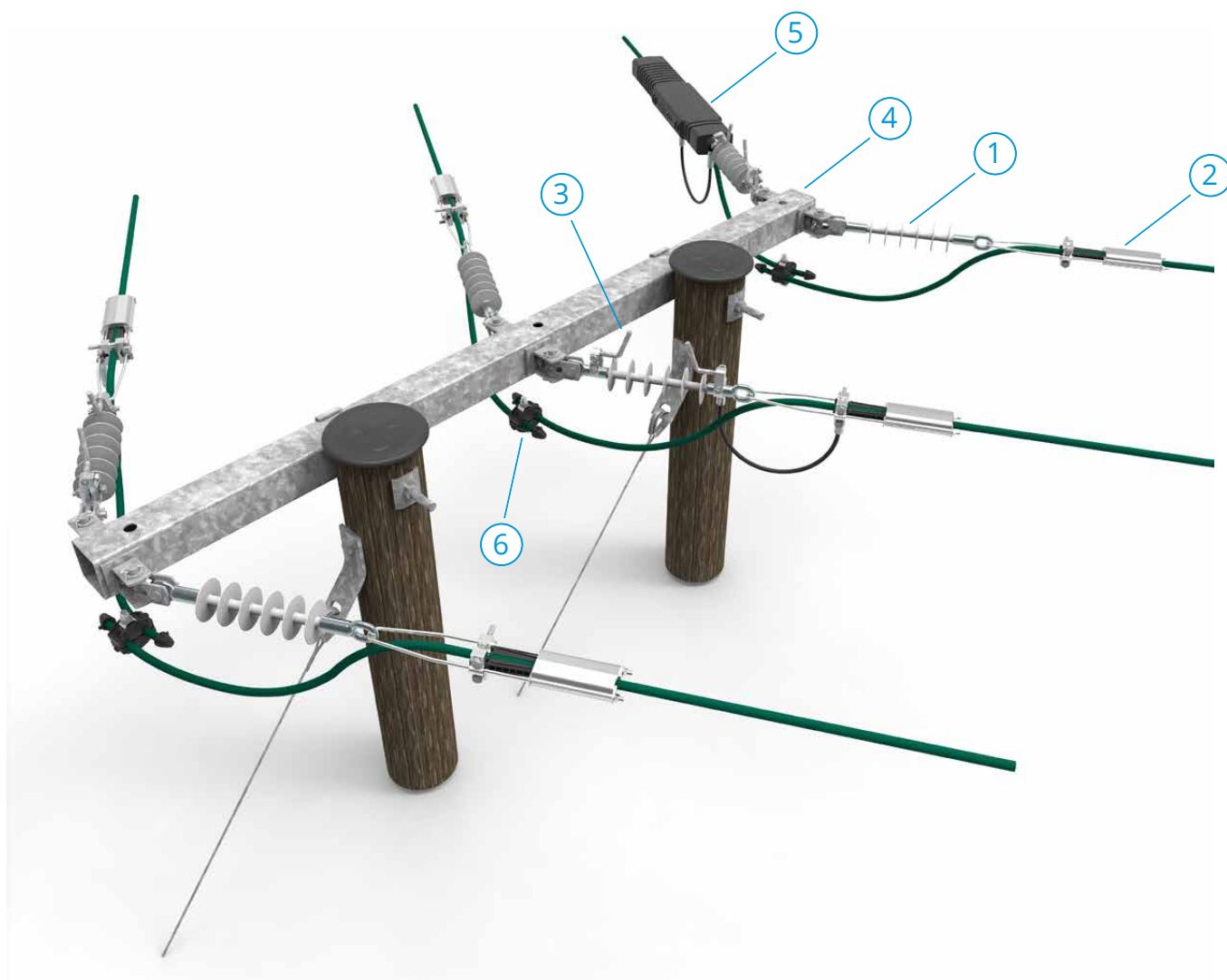


Leveämpi pääterakenne on hyvä pidemmillä jänneväleillä.

Virtaa rajoittava suojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241mm ²
1	Päätepidin	SO255S		SO256S		SO257S	
2	Virtaa rajoittava suoja	SDI46.824					
3	Orsi	SH179					
4	Lintusuoja	SP63.3		SP67.3		-	
5	Shunttijohdin	SDP5					

Kulmakiristysrakenne

Kipinävälisuojaus

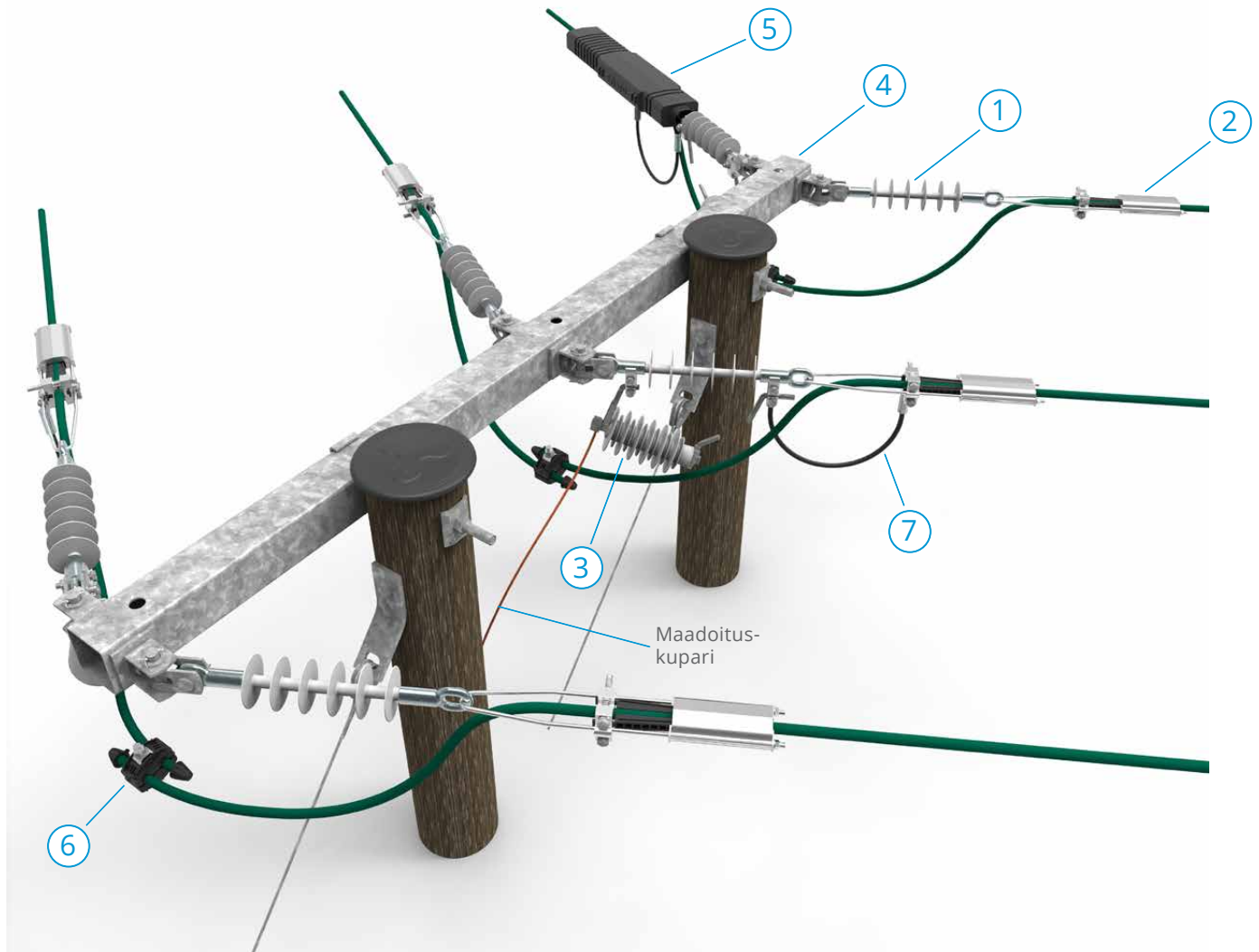


Tämä kiristysrakenne soveltuu käytettäväksi myös kulmissa.

Kipinävälisuojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittivetoeristin	SDI90.280					
2	Päätapidin	SO255S		SO256S		SO257S	
3	Kipinävälisuoja	SDI27.1					
4	Orsi	SH180					
5	Lintusuoja	SP63.3		SP67.3		-	
6	Liitin	SLW26				SLW27	

Kulmakiristysrakenne

Virtaa rajoittava suojaus



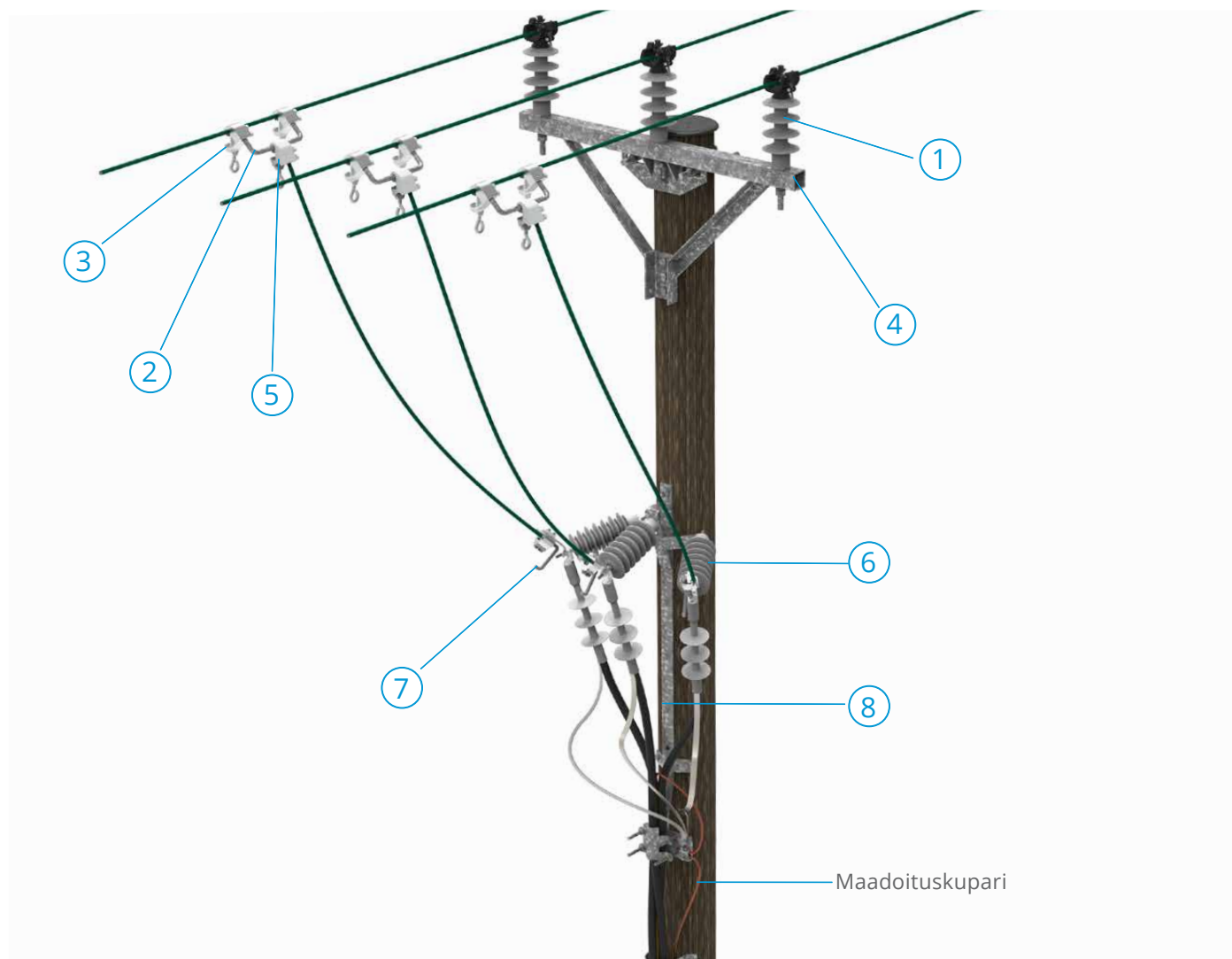
Tämä kiristysrakenne soveltuu käytettäväksi myös kulmissa.

Huom. Virtaa rajoittava suoja sisältää vetoeristimen.

Virtaa rajoittava suojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittivetoeristin	SDI90.280					
2	Päätepidin	SO255S		SO256S		SO257S	
3	Virtaa rajoittava suoja	SDI46.824					
4	Orsi	SH180					
5	Lintusuoja	SP63.3		SP67.3		-	
6	Liitin	SLW26				SLW27	
7	Shunttijohdin	SDP5					

Ilmajohdo-maakaapeliliittymä

Ylijännitesuojaus

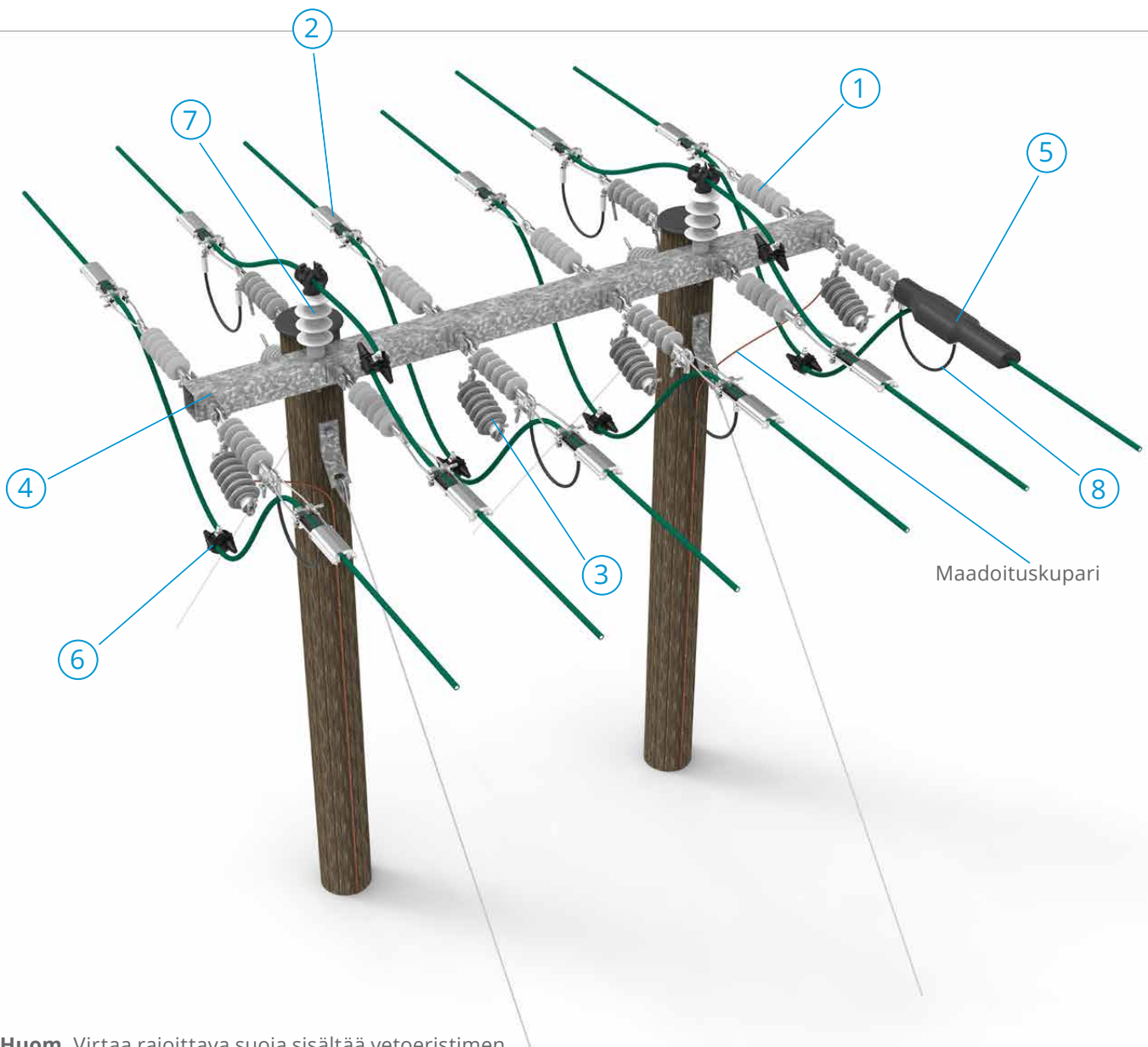


Sankaliitin PAS-johdolle soveltuu max. 152 mm² johtimille. Eristimen SDI82.2M20 lukitsevan rakenteen ansiosta ei johtimen sitomiseen tarvita erillisiä kierresiteitä.

Ylijännitesuojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittitukieristin	SDI82.2M20					
2	Sanka	PSS924					
3	JT-liitin	SLW36					
4	Orsi	SH1524.1					
5	JT-liitin	SL30					
6	Ylijännitesuoja	HE-S24SGA					
7	Maadoitussanka	PSS597					
8	Ylijännitesuojateline	SH536					

2-linjan kiristysrakenne

Virtaa rajoittava suojaus

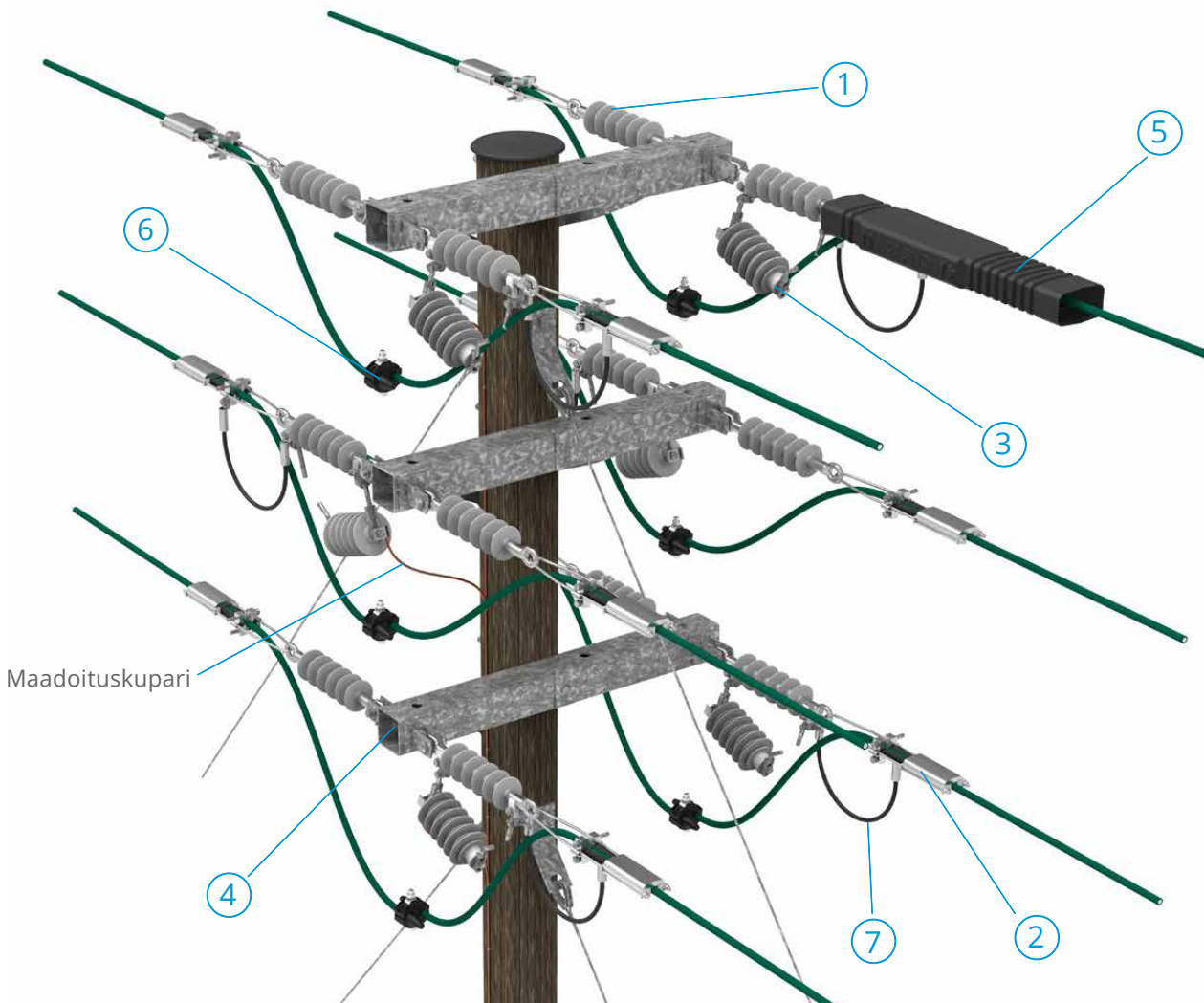


Huom. Virtaa rajoittava suoja sisältää vetoeristimen.

Virtaa rajoittava suojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittivetoeristin	SDI90.280					
2	Päätepidin	SO255S		SO256S		SO257S	
3	Virtaa rajoittava suojaus	SDI46.824					
4	Orsi	SH177					
5	Lintusuoja	SP63.3		SP67.3		-	
6	Liitin	SLW26				SLW27	
7	Komposiittitukieristin	SDI82.2M20					
8	Shunttijohdin	SDP5					

1-pylväs kiristysrakenne, 2-linja

Virtaa rajoittava suojaus

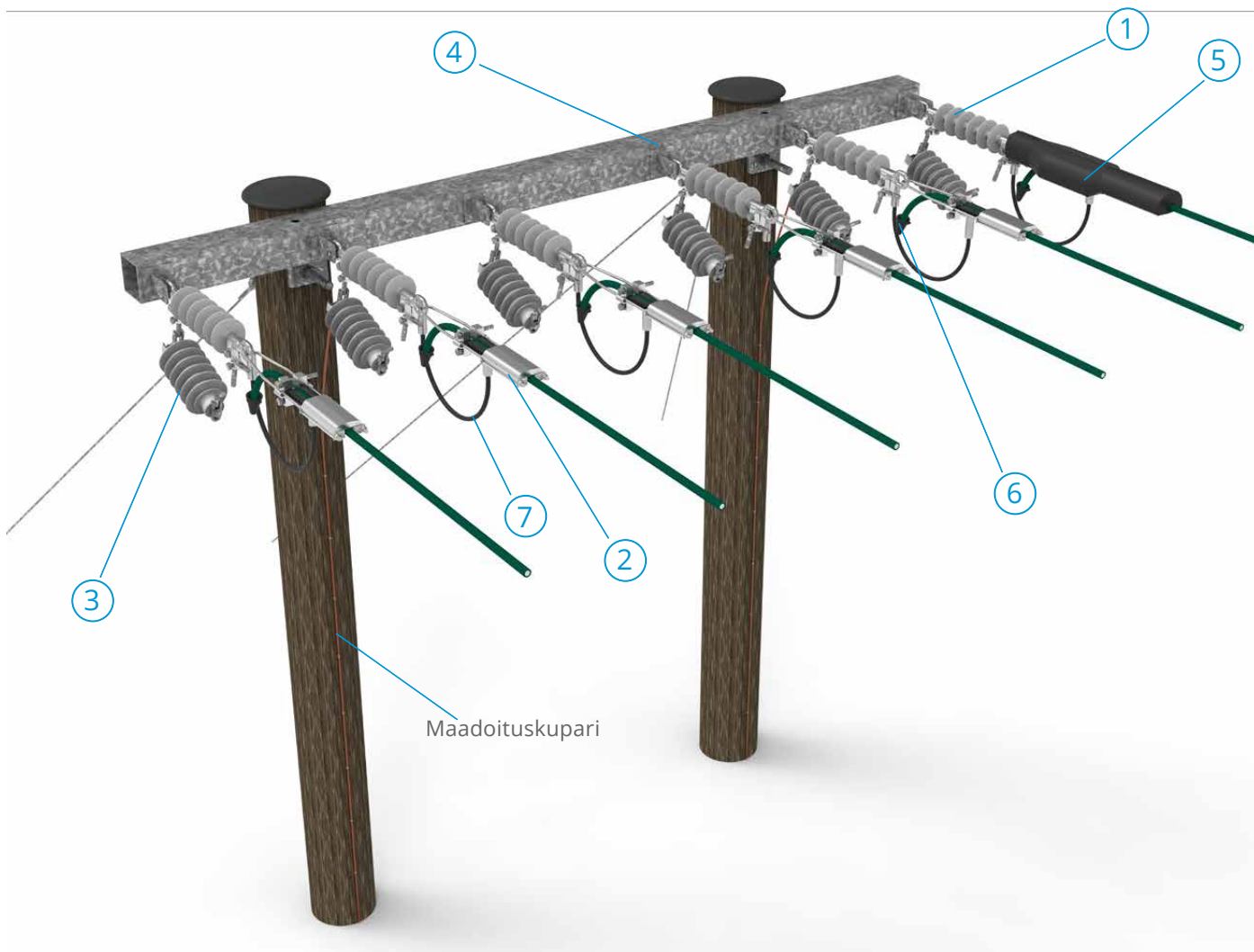


Huom. Virtaa rajoittava suoja sisältää vetoeristimen. Jokainen orsi tulee maadoittaa.

Virtaa rajoittava suojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittivetoeristin	SDI90.280					
2	Päätepidin	SO255S		SO256S		SO257S	
3	Virtaa rajoittava suoja	SDI46.824					
4	Orsi	SH183					
5	Lintusuoja	SP63.3		SP67.3		-	
6	Liitin	SLW26				SLW27	
7	Shunttijohdin	SDP5					

Pääterakenne, 2-linja

Virtaa rajoittava suojaus



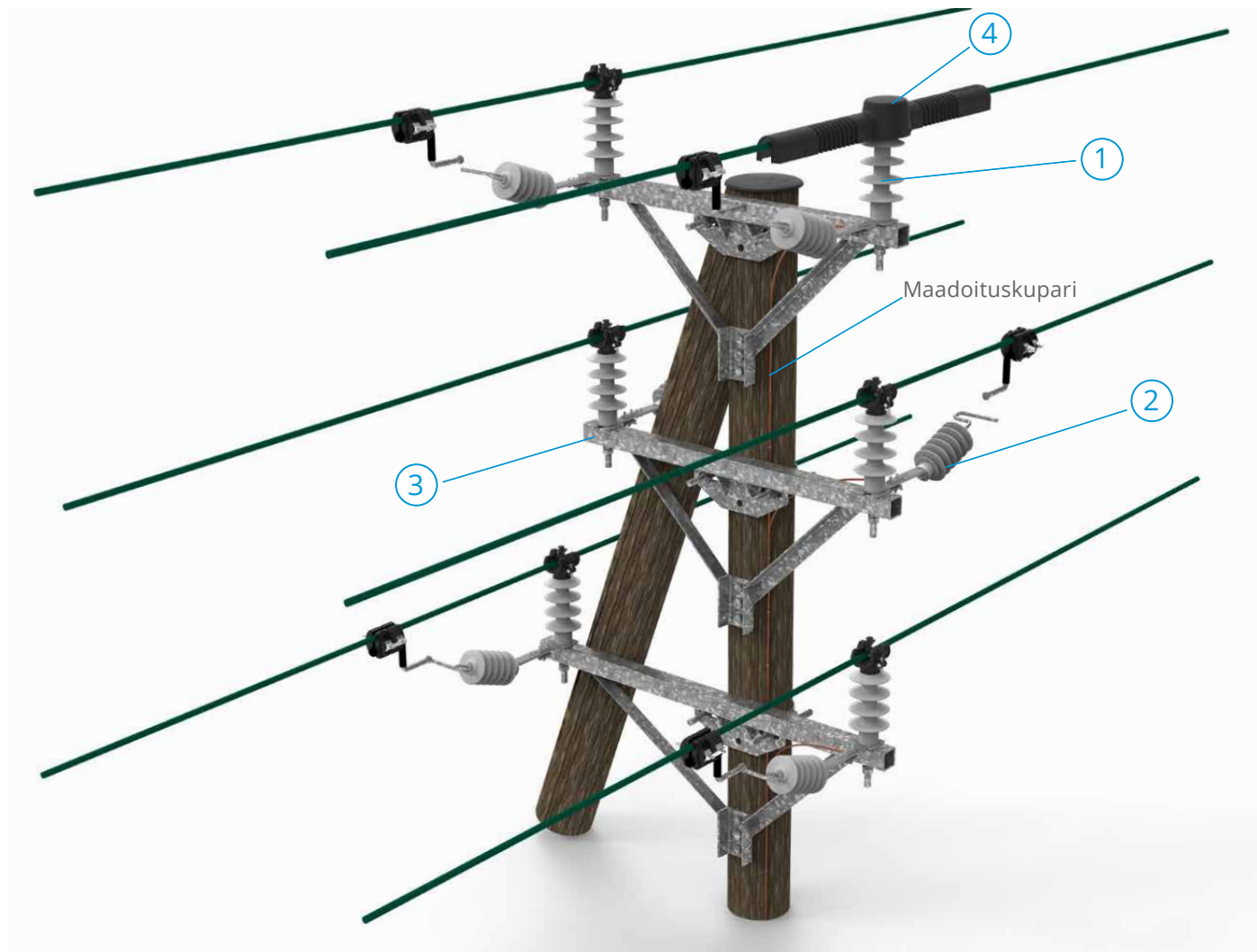
Tämä kiristysrakenne soveltuu käytettäväksi myös kulmissa.

Huom. Virtaa rajoittava suoja sisältää vetoeristimen.

Virtaa rajoittava suojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittivetoeristin	SDI90.280					
2	Päätepidin	SO255S		SO256S		SO257S	
3	Virtaa rajoittava suojaus	SDI46.824					
4	Orsi	SH176.1					
5	Lintusuoja	SP63.3		SP67.3		-	
6	Liitin	SLW26				SLW27	
7	Shunttijohdin	SDP5					

Kannatusrakenne, A-pylväs, 2-linja

Virtaa rajoittava suojaus

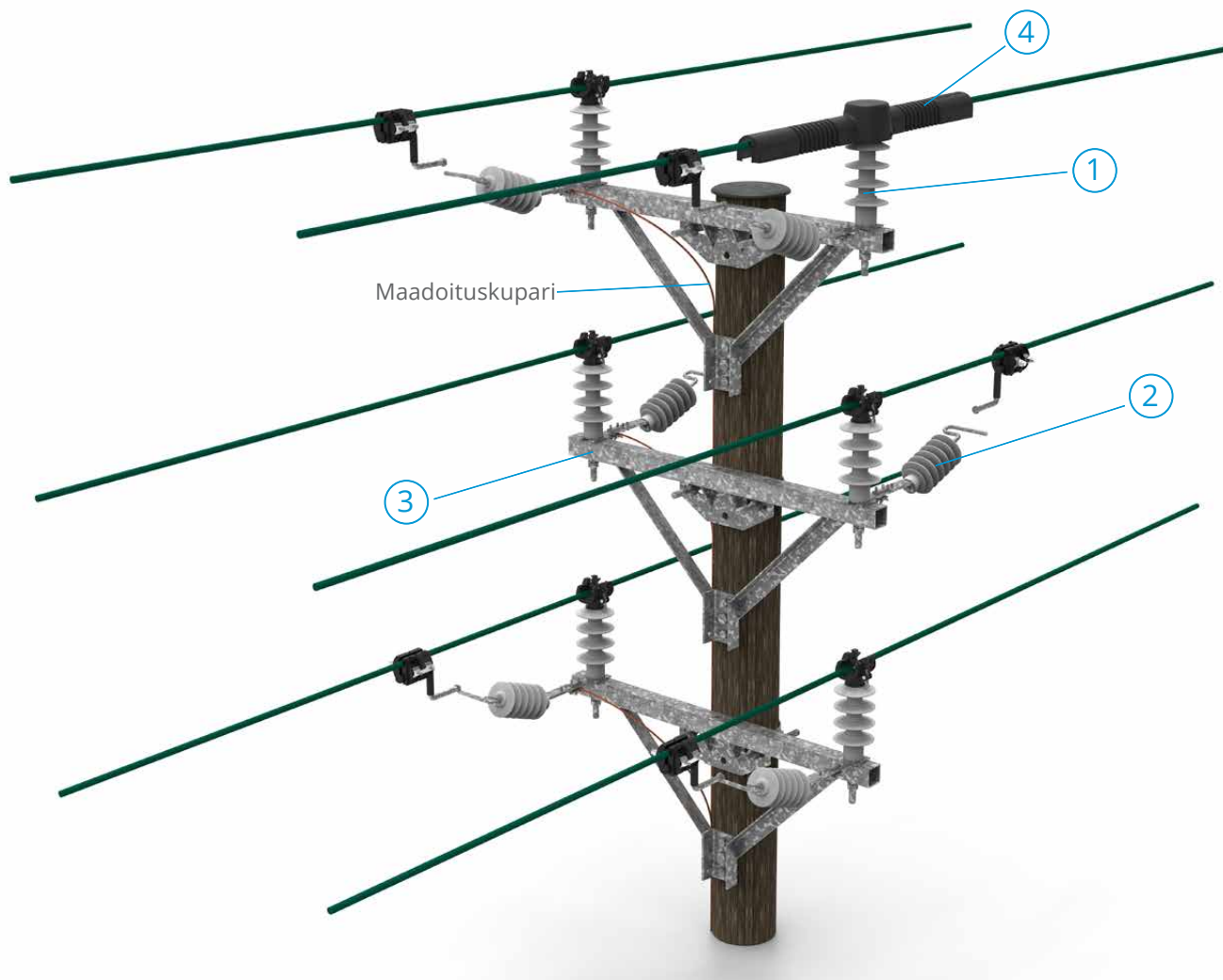


Eristimellä SDI82.2M20 ei johtimen sitomiseen tarvita erillisiä kierresiteitä. Jokainen orsi tulee maadoittaa.

Virtaa rajoittava suojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittikieristin	SDI82.2M20					
2	Virtaa rajoittava suoja	SDI48.5					SDI48.6
3	Orsi	SH1525.3					
4	Lintusuoja	SP45.3					

Kannatusrakenne, 2-linja

Virtaa rajoittava suojaus

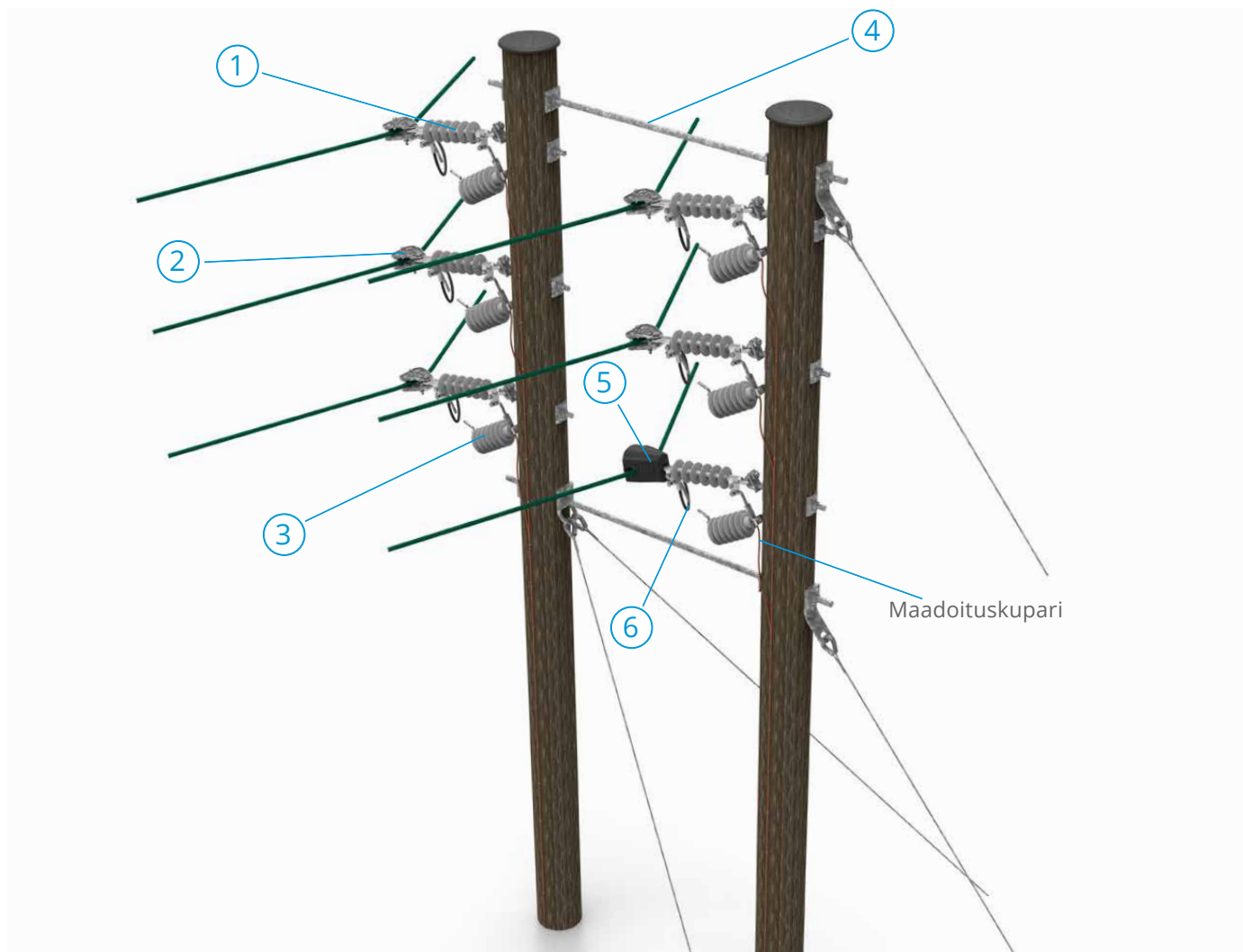


Jokainen orsi tulee maadoittaa.

Virtaa rajoittava suojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittitukieristin	SDI82.2M20					
2	Virtaa rajoittava suoja	SDI48.5					SDI48.6
3	Orsi	SH1524.3					
4	Lintusuoja	SP45.3					

Kulmarakenne, 2-linja

Virtaa rajoittava suojaus



Jokainen ylijännitesuoja tulee maadoittaa.

Huom. Virtaa rajoittava suoja sisältää vetoeristimen.

Virtaa rajoittava suojaus		Johdintyyppi AAAC 24 kV					
		50 mm ²	70 mm ²	99 mm ²	120 mm ²	159 mm ²	241 mm ²
1	Komposiittivetoeristin	SDI90.280					
2	Päätepidin	SO181.6S			SO183S		
3	Virtaa rajoittava suoja	SDI46.824					
4	Orsi	SH182					
5	Lintusuoja	SP62.3				-	
6	Shunttijohdin	SDP5					



Orsien käytönrajat

Huomioithan, että Enston käytönrajat ovat sallittu käytettäväksi ainoastaan Enston valmistamille orsille.

Perusteet

Standardit

SFS-EN 50341-1:2014

Vaihtosähköilmajohdot yli 1 kV jännitteillä. Osa 1: Yleiset vaatimukset. Yhteiset määrittelyt.

SFS-EN 50341-2-7:2015

Vaihtosähköilmajohdot yli 1 kV jännitteellä. Osa 2-7 Suomen kansalliset velvoittavat määrittelyt.

Käytönrajat on laskettu yllämainittujen EN-standardien mukaisesti, Suomea koskevin poikkeuksin (NNA).

Mitoitusperusteet

Energiateollisuus ry:n työryhmä on tehnyt selvityksiä uusien ilmajohto-standardien vaikutuksesta johtojen mitoitukseen. Työryhmä on päättänyt ehdottamaan perus- ja rinnakkaisvaihtoehtoja mitoitusperusteiksi. Tähän esitteeseen orsien käytönrajat on laskettu vain työryhmän esittämien perusvaihtoehtojen mukaisesti, jotka ovat:

- Luotettavuustaso (SFS-EN 50341-2-7 kohta 3.2.2)
 - Taso 1 (tavalliset johdot)
 - Taso 2 (45kV johdot)
- Tuulikuormat (SFS-EN 50341-2-7 kohta 4.3)
 - Perustuulennopeus, $V_b = 21\text{m/s}$
 - Maastotyyppi II
- Johtimien jääkuormat (SFS-EN 50341-2-7 kohta 4.5)
 - Jäätymisluokka I (vertailu jääkuorma 10N/m)

Kuormitustapaukset

Orsien käytönrajat on laskettu seuraavissa kuormitustapauksissa (Nro-sarakkeen numerot viittaavat standardin SFS-EN 50341-2-7, kohta 4.13)

Nro. Kuormitustapaus	Lämpötila °C
- 0-sääjännitys	0
1a Huipputuuli	0
1b Minimilämpötila	-50 (=Pohjois-Suomen mukainen)
2a Huippujää + lumi	0
3a Huippujää + nimellistuuli	0
3b Kova tuuli + nimellisjää	0
4 Asennus, kunnossapito	-20
- Helle	50
- Helle jääkuorman jälkeen	50
- Helle pakkasen jälkeen	50

Laskennassa tutkitaan eri kuormatiloissa, johtimien vaihevälit, johtimien vapaat ilmapälit orsi- ja pylvärakenteisiin, sekä orsille ja johtimille sallitut kuormitukset. Tuulikuormilla, eristinketjuin varustetuilla kulmaorsilla, tutkitaan tuulen suunnat vastakkaisiin suuntiin, jolloin tulee varmistetuksi että johtimien minietäisyys pylvästä ja orsirakenteista täyttää vaatimukset eri tuulensuunnilla. Yhdistetyissä tuu-

li- ja jääkuormituksissa, EN-standardien mukaan, ilmapälejä ei tarvitse ottaa huomioon laskennassa. Käytönrajojen erot SFS-EN 50341:2014 ja edellisen version välillä selittyvät pääosin siirtymisestä keskiarvotuulikuormaan huipputuulikuormasta.

Lisäksi Huippujääkuorman kerroin on nostettu yhdestä kahteen, joka pääsääntöisesti rajoittaa jännevälää entisen huipputuulikuorman sijasta.



Kuvaajat

Pääsääntöisesti tässä esitteessä on jokaiselle orrelle kaksi kuvaajaa:

- johtokulma jännevälin funktiona
- summa Y jännevälin funktiona.

Kuvaajien vaaka-akselilla on aina ekvivalenttijänne metreinä. Kuvaajien pystyakselilla on nimitys josta näkee onko kyseessä johtokulmakuvaaja vai summa Y kuvaaja. Sellaisille pääte- ja kiristysorsille joille johtokulmaa ei sallita on vain yksi kuvaaja jossa on esitetty orrelle sallitut maksimijänneet eri johtimilla

Ekvivalenttijänne

Ekvivalenttijänne on kiristysvälin jänneistä laskettu jänne, jota käyttäen köysivoimat lasketaan kun kiristysvälissä on useampi kuin yksi jänne (ks. SFS-EN 50341-1, kohta 4.12.1). On syytä huomata, että orren maksimijänne saattaa olla pienempi kuin joissakin muissa

lähteissä johtimelle annettu maksimijänne. Orren maksimijännettä rajoittavia tekijöitä ovat mm. orren lujuus, vaihevälit ja vapaat ilmvälit orsi- ja pylväsrakenteisiin eri kuormatiloissa.

Summa Y

Summa Y tarkoittaa viereisten pylväiden nousukulmien tangenttien summaa. Nousukulma on tarkasteltavan pylvään ja viereisen pylvään johtimien kiinnityskohtien kautta piirretyn suoran, ja vaakasuoran välinen kulma. Kuvassa ylhäällä on esimerkki kuinka summa Y määritellään kuvan pylvälle P3.

Nollasääjännitys

Kuvaajien yhteydessä on ilmoitettu kulmekin johtimelle laskennassa käytetty nollasääjännitys.

Seuraavan orren vaikutus

Tarkasteltavan orren käytönrajoihin vaikuttaa paitsi orsi itse, myös johdolla olevan seuraavan orren: vaihevälit ja eristimien tyyppi (tuki-/vetoeristin). Käytönrajat on laskettu tähän esitteeseen vain joillekin peruskombinaatioille (esim. taso-orsi --> taso-orsi). Erikoisemmille yhdistelmille käytönrajat on laskettava erikseen.

Orren asennus

Johtokulmissa orret on asennettava kohtisuoraan johtokulman puolittajaa vastaan. Sellaiset pääte- ja kiristysorret, joissa on käytetty tavanomaista riippueristinhahloa, tulee asentaa kohtisuoraan johdinta vastaan. Riippueristinhahlon rakenteen vuoksi se ei sovellu vinoon (kulma-) asennukseen.

➤ Summa Y:n määrittäminen pylvälle P3

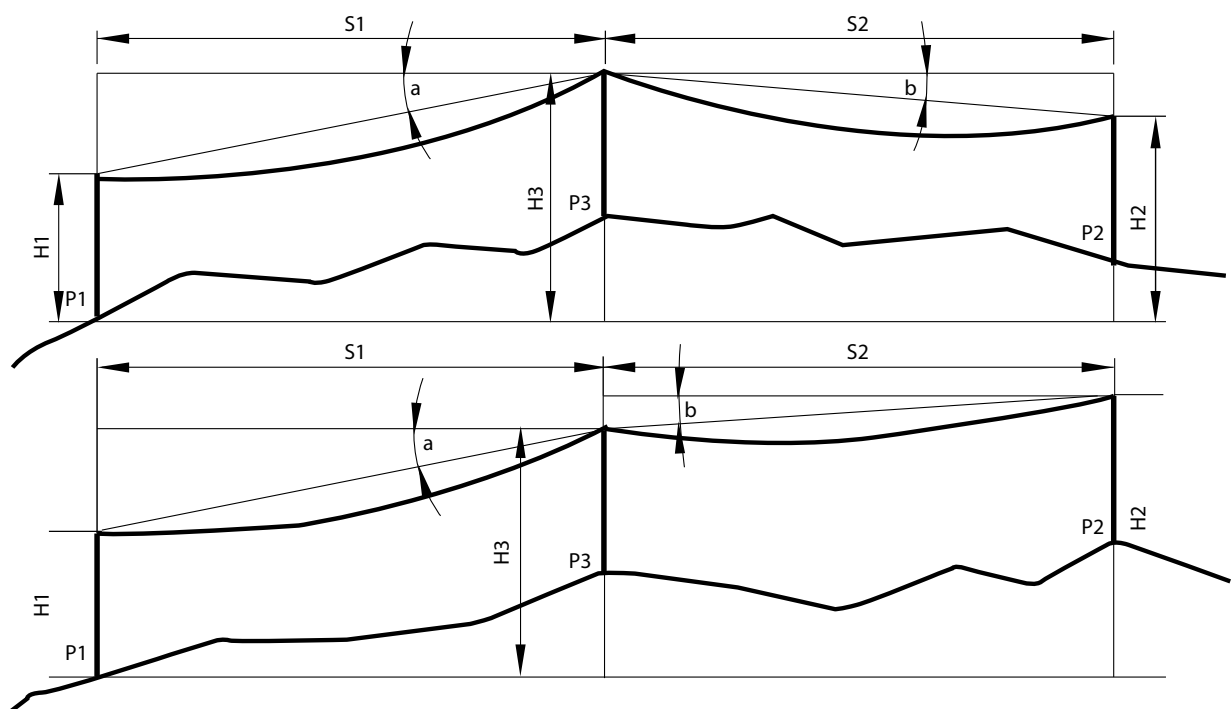
Summa Y on viereisten pylväiden nousukulmien tangenttien summa

Summa Y:n laskeminen:

$$Y1 = \tan a = (H3-H1)/S1$$

$$Y2 = \tan b = (H3-H2)/S2$$

$$\text{Summa Y} = Y1 + Y2$$

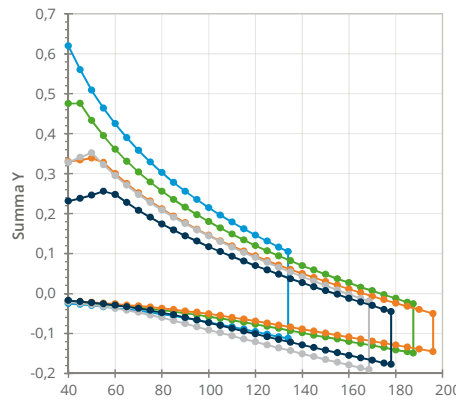
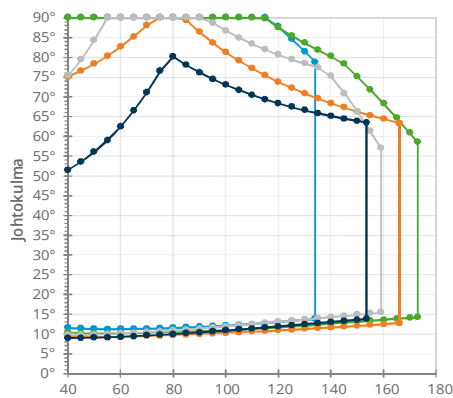


Käytönrajat

Johtokulman käyrät on laskettu kun Summa Y = 0. Summa Y -käyrät kirstys- ja taso-orsille on laskettu, kun johtokulma = 0°. Summa Y -käyrät kulmaorsille on laskettu, kun johtokulma = 45°, paitsi SH153.10, jolla johtokulma = 25°.

Kuvaajissa X-akselilla on esitetty jännevälän pituus metreinä ja Y-akselilla joko johtokulma tai Summa Y riippuen kuvaajasta.

Tasokulmaorsi SH153.10

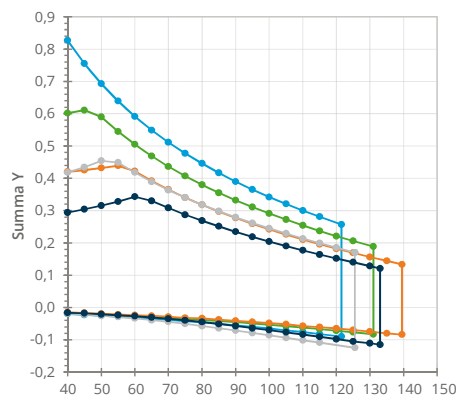
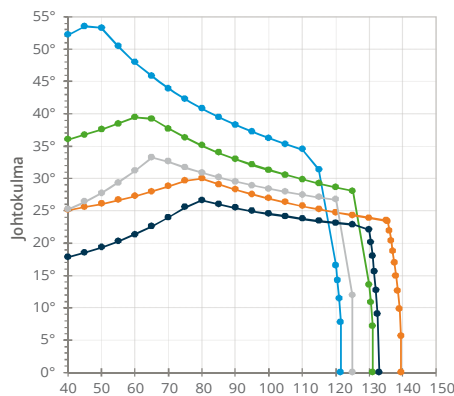


Orrelle sallitut voimat johtimien kiinnityspisteissä:
 $F_x=14.0\text{kN}$ vaakasuuntainen voima
 $F_z=4.5\text{kN}$ johtimen suuntainen voima
 $F_y=4.0\text{kN}$ pystysuuntainen voima

Johtimet, 0-sääjännitykset

- CCST AAAC 50 30 N/mm²
- CCST AAAC 70 30 N/mm²
- CCST AAAC 99 30 N/mm²
- CCST AAAC 120 22 N/mm²
- CCST AAAC 159 22 N/mm²

Taso-orsi SH1524.1

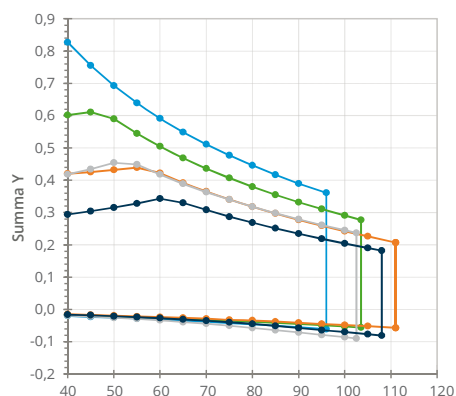
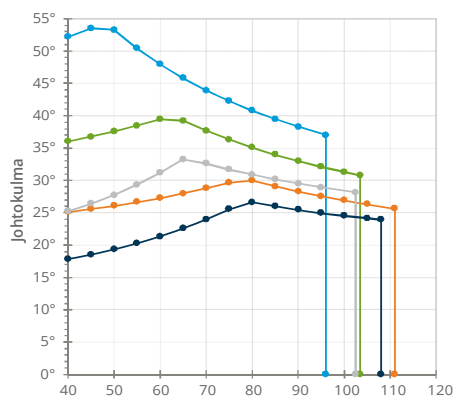


Orrelle sallitut voimat johtimien kiinnityspisteissä:
 $F_x=5.0\text{kN}$ vaakasuuntainen voima
 $F_z=5.0\text{kN}$ johtimen suuntainen voima
 $F_y=5.0\text{kN}$ pystysuuntainen voima

Johtimet, 0-sääjännitykset

- CCST AAAC 50 30 N/mm²
- CCST AAAC 70 30 N/mm²
- CCST AAAC 99 30 N/mm²
- CCST AAAC 120 22 N/mm²
- CCST AAAC 159 22 N/mm²

Taso-orsi SH1524.3 ja SH1525.3

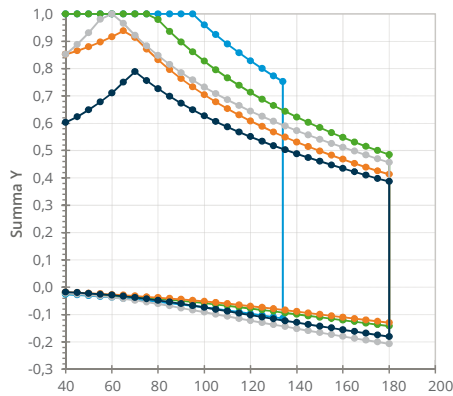
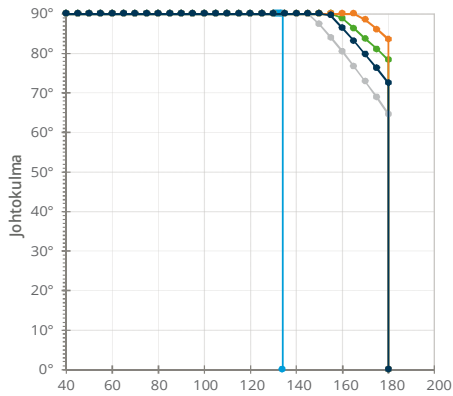


Orrelle sallitut voimat johtimien kiinnityspisteissä:
 $F_x=5.0\text{kN}$ vaakasuuntainen voima
 $F_z=5.0\text{kN}$ johtimen suuntainen voima
 $F_y=5.0\text{kN}$ pystysuuntainen voima

Johtimet, 0-sääjännitykset

- CCST AAAC 50 30 N/mm²
- CCST AAAC 70 30 N/mm²
- CCST AAAC 99 30 N/mm²
- CCST AAAC 120 22 N/mm²
- CCST AAAC 159 22 N/mm²

Kulmakiristysorsi SH180

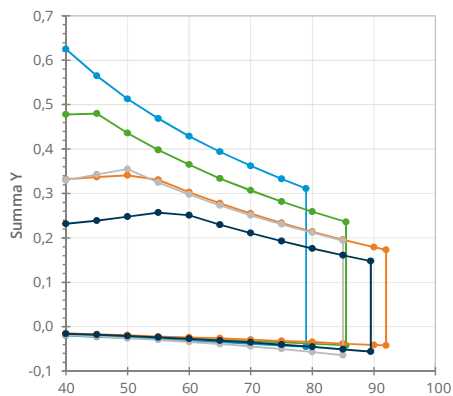
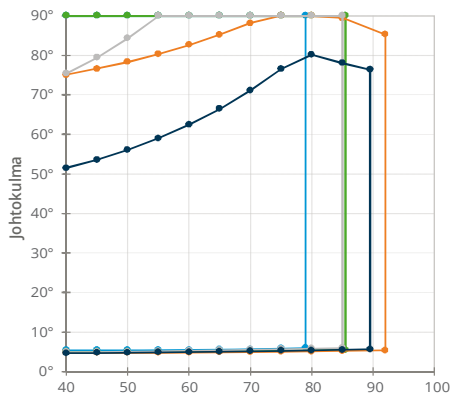


Orrelle sallitut voimat johtimien kiinnityspisteissä:
 $F_x=33.0\text{kN}$ vaakasuuntainen voima
 $F_z=33.0\text{kN}$ johtimen suuntainen voima
 $F_y=5.0\text{kN}$ pystysuuntainen voima

Johtimet, 0-sääjännitykset

- CCST AAAC 50 30 N/mm²
- CCST AAAC 70 30 N/mm²
- CCST AAAC 99 30 N/mm²
- CCST AAAC 120 22 N/mm²
- CCST AAAC 159 22 N/mm²

Vetoeristinkulma SH182



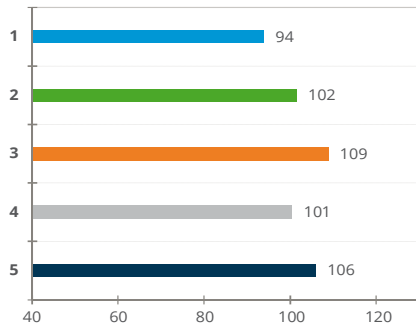
Orrelle sallitut voimat johtimien kiinnityspisteissä:
 $F_x=14.0\text{kN}$ vaakasuuntainen voima
 $F_z=4.5\text{kN}$ johtimen suuntainen voima
 $F_y=4.0\text{kN}$ pystysuuntainen voima

Johtimet, 0-sääjännitykset

- CCST AAAC 50 30 N/mm²
- CCST AAAC 70 30 N/mm²
- CCST AAAC 99 30 N/mm²
- CCST AAAC 120 22 N/mm²
- CCST AAAC 159 22 N/mm²

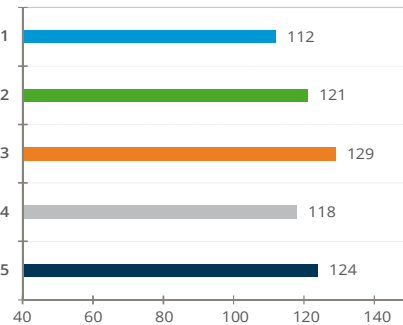
Kiristysorsi SH183

Jännevälit eri johtimilla 1, 2, 3, 4 ja 5 seuraavan orren vaihevälä 500 mm



Kiristysorsi SH188

Jännevälit eri johtimilla 1, 2, 3, 4 ja 5 seuraavan orren vaihevälä 500 mm



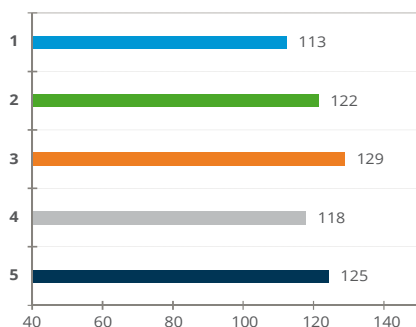
Orrelle sallitut voimat johtimien kiinnityspisteissä:
 $F_z=16.5\text{kN}$ johtimen suuntainen voima

Johtimet, 0-sääjännitykset

- CCST AAAC 50 30 N/mm²
- CCST AAAC 70 30 N/mm²
- CCST AAAC 99 30 N/mm²
- CCST AAAC 120 22 N/mm²
- CCST AAAC 159 22 N/mm²

Pääteorsi SH156

Jännevälit eri johtimilla 1, 2, 3, 4 ja 5 seuraavan orren vaihevälä 500 mm



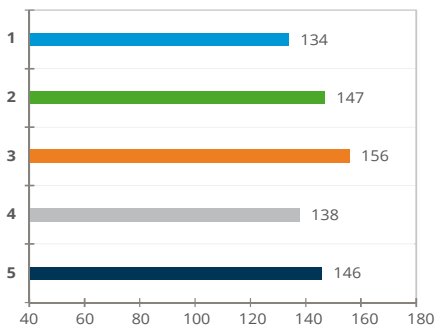
Orrelle sallitut voimat johtimien kiinnityspisteissä:
 $F_z=26.0\text{kN}$ johtimen suuntainen voima

Johtimet, 0-sääjännitykset

- CCST AAAC 50 30 N/mm²
- CCST AAAC 70 30 N/mm²
- CCST AAAC 99 30 N/mm²
- CCST AAAC 120 22 N/mm²
- CCST AAAC 159 22 N/mm²

Pääteorsi SH176.1

Jännevälit eri johtimilla 1, 2, 3, 4 ja 5 seuraavan orren vaiheväli 500 mm



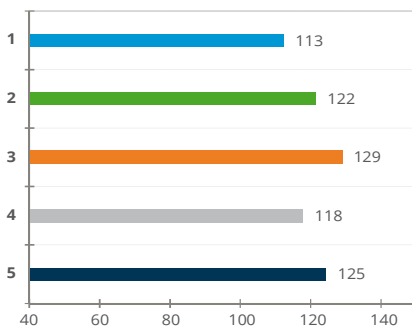
Orrelle sallitut voimat johtimien kiinnityspisteissä:
 $F_z=16.5\text{kN}$ johtimen suuntainen voima

Johtimet, 0-sääjännitykset

- CCST AAAC 50 30 N/mm²
- CCST AAAC 70 30 N/mm²
- CCST AAAC 99 30 N/mm²
- CCST AAAC 120 22 N/mm²
- CCST AAAC 159 22 N/mm²

Pääteorsi SH177

Jännevälit eri johtimilla 1, 2, 3, 4 ja 5 seuraavan orren vaiheväli 500 mm



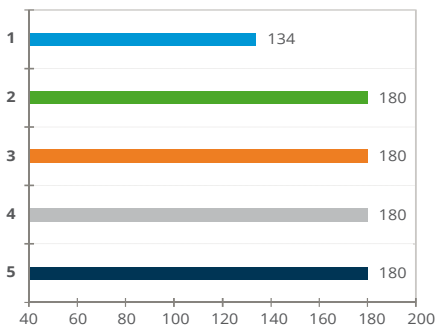
Orrelle sallitut voimat johtimien kiinnityspisteissä:
 $F_z=21.3\text{kN}$ johtimen suuntainen voima

Johtimet, 0-sääjännitykset

- CCST AAAC 50 30 N/mm²
- CCST AAAC 70 30 N/mm²
- CCST AAAC 99 30 N/mm²
- CCST AAAC 120 22 N/mm²
- CCST AAAC 159 22 N/mm²

Pääteorsi SH179

Jännevälit eri johtimilla 1, 2, 3, 4 ja 5 seuraavan orren vaiheväli 500 mm



Orrelle sallitut voimat johtimien kiinnityspisteissä:
 $F_z=25.0\text{kN}$ johtimen suuntainen voima

Johtimet, 0-sääjännitykset

- CCST AAAC 50 30 N/mm²
- CCST AAAC 70 30 N/mm²
- CCST AAAC 99 30 N/mm²
- CCST AAAC 120 22 N/mm²
- CCST AAAC 159 22 N/mm²

CCST AAAC 12/20 (24) kV

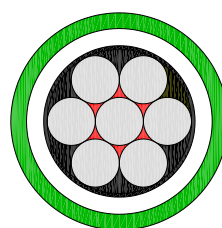
CCST on pyöreä, tiivistämätön ja termoplastinen päällystetty johdin. Alumiiniseosjohdin on pituussuunnassa vesitiivis. Kaikki kolme kerrosta on puristettu yhteen samassa prosessissa. UV-suojattu HDPE-päällyys on erittäin kestävä.

- Johdin - AAAC
- Suulakepuristettu, pituussuuntaisesti vesitiivis kerros
- Suulakepuristettu, puolijohtava kerros
- PE-eristys
- UV-kestävä ulkoinen HDPE-kerros

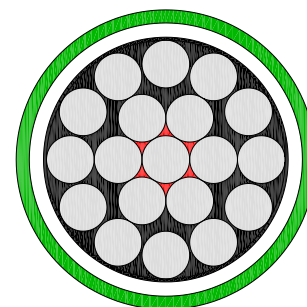
Minimi taivutussäde: 15 x halkaisija.
Alin lämpötila asennusta varten: -15 ° C.
Jatkuva maksimilämpötila: + 70 ° C.

Standardi

Johdin: EN 50397-1



Koot:
50, 70, 99, 120 mm²



Koot:
159, 241 mm²

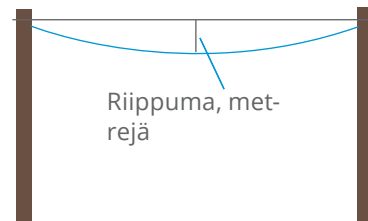
AAAC							
Pinta-ala	50	70	99	120	159	241	mm ²
Johtimen rakenne	7x3,08	7x3,57	7x4,25	7x4,67	19x3,26	19x4,02	-
Paljaan johtimen halkaisija, nominaali	9,24	10,71	12,75	14,01	16,3	20,1	mm
Puolijohtavan kerroksen paksuus, nominaali	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	mm
PE-eristekerroksen paksuus, nominaali	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	mm
UV-kestävän HDPE-päällysteen paksuus, nominaali	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	mm
Päällystetyn johtimen halkaisija, min-max	13,9-15,3	15,4-16,8	17,4-18,8	18,7-20,1	20,9-22,4	24,7-26,2	mm
Paino, nominaali	247	313	417	488	635	920	kg/km
Jännitetaso	20(24)	20(24)	20(24)	20(24)	20(24)	20(24)	kV
DC-resistanssi 20 °C:ssa, maksimi	0,600	0,445	0,318	0,263	0,197	0,129	ohm/km
Lämpövastuskerroin	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	/°C
Eristeen impulssijännitekestoisuus	100	100	100	100	100	100	kV
Normaali käyttölämpötila, maksimi	70	70	70	70	70	70	°C
Suurin sallittu kuorma (IEC 61597), käyttölämpötila 70 °C, ilman lämpötila 20 °C, tuulen nopeus 0,5 m/s, arvio	233	281	350	395	474	621	A
Maksimi oikosulkuvirta, 1 s, 50-200 °C	5,1	6,8	9,6	11,7	15,3	23,4	kA
Johtimen murtolujuus, minimi	14,3	18,6	25,3	30,6	42,0	61,5	kN
Alumiiniseos	AL7	AL7	AL7	AL7	AL7	AL7	-

Johtimen tuotekuvat ja -tiedot ovat suuntaa antavia, EN 50397-1.



Vetotaulukot

Vetotaulukot alla ilmaisevat johtimen riippuman kahden kiinnityspisteen välissä riippuen lämpötilasta, kiristysarvosta ja jännevälin pituudesta.



CCST AAAC 50 mm², 20(24) kV

Johtimen pinta-ala = 52 mm², CCST AlMgSi, 20(24) kV,
Ekvivalenttijänne = 80 m, nollasääjännitys, 0°C = 30N/mm²

Lämpö-tila °C	Kiristys-voima N	Riippuma jänteellä, metrejä																	
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
50	981	0,03	0,12	0,28	0,49	0,77	1,11	1,51	1,97	2,50	3,08	3,73	4,44	5,21	6,04	6,93	7,89	8,90	9,98
45	1015	0,03	0,12	0,27	0,48	0,75	1,07	1,46	1,91	2,41	2,98	3,61	4,29	5,04	5,84	6,71	7,63	8,61	9,66
40	1051	0,03	0,12	0,26	0,46	0,72	1,04	1,41	1,84	2,33	2,88	3,48	4,14	4,86	5,64	6,47	7,36	8,31	9,32
35	1092	0,03	0,11	0,25	0,44	0,69	1,00	1,36	1,77	2,24	2,77	3,35	3,99	4,68	5,43	6,23	7,09	8,00	8,97
30	1137	0,03	0,11	0,24	0,43	0,66	0,96	1,30	1,70	2,15	2,66	3,22	3,83	4,49	5,21	5,98	6,81	7,68	8,61
25	1188	0,03	0,10	0,23	0,41	0,64	0,92	1,25	1,63	2,06	2,55	3,08	3,67	4,30	4,99	5,73	6,52	7,36	8,25
20	1244	0,02	0,10	0,22	0,39	0,61	0,88	1,19	1,56	1,97	2,43	2,94	3,50	4,11	4,76	5,47	6,22	7,03	7,88
15	1308	0,02	0,09	0,21	0,37	0,58	0,83	1,13	1,48	1,87	2,31	2,80	3,33	3,91	4,53	5,20	5,92	6,68	7,49
10	1381	0,02	0,09	0,20	0,35	0,55	0,79	1,07	1,40	1,77	2,19	2,65	3,15	3,70	4,29	4,93	5,61	6,33	7,10
5	1464	0,02	0,08	0,19	0,33	0,52	0,74	1,01	1,32	1,67	2,07	2,50	2,97	3,49	4,05	4,65	5,29	5,97	6,69
0	1560	0,02	0,08	0,17	0,31	0,48	0,70	0,95	1,24	1,57	1,94	2,35	2,79	3,28	3,80	4,36	4,96	5,60	6,28
-5	1670	0,02	0,07	0,16	0,29	0,45	0,65	0,89	1,16	1,47	1,81	2,19	2,61	3,06	3,55	4,07	4,64	5,23	5,87
-10	1799	0,02	0,07	0,15	0,27	0,42	0,61	0,82	1,08	1,36	1,68	2,03	2,42	2,84	3,30	3,78	4,30	4,86	5,45
-15	1947	0,02	0,06	0,14	0,25	0,39	0,56	0,76	0,99	1,26	1,55	1,88	2,24	2,62	3,04	3,49	3,98	4,49	5,03
-20	2120	0,01	0,06	0,13	0,23	0,36	0,51	0,70	0,91	1,16	1,43	1,73	2,05	2,41	2,80	3,21	3,65	4,12	4,62
-25	2317	0,01	0,05	0,12	0,21	0,33	0,47	0,64	0,84	1,06	1,31	1,58	1,88	2,21	2,56	2,94	3,34	3,77	4,23
-30	2540	0,01	0,05	0,11	0,19	0,30	0,43	0,58	0,76	0,96	1,19	1,44	1,71	2,01	2,33	2,68	3,05	3,44	3,86

CCST AAAC 70mm², 20(24) kV

Johtimen pinta-ala = 70 mm², CCST AlMgSi, 20(24) kV,
Ekvivalenttijänne = 80 m, nollasääjännitys 0°C = 30N/mm²

Lämpö-tila °C	Kiristys-voima N	Riippuma jänteellä, metrejä																	
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
50	1277	0,03	0,12	0,27	0,48	0,75	1,08	1,47	1,92	2,43	3,00	3,63	4,33	5,08	5,89	6,76	7,69	8,68	9,73
45	1323	0,03	0,12	0,26	0,46	0,72	1,04	1,42	1,86	2,35	2,90	3,51	4,17	4,90	5,68	6,52	7,42	8,38	9,39
40	1374	0,03	0,11	0,25	0,45	0,70	1,01	1,37	1,79	2,26	2,79	3,38	4,02	4,72	5,47	6,28	7,15	8,07	9,05
35	1430	0,03	0,11	0,24	0,43	0,67	0,97	1,31	1,72	2,17	2,68	3,25	3,86	4,53	5,26	6,03	6,87	7,75	8,69
30	1493	0,03	0,10	0,23	0,41	0,64	0,92	1,26	1,64	2,08	2,57	3,11	3,70	4,34	5,04	5,78	6,58	7,42	8,32
25	1564	0,02	0,10	0,22	0,39	0,61	0,88	1,20	1,57	1,99	2,45	2,97	3,53	4,15	4,81	5,52	6,28	7,09	7,95
20	1644	0,02	0,09	0,21	0,37	0,58	0,84	1,14	1,49	1,89	2,33	2,82	3,36	3,94	4,57	5,25	5,97	6,74	7,56
15	1735	0,02	0,09	0,20	0,35	0,55	0,80	1,08	1,42	1,79	2,21	2,68	3,18	3,74	4,33	4,98	5,66	6,39	7,17
10	1839	0,02	0,08	0,19	0,33	0,52	0,75	1,02	1,34	1,69	2,09	2,52	3,00	3,53	4,09	4,69	5,34	6,03	6,76
5	1960	0,02	0,08	0,18	0,31	0,49	0,70	0,96	1,25	1,59	1,96	2,37	2,82	3,31	3,84	4,41	5,01	5,66	6,34
0	2100	0,02	0,07	0,16	0,29	0,46	0,66	0,90	1,17	1,48	1,83	2,21	2,63	3,09	3,58	4,11	4,68	5,28	5,92
-5	2263	0,02	0,07	0,15	0,27	0,42	0,61	0,83	1,09	1,37	1,70	2,05	2,44	2,87	3,32	3,82	4,34	4,90	5,49
-10	2453	0,02	0,06	0,14	0,25	0,39	0,56	0,77	1,00	1,27	1,56	1,89	2,25	2,64	3,07	3,52	4,00	4,52	5,07
-15	2674	0,01	0,06	0,13	0,23	0,36	0,52	0,70	0,92	1,16	1,43	1,74	2,07	2,42	2,81	3,23	3,67	4,15	4,65
-20	2930	0,01	0,05	0,12	0,21	0,33	0,47	0,64	0,84	1,06	1,31	1,58	1,89	2,21	2,57	2,95	3,35	3,78	4,24
-25	3223	0,01	0,05	0,11	0,19	0,30	0,43	0,58	0,76	0,96	1,19	1,44	1,71	2,01	2,33	2,68	3,05	3,44	3,86
-30	3552	0,01	0,04	0,10	0,17	0,27	0,39	0,53	0,69	0,87	1,08	1,31	1,56	1,83	2,12	2,43	2,77	3,12	3,50

Vetotaulukot

CCST AAC 99mm², 20(24) kV

Johtimen pinta-ala = 99 mm², CCST AlMgSi, 20(24) kV,
Ekvivalenttijänne = 80 m, nollasääjännitys 0°C = 30N/mm²

Lämpö-tila °C	Kirstysvoima N	Riippuma jänteellä, metrejä																	
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
50	1645	0,03	0,11	0,25	0,45	0,71	1,02	1,38	1,81	2,29	2,83	3,42	4,07	4,78	5,54	6,36	7,23	8,17	9,16
45	1712	0,03	0,11	0,24	0,43	0,68	0,98	1,33	1,74	2,20	2,72	3,29	3,91	4,59	5,32	6,11	6,95	7,85	8,80
40	1787	0,03	0,10	0,23	0,42	0,65	0,94	1,27	1,66	2,11	2,60	3,15	3,75	4,40	5,10	5,85	6,66	7,52	8,43
35	1872	0,02	0,10	0,22	0,40	0,62	0,89	1,22	1,59	2,01	2,48	3,01	3,58	4,20	4,87	5,59	6,36	7,18	8,05
30	1968	0,02	0,09	0,21	0,38	0,59	0,85	1,16	1,51	1,91	2,36	2,86	3,40	3,99	4,63	5,32	6,05	6,83	7,66
25	2078	0,02	0,09	0,20	0,36	0,56	0,81	1,10	1,43	1,81	2,24	2,71	3,22	3,78	4,39	5,03	5,73	6,47	7,25
20	2204	0,02	0,08	0,19	0,34	0,53	0,76	1,03	1,35	1,71	2,11	2,55	3,04	3,56	4,13	4,75	5,40	6,10	6,83
15	2351	0,02	0,08	0,18	0,32	0,49	0,71	0,97	1,27	1,60	1,98	2,39	2,85	3,34	3,88	4,45	5,06	5,72	6,41
10	2524	0,02	0,07	0,17	0,29	0,46	0,66	0,90	1,18	1,49	1,84	2,23	2,65	3,11	3,61	4,14	4,72	5,32	5,97
5	2728	0,02	0,07	0,15	0,27	0,43	0,61	0,84	1,09	1,38	1,70	2,06	2,45	2,88	3,34	3,83	4,36	4,93	5,52
0	2970	0,02	0,06	0,14	0,25	0,39	0,56	0,77	1,00	1,27	1,57	1,89	2,25	2,65	3,07	3,52	4,01	4,52	5,07
-5	3257	0,01	0,06	0,13	0,23	0,36	0,51	0,70	0,91	1,16	1,43	1,73	2,06	2,41	2,80	3,21	3,65	4,13	4,63
-10	3594	0,01	0,05	0,12	0,21	0,32	0,47	0,63	0,83	1,05	1,29	1,57	1,86	2,19	2,54	2,91	3,31	3,74	4,19
-15	3989	0,01	0,05	0,10	0,19	0,29	0,42	0,57	0,75	0,94	1,17	1,41	1,68	1,97	2,28	2,62	2,98	3,37	3,78
-20	4442	0,01	0,04	0,09	0,17	0,26	0,38	0,51	0,67	0,85	1,05	1,27	1,51	1,77	2,05	2,36	2,68	3,03	3,39
-25	4948	0,01	0,04	0,08	0,15	0,23	0,34	0,46	0,60	0,76	0,94	1,14	1,35	1,59	1,84	2,11	2,41	2,72	3,04
-30	5502	0,01	0,03	0,08	0,14	0,21	0,30	0,41	0,54	0,68	0,85	1,02	1,22	1,43	1,66	1,90	2,16	2,44	2,74

CCST AAC 120 mm², 20(24) kV

Johtimen pinta-ala = 120 mm², CCST AlMgSi, 20(24) kV,
Ekvivalenttijänne = 80 m, nollasääjännitys 0°C = 22 N/mm²

Lämpö-tila °C	Kirstysvoima N	Riippuma jänteellä, metrejä																	
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
50	1785	0,03	0,13	0,30	0,54	0,84	1,21	1,64	2,15	2,72	3,35	4,06	4,83	5,67	6,57	7,54	8,58	9,69	10,86
45	1838	0,03	0,13	0,29	0,52	0,81	1,17	1,60	2,08	2,64	3,26	3,94	4,69	5,50	6,38	7,33	8,34	9,41	10,55
40	1896	0,03	0,13	0,28	0,51	0,79	1,14	1,55	2,02	2,56	3,16	3,82	4,55	5,34	6,19	7,11	8,08	9,13	10,23
35	1958	0,03	0,12	0,28	0,49	0,76	1,10	1,50	1,96	2,48	3,06	3,70	4,40	5,17	5,99	6,88	7,83	8,84	9,91
30	2026	0,03	0,12	0,27	0,47	0,74	1,06	1,45	1,89	2,39	2,95	3,57	4,25	4,99	5,79	6,65	7,56	8,54	9,57
25	2102	0,03	0,11	0,26	0,46	0,71	1,03	1,40	1,82	2,31	2,85	3,45	4,10	4,81	5,58	6,41	7,29	8,23	9,23
20	2186	0,03	0,11	0,25	0,44	0,68	0,99	1,34	1,75	2,22	2,74	3,31	3,94	4,63	5,37	6,16	7,01	7,91	8,87
15	2280	0,03	0,11	0,24	0,42	0,66	0,95	1,29	1,68	2,13	2,63	3,18	3,78	4,44	5,15	5,91	6,72	7,59	8,51
10	2385	0,03	0,10	0,23	0,40	0,63	0,90	1,23	1,61	2,03	2,51	3,04	3,61	4,24	4,92	5,65	6,43	7,25	8,13
5	2504	0,02	0,10	0,22	0,38	0,60	0,86	1,17	1,53	1,94	2,39	2,89	3,44	4,04	4,69	5,38	6,12	6,91	7,75
0	2640	0,02	0,09	0,20	0,36	0,57	0,82	1,11	1,45	1,84	2,27	2,74	3,27	3,83	4,45	5,10	5,81	6,55	7,35
-5	2796	0,02	0,09	0,19	0,34	0,54	0,77	1,05	1,37	1,73	2,14	2,59	3,08	3,62	4,20	4,82	5,48	6,19	6,94
-10	2976	0,02	0,08	0,18	0,32	0,50	0,72	0,99	1,29	1,63	2,01	2,43	2,90	3,40	3,94	4,53	5,15	5,81	6,52
-15	3186	0,02	0,08	0,17	0,30	0,47	0,68	0,92	1,20	1,52	1,88	2,27	2,71	3,18	3,68	4,23	4,81	5,43	6,09
-20	3432	0,02	0,07	0,16	0,28	0,44	0,63	0,85	1,12	1,41	1,74	2,11	2,51	2,95	3,42	3,93	4,47	5,04	5,65
-25	3722	0,02	0,06	0,14	0,26	0,40	0,58	0,79	1,03	1,30	1,61	1,95	2,32	2,72	3,15	3,62	4,12	4,65	5,21
-30	4064	0,01	0,06	0,13	0,24	0,37	0,53	0,72	0,94	1,19	1,47	1,78	2,12	2,49	2,89	3,31	3,77	4,26	4,77

Vetotaulukot

CCST AAC 159mm², 20(24) kV

Johtimen pinta-ala = 159 mm², CCST AlMgSi, 20(24) kV,
Ekvivalenttijänne = 80 m, nollasääjännitys 0°C = 22 N/mm²

Lämpö-tila °C	Kirstys-voima N	Riippuma jänteellä, metrejä																	
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
50	2213	0,03	0,13	0,29	0,51	0,80	1,15	1,56	2,04	2,58	3,18	3,85	4,59	5,38	6,24	7,17	8,15	9,20	10,32
45	2285	0,03	0,12	0,28	0,49	0,77	1,11	1,51	1,97	2,50	3,08	3,73	4,44	5,21	6,04	6,94	7,90	8,91	9,99
40	2364	0,03	0,12	0,27	0,48	0,75	1,07	1,46	1,91	2,42	2,98	3,61	4,29	5,04	5,84	6,71	7,63	8,62	9,66
35	2452	0,03	0,11	0,26	0,46	0,72	1,03	1,41	1,84	2,33	2,87	3,48	4,14	4,86	5,63	6,47	7,36	8,31	9,31
30	2548	0,03	0,11	0,25	0,44	0,69	1,00	1,36	1,77	2,24	2,77	3,35	3,98	4,68	5,42	6,23	7,08	8,00	8,96
25	2656	0,03	0,11	0,24	0,42	0,66	0,96	1,30	1,70	2,15	2,65	3,21	3,82	4,49	5,20	5,97	6,79	7,67	8,60
20	2777	0,03	0,10	0,23	0,41	0,63	0,91	1,24	1,62	2,06	2,54	3,07	3,66	4,29	4,98	5,71	6,50	7,34	8,22
15	2913	0,02	0,10	0,22	0,39	0,60	0,87	1,19	1,55	1,96	2,42	2,93	3,48	4,09	4,74	5,44	6,19	6,99	7,84
10	3069	0,02	0,09	0,21	0,37	0,57	0,83	1,13	1,47	1,86	2,30	2,78	3,31	3,88	4,50	5,17	5,88	6,64	7,44
5	3246	0,02	0,09	0,20	0,35	0,54	0,78	1,06	1,39	1,76	2,17	2,63	3,13	3,67	4,26	4,89	5,56	6,28	7,04
0	3454	0,02	0,08	0,18	0,33	0,51	0,73	1,00	1,31	1,65	2,04	2,47	2,94	3,45	4,00	4,59	5,23	5,90	6,61
-5	3695	0,02	0,08	0,17	0,31	0,48	0,69	0,93	1,22	1,55	1,91	2,31	2,75	3,22	3,74	4,29	4,88	5,51	6,18
-10	3978	0,02	0,07	0,16	0,28	0,44	0,64	0,87	1,13	1,44	1,77	2,14	2,55	2,99	3,47	3,99	4,54	5,12	5,74
-15	4314	0,02	0,07	0,15	0,26	0,41	0,59	0,80	1,05	1,32	1,63	1,98	2,35	2,76	3,20	3,68	4,18	4,72	5,29
-20	4710	0,01	0,06	0,13	0,24	0,37	0,54	0,73	0,96	1,21	1,50	1,81	2,16	2,53	2,93	3,37	3,83	4,33	4,85
-25	5179	0,01	0,05	0,12	0,22	0,34	0,49	0,67	0,87	1,10	1,36	1,65	1,96	2,30	2,67	3,06	3,48	3,93	4,41
-30	5728	0,01	0,05	0,11	0,20	0,31	0,44	0,60	0,79	1,00	1,23	1,49	1,77	2,08	2,41	2,77	3,15	3,56	3,99

CCST AAC 241mm², 20(24) kV

Johtimen pinta-ala = 241 mm², CCST AlMgSi, 20(24) kV,
Ekvivalenttijänne = 80 m, nollasääjännitys 0°C = 22 N/mm²

Lämpö-tila °C	Kirstys-voima N	Riippuma jänteellä, metrejä																	
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
50	3280	0,03	0,12	0,28	0,50	0,77	1,12	1,52	1,98	2,51	3,10	3,75	4,46	5,24	6,07	6,97	7,93	8,95	10,04
45	3390	0,03	0,12	0,27	0,48	0,75	1,08	1,47	1,92	2,43	3,00	3,63	4,32	5,06	5,87	6,74	7,67	8,66	9,71
40	3516	0,03	0,12	0,26	0,46	0,72	1,04	1,42	1,85	2,34	2,89	3,50	4,16	4,88	5,66	6,50	7,40	8,35	9,36
35	3653	0,03	0,11	0,25	0,45	0,70	1,00	1,36	1,78	2,25	2,78	3,37	4,01	4,70	5,45	6,26	7,12	8,04	9,01
30	3807	0,03	0,11	0,24	0,43	0,67	0,96	1,31	1,71	2,16	2,67	3,23	3,84	4,51	5,23	6,00	6,83	7,71	8,65
25	3981	0,03	0,10	0,23	0,41	0,64	0,92	1,25	1,63	2,07	2,55	3,09	3,68	4,31	5,00	5,74	6,53	7,38	8,27
20	4176	0,02	0,10	0,22	0,39	0,61	0,88	1,19	1,56	1,97	2,43	2,94	3,50	4,11	4,77	5,47	6,23	7,03	7,88
15	4400	0,02	0,09	0,21	0,37	0,58	0,83	1,13	1,48	1,87	2,31	2,79	3,33	3,90	4,53	5,20	5,91	6,67	7,48
10	4656	0,02	0,09	0,20	0,35	0,55	0,79	1,07	1,40	1,77	2,18	2,64	3,14	3,69	4,28	4,91	5,59	6,31	7,07
5	4952	0,02	0,08	0,18	0,33	0,51	0,74	1,01	1,31	1,66	2,05	2,48	2,95	3,47	4,02	4,62	5,25	5,93	6,65
0	5302	0,02	0,08	0,17	0,31	0,48	0,69	0,94	1,23	1,55	1,92	2,32	2,76	3,24	3,76	4,31	4,91	5,54	6,21
-5	5714	0,02	0,07	0,16	0,28	0,44	0,64	0,87	1,14	1,44	1,78	2,15	2,56	3,01	3,49	4,00	4,55	5,14	5,76
-10	6200	0,02	0,07	0,15	0,26	0,41	0,59	0,80	1,05	1,33	1,64	1,98	2,36	2,77	3,21	3,69	4,20	4,74	5,31
-15	6784	0,01	0,06	0,13	0,24	0,37	0,54	0,73	0,96	1,21	1,50	1,81	2,16	2,53	2,94	3,37	3,83	4,33	4,85
-20	7478	0,01	0,05	0,12	0,22	0,34	0,49	0,67	0,87	1,10	1,36	1,64	1,96	2,30	2,66	3,06	3,48	3,93	4,40
-25	8300	0,01	0,05	0,11	0,20	0,31	0,44	0,60	0,78	0,99	1,22	1,48	1,76	2,07	2,40	2,75	3,13	3,54	3,97
-30	9254	0,01	0,04	0,10	0,18	0,27	0,40	0,54	0,70	0,89	1,10	1,33	1,58	1,86	2,15	2,47	2,81	3,17	3,56

Tuotetieto

Uudistettu PAS-ratkaisu

Eristimet

Komposiittivetoeristin

SDI90 komposiittivetoeristimet ovat seuraava kehitysaskel SDI80 -sarjan jälkeen. Vetoeristimet ovat entistäkin kevyempiä, mutta silti hyvin kestäviä. Eristimet täyttävät standardin IEC 61109 vaatimukset. Eristimien laipasto on itsepuhdistuvaa silikonikumia, runko korroosion kestävää lasikuitua ja päätykappaleet kuumasinkittyä terästä. SDI90.280 on tarkoitettu käytettäväksi katkopaikoissa tai kohdissa, joissa edellytetään pidempää ryömintämatkaa.



Tuotekoodi	GTIN	Päätykappaleet	Korkein käyttöjännite kV	Paino kg
SDI90.280	6418677422768	silmukka/silmukka	24...36	1,08

Komposiittitukieristin

Enston linjaeristimet täyttävät keskijännitelinjoille asetetut vaatimukset ja ovat IEC standardien vaatimusten mukaisia. Eristimet on suunniteltu yhteistyössä energiayhtiöiden kanssa, jotta asennustöitä voitaisiin helpottaa.

Tuotekoodi	GTIN	SMFL kN	Ryömintäetäisyys mm	Korkein käyttöjännite kV	Syöksyjännitekesto, kuiva kV	Käyttötaajuinen kestojännite, märkä kV	Paino kg
SDI82.1M20	6438100316013	12,5	561	24	156	72	2,56
SDI82.2M20	6438100340414	12,5	561	24	156	72	2,56



SDI82.1M20

SDI82.2M20

Päätepitimet ja kannattimet

Päätepidin

Päätepidin on varustettu eristeen läpäisevillä hampailla, jolla vähennetään osittaispurkauksia ja radiohäiriöitä. Tätä voidaan hyödyntää myös ylijännitesuojauksessa.

Tuotekoodi	GTIN	Johtimen poikkipinta-ala mm ²	Johtimen halkaisija mm	SMFL kN	Paino kg
SO255S	6438100324667	50-70	12,7 ... 16,7	20	1,13
SO256S	6438100324872	95-157	16,1 ... 22,3	28,5	2,53
SO257S	6438100332129	120-241	18,0 ... 30,0	60	2,45



Kannatin

Vetorullilla varustettu kannatin päällystetylle avojohdolle. Kannatin on varustettu eristeen läpäisevillä hampailla, jolla vähennetään osittaispurkauksia ja radiohäiriöitä. Tätä voidaan hyödyntää myös ylijännitesuojauksessa.

Tuotekoodi	GTIN	Johtimen poikkipinta-ala mm ²	Johtimen halkaisija mm	SMFL kN	Paino kg
SO181.6S	6438100324841	50-157	12,7 ... 22,3	30	1,224
SO183S	6438100332112	120-241	18,0 ... 30,0	60	2



Tuotetieto

Uudistettu PAS-ratkaisu

Liittimet

Eristyksen läpäisevä liitin

Vesitiivis eristyksenläpäisevä momenttiruuviliitin PAS/BLL johdoille. Soveltuu johtimille, joiden päällysteen paksuus on 2,3 - 4 mm. Asennus jännitteettömään johtoon, ei sovellu jännitetyöhön.

Tuotekoodi	GTIN	Runkojohdin mm ²	Haarajohdin mm ²	Johtimen halkaisija mm	Kiristysmomentti Nm	Paino kg
SLW26	6438100309053	50-157	50-157	11.5 ... 22.5	35±2	0,28
SLW27	6438100320065	150-241	95-241	16.0 ... 26.5	35±2	0,28



Työmaadoitusliitin

Käytetään PAS/BLL johdoilla väliaikaiseen maadottamiseen. Soveltuu johtimille, joiden päällysteen paksuus on 2,3 - 4 mm.

Tuotekoodi	GTIN	Johtimen halkaisija mm	Kiristysmomentti Nm	Paino kg
SEW30	6438100320072	11.5 ... 22.5	35±2	1,09
SEW31	6438100320089	18.0 ... 26.5	35±2	1,09



Kierresiteet

Kierreside

Käytetään PAS-johdoilla johtimien sitomiseen tukieristimellä SDI82.1M20. Soveltuvat sekä huippu-ura että sivusiteeksi. Helppo asentaa ilman työkaluja. PAS-johtimen päällystettä ei tarvitse poistaa siteen kohdalta. Pakkaus sisältää 6 kpl siteitä, yksi pussi ortta kohden. Värikoodeista on helppo tunnistaa oikea koko.

Tuotekoodi	GTIN	Päällystetyt johtimet mm ²	Väritunniste	Eristimen kaula mm	Paino kg
SO216.62	6418677404566	35-50	Valkoinen	73 ... 85	0,63
SO216.99	6418677404573	70-120	Punainen	73 ... 85	0,687
SO216.157	6418677404542	157	Sininen	73 ... 85	0,80
SO216.241	6418677404559	241	Keltainen	85	1,6
SO216.24173	6438100312602	241	Kelta-vihreä	73	0,92



Tuotetieto

Uudistettu PAS-ratkaisu

Kipinävälisuoijat

Kipinävälisarja

Käytetään päällystettyjen avojohtojen kannatusorsilla kipinävälisuojausten tekemiseen. Sarjan liitin on varustettu maadoitussarvella.

Tuotekoodi	GTIN	Johtimen poikkipinta-ala mm ²	Kipinäväli mm, 24 kV	Paino kg
SDI24	6438100319403	50-157	130...150	1,96
SDI29	6438100319410	150-241	130...150	1,96

Kipinävälisarja

Käytetään päällystetyillä avojohdoilla kulmissa ja päätepylväillä yhdessä SDI90.X vetoeristimien, sekä SO18X kannattimien ja SO25X päätepidinten kanssa. Sarja sisältää valokaarisuojasarvet, ja 95 mm² johtimen Kaapelikengillä. Kipinäsarvet kiinnitetään vetoeristimen metallisiin päätykappaleisiin kaulalle.

Tuotekoodi	GTIN	Kipinäväli 24 kV	Paino kg
SDI27.1	6418677419133	130...150	0,83



Virtaa rajoittavat suojat

Kannatusrakenteelle

Käytetään taso-orsilla line-post eristimien kanssa. Setti sisältää ylijännitesuojan, liittimen, kiinnitysraudat ja kipinäsarven. Kolme suojalaitetta per orsi.

Tuotekoodi	GTIN	Johtimen poikkipinta-ala mm ²	Korkein sallittu käyttöjännite kV	Kipinäväli mm	Paino kg
SDI48.5	6438100324926	50-157	24	70 ... 80	5,18
SDI48.6	6438100324940	150-241	24	70 ... 80	5,18



Pääte- / kiristysrakenteelle

Käytetään pääte- ja kiristysorsilla virtaarajoittavaan suojaukseen. Setti sisältää ylijännitesuojan, vetoeristimen ja kipinäsarvet. Kolme suojalaitetta per orsi.

Tuotekoodi	GTIN	Kipinäväli mm	Paino kg
SDI46.824	6438100312138	70 ... 80	3,485
SDP5	6418677419164	-	0,25



Tuotetieto

Uudistettu PAS-ratkaisu

Orret

Päällystetyille johtimille

Ensto-orret on suunniteltu täyttämään verkon vaatimukset kiristysvoimat, kulmat ja johdintila huomioon ottaen. Orret on valmistettu kuumasinkitystä teräksestä.

Tuotekoodi	GTIN	Paino kg
SH153.10	6418677406843	29,6
SH1524.1	6438100327590	35,0
SH1524.3	6438100327606	63,1
SH1525.3	6438100329044	65,4
SH180	6438100329396	40,4
SH182	6418677407000	25,9
SH183	6418677407017	17,9
SH176.1	6418677406935	50,0
SH177	6418677406959	50,5
SH179	6438100329389	31,5
SH156	6418677406874	19,0
SH188	6418677407031	23,4



Tuotetieto

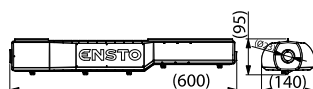
Uudistettu PAS-ratkaisu

Lintusuojat

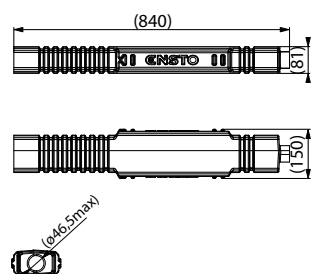
Sään ja UV:n kestävää muovia

Tuotteet on valmistettu sään ja UV-säteilyn kestävästä termoplastisesta muovista. Lintusuojat suojaavat lintuja ja muita eläimiä onnettomuuksilta ja vähentävät näiden aiheuttamien vikojen määrää PAS-linjoilla. Yksi setti sisältää 3 tuotetta.

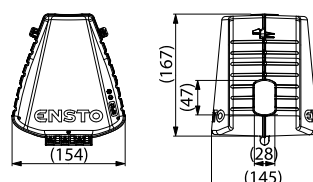
Tuotekoodi	GTIN	Paino kg
SP63.3	6438100305826	0,891
SP67.3	6438100322946	1,4
SP62.3	6438100301163	0,390



SP63.3



SP67.3



SP62.3

CIL10X-sarja

Automaattiset kiilajatkot hybriditeknologialla



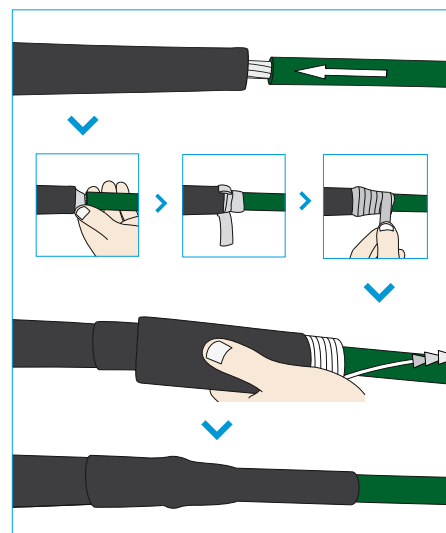
CIL10X automaattiset jatkot ovat helppoja ja nopeita asentaa. Erikoistyökaluja ei tarvita ja jatkon asennus on nopeampaa, helpompaa ja turvallisempaa ilman liekkiä.

Tulityövälineiden nostaminen pylväseen on nyt tarpeetonta, kiitos Enston CIL10X-sarjan automaattisille kiilajatkoihin. Jatkot ovat valmiiksi päällystettyjä ja asennus viimeistellään kylmäkutisteletkuilla. Kaikki sarjan jatkot on testattu standardin EN 50397-2 mukaisesti.

Asennusvideon ja lisätietoa löydät sivuilta www.ensto.com/forgettheflame. Voit myös skannata QR-koodin päästäksesi suoraan sivulle.



Tuotekoodi	GTIN	Johtimen halkaisija mm	Ulkovaipan halkaisija mm	Johtimen poikkipinta-ala mm ²	Paino kg
CIL106	6438100320621	5,8-8,6	11-15	MV CC 35-50	0,26
CIL107	6438100320225	9,2-12	14-18	MV CC 50-70	0,47
CIL108	6438100320607	12,8-14,9	17,5- 22	MV CC 99-120	0,79
CIL109	6438100320614	14,7-18,4	20- 25	MV CC 157	0,85
CIL110	6438100327330	18,8 - 21,7	25,0 ... 30,0	MV CC 241	1,95

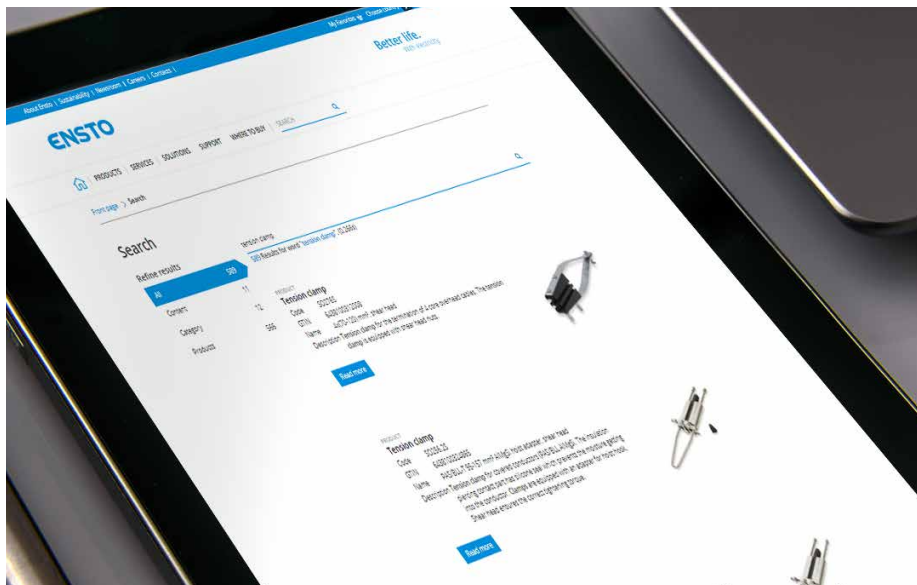


Ilmajohdotratkaisut

Tuotteet ja asennusohjeet

Hyvin suunniteltu ilmajohdotverkko takaa keskeytyksettömän sähköjakelun. Ensto Pro -koulutuskonsepti tarjoaa ammattilaisille laajan kokonaisuuden sekä teoreettista tietoa että käytännön asennuskoulutusta.

Enston web-sivuilta löytyy myös hyvät tuotetiedot ja asennusohjeet.



Tuotetiedot saatavillasi

Enston web-sivuilta löytyy perusteelliset tiedot ratkaisuihimme ja yksityiskohtaiset tuotetiedot.



Asennusvideot apunasi

Asennusvideomme helpottavat asentajan työtä ja toimivat asennusohjeiden tukena.

- Videot löydät YouTube -kanavasta EnstoGroup. Lataamalla QR-koodin pääset tutustumaan videoihin suoraan.



PAS-linja työn alla.



ENSTO

Ensto Finland Oy
Ensio Miettisen katu 2, PL 77
FIN-06101 Porvoo, Suomi
utility.networks@ensto.com

ensto.fi

