



KESTOMUOVISTA VALMISTETUT  
JAKOKESKUKSET, LUOTETTAVIA MYÖS  
ÄÄRIMMÄISISSÄ OLOSUHTEISSA

# KESTOMUOVIA METALLIN SIJAAN – KESTÄVÄÄ, ERITTÄIN JOUSTAVAA JA MUODOLTAAN VAKAATA

**Kestomuovista valmistetut jakokeskukset takaavat maksimaalisen  
turvallisuuden äärimmäisissä olosuhteissa**



## **Tärkeimmät edut yhdellä silmäyksellä:**

- + Suuri mekaaninen kuormitus, IK 08 (5 joulea)
- + Kestää säätä ja ikääntymistä
- + Korroosionkestävä
- + UV-kestävä
- + Korkea muodon vakaus ja korkea mittatarkkuus
- + Kestää vuosikymmeniä
- + Yhdistettävissä oleva järjestelmä





## KORROOSIONKESTÄVYYS EI ANNA RUOSTEELLE MAHDOLLISUUTTA

**Sisällä ja ulkona, äärimmäisissä olosuhteissa ja kovassa käytössä, mikä takaa maksimaalisen suorituskyvyn ja äärimmäisen kestävyuden**

+ Kestumuovimateriaalin edut metalliin verrattuna ovat ilmeiset: sitä voidaan muotoilla ja työstää helposti ja samalla voidaan korvata monia metallityökappaleita. Kestumuovista valmistetut tuotteet ovat tarkkoja, erittäin kestäviä, korroosiota ja lämpötiloja kestäviä, kevyitä ja edullisia. Lisäksi ne ovat erittäin säänkestäviä.

+ Nämä ominaisuudet tekevät kestmuovista valmistetuista kotelosta erityisen sopivia ympäristöihin, joissa on ankarat, kosteat ja märät olosuhteet. Ne uhmaavat käyttöpaikan sää- ja ympäristöolosuhteita useiden vuosien ajan ja takaavat luotettavan ja kestäväen sähkönjakelun kaikkialla, missä sähköä tarvitaan.

+ Sähköasennukseen investoinnilla ei ole pitkällä aikavälillä suurta merkitystä verrattuna mahdollisiin korkeisiin tuotantotappioiden aiheuttamiin kustannuksiin.



### Teräslevykotelot ja -kaapit

ovat erittäin herkkiä sään vaikutuksille ja syöpyvät ankarissa olosuhteissa, erityisesti ulkokäytössä jo muutaman vuoden kuluttua.

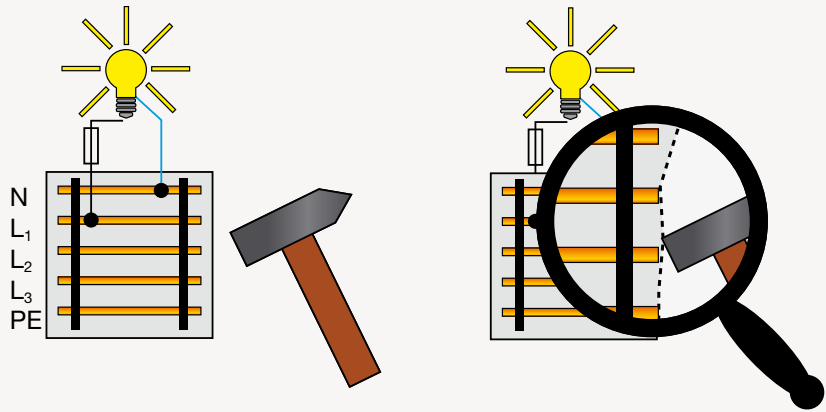
# SUURI ISKULUJUUS: VAKAA, KIMMOISA JA SÄILYTTÄÄ MUOTONSA!

**Polykarbonaatista valmistetut jakojärjestelmät erottuvat muista myös kovassa rasituksessa.**



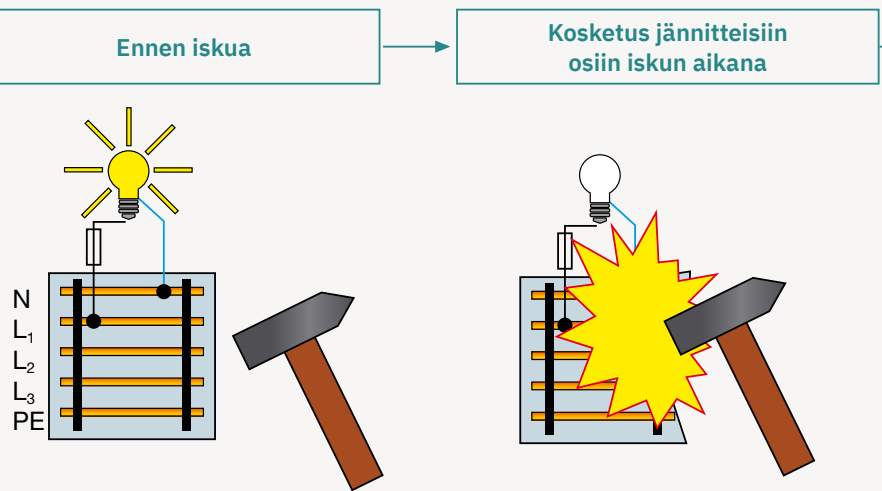
Eristetyt kotelot

**POLYKARBONAATTI**



Teräslevykotelot

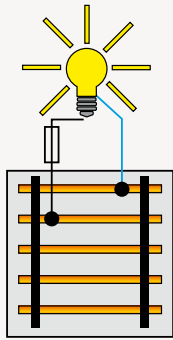
**TERÄSLEVY**



Kestumuovista valmistetuille jakokeskuksille on ominaista erittäin korkea mekaaninen iskulujuus ja kovuus, IK 08 (5 Joulea). Tämä tekee siitä suositeltavan materiaalin käytettäväksi alueilla, joilla on otettava huomioon voimakas mekaaninen rasitus.

Ne ovat osoittautuneet erinomaisiksi useiden vuosien ajan rakennusten sähkölaitteita varten erityisesti ankarissa teollisuusympäristöissä ja vaativissa ympäristöolosuhteissa. Korkeimman mahdollisen laadun ansiosta ne kestävät pölyä ja vettä sekä ankarimpiakin olosuhteita.





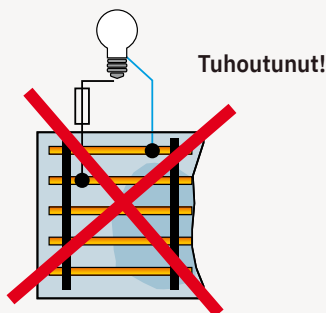
#### + Mittojen vakaus

Iskun tai muun mekaanisen rasituksen seurauksena kesto muovikotelot painuvat kokoon hieman ja ponnahtavat välittömästi takaisin alkuperäiseen muotoonsa. Jäykkyys säilyy korkeimmissakin lämpötiloissa.

#### + Sähköturvallisuus

Jos tapahtuu ulkoisten mekaanisten iskujen aiheuttama muodonmuutos ja tilapäinen kosketus jännitteisten osien kanssa, kesto muovikotelot tarjoavat maksimaalisen suojan sähköiskujen vaaraa vastaan: Oikosulkua ei voi tapahtua ja suojaus sähköiskua vastaan säilyy.

Iskun jälkeen



#### + Muodonmuutos iskujen yhteydessä

Teräslevykotelot muotoutuvat ulkoisten mekaanisten rasitusten, kuten iskujen jne. vaikutuksesta, eivätkä ne palaa alkuperäiseen tilaansa. Tämä voi johtaa sisäisiin vikoihin, koska ryömintämatkoja ja välyksiä ei voida pitää yllä.

#### + Oikosulun riski

Jos metallikotelon muodonmuutos koskettaa jakokeskuksen sisällä olevia jännitteisiä osia, oikosulku voi tuhota jakokeskuksen.

Ne kestävät jopa äärimmäisiä sääolosuhteita ulkokohteissa ilman ongelmia.





# PAREMPI VAROA KUIN KATUA – TASAVIRTAPUOLELLA TARVITAAN TÄYSIN ERISTETTYJÄ KOTELOITA AURINKOKENNOJÄRJESTELMIIN!

**IEC 60364-7-712 vaatii täydellisen eristyksen ☐ tasavirtapuolella  
suojatakseen sähköiskulta aurinkosähkölaitoksissa.**



## **Ryhmän kytkentäkoteloiden tulee olla täysin eristettyjä!**

Rakennusasennuksissa verkot ovat yleensä maadoitettuja. Tämä tarkoittaa, että sähkövian sattuessa suojalaite katkaisee virtalähteen piirissä, esimerkiksi MCB:llä tai MCCB:llä. Aurinkosähköjärjestelmien tasavirtasähköverkkoa (asennus PV-moduulin ja aurinkosähkön taajuusmuuttajan väliin) ei ole maadoitettu, joten se vaatii erityistoimenpiteitä sähköiskulta suojaamiseksi.





## Miksi IEC 60 364-7-712 vaatii luokan II suojaus (⊞) PV-sarjan kytkentäkotelolle?

- + Maadoitetuissa järjestelmissä maasulkuoikosulkuvirta kulkee suojalaitteen läpi ja johtaa automaattiseen pois päältä kytkentään.
- + PV-asennuksen tasavirtapuolella suurin oikosulkuvirta on sama kuin suurin käyttövirta. Tämä tarkoittaa, että sähköiskulta suojaavat laitteet, kuten MCB tai sulakkeet, eivät laukea, koska ”vikavirta” on liian pieni.
- + Tämän seurauksena suojausta sähköiskulta ei voida taata sähkövian sattuessa.
- + Täysin eristetty laite ⊞ takaa suojan sähköiskua vastaan kapseloimalla mahdollisen sähkövian kaksoiseristyksellä tai vahvistetulla eristyksellä. Yleensä täysin eristetyt kotelot (suojausluokan II laitteet) täyttävät tämän vaatimuksen.



Esimerkiksi eristemateriaalista valmistettuihin tukiin kiinnitetyt virtakiskot.

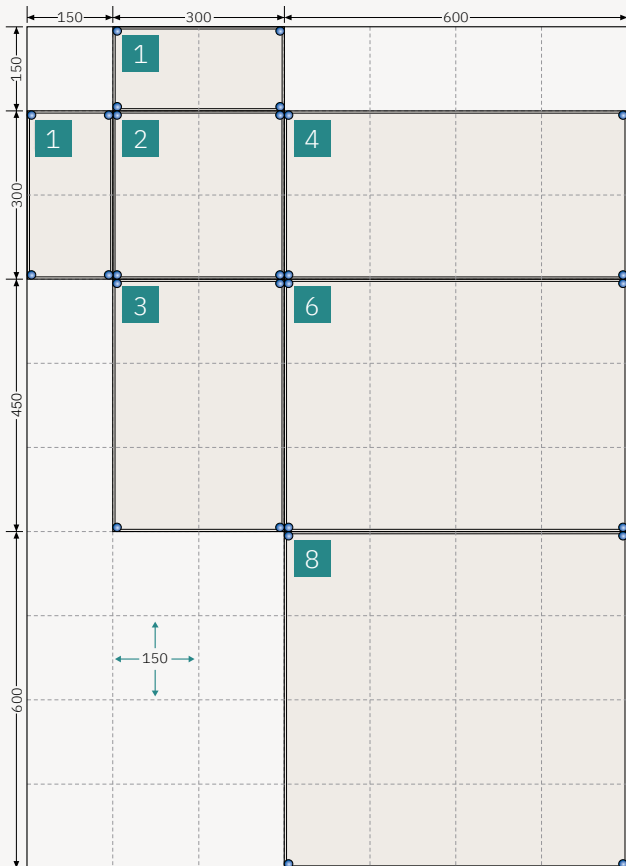
Täydellinen eristys on sähköiskuja ehkäisevä toimenpide. Koteloiden johtavat osat ovat hyvin eristettyjä, lisäksi ne ovat suojattuja eristemateriaalikotelolla.

## Miten tarjota täydellinen eristys ⊞ – standardin IEC 61439-1 kohdan 8.4.4 mukainen suoja sähköiskulta

- + Laite on suljettava kokonaan eristysmateriaaliin, joka vastaa kaksoiseristystä tai vahvistettua eristystä.
- + Kotelossa on oltava ulkopuolelta näkyvä symboli ⊞.
- + Koteloa ei saa missään kohdassa lävistää johtavilla osilla siten, että on mahdollista, että kotelosta ulos tulee vikajännite.
- + Kotelon täytyy tarjota vähintään kotelointiluokka IP 2XC (katso IEC 60529).
- + Koteloon on voitava päästä käsiksi vain työkalujen avulla, jotta varmistetaan suoja suoralta kosketukselta jännitteisiin osiin ja paljaisiin johtaviin osiin, joihin päästään käsiksi vasta kannen avaamisen jälkeen.

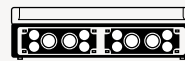
# KESTOMUOVISTA VALMISTETTU MODULAARINEN MI-JÄRJESTELMÄ

tehokytkin- ja ohjauslaittekoonpanojen (PSC) rakentamiseen 630 A:iin saakka IEC 61439-2:n mukaisesti

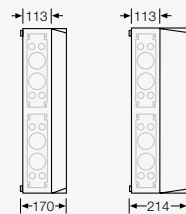


## Yksittäin tai yhdistelmänä

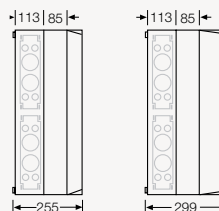
**Kotelon seinät**  
metrisillä läpivienneillä



**Kotelosyvyydet sisäänrakennettujen laitteiden eri korkeuksille**



Kuva 1



Kuva 2

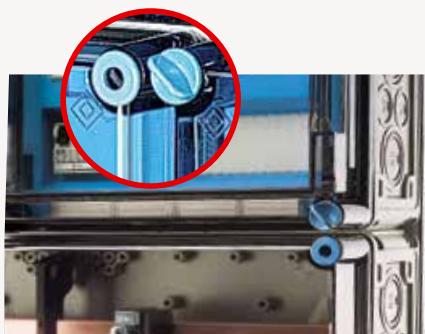
+ Kuutta kotelokokoa voidaan käyttää yksittäisinä koteloina tai niitä voidaan yhdistää kaikkiin suuntiin.

+ Täydellinen kotelon syvyys jokaiselle sisäänrakennetulle laitteelle:  
Eri syvyydet mahdollistavat erikorkuisten laitteiden asennuksen (kuva 1).

Korotuskehyksellä kotelokokojen 4 ja 8 syvyyksiä voidaan laajentaa 85 mm (kuva 2).



- + Selkeä toiminta-alueiden erotus ammattitaidottomille henkilöille, ja pääsy vain ammattitaitoisille henkilöille.



- + Ammattitaidottomien henkilöiden toiminta-alueet manuaalisia toimintoja varten sekä työkalujen käyttö alueilla joihin vain koulutetuilla henkilöillä on pääsy.



- + Saranakansi helpottaa laitteen käyttöä.



- + Kannen lukko estää kansien luvottoman avaamisen.



Helppo yhdistää, helppo koota ja helppo laajentaa!

# IHMISTEN TURVALLISUUDELLE

## Suojaus suoralta kosketukselta vaarallisiin osiin avaamisen jälkeen.



+ Suojuslistat peittävät laitteen aukot tahattomalta kosketukselta.



+ Käyttölaitteiden kosketussuojat estävät suoran kosketuksen kannen avaamisen jälkeen.



# SAVUNHARMAAT KANNET

## Kaikki on näkyvissä.

Valvottavat sähkötoiminnot ovat näkyvissä. Kaikissa koteloissa on ovi tai kansi. Savunharmaita ja läpinäkymättömiä kansi/ovia voidaan yhdistellä jakokeskuksen sisällä. Sisäänrakennetut laitteet ja sisäiset johdotukset, joita ei pitäisi nähdä, voidaan peittää.





# JÄRJESTELMÄ, JOKA KASVAA TARPEIDESI MUKAAN

## Ratkaisut asiakkaan pyynnöstä



- + Helppo työstettävyys – helposti kiinnitettävät painikkeet, CEE-pistorasiat jne.



- + Modulaarisen koteloitijärjestelmän suuri joustavuus mahdollistaa kokoonpanon, mukaan lukien virtakiskojärjestelmän, helpon päivittämisen milloin tahansa, jopa useiden vuosien jälkeen.



Teknisen tuotantolaitokseen asennettu CEE-pistorasiolla varustettu työpajajakokeskus.



Valaistuksen jakokeskus asennettuna autotehtaan koripajaan.



## ASTA:N TESTAAMA JA SERTIFIOIMA

**Soveltuu myös tyypillisiin laitteisiin tai panssaroitujen kaapeleiden asennukseen maadoitusliitännöillä**



**Käyttö:****Moottorin ohjauskeskus perustuen Mi-järjestelmään**

Tämä kemiantehtaaseen asennettu moottorin ohjauskeskus koostuu 19 syöttölaitteesta, joiden teho vaihtelee 2,2 kW:sta 25 kW:iin, mukaan lukien täydelliset johdotukset ja 630 A päätulo

**ASTA:n testaama**

- + Suojausaste
- + Lämpötilan nousun rajat
- + Dielektriset ominaisuudet

- + Oikosulun keston vahvuus Suojapiirin tehokkuus
- + Turva- ja ryömintämatkat
- + Mekaaninen toiminta



- + Luksushotellin nurmikolle asennettu ulkojakokeskus.



- + Rautakaivoksen huoltopajaan asennettu sähkön jakokeskus



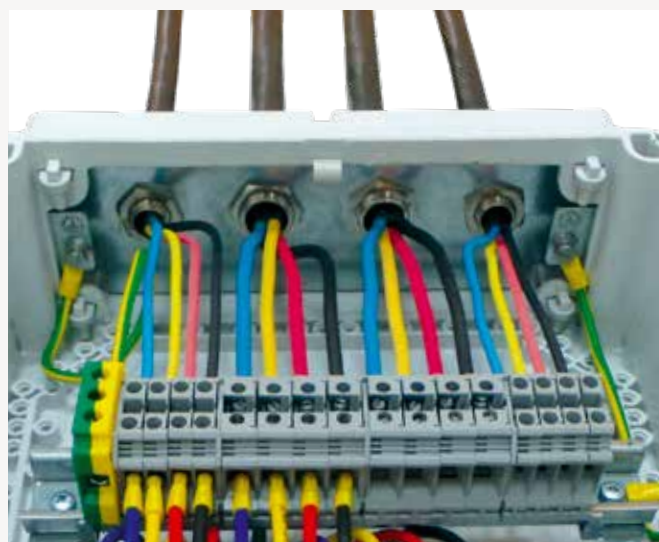
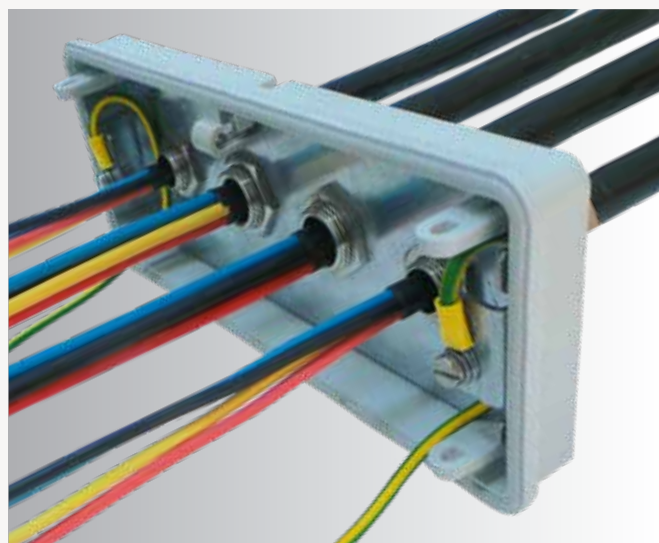
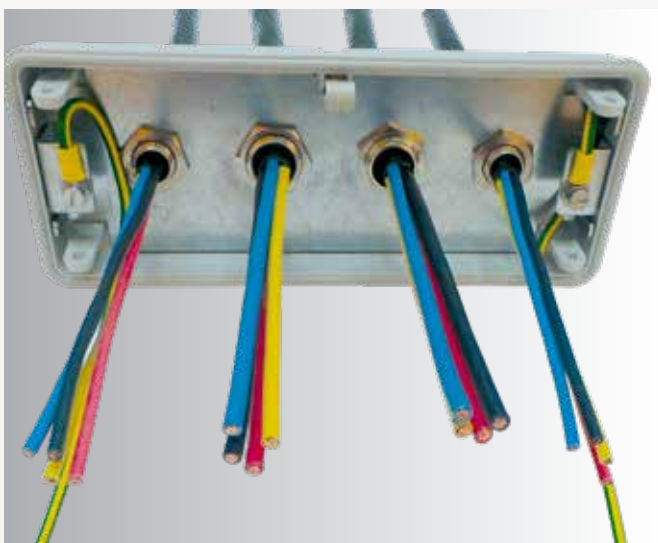
- + Mittauspaneeli KWH-mittareilla sähkönjakeluyhtiölle

# BRITTIÄINEN STANDARDIASENNUS ERISTETYISSÄ KOTELOISSA

## Panssaroitujen kaapeli- ja maadoitusliitännöiden asennus polykarbonaattikoteloihin.

### + Maadoitus läpivientijärjestelmien yhteydessä

Laipan sisällä olevaa metallilevyä käytetään teräsjohtimien, panssaroitujen (SWA) kaapeli- ja maadoitusliitännöiden maadoittamiseen tiivisteiden kautta brittiläisen standardin mukaisesti.



Läpivienti panssaroituille kaapeleille maadoitettujen  
metallitiivisteiden kautta

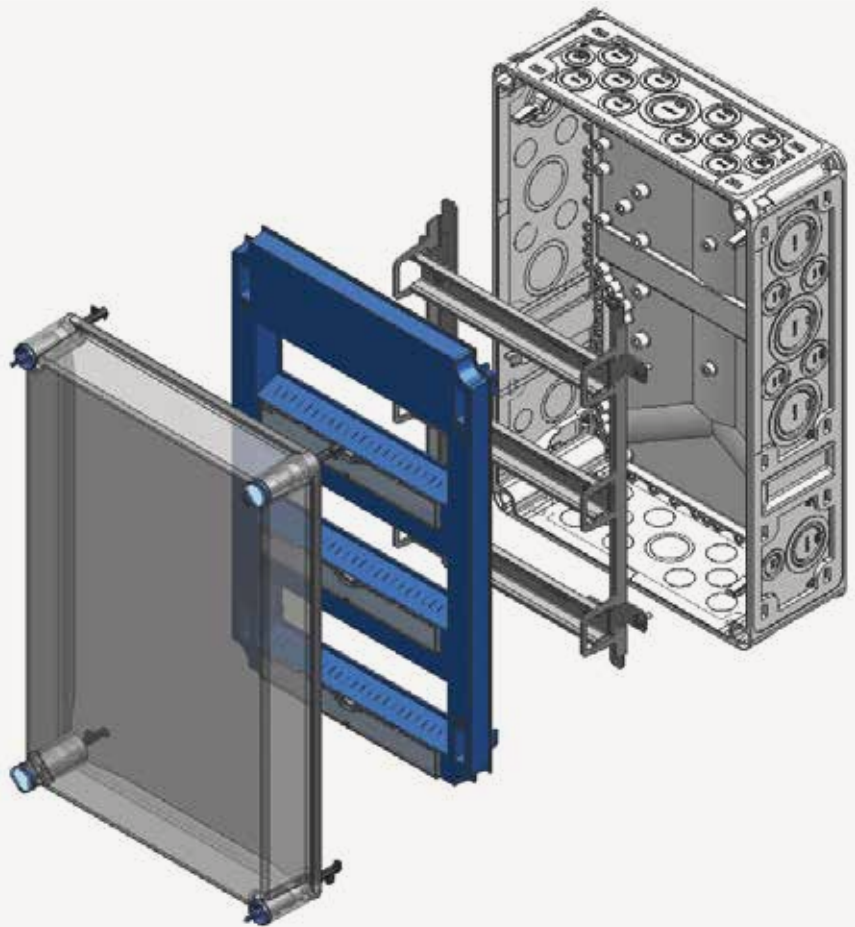


+ **Metalliosien maadoitus koteloidissa**

Vain yksi keskipiste on maadoitettava.  
Kaikki metalliset DIN-kiskot on kytketty.

+ **Teline voidaan irrottaa helppoa  
kokoamista ja johdotusta varten.**

Integroitu maadoitus jokaisessa  
moduulikotelossa



Moottorin ohjauskeskus asennettuna  
suurelle paperitehtaalle



Irrotettava DIN-kiskoteline maadoitusliitäntää varten

# PARHAITA SUOSITUKSIAMME OVAT LUKUISAT TYTYVÄISET ASIAKKAAT



Vesivoimalaitokselle asennettu alijakokeskus.



Laitekotelo pumppuasemalla



Tarkkuusmekaniikanteollisuuteen asennetut  
sähkönjakokeskukset



Valimoon asennettu pääsähkönjakokeskus

## Riippuu järjestelmästä

### Ympäristöolosuhteet


IEC 61439:n mukaisille jakokeskuksille:  
-5 °C – 35 °C, maks. +40 °C; kosteus:  
50 % 40 °C:ssa, 100 % 25 °C:ssa  
tyhjille kotelolle: -25 °C – +70 °C

### Käyttöalue

**Soveltuu suojattuun ulkoasennukseen – ankaraan ympäristöön ja/tai suojattuun ulkokäyttöön.**

Ilmasto-olosuhteet ja vaikutukset laitteisiin on otettava huomioon.

### Eristys

Eristetyt kotelot  
(suojausluokka II) 

### Suoja kiinteitä vierasesineitä ja suoraa kosketusta vastaan

Pölysuojattu  
Kotelointiluokka **IP 65**

### Suojaus haitallisia vaikutuksia aiheuttavan veden sisään pääsystä

Suojattu vedeltä  
Kotelointiluokka **IP 65**

### Sähköparametrit

Nimellisvirta: enintään 630 A  
Nimellisjännite: 690 VAC, 1 000 VDC\*,  
IEC 60664

\* Asennettu laitetekniikka mahdollisesti pienentää nimellisjännitettä

## Riippuu materiaalista

### Palokäyttäytyminen

Hehkulankakoe 960 °C standardin SFS EN 60695-2-11 mukaisesti, vaikeasti syttyvä, itsestään sammuva, UL-kohde 94, V-2

### UV-kestävyys

UV-kestävyys standardin IEC 61439-1 mukaan

### Kemiallinen kestävyys

Kestää happoa 10 % ja lipeää 10 %, bensiiniä ja mineraaliöljyä

### Myrkyllisyys

Silikoniton ja halogeeniton



Matkahuohelintehtaalla käytössä olevat valaistuksen ohjauksen jakokeskukset

## KÄYTÖSSÄ KAIKKIALLA MAAILMASSA



Korkean maston valaistuksen jakokeskus konttipihalla



Huoltoaseman sähkön pääjakokeskus



# ENYGUIDE – 3D-KONFIGURAATTORI MI- JA ENYSTAR-JAKOKESKUKSILLE

Intuiitiivinen ENYGUIDE 3D -suunnittelutyökalu tukee asentajia, sähkösuunnittelijoita ja sähkötukkukauppiaita HENSEL ENYSTAR- ja Mi-keskusjärjestelmien suunnittelussa, projektikehityksessä ja tilaamisessa. Ammattimainen suunnitteluapu mahdollistaa jakokeskuksen esittämisen yksityiskohtaisena 3D-kuvana tai 2D-piirustuksena. Käyttäjä voi erottaa toisistaan laitteet, kannet ja ovet näkymän eri tasojen kautta.

- + Kätevä suunnittelu 3D-konfiguraattorilla
- + Sijoittelupiirustuksen luominen asentajalle
- + Automaattinen osien ja tilauslistan luominen
- + Sijoittelupiirustusten vienti dxf-muodossa ja osaluettelon vienti ASCII- tai Excel-muodossa.
- + Mekaanisen kokoonpanon testaus, sis. tarpeelliset automaattiset lisäykset, esim. seinätiivisteet, virtakiskoliittimet jne.
- + Eri tasoja voidaan näyttää, esim. kosketusvaara kosketussuojalevyn takana.



**FSM Oy Fonel Security Marketing**  
Niittyvillankuja 4, 01510 Vantaa  
Kolmenkulmantie 1, 37150 Nokia  
Vaihde 0207 559 500  
fsm@fsm.fi

[www.fsm.fi](http://www.fsm.fi)