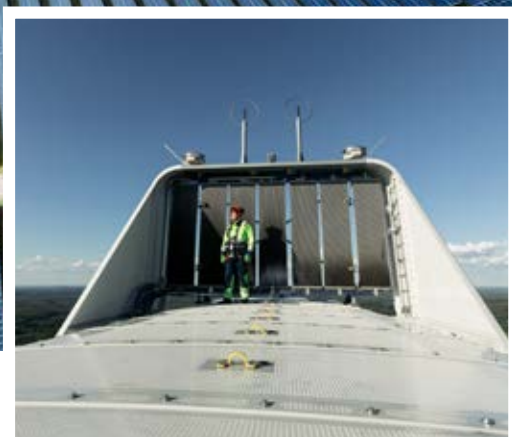




# Tuuli- ja aurinkopuistojen kaapeliratkaisut

Luotettavat, yhteensopivat kaapeliratkaisut yhdeltä toimittajalta



Kuva: Ilmatar Energy Oy

## Energiaa tuulesta, energiaa auringosta – kaikki kaapelit ja tarvikkeet yhdeltä kumppanilta

Vastatakseen jatkuvasti kasvavaan sähkötarpeeseen ja ilmastotavoitteisiin maailma siirtyy yhä enemmän kestävästi tuotettuun tuuli- ja aurinkoenergiaan. Prysmianin laaja kaapeleiden ja kaapelivarusteiden valikoima kattaa kaikki uusiutuvan energian tuotantoon tarvittavat kaapelijärjestelmät. Suomen vaihteleviin ilmasto-olosuhteisiin kehitetyt vesitiiviit ja tuotekehitysprosessin aikana kovissa testeissä koestetut ja sertfioidut kaapelit ovat luotettava investointi, kun kaapelijärjestelmältä edellytetään toimintavarmuutta vuosikymmeniksi eteenpäin.

### Laadusta emme koskaan tingi

Prysmian Finland edeltäjiineen on valmistanut Suomessa asennus-, voima- ja tiedonsiirtokaapeleita jo yli 110 vuotta. Vuosikymmenien kokemuksen ja asiantuntemuksen kautta tuotteidemme tekniset ominaisuudet ja laadunvalvontaprosessit on hiottu huippuunsa. Energiaverkon rakentamisessa 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 kaapelivarusteet 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 vältetään rakentamisen viivästyksiltä ja ylimääräiseltä varastoinnilla.

## Vastuullista verkonrakennusta

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

Prysmian on toistuvasti saavuttanut alansa vastuullisimman toimijan aseman Dow Jones Sustainability Indexin listauksessa sähkötekniikan yritysten sarjassa ja on toistaiseksi ainoa listaukseen hyväksytty kaapelivalmistaja. Olemme siitä ylpeitä. Samalla se innostaa meitä entistä kunnianhimoisempaan vastuullisuuteen kaikilla toimintamme alueilla.

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

## Luotettava toimittaja tuhansissa projekteissa

Prysmian on toimittanut merikaapeleita sekä kokonaisia järjestelmiä tuuli- ja aurinkopuistoihin jo vuosikymmenien ajan. Suomen ja muiden Pohjoismaiden lisäksi kaapelijärjestelmiämme on useissa merkittävässä Pohjanmeren ja Englannin tuuli- ja aurinkopuistohankkeissa.

Prysmian on maailman johtava merikaapelien ja kaapelijärjestelmien toimittaja merituulipuistoihin. Yhtiön Pikkan tehdas on konsernin kansainvälinen osaamiskeskus merikaapeleissa.

Seuraavilla sivuilla esittelemme tuotteitamme erityisesti maatuulipuistojen ja aurinkopuistojen kaapelointiin.



# Entistä suuremmat ja tehokkaammat tuulipuistot vaativat huipputeknologiaa

Tuulivoima on vakiinnuttanut asemansa merkittävänä sähköntuotantomuotona ja sen osuus Suomen sähkön-tuotannosta on kasvanut viime vuosina merkittävästi. Tämä kehitys tukee Suomen pyrkimyksiä kohti hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä.

Tuulivoima on sääriippuvainen energian muoto. Varsinainen tuotanto eli tuulimyllyt sijaitsevat erillään sähkön kuluttajista. Tuulivoiman liittäminen sähköverkkoon vaatii uudenlaisia ratkaisuja.

Tuulipuiston kaapelointi voidaan toteuttaa kahdella tavalla: yhdistämällä kukin voimala omalla kaapelilla sähköasemalle tai kytkemällä useita voimaloita ketjuun.

Tuulipuiston kaapelijärjestelmän on kestävä aikaa ja vaativiakin ympäristöolosuhteita. Tuulivoimalan käyttöikä on useita vuosikymmeniä.



# Kestävät kaapeliratkaisut aurinkovoiman tuotantoketjuun

Aurinkosähkövoiman tuotantokustannukset ovat laske-  
neet merkittävästi viime vuosina, mikä on parantanut  
sen kilpailukykyä. Aurinkovoiman osuus Suomessa on  
lähtenyt nopeaan kasvuun, ja uusia hankkeita on vireillä  
runsaasti. Aurinko- ja tuulivoima täydentävät toisiaan  
hyvin kausivaihteluiden ansiosta.

Valikoimamme kattaa yhteensopivat kaapelit ja tarvik-  
keet aurinkovoiman rakentajille, kehittäjille, tuottajille ja  
aurinkopaneelivalmistajille – kaiken kokoisiin asennusym-  
päristöihin pienistä kohteista aina laajoihin aurinkosähkö-  
puistoihin.

Suomessa valmistettu DC-puolen PRYSOLAR-kaapeli kes-  
tää voimakasta UV-säteilyä ja äärimmäisiä sääolosuhteita.  
TECSUN-aurinkopaneelikaapeli on niin ikään suunniteltu  
äärimmäisiin sääolosuhteisiin ja se soveltuu myös suoraan  
maahan asennettavaksi.

TECSUN on markkinoiden ainoa VDE-sertifioitu kaapeli-  
tuote, jota on asennettu maailmalla vuodesta 2003  
lähtien yli miljoona kilometriä ilman yhtäkään teknistä  
takuureklamaatiota.

## Sisältö

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Suurjännitekaapelit .....                              | 10 |
| 2 | Suurjännitevarusteet .....                             | 14 |
| 3 | Avojohtimet .....                                      | 18 |
| 4 | Keskijännitekaapelit, 20 kV ja 30 kV .....             | 22 |
| 5 | Keskijännitevarusteet .....                            | 32 |
| 6 | Aurinkojärjestelmäkaapelit<br>Tecsun ja Prysolar ..... | 34 |
| 7 | Voimakaapelit 1 kV ja 3 kV .....                       | 38 |
| 8 | Valokaapelit ja tarvikkeet .....                       | 44 |

|  |    |
|--|----|
| Yleistä tuotetietoa .....              | 6  |
| PRY-CAM – verkon kunnonmittaus .....   | 50 |
| Alesea – kaapelikelojen seuranta ..... | 51 |



# Yleistä tuotetietoa

## Yleiset tekniset tiedot

### Johtimen suurin sallittu lämpötila

Tuotesivuilla on ilmoitettu johtimen suurin sallittu lämpötila jatkuvassa käytössä ja lyhytkestoisessa vika-tilanteessa.

### 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 lämpöaika-vakio voi olla jopa 30 h.

### Mekaaniset arvot

#### Pienin sallittu taivutussäde

Pienimmät sallitut taivutussäteet asennusvedon aikana on annettu tuotesivuilla.

Lopullisessa asennuksessa voidaan käyttää pienempää taivutussädettä edellyttäen, että taivutus tehdään varovaisena 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 kaapelin terminen oikosulkukestoisuus vika-tilanteessa, jonka kestoaika on 0,2–5 s, voidaan haluttu arvo laskea ilmoitetun termisen 1 s oikosulkuvirran perusteella seuraavan yhtälön avulla:

$$I_t = \frac{I_{1s}}{\sqrt{t}}$$

missä

$I_{1s}$  = terminen 1 s oikosulkuvirta (kA)

$t$  = oikosulun kesto (s)

### Dynaaminen oikosulkukestoisuus

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

Oikosulkuhetkellä suurimmat vaikuttavat voimat määrää syysoikosulkuvirta, 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 metrimerkin. Wiski® ja WiskiPlain® kolmivaihekaapeleissa on vaihetunnistus.

## 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 tuotesivuilla 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

Käyttökapasitanssiarvot 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 nimellijännite
- 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 ylikuormitumisen. 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/m<sup>2</sup>.

## **Varusteet, toimitus ja asennus**

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

Tuotesivuilla on annettu kaapelien ja johtimien vakiotoimituspituus sekä vakiotoimituspakkaus.

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

Prysmianin käyttämien kelojen mitta- ja painotiedot sekä kelojen käsittely- sekä palautusohjeet löytyvät kotisivuiltamme.

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

# Kuormitettavuus

## Lähtöoletukset

- Suurin sallittu johtimen jatkuva käyttölämpötila
  - PEX-eristeiset kaapelit 65 ja 90 °C
  - Alumiiniset ja teräsvahvisteiset avojohtimet 80 °C
- Yksijohdinkaapelien vapaa välimatka
  - tasossa: kaapelien ulkohalkaisija
  - kolmiossa: kaapelit koskettavat toisiaan
- 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.
- Ilma-asennuksessa
  - ympäröivän ilman lämpötila 25 °C
- 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 kaapelien 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 LÄMPÖ-RESISTIIVISYYS 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

| JOHDIN-LÄMPÖTILA °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 |

## Kaapelien suojalaattojen ja -kourujen vaikutus

| SUOJAUSTAPA  | KORJAUSKERROIN |
|--|----------------|
| Betoni- tai tiililaatta yli 10 cm kaapelien yläpuolella hyvin tiivistetyssä hiekkamaassa | 1,00           |
| Tiiliskivet joka puolella kaapelien suojana, välit täytetty tiiviisti hiekillä           | 0,90           |
| Betonikouru kaapelien päällä, kourun ja kaapelien välissä tiivis hiekka                  | 0,90           |
| Betoni- tai muovikouru kaapelien päällä, kaapelien 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, auringonvaloa ja käsittelyä ulko-olosuhteissa. Ulkokaapelit voidaan jakaa myös asennuspaikan mukaan kanava-, maa-, vesistö- ja ilmakaapeleihin.

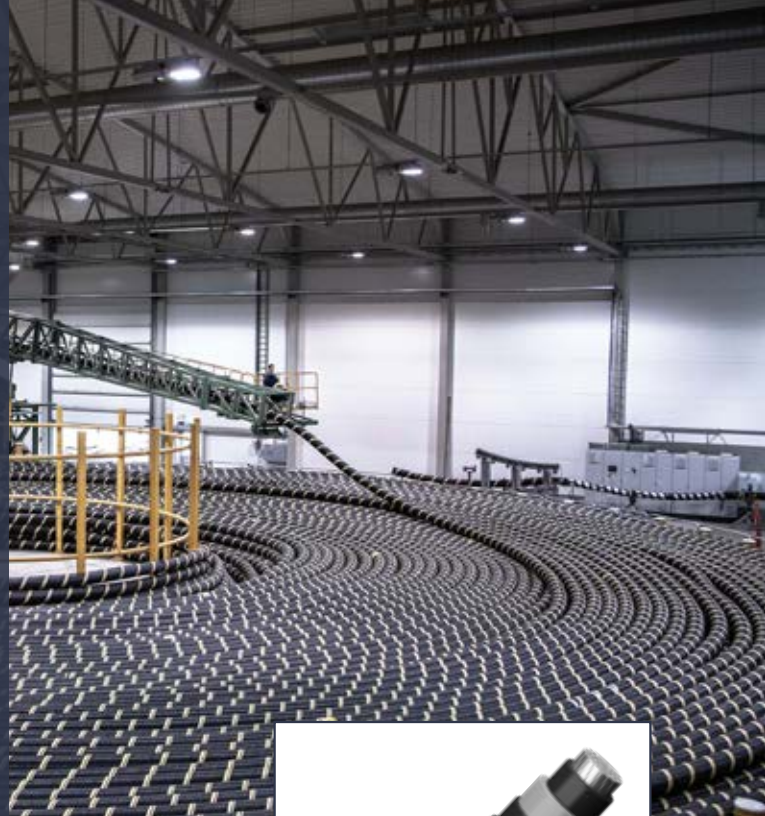
Tuulivoimapuistossa yksittäisten tuulivoimaloiden hallintaan valokuituverkko on tehokkain tapa. Valokuitu on immuuni sähköisille häiriöille. Metalliton valokaapeli soveltuu erinomaisesti asennettavaksi samaan kaivantoon voimakaapelien kanssa ilman maadoitustarvetta, joko suoraan maahan tai putkeen asennettuna.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



# 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

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Johdin</b>      | Vesitiivis pyöreä tai pyöreä sektori-rakenteinen tiivistetty alumiinijohdin |
| <b>Johdinsuoja</b> | Puolijohtava muovi  |
| <b>Eristys</b>     | PEX-muovi   |
| <b>Hohtosuoja</b>  | 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<br>1x300Al/35Cu<br>110 kV | AHXCHBMK-W<br>1x500Al/35Cu<br>110 kV | AHXCHBMK-W<br>1x800Al/35Cu<br>110 kV | AHXCHBMK-W<br>1x1200Al/35Cu<br>110 kV | AHXCHBMK-W<br>1x1600Al/35Cu<br>110 kV | AHXCHBMK-W<br>1x2000Al/35Cu<br>110 kV |        |        |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------|--------|
| Sähkönumero  | 0624441                              | 0624442                              | 0624443                              | 0624444                               | 0624296                               | 0624297                               |        |        |
| <b>RAKENNETIETOJA (1)</b>  |                                      |                                      |                                      |                                       |                                       |                                       |        |        |
| 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  |        |
| <b>MEKAANISIA ARVOJA (3)</b>                                     |                                      |                                      |                                      |                                       |                                       |                                       |        |        |
| 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     |        |
| <b>SÄHKÖISIÄ ARVOJA (3)</b>                                      |                                      |                                      |                                      |                                       |                                       |                                       |        |        |
| Vaihejohtimen maks. tasavirtaresistanssi                         | johdin 20°C                          | Ω/km                                 | 0,100                                | 0,0605                                | 0,0367                                | 0,0247                                | 0,0186 | 0,0149 |
| Vaihejohtimen vaihtovirtaresistanssi (2)<br>• 3 kaapelia tasossa | 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  |
| • 3 kaapelia kolmiossa   | 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)<br>• 3 kaapelia tasossa           |                                      | mH/km                                | 0,62                                 | 0,60                                  | 0,56                                  | 0,54                                  | 0,52   | 0,51   |
|  | • 3 kaapelia kolmiossa               | mH/km                                | 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   |
| <b>KUORMITETTAVUUS (3)</b>                                       |                                      |                                      |                                      |                                       |                                       |                                       |        |        |
| Maassa<br>• 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<br>• 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<br>• 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<br>• 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<br>• 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<br>• 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   |
| <b>TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (3)</b>                          |                                      |                                      |                                      |                                       |                                       |                                       |        |        |
| Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta                        | vaihejohdin (6)                      | kA                                   | 28,3                                 | 47,2                                  | 75,6                                  | 113                                   | 151    | 189    |
|  | kosketussuoja (7)(8)                 | 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  
voimakaaapeli



## 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 = kaaapeli on pituus- ja poikittaissuuntaan vesitiivis

## STANDARDIT

SFS 5702  
HD 632-5F  
IEC 60840

## TULLIKOODI

8544 60 90

## OMINAISUUDET

| TUOTTEEN NIMI  | AHXLK-W<br>1x300 110 kV                                  | AHXLK-W<br>1x500 110 kV | AHXLK-W<br>1x800 110 kV | AHXLK-W<br>1x1200 110 kV | AHXLK-W<br>1x1600 110 kV | AHXLK-W<br>1x2000 110 kV | AHXLK-W<br>1x2500 110 kV |        |        |
|--|--|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|--------|
| Sähkönumero  | 0624417  | 0624418                 | 0624419                 | 0624421                  | 0624298                  | 0624299                  | 0658500                  |        |        |
| <b>RAKENNETIETOJA (1)</b>                                  |  |                         |                         |                          |                          |                          |                          |        |        |
| Johtimen halkaisija  | mm   | 20,3                    | 26,0                    | 33,4                     | 40,8                     | 49,0                     | 55,2                     | 61,0   |        |
| Kosketussuojan ulkohalkaisija                              | mm   | 63                      | 69                      | 75                       | 83                       | 92                       | 99                       | 104    |        |
| Kaapelin ulkohalkaisija                                    | mm   | 70                      | 77                      | 83                       | 92                       | 101                      | 108                      | 114    |        |
| Kaapelin massa   | kg/km  | 8400                    | 10000                   | 12000                    | 15000                    | 18000                    | 20000                    | 23500  |        |
| <b>MEKAANISIA ARVOJA (3)</b>                               |  |                         |                         |                          |                          |                          |                          |        |        |
| 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     |        |
| <b>SÄHKÖISIÄ ARVOJA (3)</b>                                |  |                         |                         |                          |                          |                          |                          |        |        |
| Vaihejohtimen maks. tasavirtaresistanssi                   | johdin 20°C  | Ω/km                    | 0,100                   | 0,0605                   | 0,0367                   | 0,0247                   | 0,0186                   | 0,0149 | 0,0119 |
| Vaihejohtimen vaihtovirtaresistanssi (2)                   | johdin 65°C<br>johdin 90°C<br>johdin 65°C<br>johdin 90°C | Ω/km                    | 0,15                    | 0,10                     | 0,073                    | 0,064                    | 0,056                    | 0,055  | 0,054  |
| • 3 kaapelia tasossa                                       |  | Ω/km                    | 0,15                    | 0,11                     | 0,075                    | 0,065                    | 0,057                    | 0,055  | 0,054  |
| • 3 kaapelia kolmiossa                                     |  | Ω/km                    | 0,13                    | 0,080                    | 0,053                    | 0,041                    | 0,031                    | 0,027  | 0,025  |
|  |  | Ω/km                    | 0,14                    | 0,085                    | 0,056                    | 0,043                    | 0,032                    | 0,028  | 0,025  |
| Kosketussuojan tasavirtaresistanssi (1)                    | kosketussuoja 20°C                                       | Ω/km                    | 0,60                    | 0,52                     | 0,45                     | 0,38                     | 0,33                     | 0,31   | 0,27   |
| Induktanssi vaihetta kohti (1)                             | • 3 kaapelia tasossa<br>• 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   | 0,36   |
| Varausvirta (1)  |  | A/km                    | 3,2                     | 3,6                      | 4,5                      | 5,2                      | 6,2                      | 6,8    | 7,1    |
| Maasulkuvirta (1)  |  | A/km                    | 9,6                     | 10,7                     | 13,6                     | 15,7                     | 18,6                     | 20,4   | 21,4   |
| <b>KUORMITETTAVUUS (3)</b>                                 |  |                         |                         |                          |                          |                          |                          |        |        |
| Maassa   | johdin 65°C (5)  | A                       | 425                     | 565                      | 740                      | 900                      | 1100                     | 1245   | 1395   |
|  | • 3 kaapelia tasossa                                     | johdin 65°C (2)         | A                       | 400                      | 500                      | 605                      | 670                      | 730    | 755    |
| Maassa   | johdin 65°C (5)  | A                       | 410                     | 540                      | 700                      | 840                      | 1020                     | 1130   | 1260   |
|  | • 3 kaapelia kolmiossa                                   | johdin 65°C (2)         | A                       | 405                      | 530                      | 670                      | 780                      | 930    | 1010   |
| Ilmassa  | johdin 65°C (5)  | A                       | 515                     | 695                      | 945                      | 1180                     | 1490                     | 1710   | 1925   |
|  | • 3 kaapelia tasossa                                     | johdin 65°C (2)         | A                       | 485                      | 625                      | 785                      | 895                      | 1015   | 1080   |
| Ilmassa  | johdin 65°C (5)  | A                       | 465                     | 625                      | 840                      | 1040                     | 1310                     | 1495   | 1670   |
|  | • 3 kaapelia kolmiossa                                   | johdin 65°C (2)         | A                       | 460                      | 615                      | 810                      | 980                      | 1215   | 1365   |
| Ilmassa  | johdin 90°C (5)  | A                       | 640                     | 870                      | 1180                     | 1490                     | 1875                     | 2150   | 2430   |
|  | • 3 kaapelia tasossa                                     | johdin 90°C (2)         | A                       | 610                      | 795                      | 1010                     | 1160                     | 1325   | 1420   |
| Ilmassa  | johdin 90°C (5)  | A                       | 585                     | 790                      | 1060                     | 1320                     | 1650                     | 1885   | 2115   |
|  | • 3 kaapelia kolmiossa                                   | johdin 90°C (2)         | A                       | 580                      | 780                      | 1030                     | 1260                     | 1550   | 1750   |
| <b>TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (3)</b>                    |  |                         |                         |                          |                          |                          |                          |        |        |
| 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   | 22,8   |

(1) Likiarvo

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

(3) Katso taulukkoarvojen lähtöoletukset 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).

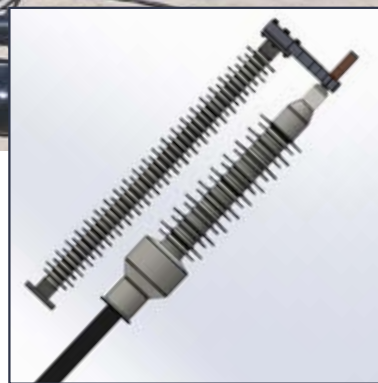
(6) Johtimen lämpötila on ennen oikosulkua 90°C ja oikosulun päättyessä 250°C.

(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-ulkopäätte FD-123 ja FD-123-X

### KÄYTTÖ

Suurjännitekaapelin liittämiseen ilmaeristeisiin rakenteisiin tai avojohtoihin.

### KÄYTTÖALUE

Alumiini- tai kuparijohdin 240–2000 mm<sup>2</sup> \*)  
(pyöreä sekä sektorirakenteinen)

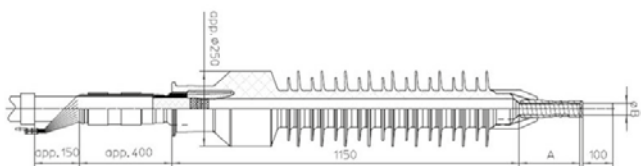
\*) 2000 mm<sup>2</sup> vain FD-123-X

### RAKENNE

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

### PERUSOMINAISUUDET

- Täysin kuiva esiasennettu ulkopäätte.
- 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)

Asennuslämpötila 0 °C – +40 °C

Käyttölämpötila -60 °C – +50 °C

### VARASTOINTI

Varastoitava kosteudelta suojattuna sääsuojuksessa tai sisätiloissa.

### TUENTA

Päätte tarvitsee yläpuolisen tuennan sekä kaapeli-kiinnikkeet päätteen alapuolelle.

Tukieristin saatavilla erikseen.

| JOHTIMEN POIKKIPINTA-ALA [mm <sup>2</sup> ] | 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 mm<sup>2</sup>  
(pyöreä tai sektorirakenteinen)

Kaapelieristyksen enimmäishalkaisija  
(valmisteltuna) 100 mm

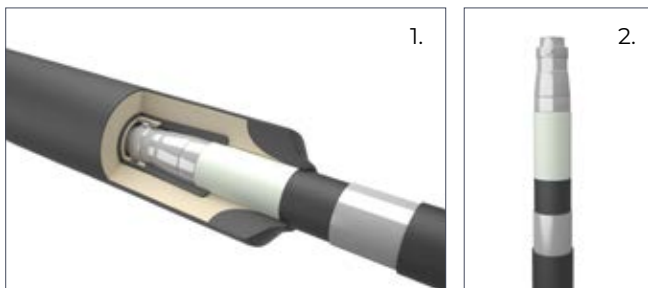
## RAKENNE

### 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 liitänä.

Kytkenät mahdollisia eri johdinkokojen välillä (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 sääsuojuksessa tai sisätiloissa.

# 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 <sup>2</sup> |

## 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.

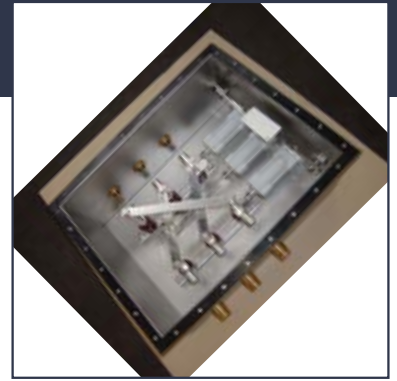
## KÄYTTÖALUE

|                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| Maadoituskaapelin johtimen materiaali | hehkutettu kupari      |
| Maadoituskaapelin poikkipinta         | 95–300 mm <sup>2</sup> |

## RAKENNE

- Ruostumattomasta teräksestä valmistettu kotelo, IP66
- Neljä vesitiivistä sisäänvientiä eristetyille kaapeleille
- Neljä kaapelikengää
- 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 mm<sup>2</sup>

## 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

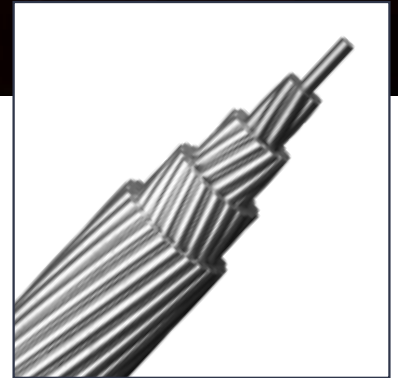
Vain sertifioidut asentajat (koulutus saatavilla)

Asennustemperatuurialue 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  |                   | 54                      | 54                      | 30                      |       |
|  | lankahalkaisija | mm                | 2,68                    | 3,65                    | 2,12                    |       |
|  | poikkipinta     | mm <sup>2</sup>   | 305                     | 565                     | 106                     |       |
|  | massa (5)       | kg/km             | 842                     | 1562                    | 293                     |       |
| Teräs  | lankalukumäärä  |                   | 7                       | 19                      | 7                       |       |
|  | lankahalkaisija | mm                | 2,68                    | 2,19                    | 2,12                    |       |
|  | poikkipinta     | mm <sup>2</sup>   | 39,5                    | 71,6                    | 24,7                    |       |
|  | massa (5)       | kg/km             | 309                     | 561                     | 193                     |       |
| Johdin   | lankalukumäärä  |                   | 61                      | 73                      | 37                      |       |
|  | halkaisija      | mm                | 24,1                    | 32,9                    | 14,8                    |       |
|  | poikkipinta     | mm <sup>2</sup>   | 344                     | 637                     | 131                     |       |
|  | massa (5)       | kg/km             | 1151                    | 2123                    | 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 <sup>2</sup> | 50 000                  | 46 000                  | 66 000                  |       |
| Johtimen loppukimmomoduli                                  |                 | N/mm <sup>2</sup> | 67 000                  | 63 000                  | 78 000                  |       |
| Johtimen lämpöpitenemäkerroin                              |                 | 1/K               | 19,3 x 10 <sup>-6</sup> | 19,3 x 10 <sup>-6</sup> | 17,8 x 10 <sup>-6</sup> |       |
| 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.

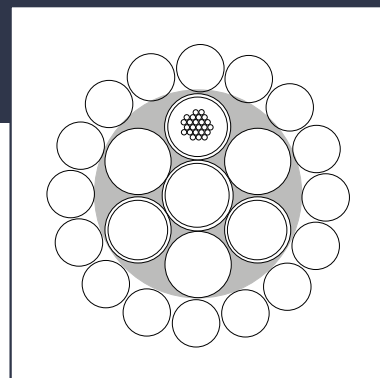
(4) Johtimen lämpötila on ennen oikosulkua 40°C ja oikosulun päättyessä 200°C.

(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 sanoista 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 yrityksille.

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

· jatkuvassa käytössä 70 °C

### RAKENNE

**Keskusköysi** Alumiinilla päällystetty teräslanka

**Kuidut** 48 kuitua hermeettisessä putkessa

### Putki

Ruostumatonta terästä, täytetty vedenestoaineella

### Armeeraus

Kaksi kerrosta: alumiiniseoslangat ja alumiinilla päällystetyt teräslangat

### STANDARDIT

IEC/EN 60794

IEC/EN 60793-2-50

### SERTIFIKAATIT, HYVÄKSYNNÄT

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

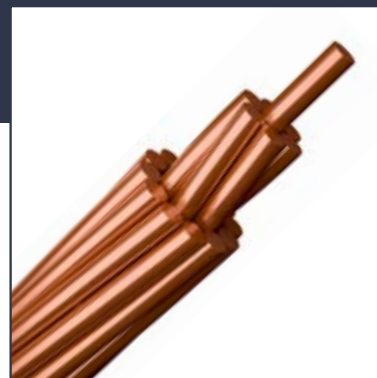
Johdin täyttää raaka-aineiltaan ROHS-direktiivin vaatimukset.

## OMINAISUUDET

| TUOTTEEN NIMI  |                    | OPGW 48H46DZG<br>SUSTRONG VASTAAVA          |
|--|--------------------|---|
| <b>RAKENNETIETOJA</b>                                  |                    |   |
| Kaapelin halkaisija                                    | mm                 | 14,8  |
| Kaapelin kokonaispaino                                 | kg/km              | 478   |
| Ruostumaton teräspankki, 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 |
| <b>MEKAANISIA ARVOJA</b>                               |                    |   |
| 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 <sup>2</sup> | 84,4  |
| Johtimen lämpöpiteneäkerroin                           | 1E-6/°C            | 18,7  |
| Suurin sallittu asennusvetovoima                       | kN                 | 12,6  |
| <b>SÄHKÖISIÄ ARVOJA</b>                                |                    |   |
| Johtimen tasavirtaresistanssi                          | Ω/km               | 0,317                                       |
| <b>TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS</b>                    |                    |   |
| 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             |                |
|--|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| Sähkönumero ja kela  | K6/500<br>0105316 | K6/500<br>0105327 | K7/1000<br>0105335 | K7/1000<br>0105350 | K9/1000<br>0105370 | K11/1000<br>0105395 | K11/500<br>0105397 | K11/500<br>0105014 |                |
| Sähkönumero, rengaspakkaus                                 | R100<br>0105207   | R100<br>0105325   |                    |                    |                    |                     |                    |                    |                |
| Sähkönumero, rengaspakkaus                                 | R50<br>0105206    | R50<br>0105324    |                    |                    |                    |                     |                    |                    |                |
| Sähkönumero, rengaspakkaus                                 | R25<br>0105205    | R25<br>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 taivutussäde asennusvedossa                | mm                | 80                | 100                | 110                | 130                | 160                 | 190                | 210                | 240            |
| Pienin sallittu taivutussäde 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 oikosulkuvirta                  | kA                | 2,4<br>(2,9)      | 3,8<br>(4,6)       | 5,3<br>(6,4)       | 7,6<br>(9,2)       | 10,7<br>(12,8)      | 14,5<br>(17,5)     | 18,3<br>(22,1)     | 22,9<br>(27,6) |

(1) Likiarvo

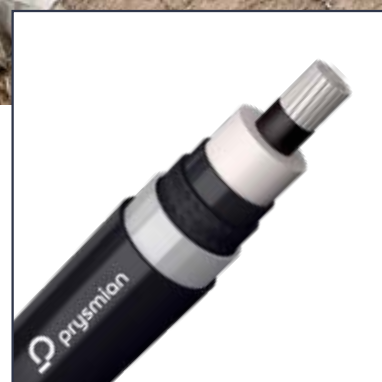
(2) Katso taulukkoarvojen lähtöolettamukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(3) Taivutus 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. Prysmianin 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®-voimakkaapeli

### 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 alumiini johdin

**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<br>1x400<br>30 kV | AHXAMK-W<br>1x500<br>30 kV | AHXAMK-W<br>1x630<br>30 kV | AHXAMK-W<br>1x800<br>30 kV | AHXAMK-W<br>1x1000<br>30 kV |
|--|--------------------------------------|----------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| <b>RAKENNETIETOJA (1)</b>                                  |                                      |          |                            |                            |                            |                            |                             |
| 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                        |
| <b>TOIMITUSTIETOJA</b>                                     |                                      |          |                            |                            |                            |                            |                             |
| Vakiotoimituspituus  | m                                    |          | 1000                       | 1000                       | 1000                       | 1000                       | 1000                        |
| Toimituskela   |                                      |          | K26                        | K26                        | K26                        | K28                        | K30                         |
| <b>MEKAANISIA ARVOJA (3)</b>                               |                                      |          |                            |                            |                            |                            |                             |
| Pienin sallittu taipuvussäde asennusvedossa                | m                                    |          | 0,75                       | 0,78                       | 0,84                       | 0,92                       | 0,99                        |
| Pienin sallittu taipuvussäde 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                        |
| <b>SÄHKÖISIÄ ARVOJA (3)</b>                                |                                      |          |                            |                            |                            |                            |                             |
| 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                                       | johdin 65°C                          | Ω/km     | 0,105                      | 0,086                      | 0,071                      | 0,060                      | 0,053                       |
|  | johdin 90°C                          | Ω/km     | 0,111                      | 0,091                      | 0,074                      | 0,063                      | 0,055                       |
| • 3 kaapelia kolmiossa                                     | johdin 65°C                          | Ω/km     | 0,097                      | 0,077                      | 0,062                      | 0,050                      | 0,043                       |
|  | johdin 90°C                          | Ω/km     | 0,104                      | 0,083                      | 0,066                      | 0,054                      | 0,045                       |
| Induktanssi vaihetta kohti (1)                             |                                      |          |                            |                            |                            |                            |                             |
| • 3 kaapelia tasossa                                       |                                      | mH/km    | 0,52                       | 0,51                       | 0,50                       | 0,49                       | 0,49                        |
| • 3 kaapelia kolmiossa                                     |                                      | mH/km    | 0,34                       | 0,33                       | 0,31                       | 0,31                       | 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                         |
| <b>KUORMITETTAVUUS (3)</b>                                 |                                      |          |                            |                            |                            |                            |                             |
| Maassa   |                                      |          |                            |                            |                            |                            |                             |
| • 3 kaapelia tasossa                                       | johdin 65°C (5)                      | A        | 570                        | 645                        | 720                        | 805                        | 900                         |
|  | johdin 65°C (2)                      | A        | 500                        | 550                        | 610                        | 650                        | 700                         |
| Maassa   |                                      |          |                            |                            |                            |                            |                             |
| • 3 kaapelia kolmiossa                                     | johdin 65°C (5)                      | A        | 525                        | 590                        | 665                        | 725                        | 800                         |
|  | johdin 65°C (2)                      | A        | 510                        | 570                        | 635                        | 695                        | 760                         |
| Ilmassa  |                                      |          |                            |                            |                            |                            |                             |
| • 3 kaapelia tasossa                                       | johdin 65°C (5)                      | A        | 645                        | 750                        | 850                        | 995                        | 1135                        |
|  | johdin 65°C (2)                      | A        | 555                        | 615                        | 685                        | 775                        | 865                         |
| Ilmassa  |                                      |          |                            |                            |                            |                            |                             |
| • 3 kaapelia kolmiossa                                     | johdin 65°C (5)                      | A        | 565                        | 655                        | 745                        | 855                        | 955                         |
|  | johdin 65°C (2)                      | A        | 555                        | 635                        | 720                        | 825                        | 915                         |
| Ilmassa  |                                      |          |                            |                            |                            |                            |                             |
| • 3 kaapelia tasossa                                       | johdin 90°C (5)                      | A        | 790                        | 920                        | 1040                       | 1220                       | 1390                        |
|  | johdin 90°C (2)                      | A        | 680                        | 755                        | 840                        | 950                        | 1060                        |
| Ilmassa  |                                      |          |                            |                            |                            |                            |                             |
| • 3 kaapelia kolmiossa                                     | johdin 90°C (5)                      | A        | 695                        | 800                        | 915                        | 1045                       | 1170                        |
|  | johdin 90°C (2)                      | A        | 680                        | 775                        | 880                        | 1010                       | 1130                        |
| <b>TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (3)</b>                    |                                      |          |                            |                            |                            |                            |                             |
| Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta                  | vaihejohdin (6)<br>kosketussuoja (7) | kA<br>kA | 37,8<br>4,4                | 47,2<br>4,7                | 59,5<br>5,2                | 75,6<br>5,8                | 94,5<br>6,1                 |

(1) Likiarvo

(2) Kosketussuojat kytketty yhteen yhteyden molemmissa päissä.

(3) Katso taulukkoarvojen lähtöolettaukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(4) Taiputus 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

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Johdin</b>        | Vesitiivis pyöreä tiivistetty alumiinijohdin  |
| <b>Johdinsuoja</b>   | Puolijohtava muovi  |
| <b>Eristys</b>       | PEX-muovi   |
| <b>Hohtosuoja</b>    | Puolijohtava muovi  |
| <b>Vesitiivistys</b> | Veden vaikutuksesta paisuva puolijohtava nauha  |
| <b>Kosketussuoja</b> | Alumiini-muovilaminaatti, joka toimii samalla poikittaissuuntaisena vesitiivistyksenä |
| <b>Vaihevaippa</b>   | Säänkestävä musta PE-muovi  |
| <b>Kertaus</b>       | 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<br>3x95Al+35Cu<br>30 kV | AHXAMK-W<br>3x120Al+35Cu<br>30 kV | AHXAMK-W<br>3x150Al+35Cu<br>30 kV | AHXAMK-W<br>3x185Al+35Cu<br>30 kV | AHXAMK-W<br>3x240Al+35Cu<br>30 kV | AHXAMK-W<br>3x300Al+35Cu<br>30 kV |
|---|-------------------|-------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>RAKENNETIETOJA (1)</b>                                     |                   |       |                                  |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
| Johdinten 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                              |
| <b>TOIMITUSTIETOJA</b>  |                   |       |                                  |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
| Vakiotoimituspituus   | m                 |       | 500                              | 500                               | 500                               | 500                               | 500                               | 500                               |
| Toimituskela  |                   |       | K26                              | K26                               | K26                               | K26                               | K28                               | K28                               |
| <b>MEKAANISIA ARVOJA (3)</b>                                  |                   |       |                                  |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
| Pienin sallittu taivutussäde<br>asennusvedossa                | vaihe             | m     | 0,56                             | 0,57                              | 0,60                              | 0,62                              | 0,66                              | 0,69                              |
|   | kaapeli           | m     | 0,64                             | 0,66                              | 0,69                              | 0,71                              | 0,76                              | 0,80                              |
| Pienin sallittu taivutussäde lopullisessa<br>asennuksessa (4) | vaihe             | m     | 0,39                             | 0,40                              | 0,42                              | 0,43                              | 0,46                              | 0,46                              |
|   | kaapeli           | m     | 0,45                             | 0,46                              | 0,48                              | 0,50                              | 0,53                              | 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                              |
| <b>SÄHKÖISIÄ ARVOJA (3)</b>                                   |                   |       |                                  |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
| 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       | Ω/km  | 0,38                             | 0,30                              | 0,25                              | 0,20                              | 0,15                              | 0,12                              |
|   | johdin 90°C       | Ω/km  | 0,41                             | 0,33                              | 0,27                              | 0,21                              | 0,16                              | 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                               |
| <b>KUORMITETTAVUUS (3)</b>                                    |                   |       |                                  |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
| Maassa (2)  | johdin 65°C       | A     | 235                              | 265                               | 300                               | 330                               | 385                               | 435                               |
| Ilmassa (2)   | johdin 65°C       | A     | 230                              | 265                               | 300                               | 345                               | 400                               | 460                               |
|   | johdin 90°C       | A     | 280                              | 325                               | 370                               | 425                               | 490                               | 565                               |
| <b>TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (3)</b>                       |                   |       |                                  |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
| Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta                     | vaihejohdin (5)   | kA    | 8,9                              | 11,3                              | 14,1                              | 17,4                              | 22,6                              | 28,3                              |
|   | kosketussuoja (6) | kA    | 3,2                              | 3,1                               | 3,5                               | 3,7                               | 4,0                               | 4,3                               |
|   | keskusköysi (7)   | kA    | 5,0                              | 5,0                               | 5,0                               | 5,0                               | 5,0                               | 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) Johdinten 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

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

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-WP<br>3x95 30 kV | AHXAMK-WP<br>3x150 30 kV | AHXAMK-WP<br>3x185 30 kV | AHXAMK-WP<br>3x240 30 kV | AHXAMK-WP<br>3x300 30 kV |
|---|--------------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>RAKENNETIETOJA (1)</b>                                     |                                      |       |                         |                          |                          |                          |                          |
| 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                     |
| <b>TOIMITUSTIETOJA</b>  |                                      |       |                         |                          |                          |                          |                          |
| Vakiotoimituspituus   | m                                    |       | 500                     | 500                      | 500                      | 500                      | 500                      |
| Toimituskela  |                                      |       | K26                     | K26                      | K28                      | K28                      | K28                      |
| <b>MEKAANISIA ARVOJA (3)</b>                                  |                                      |       |                         |                          |                          |                          |                          |
| Pienin sallittu taivutussäde asennusvedossa                   | vaihe<br>kaapeli                     | m     | 0,56                    | 0,60                     | 0,62                     | 0,66                     | 0,71                     |
|   |                                      | m     | 0,63                    | 0,68                     | 0,71                     | 0,76                     | 0,80                     |
| Pienin sallittu taivutussäde lopullisessa asennuksessa (4)    | vaihe<br>kaapeli                     | m     | 0,39                    | 0,42                     | 0,43                     | 0,46                     | 0,49                     |
|   |                                      | m     | 0,44                    | 0,48                     | 0,50                     | 0,53                     | 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                     |
| <b>SÄHKÖISIÄ ARVOJA (3)</b>                                   |                                      |       |                         |                          |                          |                          |                          |
| 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                          | Ω/km  | 0,38                    | 0,25                     | 0,20                     | 0,15                     | 0,12                     |
|   | johdin 90°C                          | Ω/km  | 0,41                    | 0,27                     | 0,21                     | 0,16                     | 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                      |
| <b>KUORMITETTAVUUS (3)</b>                                    |                                      |       |                         |                          |                          |                          |                          |
| Maassa (2)  | johdin 65°C                          | A     | 235                     | 300                      | 330                      | 385                      | 435                      |
| Ilmassa (2)   | johdin 65°C                          | A     | 230                     | 300                      | 345                      | 400                      | 460                      |
|   | johdin 90°C                          | A     | 280                     | 370                      | 425                      | 490                      | 565                      |
| <b>TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (3)</b>                       |                                      |       |                         |                          |                          |                          |                          |
| Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta                     | vaihejohdin (5)<br>kosketussuoja (6) | kA    | 8,9                     | 14,1                     | 17,4                     | 22,6                     | 28,3                     |
|   |                                      | kA    | 3,2                     | 3,5                      | 3,7                      | 4,0                      | 4,3                      |

(1) Likiarvo

(2) Kosketussuojat kytketty yhteen yhteyden molemmissa päissä.

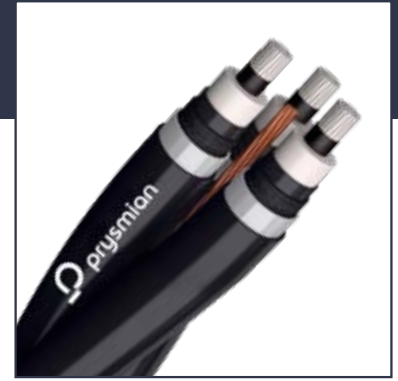
(3) Katso taulukkoarvojen lähtöoletukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(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.

# AHXAMK-W 20 kV 3-johtiminen



Alumiinijohtiminen, PEX-eristeinen  
vesitiivis Wiski®-maakaapeli

## NIMELLISJÄNNITE

$U_0/U = 12/20$  kV,  $U_m = 24$  kV

## KÄYTTÖ

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

- **Wiski®-kaapeleita on myös saatavilla 6/10 kV:n ja 18/30 kV:n nimellijännitteellä sekä 1- että 3-johtimisina – AHXAMK-W 10 kV ja AHXAMK-W 30 kV**

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

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

Alin suositeltu käsittelylämpötila -20 °C

## RAKENNE

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Johdin</b>        | Vesitiivis pyöreä tiivistetty alumiinijohdin  |
| <b>Johdinsuoja</b>   | Puolijohtava muovi  |
| <b>Eristys</b>       | PEX-muovi   |
| <b>Hohtosuoja</b>    | Puolijohtava muovi  |
| <b>Vesitiivistys</b> | Veden vaikutuksesta paisuva puolijohtava nauha  |
| <b>Kosketussuoja</b> | Alumiini-muovilaminaatti, joka toimii samalla poikittaissuuntaisena vesitiivistyksenä |
| <b>Vaihevaippa</b>   | Säänkestävä musta PE-muovi  |
| <b>Keskusköysi</b>   | Pyöreä tiivistetty kuparijohdin   |
| <b>Kertaus</b>       | Kolme vaihattua 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<br>3X50AL+35CU<br>20 KV | AHXAMK-W<br>3X95AL+35CU<br>20 KV | AHXAMK-W<br>3X120AL+35CU<br>20 KV | AHXAMK-W<br>3X150AL+35CU<br>20 KV | AHXAMK-W<br>3X185AL+35CU<br>20 KV | AHXAMK-W<br>3X240AL+70CU<br>20 KV (8) | AHXAMK-W<br>3X300AL+70CU<br>20 KV (8) |       |
|--|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| <b>RAKENNETIETOJA (1)</b>  |                   |                                  |                                  |                                   |                                   |                                   |                                       |                                       |       |
| Johtimen halkaisija  | mm                | 8,0                              | 11,3                             | 12,7                              | 14,1                              | 15,7                              | 18,1                                  | 20,3                                  |       |
| Vaihevaipan halkaisija   | mm                | 28                               | 31                               | 33                                | 34                                | 36                                | 39                                    | 41                                    |       |
| Kaapelin ulkohalkaisija<br>(ympäri piirretyn ympyrän halkaisija) | mm                | 62                               | 69                               | 72                                | 75                                | 78                                | 87                                    | 92                                    |       |
| Kaapelin massa   | kg/km             | 2250                             | 2950                             | 3300                              | 3650                              | 4100                              | 5300                                  | 6000                                  |       |
| <b>TOIMITUSTIETOJA</b>   |                   |                                  |                                  |                                   |                                   |                                   |                                       |                                       |       |
| Vakiotoimituspituus  | m                 | 500                              | 500                              | 500                               | 500                               | 500                               | 500                                   | 500                                   |       |
| Toimituskela   |                   | K24                              | K24                              | K24                               | K26                               | K26                               | K28                                   | K28                                   |       |
| <b>MEKAANISIA ARVOJA (3)</b>                                     |                   |                                  |                                  |                                   |                                   |                                   |                                       |                                       |       |
| Pienin sallittu taivutussäde<br>asennusvedossa                   | vaihe             | m                                | 0,42                             | 0,48                              | 0,50                              | 0,53                              | 0,54                                  | 0,60                                  | 0,63  |
|  | kaapeli           | m                                | 0,50                             | 0,56                              | 0,58                              | 0,61                              | 0,63                                  | 0,70                                  | 0,74  |
| Pienin sallittu taivutussäde<br>lopullisessa asennuksessa (4)    | vaihe             | m                                | 0,29                             | 0,34                              | 0,35                              | 0,37                              | 0,38                                  | 0,42                                  | 0,44  |
|  | kaapeli           | m                                | 0,35                             | 0,39                              | 0,41                              | 0,43                              | 0,44                                  | 0,49                                  | 0,52  |
| Suurin sallittu asennusvetovoima vetosukalla                     | kN                | 2,2                              | 4,3                              | 5,4                               | 6,8                               | 8,3                               | 8,5                                   | 8,5                                   |       |
| Suurin sallittu asennusvetovoima vetopäällä                      | kN                | 7,5                              | 14,3                             | 18,0                              | 20,0                              | 20,0                              | 20,0                                  | 20,0                                  |       |
| <b>SÄHKÖISIÄ ARVOJA (3)</b>                                      |                   |                                  |                                  |                                   |                                   |                                   |                                       |                                       |       |
| Vaihejohtimen maks.<br>tasavirtaresistanssi                      | johdin 20°C       | Ω/km                             | 0,641                            | 0,320                             | 0,253                             | 0,206                             | 0,164                                 | 0,125                                 | 0,100 |
| Vaihejohtimen<br>vaihtovirtaresistanssi (1) (2)                  | johdin 65°C       | Ω/km                             | 0,76                             | 0,38                              | 0,30                              | 0,25                              | 0,20                                  | 0,15                                  | 0,12  |
|  | johdin 90°C       | Ω/km                             | 0,82                             | 0,41                              | 0,33                              | 0,27                              | 0,21                                  | 0,16                                  | 0,13  |
| Keskusköyden maks.<br>tasavirtaresistanssi                       | johdin 20°C       | Ω/km                             | 0,524                            | 0,524                             | 0,524                             | 0,524                             | 0,524                                 | 0,268                                 | 0,268 |
| Induktanssi vaihetta kohti (1)                                   |                   | mH/km                            | 0,45                             | 0,40                              | 0,39                              | 0,37                              | 0,36                                  | 0,35                                  | 0,34  |
| Käyttökapasitanssi (1)   |                   | µF/km                            | 0,18                             | 0,22                              | 0,24                              | 0,26                              | 0,29                                  | 0,32                                  | 0,35  |
| Varausvirta (1)  |                   | A/km                             | 0,7                              | 0,8                               | 0,9                               | 0,9                               | 1,1                                   | 1,2                                   | 1,3   |
| Maasulkuvirta (1)  |                   | A/km                             | 2,0                              | 2,4                               | 2,6                               | 2,8                               | 3,2                                   | 3,5                                   | 3,8   |
| <b>KUORMITETTAVUUS (3)</b>                                       |                   |                                  |                                  |                                   |                                   |                                   |                                       |                                       |       |
| Maassa (2)   | johdin 65°C       | A                                | 155                              | 235                               | 265                               | 300                               | 330                                   | 385                                   | 435   |
| Ilmassa (2)  | johdin 65°C       | A                                | 160                              | 230                               | 265                               | 300                               | 345                                   | 400                                   | 460   |
|  | johdin 90°C       | A                                | 195                              | 280                               | 325                               | 370                               | 425                                   | 490                                   | 565   |
| <b>TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (3)</b>                          |                   |                                  |                                  |                                   |                                   |                                   |                                       |                                       |       |
| Suurin sallittu 1 sekunnin<br>oikosulkuvirta                     | vaihejohdin (5)   | kA                               | 4,7                              | 8,9                               | 11,3                              | 14,1                              | 17,4                                  | 22,6                                  | 28,3  |
|  | kosketussuoja (6) | kA                               | 2,4                              | 2,7                               | 2,9                               | 3,0                               | 3,2                                   | 4,4                                   | 4,8   |
|  | keskusköysi (7)   | kA                               | 5,0                              | 5,0                               | 5,0                               | 5,0                               | 5,0                                   | 9,7                                   | 9,7   |

(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.

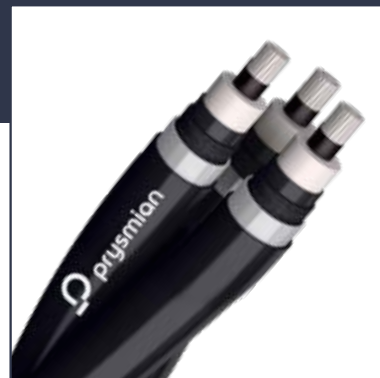
(5) Johtimen lämpötila on ennen oikosulkua 90°C ja oikosulun päättyessä 250°C.

(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.

(8) Kaapeli on saatavana myös 35 mm<sup>2</sup> keskusköydellä.

# AHXAMK-WP 20 kV 3-johtiminen



Alumiinijohtiminen, PEX-eristeinen  
vesitiivis Wiski Plain® -maakaapeli

## NIMELLISJÄNNITE

$U_0/U = 12/20$  kV,  $U_m = 24$  kV

## KÄYTTÖ

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

- Wiski Plain® -on myös saatavilla 18/30 kV:n nimellisjännitteellä – AHXAMK-WP 30 kV

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

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

Alin suositeltu käsittelylämpötila -20 °C

## RAKENNE

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

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-WP<br>3X50 20 KV | AHXAMK-WP<br>3X95 20 KV | AHXAMK-WP<br>3X150 20 KV | AHXAMK-WP<br>3X240 20 KV |
|---|-------------------|-------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>RAKENNETIETOJA (1)</b>                                     |                   |       |                         |                         |                          |                          |
| Johtimen halkaisija   | mm                |       | 8,0                     | 11,3                    | 14,1                     | 18,1                     |
| Vaihevaipan halkaisija  | mm                |       | 28                      | 31                      | 34                       | 39                       |
| Kaapelin ulkohalkaisija (ympäri piirretyn ympyrän halkaisija) | mm                |       | 60                      | 67                      | 73                       | 84                       |
| Kaapelin massa  | kg/km             |       | 1950                    | 2650                    | 3350                     | 4650                     |
| <b>TOIMITUSTIETOJA</b>  |                   |       |                         |                         |                          |                          |
| Vakioitoimituspituus  | m                 |       | 500                     | 500                     | 500                      | 500                      |
| Toimituskela  |                   |       | K24                     | K24                     | K26                      | K26                      |
| <b>MEKAANISIA ARVOJA (3)</b>                                  |                   |       |                         |                         |                          |                          |
| Pienin sallittu taivutussäde asennusvedossa                   | vaihe             | m     | 0,42                    | 0,48                    | 0,53                     | 0,60                     |
|   | kaapeli           | m     | 0,48                    | 0,54                    | 0,59                     | 0,68                     |
| Pienin sallittu taivutussäde lopullisessa asennuksessa (4)    | vaihe             | m     | 0,29                    | 0,34                    | 0,37                     | 0,42                     |
|   | kaapeli           | m     | 0,34                    | 0,38                    | 0,41                     | 0,48                     |
| Suurin sallittu asennusvetovoima vetosukalla                  |                   | kN    | 2,2                     | 4,3                     | 6,8                      | 8,5                      |
| Suurin sallittu asennusvetovoima vetopäällä                   |                   | kN    | 7,5                     | 14,3                    | 20,0                     | 20,0                     |
| <b>SÄHKÖISIÄ ARVOJA (3)</b>                                   |                   |       |                         |                         |                          |                          |
| Vaihejohtimen maks. tasavirtaresistanssi                      | johdin 20°C       | Ω/km  | 0,641                   | 0,320                   | 0,206                    | 0,125                    |
| Vaihejohtimen vaihtovirtaresistanssi (1) (2)                  | johdin 65°C       | Ω/km  | 0,76                    | 0,38                    | 0,25                     | 0,15                     |
|   | johdin 90°C       | Ω/km  | 0,82                    | 0,41                    | 0,27                     | 0,16                     |
| Induktanssi vaihetta kohti (1)                                |                   | mH/km | 0,44                    | 0,40                    | 0,37                     | 0,35                     |
| Käyttökapasitanssi (1)  |                   | μF/km | 0,18                    | 0,22                    | 0,26                     | 0,32                     |
| Varausvirta (1)   |                   | A/km  | 0,7                     | 0,8                     | 0,9                      | 1,2                      |
| Maasulkuvirta (1)   |                   | A/km  | 2,0                     | 2,4                     | 2,8                      | 3,5                      |
| <b>KUORMITETTAVUUS (3)</b>                                    |                   |       |                         |                         |                          |                          |
| Maassa (2)  | johdin 65°C       | A     | 155                     | 235                     | 300                      | 385                      |
| Ilmassa (2)   | johdin 65°C       | A     | 160                     | 230                     | 300                      | 400                      |
|   | johdin 90°C       | A     | 195                     | 280                     | 370                      | 490                      |
| <b>TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (3)</b>                       |                   |       |                         |                         |                          |                          |
| Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta                     | vaihejohdin (5)   | kA    | 4,7                     | 8,9                     | 14,1                     | 22,6                     |
|   | kosketussuoja (6) | kA    | 2,4                     | 2,7                     | 3,0                      | 4,4                      |

(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 kylmäkutistevarusteet

Prysmianin 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 oikosulkukestoisuuden. Tasalaatuinen, luotettava ja kestävä asennus.

Kylmäkutistevarusteet sopivat kaikille Wiski®- ja P-Laser®-kaapeleille. Erinomainen soveltuvuus pohjoisiin olosuhteisiin.



## Kaapelivarusteet AHXAMK-W Wiski®

18/30 (36) kV ja 12/20 (24) kV -kaapeleille



### ELASPEED®-KYLMAKUTISTEJATKOS

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.



### COLDFIT® KYLMÄKUTISTEINEN SISÄ- JA ULKOPÄÄTE

Päätteen pitkittäisen vesitiiviyden varmistavat kerrokset helpottavat ja nopeuttavat asennusta. Kaapelipääteissä alumiinilaminaatin liitos on toteutettu tinatulla kuparisella kontaktilevyllä, joka on valmiiksi hitsattu maadoituskupariputkukseen. Liitos tehdään puhtaan alumiinisen kosketussuojan puolelle, eikä vaadi alumiinilaminaatin hiomista tai käsittelyä eikä sisällä maadoitusliitoksen ylimenovastusta heikentäviä liitoskohtia. Eristys- ja kentänohjausmateriaalina on EPDM, ulkopinta kosteutta hylkivää silikonilla. Pääte on ladattu muoviselle spiraalinauha-putkelle. Spiraalinauha poistetaan vetämällä, jolloin pääte kutistuu kaapelin eristyksen päälle. Kaapelinkengän päälle tuleva tiivistysmassa on valmiiksi integroitu päätteen sisälle. Pakkaus sisältää kolmen vaiheen tarvikkeet luotettavilla momenttiruuvikaapelikengillä.



### SLIPFIT KYLMÄKUTISTEINEN SISÄPÄÄTE PUISTOMUUNTAMOIHIN

3-johdin 20 kV:n AHXAMK-W Wiski® -keskijännitekaapelille. Kompakti, liu'utettava pääte soveltuu erityisesti pieneen kytkentätilaan. Runko on valettua silikonilla. Vesitiivis, kondenssivettä hylkivä. Ei aiheuta päätteen pinnalle purkausilmiötä. Liitos tehdään puhtaan alumiinisen kosketussuojan puolelle. Ei tarvitse alumiinilaminaatin hiomista tai käsittelyä. Ei sisällä maadoitusliitoksen ylimenovastusta heikentäviä liitoskohtia. Pakkaus sisältää kolmen vaiheen tarvikkeet momenttiruuvikaapelikengillä sekä liu'uttamista helpottavan asennuskartion.

### ELASCON KOSKETUSSUOJATUT PISTOKEPÄÄTTEET

Vahvarakenteinen ja irrotettavissa oleva pistokepääte. Käyttö sisä- ja ulkotiloissa. Eristysmateriaalina kestävä EPDM, jossa kolme kerrosta: sisällä valettu puolijohtava kerros, eristys ja päällä paksu valettu puolijohtava, turvallisen maadoituksen takaava pintakerros. Pakkauksessa kolmen vaiheen tarvikkeet momenttiruuvikaapelikengillä.



### MULTISPEED JATKOS

3-johdin 20 kV:n AHXAMK-W Wiski® -keskijännitekaapelille. Sisäkerroksina kylmäkutisteiset kentänohjaus-, eristys- ja hohtosuojakerrokset. Erillinen kosketussuojakupariverkko ja paksuseinäinen lämpökutisteulkovaiippa. Yhdistelmä kylmäkutiste- ja lämpökutistetekniikkaa. Tehtaalla esivalmisteltu asennusputken päälle. Mekaanisesti erittäin kestävä ja vesitiivis.



Elascon 630A ja 400A kaapeleiden liittämiseen keskijännitekojeistoihin, joissa käytetään CENELEC C-tyyppin 630 A (M16) läpivientä tai CENELEC B-tyyppin 400 A liukukosketin läpivientä.



## AHXAMK-W WISKI® 18/30 (36) KV -KAAPELI

| SÄHKÖ-<br>NUMERO                       | PRYSMIAN<br>KODI | TUOTENIMIKE                               | TUOTEKUVAUS  | JOHDINKOKO<br>36 kV [mm <sup>2</sup> ] | HALKAISSIJAN<br>ERISTYKSEN PÄÄLTÄ<br>MIN-MAX [mm] |
|--|------------------|---|--|--|---|
| <b>ELASPEED-JATKOS</b>                 |                  |   |  |  |   |
| 5206817                                | CFRAP43913       | EPJM/EC-1C-36-H-T1-P3 C1.2 70/150         | Kylmäkutsitejatkos Elaseed (AHXAMK-W 70-150 mm <sup>2</sup> )                                      | 70-150                                 | 24,4 - 35,4                                       |
| 5206818                                | CFRAP43914       | EPJM/EC-1C-36-IP-T1-P3 C1.2 185/300       | Kylmäkutsitejatkos Elaseed (AHXAMK-W 185-300 mm <sup>2</sup> )                                     | 185-300                                | 27,8 - 40,6                                       |
| 5206819                                | CFRAP43915       | EPJM/EC-1C-36-I-T1-P3-C1.2 400/630        | Kylmäkutsitejatkos Elaseed (AHXAMK-W 400-630 mm <sup>2</sup> )                                     | 400-630                                | 31,9 - 47,0                                       |
| 5206820                                | CFRAP43916       | EPJM/EC-1C-36-J-T1-P3-C1.2 800            | Kylmäkutsitejatkos Elaseed (AHXAMK-W 800 mm <sup>2</sup> )   | 800                                    | 45,0 - 65,0                                       |
| <b>COLDFIT-PÄÄTE</b>                   |                  |   |  |  |   |
| 5206890                                | CFRAP45743       | CDTI/EC-1C-36-C-T1-P3 25/95               | Kylmäkutsitesisäpäätte Coldfit (AHXAMK-W 25-95 mm <sup>2</sup> )                                   | 25-95                                  | 19,0 - 33,0                                       |
| 5206832                                | CFRAP45501       | CDTI/EC-1C-36-G-T1-P3 120/240             | Kylmäkutsitesisäpäätte Coldfit (AHXAMK-W 120-240 mm <sup>2</sup> )                                 | 120-240                                | 27,5 - 47,5                                       |
| 5206833                                | CFRAP45500       | CDTI/EC-1C-36-I-T1-P3 300/630             | Kylmäkutsitesisäpäätte Coldfit (AHXAMK-W 300-630 mm <sup>2</sup> )                                 | 300-630                                | 36,0 - 47,5                                       |
| 5206834                                | CFRAP45499       | CDTI/EC-1C-36-J-T1-P3 800                 | Kylmäkutsitesisäpäätte Coldfit (AHXAMK-W 800 mm <sup>2</sup> )                                     | 800                                    | 36,0 - 65,0                                       |
| 5206891                                | CFRAP45744       | CDTO/EC-1C-36-C-Nd-T1-P3 25/95            | Kylmäkutsiteulkopäätte Coldfit (AHXAMK-W 25-95 mm <sup>2</sup> )                                   | 25-95                                  | 19,0 - 33,0                                       |
| 5206821                                | CFRAP45470       | CDTO/EC-1C-36-G-Nd-T1-P3 120/240          | Kylmäkutsiteulkopäätte Coldfit (AHXAMK-W 120-240 mm <sup>2</sup> )                                 | 120-240                                | 27,5 - 47,5                                       |
| 5206822                                | CFRAP45469       | CDTO/EC-1C-36-I-Nd-T1-P3 300/630          | Kylmäkutsiteulkopäätte Coldfit (AHXAMK-W 300-630 mm <sup>2</sup> )                                 | 300-630                                | 36,0 - 47,5                                       |
| 5206823                                | CFRAP45468       | CDTO/EC-1C-36-J-Nd-T1-P3 800              | Kylmäkutsiteulkopäätte Coldfit (AHXAMK-W 800 mm <sup>2</sup> )                                     | 800                                    | 36,0 - 65,0                                       |
| <b>630A ELASCON-PISTOKEPÄÄTE</b>       |                  |   |  |  |   |
| 5206824                                | CFRAP44470       | MSCEA/EC630-C-36-rD-T1-50/120 (X3)        | 630A Pistokepääte Elascron (AHXAMK-W 50-120 mm <sup>2</sup> )                                      | 50-120                                 | 22,7 - 33,1                                       |
| 5206825                                | CFRAP44471       | MSCEA/EC630-C-36-rE-T1-150/185 (X3)       | 630A Pistokepääte Elascron (AHXAMK-W 150-185 mm <sup>2</sup> )                                     | 150-185                                | 26,6 - 35,3                                       |
| 5206826                                | CFRAP44472       | MSCEA/EC630-C-36-rF-T1-240/300 (X3)       | 630A Pistokepääte Elascron (AHXAMK-W 240-300 mm <sup>2</sup> )                                     | 240-300                                | 30,5 - 40,6                                       |
| <b>1250 ELASCON-PISTOKEPÄÄTE</b>       |                  |   |  |  |   |
| 5206892                                | CFRAP44739       | TBCAX630-1250 C/Y-36-32-T1-B 400 (x3)     | 1250A Pistokepääte AHXAMK-W 400 mm <sup>2</sup>  | 400                                    | 34,0 - 42,5                                       |
| 5206827                                | CFRAP44724       | TBCAX630-1250 C/Y-36-37-T1-B 500/630 (x3) | 1250A Pistokepääte AHXAMK-W 500-630 mm <sup>2</sup>  | 500-630                                | 39,0 - 48,5                                       |
| 5206828                                | CFRAP44725       | TBCAL1250 C/Y-36-43-T1-B 800 (x3)         | 1250A Pistokepääte AHXAMK-W 800 mm <sup>2</sup>  | 800                                    | 46,0 - 54,0                                       |
| 5206829                                | CFRAP44717       | TBCX630-1250 Y/Y-36-32-T1-B 400 (x3)      | 1250A Pistokepääte rinnakkaiskaapelille AHXAMK-W 400 mm <sup>2</sup> (TBCAX;TBCAL)                 | 400                                    | 34,0 - 42,5                                       |
| 5206830                                | CFRAP44718       | TBCX630-1250 Y/Y-36-37-T1-B 500/630 (x3)  | 1250A Pistokepääte rinnakkaiskaapelille AHXAMK-W 500-630 mm <sup>2</sup> (TBCAX;TBCAL)             | 500-630                                | 39,0 - 48,5                                       |
| 5206858                                | CFRAP44726       | TBCCL 1250 Y/Y 36 43 T1 B 800 (x3)        | 1250A Pistokepääte rinnakkaiskaapelille AHXAMK-W 800 mm <sup>2</sup> (TBCAL)                       | 800                                    | 46,0 - 54,0                                       |
| 5206859                                | CFRAP44727       | TBCCL1250 Y/Y 36 50 T1 B 1000 (x3)        | 1250A Pistokepääte rinnakkaiskaapelille AHXAMK-W 1000 mm <sup>2</sup> (TBCAL)                      | 1000                                   | 53,0 - 59,0                                       |
| <b>400 A ELASCON-KULMAPISTOKEPÄÄTE</b> |                  |   |  |  |   |
| 5206831                                | CFRAP44690       | MSCE/EC400-B-36-rD-T1-50/185 (x3)         | 400A Kulmapistokepääte Elascron AHXAMK-W 36kV 50-185 mm <sup>2</sup> ; 24kV 120-240mm <sup>2</sup> | 50-185                                 | 22,7 - 33,1                                       |

## AHXAMK-W WISKI® 12/20 (24) KV -KAAPELI

| SÄHKÖ-<br>NUMERO                      | PRYSMIAN<br>KODI | TUOTENIMIKE                              | TUOTEKUVAUS  | JOHDIN<br>24 kV [mm <sup>2</sup> ] | JOHDIN<br>12 kV [mm <sup>2</sup> ] |
|---------------------------------------|------------------|--|--|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>SLIPFIT-SISÄPÄÄTE</b>              |                  |  |  |                                    |                                    |
| 5206893                               | CFRAP45814       | ELTImb/EC-1C-24-B-T1 35/95               | Kylmäkutsitesisäpäätte Slipfit (AHXAMK-W 35-95 mm <sup>2</sup> )                                     | 35-95                              | 70-95                              |
| 5206894                               | CFRAP45815       | ELTImb/EC-1C-24-C-T1 95/240              | Kylmäkutsitesisäpäätte Slipfit (AHXAMK-W 95-240 mm <sup>2</sup> )                                    | 95-240                             | 150-240                            |
| <b>COLDFIT-PÄÄTE</b>                  |                  |  |  |                                    |                                    |
| 5206804                               | CFRAP45174       | CDTO/EC-1C-24-C-Nd-T1-P3 50/95           | Kylmäkutsiteulkopäätte Coldfit (AHXAMK-W 50-95 mm <sup>2</sup> )                                     | 50-95                              | N/A                                |
| 5206805                               | CFRAP45173       | CDTO/EC-1C-24-F-Nd-T1-P3 120/240         | Kylmäkutsiteulkopäätte Coldfit (AHXAMK-W 120-240 mm <sup>2</sup> )                                   | 120-240                            | 240                                |
| 5206806                               | CFRAP45172       | CDTO/EC-1C-24-G-Nd-T1-P3 240/400         | Kylmäkutsiteulkopäätte Coldfit (AHXAMK-W 240-400 mm <sup>2</sup> )                                   | 240-400                            | 400                                |
| <b>ELASPEED-JATKOS</b>                |                  |  |  |                                    |                                    |
| 5206800                               | CFRAP43367       | EPJM/EC-1C-24-D-T1-P3-C1.2 50mm          | Kylmäkutsitejatkos Elaseed Compact (AHXAMK-W 50 mm <sup>2</sup> )                                    | 50                                 | 95                                 |
| 5206801                               | CFRAP43320       | EPJM/EC-1C-24-E-T1-P3-C1.2 70/95         | Kylmäkutsitejatkos Elaseed Compact (AHXAMK-W 70-95 mm <sup>2</sup> )                                 | 70-95                              | 120-150                            |
| 5206802                               | CFRAP43334       | EPJM/EC-1C-24-F-T1 P3 C1.2 120/240       | Kylmäkutsitejatkos Elaseed Compact (AHXAMK-W 120-240 mm <sup>2</sup> )                               | 120-240                            | 185-240                            |
| 5206803                               | CFRAP43353       | EPJM/EC-1C-24-IP-T1P3-C1.2 240/400       | Kylmäkutsitejatkos Elaseed Compact (AHXAMK-W 240-400 mm <sup>2</sup> )                               | 240-400                            | 400                                |
| <b>MULTISPEED-JATKOS</b>              |                  |  |  |                                    |                                    |
| 5206897                               | CFRAP43909       | RTJM/EC-1C-24-D-T1-P3-C1.2 50            | Multispeed Jatkos, lämpökutsitevaipalla (AHXAMK-W 50 mm <sup>2</sup> )                               | 50                                 | 95                                 |
| 5206898                               | CFRAP43910       | RTJM/EC-1C-24-E-T1-P3-C1.2 70/95         | Multispeed Jatkos, lämpökutsitevaipalla (AHXAMK-W 70-95 mm <sup>2</sup> )                            | 70-95                              | 120-150                            |
| 5206899                               | CFRAP43911       | RTJM/EC-1C-24-F-T1-P3-C1.2 120/240       | Multispeed Jatkos, lämpökutsitevaipalla (AHXAMK-W 120-240 mm <sup>2</sup> )                          | 120-240                            | 185-240                            |
| 5210600                               | CFRAP43912       | RTJM/EC-1C-24-IP-T1-P3-C1.2 240/400      | Multispeed Jatkos, lämpökutsitevaipalla (AHXAMK-W 240-400 mm <sup>2</sup> )                          | 240-400                            | 400                                |
| <b>630A ELASCON-PISTOKEPÄÄTE</b>      |                  |  |  |                                    |                                    |
| 5206807                               | CFRAP44373       | MSCEA/EC630-C-24-rB-T1-50/95 (X3)        | 630A Pistokepääte Elascron (AHXAMK-W 50-95 mm <sup>2</sup> )   | 50-95                              | 70-95                              |
| 5206808                               | CFRAP44374       | MSCEA/EC630-C-24-rC-T1-120/185 (X3)      | 630A Pistokepääte Elascron (AHXAMK-W 120-185 mm <sup>2</sup> )                                       | 120-185                            | 150-240                            |
| 5206809                               | CFRAP44375       | MSCEA/EC630-C-24-rE-T1-240/300 (X3)      | 630A Pistokepääte Elascron (AHXAMK-W 240-300 mm <sup>2</sup> )                                       | 240-300                            | 300                                |
| 5206811                               | CFRAP44413       | TBCA 630-800 C/Y-24-15-T1 50+3x800SA     | 630A Pistokepääte Elascron (AHXAMK-W 50 mm <sup>2</sup> ) ja Ylijännitesuoja 10 kA                   | 50                                 | 70-150                             |
| 5206812                               | CFRAP44414       | TBCA 630-800 C/Y-24-19-T1 95/120+3x800SA | 630A Pistokepääte Elascron (AHXAMK-W 95-120 mm <sup>2</sup> ) ja Ylijännitesuoja 10 kA               | 95-120                             | 150                                |
| 5206813                               | CFRAP44417       | TBCA630-800 C/Y-24-22-T1 150/185+3x800SA | 630A Pistokepääte Elascron (AHXAMK-W 150-185 mm <sup>2</sup> ) ja Ylijännitesuoja 10 kA              | 150-185                            | 240                                |
| 5206814                               | CFRAP44415       | TBCA630-800 C/Y-24-27-T1 240/300+3x800SA | 630A Pistokepääte Elascron (AHXAMK-W 240-300 mm <sup>2</sup> ) ja Ylijännitesuoja 10 kA              | 240-300                            | N/A                                |
| <b>400A ELASCON-KULMAPISTOKEPÄÄTE</b> |                  |  |  |                                    |                                    |
| 5206831                               | CFRAP44690       | MSCE/EC400-B-36-rD-T1-50/185 (x3)        | 400A Kulmapistokepääte Elascron (AHXAMK-W 36kV 50-150mm <sup>2</sup> ; 24kV 120-240mm <sup>2</sup> ) | 120-240                            | 240                                |
| 5206810                               | CFRAP44407       | FMPCS "CZ" 630/400-24kV (x3)             | Elascron 12/20(24)kV adapteripakkaus, kaksisuuntainen kartio   |                                    |                                    |

# TECSUN® 1 kV (H1Z2Z2-K)

Lämmönkestävä halogeeniton aurinkokennojärjestelmien kaapeli



## NIMELLISJÄNNITE

$U_o/U = 1,0/1,0(1,2)$  kV AC

$U_o/U = 1,5/1,5(1,8)$  kV DC

## KÄYTTÖ

Kaapeli on pääsääntöisesti tarkoitettu aurinkokennojärjestelmiin ja erityisesti järjestelmien tasavirtapuolelle (DC). Kaapelit soveltuvat sisä- ja ulko-käyttöön sekä käytettäväksi Protecting Class II -suojaustason laitteistoissa. Kaapelin vaippa ei ole erotettavissa eristyksestä. Kaapelista on saatavilla myös isompia poikkipintoja, 300 mm<sup>2</sup> asti.

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

- jatkuvassa käytössä 90 °C
- erityiskäytössä 120 °C
- vikatilanteessa (kesto enintään 5 s) 250 °C

Alin suositeltu käsittelylämpötila (3) -25 °C

Pienin suositeltu taivutussäde:

- normaalissa käytössä 6xD
- lopullisessa, kiinteässä asennuksessa kertataivutuksena 4xD

Suurin sallittu asennusvetovoima (johtimista) on 50x A N/mm<sup>2</sup>

Suurin sallittu käytön aikainen vetovoima (johtimista) on 15x A N/mm<sup>2</sup>

## RAKENNE

**Johdin** Hienolankainen tinattu kuparijohdin  
**Eristys** Halogeeniton kumi  
**Vaippa** Halogeeniton kumi

## VAIHETUNNISTUS

Musta (MU), sininen (SI), punainen (PU)

## STANDARDIT

EN 50618

EN 50575:2014+A1:2016

EN 13501-6, luokka: E<sub>ca</sub> (CPR-paloluokitus) yli 10 mm<sup>2</sup>

EN 13501-6, luokka D<sub>ca</sub>-s2,d2,a1 (CPR-paloluokitus) 4-10 mm<sup>2</sup>

IEC 60332-1-2 (itsestään sammuva)

IEC 61034 (vähän savuava)

IEC 60754 (halogeeniton)

## SERTIFIKAATIT, HYVÄKSYNNÄT

<VDE>

Kaapeli ei sisällä raaka-aineita REACH/SVHC-listalta. Kaapeli täyttää raaka-aineiltaan RoHS-direktiivin vaatimukset.

## SUORITUSTASOILMOITUS (DoP)

CE Ref. nro 1000831 (yli 10 mm<sup>2</sup>) ja  
Ref. nro 1016009 (4-10 mm<sup>2</sup>)

## OMINAISUUDET

| TUOTTEEN NIMI   |       | TECSUN 4<br>Dca | TECSUN 6<br>Dca | TECSUN 10<br>Dca | TECSUN 16<br>Dca | TECSUN 25<br>LSZH | TECSUN 35<br>LSZH | TECSUN 50<br>LSZH | TECSUN 70<br>LSZH | TECSUN 95<br>LSZH |
|---|-------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sähkönumero ja väri                                       |       | MU<br>0403262   | MU<br>0403265   | MU<br>0413099    | MU<br>0403270    | MU<br>0403282     | MU<br>0413055     | MU<br>0403284     | MU<br>0406272     | MU<br>0406273     |
| Sähkönumero ja väri                                       |       | PU<br>0403264   | PU<br>0403266   | PU<br>0413098    |                  |                   |                   |                   |                   |                   |
| Sähkönumero ja väri                                       |       |                 | SI<br>0403269   |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |
| Vakiopituus, (pien)kelapakkaus                            |       | PK500           | K500            | K500             | K500             | K500              | K500              | K500              | K500              | K500              |
| <b>RAKENNETIETOJA (1)</b>                                 |       |                 |                 |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |
| Kaapelin ulkohalkaisija (D)                               | mm    | 5,9             | 6,5             | 7,6              | 10               | 11                | 13                | 15                | 17                | 19                |
| Kaapelin massa  | kg/km | 65              | 80              | 125              | 200              | 290               | 400               | 560               | 750               | 970               |
| <b>SÄHKÖISIÄ ARVOJA (2)</b>                               |       |                 |                 |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |
| Johtimen maks. tasavirtaresistanssi<br>20 °C lämpötilassa | Ω/km  | 5,09            | 3,39            | 1,95             | 1,24             | 0,795             | 0,565             | 0,393             | 0,277             | 0,21              |
| <b>KUORMITETTAVUUS</b>                                    |       |                 |                 |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |
| Asennustapa EN 50618<br>esim. yksittäinen kaapeli ilmassa | A     | 55              | 70              | 98               | 132              | 176               | 218               | 276               | 347               | 416               |

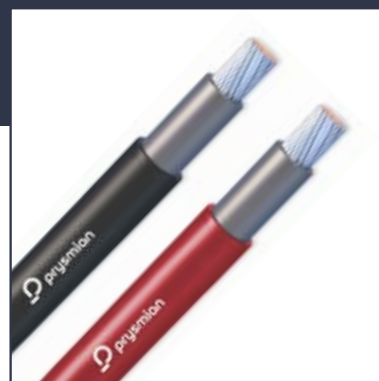
(1) Likiarvo

(2) Katso taulukkoarvojen lähtöolettamukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(3) Asennettaessa kaapelia alhaisessa lämpötilassa on noudatettava erityistä varovaisuutta.

# PRYSOLAR 1 kV LSZH

(H1Z2Z2-K)



Lämmönkestävä halogeeniton aurinkokennojärjestelmien kaapeli

## NIMELLISJÄNNITE

$U_o/U = 1,0/1,0(1,2)$  kV AC

$U_o/U = 1,5/1,5(1,8)$  kV DC

## KÄYTTÖ

Kaapeli on pääsääntöisesti tarkoitettu aurinkokennojärjestelmiin ja erityisesti järjestelmien tasavirtapuolelle (DC). Kaapelit soveltuvat sisä- ja ulkokäyttöön sekä käytettäväksi Protecting Class II -suojaustason laitteistoissa. Kaapelin vaippa ei ole hyvin erotettavissa eristyksestä.

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

- jatkuvassa käytössä 90 °C
- erityiskäytössä 120 °C
- vikatilanteessa (kesto enintään 5 s) 250 °C

Alin suositeltu käsittelylämpötila (3) -25 °C

Pienin suositeltu taivutussäde:

- normaalissa käytössä 6xD
- lopullisessa, kiinteässä asennuksessa kertataivutuksena 4xD

Suurin sallittu asennusvetovoima (johtimista) on 50x A N/mm<sup>2</sup>

Suurin sallittu käytön aikainen vetovoima (johtimista) on 15x A N/mm<sup>2</sup>

## RAKENNE

|                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| <b>Johdin</b>  | Hienolankainen tinattu kuparijohdin |
| <b>Eristys</b> | Halogeeniton silloitettu muovi      |
| <b>Vaippa</b>  | Halogeeniton silloitettu muovi      |

## VAIHETUNNISTUS

Musta (MU), punainen (PU)

## STANDARDIT

EN 50618

EN 50575:2014+A1:2016

EN 13501-6, luokka: E<sub>ca</sub> (CPR-paloluokitus)

IEC 60332-1-2 (itsestään sammuva)

IEC 60754 (halogeeniton)

## SERTIFIKAATIT, HYVÄKSYNNÄT

<TÜV> nro R 60173157

Kaapeli ei sisällä raaka-aineita REACH/SVHC-listalta. Kaapeli täyttää raaka-aineiltaan RoHS-direktiivin vaatimukset.

## SUORITUSTASOILMOITUS (DoP)

CE Ref. nro 1019670

## OMINAISUUDET

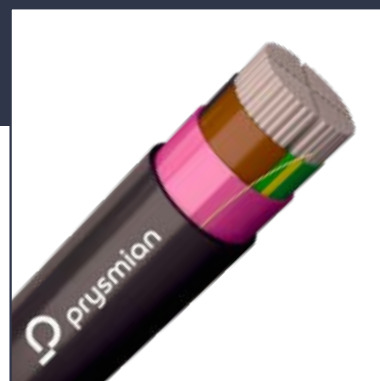
| TUOTTEEN NIMI   |       | PRYSOLAR 1X4 Eca       | PRYSOLAR 1X6 Eca       | PRYSOLAR 1X10 Eca        |
|---|-------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| Sähkönumero, väri ja kela                                 |       | MU<br>PK500<br>0402317 | MU<br>PK500<br>0402319 | MU<br>K6M/500<br>0402314 |
| Sähkönumero, väri ja kela                                 |       | PU<br>PK500<br>0402318 | PU<br>PK500<br>0402320 | PU<br>PK500<br>0402315   |
| Sähkönumero, väri ja rengaspakkaus                        |       |                        | MU<br>R100<br>0402321  |                          |
| Sähkönumero, väri ja rengaspakkaus                        |       |                        | PUU<br>R100<br>0402322 |                          |
| RAKENNETIETOJA (1)  |       |                        |                        |                          |
| Kaapelin ulkohalkaisija (D)                               | mm    | 5,9                    | 6,5                    | 7,6                      |
| Kaapelin massa  | kg/km | 65                     | 80                     | 125                      |
| SÄHKÖISIÄ ARVOJA (2)                                      |       |                        |                        |                          |
| Johtimen maks. tasavirtaresistanssi<br>20 °C lämpötilassa | Ω/km  | 5,09                   | 3,39                   | 1,95                     |
| KUORMITETTAVUUS   |       |                        |                        |                          |
| Asennustapa EN 50618<br>esim. yksittäinen kaapeli ilmassa | A     | 55                     | 70                     | 98                       |

(1) Likiarvo

(2) Katso taulukkoarvojen lähtöolettamukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(3) Asennettaessa kaapelia alhaisessa lämpötilassa on noudatettava erityistä varovaisuutta.

# AXMK-PLUS 0,6/1 kV 3- ja 4-johtimiset



Alumiinijohtiminen PEX-eristeinen halogeeniton 1 kV voimakaapeli

## NIMELLISJÄNNITE

$U_0/U = 0,6/1$  kV,  $U_m = 1,2$  kV

## KÄYTTÖ

Kiinteään asennukseen sisällä ja ulkona.  
Asennettavissa maahan myös auraamalla

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

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

Alin suositeltu käsittelylämpötila -20 °C

Saatavilla myös pienempiä poikkipintoja (16–120 mm<sup>2</sup>).

## RAKENNE

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Johdin</b>     | Tiivistetty hehkutettu (AN) helposti taivutettava sektorinmuotoinen alumiinijohdin |
| <b>Eristys</b>    | PEX-muovi (UV-suojatut)  |
| <b>Kertaus</b>    | Eristetyt johtimet kerrattu yhteen   |
| <b>Ulkovaippa</b> | Musta halogeeniton palosuojattu PE-muovi   |

## VAIHETUNNISTUS

Johtimien väritunnistus standardien HD 308 S2 mukaisesti:

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| 3-johdinta | Ruskea, musta, harmaa               |
| 4-johdinta | Kelta-vihreä, ruskea, musta, harmaa |

## STANDARDIT

SFS 4879 / SFS 5800  
HD 603-5D / -5E  
IEC 60502-1  
EN 50575:2014+A1:2016  
EN 13501-6, luokka: E<sub>ca</sub> (CPR-paloluokitus)  
IEC 60332-1-2 (itsestään sammuva)  
IEC 60754 (halogeeniton)

## SERTIFIKAATIT, HYVÄKSYNNÄT

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

## SUORITUSTASOILMOITUS (DoP)

**CE** Ref. nro 1000872

## OMINAISUUDET

| TUOTTEEN NIMI  |                          | AXMK-PLUS<br>3X240 AN 1 kV | AXMK-PLUS<br>3X300 AN 1 kV | AXMK-PLUS<br>4G150 AN 1 kV | AXMK-PLUS<br>4G185 AN 1 kV | AXMK-PLUS<br>4G240 AN 1 kV | AXMK-PLUS<br>4G300 AN 1 kV |       |
|--|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------|
| Sähkönumero  |                          | 0658513                    | 0658514                    | 0601836                    | 0601837                    | 0601838                    | 0601839                    |       |
| <b>RAKENNETIETOJA (1)</b>                                  |                          |                            |                            |                            |                            |                            |                            |       |
| Kaapelin ulkohalkaisija                                    | mm                       | 47                         | 52                         | 44                         | 49                         | 55                         | 61                         |       |
| Kaapelin massa   | kg/km                    | 2800                       | 3400                       | 2300                       | 2800                       | 3700                       | 4500                       |       |
| <b>TOIMITUSTIETOJA</b>                                     |                          |                            |                            |                            |                            |                            |                            |       |
| Vakiotoimituspituus  | m                        | 500                        | 500                        | 500                        | 500                        | 500                        | 500                        |       |
| Toimituskela   |                          | K20                        | K22                        | K20                        | K22                        | K24                        | K24                        |       |
| <b>MEKAANISIA ARVOJA (2)</b>                               |                          |                            |                            |                            |                            |                            |                            |       |
| Pienin sallittu taivutussäde asennusvedossa                | m                        | 0,57                       | 0,63                       | 0,53                       | 0,59                       | 0,66                       | 0,73                       |       |
| Pienin sallittu taivutussäde lopullisessa asennuksessa (3) | m                        | 0,38                       | 0,42                       | 0,36                       | 0,40                       | 0,44                       | 0,49                       |       |
| Suurin sallittu asennusvetovoima vetosukalla               | kN                       | 8,5                        | 8,5                        | 8,5                        | 8,5                        | 8,5                        | 8,5                        |       |
| Suurin sallittu asennusvetovoima vetopäällä                | kN                       | 20,0                       | 20,0                       | 18,0                       | 20,0                       | 20,0                       | 20,0                       |       |
| <b>SÄHKÖISIÄ ARVOJA (2)</b>                                |                          |                            |                            |                            |                            |                            |                            |       |
| Vaihe- ja PEN-johdinten maks. tasavirtaresistanssi         | johdin 20°C              | Ω/km                       | 0,125                      | 0,100                      | 0,206                      | 0,164                      | 0,125                      | 0,100 |
| Vaihe- ja PEN-johdinten vaihtovirta-resistanssi (1)        | johdin 70°C              | Ω/km                       | 0,16                       | 0,13                       | 0,25                       | 0,20                       | 0,16                       | 0,13  |
| Induktanssi vaihetta kohti (1)                             |                          | mH/km                      | 0,23                       | 0,23                       | 0,26                       | 0,26                       | 0,25                       | 0,25  |
| Käyttökapasitanssi (1)                                     |                          | μF/km                      | 0,27                       | 0,26                       | 0,28                       | 0,28                       | 0,27                       | 0,26  |
| <b>KUORMITETTAVUUS (2)</b>                                 |                          |                            |                            |                            |                            |                            |                            |       |
| Asennustapa D2   | johdin 65°C              | A                          | 375                        | 430                        | 280                        | 330                        | 375                        | 430   |
| Asennustapa E  | johdin 70°C              | A                          | 343                        | 396                        | 255                        | 291                        | 343                        | 396   |
|  | johdin 90°C              | A                          | 425                        | 490                        | 316                        | 361                        | 425                        | 490   |
| <b>TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (2)</b>                    |                          |                            |                            |                            |                            |                            |                            |       |
| Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta                  | vaihe- ja PEN-johdin (4) | kA                         | 22,6                       | 28,2                       | 14,2                       | 17,5                       | 22,6                       | 28,2  |

(1) Likiarvo

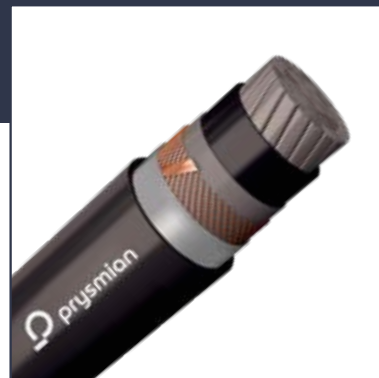
(2) Katso taulukkoarvojen lähtöolettamukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(3) Taivutus on tehtävä varovaisena ja tasaisena kertataivutuksena.

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

# AXCAMK-PE 1,8/3 kV

Alumiininen 1-johtiminen kosketus-  
suojattu 1,8/3 kV voimakaapeli



## NIMELLISJÄNNITE

$U_0/U = 1,8/3$  kV,  $U_m = 3,6$  kV

## KÄYTTÖ

Kiinteään asennukseen ulkona ja maahan. Erityisesti kohteisiin, joissa kaapeli asennetaan märkään maahan, esim. 1,8 kV DC-siirtoon.

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

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

Alin suositeltu käsittelylämpötila -20 °C

## RAKENNE

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Johdin</b>        | Tiivistetty pyöreä alumiinijohdin, hehkutettu (AN)   |
| <b>Eristys</b>       | Musta UV-kestoinen PEX-muovi   |
| <b>Kosketussuoja</b> | Kuparilankakerros ja alumiinilaminaatti, joka toimii samalla poikittaissuuntaisena vesitiivistyksenä |
| <b>Ulkovaippa</b>    | Musta PE-muovi   |

## STANDARDIT

IEC 60228  
IEC 60502-1  
IEC 60754

## SERTIFIKAATIT, HYVÄKSYNNÄT

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



## OMINAISUUDET

| TUOTTEEN NIMI  |             |       | AXCAMK-PE<br>1x150/16<br>AN 3 kV | AXCAMK-PE<br>1x240/16<br>AN 3 kV | AXCAMK-PE<br>1x300/16<br>AN 3 kV | AXCAMK-PE<br>1x400/16<br>AN 3 kV |
|--|-------------|-------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Sähkönumero  |             |       | 0658515                          | 0658510                          | 0658511                          | 0658512                          |
| <b>RAKENNETIETOJA (1)</b>  |             |       |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Kaapelin ulkohalkaisija  | mm          |       | 27                               | 30                               | 33                               | 36                               |
| Kaapelin massa   | kg/km       |       | 900                              | 1200                             | 1400                             | 1700                             |
| <b>TOIMITUSTIETOJA</b>   |             |       |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Vakiotoimituspituus  | m           |       | 1000                             | 1000                             | 1000                             | 1000                             |
| Toimituskela   |             |       | K22                              | K22                              | K22                              | K22                              |
| <b>MEKAANISIA ARVOJA (2)</b>   |             |       |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Pienin sallittu taivutussäde asennusvedossa                                  | m           |       | 0,41                             | 0,45                             | 0,50                             | 0,54                             |
| Pienin sallittu taivutussäde lopullisessa asennuksessa (3)                   | m           |       | 0,27                             | 0,31                             | 0,34                             | 0,36                             |
| Suurin sallittu asennusvetovoima vetosukalla                                 | kN          |       | 2,2                              | 3,6                              | 4,5                              | 6,0                              |
| Suurin sallittu asennusvetovoima vetopäällä                                  | kN          |       | 7,5                              | 12,0                             | 15,0                             | 20,0                             |
| <b>SÄHKÖISIÄ ARVOJA (2)</b>  |             |       |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Johdinten maks. tasavirtaresistanssi   | johdin 20°C | Ω/km  | 0,206                            | 0,125                            | 0,100                            | 0,0778                           |
| Vaihejohdinten vaihtovirta-resistanssi (1) (2)                               | johdin 70°C | Ω/km  | 0,24                             | 0,15                             | 0,12                             | 0,096                            |
| PE-johdinten maksimi tasavirtaresistanssi                                    |             | Ω/km  | 1,15                             | 1,15                             | 1,15                             | 1,15                             |
| Induktanssi vaihetta kohti (1)<br>3 kaapelia tasossa<br>3 kaapelia kolmiossa |             | mH/km | 0,47                             | 0,46                             | 0,46                             | 0,45                             |
|  |             | mH/km | 0,28                             | 0,28                             | 0,27                             | 0,27                             |
| Käyttökapasitanssi (1)   |             | µF/km | 0,57                             | 0,68                             | 0,75                             | 0,85                             |
| <b>KUORMITETTAVUUS (2)</b>   |             |       |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Maassa, asennustapa D2<br>3 kaapelia kolmiossa<br>3 kaapelia tasossa         | johdin 65°C | A     | 290                              | 385                              | 435                              | 500                              |
|  | johdin 65°C | A     | 290                              | 385                              | 435                              | 505                              |
| Ilmassa, asennustapa E<br>3 kaapelia kolmiossa<br>3 kaapelia tasossa         | johdin 70°C | A     | 285                              | 380                              | 440                              | 520                              |
|  | johdin 70°C | A     | 370                              | 460                              | 535                              | 630                              |
| <b>TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (2)</b>                                      |             |       |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta (4)                                | johdin      | kA    | 14,2                             | 22,6                             | 28,2                             | 37,8                             |
| Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta (4)                                | PE- johdin  | kA    | 2,4                              | 2,4                              | 2,4                              | 2,4                              |

(1) Likiarvo

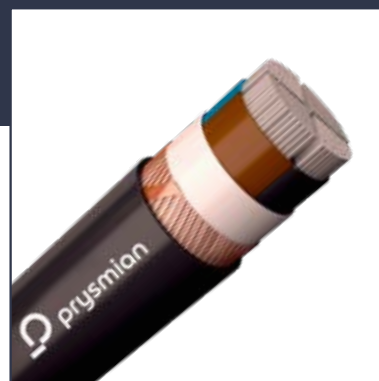
(2) Katso taulukkoarvojen lähtöolettamukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(3) Taivutus on tehtävä varovaisena ja tasaisena kertataivutuksena.

(4) Johdinten lämpötila on ennen oikosulkua 90°C ja oikosulun päättyessä 250°C.

# AMCMK 0,6/1 kV (AXCMK)

Alumiinijohtiminen PEX-eristeinen kosketussuojattu 1 kV voimakkaapeli



## NIMELLISJÄNNITE

$U_0/U = 0,6/1$  kV,  $U_m = 1,2$  kV

## KÄYTTÖ

Kiinteään asennukseen sisällä, ulkona ja maahan. Kaapeli on helposti taivuteltavissa.

Johtimen suurin sallittu lämpötila:

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

Alin suositeltu käsittelylämpötila -15 °C

Saatavilla myös pienempiä poikkipintoja (16–120 mm<sup>2</sup>).

## RAKENNE

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Johdin</b>              | Tiivistetty hehkutettu (AN) helposti taivutettava sektorimuotoinen alumiinijohdin |
| <b>Eristys</b>             | PEX-muovi (UV-suojatut)   |
| <b>Kertaus</b>             | Eristetyt johtimet kerrattu yhteen  |
| <b>Konsentrisen johdin</b> | Kuparilankakerros ja kuparivastakierre  |
| <b>Ulkovaippa</b>          | Musta lyijytön PVC-muovi  |

## VAIHETUNNISTUS

Sisäjohtimet

|            |                                |
|------------|--------------------------------|
| 3-johdinta | Ruskea, musta, harmaa          |
| 4-johdinta | Sininen, ruskea, musta, harmaa |

## STANDARDIT

SFS 4879  
IEC 60502-1  
EN 50575:2014+A1:2016  
EN 13501-6, luokka: Eca (CPR-paloluokitus)  
IEC 60332-1 (itsestään sammuva)

## SERTIFIKAATIT, HYVÄKSYNNÄT

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

## SUORITUSTASOILMOITUS (DoP)

**CE** Ref. nro 1009601

## OMINAISUUDET

| TUOTTEEN NIMI  |                                  | AMCMK<br>3X150/41<br>AN 1 kV | AMCMK<br>3X185/57<br>AN 1 kV | AMCMK<br>3X240/72<br>AN 1 kV | AMCMK<br>3X300/88<br>AN 1 kV | AMCMK<br>4X150/41<br>AN 1 kV | AMCMK<br>4X185/57<br>AN 1 kV | AMCMK<br>4X240/72<br>AN 1 kV | AMCMK<br>4X300/88<br>AN 1 kV |       |
|--|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------|
| Sähkönumero  |                                  | 0622164                      | 0622165                      | 0622166                      | 0658501                      | 0621864                      | 0621865                      | 0621866                      | 0658506                      |       |
| <b>RAKENNETIETOJA (1)</b>                                  |                                  |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |       |
| Kaapelin ulkohalkaisija                                    | mm                               | 41                           | 46                           | 51                           | 57                           | 47                           | 52                           | 58                           | 64                           |       |
| Kaapelin massa   | kg/km                            | 2300                         | 2900                         | 3700                         | 4400                         | 2900                         | 3600                         | 4600                         | 5400                         |       |
| <b>TOIMITUSTIETOJA</b>                                     |                                  |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |       |
| Vakiotoimituspituus  | m                                | 500                          | 500                          | 500                          | 500                          | 500                          | 500                          | 500                          | 500                          |       |
| Toimituskela   |                                  | K18                          | K20                          | K22                          | K24                          | K20                          | K22                          | K24                          | K24                          |       |
| <b>MEKAANISIA ARVOJA (2)</b>                               |                                  |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |       |
| Pienin sallittu taivutussäde asennusvedossa                | m                                | 0,52                         | 0,57                         | 0,64                         | 0,68                         | 0,59                         | 0,65                         | 0,72                         | 0,77                         |       |
| Pienin sallittu taivutussäde lopullisessa asennuksessa (3) | m                                | 0,36                         | 0,39                         | 0,44                         | 0,45                         | 0,39                         | 0,43                         | 0,48                         | 0,52                         |       |
| Suurin sallittu asennusvetovoima vetosukalla               | kN                               | 6,7                          | 8,3                          | 8,5                          | 8,5                          | 8,5                          | 8,5                          | 8,5                          | 8,5                          |       |
| Suurin sallittu asennusvetovoima vetopäällä                | kN                               | 13,5                         | 16,6                         | 20,0                         | 20,0                         | 18,0                         | 20,0                         | 20,0                         | 20,0                         |       |
| <b>SÄHKÖISIÄ ARVOJA (2)</b>                                |                                  |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |       |
| Vaihejohtimen maks. tasavirtaresistanssi                   | johdin 20°C                      | Ω/km                         | 0,206                        | 0,164                        | 0,125                        | 0,100                        | 0,206                        | 0,164                        | 0,125                        | 0,100 |
| Vaihejohtimen vaihtovirtaresistanssi (1)                   | johdin 70°C                      | Ω/km                         | 0,25                         | 0,20                         | 0,15                         | 0,13                         | 0,25                         | 0,20                         | 0,15                         | 0,13  |
| PE-johtimen maks. tasavirtaresistanssi                     | johdin 20°C                      | Ω/km                         | 0,443                        | 0,320                        | 0,253                        | 0,206                        | 0,443                        | 0,320                        | 0,253                        | 0,206 |
| Induktanssi vaihetta kohti (1)                             |                                  | mH/km                        | 0,23                         | 0,23                         | 0,23                         | 0,23                         | 0,26                         | 0,26                         | 0,26                         | 0,25  |
| Käyttökapasitanssi (1)                                     |                                  | μF/km                        | 0,46                         | 0,49                         | 0,52                         | 0,55                         | 0,46                         | 0,49                         | 0,52                         | 0,55  |
| <b>KUORMITETTAVUUS (2)</b>                                 |                                  |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |       |
| Maassa, asennustapa D2                                     | johdin 65°C                      | A                            | 280                          | 330                          | 375                          | 430                          | 280                          | 330                          | 375                          | 430   |
| Ilmassa, asennustapa E                                     | johdin 70°C                      | A                            | 255                          | 291                          | 343                          | 396                          | 255                          | 291                          | 343                          | 396   |
|  | johdin 90°C                      | A                            | 316                          | 361                          | 425                          | 490                          | 316                          | 361                          | 425                          | 490   |
| <b>TERMINEN OIKOSULKUKESTOISUUS (2)</b>                    |                                  |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |       |
| Suurin sallittu 1 sekunnin oikosulkuvirta                  | vaihejohdin (4)<br>PE-johdin (5) | kA                           | 14,2                         | 17,5                         | 22,6                         | 28,2                         | 14,2                         | 17,5                         | 22,6                         | 28,2  |
|  |                                  | kA                           | 6,0                          | 8,1                          | 10,2                         | 12,8                         | 6,0                          | 8,1                          | 10,2                         | 12,8  |

(1) Likiarvo

(2) Katso taulukkoarvojen lähtöolettamukset kappaleesta Yleistä tuotetietoa.

(3) Taivutus on tehtävä varovaisena ja tasaisena kertataivutuksena.

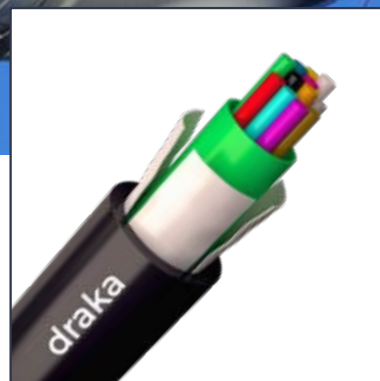
(4) Johtimen lämpötila on ennen oikosulkua 90°C ja oikosulun päättyessä 250°C.

(5) PE-johtimen lämpötila on ennen oikosulkua 85°C ja oikosulun päättyessä enintään 250°C.

# Valokaapelit ja tarvikkeet

Tuulivoimapuistossa yhteiskaivantoon voimakkaapeliin kanssa soveltuu hyvin metallittomat, jyrjäsuojatut maa- tai kanavavalokaapelit FYORMU FTTH, FY2RMRMU-FT ja FZORMU-SD.

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



## FYORMU FTTH

### Metalliton maavalokaapeli

#### KÄYTTÖ

Metalliton pienikokoinen maavalokaapeli jyrjäsuojalla.

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

Laaja käyttölämpötila-alue.

#### RAKENNE

**Kuitu** Värjätty ColorLock<sup>XS</sup> -yksimuotokuitu 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<br>mm | MASSA<br>kg/km | PAKKAUSKELA /<br>VAKIOPITUUS km | TAIVUTUSSÄDE<br>VETO / ASENETTU | 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 |

# FY4RMRMU-FT

## Metalliton maavalokaapeli



### KÄYTTÖ

Metalliton Flextube®-yleiskaapeli jyrksijäsuojalla.

Soveltuu suoraan maahan asennettavaksi aauraamalla ja kanava-asennuksiin vetämällä tai paineilmalla puhaltamalla. Voidaan asentaa yhteiskaivantoon voimakapealien 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®<sup>xs</sup> -yksimuotokuitu (ITU-T G.652.D)

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

**Vedenesto** Kuituelementtien ympärillä on vedenestomateriaalia

**Sisävaippa** PE-vaippa, repäisyylanka alla

**Vetoelementit** Neljä lasikuitulujitteista muovilankaa sisävaipan sisällä ja kerros lasikuitua vaippojen välissä

**Ulkovaippa** Yhtenäinen musta säänkestävä HDPE-vaippa, kaksi repäisyylankaa alla

### OMINAISUUKSIA

**Standardi** IEC 60794

**Värijärjestelmä** FIN2012

**Min. taivutussäde vedettäessä** 20 x kaapelin halkaisija

**Min. taivutussäde asennettuna** 15 x kaapelin halkaisija

#### Lämpötila-alueet:

**Käyttö** -40... +70 °C

**Kuljetus** -40... +70 °C

**Varastointi** -40... +70 °C

**Asennus** -15... +40 °C

#### Puristuslujuus:

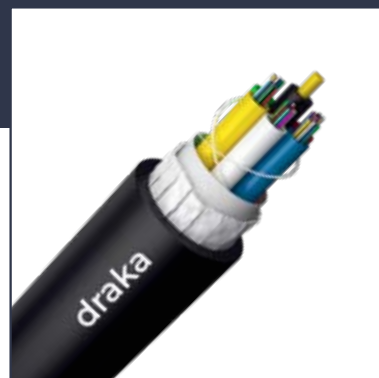
**Levy** 4000 N/100 mm

### TOIMITUSTIETOJA

| NIMI     | HALKAISIJA<br>mm | MASSA<br>kg/km | PAKKAUSKELA /<br>VAKIOPITUUS km | ASENNUS-<br>VETOVOIMA N | SNRO    |
|----------|------------------|----------------|---------------------------------|-------------------------|---------|
| 2x12xSM  | 11,1             | 110            | K14 / 6                         | 3500                    | 0241999 |
| 4x12xSM  | 12,1             | 120            | K16 / 6                         | 3500                    | 0242200 |
| 8x12xSM  | 15,1             | 175            | K20 / 6                         | 5000                    | 0242207 |
| 16x12xSM | 16,9             | 220            | K22 / 6                         | 6000                    | 0242209 |
| 24x12xSM | 17,6             | 235            | K20 / 4                         | 6200                    | 0242211 |
| 36x12xSM | 19,7             | 295            | K22 / 4                         | 9000                    | 0242213 |

# FZORMU-SD

## Kanavavalokaapeli



### KÄYTTÖ

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

### RAKENNE

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

### OMINAISUUKSIA

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

### TOIMITUSTIETOJA

| NIMI      | HALKAI SIJA 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 POHJALEVYVERSIONIA



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.

- Moduulit: "Jatkos ja kytkentä", "Jatkos", "KytKentä", "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 |



# Kytkentäkaapit sähköasemille

Sähköasemalla päätepaneelit ja verkon aktiivilaitteet sijoitetaan kytkentäkaappiin.

## KYTKENTÄKAAPPI RS4000

Standardikokoinen 19" laitekaappi, joka soveltuu hyvin yhteen SORP- ja SRS4000-ristikytkentäpaneelien 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

| TUOTENUMEROT | KOKO               |
|--------------|--------------------|
| XEXSC02726   | (42U) 2000x900x300 |
| XEXSC02727   | (47U) 2200x900x300 |

Kytkentäkaappi RS4000 toimitetaan koottuna, sisältäen sivupaneelit, läpinäkyvät lukittavat ovet, 4 kaapeli-kiinnikettä ja 11 istukkaa kytkentäkaapelien hallintaan.



*HUOM. Kuvassa vain osa kaapin sisäelementeistä.*

# PRY-CAM® mittaa verkon kunnan helposti, nopeasti ja turvallisesti ilman käyttökatoja.

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.



A Brand of Prysmian Group



## Kevyt, kannettava PRY-CAM® Portable

PRY-CAM® Portable mahdollistaa sähköjärjestelmän käytönaikaisen, tarkan ja luotettavan osittaispurkauksmittauksen 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 kunnonvalvonta**



## 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 kaapelimäärien seuranta verkkopalveluna

Prysmianin ALESEA®-palvelun avulla tarkistat helposti verkkoportaalista, missä kaapelikelasi ovat ja kuinka paljon niissä on vielä kaapelia. Voit seurata kelojen kulkua määränpäähänsä ja saada tästä kaikesta ajantasaista raportointia. Pystyt suunnittelemaan varastotarpeet etukäteen ja mittaroimaan kohteiden toteutusta. Räätelöidyn käyttö-opastuksen ja asiantuntijoidemme avulla saat täyden hyödyn ALESEA®-palvelusta.

ALESEA®n lukulaite ja ohjelmisto on suunniteltu tarkkaan kaapelimittaukseen ja varastohallintaan.

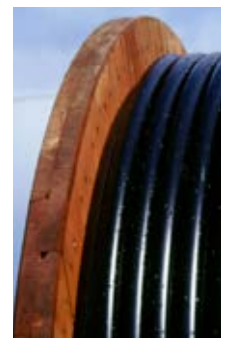
ALESEA® kerää ja päivittää tiedot automaattisesti – tietojen katselu onnistuu mobiiliyhteydellä aina ja missä tahansa. Käyttö on vaivatonta, eikä se vaadi asennusta tai huoltoa. Palvelun voi aktivoida helposti verkossa.

-  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 vahingoittua. 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 kelaa 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.**



© Prysmian 2025. Kaikki oikeudet pidätetään.

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

1.2025/200

## PRYSMIAN FINLAND OY

### Pikkalan tehdas

Kaapelitie 68  
02490 Pikkala

PL 13  
02401 Kirkkonummi

### Oulun tehdas

Johdintie 5  
90620 Oulu

PL 269  
90651 Oulu

Puhelin 010 5661  
Asiakaspalvelu:  
fi-sales@prysmian.com

[prysmian.fi](https://prysmian.fi)

