

Ukkos- ja ylijännitesuojat





# Pienjänniteasennusten ylijännitesuojaus

Myrskyt voivat olla kaunista ja jännittävää katseltavaa, mutta myös vaarallisia ihmisille ja rakennuksille. Asuin- ja teollisuusrakennusten sähkö- ja tietoliikennejärjestelmät voivat altistua ukkosen aiheuttamalle suoralle salamavirralle (virtapiikki), oikosulkuvirran jälkiaallolle ja suurelle potentiaalierolle (suuruusluokka useita tuhansia voltteja). Mikäli näitä vastaan ei ole suojauduttu riittävästi, ne voivat aiheuttaa merkittäviä vahinkoja ja tuhoa sähkö- ja elektroniikkalaitteissa.



## Muistinmenetys sekunnin murto-osassa

Päivä päivältä, rakennuksissa on kasvava määrä herkkiä laitteita - tietokoneet, ohjauksiin tarkoitetut kosketusnäytöt, kovalevyt, massamuistilaitteet äänelle/kuvalle jne. Onko sinulla varaa menettää kovalevylle tallennettuja arvokkaita tietoja tai kauneimpia muistoja vain sekunnin murto-osassa?

### Mitkä ovat ylijännitepiikkien yleisimmät syyt sähköasennuksessa?

- suora salaman isku (ukkonen iskee) rakennukseen
- salama iskee ilma-kaapeliin pienjännitejakeluverkossa
- ylijännite indusoituu ympäristöstä rakennukseen tai muihin lähellä oleviin rakenteisiin,
- kytkentäpiikit ja viat verkossa.



# Suojaus ukkosta ja ylijännitteitä vastaan

Luotettavassa ja kattavassa ylijännitesuojajärjestelmässä tulisi huomioida seuraavat standardit ja suositukset:

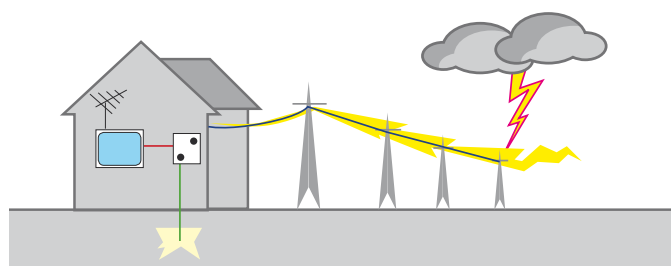
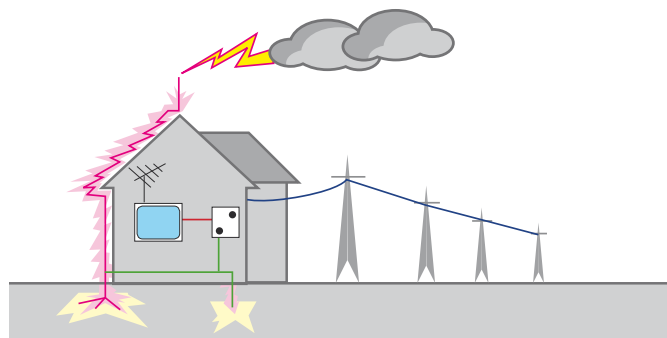
- rakennuskohteiden ukkossuojaus (jos tämä on vaadittu standardeissa SFS-EN 65305-1, SFS-EN 62305-2, SFS-EN 62305-3 ja SFS-EN 62305-4 esitettyjen säästöjen mukaisesti),
- rakennuskohteessa käytetyn pienjänniteasennuksen tyyppi,
- laitteet rajoittamaan ylijännitepiikkejä sähköasennuksissa, huomioiden sähköinen koordinaatio,

- sähkölaitteiden eristysten koordinaatio
- potentiaalın tasaus pienjänniteasennuksessa.

Ylijännitesuojat (SPD) ovat osa pienjännitesähkösenrusten suojaukseen tarkoitettua laitteistoa. Standardin SFS-EN 61643-11 mukaisesti laitteistot jaetaan seuraavasti:

## Suora purkaus

Impulssi 10/350  $\mu$ s

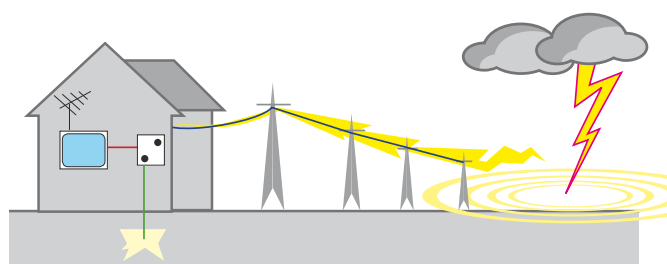


## Johtunut purkaus - isku syöttökaapeliin

Impulssi 8/20  $\mu$ s

## Johtunut purkaus - isku muuhun objektiin

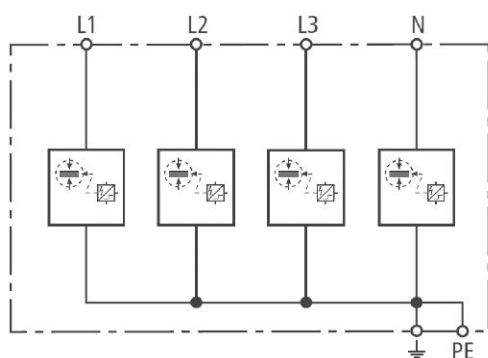
Impulssi 8/20  $\mu$ s



Ylij.suoja testiluokka	Ylij.suoja tyyppi	Kuvaus
Luokka I	Tyyppi 1	Suojaus salamavirran, ilmastollisten jännitepiikkien tai minkä tahansa tyyppisten kytkentäpiikkien ja niiden yhdistelmien suorilta vaikutuksilta, potentiaalin tasaamiseksi.
Luokka II	Tyyppi 2	Suojaus indusoituneita ympäristöstä johtuvia ylijännitepiikkejä ja kytkentäylijännitepiikkejä vastaan.
Luokka III	Tyyppi 3	Suojaus indusoituneita ympäristöstä johtuvia ylijännitepiikkejä ja kytkentäylijännitepiikkejä, jotka ilmenevät vastaanottavassa pienjännitesähkösennuksessa, vastaan.

Ylijännitesuojat sisältävät seuraavat elementit rakenteeseen ja toimintatapaan perustuen:

- **Jännitteen leikkaus**, perustuu ei-ulospuhaltavaan kipinävälimoduuliin, ominaista sille on suuri impedanssi joka alentuu rajusti ylijännitepiikin aikana,
- **Jännitteen rajoitus**, perustuu metallioksidea valmistettuun varistoriin, ominaista sille on impedanssi, joka alenee impulssin (piikki) aikana ilmenevän virran ja jännitteen kasvaessa,
- **Yhdistelmä (hybridi)**, perustuu molempiin edellämainittuihin tekniikoihin, yhdistäen jännitteen leikkausominaisuudet ja leikkaus/rajoitusominaisuudet laitetyyppikohtaisesti.



Vuokaavio kipinävälille, yhdistelmäylijännitesuoja tyyppi 1

### Tehokain yhdistelmäylijännitesuoja Hagerilta

Käytännössä, ylijännitesuojaus saadaan toteutettua tehokkaasti käyttämällä siihen toistensa kanssa hyvin koordinoituja tuotteita:

- 3-portainen suojaus, perustuu ylijännitesuojasta kipinävälillä tyyppi 1 sekä ylijännitesuojasta varistoritekniikalla tyyppi 2 ja tyyppi 3 (tarvittaessa),
- suojaus perustuen yhdistettyyn (hybridi) tyyppin 1 kipinäväliylijännitesuojaan, jossa jäännösjännitetaso on alle 1.5 kV.

Valitsemalla ylijännitesuojalaitteisto tällä tavalla, varmistat tehokkaan suojan piikkivirtojen (ukkonen) virtausta vastaan sekä jälkijännitteiden poiskytkemiseksi. Samalla varmistat oikean suojauksen eri jännitetasoille.

# Yhdistetty ja tehokas suojaus ylijännitteitä vastaan

Nykyaikaiset kipinävälitekniikkaan perustuvat laitteet, sekä varmistavat potentiaalintasauksen ylijännitesuojajärjestelmässä että tarjoavat 2- tai 3-tasoisien suojan ylijännitepiikkejä vastaan. Hager-ylijännitesuojat takaavat kestoisuuden impulssivirroille (ylijännitepiikki) 200 kA asti (50 kA per napa, impulssi 10/350  $\mu$ s) ja laskevat jäännösjännitteen ylijännitesuojien jälkeen 1.5 kV tasoon. Ulospuhaltamattomien kipinävälimoduulien käyttö ja laitteiden kompakti rakenne vähentää asennustilan tarvetta kojeistoissa ja helpottaa asennusta. Tietyt ylijännitesuojatyyppit on varustettu omalla potentiaalivapaalla hälytyskoskettimella, jota voidaan käyttää ylijännitesuojan vikailmaisuuksiin.



## Kipinävälisuojaat tyyppi 1

Suljetut, ulospuhaltamattomat suojaat ympäristöstä johtuville purkauksille, suojaus salamaniskujen suoria ja epäsuoria vaikutuksia vastaan. Niiden rakenteen ansiosta, niitä voidaan käyttää myös alueilla ennen mittaria.

## Varistorisuojaat tyyppi 2

Suojaa laitteiston ja sen jälkeisen asennuksen ympäristöstä induoituvia ylijännitteitä ja kytkentäylijännitteitä vastaan. Ne voidaan asentaa tyyppi 1 suojiin perään, minimietäisyyden ollessa > 15 suojiin välillä. Mikäli etäisyys ei täyty, tulee käyttää tyyppi 1 yhdistelmäsuojia.

## Yhdistelmäsuojat (hybridi) tyyppi 1

Modernit, korkealuokkaiset ja suorituskykyiset yhdistelmäsuojat (hybridi) on varustettu edistyneellä tekniikalla. Niissä käytetty kipinävälitekniikka varmistaa asennuksen ja laitteiston suojauksen suoria tai läheltä ympäristöstä induoituvia ylijännitepurkauksia ja kytkentäylijännitteitä vastaan. Suojien tekniset arvot vastaavat 2- tai 3-tasoisesta suojausta.

## Varistorisuojaat tyyppi 3

Suojaat alentavat jäännösjännitteen alemmaksi kuin 1.25 / 1.5 kV. Niitä käytetään viimeisenä ylijännitesuojaelementtinä. Ne asennetaan yleisesti lähelle suojattavaa kulutuspiistettä ja ryhmäkohtaisiksi suojuiksi.



## Tekniset tiedot:

- Tehokas asennusten ja omaisuuden suojaus suorilta salamaniskuilta ja lähiympäristöstä induoituneita purkausvirtoja vastaan,
- Edistynein ja luotettava kipinävälitekniikka: tyyppi 1 - yhdistelmä (hybridi),
- Turvallinen jäännösjännitetaso alle 1.5 kV, impulssivirta (10/350  $\mu$ s) 100 kA asti.

# Yhdistelmäyläjännitesuojat kiinteillä suojamoduuleilla

## Tyyppi 1 SPA-sarja



**Suurille salamavirroille**  
Tehokas uudelleenohjaus suurien energisille impulssivirroille - 50 kA asti impulssille 10/350 μs



**Alhainen jännösjännite**  
Suojaissa käytetään elementtejä jotka leikkaavat ja rajoittavat jännitettä. Jännösjännitetaso on ≤ 1,5 kV.



**Kyky rajoittaa oikosulkuvirtoja**  
Selektiivinen toiminta sulakkeiden kanssa, esimerkiksi 35 A gL/gG ei laukaise virralla 10 kA<sub>eff</sub> (oletettava virta) – ei turhia laukaisuja.

**Oikea energiakoordinaatio**  
Mahdollisuus käyttää tyyppi 3 varistorisuojuille tarkoitetuissa sovelluksissa. Laitteille jotka asennettu ≤ 5 m päähän suojausta - täysi 3-tasoinen suojaus.



### Tekniset tiedot:

- Sysäsvirta limp (10/350 μs): 50 kA asti
- Jännösjännitetaso Up: ≤ 1,5 kV
- Sysäsvirran sammutuskyky: 50 kA<sub>eff</sub> asti
- Käyttölämpötila-alue: - 40 ... +80°C
- Standardien mukaisuus: Tyyppi 1 SFS-EN 61643-11 mukaan luokka I IEC 61643-1



### Tuote-edut - SPA-tuotesarja:

- Kyky uudelleenohjata suorien salamojen aiheuttamat syöksyvirrat maata vasten.
- Kipinävälimoduulit ylimääräisellä sytytysjärjestelmällä, joka kiihdyttää purkausta kipinävälimoduulin elektrodien välillä.
- Kyky sammuttaa jälkijännitteet.
- Energiakoordinaation tyyppi 3 ylijännitesuojien kanssa.
- Tilailmaisuuksena toimintakunnon tarkkailuun.
- Saatavilla versiot eri sähköverkko-tyypeille.
- Tekniset suoritusarvot vastaavat 2- tai 3-portaista suojausta.

- yhdistelmäyläjännitesuojat  
standardien SFS-EN 61643-11  
/ VDE 0675-6-11 mukaan  
- yläjännitesuoja tyyppi 1 TT,  
TN-C ja

TN-S -verkoille  
- maks. jännösjännite 1,5 kV  
- kiinteillä suojamoduuleilla  
(monoblock)  
- energiakoordinaatio T1+T2, alle  
5 m päässä suojasta oleville  
laitteille myös T3

► Tekniset tiedot kts. s. 17



SPA201

## Yhdistelmäyläjännitesuojat 2 N, tyyppi 1, monoblock tilailmaisulla

Tuote	Jään.jännite Up [kV]	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Yhd.ylij.suoja 2N 25kA tyyppi 1 TN-S/TT	1,5	2	1	58 032 05	<b>SPA201</b>



SPA400

## Yhdistelmäyläjännitesuojat 3 N, tyyppi 1, monoblock tilailmaisulla

Tuote	Jään.jännite Up [kV]	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Yhd.ylij.suoja 3N 37,5kA tyyppi 1 TN-C	1,5	4	1	58 032 06	<b>SPA400</b>



SPA401

## Yhdistelmäyläjännitesuojat 4 N, tyyppi 1, monoblock tilailmaisulla

Tuote	Jään.jännite Up [kV]	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Yhd.ylij.suoja 4N 50kA tyyppi 1 TN-S	1,5	4	1	58 032 07	<b>SPA401</b>



- yhdistelmälijännitesuojat standardien EN 61643-11 / VDE 0675-6-11 mukaan
- ylijännitesuoja tyyppi 1 TN-C ja TN-S -verkoille
- maks. jännösjännite 1,5 kV
- koostuu asennusalustasta ja patruunoista
- energiakoordinaatio T1+T2, alle 5 m päässä oleville laitteille T1+T2+T3

► Tekniset tiedot kts. s. 17



SPN801

## Yhdistelmälijännitesuojat, tyyppi 1, vaihtopatuunoilla

Tuote	Jään.jännite Up [kV]	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Yhdistelmälijännitesuoja,3N,75kA,TN-C	1,5	6	1	58 032 11	<b>SPN800</b>
Yhdistelmälijännitesuoja,4N,100kA,TN-S	1,5	8	1	58 032 13	<b>SPN801</b>



SPN800R

## Yhdistelmälijännitesuojat, tyyppi 1, hälytyskoskettimella

Tuote	Jään.jännite Up [kV]	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Yhdistelmälijännites. häl.,3N,75kA,TN-C	1,5	6	1	58 032 12	<b>SPN800R</b>
Yhdistelmälijännites. häl.,4N,100kA,TN-S	1,5	8	1	58 032 14	<b>SPN801R</b>



SPN080

## Lisätarvikkeet suoille SPN80x

Tuote	Jään.jännite Up [kV]	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Varapatruuna,25kA,1k1,SPN80xx	1,5	2	1	58 032 15	<b>SPN080</b>

Ylijännitesuojat suojausluokka tyyppi 2 (C)  
Nämä suojat rajoittavat jännösjännitteen tasolle  $\leq 1,25 \text{ kV} / \leq 1,5 \text{ kV} / \leq 2 \text{ kV}$  ja voidaan asentaa B-tason suojien jälkeen. Jälkeen kytketäessä suojien välissä pitää olla vähintään 15 m kaapelia. Lyhyemmällä etäisyyksillä käytä luokan 1 yhdistelmäsuojia.

Semiolog-merkintäohjelmisto ladattavissa osoitteesta [www.utu.eu](http://www.utu.eu).

Normit suojausluokalle C:  
- DIN VDE 0675 osa 6  
- luonnos (11.89)/C

► Tekniset tiedot kts. s. 22



SPN115

## Ylijännitesuojat, tyyppi 2, 1-napaiset

Tuote	Jään.jännite Up [kV]	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja 1-nap patr 40kA	1,25	1	1	58 032 18	<b>SPN115</b>
Ylijännitesuoja 1-nap patr 40kA+häl	1,25	1	1	58 032 19	<b>SPN117</b>



SPN317

## Ylijännitesuojat, tyyppi 2, 3-napaiset

Tuote	Jään.jännite Up [kV]	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja 3-nap patr 40kA	1,25	3	1	58 032 20	<b>SPN315</b>
Ylijännitesuoja 3-nap patr 40kA+häl	1,25	3	1	58 032 21	<b>SPN317</b>



SPN417

## Ylijännitesuojat, tyyppi 2, 4-napaiset

Tuote	Jään.jännite Up [kV]	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja 4-nap patr 40kA	1,25	4	1	58 032 22	<b>SPN415</b>
Ylijännitesuoja 4-nap patr 40kA+häl	1,25	4	1	58 032 23	<b>SPN417</b>



SPN015

## Ylijännitesuojat, tyyppi 2, 4-napaiset

Tuote	Jään.jännite Up [kV]	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Varapatruuna 40kA 275V	1,25	1	1	58 032 24	<b>SPN015</b>

Ylijännitesuojat suojausluokka tyyppi 3 (D)

Nämä suojat rajoittavat jäännösjännitteen tasolle  $\leq 1,25 / \leq 1,5$  kV.

Normit suojausluokka D:  
DIN EN 61643-11

► Tekniset tiedot kts. s. 25



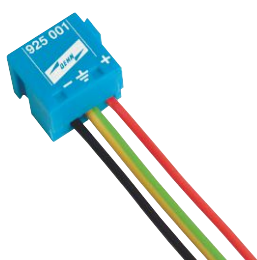
SP202N

## Ylijännitesuojat, tyyppi 3

### Ominaisuudet:

- hienosuoja D
- 1 + N - PE tilanilmaisulla
- L / N: suojaustaso  $\leq 1,25$  kV
- L (N) / PE: suojaustaso  $\leq 1,5$  kV

Tuote	Jään.jännite Up [kV]	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja - tyyppi 3 1-nap 3kA	1,25kV	2	1	58 032 25	<b>SP202N</b>



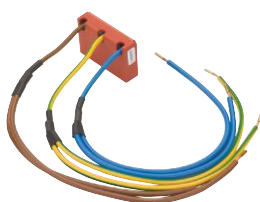
TG029

## KNX-laiteuoja

### Ominaisuudet:

- hienosuoja D väyläkaapelilinjoille

Tuote	Pakk	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja 2-nap, tebis	1	58 032 28	<b>TG029</b>



EUS615

## Ylijännitesuojat, tyyppi 3 kojerasia-asennus

### Ominaisuudet:

- hienosuoja D
- EUS315 3-johdin 1,5 mm<sup>2</sup>
- EUS615 2x3-johdin 1,5 mm<sup>2</sup>

Tuote	Pakk	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja 3-johdin tyyppi 3 TN-S	1	58 032 09	<b>EUS315</b>
Ylijännitesuoja 6-johdin tyyppi 3 TN-S	1	58 032 10	<b>EUS615</b>

Ylijännitesuoja televiestintä-  
laitteille ja puhelinkeistoille  
DIN-kiskoasennukseen.

Suojat vastaavat suojausluokka  
tyyppi 2. Rakenne normin IEC 61  
643-21:2000-09 mukaan.

► Tekniset tiedot kts. s. 26



SPN505

## Ylijännitesuoja analogisille puhelinlinjoille

Tuote	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja,ADSL,1k2	2	1	58 032 26	<b>SPN505</b>

- tasajännitepiirien suojaukseen standardien EN 61643-11 / IEC 61643-1 mukaan
- ylijännitesuoja tyyppi 2 tasajännitepiireihin 1000V DC asti
- koostuu asennusalustasta javaihdeavista +/- ja PE patruunoista
- mikäli vaihtosuuntajaan ja aurinkopanelin etäisyys yli 35 m ylijännitesuoja asennettava molempiin päihin

► Tekniset tiedot kts. s. 24



SPV325

## Ylijännitesuojat aurinkosähköasennuksiin, tyyppi 2, 1000 V DC

Tuote	Jään.jännite Up [kV]	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja,1k2,2N,1000VDC,25kA	4kV	3	1	58 032 00	<b>SPV325</b>



2 x SPV025 + SPV025E

## Varapatruunat, tyyppi 2, aurinkosähköasennuksiin

Tuote	Jään.jännite Up [kV]	Mod.	Pakk	Snro	Tyyppi
Varapatruuna SPV325 navat + / -	4kV	1	1	58 032 01	<b>SPV025</b>
Varapatruuna SPV325 napa ⚡	4kV	1	1	58 032 02	<b>SPV025E</b>

**Sähköverkon ylijännitesuojaus**

Kattava verkon ylijännitesuojaus saavutetaan kolmiportaisella suojauskonseptilla. Tarpeelliset toimenpiteet kojeiden ja laitteiden suojaamiseksi ylijännitteiltä ovat seuraavat:

**1. porras:**

Ukkosuoja tyyppi 1 ja yhdistelmäsuoja tyyppi 1 suojaamaan keskitetysti virransyöttöä normin DIN EN 61643-11:2002 mukaan suojausluokassa B.

**2. porras:**

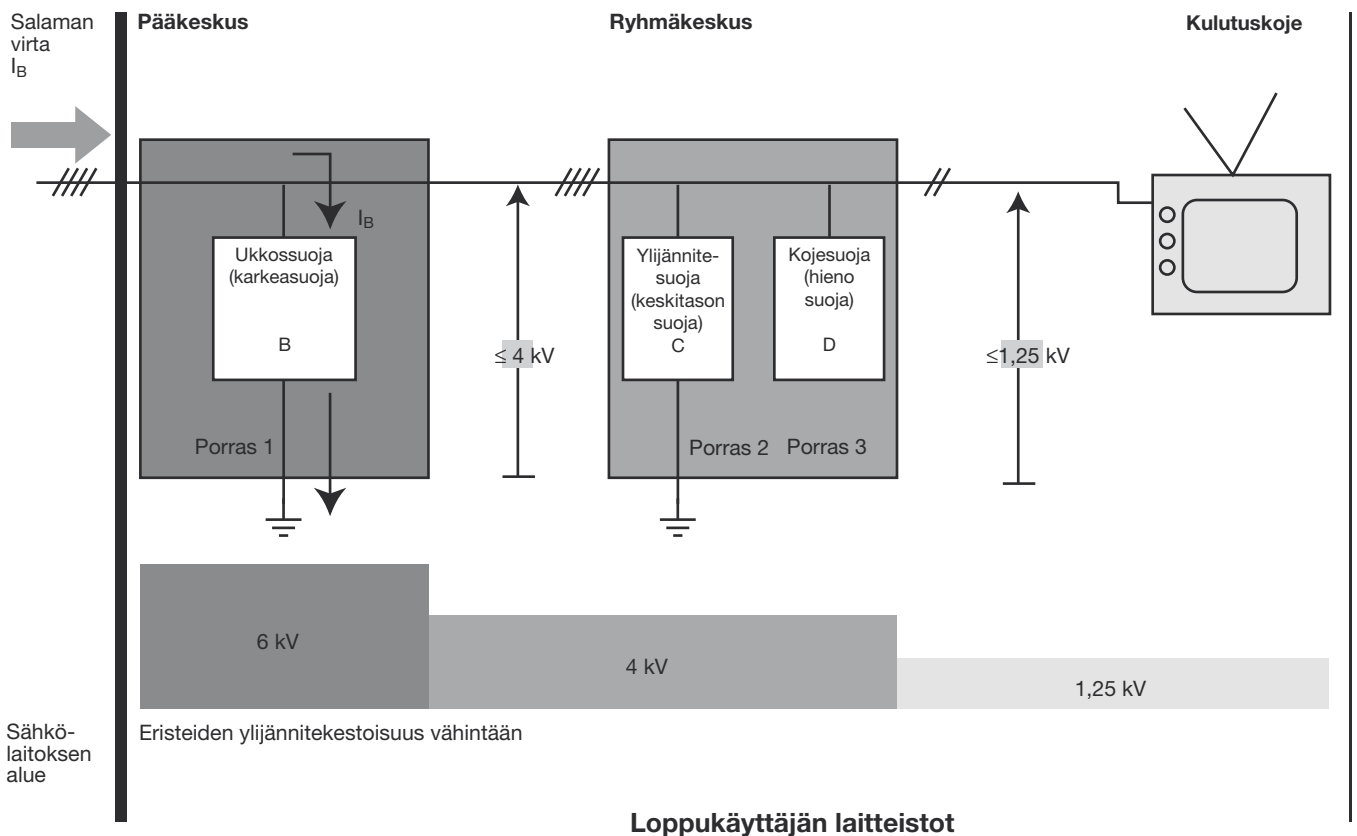
Ylijännitesuoja tyyppi 2  
Nämä yleissuojat sijoitetaan normaalisti ryhmäkeskuksiin tai muihin alakeskuksiin ja ne noudattavat normi DIN EN 61643-11:2002 mukaan suojausluokkaa C.

**3. porras**

Ylijännitesuoja tyyppi 3  
Käytetään laitesuojana suojausluokassa D sijoitettuna ryhmä- tai alakeskuksiin. Ne noudattavat normi DIN EN 61643-11:2002 mukaan suojausluokkaa D.

Nämä kolme suojausporrasta eroavat toisistaan niiden energi-anjohtokyvyn (esim. salamavirta  $I_B$ ) ja jännitteenrajoituskyvyn (jäännösjännite) perusteella. Jäännösjännitteen tulee olla enintään asennuksen ja kojeiden ylijännitekestoisuuden suuruinen.

Suojat tulee asentaa peräkkäin siten, että suurempitehoisempi suoja suojaaa aina heikompitehoista suojaa. Eri suojaustasojen väliset kaapelit toimivat erotusinduktansseina. Tarkista ovatko käytetyt kaapelipituudet riittäviä (kts. seuraavilta sivuilta „Asennus erityyppisiin verkkoihin“ ja asennusesimerkit). Elleivät johdinpituudet riitä suosittelemme käytettäväksi tyyppin 1 yhdistelmäsuojia (B+C).



## Suojien valinta

Alla olevassa taulukossa erotellaan ylijännitesuojat kolmeen eri luokkaan:

- ukkossuojat - tyyppi 1 → Suoja **B**
- ylijännitesuojat - tyyppi 2 → Suoja **C**
- laitesuojat - tyyppi 3 → Suoja **D**

Suojan valinnassa pitää huomioida kaksi muuttujaa:

- rakennuksen sijaintiin perustuvat salaman osuman todennäköisyys
- kulutuskojeiden ja/tai päätelaitteiden herkkyys ylijännitteelle

Valinnassa tulisi aina huomioida suorien kustannusten lisäksi (kaapeleiden, laitteiden jne. tuhoutuminen) myös epäsuorien kustannusten vaikutus, kun asennus ei ole käytettävissä!

## Ylijännitesuojien valintataulukko

### Kiinteistön salaman iskun todennäköisyys

		<b>Suuri</b>	<b>Keskisuuri</b>	<b>Pieni</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• harjanteet/mäet</li> <li>• avoimet alueet (esim. maatilat)</li> <li>• rakennukset:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ukkosenjohdattimilla</li> <li>- avojohtoliittymällä</li> <li>- korkeiden rakennusten läheisyydessä (esim. kirkko)</li> <li>- suurjännitelinjojen läheisyydessä</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• taajamat</li> <li>• rakennukset avojohtoliittymällä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• maakaapeliliitäntä maadoitusjohtimella</li> </ul>
<b>Kuormien ja/tai päätelaitteiden herkkyys</b>	<b>Pieni</b>	<b>B + C</b>	<b>C</b>	<b>C (1)</b>
	<b>Keskisuuri</b>	<b>B + C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>
	<b>Korkea</b>	<b>B + C + D</b>	<b>C + D</b>	<b>C + D</b>

(1) Vaikka kiinteistö ei sijaitse ukkosherkällä alueella, verkossa voi ilmetä kytkentäylijännitteitä. Siksi suosittelemme käyttämään myös tässä tapauksessa suojaa **C**.

## Ukkos- ja ylijännitesuojien asentaminen

Ukkos- ja ylijännitesuojia saavat asentaa vain asennusoikeudet omaavat sähköurakoitsijat. Heidän tulee huomioida asennusten ja pistorasioiden sekä niihin liitettävien laitteiden jännitekestävyys.

### Tärkeitä asennusohjeita:

- hyvän suojaustason perustana on hyvä potentiaalintasaus ja pieni maadoitusvastus
- johtimien aiheuttaman lisäjännitehäviön välttämiseksi, pitäisi johtimien olla mahdollisimman lyhyitä vaiheiden ja suojan sekä toisaalta suojan ja potentiaalintasauksen välillä
- ukkossuoja tyyppi 1 asennetaan mahdollisimman lähelle syöttökohtaa, sen jälkeen alakeskukset varustetaan ylijännitesuojilla tyyppi 2

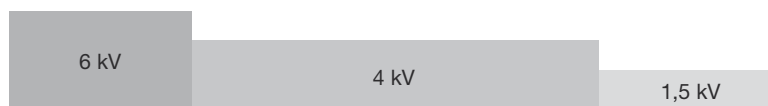
- yksittäisten suojiin välillä vaaditaan tietyt kaapelipituudet: Eri suojaustason laitteiden väliin kytketyt kaapelit toimivat kytkentäinduktanssina. Yleisesti 15 m kaapelia riittää ukkossuojan tyyppi 1 ja ylijännitesuojan tyyppi 2 erottamiseksi, tämä ei ole kuitenkaan tarpeellista käytettäessä yhdistelmäsuojia. Jos kaapelietäisyys ukkossuojan ja ylijännitesuojan välillä ei ole riittävä, on käytettävä yhdistelmäylijännitesuojia.

- ukkossuojat - tyyppi 1 → Suoja B tai B+C
- ylijännitesuoja - tyyppi 2 → Suoja C
- laitesuoja - tyyppi 3 → Suoja D

## Asennusesimerkkejä

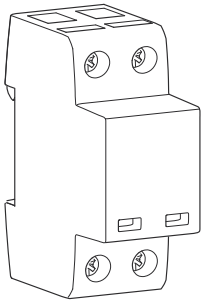
Suojayhdistelmät	Pääkeskus	Alakeskus 1	Alakeskus 2	Kulutuskohje	Kaapelipituus L1	Kaapelipituus L2
Ukkossuoja Tyyppi 1 ⓑ	B	C D		Televisio	15 m	
+ Ylijännitesuoja Tyyppi 2 ⓒ	B	C	D	HIFI	15 m	vapaa
+ Laitesuoja Tyyppi 3 ⓓ	B+C	D		PC		
	B+C	D		Pesukone	vapaa	
	B+C	D		Kuivausrumpu		
	B	C		Jääkaappi		
Ukkossuoja Tyyppi 1 ⓑ	B	C		...	15 m	
+ Ylijännitesuoja Tyyppi 2 ⓒ	B+C					
Ylijännitesuoja Tyyppi 2 ⓒ	C	D			vapaa	
+ Laitesuoja Tyyppi 3 ⓓ	C D		D			
		C	D			vapaa
		C D				
Ylijännitesuoja Tyyppi 2 ⓒ	C					
		C				
Yhdistelmäsuoja Tyyppi 1	B C	C D	C D		vapaa	vapaa

Pienin eristeiden ylijännitekestoisuus

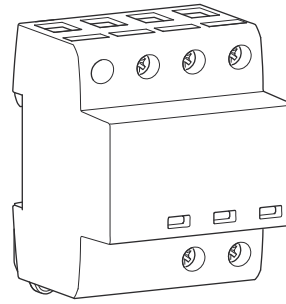




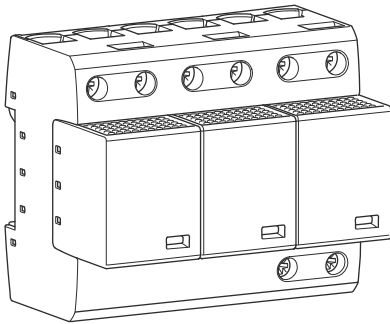
Yhdistelmäsuoja SPA201 TT/TN-S-verkoille



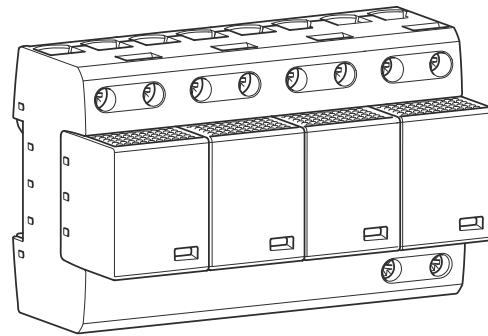
Yhdistelmäsuoja SPA400/SPA401 TN-C/TN-S-verkoille



Yhdistelmäsuoja SPN800 TN-C-verkoille

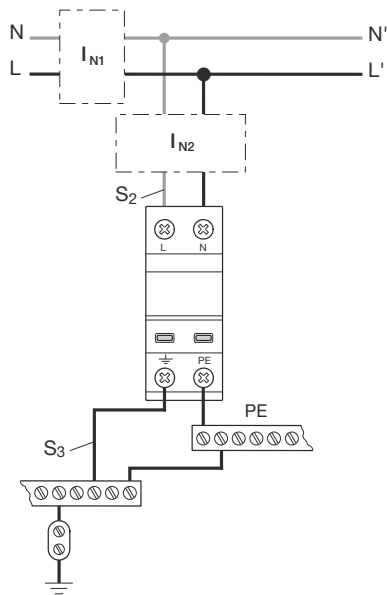


Yhdistelmäsuoja SPN801 TN-S-verkoille



Tyyppi		SPA201	SPA400	SPA401	SPA800	SPA800R	SPA801	SPA801
Standardi		EN 61643-11						
Suojausluokka		tyyppi 1						
Energiakoordinaatio > 5m		T1 + T2						
Energiakoordinaatio ≤ 5 m		T1+T2+T3						
Mitat moduulia		2	4		6		8	
Verkkojärjestelmä		TT/TN-S	TN-C	TN-S	TN-C		TN-S	
Nimellisjännite		255 V / 50 Hz						
Sarjavirtalaukaisu mittausjännitteellä		25 kA <sub>eff</sub>						
Salamavirta	I <sub>total</sub> (10/350) [μs]	25 kA	37,5 kA	50 kA	75 kA		100 kA	
	I <sub>imp</sub> (10/350) [μs]	12,5 kA	12,5 kA	12,5 kA	25 kA	25 kA	25 kA	25 kA
Jäännösjännite		≤ 1,5 kV						
Etukoje	Sarjakytkentä	-			125 A			
	Rinnankytkentä	160 A			315 A			
Oikosulkukestoisuus		25 kA <sub>eff</sub>						
Tiiveysluokka		IP20						
Käyttölämpötila		-40°C ... 80°C			-40°C ... 60°C			
Liitännät	Monisäikeinen	10 ... 25 mm <sup>2</sup>			10 ... 35 mm <sup>2</sup>			
	Lanka	10 ... 35 mm <sup>2</sup>			10 ... 50 mm <sup>2</sup>			
Vasteaika		≤ 100 ns						
Hälytyskosketin		ei	ei	ei	ei	kyllä	ei	kyllä
Kiristysmomentti		4 Nm			7 Nm			

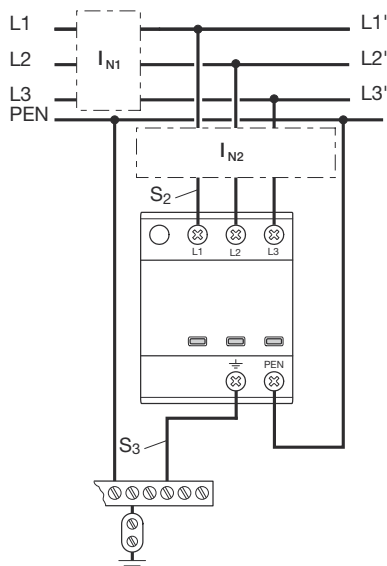
## Liitännä TN-S-järjestelmä - SPA201 Rinnankytkentä



IK2 > 25 kA => I<sub>N2</sub> = 100 A gL / gG

Tyyppi I <sub>N</sub>	I <sub>N1</sub>	I <sub>N2</sub>	I <sub>N</sub> (A)	S <sub>2</sub> min. mm <sup>2</sup>	S <sub>3</sub> min. mm <sup>2</sup>
	≤ 160 A gL/gG		25	10	16
			32	10	16
	> 160 A gL/gG	160 A gL/gG	40	10	16
			50	10	16
	Hager ≤ 160 A		63	10	16
			80	16	16
			100	25	16
	Hager > 160 A	Hager 160 A	125	35	16
			160	25	25
			> 160	25	25

## Liitännä TN-C-järjestelmä - SPA400 Rinnankytkentä

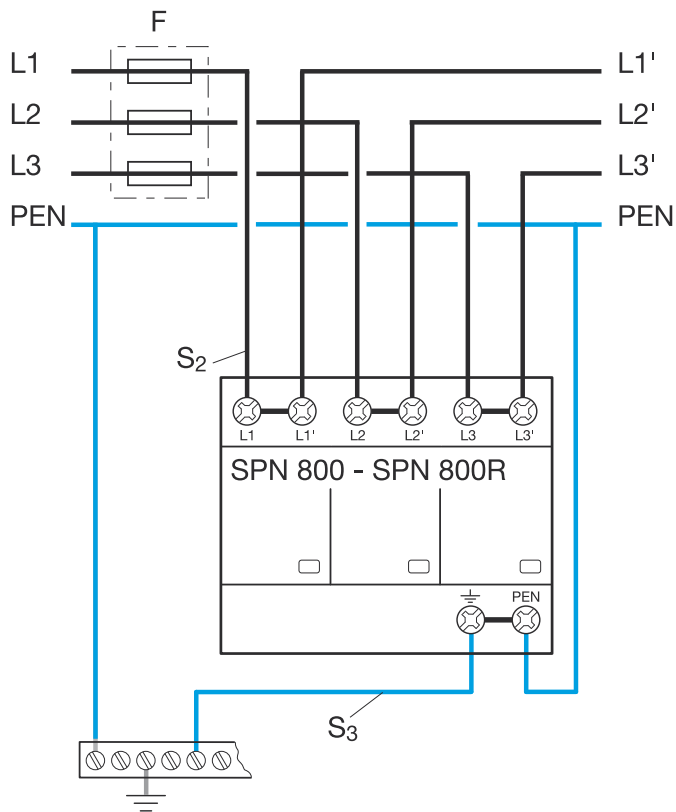


IK2 > 25 kA => I<sub>N2</sub> = 100 A gL / gG

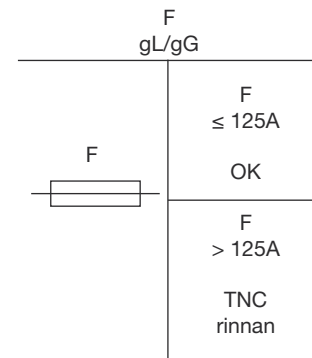
Tyyppi I <sub>N</sub>	I <sub>N1</sub>	I <sub>N2</sub>	I <sub>N</sub> (A)	S <sub>2</sub> min. mm <sup>2</sup>	S <sub>3</sub> min. mm <sup>2</sup>
	≤ 160 A gL/gG		25	10	16
			32	10	16
	> 160 A gL/gG	160 A gL/gG	40	10	16
			50	10	16
	Hager ≤ 160 A		63	10	16
			80	16	16
			100	25	16
	Hager > 160 A	Hager 160 A	125	35	16
			160	25	25
			> 160	25	25

Maks. etukoje 160 A

## Liitäntä TN-C-järjestelmä Sarjakytkentä

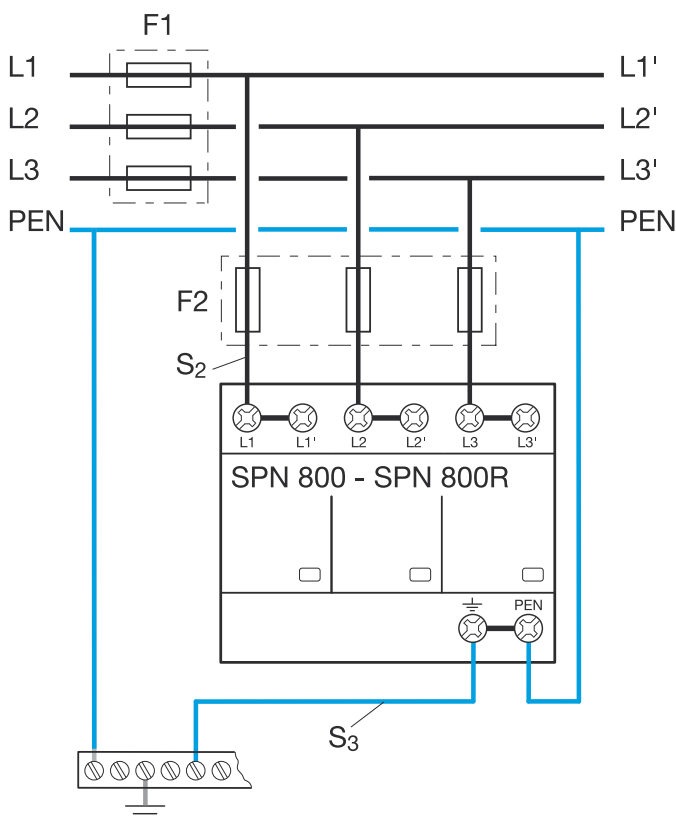


Maks. etukoje 125 A

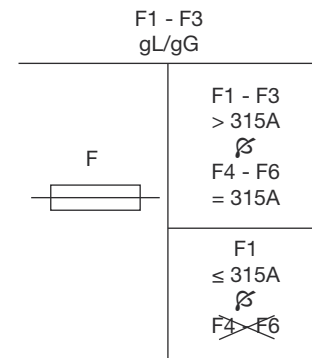


F A	S <sub>2</sub> mm <sup>2</sup>	S <sub>3</sub> mm <sup>2</sup>
25	10	16
35	10	16
40	10	16
50	10	16
63	10	16
80	16	16
100	25	16
125	35	16

## Rinnankytkentä

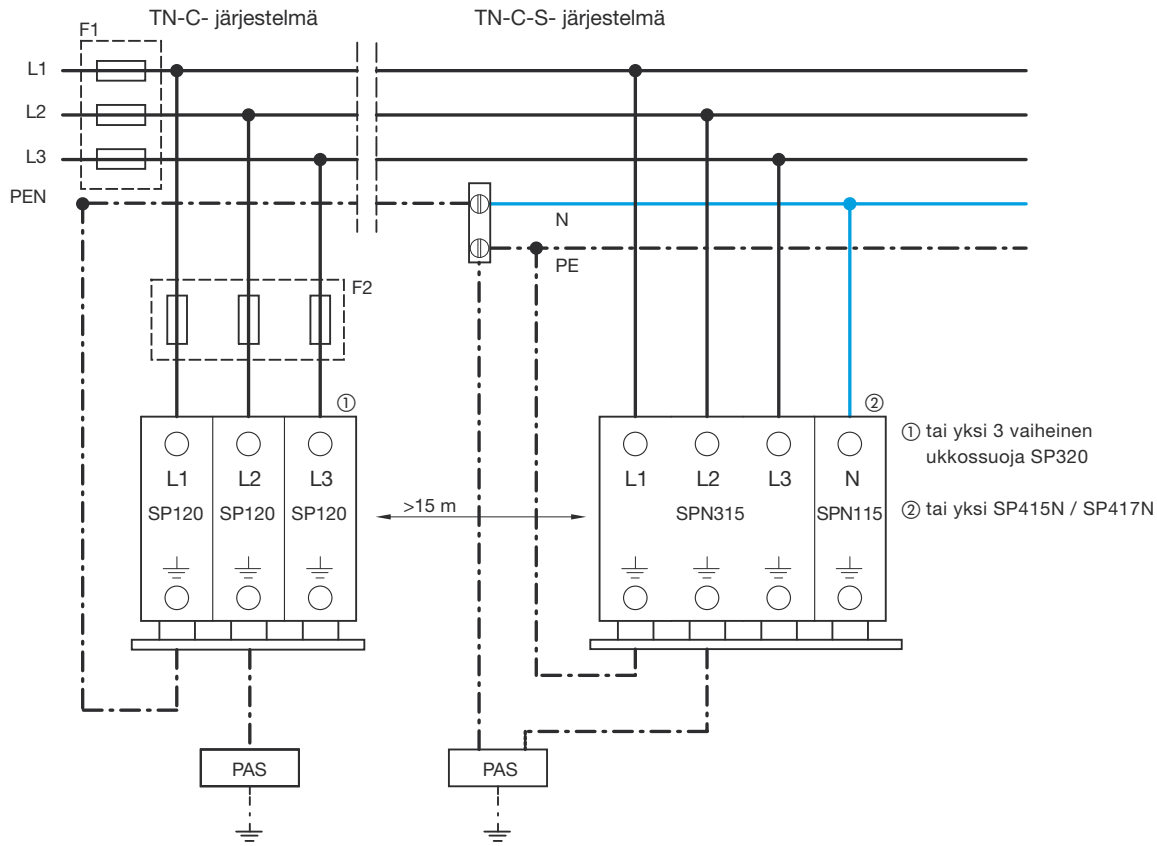


Maks. etukoje 325 A



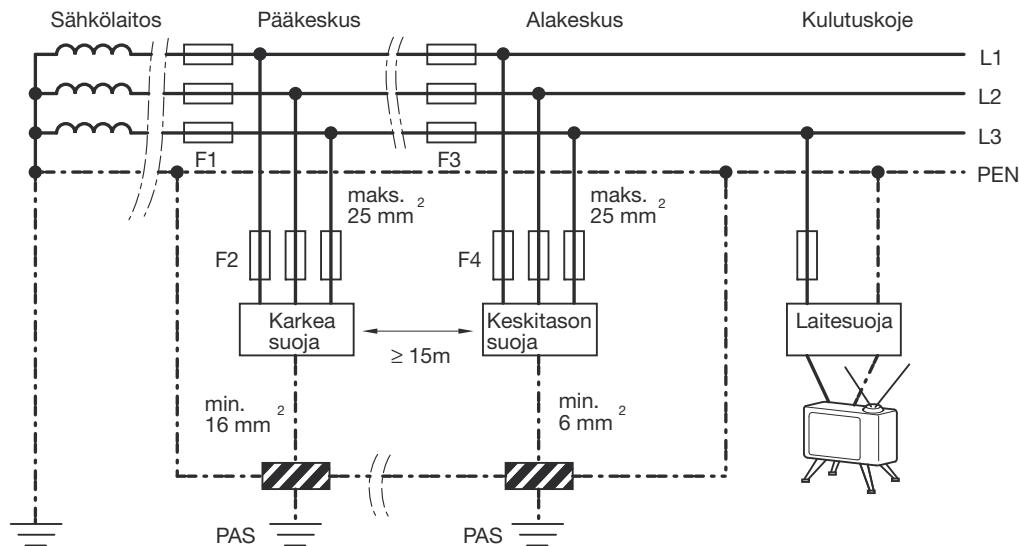
F1 - F3 A	S <sub>2</sub> mm <sup>2</sup>	S <sub>3</sub> mm <sup>2</sup>	F4 - F6 A
25	10	16	-
35	10	16	-
40	10	16	-
50	10	16	-
63	10	16	-
80	10	16	-
100	16	16	-
125	16	16	-
160	25	25	-
200	35	35	-
250	35	35	-
315	50	50	-
>315	50	50	315

## Asentaminen erityyppisiin verkkoihin TN-C ja TN-C-S -järjestelmät erillisuojilla



Suoja F2 voidaan jättää pois jos verkon etusulake on < 160A

## Virtapiirikaavio, esim. TN-C -järjestelmä



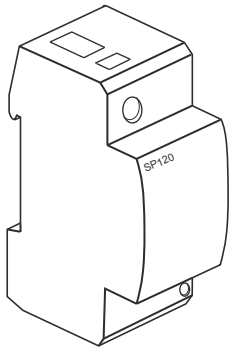
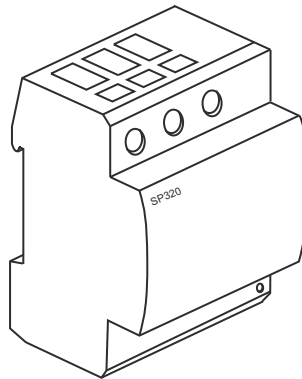
**Vihje:**  
 mikäli suoja F3 on suurempi kuin 125A tulee käyttää etusuojausta F4 = 125A

TN-S -järjestelmässä myös N-johdin pitää suojata erillisillä karkea- ja keskitasonsuojilla.

**Ulos puhaltamattomat ukkossuojat tyyppi 1**

Hagerin ukkossuojat tyyppi 1 rajoittavat suurienergisiä sykäysvir-  
tapulsseja normin IEC 1024-1 mukaisesti. Ulospuhaltamattoman  
kapseloidun rakenteen ansiosta näitä ylijännitesuojia voidaan  
käyttää kiskoasennuksessa mittarointikeskusten kytkentätilassa.  
Ukkossuojia kytkettäessä ja niiden sijoituspaikkaa valittaessa on  
kuitenkin aina huomioitava voimassa olevat paikalliset sähkötur-  
vallisuusmääräykset, standardit, lait sekä asennuskäytännöt.

Ukkossuojatyyppejä SP120 ja SP320, jotka on suojattu alle 160  
A:n etukojeilla, ei tarvitse lisäsuojata. Suuremmilla etukojeilla  
suojatut asennukset pitää suojata 160 A lisäsuojalla (katso  
kytkentäkuvat edeltäviltä sivuilta).

**Ukkossuoja tyyppi 1 SP120****Ukkossuoja tyyppi 1 SP320**

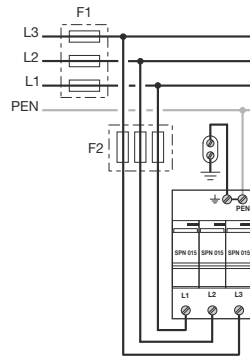
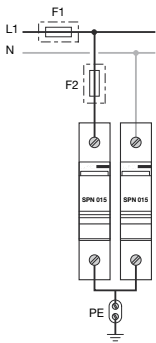
Laji	SP120	SP320
<b>Normit</b>	DIN EN 61643-11:2002	
<b>Rakenne</b>	modulikoje	
<b>Mitat / mod</b>	2	4
<b>Nimellisjännite</b> (maks. lask. käyttöjännite)	255 V / 50 Hz	
<b>Tehollisvirran johtokyky</b> nimellisjännitteellä	1,5 kA <sub>eff</sub>	
<b>Salamavirta (10/350)</b>	50 kA (1-napainen)	100 kA (3-napainen)
<b>Suojaustaso</b>	≤ 4 kV	
<b>Etukoje</b> (kts. teksti yllä)	≤ 160 A gL/gG	
<b>Oikosulkukestoisuus</b> (maks. etukojeella)	50 kA / 50 Hz	
<b>Tiiveysluokka</b>	IP 20	
<b>Ympäristö</b> Varastointilämpötila	-40°C ... +80°C	
<b>Käyttölämpötila</b>	-40°C ... +80°C	
<b>Eristysvastus</b>	≥ 10 <sup>3</sup> MΩ	
<b>Liitäntä</b> monisäikeinen lanka	10 ... 35 mm <sup>2</sup> 10 ... 50 mm <sup>2</sup>	
	≤ 100 ns	
<b>Kiristysmomentti</b>	7 Nm	

## Ylijännitesuojat tyyppi 2

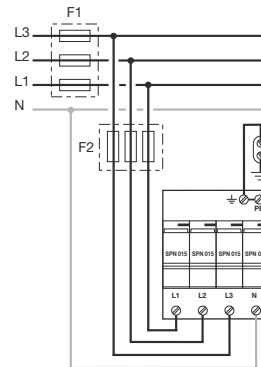
Nämä suojat on tarkoitettu suodattamaan sykäysvirrat aaltomuodolla 8/20 µs virtaan 20 kA toistuvasti. Jännönsjännite 20kA virralla on 1.25 kV. Voimassa olevan ohjeistuksen mukaisesti nämä suojat on varustettu termisellä laukaisulla. Se erottaa suojaelementin - suurjännitevaristorin - sähköverkosta, kun sitä ylikuormitetaan liian usein tai liian suurenergisellä ylijännitteellä. Kojeen etupinnassa oleva vikailmoitus kertoo suojaelementin erotuksesta. Erillisen kytkentäalustan ja suojamodulien ansiosta laite voidaan vaihtaa helposti vikatilanteessa sekä ryhmä voidaan erottaa eristysvastusmittauksen ajaksi. Kaikki varistoriteknikalla toimivat laitteet ovat saatavana niin potentiaalivapaalla

hälytyskoskettimella (vaihtokosketin) kuin ilman. Tällä kosketintiedolla voidaan suojan toimintatieto siirtää haluttuun paikkaan. Suojat on varustettu kaksoisliittimillä joiden avulla suojat voidaan liittää yksinkertaisesti virtakiskoilla johdonsuojakatkaisijoihin tai vikavirtasuojiin.

**Ylijännitesuoja tyyppi 2  
3-napainen SPN317**



**Ylijännitesuoja tyyppi 2  
4-napainen SPN417 (4 + 0)**



SPN115 on kuin SPN117 mutta ilman hälytyskosketinta

SPN315 on kuin SPN317 mutta ilman hälytyskosketinta

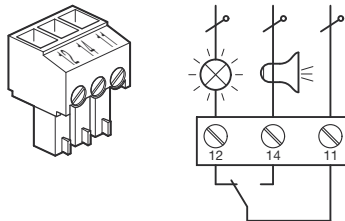
SPN415 on kuin SPN417 mutta ilman hälytyskosketinta

### Kytkevävinkkejä:

- johdotusesimerkki edeltävällä sivulla
- ylijännitesuoja pitää suojata maks. 125A etukojeella
- potentiaalitasausjohdin on mitoitettava normien DIN VDE 0185T-100 ja IEC 1024-1, minimipoikkipinta on 6 mm<sup>2</sup>
- ylijännitesuoja on yhdistettävä maahan lyhyintä mahdollista reittiä käyttäen

### Hälytyskoskettimen liitäntä ylijännitesuojissa SPN117, SPN317 ja SPN417

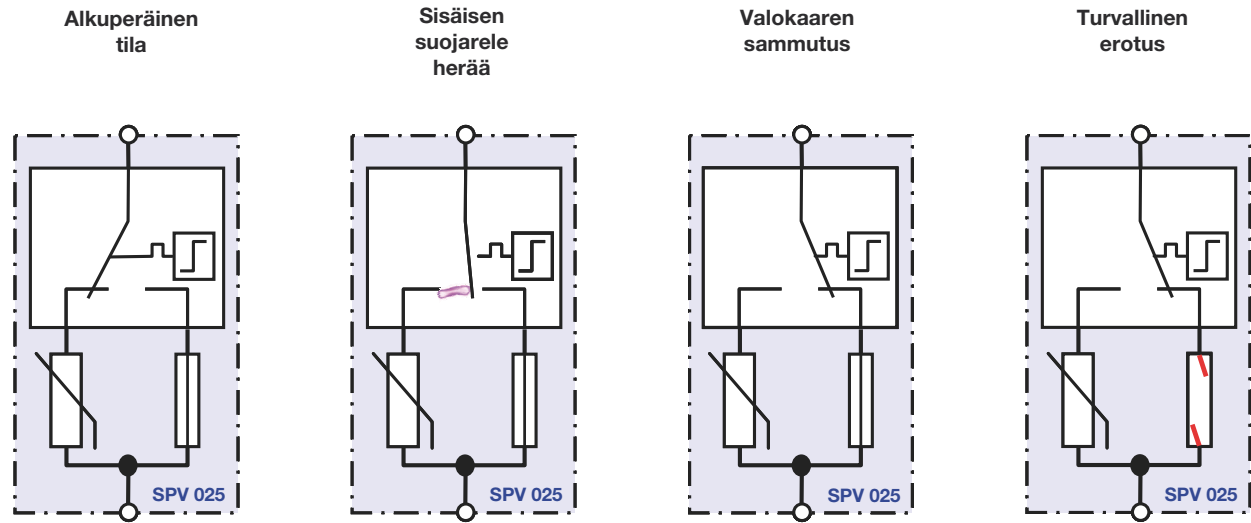
<b>I min</b>	250 V AC / 0,5 A	250 V DC / 0,1 A
<b>I maks</b>	125 V DC / 0,2 A	75 V DC / 0,5 A
<b>Min.</b>	0,25 mm <sup>2</sup>	0,25 mm <sup>2</sup>
<b>Maks.</b>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>



Tekniset tiedot	Ylijännitesuoja tyyppi 2
Laji	SPN015
Normit	E DIN VDE 0675 osa 6 ja IEC 61643-1
Leveys	1 mod
Nimellisjännite	230 V~
Mittausjännite $U_c$	275 V~
Suojauskyky $I_n$ (8/20 $\mu$ s)	15 kA
Suojauskyky $I_{max}$ (8/20 $\mu$ s)	40 kA
Jäännösjännite $U_p$	$\leq 1,5$ kV
Maks. etukoje	125 A gL / gG
Tekniikka	varistorisuoja
Suojamoduli suojille	SPN115, SPN117, SPN315, SPN317, SPN415, SPN417,
Ympäristönlämpötilat varastointiäyttö	-40°C ... 80°C -40°C ... 80°C

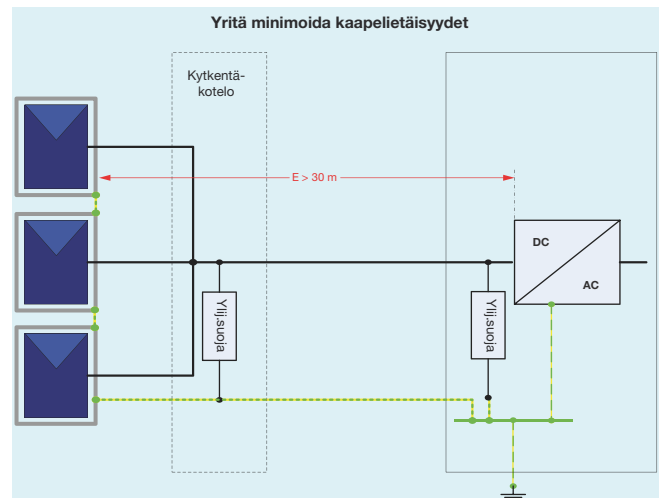
		Ylijännitesuojat tyyppi 2					
Laji		SPN115	SPN117	SPN315	SPN317	SPN415	SPN417
Toimitus patruunoilla		1 x SPN015	1 x SPN015	3 x SPN015	3 x SPN015	4 x SPN015	4 x SPN015
Napojen lkm		1	1	3	3	4	4
Ympäristön lämpötila		-40°C ... 80°C					
Tiiveysluokka		IP 20					
Hälytyskosketin		-	✓		-	✓	- ✓
Hälytyskosketin (vk) kuorm.							
	250 V AC	-	0,5 A	-	0,5 A	-	0,5 A
	250 V DC	-	0,1 A	-	0,1 A	-	0,1 A
	125 V DC	-	0,2 A	-	0,2 A	-	0,2 A
	75 V DC	-	0,5 A	-	0,5 A	-	0,5 A
Liitättävä hälytyskosketin monisäikeinen lanka		-	0,25 mm <sup>2</sup>	-	0,25 mm <sup>2</sup>	-	0,25 mm <sup>2</sup>
		-	1,5 mm <sup>2</sup>	-	1,5 mm <sup>2</sup>	-	1,5 mm <sup>2</sup>
Liityntä monisäikeinen maslanka		1,5 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup> 1,5 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup>					
Kiristysmomentti		5 Nm					

## Toimintaperiaate

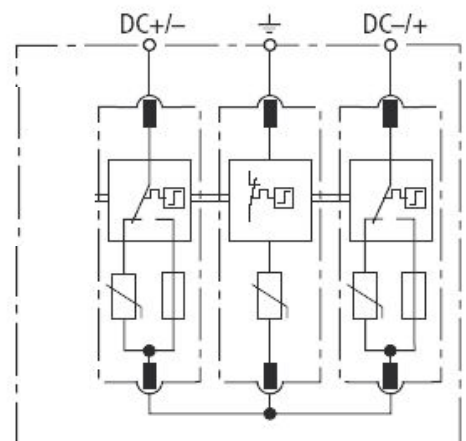
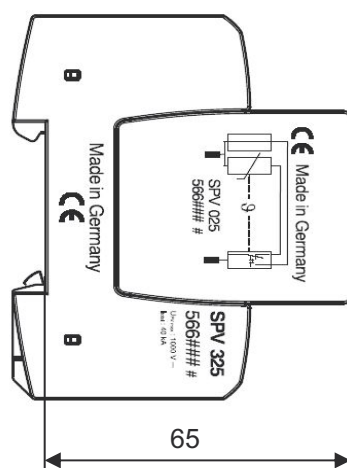
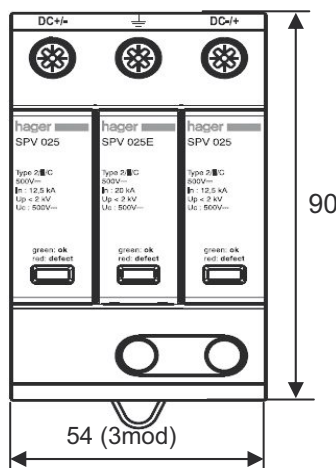


## Ylijännitesuojan sijoitus

Ylijännitesuojalla on tarkoitus suojata sekä aurinkopaneelit että vaihtosuuntaaja. Asennuksessa riittää yksi ylijännitesuoja lähdön alkupäässä mikäli kaapelin pituus (E) kahden suojattavan laitteen välillä on alle 30m. Mikäli tämä mitta ylitetään, on suositeltavaa asentaa toinen ylijännitesuoja aurinkopaneelien läheisyyteen.



## Mitat ja sähköinen liitäntä

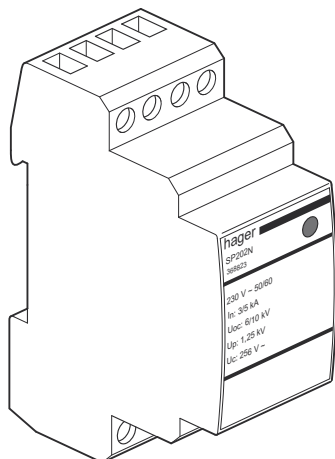




## Ylijännitesuoja (keskitason suoja) / D-luokka

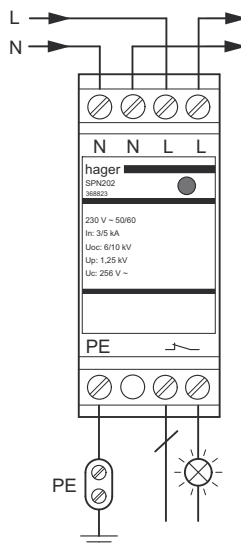
Paras tapa suojata ryhmäjohton perässä olevat herkat laitteet kuten HiFi tai tebis KNX -laitteet on asentaa laitesuoja SP202N keskuskeskseen. Laitesuoja on viimeinen taso kokonaisvaltaisessa ylijännitesuojauksessa. Tällä laitteella on siis tehtävä suoja loppukoje, jotta itse laitetta ei tarvitse korjata mahdollisissa ylijännitetapauksissa. Tämän vuoksi on syytä asentaa kyseinen

### Ylijännitesuoja 1-napainen SP202N



suoja mahdollisimman lähelle loppukäyttäjän laitetta, joka halutaan suojata. Ylijännitesuoja SP202N voidaan asentaa keskitason suojan viereen keskuskeskseen. Laitesuoja on varustettu kaukoilmoituskoskettimella (avautuva), joka toimii laitteen toimiessa.

### KytKentä:

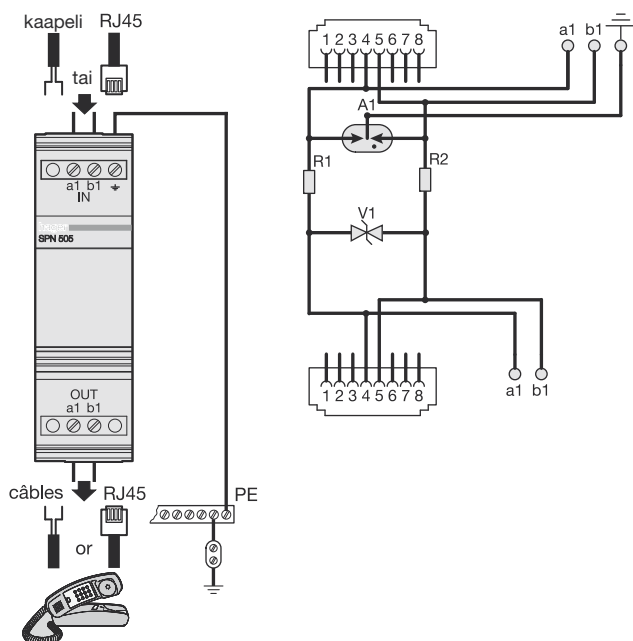


Tekniset tiedot	Ylijännitesuoja vaatimusluokka D (laite- / hienosuoja)
<b>Tyyppi</b>	<b>SP202N</b>
<b>Normit</b>	E DIN VDE 0675 T6 IEC 61643-1
<b>Leveys</b>	2 mod.
<b>Nimellisjännite</b>	230 V~
<b>Mittausjännite U<sub>c</sub></b>	250 V~
<b>Suojauskyky</b> I <sub>n</sub> (8/20 μs)	L(N) / PE, L / N = 3 kA L + N / PE = 5 kA
<b>U<sub>oc</sub></b>	L(N) / PE, L / N = 6 kV L + N / PE = 10 kV
<b>Suojaustaso U<sub>p</sub></b>	L → N ≤ 1,25 kV L(N) → PE ≤ 1,5 kV
<b>Etusulake</b> (ei välttämätön mikäli verkossa on jo)	16 A gL/gG tai C 16 A
<b>Tekniikka</b>	varistorisuoja ja kaasusuoja
<b>Ympäristön lämpötila</b> varastointi käyttö	-40°C .. 80°C -40°C .. 80°C
<b>KytKentä</b> säikeinen lanka	1 mm <sup>2</sup> ... 6 mm <sup>2</sup> 1,5 mm <sup>2</sup> ... 10 mm <sup>2</sup>
<b>Suojausluokka</b>	IP 20
<b>Hälytyskosketin (1a)</b> kuormitettavuus	
250 V AC	0,5 A
250 V DC	0,1 A
125 V DC	0,2 A
75 V DC	0,5 A
<b>Hälytyksen kytKentä</b> säikeinen lanka	1 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup> 1,5 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup>

## Tekniset tiedot SPN505

	SPN505
Nimellissuojausvirta (In)	10 kA
Nimellisjännite U <sub>c</sub> IEC61643-1	170 V
Suojausikkuna U <sub>p</sub> IEC61643-1	600 V
Käyttöjännite AC	130 V
Napaisuus	2 P
Pakotusluokka IEC6143-1 / VDE0675-6	2 / C / T2
Merkkivalo	ei
Leveys modulia	50/60 Hz
Modulikoko	1,5
Kytkenäpoikkipinta monisäikeinen	2,5 mm <sup>2</sup>
Kytkenäpoikkipinta lanka	2,5 mm <sup>2</sup>
Käyttölämpötila	-40 ... 60 °C
Varastointilämpötila	-40 ... 60 °C
Kytkenäpoikkipinta monisäikeinen, suojajohtimelle	2,5 mm <sup>2</sup>
Kytkenäpoikkipinta lanka, suojajohtimelle	2,5 mm <sup>2</sup>
Korkeus as. maks.	2000 m
Asennustapa Hälytyskosketin etäilmaisuun	DIN-kisko (normaali) -

## SPN505

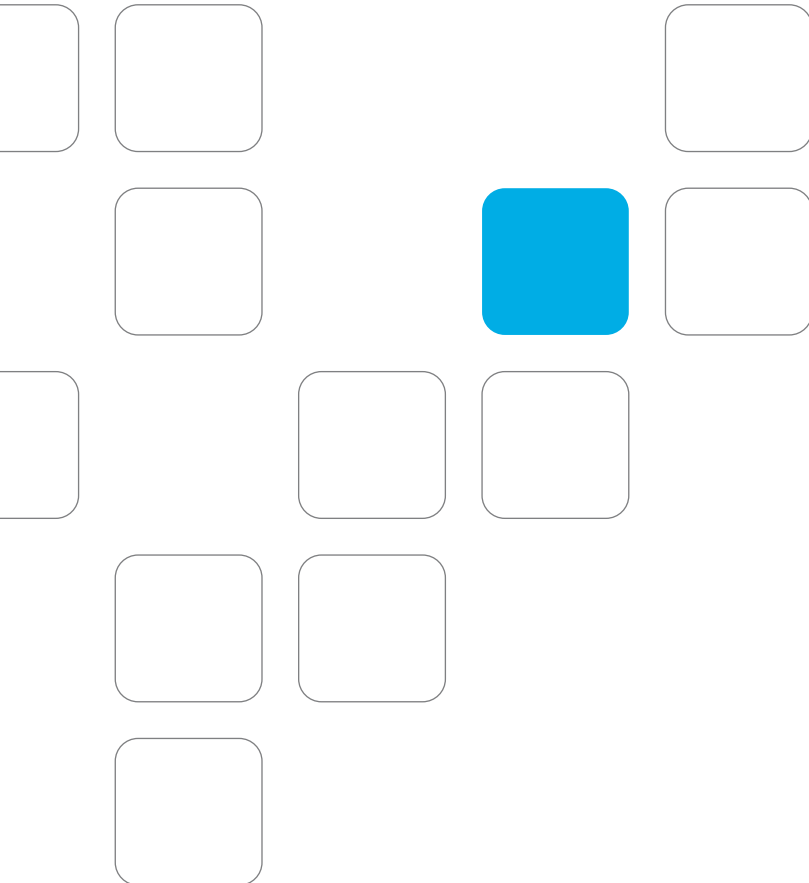






UTU Oy  
Valimotie 26B  
01350 Vantaa

Puh. (09) 274 64 11  
Fax (09) 274 64 141  
Sähköposti:  
powel@utu.eu  
Kotisivut:  
www.utu.eu



13F10468