



Ratkaisuja aurinkosähköjärjestelmille

Suojausjärjestelmät ja kaapeliasennukset harjakatoille,
tasakatoille ja ulkoalueille



Building Connections

OBO Bettermann on kehittänyt jo yli 100 vuoden ajan innovatiivisia tuotteita ja yhteensopivia ratkaisuja sähköasennuksiin. Rakennuksia, ihmisiä ja omaisuutta suojaavien järjestelmien asennukset ovat aina olleet painopisteemme. Monivuotisella kokemuksellamme ja kattavalla tuotevalikoimallamme olemme yksi alan johtavista valmistajista.

Jokainen tuote tähän mennessä yli 30 000 nimikkeen valikoimasta on OBO:n innovatiivisen työn tulosta, innovatiivisuutemme takaa myös tulevaisuudessa jatkuvan kehityksen. Tiivis kumppanuus asiakkaiden kanssa on toimintamme keskeinen osa. OBO:n työntekijät tukevat sinua asiantuntevasti tuotteita, asennusta ja suunnittelua koskevilla kysymyksillä kaikissa projektisi vaiheissa. Näin voit tehdä aina turvallisia valintoja.



OBO Academy: Perustiedoista käytännön toteutukseen

OBO Academy on tarjonnut jo monien vuosien ajan jatkokoulutusta useilla eri aloilla. "Etumatkaa tietämyksen avulla" ei ole vain mainoslause, vaan lupaus: Ensikäden tiedoilla, käytännönläheisyydellä ja asiantuntemuksellamme välitämme osallistujille käytännön toimia edistäviä erikoistietoja. Seminaareissamme, suunnittelipäivillämme tai verkkoseminaareissamme perehdytämme osallistujat nykykehitykseen, eri kehityssuuntiin, standardeihin ja määräyksiin.

OBO Academy tarjoaa myös erikoiskoulutusta aurinkosähköjärjestelmien suojauksesta. Koulutuksessa opit parhaalla mahdollisella tavalla suojaamaan aurinkosähköjärjestelmäsi ylijännitteiltä, voit esittää aiheita koskevia kysymyksiä ja saat lisämateriaaleja myöhempiä käyttöä varten.



OBO-tuki: etusi

Jokaiseen OBO-tuotteeseen liittyy etuja, joita vain merkkituotteet voivat tarjota. Tuotteet kehitetään, valmistetaan ja tarkastetaan ensimmäisestä ideasta lopputarkastukseen suurella asiantuntemuksella. Lisäksi tuemme sinua kaikilla tasoilla, ongelmitta toimivasta logistikasta käytännönläheiseen tiedonvälitykseen. Sertifikaatit, jotka vahvistavat tuotteidemme vaatimustenmukaisuuden tärkeimpien standardien ja ohjeiden kanssa, antavat sinulle lisäturvaa.



Aurinkosähköjärjestelmien kattava suojaus

Aurinkosähköjärjestelmän hankintaan liittyy aina suuria investointeja, joiden pitäisi maksaa itsensä takaisin mahdollisimman nopeasti. Sen vuoksi niiden jatkuva käytettävyys on erittäin tärkeää. Koska aurinkosähköjärjestelmät asennetaan katolle tai ulkoalueille, julkisivuun integroituina laitteistoina tai terassikatokseen asennettuina läpikuultavina paneeleina tai parveke-paneeleina, ne ovat erittäin alttiita salamaniskuille ja ylijännitteille. Jos laitteisto vioittuu ylijänniteaurion vuoksi, se ei ensinnäkään tuota mitään, toiseksi invertterin ja viallisen paneelin vaihdosta syntyy lisäkustannuksia.

OBO:n avulla voit tehdä turvallisen valinnan: Meillä on tarjolla sinulle aurinkosähköjärjestelmäsi suojaukseen täydellinen tuoteisto, joka kattaa hyvin sähkötekniset vaatimukset, ylijännitesuojauksesta ja maadoituksesta kaapeli- ja asennusjärjestelmiin.

Ratkaisut ja järjestelmät

Tässä esitteessä esittelemme sinulle ratkaisumme pysyvästi turvalliseen ja nopeaan asennukseen. Lisäksi löydät vastauksia moniin aurinkosähköjärjestelmän suojausta koskeviin kysymyksiin:

- Miten ulkoinen salamasuojaus asennetaan aurinkosähköjärjestelmän kanssa?
- Miten voidaan noudattaa vaadittuja erotusvälejä salamasuojausjärjestelmään?
- Miten invertterin voi suojata optimaalisesti?
- Millaisia mahdollisuuksia on käytettävissä vedonpoistoon pysyvuuntaisissa kaapeliasennuksissa?
- Miten kaapelit asennetaan hätäpoistumis- ja pelastustelleille?

Esitteen perustietoa käsittelevästä osasta löydät lisäksi käytännöllisiä tietoja järjestelmistä harja-ja tasakattoon sekä ulkoalueille.





Ulkoinen salamasuojaus
sivu 08

Ylijännitesuojaus
sivu 18

Maadoitusjärjestelmä
sivu 20

Potentiaalintasaus
sivu 22

Kaapeli- ja johtoasennukset
sivu 26

Rakennusten palosuojaus
sivu 30



Ota huomioon: Tällä kuvakkeella merkityillä sivuilla esitetään syventävää tietoa aurinkosähköjärjestelmien suunnittelusta ja asennuksesta.

Vastuun kantaminen, laitteiston suojaaminen

Salamasuojausjärjestelmän asennus vaatii useimmiten monenlaisia kytkentöjä rakennuksen sähkötekniseen infrastruktuuriin. Lisäksi se edellyttää tätä aluetta koskevien lukuisien standardien ja määräysten noudattamista. Nämä vaatimukset täyttävästä, asianmukaisesta asennuksesta vastaa laitteiston asentaja, ja lisäksi on noudatettava mahdollisia vakuutusyhtiön vaatimuksia.

Aurinkosähköjärjestelmien asennukseen erikoistunut sähköliike on lakisääteisesti velvollinen luovuttamaan järjestelmän virheettömässä kunnossa. Pienjänniteverkkoasennusten yleisiä liitännäehtoja koskevat asennukset on tehtävä sähköyhtiön vaatimusten mukaisesti. Sähköasentajat saavat kytkeä vain tarkastettuja ja asianmukaisia laitteistoja yleiseen sähkönsiirtoverkkoon.

Omistajan vastuu

Koska lähes kaikkien aurinkosähköjärjestelmien tuotosta syötetään sähköä sähkönsiirtoverkkoihin, niiden on tarvittaessa täytettävä myös kaupallisen käytön edellytykset. Sen vuoksi laitteiston omistaja vastaa siitä, että laitteistoa huolletaan, tarkastetaan ja ylläpidetään asianmukaisesti. Sähköalan ammattilaisen on suoritettava sähkölaitteisto-osan määräaikaistarkastukset.

Sähköturvallisuudesta kokonaisuudessaan vastaa käyttöönottaja.

Yhteistyö aurinkosähköjärjestelmien asennuksessa

Henkilöt, hyötyeläimet ja omaisuus on suojattava sellaisilta ylijännitteen aiheuttamilta vahingoilta, jotka syntyvät ilmakehän vaikutuksista tai kytkentäjännitteistä.

IEC 60364-1

”

Asiaanliittyvät standardit

Pienjännitejärjestelmien asennukset

- IEC 60364-1
- IEC 0100-534-60364 (DIN VDE 5-53)
- IEC 0100-410-60364 (DIN VDE 4-41)
- IEC 0100-443-60364 (DIN VDE 4-44)
- IEC 60664-1 (DIN EN 60664-1)

Tarkastukset (käyttöönottotarkastus) ja dokumentointi

- IEC 60364-6
- EN 50110-1

Vaatimukset aurinkosähköjärjestelmien tehonsyöttöjärjestelmille

- IEC 0100-712-60364 (DIN VDE 7-712)
- IEC 62446
- IEC 61643-12
- IEC 61643-32
- SFS-EN 62305

Salamasuojaus- ja maadoitusjärjestelmät

- IEC 62305-1 -4
- Paikalliset lisävaatimukset (esim. Suomessa voimassaolevat rakennusjärjestykset)
- DIN 18014 Saksassa
- IEC 0100-540-60364 (DIN VDE 5-54)

Aurinkosähköjärjestelmien palosuojaus

- VDE-AR-E 2100-712 Saksassa

Rakennusmääräykset

- EN 13501-1/-2, DIN 4102-1/-2 Rakennusmateriaaleja ja rakennustuotteita koskevat palomääräykset
- Rakennustuotteiden käytössä on otettava huomioon kansalliset tai alueelliset rakennusmääräykset. Niihin sisältyvät kuntien ja kaupunkien omat rakennusjärjestykset ja -määräykset

Tässä luettelossa mainitaan vain oleelliset asiat. Aina on noudatettava myös paikallisia ja lakisääteisiä määräyksiä.



Katolle asennettujen laitteistojen ulkoinen salamasuojaus

Kun aurinkosähköjärjestelmiä jälkiasennetaan, useimmiten ei kiinnitetä riittävää huomiota järjestelmän liittämiseen rakennuksen olemassa olevaan salamasuojaukseen. Se lisää huomattavasti suoran salamaniskun aiheuttamien vaurioiden vaaraa.

Sen vuoksi on tarkastettava vaaditaanko rakennuksiin ulkoinen salamasuojausjärjestelmä palo- ja henkilösuojaukseen.



Täydellinen valikoima, vuosikymmenien kokemus

Laajan OBO BET-testauskeskuksessa testatun tuotevalikoimamme ja kokemuksemme ansiosta voimme tarjota lähes kaikkiin laitteistotyyppeihin sopivan ratkaisun. Salamit siepataan seuraavilla OBO-tuotteilla luotettavasti ja johdetaan turvallisesti maahan:

- sieppaustangot
- tankokiinnikkeet
- pyöröjohdinkiinnikkeet
- pyöröjohdinkiinnikkeet harjajohtimille
- pyöröjohdinkiinnikkeet erilaisiin katteisiin
- konventionaalinen eristetty salamasuojausjärjestelmä
- eristetyt isCon®-johtimet
- johdinkiinnikkeet
- pyörö- ja lattajohtimet
- liittimet ja haaroittimet

Tuotteemme ovat saatavana neljällä eri materiaalilla:

teräs (kuumasinkitty upottamalla)
kupari
alumiini
ruostumaton ja haponkestävä teräs

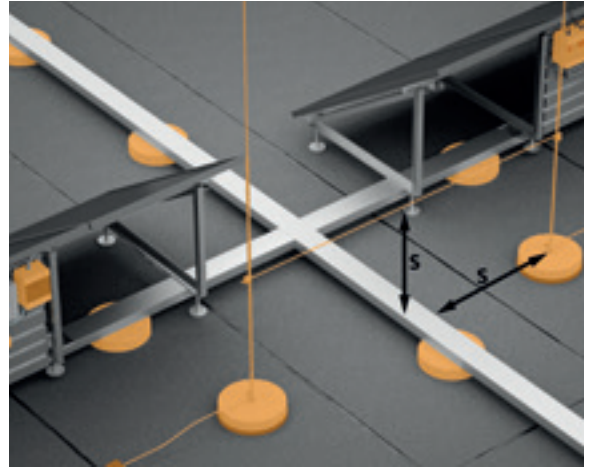


Neljä vaihetta aurinkosähköjärjestelmien aukottomaan suojaukseen

Vaihe 1

Erotusvälin tarkastaminen

Jos vaadittua erotusväliä ei voi noudattaa, on huomioitava sähköjohtavan rakennuksen sisälle menevän rakenteen/rakennenosan väli.



Vaihe 2

Suojaustoimenpiteiden tarkastus

Salamasuojauksen potentiaalintasaus asennetaan sekä DC- että AC-puolelle, esim. salama-lyijänitesuojat (tyyppi 1).



Vaihe 3

Tietoverkkokaapelien sisällyttäminen suojaukseen

Tietoverkkokaapelit pitää sisällyttää suojaussuunnitelmaan.











Vaihe 4

Potentiaalintasauksen toteuttaminen

Invertteriin on asennettava potentiaalintasaus.





Suojaustoimenpiteiden yleiskatsaus					
Lähtötilanne	Toimenpide	Erotusväliä SFS-EN 62305 mukaisesti on noudatettu	Potentiaalintasaus	Ylijännitesuojat	Esimerkinomaiset tuotekuvat
Ulkoinen salamasuojajärjestelmä (SFS-EN 62305 mukaan) 	SFS- EN 62305 mukaisen salamasuojajärjestelmän mukauttaminen	Kyllä	min. 6 mm ²	DC: tyyppi 2 V20-C 3PH-1000 5094608	
				AC: tyyppi 1+2 V50 3+NPE 5093526	
		Ei	min. 16 mm ²	DC: tyyppi 1+2 V-PV-T1+2-1000 5094230	
				AC: tyyppi 1+2 V50 3+NPE 5093526	
Ei ulkoista salamasuojajärjestelmää Maadoitusjohdinliitintä 	Vaatimusten tarkastus: SFS riskianalyysi, ...	–		DC: tyyppi 2 V20-C 3PH-1000 5094608	
				AC: Tyyppi 2 V20 3+NPE 5095253	



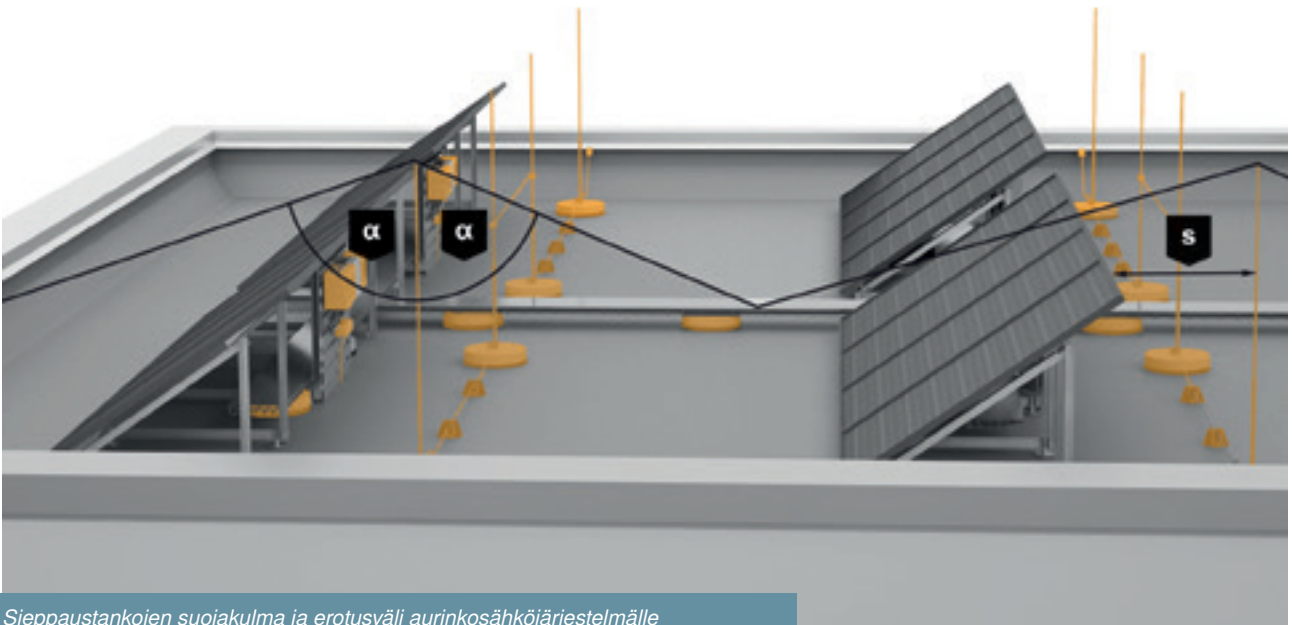
Suojakulmamenetelmä

Suojakulmamenetelmän käyttö on suositeltavaa vain yksinkertaisille tai pienille rakennuksille sekä yksittäisille rakennusosille. Sitä kannattaa sen vuoksi käyttää vain silloin, kun on jo asennettu rakennusta suojaavat sieppaustangot, jotka on sijoitettu pallomenetelmän tai verkkomenetelmän avulla. Suojakulmamenetelmä soveltuu hyvin sieppaustankojen sijoittamiseen, joiden tarkoitus on lisäsuojata joitain ulkonevia rakennusosia tai rakenteita.

Kaikki katolla olevat rakenteet on suojattava sieppaustangoilla. Tällöin on välttämätöntä noudattaa erotusväliä (s) maadoitettujen katon päällä olevien rakenteiden ja metallisten järjestelmien välillä. Jos katolla olevasta rakenteesta tai laitteesta on johtava liitos rakennukseen (esim. ruostumaton teräsputki, joka on liitetty tuuletus- tai ilmastointijärjestelmään), sieppaustanko on asennettava erotusvälillä (s) suojattavaan kohteeseen. Tämän erotusvälin avulla estetään luotettavasti salamavirran läpilyönti ja vaarallinen kipinänti.

α Suojakulma

S Erotusväli



Sieppaustankojen suojakulma ja erotusväli aurinkosähköjärjestelmälle

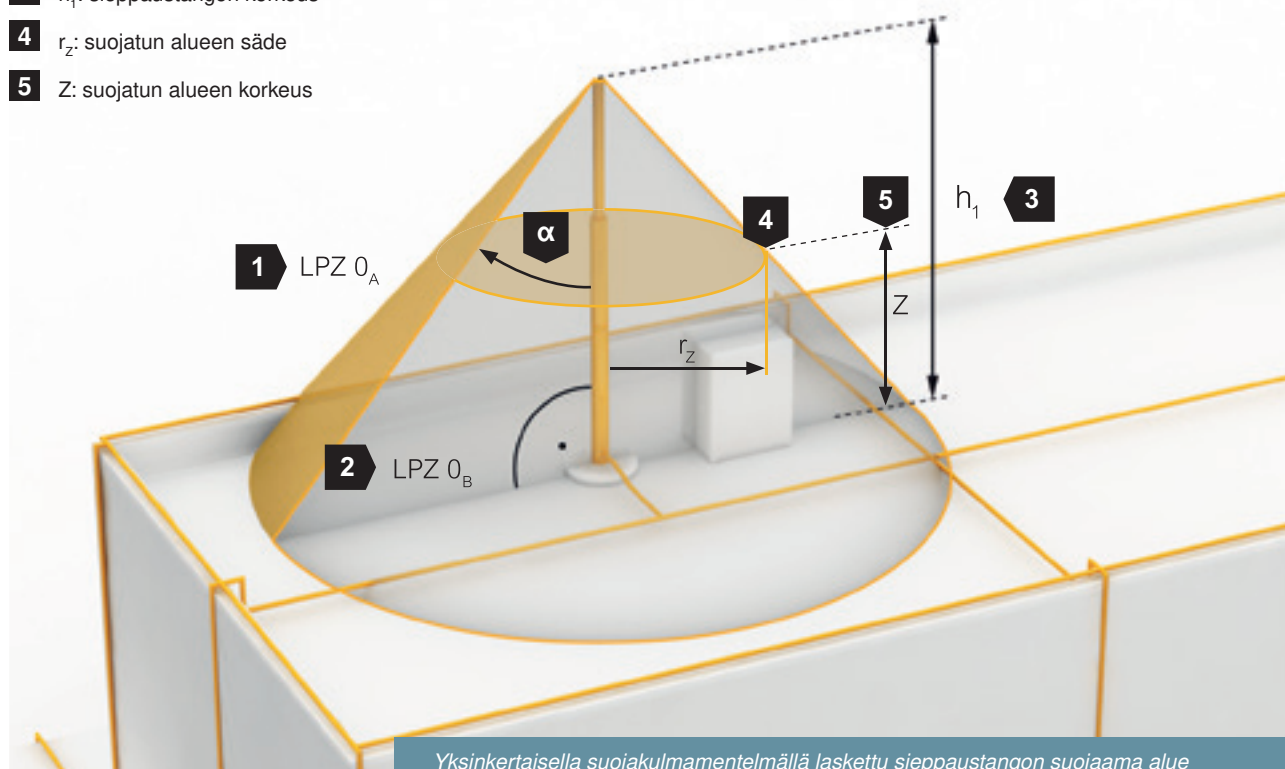
Sieppaustankojen suojakulmat (α) vaihtelevat salamasuojausluokan mukaan. Tavallisimpien alle 2 m pituisten sieppaustankojen suojakulma α on esitetty alla olevassa taulukossa.

Suojattava rakenne (rakennuksen osa, laite jne.) pitää varustaa sieppaustangolla tai useilla sieppaustangoilla siten, että rakenne jää sieppaustankojen kärjistä otetun kulman avulla muodostetun kartion vaipan alle. Suojattuina alueina voidaan pitää vaakasuoran tason rajoittamia alueita (kattopinta) ja

kartion vaipan sisälle jääviä alueita. Jos tiedetään katolla olevan suojattavan kohteen korkeus, kaavalla voidaan laskea sieppaustangon suoja-alue tai kaavan muunnoksen avulla sieppaustangon tarvittava pituus.

$$r_z = (h_1 - z) \times \tan(\alpha)$$

- α Suojakulma
- 1 LPZ 0_A : suorien salamaniskujen aiheuttama vaara
- 2 LPZ 0_B : suojattu suorilta salamaniskuilta, mutta niiden aiheuttama vaara
- 3 h_1 : sieppaustangon korkeus
- 4 r_z : suojatun alueen säde
- 5 Z: suojatun alueen korkeus



Salamasuojausluokka	Suojakulma α sieppaustangoille 2 metrin pituuteen asti
I	70°
II	72°
III	76°
IV	79°

Suojakulma salamasuojausluokan mukaan IEC 62305-3 mukaisesti sieppaustangoille 2 metrin pituuteen asti

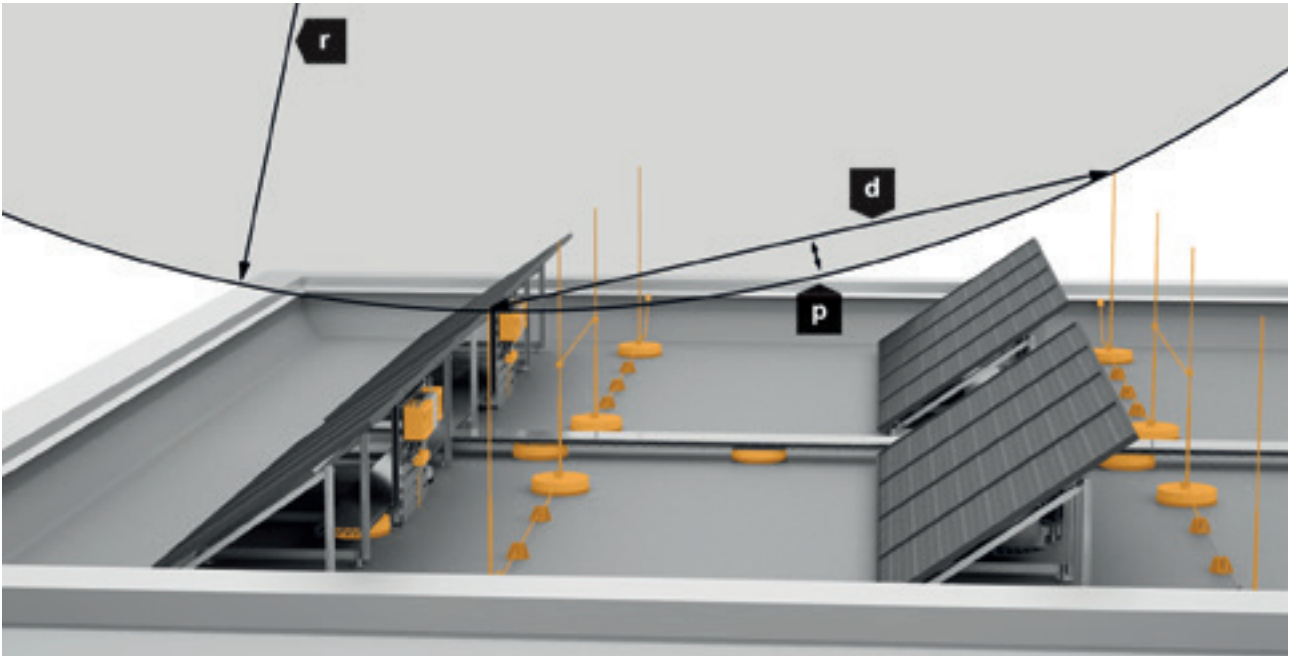


Kattorakenteiden suojaaminen useilla sieppaustangoilla

Kun asennetaan useita sieppaustankoja kohteen suojaamiseksi, on otettava huomioon sieppaustankojen välinen tunkeuma. Käytä nopean yleiskuvan luomiseksi alla olevaa taulukkoa tai tunkeutumissyvyyden laskemiseksi seuraavaa kaavaa:

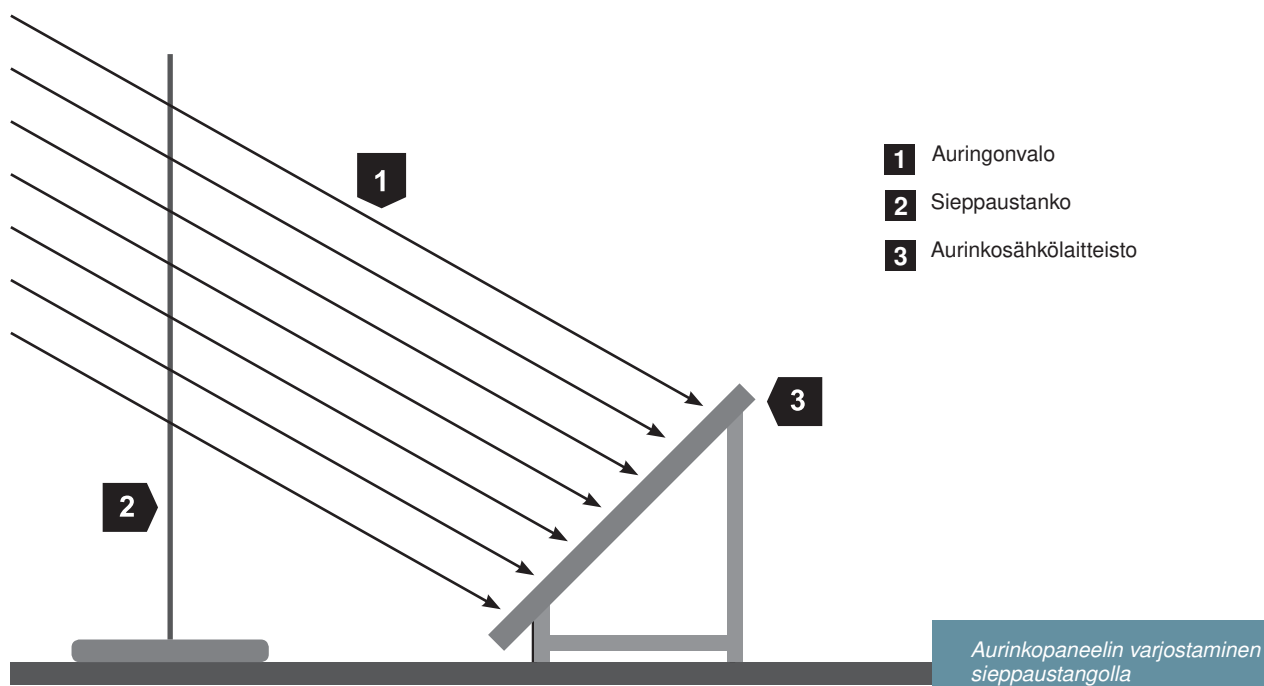
$$p = r - \sqrt{r^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

- p** Tunkeutumissyvyys
- r** Salamapallon säde
- d** Sieppausrakenteen etäisyys



Sieppausrakenteen etäisyys (d) m	Tunkeutumissyvyys, salamasuojausluokka I salamapallo: r=20 m	Tunkeutumissyvyys, salamasuojausluokka II salamapallo: r=30 m	Tunkeutumissyvyys, salamasuojausluokka III salamapallo: r=45 m	Tunkeutumissyvyys, salamasuojausluokka IV salamapallo: r=60 m
2	0,03	0,02	0,01	0,01
3	0,06	0,04	0,03	0,02
4	0,10	0,07	0,04	0,04
5	0,16	0,10	0,07	0,05
10	0,64	0,42	0,28	0,21
15	1,46	0,96	0,63	0,47
20	2,68	1,72	1,13	0,84

Tunkeutumissyvyys (p) salamasuojausluokan mukaan IEC 62305 mukaisesti



Salamasuojausjärjestelmän aiheuttaman varjostuksen ehkäiseminen

Sieppaustankojen sijainti on valittava siten, että ne eivät varjosta aurinkopaneeleita. Sillä yksi syvä varjo riittää aiheuttamaan koko paneeliketjun tehon vähenemisen. Sen vuoksi sieppaustangon on oltava vähintään 108 x aurinkopaneelin halkaisijan etäisyydel-

lä SFS-EN 62305-3 lisälehti 5. On otettava kuitenkin huomioon, että aurinkosähkölaitteiston on silti oltava sieppaustangon suoja-alueella.

Sieppausrakenteen halkaisija (m)	Sieppausrakenteen etäisyys aurinkopaneeliin (m)
0,008	0,86
0,010	1,08
0,016	1,73

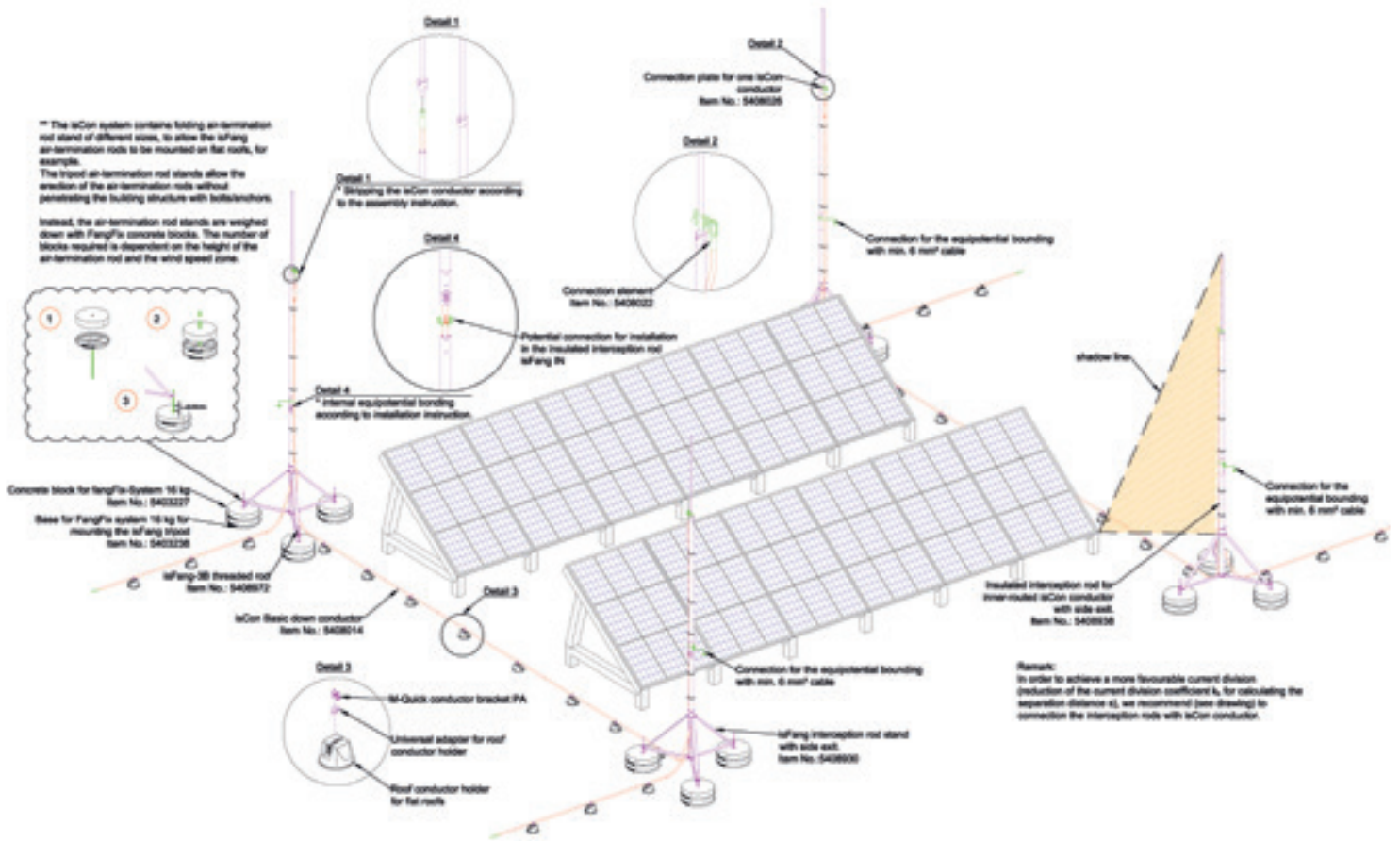
Sieppaustankojen vähimmäisetäisyys syvän varjon välttämiseksi





Turvallinen ratkaisu: OBO isCon®

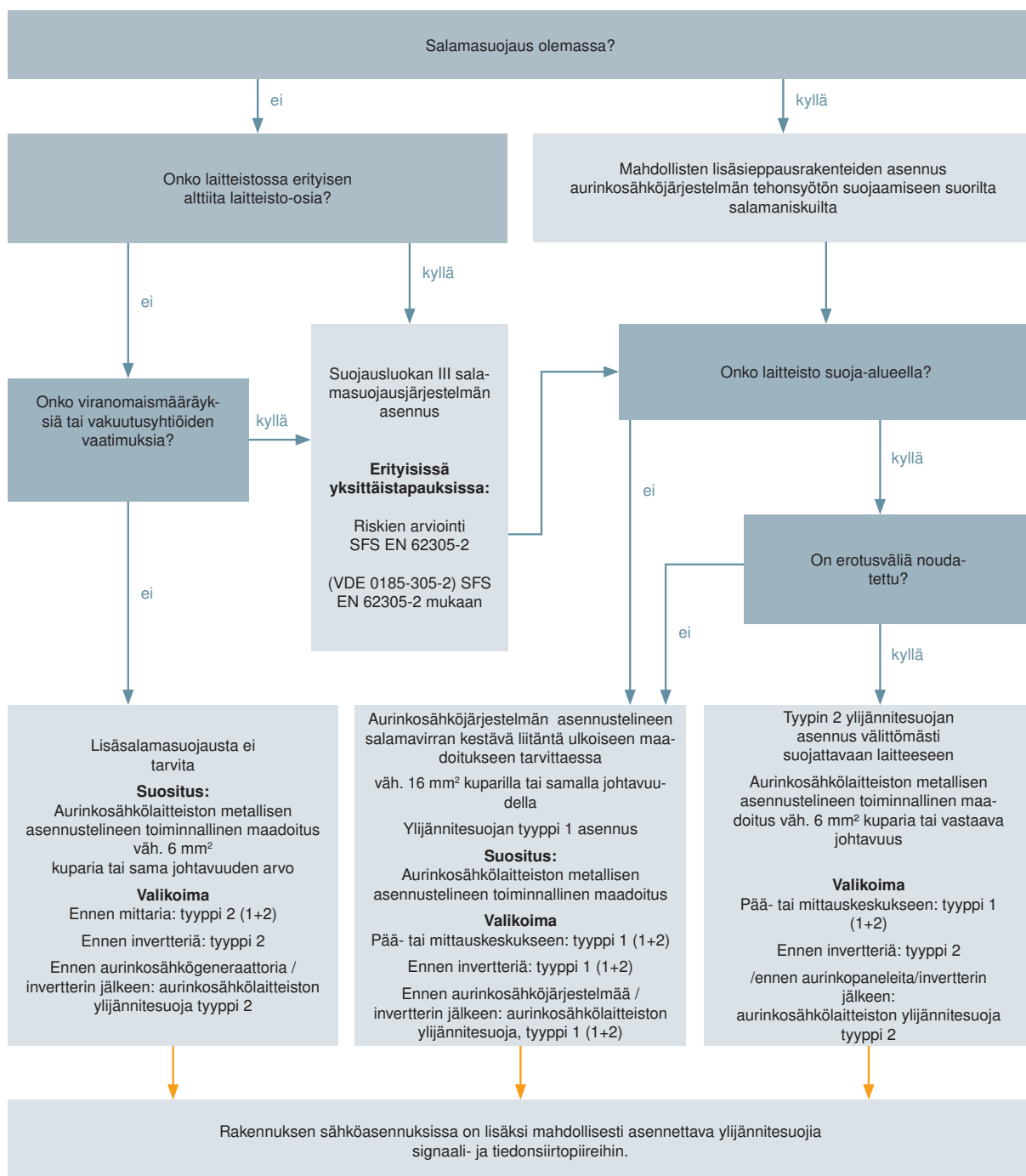
OBO:n suurjännitettä kestäville, eristetyille isCon®-johtimilla ja isFang-sieppaustangoilla erotusväliä voidaan noudattaa turvallisesti. Eristetyt isFang-sieppaustangot isCon®-johtimilla on testattu IEC TS 62561-8 mukaisesti, ja asianmukaisella suunnittelulla niiden avulla voidaan minimoida varjostus. Näin voidaan parantaa koko laitteiston tehokkuutta.



Esimerkki suunnitellusta, eristetyistä salamasuojajärjestelmästä isCon®

Suojaustoimenpiteiden valinta

SFS-EN 62305-3 mukaan



Asiaanliittyvä standardi

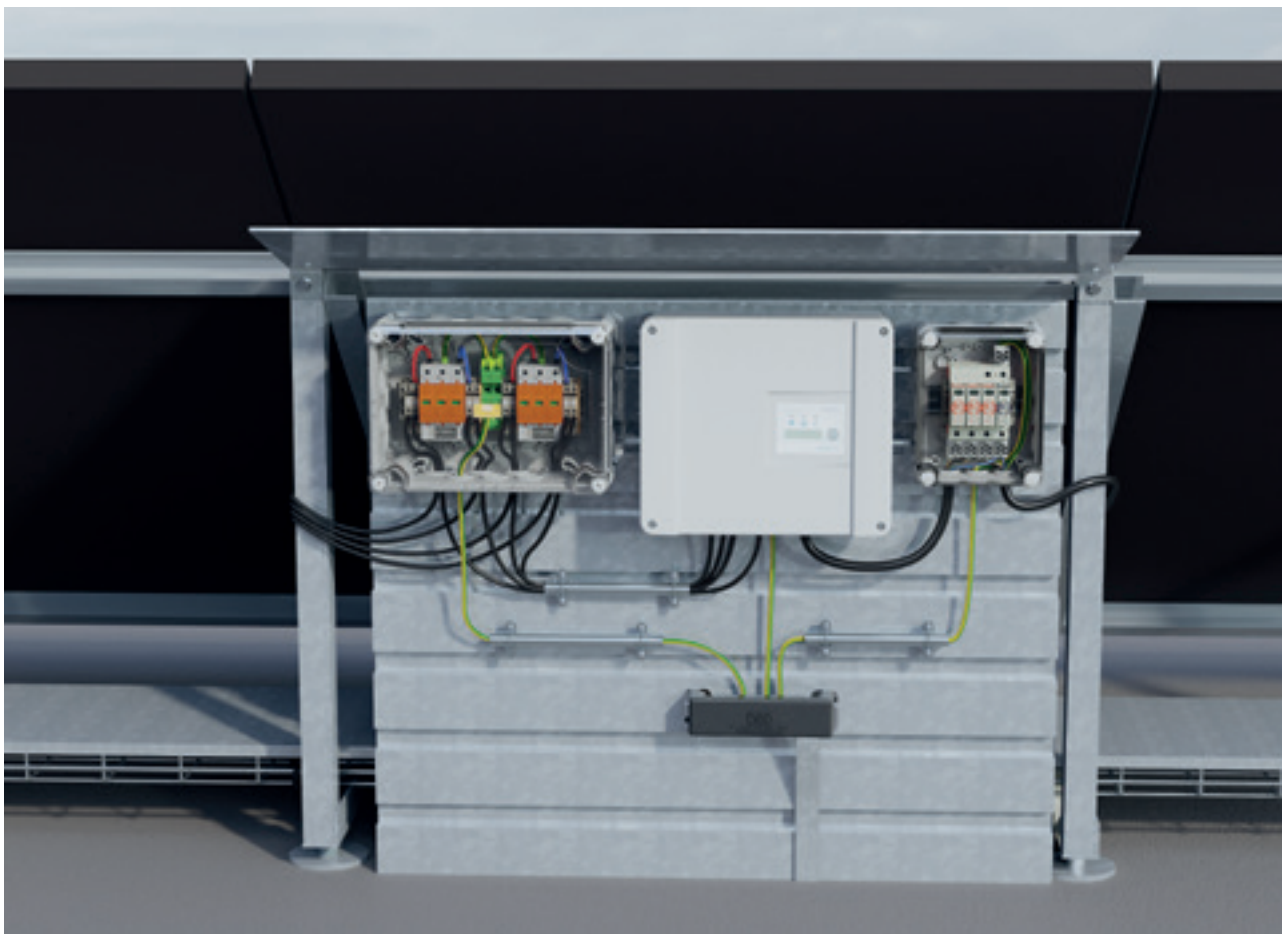
(VDE 0185-305-1 -4) IEC 62305-1 - -4

Nämä tiedot eivät pyri olemaan täydellisiä! Aina on noudatettava myös paikallisia ja lakisääteisiä määräyksiä.



Molempien puolien suojaus

Aurinkosähkölaitteistojen ylijännitesuojalla on aina kaksi puolta. Järjestelmään voi kytkeytyä eri syistä tasajännitepuolelta ja myös vaihtojännitepuolelta ylijännitteitä, jotka voivat vahingoittaa esim. invertteriä. OBO:n ylijännitesuoja suojaa molemmat puolet luotettavasti. Myös olemassa olevat tiedonsiirtokaapelit voidaan liittää sopivilla ylijännitesuojilla potentiaalintasaukseen.



Täydellinen valikoima

OBO:n ylijännitesuojat ovat moduulirakenteisia ja tarjoavat ratkaisun lähes kaikkiin käyttötilanteisiin:

salamavirtasuojat
yhdistelmäsuojat
ylijännitesuojat tele- ja tietoliikenteelle
yhdistelmä- ja ylijännitesuojat aurinkosähkölaitteiston DC-puolelle
Täydelliset järjestelmäratkaisut kytkettynä ja koteloon esiasennettuna

Erityisen käytännöllisiä ovat aurinkosähkölaitteistojen esikytketyt ylijännitesuojat tavallisimpiin käyttötarkoituksiin. Ne voidaan asentaa helposti ja nopeasti. Tarvitsetko erikoisratkaisuja, esim. kuormaerottimen tai sulakkeita? Ota yhteyttä.



Tehokkaan salamasuojauksen perusasiat

Jos aurinkopaneelit asennetaan katolle ilman salamasuojausta, on niiden tehtävä perustusmaadoitus määräysten mukaisesti. Jos aurinkopaneelit asennetaan katolle salamasuojauksella, on lisäksi otettava huomioon standardin (VDE 0185-305-3) SFS EN 62305-3 vaatimukset (maadoitusvastus < 10 ohmia). Myös aurinkosähkölaitteistojen asennuksissa ulkoalueille on otettava huomioon standardin (VDE 0185-305-3) SFS EN 62305-3 vaatimukset. Otettava huomioon kaksi eri maadoitustyyppiä .

Maadoitusjärjestelmät tyyppi A

A-tyyppiin maadoitusjärjestelmiin kuuluvat esimerkiksi ruuvi- ja paaluperustukset, jos ne ovat (0185-561-2) SFS EN 62561-2 standardin mukaisia. Tällöin on valitun materiaalin mukaisesti noudatettava vähimmäispoikkileikkausta ja otettava huomioon mekaaniset ja sähköiset ominaisuudet.

Maadoitusjärjestelmät tyyppi B

Laatta- ja anturaperustukset ovat vastaavasti B-tyypisiä maadoitusjärjestelmiä. (VDE 0185-305-3 lisälehden 5) SFS EN 62305 mukaisesti näillä on vähentynyt maadoitusvaikutus ja niitä on täydennettävä muilla maadoitusasennuksilla kuten maasilmukan (20 m x 20 m) tai maadoitussauvan asennuksella.



- 1** Tyyppi OMEX
- 2** Tyyppi BP
- 3** Tyyppi Vakio
- 4** Tyyppi LightEarth

Maadoitussauvamallit

OBO:n valikoimasta löytyy molempiin maadoitusjärjestelmiin sopivat maadoitussauvat 20 mm tai 25 mm halkaisijoilla ja johtimet 10 mm halkaisijalla sekä kiinnikkeitä eri mitoilla kuten 30 x 3,5 mm tai 40 x 4 mm.

Perustuksissa, joissa on käytetty raudoitusteräksiä, ovat sallittuja vain sinkityt tai kuparoidut maadoitustarvikkeet. Tarvittaessa maaperässä on käytettävä runsasseosteista ruostumatonta terästä, jonka molybdeenipitoisuus on vähintään 2 %, kuten raaka-aineissa nro 1.4401, nro 1.4404 tai nro 1.4571. Se on melko neutraali suhteessaan muihin jaloihin ja epäjaloihin raaka-aineisiin ja varmistaa siten laitteiston hyvän käytettävyyden.

Metallisten alusrakenteiden toiminnallinen maadoitus

Tarvittaessa metallisten alusrakenteiden tai aurinkopaneelien asennustelineiden toiminnallisen maadoituksen varmistamiseksi asianomaisessa standardissa erotellaan seuraavat tilanteet:

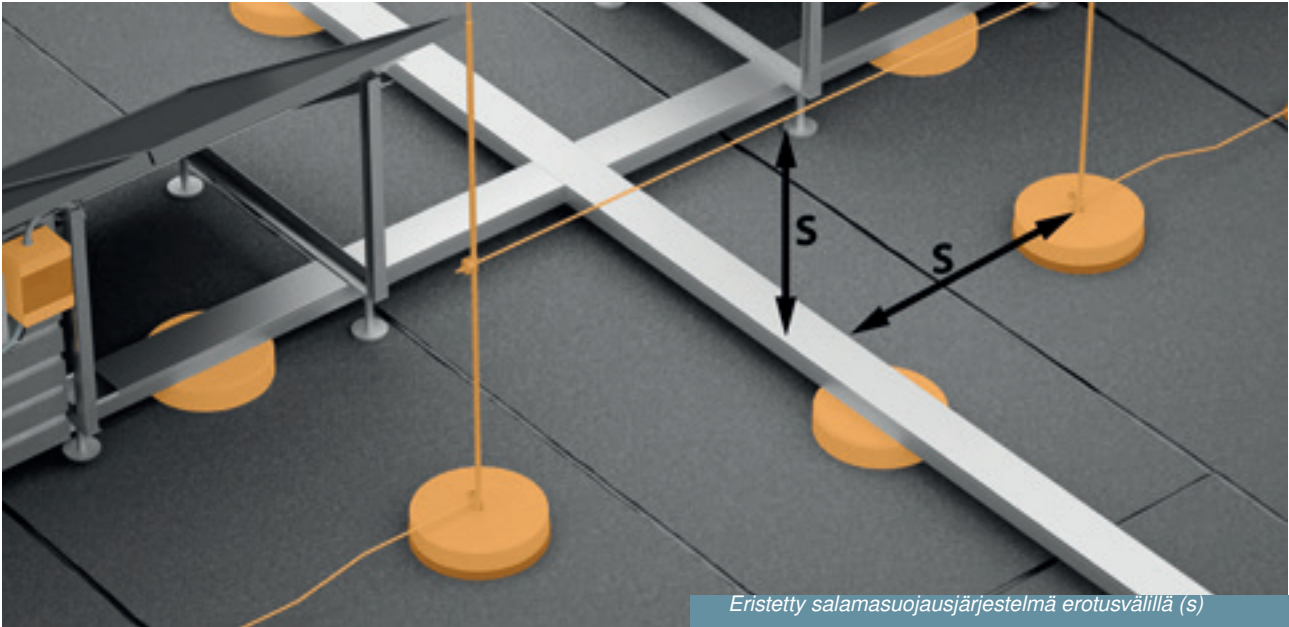
Tilanne	Vähimmäispoikkileikkaus, toiminnallinen maadoitus, kupari
Aurinkosähkölaitteisto ilman salamasuojausta tai aurinkosähkölaitteisto salamasuojauksella, ja erotusväliä noudatetaan	6 mm ²
Aurinkosähkölaitteisto salamasuojauksella, ja erotusväliä ei noudateta	16 mm ²



Eristetty salamasuojus erotusvälin noudattamiseen

Etäisyyden suunnittelu, suojauksen parantaminen

Aurinkosähkölaitteiston suojaamiseksi sen fyysistä etäisyyttä ulkoiseen salamassuojajärjestelmään tulisi aina noudattaa mahdollisuuksien mukaan. Jos paikalliset olosuhteet eivät mahdollista erotusvälin noudattamista, välttämättömän etäisyyden voi myös alittaa, jos laitteisto on liitetty ulkoiseen salamassuojaukseen tai toteutetaan eristetty järjestelmä esim. suurjännitettä kestävällä, eristetyllä isCon® -johtimella.



Eristetty salamasuojajärjestelmä erotusväliä (s)

Ratkaiseva tekijä: Erotusväli (s)

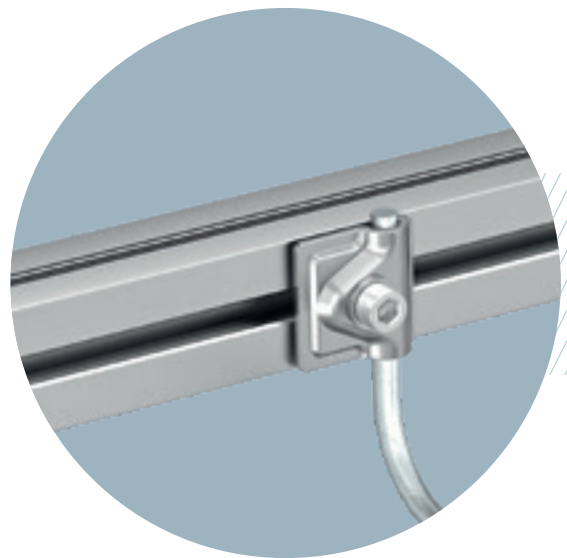
Kun salamavirtaa johtavien johtimien ja rakennuksen metallisten osien välillä on riittävä etäisyys, kipinöinti on lähes mahdotonta. Tätä etäisyyttä kutsutaan erotusväliksi (s).

Erotusväli (s) ei estä ylijännitteiden induktiivista kytkkeytymistä!

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} L(m)$$

Kaava erotusvälin laskemiseen

k_{is}	salamasuojajärjestelmän valitun suojausluokan mukaisesti
k_c	johtimissa kulkevan (osa-)salamavirran mukaisesti
k_m	sähköeristeen materiaalin mukaisesti
L (m)	pystysuuntainen etäisyys pisteestä, josta erotusväli (s) on tarkoitus laskea, seuraavaan lähimpään potentiaalintasauspisteeseen



Salamasuojauksen potentiaalintasaus aurinkosähkölaitteiston asennusjärjestelmässä



Alastulojohdin syöksytorvessa



Aurinkosähkölaitteiston asennustelineen suora liitäntä salamasuojajärjestelmään on vältettävä.

Jos erotusväliä ei voi noudattaa

Jos rakenteellisista syistä ei voida noudattaa erotusväliä VDE 0185-305-3 (IEC/ EN 62305-3) mukaisesti, tulisi käyttää isCon-järjestelmää.

Salamasuojaukseen liitettävien rakenneosien pitää olla IEC/ EN 62561-1 mukaisesti testattuja. Näissä tapauksissa tarvitaan myös DC-puolelle tyyppin 1 (luokka I) ylijännitesuoja tai tyyppin 1+2 (luokka I+II) yhdistelmäsuoja, koska salamavirtoja ei voi hallita rakennuksessa.

Näin saavutettu välttämätön salamasuojauksen standardin mukainen salamasuojajärjestelmä. IEC/ EN 62305-3, -4 mukaan on tällöin rakennukseen meneville johdoille asennettava ylijännitesuojat (SPDs) tyyppi 1 (luokka I) tai yhdistelmäsuojat 1+2 (luokka I+II). Tämä koskee erityisesti katolle asennettavia, mutta myös ulkoalueelle asennettavia aurinkosähkölaitteistoja, ja aurinkosähkölaitteiston tehonsyöttöjärjestelmän AC- ja DC-puolta. Ylijännitesuojatoimien välttämättömyyttä koskien ovat määrääviä standardit DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443) sekä DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712) Saksassa.



Ylijännitesuoja tyyppi 1+2 aurinkosähkölaitteiston DC-puolelle



Rakennuksen metallirakenteet ja ulkoinen salamasuojaus

Rakennuksissa, joiden seinissä ja katoissa on johtavat raudoitusteräksset tai johtavat metallijulkisivut ja metallikatot, erotusväliinon kiinnitettävä huomiota. Metalliosat, joista ei ole johtavaa liitosta suojattavaan rakennukseen ja joiden etäisyys ulkopuolisen salamasuojauksen johtimeen on vähemmän kuin yksi metri, tulisi käyttää isCon-järjestelmää. Näihin lukeutuvat esimerkiksi metalliverkot, ovet, putket (ei-palavilla tai ei-räjähävillä sisällöillä) ja julkisivuelementit.

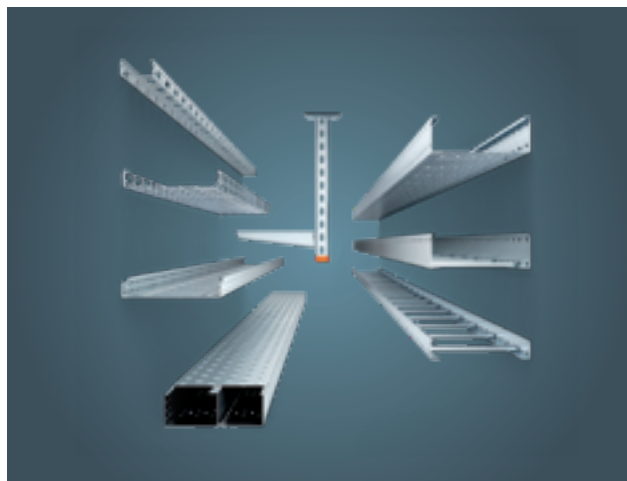


Luotettavat liitännät helppo asennus

Rakennuksen ulkopuolella kaapelit ja johdot ovat erityisen alttiina sääolosuhteille. Sade, lumi, kuumuus, UV-säteily ja tuuli rasittavat jatkuvasti aurinkosähkölaitteistoja. OBO:n kaapelihyllyt tarjoavat parhaan mahdollisen suojan ja nopean asennuksen. Valikoimaamme sisältyvät suljetut levyhyllyt, pitkän kannatusvälin levyhyllyt ja lankahyllyt. Näppärillä yksityiskohdilla, kuten kiinnityskappaleella, lankahyllyt voi kiinnittää helposti OBO FangFix-jalustoihin. Kannet varmistetaan tasakatolla vanteilla.

Kaapelihyllyt: nopeasti asennettuja ja turvallisia

levyhyllyt RKSM, SKS, DKS
lankahyllyt GRM
tikashyllyt
nousutikkaat
kattokannakkeet
seinäkannakkeet



Kaapelien suojaus

OBO:n lankahyllyillä toteutettu kaapelien ja johtojen passiivinen suojaus mahdollistaa 60 dB häiriösuojauksen. Elektroniset laitteisto-osat ovat siten suojattuina elektromagneettisilta vaikutuksilta ja häiriöiden ja viikkojen taloudelliset menetykset voidaan välttää.

Tilojen suojaus

Suoraan tai lähelle iskevät salamaiset tuottavat sähkömagneettisen kentän, joka aiheuttaa induoituneita virtoja elektronisissa ja sähköjärjestelmissä. Ammatilliset johtojen asennukset OBO TrayFix-jalustojen avulla tai optimoitu johtojen suojaus esimerkiksi OBO:n EMC-testatuilla kaapelihyllyillä voivat määrättyissä olosuhteissa vähentää standardin IEC/ EN 62305-4 mukaisesti vaadittuja ylijännitesuojaustoimenpiteitä.



Vedonpoisto johtojen pystysuorassa asennuksessa

Kun johtoja asennetaan pystysuoraan, on otettava huomioon tarvittava vedonpoisto. Valikoimamme sisältää kaapeliteitä erilaisilla profiileilla suoraan seinäasennukseen, vapaasti seisovaan asennukseen tai asennukseen teräsrakenteisiin.



Rakennuksen täydellinen suojaus

Kaapelit ja johdot altistuvat myös rakennuksen sisällä mekaanisille kuormituksille, jotka voivat epäsuotuisissa olosuhteissa aiheuttaa laitteiston vioittumisen. OBO:n tuoteyhdistelmillä on mahdollista toteuttaa kaapeloinnin luotettava suojaus katolta invertterille asti. Eri mittaisina saatavat asennuskanavat täydennetään vastaavilla muoto-osilla. Erilaisilla metallisilla ja muovisilla kaapeli- ja putkikiinnikkeillä voidaan suojata pieniä johtonippuja ja yksittäisiä johtoja. Näin voit turvata laitteistosi toiminnan vuosikymmenien ajaksi ilman kaapelien ja johtojen irtoamisten ja kulumisten aiheuttamia vikoja.

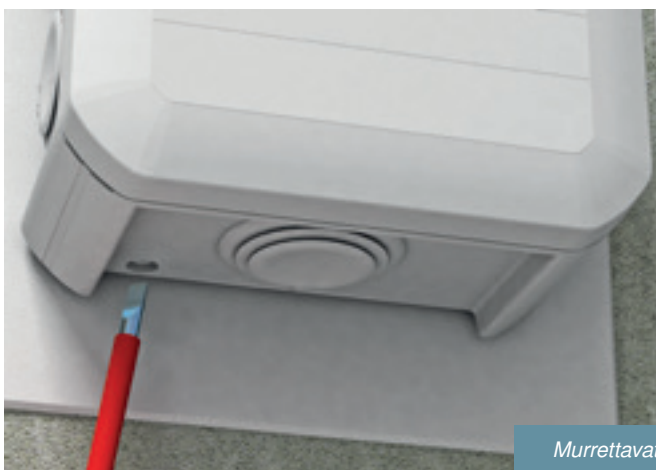


Kaapelien ja johtojen siistit asennukset rakennuksen sisällä

- Asennuskanavat
- Muoviset ja metalliset kaapeli- ja putkikiinnikkeet
- Mekaaniset kiinnitystarvikkeet
- Asennuskiskot



Metalliset asennusputket: paras valinta asennusten suojaamiseen ankarissa olosuhteissa



Murrettavat aihiot aukkojen tekemiseen lämpötilanvaihteluiden synnyttämän kondenssiveden poistamiseksi

Toimenpiteet vedenpoistoon

Standardin SFS 6000 mukaan (Vahvavirtalaitteiden asennus 1000 V nimellisjännitteisiin asti) "pitää suorittaa ennakkotoimia veden poisjohtamiselle, kun vettä tai kondenssivettä voi muodostua kaapeli- ja johtojärjestelmiin".

Suojaus auringonvalolta ja korkeilta lämpötiloilta

Voimakas UV-säteily voi vaurioittaa ja tuhota muovimateriaaleja. Sähkölaitteet tuottavat häviötehon vuoksi lämpöä, ympäristön korkeaan lämpötilaan ja auringonvaloon yhdistettynä sisälämpötila voi nousta. Paikalliset olosuhteet huomioonottaen asentajan on tarvittaessa varauduttava lisätoimenpiteisiin. Asennukset on suojattava esimerkiksi katoksen avulla suoralta auringonvalolta sekä sateen ja lumen aiheuttamilta rasituksilta.



Suojattu palomuurin ylitys palosuojakanavalla, jonka sisäpuolella on eristekalvo

Johtojen asennus palomuurien ylitse

Kaapeleita, joita ei ole hyväksytty palonkestävään asennukseen ei saa asentaa ilman paloteknisiä toimenpiteitä palomuurien ylitse, sillä palotilanteessa ne levittäisivät palon rajoittuvalle kattopinnalle.

Palomuurien suojattuun ylittämiseen ja palon leviämisen estämiseen on käytettävissä kaksi ratkaisua:

Aurinkosähkölaitteistojen kaapelien asennus erittäin lujatekoisissa ruostumattomissa teräskanavissa PYROLINE® PLMR

Johtonippujen kääriminen joustavaan ja säänkestävään kaapelisuojaan PYROWRAP® Wet FSB-WB

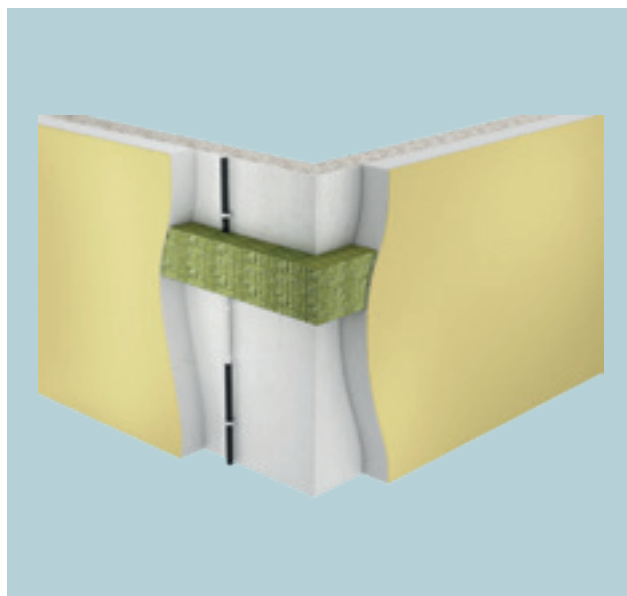
Molempiin ratkaisuihin sisältyvät eristekalvon muodostavat rakennusmateriaalit vaahtoavat palotilanteessa ja estävät palon leviämisen aurinkosähkölaitteiston johtojen kautta.



Kaapelisuoja palon leviämisen estämiseen

Eristetty salamasuojaus eristerappausjärjestelmän alla

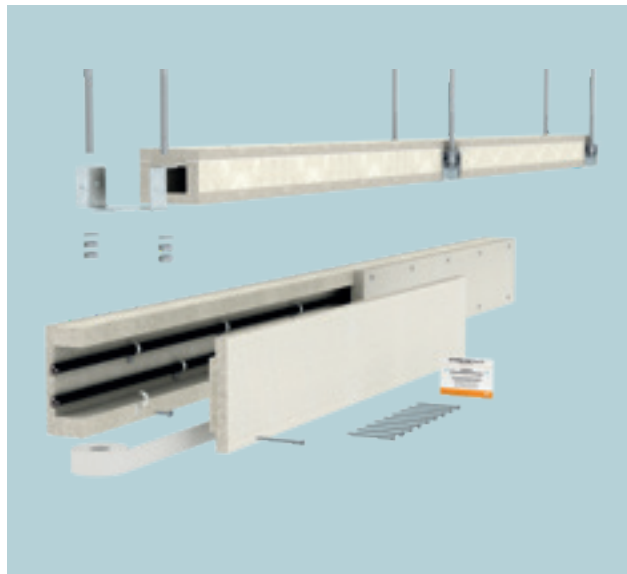
Jos isCon®-johtimet asennetaan eristerappausjärjestelmään (WDVS), ne läpäisevät mahdollisesti kerrosten väliset palokatkot, jotka on tehty palamattomista rakennusmateriaaleista. Palotilanteessa se voi aiheuttaa kerrosten välisen palokatkon vaurioitumisen. Myös tähän tarkoitukseen voidaan käyttää kaapelisuojaa PYROWRAP® Wet FSB-WB, joka estää palon leviämisen. Kun eriste palaa ja syntyy aukkoja, kalvon muodostava materiaali vaahtoa ja sulkee ne uudelleen. Hormivaikutus isCon®-johtimen kautta estetään luotettavasti.



Kaapelisuoja palon leviämisen estämiseen isCon®-johtimen kautta eristerappausjärjestelmässä

Aurinkosähkölaitteistojen johtojen asennus rakennuksen sisäpuolella

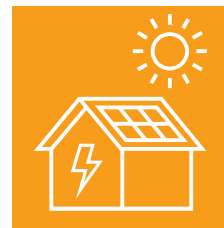
Monissa tapauksissa tasavirtakaapelit pitää vielä asentaa rakennuksen läpi invertteriin asti. Jos asennukset ovat hätäpoistumis- ja pelastusteillä, aurinkosähkölaitteiston DC-kaapelit pitää koteloida. OBO:n palosuojakanavat PYROLINE® Sun PV on suunniteltu tähän tarkoitukseen. Ne on valmistettu ei-johtavasta kevytbetonista ja täyttävät rakennuslain mukaiset palosuojavaatimukset asennuskanavina. Nämä palosuojakanavat täyttävät lisäksi Saksassa VDE AR-N-E-2100-712 käyttösuosituksen vaatimukset palonkestäville ja kosketusturvallisille asennuksille (kappaleet 6.2 ja 6.4). Näin ne suojaavat myös palo- ja pelastushenkilöstöä sähköiskuilta sammutustöiden aikana.



Palosuojakanavat PYROLINE® Sun PV johtojen asennukseen hätäpoistumis- ja pelastusteillä

Suojaus järjestelytoimenpiteillä

Sähkölaitteiston syöttöpisteelle, esim. sähköpääkeskukseen SFS 6000 mukaisesti on kiinnitettävä vaadittu standardin mukainen ohjekilpi / palokunnan kilpi. Tämän merkinnän ja palonkestävien jännitettä johtavien DC-kaapelien avulla palo- ja pelastushenkilöstö voi tunnistaa aurinkosähkölaitteiston.



Rakennusmääräykset

EN 13501-1/-2 Rakennusmateriaaleja ja rakennustuotteita koskevat palomääräykset

Rakennustuotteiden käytössä on otettava huomioon kansalliset tai alueelliset rakennusmääräykset. Niihin sisältyvät esim. osavaltioiden rakennusjärjestykset Saksassa, palomääräykset Sveitsissä ja rakennustekniikan instituutin OIB-ohjeet Itävallassa.

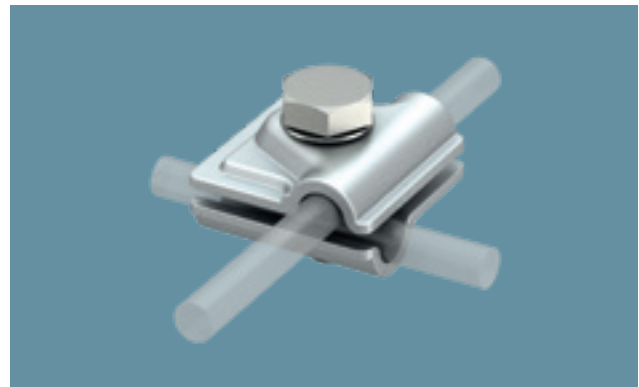
Pyöröjohdinkiinnike Rd 8 mm,- kiinnitysreiä Ø 5 mm

sisäkierteellä M6 tai kiinnitysreiällä Ø 5 mm
ruostumaton teräs (V2A)



Ristiliitin ALU

T-, risti- ja rinnakkaisliitoksille



Sieppaustanko putkesta, kapeneva

soveltuu tuulikuormille Eurokoodin 1 mukaan



isCon®-johtimet, musta

suurjännitettä kestävä, eristetty johdin erotusvälin noudattamiseen IEC 62305 mukaisesti testattu IEC/EN 62561-1 mukaisesti H1/150 kA:lla saatavana eri malleja



Liitäntäosa asennettavaksi eristettyihin sieppaustankoihin isFang IN

isCon®-johtimen liitäntäosa liitännän viimeistelyyn johtimen liitäntä ja asennus eristettyyn sieppaustankoon



isCon®-liitäntäosat

isCon®-johtimen liitäntäosa liitännän viimeistelyyn sisältää kutistekalvon ja kuusiokannan



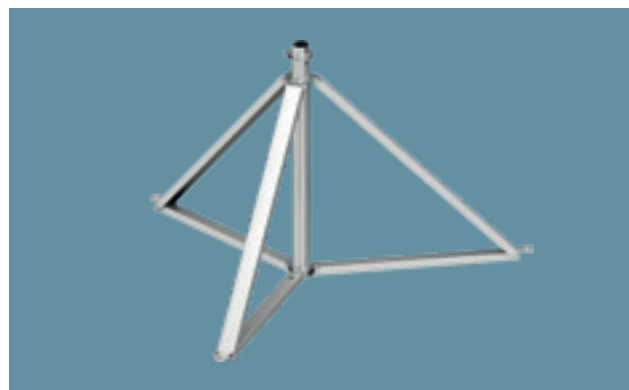
Eristetty sieppaustanko sivulla olevalla isCon®-johtimen ulostulolla

asennus rakennuksen rakenteisiin isFang-kiinnikkeillä
soveltuu tuulikuormille Eurokoodin 1 mukaan



isFang-sieppaustankojen jalustat

vapaasti seisovien ja eristettyjen, halkaisijaltaan 40 mm sieppaustankojen asennukseen
katon kaltevuus enintään 5 astetta



Tankokiinnike, 16 mm

sieppaus- ja maadoitustangoille Rd 16
sisäkierteellä M8 tai kiinnitysreiällä Ø 7 mm



Yhdistelmäsuoja TD-2D-V VDSL-järjestelmille

alhainen suojaustaso suurella virtakuormituksella
"Push-In" -liittimet nopeaan asentukseen



Ylijännitesuoja nopeille verkoille maks. 1 GBit

tukee Power over Ethernet ++ (PoE++/4PPoE) 1 A
asti IEEE 802.3 mukaan
maadoitus asennuskiskolla tai liitäntäkaapelilla



Aurinkosähkölaitteistojen ylijännitesuoja tyyppi 2 MC4-pistokkeella vaihtosuuntaajalle 2 MPP-säätimellä, 1000 V DC

alhainen DC-suojaustaso: < 4,0 kV (Uoc max = 1000 V DC V20-C/0-500 PV:llä)
sarjaan kytkettyjen aurinkopaneelien tulo (MC4-pistoliitin) MPP-vaihtosuuntaajan tuloon, maks. 30 A DC liittintä kohden



Yhdistelmäsuoja V50 ja ylijännitesuoja V20

salamasuojauksen potentiaalitasaukseen ylijännitesuojamoduuli pistoliitännällä



Aurinkosähkölaitteistojen ylijännitesuoja 1000 V DC/1500 V DC

salamasuojauksen potentiaalitasaus IEC 62305 mukaan
ylijännitesuoja IEC 60364-7-712 mukaan
purkauskyky 12,5 kA (10/350) ja 40 kA (8/20)



Ylijännitesuoja V20 2-PH-1000

purkauskyky maks. 40 kA (8/20) napaa kohden
alhainen DC-suojaustaso: < 4,0 kV ja Uoc max = 1000 V DC



LightningController MCF25-NAR-TNC/ MCF38-NAR-TNC

salamavirran purkauskkyky maks. 25/38 kA
(10/350), 3-napainen
täyttää IEC 60364-5-53 vaatimukset



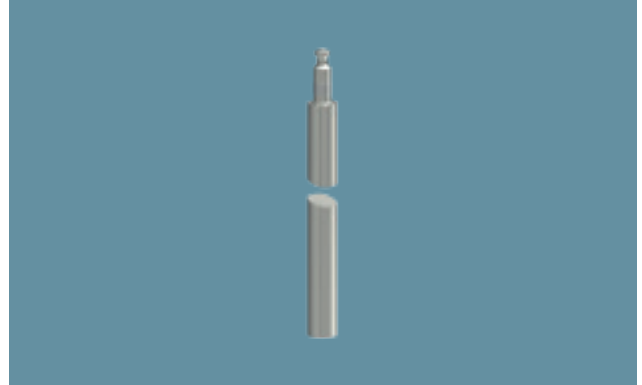
LightningController MCF30-NAR-TT/MCF50-NAR-TT

täyttää IEC 60364-5-53 vaatimukset
jälkivirran sammutus maks. 50 kA ja maks. etusu-
lake 160 A gl/gG
kipinävälit asennettavaksi ennen mittaria
VDE-AR-N 4100 mukaan



Maadoitussauva BP

erittäin hyvät johtavuusominaisuudet reiässä olevan pehmeän metallisen sisäkkeen ansiosta tapilla ja reiällä liittämiseen



Liitin maadoitussauvalle, monikäyttöinen

asennettu kahdella kuusioruuvilla M10 x 30 ja kahdella kuusiomutterilla M10
sopii liitettäväksi pyöröjohtimiin Rd 8-10 tai lattajoh-
timiin maks. FL 40



Pyöröjohdin, ruostumaton teräs

RD 10-V4A käytettäväksi maaperässä



Ristiliitin pyörö- ja lattajohtimille, ruostumaton teräs

asennettu kahdella kuusioruuvilla M8 x 20



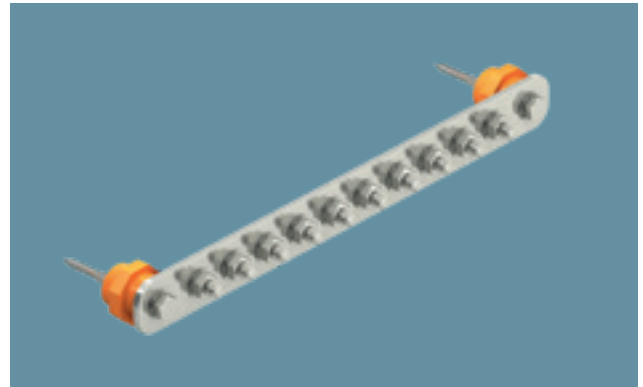
Potentiaalintasauskisko ulkotiloihin, pohjalevy metallia

salamavirran kestävä 100 kA (10/350)
kansi polystyreeniä, väri: musta, UV-kestävä
pohjalevy terästä, pinta sinkki-rautaa



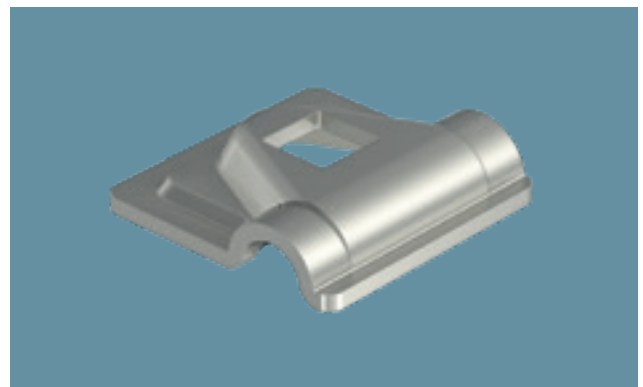
Potentiaalintasauskisko BigBar teolliseen käyttöön

jousialuslevyllä (DIN 137) ruuvien löystymiseltä
varmistamiseen I
täydellinen tukieristimillä, tulpilla ja ruuveilla seinä-
kiinnitykseen



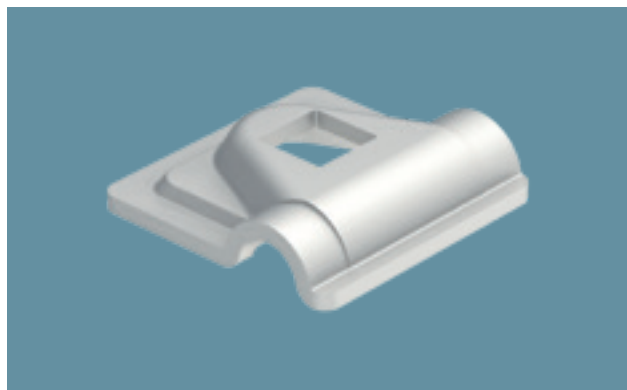
Ristiliitin, yläosa Rd 8-10 mm VA

pyöröjohtimille Rd 8-10
sopii M10-ruuveille



Ristiliitin, yläosa Rd 8-10 mm

pyöröjohdinkiinnitykseen RD 8-10
sopii M10-ruuveille



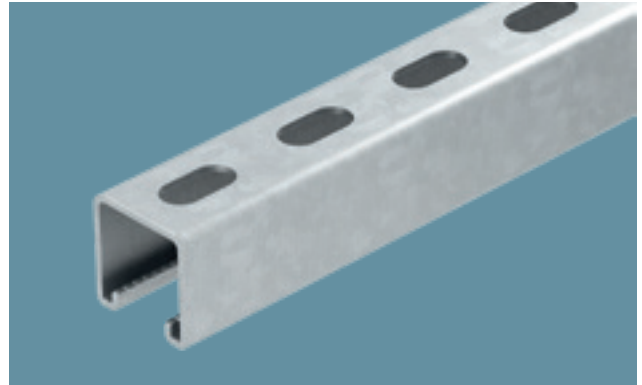
Silloitusosa

alumiinisilla kaapelikengillä
taipuisasta, eristetystä kuparikaapelista 16 mm²
soveltuu käytettäväksi sisätiloissa ja ulkoalueilla



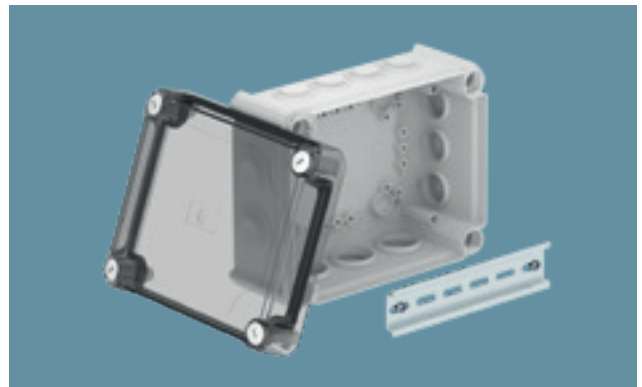
Asennuskisko MS4141, rako 22 mm, FT, rei'itetty

raskas C-asennuskisko kannatinrakenteiden erillis-asennuksiin
voidaan käyttää myös kaapeliasennuksissa U-profiileille tarkoitettujen kaarikiinnikkeiden kanssa



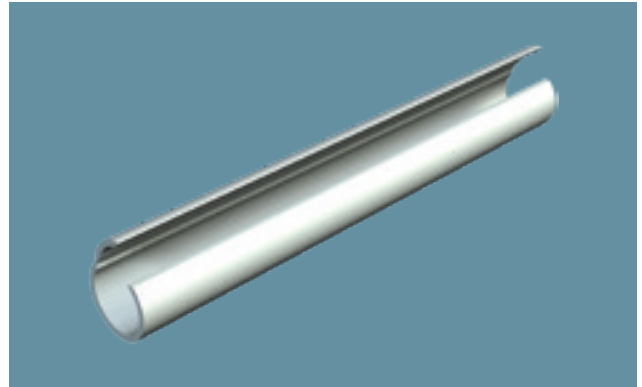
Jakorasia T160, kalvotiiviste, korkea kansi

Jakorasia DIN EN 60670 mukaan. palonkestävä
DIN EN 60695-2-11 mukaan, testauslämpötila
650° C
suorakulmainen, kalvotiivisteet sivulla ja sisään-
vientiaihiot pohjassa
valmistettu halogeenittomista materiaaleista



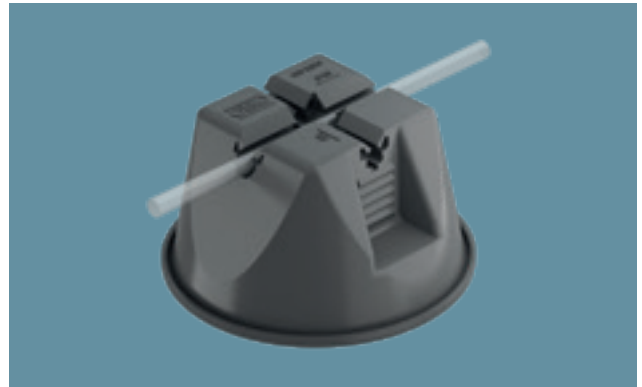
Quick-Pipe, vaaleanharmaa

avoin muovinen asennusputki Quick-Pipe kaapelien ja johtojen M16/M20 pinta-asennukseen voidaan käyttää lämpötila-alueella -25° - +60° C voidaan sulkea ja avata ilman työkaluja kiinnikkeissä kääntämällä



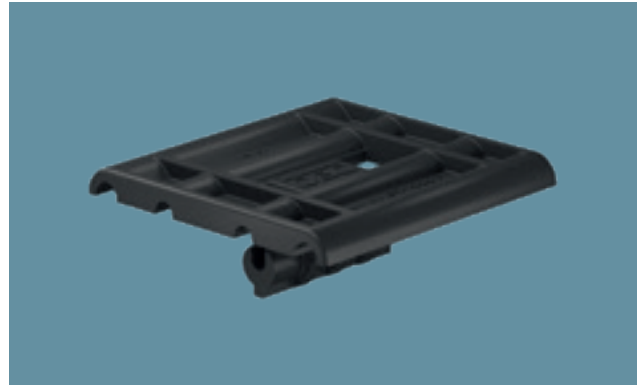
Pyöröjohdinkiinnike 165 MBG... tasakatoille, musta, betonipainolla

suljettu muoto pohjalla
ristikkäisillä johtimen pitimillä
täyttöpaino 1 kg (pakkasenkestävä betoni)



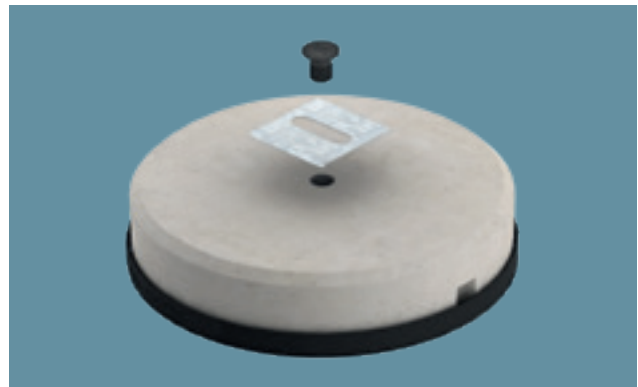
Sovitin pyöröjohdinkiinnikkeelle lankahyllyihin

sovitin lankahyllyille tyyppi GR-Magic® silmäkoolla 50 mm tai 20 mm kiinnitettäväksi tyyppiin 165 MBG 8-10 asennus ilman työkaluja



Jalusta – TrayFix-setti 16 L

asennusjärjestelmä lankahyllyjen kiinnitykseen FangFix-painoon yhteensopiva OBO levyhyllyjen MKSM ja SKSM kanssa yhteensopiva OBO lankahyllyjen kanssa vähimmäisleveydellä 100 mm



Jalusta – TrayFix-setti 10 S/16 S

asennusjärjestelmä lankahyllyjen kiinnitykseen FangFix-painoon yhteensopiva OBO lankahyllyjen kanssa vähimmäisleveydellä 100 mm setti koostuu TrayFix-kiinnityskappaleesta ja betonipainosta sisältäen jalustan FangFix-järjestelmälle 10 kg/16 kg



Järjestelmä harjakattoon



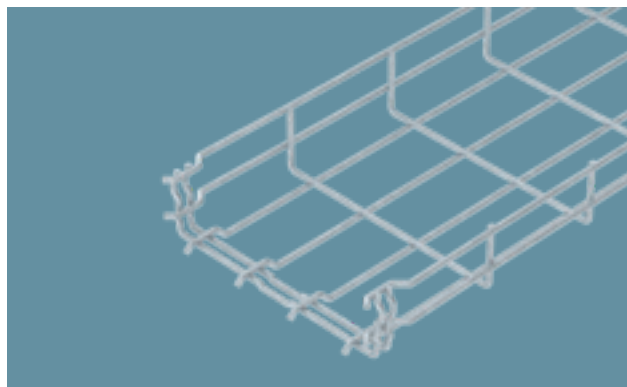
Järjestelmä tasakattoon



Järjestelmä ulkoalueelle

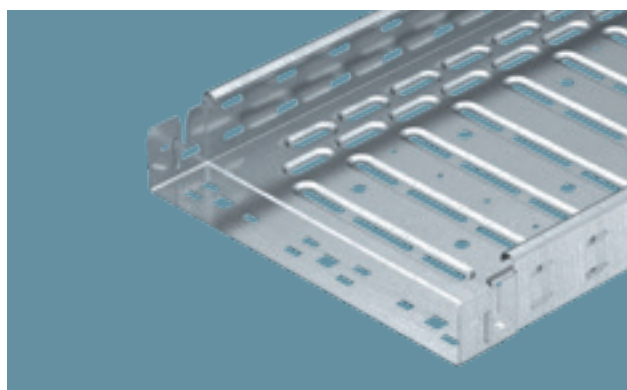
Lankahylly GR-Magic® 55 FT

sähkömagneettinen suojaus ilman kantta 15 dB,
kannella 25 dB



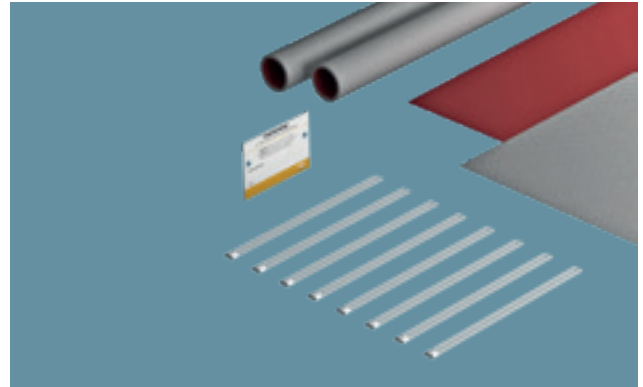
Levyhylly RKS-Magic® 60 FT

levyhylly integroiduilla jatkokappaleilla
levyhyllyn hyötypituus on 3 000 mm
rei'itys suoraan kierretankojen ripustukseen, 11
mm halkaisijalla



Täydellinen sarja ulkokäyttöön

täydellinen sarja kaapelinippujen tai levy- ja tikashyllyjen suojaamiseen ilman kantta
sarjat sisältävät neljä säänkestävää kaapelisuoja
PYROWRAP® Wet
pituus 550 mm // leveys 380/880 mm



Palosuojakanava PYROLINE®

lasikuituvahvisteinen kevytbetoni
veden- ja pakkasenkestävä



OBO Bettermann Oy

Ilvesvuorenkatu 45
01900 Nurmijärvi

Asiakaspalvelu

Puh.: + 358 207 417 500
info@obo.fi

www.obo.fi

© OBO Bettermann 04/2024 FI

Building Connections

