

Tuulipuistojen kaapeliratkaisut



Luotettavat,
yhteensopivat
kaapeliratkaisut
yhdeltä toimittajalta



Kuva: Ilmatar Energy Oy

Kaikki tuulipuistorakentamisen kaapelit ja tarvikkeet yhdeltä kumppanilta

Prysmian Groupin laaja kaapelien ja tarvikkeiden valikoima kattaa koko tuulipuiston kaapelijärjestelmän – myllyn juurelta sähköasemalle. Suomen vaihteleviin ilmasto-olosuhteisiin kehitetyt vesitiiviit ja valmistusprosessin aikana kovissa testeissä koestetut sekä sertifioidut kaapelit ovat luotettava valinta pohjoisen tuulipuistoihin. Valmis kaapelijärjestelmä on toimintavarma ja kestävä investointi vuosikymmeniksi eteenpäin.

Laadusta emme koskaan tingi

Prysmian Group Finland edeltäjinään on valmistanut Suomessa asennus-, voima- ja tiedonsiirtokaapeleita jo

yli 110 vuotta. Vuosikymmenien kokemuksen ja asiantuntemuksen kautta tuotteidemme tekniset ominaisuudet ja laadunvalvontaprosessit on hiottu huippuunsa. Tuulipuistorakentamisessa tärkeitä turvallisuustekijöitä ovat esimerkiksi tuotteiden vesitiiviys sekä kestävyys kuljetuksessa, käsittelyssä, asennuksessa ja käytössä.

Pitkää elinkaarta, toimintavarmuutta ja huoltovapautta vahvistavat myös tuotteiden helppo ja turvallinen asennettavuus sekä komponenttien testattu yhteensopivuus. Patentoidut, tehtaalla valmiiksi esiasennetut ratkaisut nopeuttavat asennusta ja tekevät siitä luotettavamman, koska asennus ei vaadi monimutkaisia asentajan vastuulla olevia työvaiheita.

Järkevä valinta myös logistisesti

Suunnitteluvaiheessa asiantuntijamme auttavat optimaalisten tuotteiden valinnassa ja aikataulutuksessa. Tuotteet toimitetaan oikea-aikaisesti työmaalle, millä välttyään rakentamisen viivästyksiltä ja ylimääräiseltä varastoinnilta.

Vastuullista verkonrakennusta

Prysmian Groupin jatkuva tuotekehitys tuottaa ratkaisuja parantamaan verkkojen toimintavarmuutta, verkonrakentamisen kannattavuutta ja asennusystävällisyyttä ottaen huomioon kestävän kehityksen ja ympäristön vaatimukset. Meillä vastuullisuuteen kuuluu myös paikallinen vaikuttaminen ja paikallisyhteisöjen huomioiminen.

Vuonna 2021 Prysmian Group saavutti ykkössijan Dow Jones Sustainability Indexin listauksessa sähkötekniikan alan yritysten sarjassa ja oli ainoa listaukseen hyväksytty kaapeli-valmistaja. Olemme siitä ylpeitä. Samalla se innostaa meitä entistä kunnianhimoisempaan vastuullisuuteen kaikilla toiminta-alueillamme.

Tuotevalinnoissa asiakkaamme voivat tehdä ympäristöön valitsemalla kaapelille energiatehokkaan poikkipinnan. Näin tulevat huomioituiksi myös käytönaikaiset häviöt, jotka muodostavat valtaosan kaapelien ympäristövaikutuksista.

Luotettava toimittaja tuhansissa projekteissa

Prysmian Group on toimittanut merikaapeleita ja kokonaisjärjestelmiä tuulipuistoihin jo vuosikymmenien ajan. Suomen ja muiden Pohjoismaiden tuulipuistojen lisäksi olemme toimittaneet kaapelijärjestelmiä useisiin merkittäviin Pohjanmeren ja Englannin tuulipuistohankkeisiin.

Tuulipuistot maalle ja merelle

Seuraavilla sivuilla esittelemme tuotteitamme erityisesti maatuulipuistojen kaapelointiin. Näiden lisäksi Prysmian Group on maailman johtava merikaapelien ja kaapelijärjestelmien toimittaja merituulipuistoihin. Yhtiön Pikalan tehdas on konsernin kansainvälinen osaamiskeskus merikaapeleissa.



Kuva: Ilmatar Energy Oy



kuva: Teemu Kiiskinen

Yleistä tuotetietoa

Johtimen suurin sallittu lämpötila

Tuotesivuilla on ilmoitettu johtimen suurin sallittu lämpötila jatkuvassa käytössä ja lyhytkestoisessa vikatilanteessa.

Kaapelin tai johtimen pienin sallittu lämpötila asennuksen aikana

Kaapelin tai johtimen pienin sallittu lämpötila asennuksen aikana on annettu tuotesivuilla. Kaapelin tai johtimen lämpötilalla tarkoitetaan tässä yhteydessä kaapelin tai johtimen sisäistä lämpötilaa. Kaapelin tai johtimen lämmittämiseen on tarvittaessa varattava riittävästi aikaa, koska täyden kelan lämpöaikavakio voi olla jopa 30 h.

Mekaaniset arvot

Pienin sallittu taivutussäde

Pienimmät sallitut taivutussäteet asennusvedon aikana on ilmoitettu tuotesivuilla. Lopullisessa asennuksessa voidaan käyttää pienempää taivutussädettä edellyttäen, että taivutus tehdään varovasti ja tasaisena kertataivutuksena.

Suurin sallittu asennusvetovoima

Suurimmat sallitut asennusvetovoimat on annettu tuotesivuilla. Suurin sallittu asennusvetovoima riippuu tavasta, jolla veto kohdistetaan kaapeliin tai johtimeen.

Oikosulkukestoisuus

Terminen oikosulkukestoisuus

Kaapelien sisäjohtimien sekä mahdollisen konsentrisen johtimen ja keskusköyden terminen oikosulkukestoisuus on ilmoitettu tuotesivuilla.

Oikosulkukestoisuuden laskennassa käytetyt alku- ja loppulämpötilat on esitetty tuotesivuilla. Oikosulun kestoajaksi on oletettu yksi sekunti, ellei toisin ole mainittu.

Kun halutaan selvittää vaihejohtimen terminen oikosulkukestoisuus vikatilanteessa, jonka kesto aika on 0,2–5 s, voidaan haluttu arvo laskea ilmoitetun termisen 1 s oikosulkuvirran perusteella seuraavan yhtälön avulla:

$$I_t = \frac{I_{Is}}{\sqrt{t}} \quad \text{missä} \quad \begin{aligned} I_{Is} &= \text{terminen 1 s oikosulkuvirta (kA)} \\ t &= \text{oikosulun kesto (s)} \end{aligned}$$

Dynaaminen oikosulkukestoisuus

Oikosulkuvirralla on termisten vaikutusten lisäksi myös mekaanisia vaikutuksia, jotka voivat vaurioittaa kaapelia tai varusteita.

Oikosulkuhetkellä suurimmat vaikuttavat voimat määrää systerisioisulkuvirta, jonka suuruus on n. 2,5 kertaa alkuoikosulkuvirta. Dynaamisten rasitusten minimointi edellyttää oikeiden varusteiden lisäksi oikeaa asennustekniikkaa.

Vaippamerkinnot

Kaapelien vaippamerkinnot sisältävät valmistajan nimen ja/tai tuotemerkin, tuotteen nimen, valmistusaikakoodin sekä suurimmassa osassa myös metrimerkinnot.

Energiakaapelien tekniset tuotetiedot

Sähköiset arvot

Resistanssi

Tuotesivuilla on ilmoitettu sisäjohtimien tasavirtaresistanssit lämpötilassa 20 °C, sisäjohtimien vaihtovirtaresistanssit eri lämpötiloissa sekä mahdollisen konsentrisen johtimen ja keskusköyden tasavirtaresistanssi lämpötilassa 20 °C.

Vaihtovirtaresistanssiarvot sisältävät johtimen virran synnyttämät lisähäviöt kaapelin muissa komponenteissa. Lisähäviöt on redusoitu vaihtovirtaresistanssiarvoihin seuraavin oletuksin:

- Vaihtovirran taajuus on 50 Hz
- Yksijohdinkaapeleilla kosketussuoja on kytketty yhteen yhteyden molemmissa päissä
- Tasoasennuksessa kahden vierekkäisen kaapelin vapaa välimatka on yhtä suuri kuin kaapelin halkaisija,
- Kolmioasennuksessa kaapelit koskettavat toisiaan.

Induktanssi

Induktanssi on ilmoitettu tuotesivulla muodossa induktanssi/vaihe. Yksijohdinkaapeleilla induktanssiarvot on laskettu seuraavin oletuksin:

- Tasoasennuksessa kahden vierekkäisen kaapelin vapaa välimatka on yhtä suuri kuin kaapelin halkaisija
- Kolmioasennuksessa kaapelit koskettavat toisiaan.

Käyttökapasitanssi

Käyttökapasitanssi on ilmoitettu tuotesivuilla. Käyttökapasitanssiarvot ovat keskimääräisiä arvoja lämpötilassa 20 °C, vaihtojännitteen taajuudella 50 Hz ja nimellisjännitteellä.

Varaus- ja maasulkuvirta

Keski- ja suurjännitekaapeleille on ilmoitettu tuotesivuilla varaus- ja maasulkuvirtojen arvot maasta erotetussa verkossa. Varaus- ja maasulkuvirrat on laskettu seuraavin oletuksin:

- Vaihtojännitteen taajuus on 50 Hz
- Verkon jännite on yhtä suuri kuin nimellisjännite
- Kaapelin käyttökapasitanssi on yhtä suuri kuin ilmoitettu käyttökapasitanssiarvo.

Kuormitettavuus

Kaapelien kuormitettavuusarvot on ilmoitettu tuotesivuilla.

Seuraavissa kohdissa on esitetty kuormitettavuusarvojen lähtöarvot. Kun olosuhteet eivät vastaa lähtöarvoja, on kuormitettavuusarvoja korjattava olosuhteita vastaavilla korjauskertoimilla.

Johtimen käyttölämpötila

Johtimen lämpötilana on käytetty pääsääntöisesti johtimen suurinta sallittua lämpötilaa jatkuvassa käytössä. Poikkeuksena ovat maahan asennettavat kaapelit. Vaikka PEX-eristeisille kaapeleille sallitaan johdinlämpötila 90 °C, tällainen johdinlämpötila saattaa aiheuttaa kaapelia ympäröivän maan kuivumisen. Kaapelia ympäröivän maan kuivuminen saattaa aiheuttaa kaapelin ylikuormittumisen. Tästä syystä emme suosittele kaapeleille maassa johdinlämpötiloja, jotka ylittävät lämpötilan 65 °C.

Ympäristö

Maa-asennuksessa:

- Maan lämpötila on 15 °C
- Asennussyvyys on 0,7 m alle 110 kV kaapeleilla ja 1,0 m 110 kV kaapeleilla.
- Maan lämpöresistiivisyys on 1,0 Km/W.

Ilma-asennuksessa kaapelia ympäröivän ilman lämpötila on 25 °C. Ilman on päästävä vapaasti kiertämään kaapeli- tai johtoasennuksen ympärillä.

Yksijohdinkaapelien vapaa etäisyys

Tasoasennuksessa kahden vierekkäisen kaapelin vapaa välimatka on yhtä suuri kuin kaapelin halkaisija. Kolmioasennuksessa kaapelit koskettavat toisiaan.

Avojohtimien tekniset tuotetiedot

Sähköiset arvot

Resistanssi

Tuotesivuilla on ilmoitettu johtimen tasavirtaresistanssi lämpötilassa 20 °C.

Kuormitettavuus

Avojohtimien kuormitettavuusarvot on ilmoitettu tuotesivuilla. Seuraavissa kohdissa on esitetty kuormitettavuusarvojen lähtöarvot. Kun olosuhteet eivät vastaa lähtöarvoja, kuormitettavuudet on laskettava erikseen.

Johtimen käyttölämpötila

Johtimen lämpötila on johtimen suurin sallittu lämpötila jatkuvassa käytössä.

Ympäristö

Ilman lämpötila on 20 °C.

Tuulen nopeus on 0,6 m/s ja tuulen suunta on kohtisuoraan johdinta vastaan.

Auringon säteilyn intensiteetti on 1000 W/m².

Varusteet

Kaapelien ja johtimien liittämiseksi kojeistoihin ja toisiinsa tarvitaan päätteitä, jatkoksia ja liittimiä. Varusteiden on kestettävä samat sähköiset ja mekaaniset rasitukset kuin itse kaapelinkin.

Toimitus

Kaapelit ja johtimet toimitetaan asiakkaalle kelalla.

Tuotesivuilla on annettu vakioitoimituspituus ja lisäksi vakioitoimituskela.

Joidenkin tuotteiden kohdalla ei ole varsinaista vakioitoimituspituutta. Tällöin toimituspituus sovitaan asiakkaan kanssa toimituskohtaisesti.

Prysmian Groupin käyttämien kelojen mitta- ja painotiedot sekä kelojen käsittely- sekä palautusohjeet löytyvät kotisivuiltamme: <https://fi.prysmiangroup.com/kaapelikat>.



Asennus

Kaapeleita ja johtimia saa asentaa vain asiaan perehtynyt viranomaisten hyväksymä urakoitsija. Kaapelien ja johtimien asennuksessa on noudatettava soveltuvia viranomaismääräyksiä.

Kuormitettavuus

Lähtöoletukset

1. Suurin sallittu johtimen jatkuva käyttölämpötila
 - PEX-eristeiset kaapelit 65 ja 90 °C
 - Alumiiniset ja teräsvahvisteiset avojohtimet 80 °C
2. Yksijohdinkaapelien vapaa välimatka
 - tasossa: kaapelin ulkohalkaisija
 - kolmiossa: kaapelit koskettavat toisiaan
3. Kosketussuojapiiri
 - avoin: kaapelien kosketussuojat yhdistetty toisiinsa ja maadoitettu vain yhteyden toisessa päässä
 - suljettu: kosketussuojat yhdistetty toisiinsa yhteyden molemmissa päissä ja maadoitettu ainakin kaapeliyhteyden toisessa päässä.
4. Ilma-asennuksessa
 - ympäröivän ilman lämpötila 25 °C
5. Maa-asennuksessa
 - maaperän lämpötila 15 °C
 - asennussyvyys: 0,7 m (alle 110 kV kaapelit)
1,0 m (110 kV kaapelit)
 - maaperän lämpöresistiivisyys 1,0 Km/W

PEX-kaapeleiden maa-asennuksessa on huomattava, että jatkuva johdinlämpötila 90 °C maassa saattaa kuivattaa ympäröivää maaperää ja sitä kautta aiheuttaa kaapelin ylikuormittumisen. Tästä syystä emme suosittele PEX-eristeisille kaapeleille maassa yli 65 °C jatkuvia johdinlämpötiloja.

Kun olosuhteet poikkeavat edellä mainituista oletusarvoista, on sallitut maksimikuormitettavuudet kerrottava korjauskertoimilla, jotka löytyvät esimerkiksi SFS 6000-standardista ja osin tästä esitteestä.

Ympäristöllistä syistä johtuen johtimen suurin käyttölämpötila on suositeltavaa mitoittaa noin 15-20 °C alhaisemmaksi kuin eristysmateriaali ja asennustapa sallivat. Tällöin käytönaikaiset tehohäviöt pienenevät ja tuotteen käyttöikä kasvaa. Edellä esitetty vaihejohtimen lämpötilapudotus vastaa nimelliskuormitettavuuden korjaamista kertoimella 0,70–0,85.

Kaapelien kuormitettavuuden korjauskertoimet

Asennussyvyys

Kaapeli	Asennussyvyys, m				
	0,50...0,70	0,71...0,90	0,91...1,10	1,11...1,30	1,31...1,50
30 kV	1,00	0,97	0,94	0,92	0,90
110 kV	1,05	1,02	1,00	0,97	0,95

Maan lämpöresistiivisyys

Esimerkkejä maalajien lämpöresistiivisyyksistä:

- kuiva hiekka (kosteus 0 %) 3,0 Km/W
- kuiva sora ja savi 1,5 Km/W
- puolikuiva sora, suomuta ja hiekka (kosteus 10 %) 1,2 Km/W
- puolikuiva savi ja kostea sora 1,0 Km/W
- kostea savi ja hiekka (kosteus 25 %) 0,7 Km/W

Maan lämpöresistiivisyys Km/W	0,7	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0
Korjauskerroin	1,10	1,00	0,92	0,85	0,75	0,69	0,63

Maan lämpötila

Johdinlämpötila °C	Maan lämpötila, °C							
	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30
+90	1,13	1,10	1,06	1,03	1,00	0,96	0,93	0,89
+80	1,14	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88
+70	1,17	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,90	0,85
+65	1,18	1,14	1,10	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84

Kaapelin suojalaattojen ja -kourujen vaikutus

Suojaustapa	Korjauskerroin
Betoni- tai tiililaatta yli 10 cm kaapelin yläpuolella hyvin tiivistetyssä hiekkamaassa	1,00
Tiilikivet joka puolella kaapelin suojana, välit täytetty tiiviisti hiekillä	0,90
Betonikouru kaapelin päällä, kourun ja kaapelin välissä tiivis hiekka	0,90
Betoni- tai muovikouru kaapelin päällä, kaapelin ja kourun välissä löydä hiekkatäyte	0,80

Valokaapelien tuotetietoa

Kaapelirakenteet

Tiedonsiirtokaapelit jaetaan kolmeen ryhmään: symmetriset kaapelit, koaksiaalikaapelit ja valokaapelit.

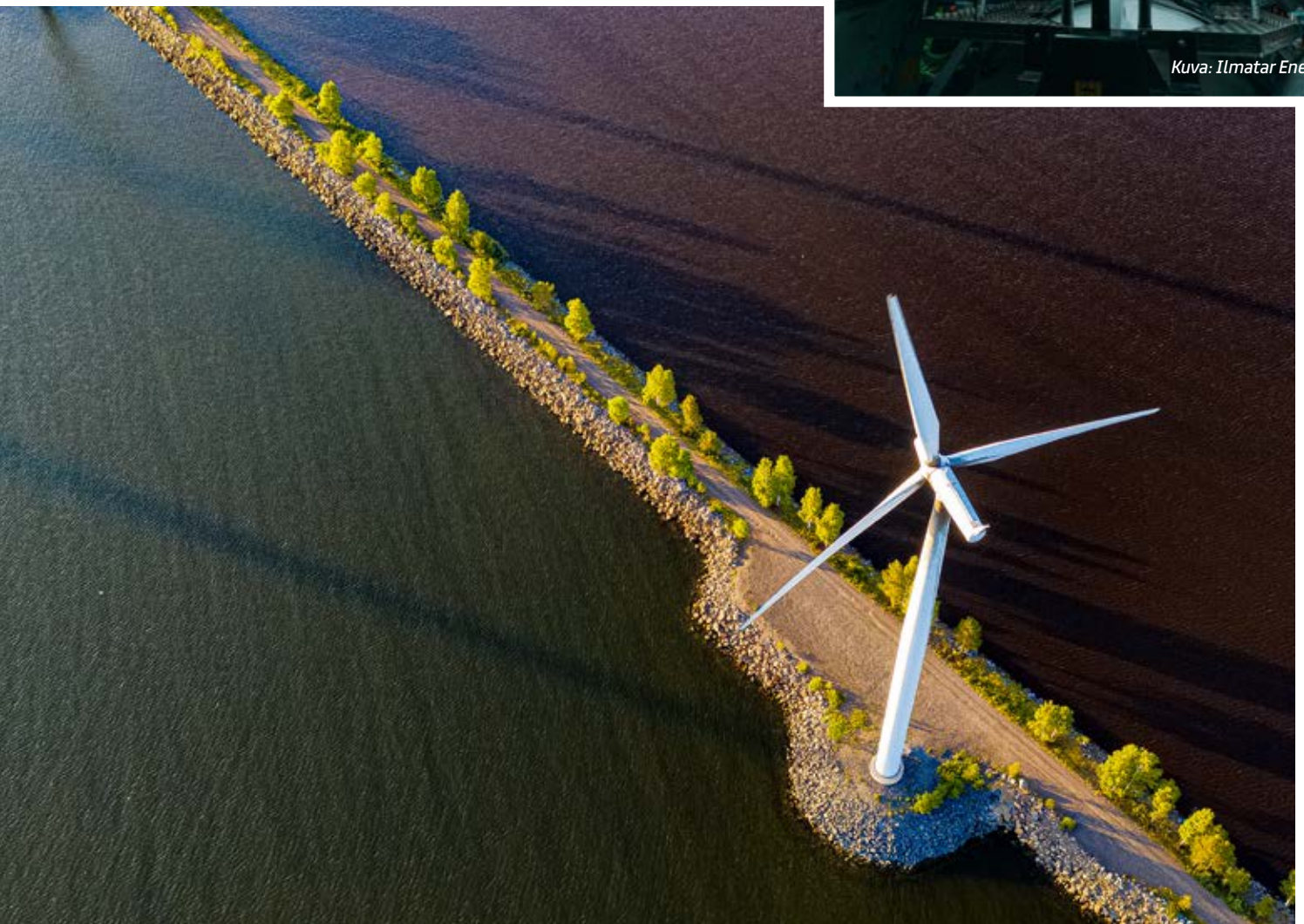
Valokaapelissa signaali etenee valon muodossa optista kuitua pitkin. Ytimestä ja kuoresta koostuva kuitu on tehty kvartsilasista tai muovista. Ytimen taitekerroin on suurempi kuin kuoren, mikä aiheuttaa heijastumisen valon osuessa kuoreen.

Erilaisista asennusolosuhteista johtuen kaapelit jaetaan myös sisä- ja ulkokaapeleihin. Sisäkaapeleille tyypillisiä ominaisuuksia ovat itsesammuvuus ja taipuisuus. Ne ovat myös kevytrakenteisempia ja kooltaan vastaavia ulkokaapeleita pienempiä. Ulkokaapelien käyttölämpötila-alue on laaja. Ne kestävät mm. kosteutta, aurin-
gonvaloa ja käsittelyä ulko-olosuhteissa. Ulkokaapelit voidaan jakaa myös asennuspaikan mukaan kanava-, maa-, vesistö- ja ilmakaapeleihin.

Tuulivoimapuistossa yksittäisten tuulivoimaloiden hallintaan valokuituverkko on tehokkain tapa. Valokuitu on immuuni sähköisille häiriöille. Metalliton valokaapeli soveltuu erinomaisesti asennettavaksi samaan kaivantoon voimakaapelien kanssa ilman maadoitustarvetta, joko suoraan maahan tai putkeen asennettuna. Verkko voidaan vaihtoehtoisesti rakentaa myös mikrokanavatekniikalla.



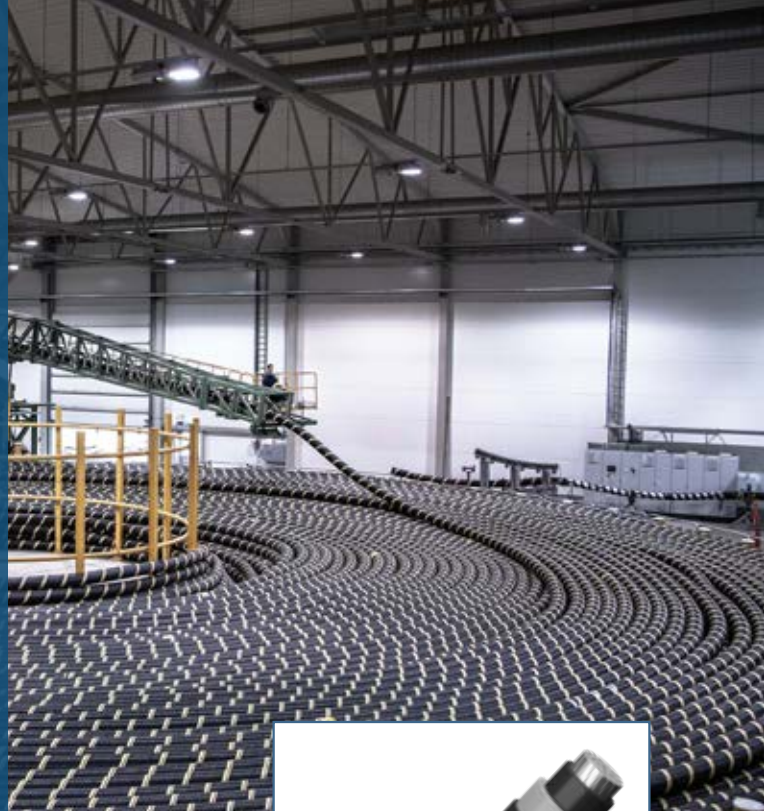
Kuva: Ilmatar Energy Oy



Suurjännitekaapelit 110 - 400 kV

Tuulipuiston syöttökaapelointi voidaan toteuttaa suurjännitteisellä meri- tai maakaapelilla ja tiedonsiirto erillisellä valokuitukaapelilla tai voimakaapelin sisällä olevalla valokuituyksiköllä.

110–400 kV suurjännitekaapeleissa on alumiini- tai kuparijohdin ja PEX-eristys. Kaapelit voidaan asentaa maahan tai kiinteästi hyllylle sisä- ja ulkotiloissa.



AHXCHBMK-W 110 kV

Alumiinijohtiminen, PEX-eristeinen voimakaapeli

Nimellisjännite

$U_0/U = 64/110$ kV, $U_m = 123$ kV

Käyttö

Maa-asennukset

Kiinteät hylly- ja kanava-asennukset sisällä ja ulkona

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

- jatkuvassa käytössä 90 °C
- vikatilanteessa (kesto enintään 5 s) 250 °C

Alin suositeltu käsittelylämpötila -15 °C

Kaapeleihin voidaan lisätä valokuituyksiköitä lämpötilan seurantaan tai tiedonsiirtoa varten.

Rakenne

Johdin Vesitiivis pyöreä tai pyöreä sektori-rakenteinen tiivistetty alumiinijohdin

Johdinsuoja Puolijohtava muovi

Eristys PEX-muovi

Hohtosuoja Puolijohtava muovi

Vesitiivistys Veden vaikutuksesta paisuva puolijohtava nauha

Kosketussuoja Kerros kuparilankoja ja vastakierre sekä alumiini-muovilaminaatti, joka toimii samalla poikittaissuuntaisena vesitiivistyksenä

Ulkovaippa Musta PE-muovi

W = kaapeli on pituus- ja poikittaissuuntaan vesitiivis

Standardit

SFS 5702

HD 632-4F

IEC 60840

Sertifikaatit, hyväksynnät

Kaapeli ei sisällä raaka-aineita REACH/SVHC-listalta.

Tullikoodi

AHXCHBMK-W 8544 60 90

Ominaisuudet

TUOTTEEN NIMI			AHXCHBMK-W 1x300AL/35Cu 110 kV	AHXCHBMK-W 1x500AL/35Cu 110 kV	AHXCHBMK-W 1x800AL/35Cu 110 kV	AHXCHBMK-W 1x1200AL/35Cu 110 kV	AHXCHBMK-W 1x1600AL/35Cu 110 kV	AHXCHBMK-W 1x2000AL/35Cu 110 kV
Sähkönumero			0624441	0624442	0624443	0624444	0624296	0624297
RAKENNETIETOJA (1)								
Johtimen halkaisija	mm		20,3	26,0	33,4	40,8	49,0	55,2
Kosketussuojan ulkohalkaisija	mm		61	65	72	80	88	95
Kaapelin ulkohalkaisija	mm		68	75	81	89	99	106
Kaapelin massa	kg/km		4100	5100	6400	8100	10000	11600
MEKAANISIA ARVOJA (3)								
Pienin sallittu taivutussäde asennusvedossa	m		1,3	1,4	1,5	1,7	2,0	2,1
Pienin sallittu taivutussäde lopullisessa asennuksessa (4)	m		0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5
Suurin sallittu asennusvetovoima vetosukalla	kN		4,5	7,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Suurin sallittu asennusvetovoima vetopäällä	kN		15	20	24	36	48	60
SÄHKÖISIÄ ARVOJA (3)								
Vaihejohtimen maks. tasavirtaresistanssi	johdin 20°C	Ω/km	0,100	0,0605	0,0367	0,0247	0,0186	0,0149
Vaihejohtimen vaihtovirtaresistanssi (2) • 3 kaapelia tasossa • 3 kaapelia kolmiossa	johdin 65°C	Ω/km	0,16	0,11	0,083	0,070	0,061	0,057
	johdin 90°C	Ω/km	0,17	0,12	0,085	0,071	0,061	0,057
	johdin 65°C	Ω/km	0,13	0,083	0,056	0,043	0,032	0,028
	johdin 90°C	Ω/km	0,14	0,088	0,059	0,045	0,033	0,029
Kosketussuojan tasavirtaresistanssi (1)(8)	kosketussuoja 20°C	Ω/km	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25
Induktanssi vaihetta kohti (1) • 3 kaapelia tasossa • 3 kaapelia kolmiossa		mH/km mH/km	0,62	0,60	0,56	0,54	0,52	0,51
			0,44	0,41	0,37	0,35	0,33	0,32
Käyttökapasitanssi (1)		μF/km	0,16	0,18	0,23	0,26	0,30	0,34
Varausvirta (1)		A/km	3,2	3,6	4,5	5,2	6,2	6,8
Maasulkuvirta (1)		A/km	9,6	10,7	13,6	15,7	18,6	20,4
KUORMITETTAVUUS (3)								
Maassa • 3 kaapelia tasossa	johdin 65°C (5)	A	420	560	730	890	1090	1230
	johdin 65°C (2)	A	385	480	565	630	695	730
Maassa • 3 kaapelia kolmiossa	johdin 65°C (5)	A	405	530	685	825	1000	1120
	johdin 65°C (2)	A	395	515	645	755	900	985
Ilmassa • 3 kaapelia tasossa	johdin 65°C (5)	A	510	690	920	1160	1460	1675
	johdin 65°C (2)	A	465	590	720	835	950	1020
Ilmassa • 3 kaapelia kolmiossa	johdin 65°C (5)	A	460	615	820	1020	1280	1460
	johdin 65°C (2)	A	450	600	780	950	1170	1310
Ilmassa • 3 kaapelia tasossa	johdin 90°C (5)	A	615	860	1150	1470	1835	2105
	johdin 90°C (2)	A	585	750	930	1085	1245	1345
Ilmassa • 3 kaapelia kolmiossa	johdin 90°C (5)	A	580	780	1035	1295	1615	1845
	johdin 90°C (2)	A	570	760	995	1220	1500	1685
TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (3)								
Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta	vaihejohdin (6) kosketussuoja (7)(8)	kA	28,3	47,2	75,6	113	151	189
		kA	10,8	11,4	11,9	13,9	13,9	14,5

(1) Likiarvo

(2) Kosketussuojat kytketty yhteen ja maadoitettu yhteyden molemmissa päissä.

(3) Katso taulukkoarvojen lähtöolettamukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(4) Taivutus on tehtävä varovaisena ja tasaisena kertataivutuksena.

(5) Kosketussuojat kytketty yhteen ja maadoitettu vain yhteyden toisessa päässä tai kosketussuojille tehty tasainen vuorottelu (cross bonding).

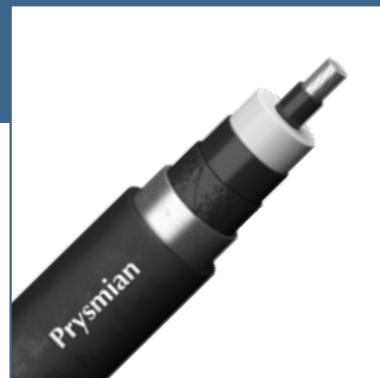
(6) Johtimen lämpötila on ennen oikosulkua 90°C ja oikosulun päättyessä 250°C.

(7) Kosketussuojan lämpötila on ennen oikosulkua 70°C ja oikosulun päättyessä 250°C.

(8) Kuparilangat ja alumiinilaminaatti yhdessä.

AHXLMK-W 110 kV

Alumiinijohtiminen, PEX-eristeinen voimakaapeli



Nimellisjännite

$U_o/U = 64/110$ kV, $U_m = 123$ kV

Käyttö

Maa-asennukset

Kiinteät hylly- ja kanava-asennukset sisällä ja ulkona

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

- jatkuvassa käytössä 90 °C
- vikatilanteessa (kesto enintään 5 s) 250 °C

Alin suositeltu käsittelylämpötila -15 °C

Rakenne

Johdin	Vesitiivis pyöreä tai pyöreä sektori-rakenteinen tiivistetty alumiinijohdin
Johdinsuoja	Puolijohtava muovi
Eristys	PEX-muovi
Hohtosuoja	Puolijohtava muovi
Vesitiivistys	Veden vaikutuksesta paisuva puolijohtava nauha
Kosketussuoja	Lyijyseosvaippa
Ulkovaippa	Musta PE-muovi

W = kaapeli on pituus- ja poikittaissuuntaan vesitiivis

Standardit

SFS 5702
HD 632-5F
IEC 60840

Tullikoodi

8544 60 90

Ominaisuudet

TUOTTEEN NIMI			AHXMLK-W 1x300 110 kV	AHXMLK-W 1x500 110 kV	AHXMLK-W 1x800 110 kV	AHXMLK-W 1x1200 110 kV	AHXMLK-W 1x1600 110 kV	AHXMLK-W 1x2000 110 kV	AHXMLK-W 1x2500 110kV
Sähkönumero			0624417	0624418	0624419	0624421	0624298	0624299	0658500
RAKENNETIETOJA (1)									
Johtimen halkaisija	mm		20,3	26,0	33,4	40,8	49,0	55,2	59,2
Kosketussuojan ulkohalkaisija	mm		63	69	75	83	92	99	103
Kaapelin ulkohalkaisija	mm		70	77	83	92	101	108	113
Kaapelin massa	kg/km		8400	10000	12000	15000	18000	20000	23000
MEKAANISIA ARVOJA (3)									
Pienin sallittu taivutussäde asennusvedossa	m		1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	2,3
Pienin sallittu taivutussäde lopullisessa asennuksessa (4)	m		0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6
Suurin sallittu asennusvetovoima vetosukalla	kN		4,5	7,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Suurin sallittu asennusvetovoima vetopäällä	kN		15	20	24	36	48	60	75
SÄHKÖISIÄ ARVOJA (3)									
Vaihejohtimen maks. tasavirtaresistanssi	johdin 20°C	Ω/km	0,100	0,0605	0,0367	0,0247	0,0186	0,0149	0,0127
Vaihejohtimen vaihtovirtaresistanssi (2) • 3 kaapelia tasossa • 3 kaapelia kolmiossa	johdin 65°C	Ω/km	0,15	0,10	0,073	0,064	0,056	0,055	0,054
	johdin 90°C	Ω/km	0,15	0,11	0,075	0,065	0,057	0,055	0,054
	johdin 65°C	Ω/km	0,13	0,080	0,053	0,041	0,031	0,027	0,025
	johdin 90°C	Ω/km	0,14	0,085	0,056	0,043	0,032	0,028	0,026
Kosketussuojan tasavirtaresistanssi (1)	kosketussuoja 20°C	Ω/km	0,60	0,52	0,45	0,38	0,33	0,31	0,28
Induktanssi vaihetta kohti (1) • 3 kaapelia tasossa • 3 kaapelia kolmiossa		mH/km	0,62	0,60	0,56	0,54	0,52	0,51	0,50
		mH/km	0,44	0,41	0,37	0,35	0,34	0,33	0,32
Käyttökapasitanssi (1)		μF/km	0,16	0,18	0,23	0,26	0,30	0,34	0,35
Varausvirta (1)		A/km	3,2	3,6	4,5	5,2	6,2	6,8	7,0
Maasulkuvirta (1)		A/km	9,6	10,7	13,6	15,7	18,6	20,4	21,0
KUORMITETTAVUUS (3)									
Maassa • 3 kaapelia tasossa	johdin 65°C (5)	A	425	565	740	900	1100	1245	1350
	johdin 65°C (2)	A	400	500	605	670	730	755	765
Maassa • 3 kaapelia kolmiossa	johdin 65°C (5)	A	410	540	700	840	1020	1130	1225
	johdin 65°C (2)	A	405	530	670	780	930	1010	1055
Ilmassa • 3 kaapelia tasossa	johdin 65°C (5)	A	515	695	945	1180	1490	1710	1860
	johdin 65°C (2)	A	485	625	785	895	1015	1080	1100
Ilmassa • 3 kaapelia kolmiossa	johdin 65°C (5)	A	465	625	840	1040	1310	1495	1615
	johdin 65°C (2)	A	460	615	810	980	1215	1365	1435
Ilmassa • 3 kaapelia tasossa	johdin 90°C (5)	A	640	870	1180	1490	1875	2150	2345
	johdin 90°C (2)	A	610	795	1010	1160	1325	1420	1450
Ilmassa • 3 kaapelia kolmiossa	johdin 90°C (5)	A	585	790	1060	1320	1650	1885	2045
	johdin 90°C (2)	A	580	780	1030	1260	1550	1750	1850
TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (3)									
Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta	vaihejohdin (6)	kA	28,3	47,2	75,6	113	151	189	236
	kosketussuoja (7)	kA	10,9	12,2	14,1	16,9	18,7	20,2	22,6

(1) Likiarvo

(2) Kosketussuojat kytketty yhteen ja maadoitettu yhteyden molemmissa päissä.

(3) Katso taulukkoarvojen lähtöolettamukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(4) Taivutus on tehtävä varovaisena ja tasaisena kertataivutuksena.

(5) Kosketussuojat kytketty yhteen ja maadoitettu vain yhteyden toisessa päässä tai kosketussuojille tehty tasainen vuorottelu (cross bonding).

(6) Johtimen lämpötila on ennen oikosulkua 90°C ja oikosulun päättyessä 250°C.

(7) Kosketussuojan lämpötila on ennen oikosulkua 70°C ja oikosulun päättyessä 210°C.

Suurjännitevarusteet

Ainutlaatuinen CLICK-FIT®-konsepti kattaa monipuolisen valikoiman helposti asennettavia ja luotettavia 72–550 kV suurjännitekaapelien asennustarvikkeita. Kiinteät, valmiiksi tehtaalla esivaletut ja testatut komponentit nopeuttavat asennusta sekä vähentävät asentajan vastuulla olevia työvaiheita ja siten myös virheiden mahdollisuutta.

ClickFit



Flex-Dry-ulkopääte FD-123 ja FD-123-X

Käyttö

Suurjännitekaapelin liittämiseen ilmaeristeisiin rakenteisiin tai avojohtoihin.

Käyttöalue

Alumiini- tai kuparijohdin 240-2000 mm² *)
(pyöreä sekä sektorirakenteinen)

*) 2000 mm² vain FD-123-X

Rakenne

- Silikonirunko, jossa integroitu kentänohjaus (väri: vaalean harmaa)
- Kiinteä päätetappi
- Kosketussuojapiirin liitin

Perusominaisuudet

- Täysin kuiva esiasennettu ulkopääte.
- Helppo asentaa maassa ilman rakennustelineitä.
- Taattu yhteensopivuus Prysmianin kaapeleihin.

Asennus

Soveltuu myös maassa asennettavaksi. Suojattava sateelta ja pölyltä asennuksen ajaksi.

Vain sertifioidut asentajat (koulutus saatavilla)

Asennustemperatuurialue 0 °C – +40 °C

Käyttölämpötila -60 °C – +50 °C

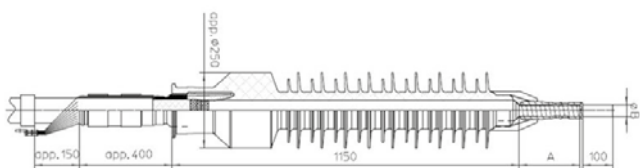
Varastointi

Varastoitava kosteudelta suojattuna.

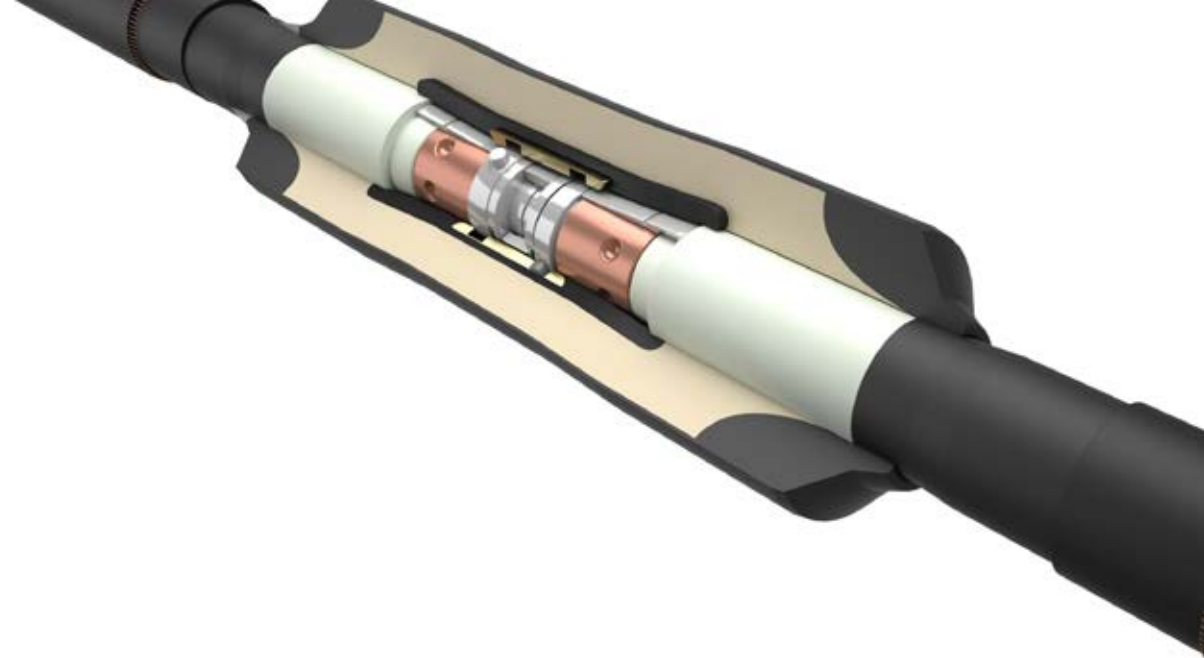
Tuenta

Pääte tarvitsee yläpuolisen tuennan sekä kaapeli-kiinnikkeet päätteen alapuolelle.

Tukieristiin saatavilla erikseen.



Johtimen poikkipinta-ala [mm ²]	A [mm]	B [mm]
240 – 2000 Al	255	40
240 – 800 Cu	195	40
800 – 2000 Cu	195	60



Jatkos SFJ-123 ja SFJX-123

Käyttö

Kahden suurjännitekaapelin yhdistämiseen.

Käyttöalue

Alumiini- tai kuparijohdin 150–2500 mm²
(pyöreä tai sektorirakenteinen)

Kaapelieristyksen enimmäishalkaisija (valmisteltuna) 100 mm

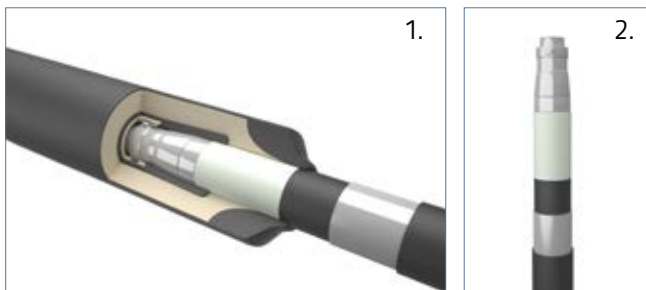
Rakenne

1. Click-Fit jatkosrunko

- Tehdastestattu, integroitu kentänohjauskeila
- Metallinen liitosholkki kentänohjauskeilan sisällä CLICK-FIT-pistokkeiden liittämiseen

2. Click-Fit pistoke

- Valmistellut kaapelinpäät hopeoiduilla liittimillä ja lukitusjärjestelmällä



Perusominaisuudet

- Kiinteä eriste (ei kaasua tai nestettä)
- Luotettava johdinliitos
- Suojaava vesitiivis päällyste
- Helppo asennus
- Huoltovapaa

Lisävaihtoehdot

Yksijohtimisen maadoituskaapelin liitäntä

Kytkenät mahdollisia eri johdinkokojen välillä soveltuvalla alueella (epäsymmetrinen liitos).

Asennus

Suojattava sateelta ja pölyltä asennuksen ajaksi.

Vain sertifioidut asentajat (koulutus saatavilla)

Asennuslämpötila 0 °C – +40 °C

Käyttölämpötila -60 °C – +50 °C

Varastointi

Varastoitava kosteudelta suojattuna.

Maadoituskotelo 3SV-WS

Maadoituskotelo vaipan ylijännitesuojalla



Käyttö

Kytkenäkotelon tarkoituksena on kytkeä kaapelijärjestelmän kosketussuojapiiri ylijännitesuojaan. Ylijännitesuoja on mitoitettava tapauskohtaisesti sähkösuunnittelijan toimesta toimimaan transienttiylijännitteillä, mutta ei verkon normaaleissa käyttötapauksissa.

Käyttöalue

Maadoituskaapelin johtimen materiaali	hehkutettu kupari
Maadoituskaapelin poikkipinta	95–300 mm ²

Rakenne

- Ruostumattomasta teräksestä valmistettu kotelo, IP66
 - Neljä vesitiivistä sisäänvientiä eristetyille kytkentäkaapeleille
 - Kaapelikengät
 - Kolme irrotettavaa vaipan ylijännitesuojaa (vakiona 5 kV)
 - Kotelolle erillinen ulkopuolinen maadoituspiste
- Vaipan ylijännitesuojan vaihtoehtoinen mitoitus

Maadoituskotelo 3SE-WS

Käyttö

Kaapelien kosketussuojan kytkemiseksi maadoitukseen. Soveltuu pystysuoraan sisä- ja ulkoasennukseen seinään tai portaaliin.

Käyttöalue

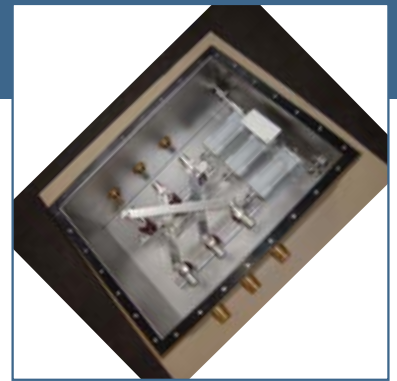
Maadoituskaapelin johtimen materiaali	hehkutettu kupari
Maadoituskaapelin poikkipinta	95–300 mm ²

Rakenne

- Ruostumattomasta teräksestä valmistettu kotelo, IP66
- Neljä vesitiivistä sisäänvientiä eristetyille kaapeleille
- Neljä kaapelikenkää
- Kotelolle erillinen ulkopuolinen maadoituspiste
- Avattavat liitoskappaleet käytönaikaisiin mittauksiin

Ristikytkentäkotelo 6SX-FS

Maadoituskotelo maa-asennuksiin



Käyttö

Kaapelien kosketussuojan vuorotteluun (cross bonding).

Kotelo soveltuu suoraan maahan tai kaivoihin asennettavaksi, vaaka- tai pystyasentoon.

Käyttöalue

Maadoituskaapelin johtimen materiaali hehkutettu kupari

Maadoituskaapelin poikkipinta 95–300 mm²

Rakenne

- Ruostumattomasta teräksestä valmistettu kotelo, IP68
- Kuusi vesitiivistä sisäänvientiä eristetyille kytkentäkaapelille
- Kaapelikengät
- Kolme vaipan ylijännitesuojaa (vakiona 5kV)
- Maadoituspiste kotelossa
- Irrotettavat ristikytkentäkappaleet

Vaipan ylijännitesuojan vaihtoehtoinen mitoitus

Asennus

Suojattava sateelta ja pölyltä

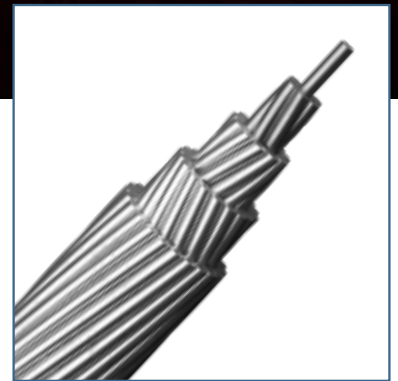
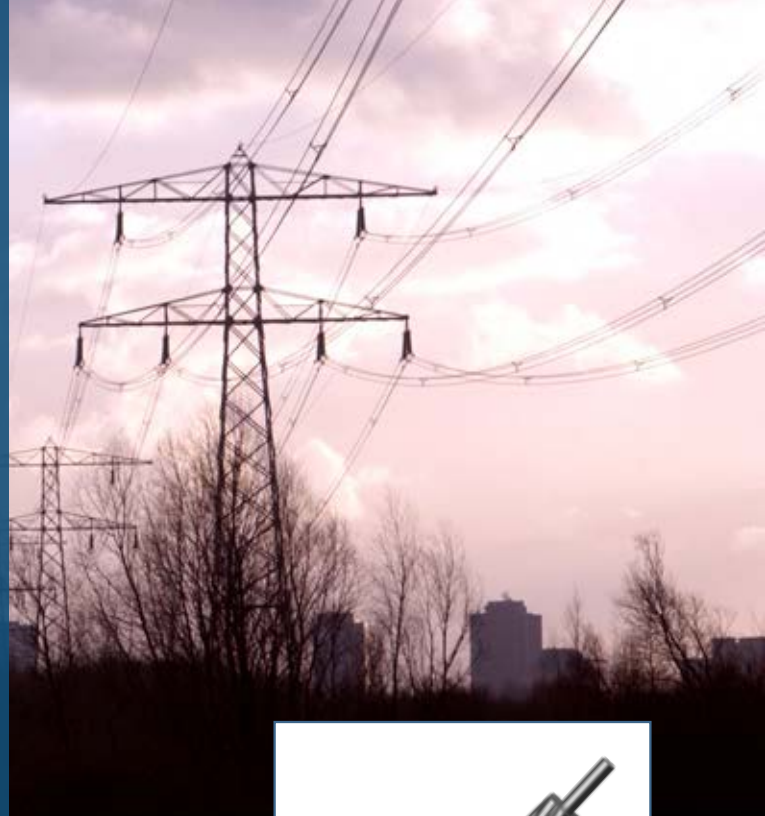
Vain sertifioidut asentajat (koulutus saatavilla)

Asennuslämpötila 0 °C – +40 °C

Avojohtimet

Suurjänniteverkossa voidaan käyttää avojohtimia (ACSR ja AACSR), kun siirtoetäisyys on hyvin pitkä ja avojohtimien tarvitsema johtoaukean leveys ei ole ongelma. Myös kallioisella alueella avojohtolinja on useimmiten järkevin vaihtoehto.

Saatavilla on myös OPGW-ukkosmaadoitusköysiä, joiden sisällä on valokuituja tiedonsiirtoon. Kiinteän asennuksen maadoitusjohtimina ja -elektrodeina käytetään kuparijohtimia (HK).



ACSR ja AACSR

Teräsvahvisteinen alumiinijohdin
Teräsvahvisteinen alumiiniseosjohdin

Käyttö

Pylväsasennukset

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

- jatkuvassa käytössä 80 °C
- vikatilanteessa (kesto enintään 5 s) 200 °C

Rakenne

ACSR Johdin koostuu yksi- tai muutama-lankaisesta sinkitystä terässydäimestä, jonka päällä on yksi tai useampi kerros alumiinilankoja.

AACSR Johdin koostuu 7-lankaisesta sinkitystä terässydäimestä, jonka päällä on kaksi kerrosta alumiiniseoslankoja.

Standardit

SFS 5701
IEC 61089
EN 50182

Sertifikaatit, hyväksynnät

Johdin ei sisällä raaka-aineita REACH/SVHC-listalta. Johdin täyttää raaka-aineiltaan ROHS-direktiivin vaatimukset.

Tullikoodi

7614 10 00

Ominaisuudet

TUOTTEEN NIMI			ACSR 305/39 Duck	ACSR 565/72 Finch	AACSR 106/25 Sustrong
Tuotteen IEC:n mukainen nimitys			305-A1/S1A-54/7	565-A1/S1A-54/19	91-A3/S1A-30/7
Tuotteen EN:n mukainen nimitys			305-AL1/39-ST1A	565-AL1/72-ST1A	106-AL2/25-ST1A
Sähkönumero			0120221	0120224	0120152
RAKENNETIETOJA					
Alumiini	lankalukumäärä lankahalkaisija poikkipinta massa (5)	mm mm ² kg/km	54 2,68 305 842	54 3,65 565 1562	30 2,12 106 293
Teräs	lankalukumäärä lankahalkaisija poikkipinta massa (5)	mm mm ² kg/km	7 2,68 39,5 309	19 2,19 71,6 561	7 2,12 24,7 193
Johdin	lankalukumäärä halkaisija poikkipinta massa (5)	mm mm ² kg/km	61 24,1 344 1151	73 32,9 637 2123	37 14,8 131 486
TOIMITUSTIETOJA					
Vakiotoimituspituus		m	2500	1400	2500
Toimituskela			K22	K22	K14
Massa (1)	johdin+kela	kg	3290	3380	1330
MEKAANISIA ARVOJA					
Pienin sallittu taivutussäde asennusvedossa		m	0,36	0,49	0,22
Pienin sallittu taivutussäde lopullisessa asennuksessa (6)		m	0,25	0,34	0,15
Johtimen nimellinen murtolujuus		kN	96,8	174	63,3
Johtimen alkukimmomoduli	N/mm ²		50 000	46 000	66 000
Johtimen loppukimmomoduli	N/mm ²		67 000	63 000	78 000
Johtimen lämpöpitenemäkerroin	1/K		19,3 x 10 ⁻⁶	19,3 x 10 ⁻⁶	17,8 x 10 ⁻⁶
SÄHKÖISIÄ ARVOJA (2)					
Johtimen tasavirtaresistanssi (3) (5)	johdin 20°C	Ω/km	0,0949	0,0512	0,317
KUORMITETTAVUUS (2)					
Ilmassa	johdin 80°C	A	845	1250	400
TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (2)					
Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta (4)		kA	32,5	60,1	11,2

(1) Likiarvo

(2) Katso taulukkoarvojen lähtöolettamukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(3) Teräksen osuus johtimen resistanssia laskettaessa on jätetty huomioon ottamatta.

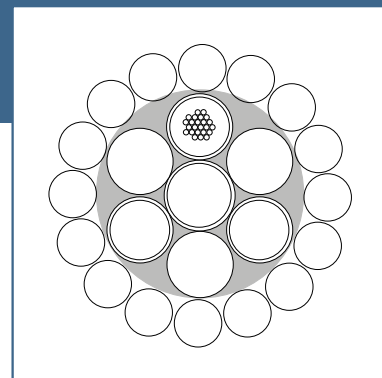
(4) Johtimen lämpötila on ennen oikosulkua 40°C ja oikosulun päättyessä 200°C.

(5) Standardin mukaan laskettu nimellisarvo.

(6) Taivutus on tehtävä varovaisena ja tasaisena kertataivutuksena.

OPGW

Optinen ukkosköysi



Käyttö

Avojohtoverkkojen ukkos- ja maadoitusköytenä sisältäen kuituelementin.

Optinen ukkosköysi eli lyhyesti OPGW (lyhenne sanosta Optical Ground Wire) on perinteinen ukkosköysi, jonka sisällä on valokuituyksikkö. Kuidut tarjoavat suurikapasiteettisen ja luotettavan tiedonsiirtotien voimajohtojen yhteyteen palvelemaan voimayhtiöiden ja sähkölaitosten omia tiedonsiirtotarpeita sekä nykyisin yhä useammin myös vuokrattavaksi tai myytäväksi muille yritysille.

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

- jatkuvassa käytössä 70 °C

Rakenne

Keskusköysi

Alumiininilla päällystetty teräslanka

Kuidut

48 kuitua hermeettisessä putkessa

Putki

Ruostumatonta terästä, täytetty vedenestoaineella

Armeeraus

Kaksi kerrosta: alumiiniseoslangat ja alumiininilla päällystetyt teräslangat

Standardit

IEC/EN 60794

IEC/EN 60793-2-50

Sertifikaatit, hyväksynnät

Johdin ei sisällä raaka-aineita REACH/SVHC-listalta.

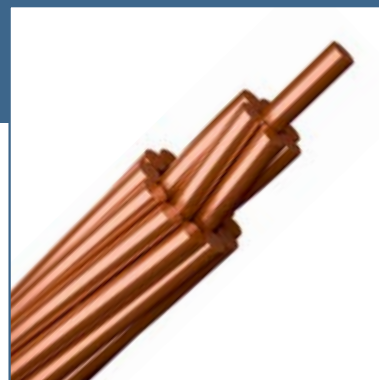
Johdin täyttää raaka-aineiltaan ROHS-direktiivin vaatimukset.

Ominaisuudet

TUOTTEEN NIMI		OPGW 48H46DzG Sustrong vastaava
RAKENNETIETOJA		
Kaapelin halkaisija	mm	14,8
Kaapelin kokonaispaino	kg/km	478
Ruostumaton teräsputki, halkaisija	mm	3,25
Keskusköysi		1 ACS 20.3% IACS Ø 3.47 mm
Armeeraus		2 ACS 20.3% IACS Ø 3.32 mm + 3 AA Ø 3.32 mm
MEKAANISIA ARVOJA		
Pienin sallittu taivutussäde asennuksessa	mm	300
Pienin sallittu taivutussäde lopullisessa asennuksessa	mm	200
Pienin sallittu taivutussäde vetokoneella	mm	600
Johtimen nimellinen murtolujuus	KN	63,3
Johtimen kimmomoduli	kN/mm ²	84,4
Johtimen lämpöpiteneäkerroin	1E-6/°C	18,7
Suurin sallittu asennusvetovoima	kN	12,6
SÄHKÖISIÄ ARVOJA		
Johtimen tasavirtaresistanssi	Ω/km	0,317
TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS		
Suurin sallittu 0,5 s oikosulkuvirta	KA	15,4

HK

Kuparijohdin



Käyttö

Kiinteään asennukseen maadoitusjohtimena ja maadoituselektrodina

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

- vikatilanteessa (kesto enintään 5 s) 200 °C (300 °C)

Rakenne

Hehkutettu muutamalankainen kupariköysi

Standardit

IEC 60228 Luokka 2

Sertifikaatit, hyväksynnät

Johtin ei sisällä raaka-aineita REACH/SVHC-listalta. Johtin täyttää raaka-aineiltaan ROHS-direktiivin vaatimukset.

Tullikoodi

7413 00 00

Ominaisuudet

TUOTTEEN NIMI		HK 16	HK 25	HK 35	HK 50	HK 70	HK 95	HK 120	HK 150
Sähkönnumero ja kela		K6/500 0105316	K6/500 0105327	K7/1000 0105335	K7/1000 0105350	K9/1000 0105370	K11/1000 0105395	K11/500 0105397	K11/500 0105014
Sähkönnumero, rengaspakkaus		R100 0105207	R100 0105325						
Sähkönnumero, rengaspakkaus		R50 0105206	R50 0105324						
Sähkönnumero, rengaspakkaus		R25 0105205	R25 0105323						
RAKENNETIETOJA (1)									
Lankalukumäärä		7	7	7	19	19	19	37	37
Johtimen ulkohalkaisija	mm	5,0	6,4	7,5	8,9	11	13	15	16
Johtimen massa	kg/km	140	220	310	430	610	850	1070	1310
MEKAANISIA ARVOJA									
Pienin sallittu taiputussäde asennusvedossa	mm	80	100	110	130	160	190	210	240
Pienin sallittu taiputussäde lopullisessa asennuksessa (3)	mm	60	70	80	90	110	130	150	160
Suurin sallittu asennusvetovoima vetosukalla ja vetopäällä	kN	1,6	2,5	3,5	5,0	7,0	9,5	12,0	15,0
SÄHKÖISIÄ ARVOJA (2)									
Johtimen maks. tasavirtaresistanssi 20 °C lämpötilassa	Ω/km	1,15	0,727	0,524	0,387	0,268	0,193	0,153	0,124
TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (2) (4)									
Suurin sallittu 1 sekunnin oikosukuvirta	kA	2,4 (2,9)	3,8 (4,6)	5,3 (6,4)	7,6 (9,2)	10,7 (12,8)	14,5 (17,5)	18,3 (22,1)	22,9 (27,6)

(1) Likiarvo

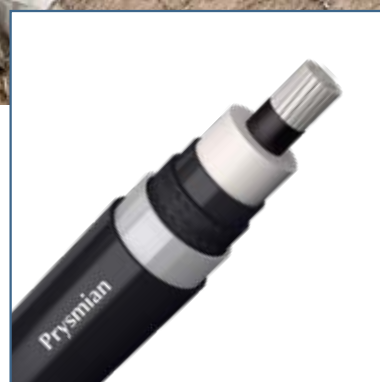
(2) Katso taulukkoarvojen lähtöolettamukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(3) Taiputus on tehtävä varovaisena ja tasaisena kertataivutuksena.

(4) Johtimen lämpötila on ennen oikosulkua 40 °C ja oikosulun päättyessä 200 °C (300 °C). SFS 6001 sallii loppulämpötilaksi 300 °C, mutta tällöin on syytä ottaa huomioon kasvava tulipaloriski hyllyasennuksissa (esim. johtimen päälle ajan mittaan kertyvä pöly).

Wiski®-tuoteperheen keskijännitekaapelit

Tuulivoimaloiden välinen kaapelointi sekä lähellä olevaan sähköverkkoon liittyminen toteutetaan keskijännitekaapeleilla. Prysmian Groupin Wiski®-kaapelit ovat pitäneet pintansa jo 35 vuoden ajan. Pitkittäis- ja poikittaissuuntaan vesitiiviit kaapelit ovat turvallinen ja kestävä valinta.



AHXAMK-W 30 kV 1-johtiminen

Alumiinijohtiminen, PEX-eristeinen
vesitiivis Wiski®-voimakaapeli

Nimellisjännite

$U_o/U = 18/30$ kV, $U_m = 36$ kV

Käyttö

Maa-asennukset

Kiinteät hylly- ja kanava-asennukset sisällä ja ulkona

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

- jatkuvassa käytössä 90 °C
- vikatilanteessa (kesto enintään 5 s) 250 °C

Alin suositeltu käsittelylämpötila -20 °C

Rakenne

Johdin	Vesitiivis pyöreä tiivistetty alumiinijohdin
Johdinsuoja	Puolijohtava muovi
Eristys	PEX-muovi
Hohtosuoja	Puolijohtava muovi
Vesitiivistys	Veden vaikutuksesta paisuva puolijohtava nauha

Kosketussuoja Alumiini-muovilaminaatti, joka toimii samalla poikittaissuuntaisena vesitiivistyksenä

Vaihevaippa Säänkestävä musta PE-muovi

W = kaapeli on pituus- ja poikittaissuuntaan vesitiivis

Standardit

SFS 5636
HD 620-10F
IEC 60502-2

Sertifikaatit, hyväksynnät

Kaapeli ei sisällä raaka-aineita REACH/SVHC-listalta.

Tullikoodi

8544 60 90

Ominaisuudet

TUOTTEEN NIMI			AHXAMK-W 1x400 30 kV	AHXAMK-W 1x500 30 kV	AHXAMK-W 1x630 30 kV	AHXAMK-W 1x800 30 kV	AHXAMK-W 1x1000 30 kV
RAKENNETIETOJA (1)							
Johtimen halkaisija	mm		23,1	26,0	29,7	33,4	37,6
Kaapelin ulkohalkaisija	mm		50	52	56	61	66
Kaapelin massa	kg/km		2500	2900	3400	4100	4900
TOIMITUSTIETOJA							
Vakiotoimituspituus	m		1000	1000	1000	1000	1000
Toimituskela			K26	K26	K26	K28	K30
MEKAANISIA ARVOJA (3)							
Pienin sallittu taivutussäde asennusvedossa	m		0,75	0,78	0,84	0,92	0,99
Pienin sallittu taivutussäde lopullisessa asennuksessa (4)	m		0,53	0,55	0,59	0,64	0,69
Suurin sallittu asennusvetovoima vetosukalla	kN		6,0	7,5	8,5	8,5	8,5
Suurin sallittu asennusvetovoima vetopäällä	kN		20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
SÄHKÖISIÄ ARVOJA (3)							
Vaihejohtimen maks. tasavirtaresistanssi	johdin 20°C	Ω/km	0,0778	0,0605	0,0469	0,0367	0,0291
Vaihejohtimen vaihtovirtaresistanssi (1) (2) • 3 kaapelia tasossa • 3 kaapelia kolmiossa	johdin 65°C johdin 90°C johdin 65°C johdin 90°C	Ω/km Ω/km Ω/km Ω/km	0,105 0,111 0,097 0,104	0,086 0,091 0,077 0,083	0,071 0,074 0,062 0,066	0,060 0,063 0,050 0,054	0,053 0,055 0,043 0,045
Induktanssi vaihetta kohti (1) • 3 kaapelia tasossa • 3 kaapelia kolmiossa		mH/km mH/km	0,52 0,34	0,51 0,33	0,50 0,31	0,49 0,31	0,49 0,30
Käyttökapasitanssi (1)		µF/km	0,28	0,31	0,34	0,39	0,43
Varausvirta (1)		A/km	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
Maasulkuvirta (1)		A/km	4,6	5,1	5,6	6,3	7,0
KUORMITETTAVUUS (3)							
Maassa • 3 kaapelia tasossa	johdin 65°C (5) johdin 65°C (2)	A A	570 500	645 550	720 610	805 650	900 700
Maassa • 3 kaapelia kolmiossa	johdin 65°C (5) johdin 65°C (2)	A A	525 510	590 570	665 635	725 695	800 760
Ilmassa • 3 kaapelia tasossa	johdin 65°C (5) johdin 65°C (2)	A A	645 555	750 615	850 685	995 775	1135 865
Ilmassa • 3 kaapelia kolmiossa	johdin 65°C (5) johdin 65°C (2)	A A	565 555	655 635	745 720	855 825	955 915
Ilmassa • 3 kaapelia tasossa	johdin 90°C (5) johdin 90°C (2)	A A	790 680	920 755	1040 840	1220 950	1390 1060
Ilmassa • 3 kaapelia kolmiossa	johdin 90°C (5) johdin 90°C (2)	A A	695 680	800 775	915 880	1045 1010	1170 1130
TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (3)							
Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta	vaihejohdin (6) kosketussuojat (7)	kA kA	37,8 4,4	47,2 4,7	59,5 5,2	75,6 5,8	94,5 6,1

(1) Likiarvo

(2) Kosketussuojat kytketty yhteen yhteyden molemmissa päissä.

(3) Katso taulukkoarvojen lähtöolettaukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(4) Taivutus on tehtävä varovaisena ja tasaisena kertataivutuksena.

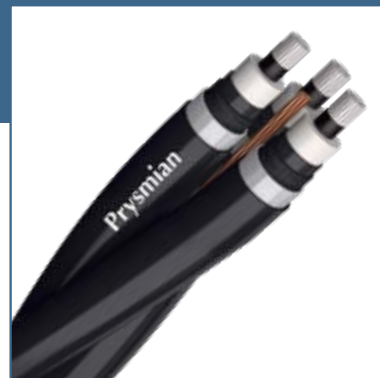
(5) Kosketussuojat kytketty yhteen ja maadoitettu vain yhteyden toisessa päässä tai kosketussuojille tehty tasainen vuorottelu (cross bonding).

(6) Johtimen lämpötila on ennen oikosulkua 90°C ja oikosulun päättyessä 250°C.

(7) Kosketussuojan lämpötila on ennen oikosulkua 85°C ja oikosulun päättyessä 250°C.

AHXAMK-W 30 kV 3-johtiminen

Alumiinijohtiminen, PEX-eristeinen
vesitiivis Wiski®-voimakaapeli



Nimellisjännite

$U_0/U = 18/30$ kV, $U_m = 36$ kV

Käyttö

Maa-asennukset, asennettavissa myös auraamalla
Kiinteät hylly- ja kanava-asennukset sisällä ja ulkona

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

- jatkuvassa käytössä 90 °C
- vikatilanteessa (kesto enintään 5 s) 250 °C

Alin suositeltu käsittelylämpötila -20 °C

Rakenne

Johdin	Vesitiivis pyöreä tiivistetty alumiinijohdin
Johdinsuoja	Puolijohtava muovi
Eristys	PEX-muovi
Hohtosuoja	Puolijohtava muovi
Vesitiivistys	Veden vaikutuksesta paisuva puolijohtava nauha
Kosketussuoja	Alumiini-muovilaminaatti, joka toimii samalla poikittaissuuntaisena vesitiivistyksenä
Vaihevaippa	Säänkestävä musta PE-muovi
Kertaus	Kolme vaipattua vaihetta kerrattu keskusköyden ympärille

W = kaapeli on pituus- ja poikittaissuuntaan vesitiivis

Standardit

SFS 5636
HD 620-10F
IEC 60502-2

Sertifikaatit, hyväksynnät

Kaapeli ei sisällä raaka-aineita REACH/SVHC-listalta.

Tullikoodi

8544 60 90

Ominaisuudet

TUOTTEEN NIMI			AHXAMK-W 3x95Al+35Cu 30 kV	AHXAMK-W 3x120Al+35Cu 30 kV	AHXAMK-W 3x150Al+35Cu 30 kV	AHXAMK-W 3x185Al+35Cu 30 kV	AHXAMK-W 3x240Al+35Cu 30 kV	AHXAMK-W 3x300Al+35Cu 30 kV
RAKENNETIETOJA (1)								
Johtimen halkaisija	mm		11,3	12,7	14,1	15,7	18,1	20,3
Vaihevaipan halkaisija	mm		37	38	40	41	44	46
Kaapelin ulkohalkaisija	mm		80	83	86	89	95	100
Kaapelin massa	kg/km		3800	4100	4500	5000	5800	6700
TOIMITUSTIETOJA								
Vakiotoimituspituus	m		500	500	500	500	500	500
Toimituskela			K26	K26	K26	K26	K28	K28
MEKAANISIA ARVOJA (3)								
Pienin sallittu taivutussäde asennusvedossa	vaihe kaapeli	m m	0,56 0,64	0,57 0,66	0,60 0,69	0,62 0,71	0,66 0,76	0,69 0,80
Pienin sallittu taivutussäde lopullisessa asennuksessa (4)	vaihe kaapeli	m m	0,39 0,45	0,40 0,46	0,42 0,48	0,43 0,50	0,46 0,53	0,46 0,53
Suurin sallittu asennusvetovoima vetosukalla		kN	4,3	5,4	6,8	8,3	8,5	8,5
Suurin sallittu asennusvetovoima vetopäällä		kN	14,3	18,0	20,0	20,0	20,0	20,0
SÄHKÖISIÄ ARVOJA (3)								
Vaihejohtimen maks. tasavirtaresistanssi	johdin 20°C	Ω/km	0,320	0,253	0,206	0,164	0,125	0,100
Vaihejohtimen vaihtovirtaresistanssi (1) (2)	johdin 65°C johdin 90°C	Ω/km Ω/km	0,38 0,41	0,30 0,33	0,25 0,27	0,20 0,21	0,15 0,16	0,12 0,13
Keskusköyden maks. tasavirtaresistanssi	johdin 20°C	Ω/km	0,524	0,524	0,524	0,524	0,524	0,524
Induktanssi vaihetta kohti (1)		mH/km	0,42	0,41	0,39	0,38	0,37	0,35
Käyttökapasitanssi (1)		μF/km	0,17	0,18	0,20	0,21	0,24	0,25
Varausvirta (1)		A/km	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
Maasulkuvirta (1)		A/km	2,8	3,0	3,2	3,5	3,9	4,1
KUORMITETTAVUUS (3)								
Maassa (2)	johdin 65°C	A	235	265	300	330	385	435
Ilmassa (2)	johdin 65°C johdin 90°C	A A	230 280	265 325	300 370	345 425	400 490	460 565
TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (3)								
Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta	vaihejohdin (5) kosketussuojat (6) keskusköysi (7)	kA kA kA	8,9 3,2 5,0	11,3 3,1 5,0	14,1 3,5 5,0	17,4 3,7 5,0	22,6 4,0 5,0	28,3 4,3 5,0

(1) Likiarvo

(2) Kosketussuojat ja keskusköysi kytketty yhteen yhteyden molemmissa päissä.

(3) Katso taulukkoarvojen lähtöolettamukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(4) Taivutus on tehtävä varovaisena ja tasaisena kertataivutuksena.

(5) Johtimen lämpötila on ennen oikosulkua 90°C ja oikosulun päättyessä 250°C.

(6) Kosketussuojan lämpötila on ennen oikosulkua 85°C ja oikosulun päättyessä 250°C.

(7) Keskusköyden lämpötila on ennen oikosulkua 55 °C ja oikosulun päättyessä 200 °C.

AHXAMK-WP 30 kV 3-johtiminen

Alumiinijohtiminen, PEX-eristeinen
vesitiivis Wiski Plain® -voimakaapeli



Nimellisjännite

$U_o/U = 18/30$ kV, $U_m = 36$ kV

Käyttö

Maa-asennukset, asennettavissa myös auraamalla
Kiinteät hylly- ja kanava-asennukset sisällä ja ulkona

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

- jatkuvassa käytössä 90 °C
- vikatilanteessa (kesto enintään 5 s) 250 °C

Alin suositeltu käsittelylämpötila -20 °C

Rakenne

Johdin	Vesitiivis pyöreä tiivistetty alumiinijohdin
Johdinsuoja	Puolijohtava muovi
Eristys	PEX-muovi
Hohtosuoja	Puolijohtava muovi
Vesitiivistys	Veden vaikutuksesta paisuva puolijohtava nauha
Kosketussuoja	Alumiini-muovilaminaatti, joka toimii samalla poikittaissuuntaisena vesitiivistyksenä
Vaihevaippa	Säänkestävä musta PE-muovi
Kertaus	Kolme vaipattua vaihetta kerrattu keskenään

W = kaapeli on pituus- ja poikittaissuuntaan vesitiivis

Standardit

SFS 5636
HD 620-10F
IEC 60502-2

Sertifikaatit, hyväksynät

Kaapeli ei sisällä raaka-aineita REACH/SVHC-listalta.

Tullikoodi

8544 60 90

Ominaisuudet

TUOTTEEN NIMI			AHXAMK-WP 3x95 30 kV	AHXAMK-WP 3x150 30 kV	AHXAMK-WP 3x185 30 kV	AHXAMK-WP 3x240 30 kV	AHXAMK-WP 3x300 30 kV
RAKENNETIETOJA (1)							
Johtimen halkaisija	mm		11,3	14,1	15,7	18,1	20,3
Vaihevaipan halkaisija	mm		37	40	41	44	47
Kaapelin ulkohalkaisija (ympäri piirretyn ympyrän halkaisija)	mm		79	85	89	95	100
Kaapelin massa	kg/km		3500	4200	4700	5500	6300
TOIMITUSTIETOJA							
Vakiotoimituspituus	m		500	500	500	500	500
Toimituskela			K26	K26	K28	K28	K28
MEKAANISIA ARVOJA (3)							
Pienin sallittu taivutussäde asennusvedossa	vaihe kaapeli	m m	0,56 0,63	0,60 0,68	0,62 0,71	0,66 0,76	0,71 0,80
Pienin sallittu taivutussäde lopullisessa asennuksessa (4)	vaihe kaapeli	m m	0,39 0,44	0,42 0,48	0,43 0,50	0,46 0,53	0,49 0,56
Suurin sallittu asennusvetovoima vetosukalla		kN	4,3	6,8	8,3	8,5	8,5
Suurin sallittu asennusvetovoima vetopäällä		kN	14,3	20,0	20,0	20,0	20,0
SÄHKÖISIÄ ARVOJA (3)							
Vaihejohtimen maks. tasavirtaresistanssi	johdin 20°C	Ω/km	0,320	0,206	0,164	0,125	0,100
Vaihejohtimen vaihtovirtaresistanssi (1) (2)	johdin 65°C johdin 90°C	Ω/km Ω/km	0,38 0,41	0,25 0,27	0,20 0,21	0,15 0,16	0,12 0,13
Induktanssi vaihetta kohti (1)		mH/km	0,42	0,39	0,38	0,37	0,35
Käyttökapasitanssi (1)		μF/km	0,17	0,20	0,21	0,24	0,25
Varausvirta (1)		A/km	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4
Maasulkuvirta (1)		A/km	2,8	3,2	3,5	3,9	4,1
KUORMITETTAVUUS (3)							
Maassa (2)	johdin 65°C	A	235	300	330	385	435
Ilmassa (2)	johdin 65°C johdin 90°C	A A	230 280	300 370	345 425	400 490	460 565
TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (3)							
Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta	vaihejohdin (5) kosketussuoja (6)	kA kA	8,9 3,2	14,1 3,5	17,4 3,7	22,6 4,0	28,3 4,3

(1) Likiarvo

(2) Kosketussuojat kytketty yhteen yhteyden molemmissa päissä.

(3) Katso taulukkoarvojen lähtöolettamukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(4) Taivutus on tehtävä varovaisena ja tasaisena kertataivutuksena.

(5) Johtimen lämpötila on ennen oikosulkua 90°C ja oikosulun päättyessä 250°C.

(6) Kosketussuojan lämpötila on ennen oikosulkua 85°C ja oikosulun päättyessä 250°C.

Keskijännitekaapeleiden kylmäkutistevälineet

Prysmian Groupin kehittämä kylmäkutisteteknologia yksinkertaistaa asennusta ja tuo merkittäviä säästöjä energiaverkon rakentamiseen. Varusterunkoihin integroidut materiaalit ja komponentit pienentävät asennusvirheiden mahdollisuutta. Asennustyö ei vaadi lämmitystä, ei tulityölupaa eikä jälkivalvontaa. Luotettava kosketussuojan liitos takaa hyvän oikosulukestoisuuden. Tasalaatuinen, luotettava ja kestävä asennus.

Kylmäkutistevälineet sopivat kaikille Wiski®- ja P-Laser®-kaapeleille. Erinomainen soveltuvuus pohjosiin olosuhteisiin.

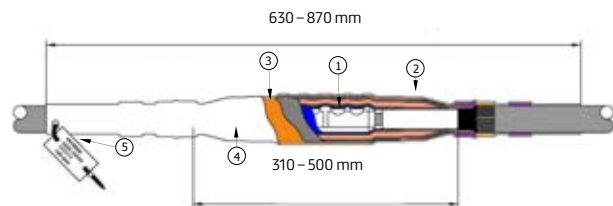


Kaapelivarusteet AHXAMK-W Wiski® 18/30 (36) kV -kaapelille



Elaspeed®-kylmäkutistejatkos

Elaspeed®-jatkoksessa kaikki kerrokset, materiaalit ja komponentit ovat valmiina tukiholkin päällä. Asennettaessa tukiholkki poistetaan ja jatkos kutistuu tiukasti kiinni kaapeliin. Lyhyt jatkos ei vaadi suurta asennustilaa. Elaspeed®-jatkos on mekaanisesti erittäin kestävä ja vesitiivis. EPDM-kuminen jatkos ei halkea eikä haurastu pitkän ajan kuluessa. Pakkaus sisältää kolmen vaiheen tarvikkeet momenttiruuvijatkosholkeilla.



1. Momenttiruuviholkki, mukana myös liimattava suojaava alumiiniteippi
2. Jatkosrunko (EPDM-kumia)
3. Kuparinen kosketussuojapalmikko
4. Jatkoksen ulkovaippa (EPDM-kumia)
5. Tunnistekyltti

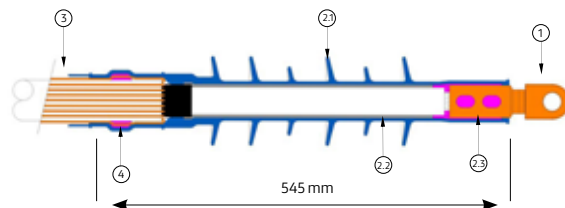


Coldfit® kylmäkutisteinen sisä- ja ulkopäätte

Päätteen pitkittäisen vesitiiviiden varmistavat kerrokset helpottavat ja nopeuttavat asennusta. Kaapelipäätteissä alumiinilaminaatin liitos on toteutettu tinatulla kuparisealla kontaktilevyllä, joka on valmiiksi hitsattu maadoituskuparipunokseen. Liitos tehdään puhtaasti alumiinisen kosketussuojan puolelle, eikä vaadi alumiinilaminaatin hiomista tai käsittelyä eikä sisällä maadoitusliitoksen ylimenovastusta heikentäviä liitoskohtia. Eristys- ja kentänohjausmateriaalina on EPDM, ulkopinta kosteutta hylkivää silikonia. Päätte on ladattu muoviselle spiraalinalauhutkelle. Spiraalinalauha poistetaan vetämällä, jolloin

päätte kutistuu kaapelin eristyksen päälle. Kaapelinkengän päälle tuleva tiivistysmassa on valmiiksi integroitu päätteen sisälle.

Pakkaus sisältää kolmen vaiheen tarvikkeet luotettavilla momenttiruuvikaapelikengillä.

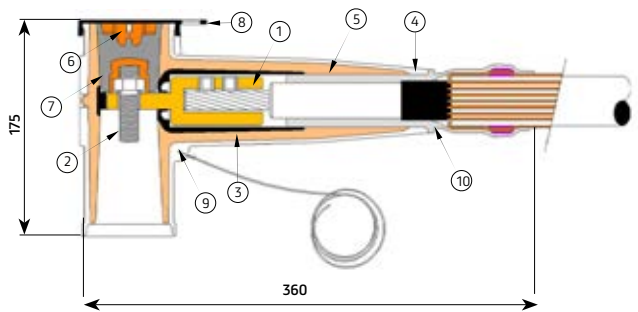


1. Momenttiruuvikaapelikengä
 2. Pääterunko
 3. Kaapelin Al-laminaatti
 4. Tiivistysmassa
- 2.1 Eristinlautanen
2.2 Kentänohjaus (EPDM-kumia)
2.3 Tiivistysmassa

Elascon® kosketussuojatut pistokepäätteet

Voidaan käyttää sisä- ja ulkotiloissa. Vahvarakenteinen ja irrotettavissa oleva pistokepäätte. Eristysmateriaalina on kestävä EPDM, jossa rakenteellisesti kolme kerrosta: sisällä valettu puolijohtava kerros, eristys ja päällä paksu valettu puolijohtava pinta, joka muodostaa turvallisesti maadoitetun pintakerroksen päätteen. Pakkaus sisältää kolmen vaiheen tarvikkeet momenttiruuvikaapelikengillä.

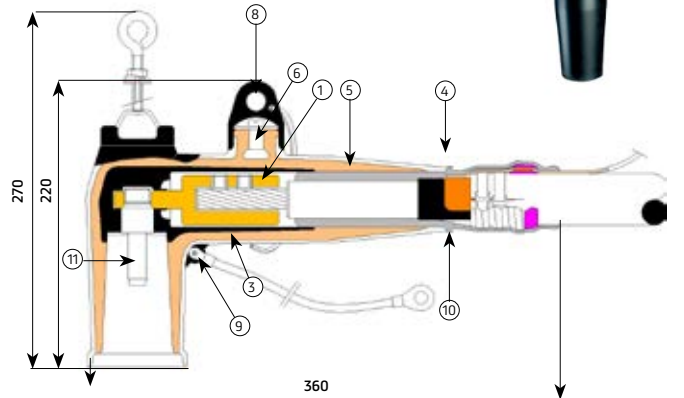
Elascon® 630A kulmapistokepäätte
kaapeleiden liittämiseen keskijännitekojeistoihin, joissa käytetään CENELEC C-tyyppin 630 A (M16) läpivientä.



1. Momenttiruuvikaapelikengä
2. M16-kiinnityspultti
3. Puolijohtava EPDM-kerros johdinliitoksen päällä
4. Puolijohtava EPDM-ulkokerros tekee pistokepäätteen ulkopinnasta kosketussuojatun



Elascon® 400A kulmapistokepäätte
kaapeleiden liittämiseen keskijännitekojeistoihin, joissa käytetään CENELEC B-tyyppin 400 A liukukosketin läpivientä.



5. Eristävä EPDM-kerros
6. Kapasitiivinen mittauspiste jännitteettömyyden todentamista varten
7. Eristetulppa
8. Puolijohtava EPDM-suojahattu
9. Kosketussuojatun pistokepäätteen rungon maadoituspiste
10. Kentänohjausadapteri mahdollistaa vaipan-ehyeysmittauksen
11. Liukukosketin

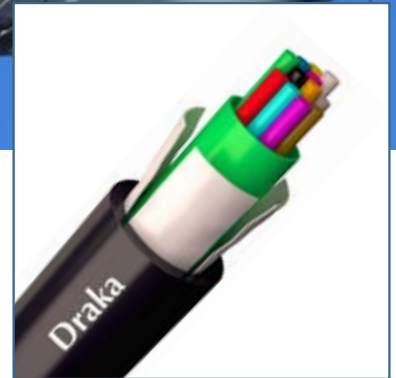


Sähkönumero	Prysmian koodi	Tuotenimike	Tuotekuvaus	Johdinkoko 36 kV [mm ²]	Halkaisija eristysksen päältä min-max [mm]
ELASPEED-JATKOS					
5206817	CFRAP43481	EPJM/EC-1C-36-H-T1-P3 C1.2 70/150	Kylmäkutistejatkos Elaseed (AHXAMK 70-150 mm ²)	70-150	24,4 - 35,4
5206818	CFRAP43482	EPJM/EC-1C-36-IP-T1-P3 C1.2 185/300	Kylmäkutistejatkos Elaseed (AHXAMK 185-300 mm ²)	185-300	27,8 - 40,6
5206819	CFRAP43522	EPJM/EC-1C-36-I-T1-P3 C1.2 400/630	Kylmäkutistejatkos Elaseed (AHXAMK 400-630 mm ²)	400-630	31,9 - 47,0
5206820	CFRAP43621	EPJM/EC-1C-36-J-T1-P3-V1.2 800	Kylmäkutistejatkos Elaseed (AHXAMK 800 mm ²)	800	45,0 - 65,0
COLDFIT-PÄÄTE					
5206890	CFRAP45743	CDTI/EC-1C-36-C-T1-P3 25/95	Kylmäkutistesisäpäätte Coldfit (AHXAMK-W 25-95 mm ²)	25-95	19,0 - 33,0
5206832	CFRAP45501	CDTI/EC-1C-36-G-T1-P3 120/240	Kylmäkutistesisäpäätte Coldfit (AHXAMK-W 120-240 mm ²)	120-240	27,5 - 47,5
5206833	CFRAP45500	CDTI/EC-1C-36-I-T1-P3 300/630	Kylmäkutistesisäpäätte Coldfit (AHXAMK-W 300-630 mm ²)	300-630	36,0 - 47,5
5206834	CFRAP45499	CDTI/EC-1C-36-J-T1-P3 800	Kylmäkutistesisäpäätte Coldfit (AHXAMK-W 800 mm ²)	800	36,0 - 65,0
5206891	CFRAP45744	CDTO/EC-1C-36-C-Nd-T1-P3 25/95	Kylmäkutisteulkopäätte Coldfit (AHXAMK-W 25-95 mm ²)	25-95	19,0 - 33,0
5206821	CFRAP45470	CDTO/EC-1C-36-G-Nd-T1-P3 120/240	Kylmäkutisteulkopäätte Coldfit (AHXAMK-W 120-240 mm ²)	120-240	27,5 - 47,5
5206822	CFRAP45469	CDTO/EC-1C-36-I-Nd-T1-P3 300/630	Kylmäkutisteulkopäätte Coldfit (AHXAMK-W 300-630 mm ²)	300-630	36,0 - 47,5
5206823	CFRAP45468	CDTO/EC-1C-36-J-Nd-T1-P3 800	Kylmäkutisteulkopäätte Coldfit (AHXAMK-W 800 mm ²)	800	36,0 - 65,0
630A ELASCON-PISTOKEPÄÄTE					
5206824	CFRAP44470	MSCEA/EC630-C-36-rD-T1-50/120 (X3)	630A Pistokepäätte Elascon (AHXAMK 50-120 mm ²)	50-120	22,7 - 33,1
5206825	CFRAP44471	MSCEA/EC630-C-36-rE-T1-150/185 (X3)	630A Pistokepäätte Elascon (AHXAMK 150-185 mm ²)	150-185	26,6 - 35,3
5206826	CFRAP44472	MSCEA/EC630-C-36-rF-T1-240/300 (X3)	630A Pistokepäätte Elascon (AHXAMK 240-300 mm ²)	240-300	30,5 - 40,6
1250 ELASCON-PISTOKEPÄÄTE					
5206892	CFRAP44739	TBCAX630-1250 C/Y-36-32-T1-B 400 (x3)	1250A Pistokepäätte AHXAMK-W 400 mm ²	400	34,0 - 42,5
5206827	CFRAP44724	TBCAX630-1250 C/Y-36-37-T1-B 500/630 (x3)	1250A Pistokepäätte AHXAMK-W 500-630 mm ²	500-630	39,0 - 48,5
5206828	CFRAP44725	TBCAL1250 C/Y-36-43-T1-B 800 (x3)	1250A Pistokepäätte AHXAMK-W 800 mm ²	800	46,0 - 54,0
5206829	CFRAP44717	TBCCX630-1250 Y/Y-36-32-T1-B 400 (x3)	1250A Pistokepäätte rinnakkaiskaapelille AHXAMK-W 400 mm ² (TBCAX;TBCAL)	400	34,0 - 42,5
5206830	CFRAP44718	TBCCX630-1250 Y/Y-36-37-T1-B 500/630 (x3)	1250A Pistokepäätte rinnakkaiskaapelille AHXAMK-W 500-630 mm ² (TBCAX;TBCAL)	500-630	39,0 - 48,5
5206858	CFRAP44726	TBCL 1250 Y/Y 36 43 T1 B 800 (x3)	1250A Pistokepäätte rinnakkaiskaapelille AHXAMK-W 800 mm ² (TBCAL)	800	46,0 - 54,0
5206859	CFRAP44727	TBCL1250 Y/Y 36 50 T1 B 1000 (x3)	1250A Pistokepäätte rinnakkaiskaapelille AHXAMK-W 1000 mm ² (TBCAL)	1000	53,0 - 59,0
400 A ELASCON-KULMAPISTOKEPÄÄTE					
5206831	CFRAP44690	MSCE/EC400-B-36-rD-T1-50/185 (x3)	400A Kulmapistokepäätte Elascon AHXAMK 36kV 50-185 mm ² ; 24kV 120-240mm ²	50-185	22,7 - 33,1

Valokaapelit ja tarvikkeet

Tuulivoimapuistossa yhteiskaivantoon voimakaa-
pelien kanssa soveltuu hyvin metallittomat, jyräsi-
suojatut maa- tai kanavavalokaapelit FYORMU FTTH,
FY2MRMU-FT ja FZORMU-SD.

Sähköasemalla valokuitu päätetään kytkentäkaapissa
RS4000 joko OPR-250 tai SRS4000 päätepaneelille.
Tuulivoimalan päässä kuitu päätetään Flexibox
päätekoteloon sopivalla kokoonpanolla.



FYORMU FTTH

Metalliton maavalokaapeli

Käyttö

Metalliton pienikokoinen maavalokaapeli jyräsi-
suojalla.

Soveltuu suoraan maahan asennettavaksi aauraamalla
sekä kanava-asennuksiin vetämällä tai paineilmalla
puhaltamalla. Voidaan asentaa yhteiskaivantoon voima-
kaapelien kanssa.

Laaja käyttölämpötila-alue.

Rakenne

Kuitu	Värjätty ColorLock ^{xs} -yksimuoto- kuitu tai taivutussietoinen BendBright- tai monimuotokuitu
Toisiopäällystys	Rasvatäytteinen muoviputki
Vetoelementti	Kerros lasikuituelementtejä
Vedenesto	Lasikuituelementeissä on vedenestomateriaalia

Vaippa

Yhtenäinen musta säänkestävä
PE-vaippa

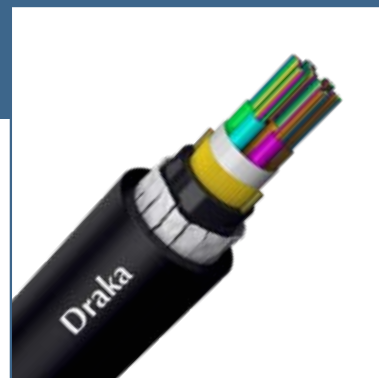
Käyttöominaisuudet

Standardi	IEC 60794-1 EN 50 173-1
Värijärjestelmä	FIN2012 (SM)
Maksimi vetovoima asennuksessa	4000 N
Lämpötila-alueet:	
Käyttö	-40... +70 °C
Kuljetus	-40... +60 °C
Varastointi	-40... +60 °C
Asennus	-15... +40 °C
Puristuslujuus	
Levy	4000 N/100 mm

Nimi	Halkaisija mm	Massa kg/km	Pakkauskela / Vakiopituus km	Taivutussäde veto / asennettu	Snro
4xSM BB	9,0	70	S10 / 2	180 / 90	0202195
6xSM BB	9,0	70	S10 / 2	180 / 90	0202194
8xSB BB	9,0	70	S10 / 2	180 / 90	0241931
12xSM BB	9,0	70	S10 / 2	180 / 90	0242856
24xSM BB	9,0	70	S10 / 2	180 / 90	0242862

FY2RMRMU-FT

Metalliton maavalokaapeli



Käyttö

Metalliton Flextube®-yleiskaapeli jyrksijäsuojalla.

Soveltuu suoraan maahan asennettavaksi auraamalla ja kanava-asennuksiin vetämällä tai paineilmalla puhaltamalla. Voidaan asentaa yhteiskaivantoon voimakaapeliin kanssa.

Kuiva vedenpitävä rakenne laajalle lämpötila-alueelle. Kestää jäätyvän maaperän aiheuttaman rasituksen. Kaapelin käsittely asennettaessa helppoa, Flextube-elementti voidaan avata ilman työkaluja.

Flextube®-rakenteen ansiosta kaapelissa on kuitujen kylkiottomahdollisuus, jopa yksittäinen kuitu voidaan ottaa ulos Flextube®-kuituelementistä.

Rakenne

Kuitu Värjätty ColorLock®_{XS} -yksimuotokuitu (ITU-T G.652.D)

Toisiopäällistys Joustava ja pehmeä värillinen Flextube®-elementti. Elementissä on 12 kuitua

Vedenesto Kuituelementtien ympärillä on vedenestomateriaalia

Sisävaippa PE-vaippa, repäisylanka alla

Vetoelementit

Kaksi lasikuitulujitteista muovilankaa sisävaipan sisällä ja kerros lasikuitua vaippojen välissä

Ulkovaippa

Yhtenäinen musta säänkestävä HDPE-vaippa, kaksi repäisy-lankaa alla

Ominaisuuksia

Standardi IEC 60794

Värijärjestelmä FIN2012

Min. taivutussäde vedettäessä 20 x kaapelin halkaisija

Min. taivutussäde asennettuna 10 x kaapelin halkaisija

Lämpötila-alueet:

Käyttö -40... +70 °C

Kuljetus -40... +70 °C

Varastointi -40... +70 °C

Asennus -15... +40 °C

Puristuslujuus:

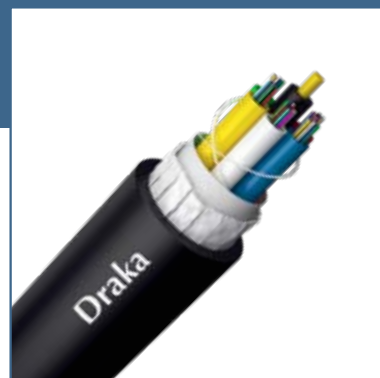
Levy 4000 N/100 mm

Toimitustietoja

Nimi	Halkaisija mm	Massa kg/km	Pakkausela / Vakiopituus km	Asennus-vetovoima N	Snro
2x12xSM	11,7	110	K16 / 6	3500	0241218
4x12xSM	11,7	110	K16 / 6	3500	0241219
8x12xSM	15,4	175	K20 / 6	5500	0241220
16x12xSM	17,1	220	K22 / 6	6500	0241221
24x12xSM	18,0	245	K20 / 4	7000	0241222
36x12xSM	20,3	315	K22 / 4	9000	0241223

FZORMU-SD

Kanavavalokaapeli



Käyttö

Metalliton jysijäsuojattu kaapeli soveltuu kanava-asennuksiin vetämällä tai paineilmalla puhaltamalla. Kaapelin kuitujen väliulosottomahdollisuus. Puolikuiva vedenpitävä rakenne laajalle lämpötila-alueelle.

Rakenne

Kuitu	Värjätty ColorLock® _{XS} -yksimuoto-kuitu (ITU-T G.652.D)
Toisiopäällystys	Rasvatäytteinen värillinen muoviputki (miniputki)
Täyte	Muovilanka
Keskielementti	Lasikuitulujitteinen muovitanko, joka on tarvittaessa päällystetty polyeteenillä
Kertaus	Miniputket (ja mahdolliset täytteet) ovat SZ-kerrattu keskielementin ympärille
Vedenesto	Kaapelisydämen ympärillä on pitkittäinen vedenestonauha
Vetoelementit	Lasikuituelementit
Ulkovaippa	Yhtenäinen musta säänkestävä HDPE-vaippa

Ominaisuuksia

Standardi	IEC 60794-3-10
Värijärjestelmä	FIN2012
Min. taivutussäde vedettäessä	20 x kaapelin halkaisija
Min. taivutussäde asennettuna	10 x kaapelin halkaisija
Lämpötila-alueet:	
Käyttö	-45... +60 °C
Kuljetus	-40... +60 °C
Varastointi	-40... +60 °C
Asennus	-15... +60 °C
Puristuslujuus:	
Levy	1500 N/100 mm

Toimitustietoja

Nimi	Halkaisija mm	Massa kg/km	Pakkauskela / Vakiopituus km	Asennus-vetovoima N	Snro
1x12xSM	10,3	85	K14 / 6	3000	0231431
2x12xSM	10,3	85	K14 / 6	3000	0231432
4x12xSM	10,3	85	K14 / 6	3000	0231434
8x12xSM	11,9	115	K16 / 6	4000	0231435
8x2x12xSM	13,9	155	K20 / 6	5000	0231436

Päätekotelo tuulivoimalaan

Päätekotelo soveltuu sisä- ja ulkokäyttöön ja sen kapasiteetti on riittävä, minimi 24 kuitua.

Flexibox päätekotelo

Modulaarinen päätekotelo seinäasennukseen sisä- ja ulkokäyttöön, IP55

- Jatkos soveltuu kaiken tyyppisille metallittomille kaapeleille: kerrattu ja keskiputkirakenne, Flextube, mikrokanavakaapeli ja puhalluskuitu.
- Maksimi 8 jatkoslevyä, 24 jatkoa/levy
- Kuidun varastoalue tarvittaessa
- Liitinkenttä SC- tai LC-adapttereille
- Irrotettava ja lukittava kansi
- Testattu IEC 60068-2 mukaan
- Kotelon väri valkoinen tai musta



Neljä pohjalevyversiota



Pohjalevy A 6x20 mm



Pohjalevy B Ovaali
ja 8x6



Pohjalevy C 2x25 mm
ja 8x6



Pohjalevy D

Päätepaneelit sähköasemille

Sähköasemalle saapuvat valokaapelit päätetään päätepaneeleille 19 tuuman kytkentäkaapissa.

Ristikytkentäpääte OPR-250

Yleiskäyttöinen ristikytkentäpääte 19" laitetelineeseen

- Sisältää jatkososan, liitinpaneelin sekä törmäyssuojana toimivan varastohyllyn optisille liitäntäkaapeleille.
- Kiinnityskulmien asemointia sekä varastohyllyn syvyyttä voidaan säätää portaattomasti asennustilanteiden mukaan. Kaapeleiden sisääntulo kotelon takaa.
- Maksimi kapasiteetti 48 kuidulle (SC-D, LC-D)
- Korkeus 60 mm (tilatarve 2U)

Snro	Nimi	Materiaali nro
7260532	ORP-250 SC ODF	XEXSC01664
7260664	ORP-250 SC-D ODF	XEXSC01665
7260886	ORP-250 LC ODF	XEXSC01923
7260534	ORP-250 ST/FC*D ODF	XEXSC01666



Peruskokoonpano:

- ORP-250 runko ja kansi sekä varastohylly.
- Pidikkeet kuitujatkossuojille.
- Adapterilevy 24:lle LC-D, SC, SC-D tai ST/FC*D-liitinadapterille.

Lisätarvikkeet:

Liitinadapterit, kuitujatkossuojat ja kuituhännät tilattava erikseen.

Ristikytkentäpääte SRS4000

Yleiskäyttöinen modulaarinen ristikytkentäpääte, joka soveltuu 19" / ETSI / ANSI -laitetelineeseen tai -kaappiin ja seinäasennuksiin.

- Moduilit: "Jatkos ja kytkentä", "Jatkos", "Kytchentä", "Varastohylly". Pääte voidaan varioida yksilöllisesti asiakkaan tarpeiden mukaan.
- Metallirunko, 3 kokoa: 1U, 2U ja 3U
- Maksimi kapasiteetti 96 kuidulle korkeudella 1U
- Kuitujen minimitaivutussäteen aktiivinen hallinta
- Testattu IEC 60068-2 mukaan



Tilaustiedot ja pakkauksen sisältö tuotteelle SRS4000 Ristikytkentäpäätepakkaus 96 kuidulle Sähkönumero 7276083

Jatkos ja kytkentämoduli, koko 1U, S4-H-067

1 kpl

• Tehdasasennetut kuituhännät 0,9 mm LC/APC G657A1 kuidulla ja 1,5 m pitkät

96 kpl

• Jatkoslevyt, 12 jatkoa per levy

8 kpl

• LC/APC liitinadapterit

96 kpl

• Kiinnityssarja laitetelineeseen

1 kpl

• ARS kaapelin kiinnityssarja

1 kpl

Kuitujatkossuojat 2,2 mm, 2 kpl 50 kappaleen pakettia XPESC00053

100 kpl

Kyt kentäkaapit sähköasemille

Sähköasemalla päätepaneelit ja verkon aktiivilaitteet sijoitetaan kyt kentäkaappiin.

Kyt kentäkaappi RS4000

Standardikokoinen 19" laitekaappi, joka soveltuu hyvin yhteen SORP- ja SRS4000-ristikyt kentäpaneelien ja muiden 19" paneelien kanssa.

- Mitat: leveys 900 mm, syvyys 300 mm ja kaksi eri korkeutta 42U ja 47U (2000 ja 2200 mm).
- Maksimikapasiteetti 1920 kuitua 42U-versiona ja 2160 kuitua 47U-versiona.

Tilaustiedot

Tuotenumero	Koko
XEXSC02726	(42U) 2000x900x300
XEXSC02727	(47U) 2200x900x300

Kyt kentäkaappi RS4000 toimitetaan koottuna, sisältäen sivupaneelit, läpinäkyvät lukittavat ovet, 4 kaapeli-kiinnikettä ja 11 istukkaa kyt kentäkaapelien hallintaan.



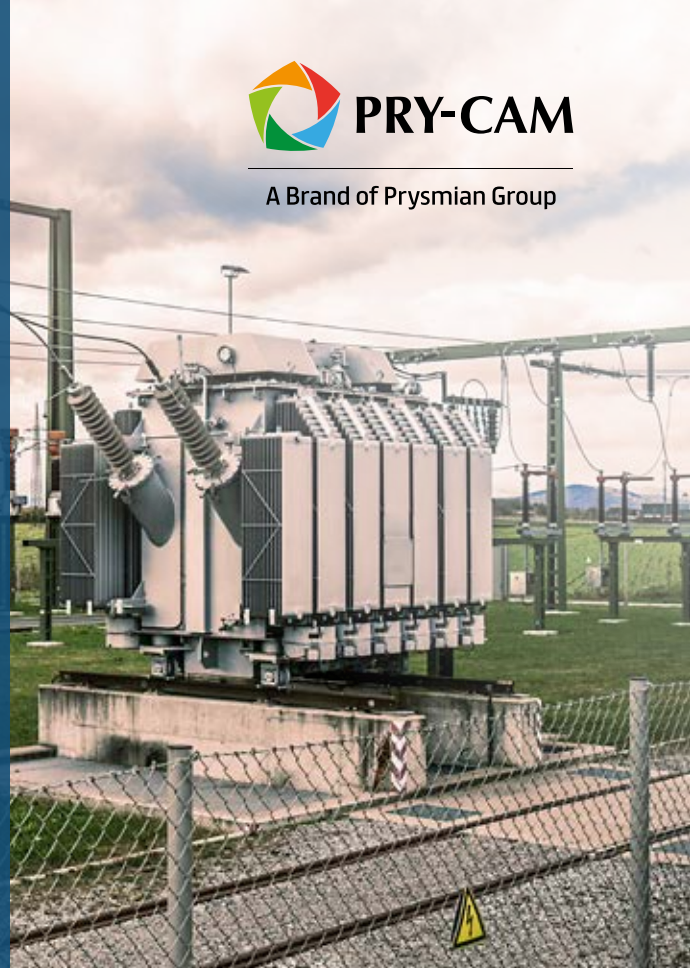
HUOM. Kuvassa vain osa kaapin sisäelementeistä.

PRY-CAM™ mittaa verkon kunnan helposti, nopeasti ja turvallisesti ilman käyttökatkoja.

Nopea, turvallinen ja langaton PRY-CAM™-mittaus helpottaa sähköjärjestelmien sekä niiden asennuksen ja käyttöönoton laadunvalvontaa sekä kunnossapitoa. Osittaispurkauksia mittaava menetelmä havaitsee verkon vauriot ennen kuin niistä aiheutuu haittaa sähköjakelulle. Verkon, komponentin, sähkömoottorin tai -generaattorin toimintaa ei tarvitse keskeyttää mittalaitteiden asennuksen tai mittauksen vuoksi.

Mittaustulokset on helppo kerätä PRY-CAM™ Cloud -pilvipalveluun. Raportointi ja vika-analyysit auttavat korjaustöiden ja niiden ajoituksen suunnittelussa sekä välttämään yllättävät ja kalliit ongelmatilanteet ja keskeytykset.

Järjestelmän käyttö ei vaadi aiempaa kokemusta, ja mittauksille on saatavilla asiantuntijan lausunto ja tuki. Tarjoamme myös koulutusta. Valitse oma järjestelmä tai mittaus ja analysointi kokonaan palveluna.



Kevyt, kannettava PRY-CAM™ Portable

PRY-CAM™ Portable mahdollistaa sähköjärjestelmän käytönaikaisen, tarkan ja luotettavan osittaispurkausmittauksen sekä tulosten analysoinnin. Mittaus ei vaadi galvaanista yhteyttä testattavaan komponenttiin, mikä parantaa mittauksia suorittavan henkilöstön työturvallisuutta. Helppo ja turvallinen käyttää, mittauksen tekeminen on vaivatonta, ja laite kulkee mukana selkärepussa.



Sähköjärjestelmän käytönaikainen kunnanvalvonta



Kiinteästi asennettava, itsenäisesti toimiva PRY-CAM™ Grids tilapäiseen tai jatkuvaan mittaukseen.

Laite kerää mittaustuloksia PD-antureilta (Partial Discharge), analysoi ja tallentaa tulokset sekä hälyttää poikkeamista. Huollon tai korjauksen tarve havaitaan hyvissä ajoin. Soveltuu osittaispurkauksen ja lämpötilan mittaukseen. Verkon tai laitteen toimintaa ei tarvitse mittauksen vuoksi keskeyttää. Helppo ja nopea asentaa.



Anturi osittaispurkauksen tilapäiseen tai jatkuvaan mittaukseen.

Laite on helppo kiinnittää mittaushetken pinnalle tai läheisyyteen. Aktiivinen anturi vahvistaa signaalin, mikä lisää mittausherkkyyttä ja eliminoi ulkoisia häiriöitä. Anturi soveltuu muun muassa kaapeleiden, jatkosten, päätteiden, muuntajien, AC- ja DC-suurjänniteverkkojen, sähkömoottoreiden ja generaattoreiden mittauksiin.

ALESEA tuo kaapelikelat näkyviin

ALESEA – lisäarvoa parhaimmillaan.

Reaaliaikainen kelojen ja kaapeli- määrien seuranta verkkopalveluna

Prysmian Groupin ALESEA-palvelun avulla tarkistat helposti verkkoportaalista, missä kaapelikelasi ovat ja kuinka paljon niissä on vielä kaapelia. Voit seurata kelojen kulkua määränpäähensä ja saada tästä kaikes-ta ajantasaista raportointia. Pystyt suunnittelemaan varastotarpeet etukäteen ja mittaroimaan kohteiden toteutusta. Räättelöidyn käyttöopastuksen ja asian-tuntijoidemme avulla saat täyden hyödyn ALESEA-palvelusta.



KELOJEN SIJAINTI



KAAPELITILANTEEN SEURANTA



KELAOMAISUUDEN TURVALLISUUS
JA JÄLJITETTÄVYYS



TOIMITUSTEN JA VARASTOTILANTEEN
SEURANTA



ENNAKOIVA VARASTOSUUNNITTELU



TEHOKKUUDEN JA LAADUN ARVIOINTI

Kaapelikelat

Kaapelin kuljetus tapahtuu useimmiten kelalla. Kelan vahingoittuessa myös kaapeli voi vahingoit-tua. Pahimmassa tapauksessa vika voi tulla ilmi vasta asennuksen jälkeen, jolloin korjaus tulee hyvin kalliiksi. Tästä syystä on erityisen tärkeää, että keloja käsitellään oikein ja huolellisesti.

- pidä kela aina pystyssä ja pyöritä nuolen suuntaan
- nosta kela oikeilla tavoilla
- tue kelat oikein ja vältä niiden pinoamista
- kiinnitä kuljetettavat kelat tukevasti
- älä pudota keloja

Enemmän tietoa kelojen käsittelystä sekä palautusohjeet, -paikat ja -ehdot löytyvät kotisivuiltamme: fi.prysmiangroup.com/kaapelikelat.





© Prysmian Group 2023. Kaikki oikeudet pidätetään.

Tämän asiakirjan sisältämää tietoa ei saa kopioida tai käyttää missään muodossa osaksi tai kokonaan ilman Prysmian Groupin kirjallista lupaa. Informaation uskotaan olevan ajan tasalla julkaisuajankohtana. Prysmian Group pidättää itselleen oikeuden korjata asiakirjan sisältämää tietoa ilman erillistä ilmoitusta.

3. 2023

PRYSMIAN GROUP FINLAND OY

Pääkonttori ja Pikkalan tehtaat

Kaapelitie 68
02490 Pikkala

PL 13
02401 Kirkkonummi

Puhelin 010 5661
Sähköpostiosoitteet: etunimi.sukunimi@prysmiangroup.com

prysmiangroup.fi

Oulun tehtaat

Johdintie 5
90620 Oulu

PL 269
90651 Oulu

Prysmian
Group