

Ihmisten ja omaisuuden  
suojaaminen

# Ylijännite- suojaus.

:hager



# Ihmisten ja omaisuuden suojaaminen

Vakuutusyhtiöiden tilastojen mukaan ylijännitepiikit ovat suurin syy sähkölaitteiden vioille. Hakemusten arvo on yli 200 miljoonaa euroa vuosittain. Sen vuoksi asennusstandardi IEC 60364-4-44 edellyttää pakollista ylijännitesuojausta yksityisiin koteihin, pienyrityksiin ja kaupallisiin rakennuksiin.

Ylijännitesuojaus toimii osana ennaltaehkäisevää palosuojausta rakennuksissa. Se suojaa siihen liitettyjä sähköasennuksia ja -laitteita vaurioilta ja varmistaa siten järjestelmän käytettävyyden. Ennaltaehkäisevä palosuojaus parantaa myös merkittävästi ihmisten suojausta.

Hiljattain Ranskassa tilastoidut tiedot havainnollistavat riskejä:

- Yli 2 miljoonaa salamaniskua vuosittain ja arviolta 10–20 kuolemantapausta.
- 200 miljoonan euron arvoiset vauriot.
- Yli 17 000 salaman sytyttämää tulipaloa.
- Yli 50 000 vaurioitunutta sähkömittaria joka vuosi.



## 01

### Ylijännitteet

Sähkö- ja elektroniikkalaitteisiin voi tulla erityyppisiä jännitepiikkejä ilman ennakkovaroitusta. Niiden kesto ja suuruus vaihtelevat. Syöksyjännite voi kestää sen aiheuttajasta riippuen muutamasta sadasta mikrosekunnista tunteihin tai jopa päiviin. Suuruus voi vaihdella muutamasta millivoltista noin kymmeneentuhanteen volttiin. Erityisesti salamaniskut voivat aiheuttaa suuria vaurioita. Suorat ja epäsuorat salamaniskut voivat aiheuttaa syöksyjännitteiden korkeiden jännitteiden lisäksi erityisen korkeita ja joskus pidempikestoisia virtoja.

## 02

### Ilmiövaikutukset

Jokaisella sähkölaitteella on tietty dielektrinen kestoisuus jännitepiikeille. Jos piikki ylittää tämän kestoisuuden, laitteeseen voi tulla vikatoimintoja tai vaurioita. Kilovolttitasoa olevat jännitepiikit ovat yleensä transienttijännitteitä. Niiden kesto on verrattain lyhyt muutamasta mikrosekunnista satoihin mikrosekunteihin. Korkea jännite ja lyhyt kesto tarkoittavat, että äkillisiltä jännitteen nousuilta ja korkeilta jännite-eroilta voidaan suojata luotettavasti vain ylijännitesuojauksella.

## 03

### Salamaniskut

Salaman aiheuttamilla sähkömagneettisilla pulsseilla (LEMP) on kaikista syöksyjännitteistä suurin tuhovoima. Ne tuottavat transienttiylijännitteitä, jotka voivat ylittää laajalle etäisyydelle ja jotka liittyvät usein suurijännitteisiin syöksyvirtoihin. Myös salamaniskun epäsuorat vaikutukset voivat aiheuttaa useiden kilovolttien suuruisen virtapiikin, jonka syöksyvirta on tuhansia ampeereja. Huolimatta siitä, että salama kestää vain hyvin lyhyen ajan mikrosekunnista muutama satoihin mikrosekunteihin, se voi silti aiheuttaa kyseisen asennuksen vian tai jopa vaurioitumisen täysin.

# Ylijännitesuojauksen perusteet

Sähköjärjestelmiin voi tulla erityyppisiä syöksyjännitteitä, ja niiden kesto ja jännitteen suuruus voivat erota toisistaan. Syöksyjännite voi kestää sen aiheuttajasta riippuen muutamasta sadasta mikrosekunnista tunteihin tai jopa päiviin, ja amplitudit voivat vaihdella muutamasta millivoltista tuhansiin voltteihin. Erityinen syöksyjännitteiden syy on salama. Suorat ja epäsuorat salamaiskut aiheuttavat korkeiden syöksyjännitteiden lisäksi korkeita ja joskus pitkäkestoisia virtoja, aiheuttaen erityisen vakavia seurauksia.

## 04

### Sähköstaattiset purkaukset

Sähköstaattiset purkaukset (ESD) tapahtuvat, kun jännitteelle alttiit osat, joilla on eri sähköstaattinen potentiaali, lähestyvät toisiaan, mikä aiheuttaa virranvaihdon. Tämä ilmiö voi aiheuttaa sähköstaattisen varauksen muodostumisen jännitteelle alttiiseen osaan sähkö- ja elektroniikkajärjestelmissä. Sähköstaattinen varaus saavuttaa lopulta tason, jolla kipinä hyppää jännitteelle alttiiseen osaan, jolla on eri potentiaali. Tämä äkillinen vaihto aiheuttaa lyhyen virtapiikin ja vaaran erityisesti herkille elektronisille komponenteille.

## 05

### Kyt kentätoiminnot

Kyt kentätoiminnot luovat sähkömagneettisia pulsseja, joita kutsutaan myös kytkennän aiheuttamiksi sähkömagneettisiksi pulsseiksi (SEMP), jotka puolestaan voivat aiheuttaa indusoituvia jännitesyöksyjä, jotka voivat levitä sähkökaapeleihin. Nämä virrat ovat lyhytkestoisia, mutta erittäin korkeita oikosulun aikana tai kun kulutuslaitteet aktivoidaan korkeilla kytkentävirroilla, jotka voivat aiheuttaa transienttiylijännitteitä.

## 06

### Toissijaiset vauriot

Sähköjärjestelmän käyttäjä voi hyödyntää järjestelmän materiaalivaurioiden korjaamiseen vastaavaa vakuutusta. On kuitenkin olemassa erillinen riski sinä aikana, kun järjestelmä ei ole käytössä ja odottaa korjausta. Vakuutus ei yleensä korvaa tätä käyttökatoa, ja siitä voi nopeasti tulla suuri taloudellinen taakka, erityisesti kun sitä verrataan salama- ja ylijännitesuojan hintaan.

# Suojaaminen transienttilyjännitteiltä



Standardissa IEC 62305-3 "Suojaaminen ilmakehän tai kytkentätoimintojen aiheuttamilta transienttilyjännitteiltä" on säännelty, missä käyttötapauksissa ylijännitesuoja (SPD) on asennettava energiansyöttöverkon pääsyöttöpuolelle. Ylijännitesuoja suojaa kaikenlaisilta ylijännitteiltä, jotka tulevat rakennukseen syöttöverkon kautta ja aiheuttavat vahinkoa. Tätä varten ylijännitesuoja asennetaan sähköjärjestelmän syöttöalueelle. Myös järjestelmän komponenttien aiheuttamat ylijännitteet (esimerkiksi kytkentätoiminnot) täytyy kuitenkin johtaa pois syöttöverkon syöttöalueelle asennettujen ylijännitesuojien avulla järjestelmän muiden osien suojaamiseksi.

IEC 60364-5-53:ssa määritetään, mikä ylijännitesuoja on valittava ja kuinka se asennetaan standardien mukaisesti. IEC 62305 -standardisarjassa määritetään salamasuojauksen vaatimukset. Jos rakennustyyppeihin tai esineisiin tarvitaan ulkoinen salamasuojajärjestelmä, sähköasennuksen sisäiseen salama- ja ylijännitesuojaukseen täytyy myös kiinnittää perusteellisesti huomiota. Tavoitteena on tarjota suojausta, jos salama iskee suoraan tai jos rakennuksen osien kautta tapahtuu kytkentä sähköjärjestelmään.

# Kolme erityyppistä suojalaitetta

## Tyyppin 1 ylijännitesuoja

Suosittelaa palvelualalle ja teollisuusrakennuksiin, joissa on salamasuojaus tai verkkohäkki ja jonka aaltomuoto on 10/350  $\mu$ s virta-aalto.

**Asennus:** Suojaus toimii, kun salamavirrat kytkeytyvät pienjännitejärjestelmän potentiaalintasausjohtimeen maan kautta tai ulkoisen salamasuojausjärjestelmän kautta. Asennetaan rakennuksiin, joissa on ilmajohtosyöttö ja/tai ulkoinen salamasuojausjärjestelmä, päävirransyöttöön mahdollisimman lähelle syöttöpistettä ennen mittaria estäen siten salamavirran leviämisen.

Huomioi, että ne eivät suojaa koko pienjänniteasennusta asennuksia päätelaitteisiin saakka.

## Tyyppin 2 ylijännitesuoja

Suojausjärjestelmä kaikkiin pienjänniteasennuksiin, virta-aalto 8/20  $\mu$ s.

**Asennus:** Nämä sähkökeskukseen asennettavat laitteet suojaavat laitteistoa pysäyttämällä ylijännitteiden leviämisen järjestelmiin ja suojaamalla kuormia. Ne toimivat toisena suojaus-

tasona ukkosenjohdattimen jälkeen ja rajoittavat ulkopuolisten iskujen tai kytkentäylijännitteiden aiheuttamia virtapiikkejä. Ne on asennettava ennen herkkiä, turvallisuuden kannalta tärkeitä järjestelmiä, joita ylijännitteet voivat vaurioittaa.

## Tyyppin 3 ylijännitesuoja

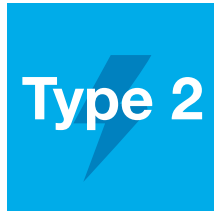
Tyyppin 3 ylijännitesuojilla on matala purkauskapasiteetti. Niitä suositellaan ja ne asennetaan tyyppin 2 ylijännitesuojien täydennykseksi alueille, joissa on herkkiä kuormia, joille on tyyppillistä jänniteaaltojen (1,2/50  $\mu$ s) ja virta-aaltojen (8/20  $\mu$ s) yhdistelmä.

**Asennus:** Asennetaan lähelle suojattavaa laitetta, yleensä kaapelikanavaan tai pistorasiaan. Yhdistelmäsuojat ovat tietyn tyyppisiä ylijännitesuojia, joissa yhdistyy tyyppin 1, 2 ja 3 salama- ja ylijännitesuojien toiminnot yhdessä laitteessa. Niillä on helppo täyttää ylijännitesuojauksen standardimukaiset vaatimukset.



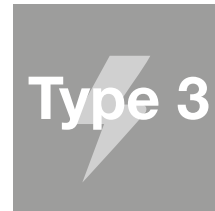
### Salamaylijännitesuoja

Ohjaa salaman energiasällön uudelleen ja vähentää jäännösjännitteen arvoihin < 6 000–1 300 V.



### Ylijännitesuojaus

Vähentää jäljellä olevan ylijännitteen arvoihin < 2 000–600 V. Ylijännite ei saa olla yli 4 000 V.



### Päätelaitteiden ylijännitesuojaus

Alentaa ja varmistaa että jäännösylijännitteet ovat päätelaitteille < 1 500 V.

# Suojaustekniikka yhdestä paikasta

Pitkälle kehitetyn Hager-ylijännitesuojavalikoiman ansiosta kaikki määräysten vaatimukset voidaan toteuttaa helposti ja turvallisesti. Valikoima sisältää tyyppin 1, 2 yhdistelmäsuojat sekä erillissuojat tyyppi 2 ja 3 kaikille päätyypeille sekä suojat multimedia- ja viestintälaitteille. Tärkeää jälkiasennusta varten: Tämänhetkiset Hager-ylijännitesuojat ovat yhteensopivia keskenään, joten ne voidaan yhdistää olemassa oleviin projekteihin.



## 01

Yhdistelmäsuojissa (tyyppi 1 + tyyppi 2) on saatavilla huippulaadukas kipinävälitekniikka. Niiden pääkäyttöalue on sähköjärjestelmän syöttöalue.



## 02

Tyyppin 2 ylijännitesuojat asennetaan tyyppin 1 ylijännitesuojan tai asennetun yhdistelmäsuojan jälkeen. Tämä tehdään yleensä jakelutasolla eli alakeskuksissa, joista syötetään ryhmäjohtot.



## 03

Tyyppin 3 ylijännitesuojia käytetään päätelaitteiden suojaukseen. Koska tyyppin 3 suojat asennetaan suojattavan laitteen tai järjestelmän läheisyyteen, niitä on monia erilaisia: integroitua SCHUKO®-pistorasioihin, DIN-kiskoon asennettavia ja koje-/jakorasiaan asennettavia.



## Yhdistäminen ja vahvistaminen

Tämänhetkiset Hager-ylijännitesuojat ovat täysin yhteensopivia olemassa olevien tuotteiden kanssa, joten ne voidaan yhdistää olemassa oleviin projekteihin ongelmitta.

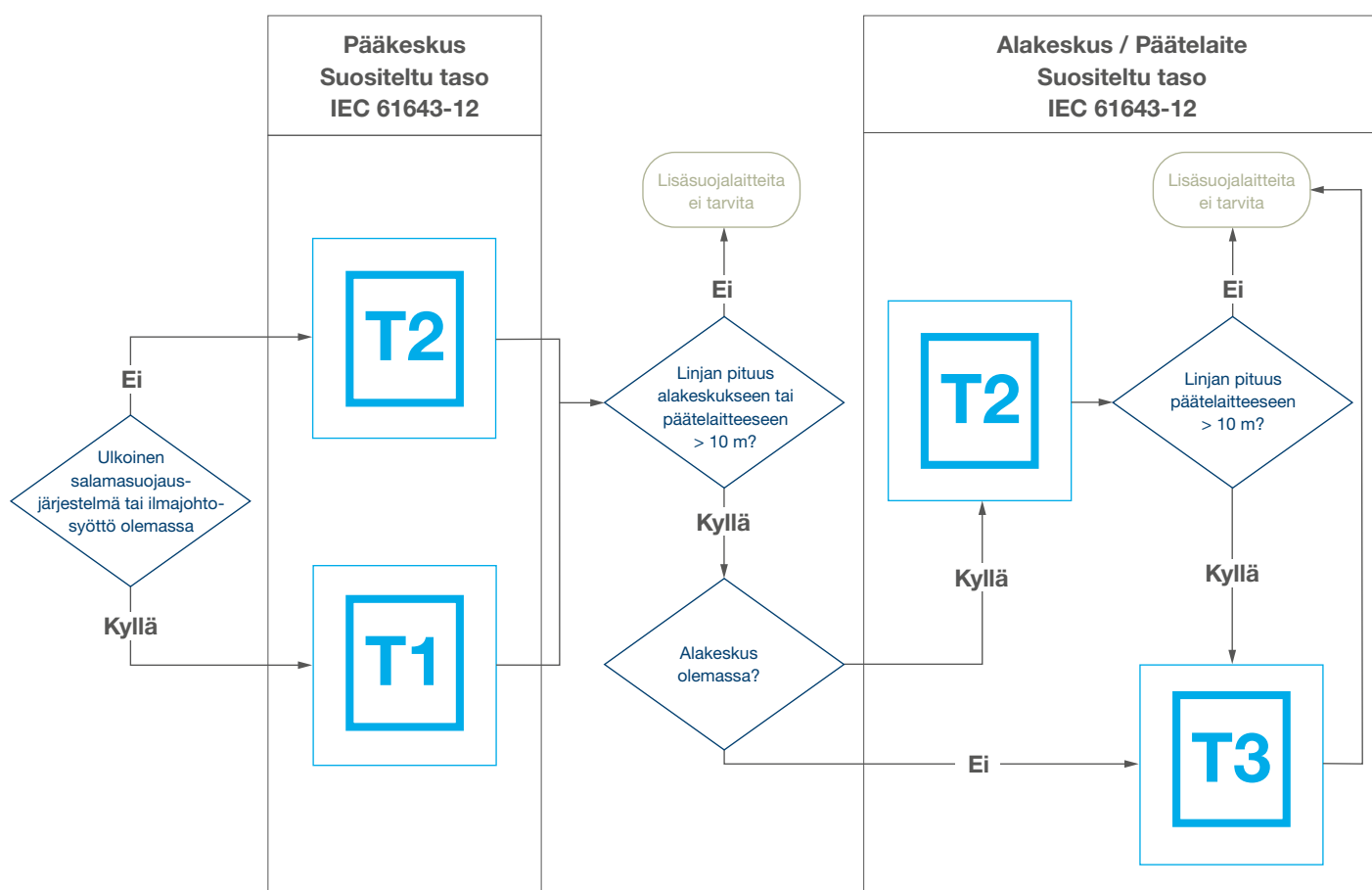
Rakennusten ja laitteistojen suojaus

# Suojauksen taso

Ylijännitesuojat suojaavat transienttiylijännitteiltä, jotka voivat aiheuttaa sähkölaitteiden heikkene- mistä ja vastaanottimien sähkökomponenttien vaurioitumista. Niitä voidaan käyttää kaikissa maadoitusjärjestelmissä (nollapistejärjestelmä).



# Ylijännitesuojien valintaopas luokituksen perusteella



Ylijännitesuojien valikoima on tarkoitettu kahdentyyppiseen suojaukseen:

## 01

### Yleissuojaus:

Suojat, joilla on korkea tai keskisuuri purkauskapasiteetti, ovat yhteensopivia ennakoitavissa olevien maadoituksen purkausvirtojen kanssa. Suojauksen tason täytyy olla sopiva kategorioiden I - IV tuotteiden suojaamiseen. Kuten aiemmin havaittiin, tämä suojaustaso vaihtelee 1,5 ja 6 kV välillä 230/400 V järjestelmissä. Siksi suojaksi tulisi valita tyyppi 1 tai 2, joka vastaa vaikutusaallon 10/350  $\mu$ s ja/tai 8/20  $\mu$ s suojausta.

## 02

### Tarkempi suojaus:

Suojat, joiden suojaustaso on rajallinen ( $U_p \leq 1\,000\text{ V}$ ), on tarkoitettu syöksyaaltojen rajoittamiseen ja kaikista herkimpien vastaanottimien suojaamiseen. Tällä tavalla suojaksi tulisi valita sentyyppinen tuote, joka suojaa vaikutusaalloilta 8/20  $\mu$ s ja/tai 1,2/50  $\mu$ s.

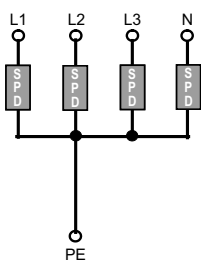
# Kuinka kytetään

Ylijännitesuojat ovat osa fyysisen rakenteen potentiaalintasausta. Syöksyjännitetapauksessa ne kytkevät sähköasennusten aktiiviset johtimet maadoitukseen. Liitäntäverkon verkkojärjestelmästä riippuen voidaan käyttää eri ylijännitesuojia. Niiden kytkentä tehdään eri kytkentämenetelmillä (CT). Ylijännitesuojauksen asennusohjeessa, IEC 60364-5-53, on määritetty seuraavat tyypit.

## 01

### CT1-kytkentämenetelmä

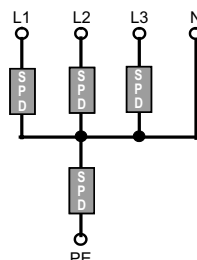
Yhdistelmäylijännitesuojia, joilla on suojaustila jokaisen aktiivisen johtimen (äärijohdin ja nollajohdin, jos asennettuna) ja PE-johtimen välille. Tätä kytkentämenetelmää kutsutaan yleensä nimellä x+0-piiri, jossa x edustaa aktiivisten johtimien määrää.



## 02

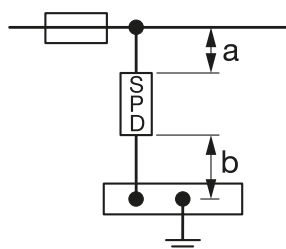
### CT2-kytkentämenetelmä

Yhdistelmäylijännitesuojia, joilla on suojaustapa jokaisen äärijohtimen ja nollajohdinten välille sekä nollajohdinten ja PE-johtimen välille. Tätä kytkentämenetelmää kutsutaan yleensä nimellä x+1-piiri, jossa x edustaa äärijohtimien määrää.



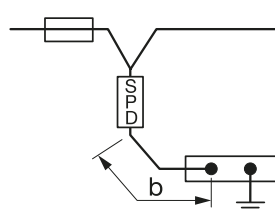
## 03

### Haarakytkentä (stubikytkentä)



## 04

### V-kytkentä (V-muotoinen kytkentä, Kelvin-kytkentä)



## Ylijännitesuojien kytkentä ja ylijännitesuojaus

Jos transienttiylijännitteitä ilmenee, induktiivinen jännitteen alenema voi vaikuttaa johtimiin. Tämä kytkentäkaapeleissa tapahtuva jännitteenalenema voi heikentää suojausvaikutusta, erityisesti ylijännitesuojauksen yhdistämisessä. Tästä syystä ylijännitesuojien kytkentäkaapelit on aina reititettävä mahdollisimman lyhyesti ja vältettävä pieniä taivutussäteitä. Ylijännitesuojat voidaan kytkeä kahdella eri tavalla:

- Haarakytkentä (stubikytkentä), ks. kuva 03
- V-kytkentä (V-muotoinen kytkentä, Kelvin-kytkentä), ks. kuva 04

Molemmissa tapauksissa johtimen b ja johtimien a+b kokonaispituudet eivät saa mahdollisuuksien mukaan olla yli 0,5 m, IEC 60364 osa 5, kappale 53, luku 534 mukaan [11]. Tämä on erityisen helppoa varmistaa V-kytkennässä, kun vain johtimen b pituudella on väliä.

Tällä tavoin jännitesuojauksen kokonaistasoa, joka koostuu ylijännitesuojan jännitesuojaustasosta ja jännitteenalenemasta kytkentäkaapeleista, voidaan minimoida mahdollisimman paljon.

Haarakytkennässä ylijännitesuoja voidaan ja täytyy suojata nimellisarvoltaan alhaisemmalla takasuojalla F2, etukojeen F1 nimellisarvosta riippuen. Tämä kytkentä mahdollistaa käytön järjestelmissä, joiden nimellisarvot ovat minkä vahvuisia tahansa, edellyttäen, että vastaava oikosulkuvirta ylijännitesuojan asennuspaikassa ei ylitä sen oikosulkukestoisuutta.

Ylijännitesuojan asennuspaikan verkkojärjestelmä	Kytkenämenetelmä	
	CT1	CT2
TN-järjestelmä	✓	✓
TT-järjestelmä	Vain vikavirtasuojakytkimen jälkeen	✓
IT-järjestelmä, jossa reititetty nollajohdin	✓	✓
IT-järjestelmä ilman reititettyä nollajohdinta	✓	Ei sovellettavissa

Hager tarjoaa TN- ja TT-järjestelmiin ylijännitesuojia pääasiassa CT2-kytkentämenetelmällä. Tämän kytkentämenetelmän edut ovat seuraavat: (01) Voidaan käyttää yleisesti kaikissa maissa ympäri maailman. (02) Alhaisempia jännitesuojaustaso ääri- ja nollajohdinten välillä. (03) Ei vuotovirtaa suojajohtimeen kipinävälien käytön ansiosta nolla- ja suojajohtimen välillä.

# Valitsemasi suojalaitteet: täydellistä suojausta



Salamasuojausta ei aina vaadita omakotitaloille. Tästä johtuen että niihin ei ole asennettu useimmiten ulkoista ukkosenjohdatinta. Tässä tapauksessa vain IEC 60364-4-44 koskee ylijännitesuojausta tällä alueella. Hager suosittelee yksinkertaisimpana tapana täyttää sääntöjenmukaiset minimivaatimukset yhdistelmäsuojien asentamista pääsyötön puolelle lähelle liittymiskohtaa. Jos kaapelien pituus ylittää kymmenen metriä, esimerkiksi alakeskukseen, standardissa suositellaan tyyppin 2 ja 3 lisäylijännitesuojia.

Liikerakennusten suojaus

# Suosittelun ylijännitteen rajoitus



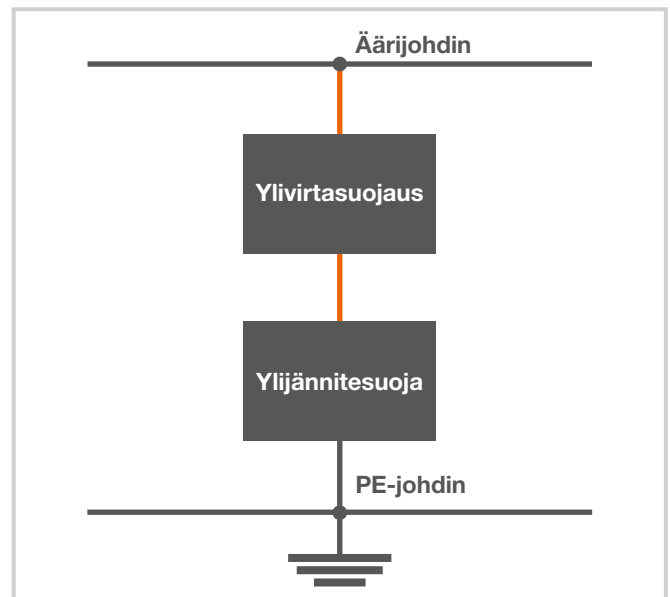
Sitä mukaa kun rakennusten energiatarpeet kasvavat, myös niiden ylijännitesuojauksen vaatimukset kasvavat. Samoin kuin asennusrakennuksissa, asennuksessa on tärkeä noudattaa SFS6000 -standardin ja ST-kortin 53.16. "Rakennusten ja tietoteknisten järjestelmien ylijännitesuojaus" määräyksiä ja ohjeita. Niissä asetetaan pääosin vaatimukset ja kerrotaan hyvästä asennustavasta toiminnallisiin rakennuksien ylijännitesuojauksessa.

# Vaaditut johtimien poikkipinnat ylijännitesuojan kytkentään

Johtimen poikkipinnan valinnassa on noudatettava IEC 60364-4-44 -standardin osion 433.3.1 b) tietoja. Siksi ylijännitesuojan ja vaihejohtimien välisten kytkentälinjojen täytyy olla suunniteltu prospektiivisen oikosulkuvirran mukaan, ja niiden poikkipinta-alan on oltava minimissään seuraavat:

- 2,5 mm<sup>2</sup> kuparijohtimen tai muun johtimen poikkipinta-ala ja sama johtokyky tyyppin 2 ylijännitesuojassa.
- 6 mm<sup>2</sup> kuparijohtimen tai muun johtimen poikkipinta-ala ja sama johtokyky tyyppin 1 ylijännitesuojassa.

Etusulakkeesta riippuen kytkentäjohtimien poikkipinta-alat on mukautettava tuotekohtaisten tietojen perusteella. Sopiva oikosulkusuojaus on varmistettava asianmukaisilla suojalaitteilla. Kytkentä oikosulun kestäväällä kaapelilla (esim. NSGAFOU) sopii myös tähän.

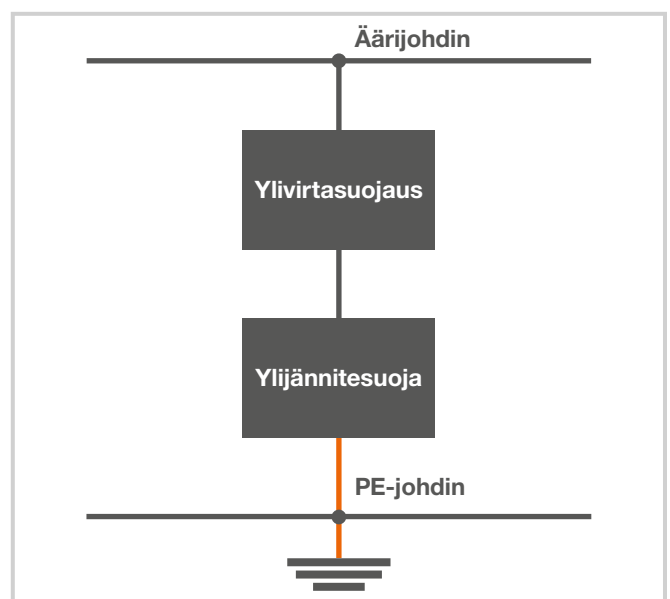


## Potentiaalintasauslinja

Lähelle sähköjärjestelmän syöttöä asennettua suojalaitteita koskee seuraava: Suojalaitteen ja päämaadoituskiskon ja/tai päämaadoitusliittimen välisissä kaapeleissa on oltava seuraavat minimipoikkipinta-alat:

- 6 mm<sup>2</sup> kuparin tai johtimen poikkipinta-ala ja sama johtokyky tyyppin 2 ylijännitesuojassa.
- 16 mm<sup>2</sup> kupari- tai vastaavan johtimen poikkipinta-ala tyyppin 1 ylijännitesuojille.

Yhdistelmäsuojat ja tyyppin 1 suojat on yhdistettävä pääpotentiaaliin ja kytkettävä pääpotentiaalintasaukseen erillisellä kaapelilla. Kaikissa ylijännitesuojissa on ylimääräinen liitin tätä varten. Alakeskuksissa olevia tyyppin 2 suoja varten riittää, että kytkentä tehdään alakeskuksen pääsuojajohtimeen potentiaalintasauasta varten. Teollisuuskojeistoissa ylijännitesuojissa voidaan jättää pois lisäksi 16 mm<sup>2</sup> maadoitusliitäntä, jos saatavilla on PE-kisko, jossa on sopiva poikkipinta-ala (esim.  $\geq 150$  mm Cu).





# Ihmishenkien suojaus

On olemassa monia hyviä syitä, miksi meillä kaikilla olisi oltava ylijännitesuoja kodeissa ja rakennuksissa. Ihmisten suojaaminen loukkaantumiselta tai jopa pahemmalta on yksi suurimmista syistä.

## Erinomainen liiketoimintamahdollisuus

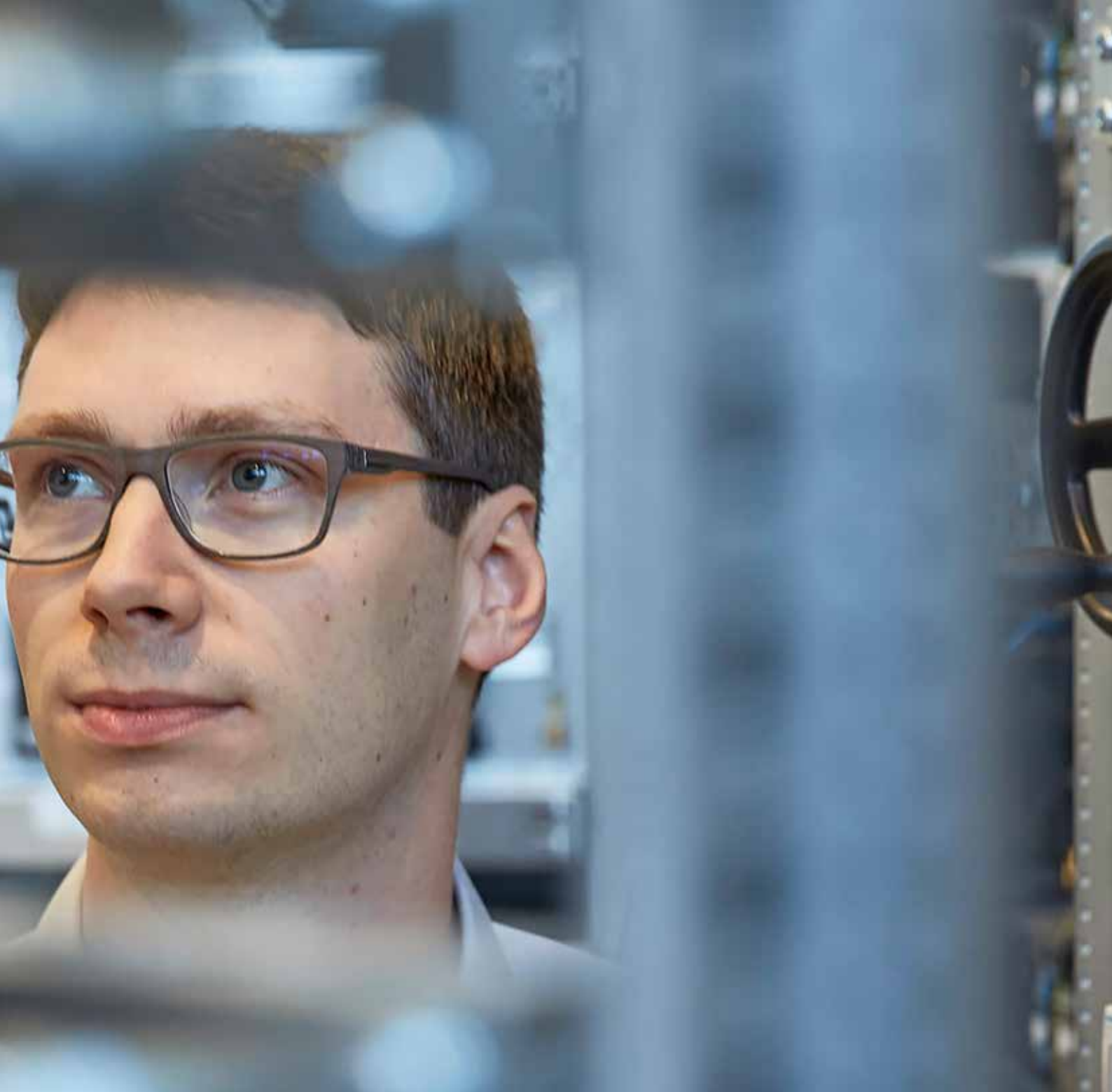
Ylijännitesuojat edustavat merkittävää kasvu- aluetta alallamme. Niiden myynti on kasvanut Euroopassa 60 % vuoteen 2018 verrattuna. Jos vakuuttavaa perustelua tarvitaan, jatka lukemista:

Kasvava määrä maita ottaa käyttöön kansainvälisiä standardointivaatimuksia ja muuntaa kyseiset vaatimukset entistä tiukemmiksi paikallisiksi standardeiksi, jolloin ylijännitesuojista tulee pakollinen edellytys uusiin sähköasennuksiin.

## Luettelo riskeistä

Tämä luettelo ei ole täydellinen, mutta se antaa idean siitä, kuinka haavoittuvainen sähköstä riippuvainen yhteiskunta voi olla jännitepiikeille:

- Tulipalot: salamot ja jännitepiikit ovat selkeästi yleisin syy rakennusten tulipaloille Saksassa GDV:n tilastojen mukaan (Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.).
- Tuottavuus: vakuutus voi korvata välittömät vahingot, mutta se harvoin korvaa vaurioiden aiheuttamat käyttökatkot esimerkiksi toimistoihin tai tehtaisiin.
- Turvallisuus: salama voi aiheuttaa paikallisia tai yleisiä sähkökatkoja, jotka vaikuttavat kaupungin infrastruktuuriin ja verkkoihin.



#### Haavoittuvaisimpia ovat:

- Kaikki sähkölaitteet kotona ja toimistolla, julkisissa rakennuksissa ja kansallisissa muistomerkeissä: yleinen häiriö.
- Tukiasemamasto: verkon käyttökatko.
- IT-palvelinkeskukset: vaikuttaa tiedonsiirtoon ja tallennustilaan.
- Erikoisrakennukset: herkkien sähkölaitteiden käyttö, esimerkiksi laboratoriossa tai pankissa.
- Antennit: signaalin lähetyksen häiriöt.

#### Miksi juuri Hagerin ylijännitesuojaus?

IEC 62305 -sarjan standardit määrittävät salamalta suojauksen vaatimukset. Kun rakennuksiin tai esineisiin tarvitaan suojausta, meillä on siihen tarvittava kokemus. Olemme suojanneet ihmisiä 65 vuoden ajan turvallisilla sähköjärjestelmillä.

- Laatu: tuotantostandardit vertaansa vailla.
- Lainmukaisuus: noudattaa kaikkia kansainvälisiä standardeja ja normeja, mikä on vahvistettu kolmannen osapuolen sertifikaateilla.
- Yhteensopivuus: olemassa olevan laitteiston kanssa.
- Kipinävälitekniikka: korkea purkauskapasiteetti.

Katso lisätietoja Hagerin SPD-suojauksesta verkkosivuiltamme **[hager.com](http://hager.com)**

- IEC 61643-11:n / VDE 0675-6-11:n mukainen ylijännitesuoja  
- Koostuu rungosta ja suojapatruunasta

- Tuotteet voidaan asentaa ennen mittaria sinetöitävälle alueelle, kun lupa siihen on varmistettu paikalliselta sähköyhtiöltä



SPA800

## Yhdistelmälijännitesuoja, T1+T2

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
Nimellinen käyttöjännite Ue:  
Taajuus:  
Jännitesuojaustaso Up IEC61643-1:n mukaan:  
Käyttölämpötila:  
Suurin jatkuva käyttöjännite U<sub>c,AC</sub> IEC61643:

T1+T2  
230/400 V  
50/60 Hz  
1,5 kV  
-40 ... 80 °C  
350 V

### Ominaisuudet:

- DIN-kiskolle
- Hälytyskosketin etäilmaisuun

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Yhdistelmäsuoja T1+T2 3N Uc 350V Iimp 25kA In 25kA Up 1,5kV TCN ja häl.kosk.	1	<b>32 465 47</b>	<b>SPA800</b>
Yhdistelmäsuoja T1+T2 4N Uc 350V Iimp 25kA Up 1,5kV TNS/TT ja häl.kosk.	1	<b>32 465 48</b>	<b>SPA801</b>



SPA081

## Varapatruuna SPN80x:lle

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
Taajuus:  
Suojauksen kalibrointi etukoje  
Käyttölämpötila:

T1+T2  
50/60 Hz  
315 A  
-40 ... 80 °C

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Varapatruuna L-N/PEN Uc 350V Iimp 25kA Up 1,5kV SPA80x:lle	1	<b>32 465 49</b>	<b>SPA081</b>



SPA911

## Yhdistelmälijännitesuoja, T1+T2

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
Nimellinen käyttöjännite Ue:  
Taajuus:  
Suurin purkausvirta:  
Jännitesuojaustaso Up IEC61643-1:n mukaan:  
Moduulien määrä:  
Käyttölämpötila:  
Suurin jatkuva käyttöjännite U<sub>c,AC</sub> IEC61643:

T1+T2  
240/415 V  
50/60 Hz  
50 kA  
1,5 kV  
2  
-40 ... 80 °C  
335 V

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja T1+T2 2N TN-S TT 25kA Up 1,2kV + häl.kosk.	1	<b>32 465 58</b>	<b>SPA911</b>
Ylijännitesuoja T1+T2 3N TN-C 37,5kA Up 1,2kV + häl.kosk.	1	<b>32 465 59</b>	<b>SPA930</b>
Ylijännitesuoja T1+T2 4N TN-S TT 50kA Up 1,2kV + häl.kosk.	1	<b>32 465 60</b>	<b>SPA931</b>



SPA090

## Yhdistelmälijännitesuoja, T1+T2

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
Nimellinen käyttöjännite Ue:  
Taajuus:  
Suurin purkausvirta:  
Jännitesuojaustaso Up IEC61643-1:n mukaan:  
Moduulien määrä:  
Käyttölämpötila:  
Suurin jatkuva käyttöjännite U<sub>c,AC</sub> IEC61643:

T1+T2  
240-415 V  
50/60 Hz  
50 kA  
1,7 kV  
1  
-40 ... 80 °C  
264 V

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Varapatruuna 1N T1+T2 L-N SPA9xxx	1	<b>32 465 61</b>	<b>SPA090</b>
Varapatruuna 1N T1+T2 N-PE SPA9xxx	1	<b>32 465 62</b>	<b>SPA090N</b>

**Yksinapainen yhdistelmäyljännitesuoja ja integroitu sulake, tyyppi 1+2**

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Nimellinen käyttöjännite Ue:  
 Taajuus:  
 Jännitesuojaustaso Up IEC61643-1:n mukaan:  
 Moduulien määrä:  
 Käyttölämpötila:  
 Suurin jatkuva käyttöjännite Uc\_AC IEC61643:

T1+T2  
 230/400 V  
 50/60 Hz  
 1,5 kV  
 2  
 -40 ... 80 °C  
 264 V



SPA180

**Ominaisuudet:**

- Integroidulla etukojeella
- DIN-kiskolle
- Hälytyskoskettimella etäilmaisuun

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Yhdistelmäyljännitesuoja T1+T2 1N Iimp 25kA Up 1,5kV ja häl.kosk. ja etukoje	1	<b>32 465 51</b>	<b>SPA180</b>
Yhdistelmäyljännitesuoja T1+T2 1N N-PE Iimp 100kA Uc 1,5kV häl.kosk. ja etukoje	1	<b>32 465 52</b>	<b>SPA180N</b>

**Varapatruuna SPA180(N):lle**

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Taajuus:  
 Käyttölämpötila:

T1+T2  
 50/60 Hz  
 -40 ... 80 °C



SPA080

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Varapatruuna L-N Uc 264V Iimp 25kA I <sub>max</sub> 50kA Up 1,5kV SPA180:lle	1	<b>32 465 53</b>	<b>SPA080</b>
Varapatruuna N-PE Uc 350V Iimp 100kA Up 1,5kV	1	<b>32 465 54</b>	<b>SPA001N</b>

**Lisävarusteet SPN180/SPA180N**

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Eristetty virtakisko 3N 35 mm <sup>2</sup> SPA180:lle	50	<b>32 465 55</b>	<b>KBN380</b>
Eristetty virtakisko 35 mm <sup>2</sup> 3N+N vaakas 90° kulma SPA180N:lle	50	<b>32 465 57</b>	<b>KBN381</b>
Eristetty virtakisko 4N 35 mm <sup>2</sup> SPA180:lle	50	<b>32 465 56</b>	<b>KBN480</b>



KBN380

- IEC 61463-11:n, VDE 0675-6-11:n mukaan  
 - Nämä ylijännitesuojat rajoittavat jännitteen tiettyihin arvoihin, ja ne voidaan kytkeä yhdistelmäylijännitesuojan tai tyyppin 1 ylijännitesuojan jälkeen



SPB115

## Ylijännitesuoja tyyppi 2, 1-napainen

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:	T2
Nimellinen käyttöjännite Ue:	230 V
Taajuus:	50/60 Hz
Suurin purkausvirta:	20 kA
Jännitesuojaustaso Up IEC61643-1:n mukaan:	1,35 kV
Moduulien määrä:	1
Käyttölämpötila:	-40 ... 80 °C
Suurin jatkuva käyttöjännite U <sub>c,AC</sub> IEC61643:	275 V

**Ominaisuudet:**  
 - Hälytyskosketin etäilmaisuun

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja T2 1N patr. 40kA TNC ja ilmais in + häl.kosk.	1	<b>32 465 64</b>	<b>SPB115</b>



SPB215

## Ylijännitesuoja tyyppi 2, 2-napainen

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:	T2
Nimellinen käyttöjännite Ue:	230 V
Taajuus:	50/60 Hz
Suurin purkausvirta:	20 kA
Jännitesuojaustaso Up IEC61643-1:n mukaan:	1,35 kV
Moduulien määrä:	2
Käyttölämpötila:	-40 ... 80 °C
Suurin jatkuva käyttöjännite U <sub>c,AC</sub> IEC61643:	275 V

**Ominaisuudet:**  
 - Hälytyskosketin etäilmaisuun

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja T2 2N patr. 40kA TT/TNS ja ilmais in + häl.kosk.	1	<b>32 465 65</b>	<b>SPB215</b>



SPB315

## Ylijännitesuoja tyyppi 2, 3-napainen

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:	T2
Nimellinen käyttöjännite Ue:	230/400 V
Taajuus:	50/60 Hz
Suurin purkausvirta:	20 kA
Jännitesuojaustaso Up IEC61643-1:n mukaan:	1,35 kV
Moduulien määrä:	3
Käyttölämpötila:	-40 ... 80 °C
Suurin jatkuva käyttöjännite U <sub>c,AC</sub> IEC61643:	275 V

**Ominaisuudet:**  
 - Hälytyskosketin etäilmaisuun

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja T2 3N patr. 40kA TNC ja ilmais in + häl.kosk.	1	<b>32 465 66</b>	<b>SPB315</b>



SPB413

## Ylijännitesuoja tyyppi 2, 4-napainen

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:	T2
Nimellinen käyttöjännite Ue:	230/400 V
Taajuus:	50/60 Hz
Suurin purkausvirta:	20 kA
Jännitesuojaustaso Up IEC61643-1:n mukaan:	1,35 kV
Moduulien määrä:	4
Käyttölämpötila:	-40 ... 80 °C
Suurin jatkuva käyttöjännite U <sub>c,AC</sub> IEC61643:	275 V

**Ominaisuudet:**  
 - Hälytyskosketin etäilmaisuun (vain SPB415)

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja T2 4N patr. 40kA TT/TNS ja ilmais in	1	<b>32 465 67</b>	<b>SPB413</b>
Ylijännitesuoja T2 4N patr. 40kA TT/TNS ja ilmais in + häl.kosk.	1	<b>32 465 68</b>	<b>SPB415</b>

### Varapatruuna, tyyppi 2

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
Taajuus:  
Käyttölämpötila:

T2  
50/60 Hz  
-40 ... 80 °C

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Varapatruuna T2 L-N Uc 275V I <sub>max</sub> 40kA U <sub>p</sub> 1,35kV	1	<b>32 465 69</b>	<b>SPB015</b>
Varapatruuna T2 N-PE Uc 260V I <sub>max</sub> 40kA U <sub>p</sub> 1,5kV	1	<b>32 465 70</b>	<b>SPB015N</b>



SPB015

### Ylijännitesuoja, tyyppi 2, 3-napainen

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
Nimellinen käyttöjännite U<sub>e</sub>:  
Jännitesuojaustaso U<sub>p</sub> IEC61643-1:n mukaan:  
Käyttölämpötila:

T2  
1 000 V  
3,7 kV  
-40 ... 80 °C

**Ominaisuudet:**  
- Hälytyskosketin etäilmaisuun

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja T2 3N patr. 40kA aurinkosähkö	1	<b>32 465 81</b>	<b>SPV340</b>



SPV340

### Varapatruuna, tyyppi 2, aurinkosähkö (PV)

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
Käyttölämpötila:

T2  
-40 ... 80 °C

Määrä	Määrä	Snro	Tyyppi
Varapatruuna T2 1N aurinkosähkö +/- SPV340:lle	1	<b>32 465 82</b>	<b>SPV040</b>



SPV040

- IEC 61463-11:n, VDE 0675-6-11:n mukaan  
 - Nämä ylijännitesuojat rajoittavat jännitteen arvoon  $\leq 1,5$  kV. Tyypin 3 ylijännitesuoja tulisi sijoittaa mahdollisimman lähelle päätelaitetta, jotta jännitetasoa voidaan

rajoittaa kohtuulliseen arvoon ja neutralisoida uudelleenkytkentä.



SPC203N

## Ylijännitesuoja, tyyppi 3

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Nimellinen käyttöjännite  $U_e$ :  
 Taajuus:  
 Jännitesuojaustaso  $U_p$  IEC61643-1:n mukaan:  
 Käyttölämpötila:

T3  
 230 V  
 50/60 Hz  
 1,4 kV  
 -40 ... 80 °C

### Ominaisuudet:

- Hälytyskosketin etäilmaisuun

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja T3 1N+N $U_c$ 264V $I_n$ 5kA $U_p$ 1,25kV ja hääl.kosk.	1	<a href="#">32 465 71</a>	<a href="#">SPC203N</a>
Ylijännitesuoja T3 3N+N $U_c$ 264V $I_n$ 3kA $U_p$ 1,4kV ja hääl.kosk.	1	<a href="#">32 465 72</a>	<a href="#">SPC403N</a>



SPC023N

## Ylijännitesuojan lisävaruste, tyyppi 3

Testausluokka IEC61643-11/VDE0675-6-11:  
 Nimellinen käyttöjännite  $U_e$ :  
 Taajuus:  
 Jännitesuojaustaso  $U_p$  IEC61643-1:n mukaan:  
 Käyttölämpötila:

T3  
 230 V  
 50/60 Hz  
 1,4 kV  
 -40 ... 80 °C

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Kasetti T3 1N $U_c$ 264V $I_n$ 5kA $U_{oc}$ 6kV $U_p$ 1,25kV	1	<a href="#">32 465 73</a>	<a href="#">SPC023N</a>
Kasetti T3 3N $U_c$ 264V $I_n$ 3kA $U_{oc}$ 6kV $U_p$ 1,4kV	1	<a href="#">32 465 74</a>	<a href="#">SPC043N</a>

**Ylijännitesuoja RJ45 Ethernet- ja VoIP-verkkoihin**

Tuote	Jännitesuojaus	Määrä	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuoja RJ45 Ethernet- ja VoIP-verkkoihin	100 V	1	<b>32 465 77</b>	<b>SPK900</b>



SPK900

**Ylijännitesuoja, oaksiaali, satelliitti- ja kaapeliverkkoihin, 75 ohmia**

Tuote	Määrä	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuojaus IT satelliitti-TV:lle	1	<b>32 465 78</b>	<b>SPK700</b>



SPK700

**Ylijännitesuoja, sääasema**

Tuote	Jännitesuojaus	Määrä	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuojaus 2N 4-20mA sääasemalle tilanilmmaisulla	750 V	1	<b>32 465 79</b>	<b>SPK802</b>



SPK802

**Ylijännitesuoja väyläverkkoihin ja videolähetykseen**

Tuote	Jännitesuojaus	Määrä	Snro	Tyyppi
Ylijännitesuojaus IT teollisuuden väyläverkkoihin	800 V	1	<b>32 465 80</b>	<b>SPK806</b>



SPK806



**UTU Oy**  
Tammiston kauppatie 26 B  
01510 Vantaa

[utugroup.com/fi](https://www.utugroup.com/fi)

