**Techninė informacija**

**APSAUGŲ NUO VIRŠĮTAMPIŲ ŽEMOS ĮTAMPOS GRANDINĖSE PARINKIMO IR INSTALIAVIMO INSTRUKCIJA**

**Planuojant apsaugą nuo viršįtampių atliekami sekantys veiksmai:**

Parenkamos žaibo apsaugos zonos;

Parengiama potencialų išlyginimo grandinė;

Taisyklingai sumontuojama įžeminimo ir PEN laidininkų prie potencialų išlyginimo grandinės;

Viršįtampių apsaugų parinkimas - sumontavimas pagal zonas.

Viršįtampių apsaugos elektros linijose montuojamos, paskirsčius statinio elektros schema pagal LPZ (Lighting Protection Zone) apsaugos nuo žaibo zonas, ant šių zonų perėjimo montuojama atitinkamos klasės apsauga nuo viršįtampių.

Apsaugos skirstomos į tris klases: 1-2-3 tipas (ankstesnis terminas B, C, D )

Apsaugos priemonės zonose turi būti suderintos tarpusavyje taip, kad žemesnio laipto apsaugos nepažeistų neleistinai didelė viršįtampio energija (selektyvus suveikimas).

Be taisyklingai įrengto ekranavimo, viršįtampių potencialų išlyginimo ir įžeminimo darbų - viršįtampių apsaugų sistemos darbas nebus efektyvus.

Jei, pastatas turi išorinę apsaugos nuo žaibo sistemą arba elektros tiekimas yra oro linijomis (atskirais atvejais , jei ant pastato yra iškylę įžeminti elementai - antenos ir kt.) – tokio pastato elektros įvadiniame skydelyje (perėjimas iš 0 žaibo apsaugos zonos į 1 ) statomi :

**B pakopa. 1 klasė ( 1 tipas )** Iškrovikliai, kurie įrengiami įvadiniame arba skirstomajame skydelyje. Šios pakopos iškrovikliai nukrauna pirminę žaibo sukeltą viršįtampį, todėl jie testuojami artima žaibo sukelta srove Iimp, kurios impulso bangos forma 10/350 μs. Nesant žaibo į pastatą arba elektros linijas, pataikymo tikimybei B pakopos iškroviklių prijungtų prie maitinimo linijos įrenginių apsaugai nebūtinas.

**C pakopa. 2 klasė ( 2 tipas)** Ribotuvai, kurie įrengiami maitinimo skydelyje po B pakopos iškroviklių. Šie ribotuvai bandomi nominalia srove Isn, kurios impulso bangos forma 8/20 μs.

**D pakopa. 3 klasė ( 3 tipas)** Šios pakopos apsaugos nuo viršįtampių jungiamos kuo arčiau vartotojo ir tai yra paskutinis apsaugos nuo viršįtampių laiptas. Šie ribotuvai bandomi trumpo jungimo impulsine srove, kurios bangos forma 8/20 μs, o viršįtampio banga 1,2/50 μs.

**Projektavimo ir instaliavimo etapai :**

Įvertiname ar statinys turi išorinę apsaugos nuo žaibo sistemą, el.įvadą (požeminis ar oro kabelis), ar nėra įžemintų elementų ant stogo.

Jei nors iš vienų faktorių yra – statinio įvadiniame skyde reikalinga B pakopos (1tipo) apsauga, jei nėra – jos nereikia.

**Apsaugų parinkimas –**

**1 tipas (B pakopa) (1+2 tipas B+C)**

Jei statinys priskiriamas 1-2 apsaugos nuo žaibo klasei (pagal LST EN 62305-2 nuostatas, kaip pavyzdys statiniai turintys sprogias zonas, kariniai objektai, padidinto ekologinio pavojaus objektai ir pan.) montuojamas prietaisas **VPU I 3 LCF (Weidmuller)** arba **3 vnt MCD50 B OBO Bettermann** (Iimp 25-50kA fazei) - žaibo impulso ribotuvas -iškroviklis,

jei statinys priskiriamas 3-4 apsaugos nuo žaibo klasei (reikalavimus atitinka dauguma individualių , visuomeninių, prekybos, biurų, logistikos pastatų) rekomenduojame montuoti **VPU I 280V (Weidmuller)** , V50B+C OBO Bettermann (Iimp-12,5kA fazei) kombinuotas 1+2 tipas (B+C) apsaugas nuo viršįtampių.

Prijungiant aktyvius laidus L1, L2, L3 ir nulinį laidą reikia atkreipti dėmesį į tai, kad jiems teka absorbuoti didžiąją dalį žaibo sroves. Todėl mažiausias jų skersmuo gali būti 16 mm2. Tai taikoma tik laidams, kurie eina link namo įvado dėžės. Toliau galima instaliuoti atitinkamų nominalių skersmenų laidus (atsižvelgiant į namo įvado saugiklių vardinę srovę), jei teka silpna srovė. Maksimalus jungimo skersmuo yra 50 mm2. Iškroviklio (arba iškroviklių) įžeminimo laidas prijungiamas trumpiausiu keliu prie vartotojo įrenginio įžeminimo. Įrengiant B pakopos iškroviklius reikia laikytis bendrų nurodymų:

Visą laiką turi būti pasirūpinta, kad iškroviklio įžeminimas būtų susietas su vartotojo įrenginio įžeminimu;

TN tinkluose PEN/PE laidai ir vartotojo įrenginio įžeminimo laidas sujungiami kartu (potencialų išlyginimo šyna);

Jei įvado apsauginio automato vertė yra didesnė kaip 160A (naudojant V I 230V ir VII 230V apsaugas)- reikalingas reikalingas 125A lydus saugiklis viršįtampio grandinėje.

TT ir TN-S tinkluose B klasės iškroviklius reikia jungti tarp fazinio ir nulinio laido. Papildomai reikalingas NPE suminio kibirkščiavimo iškroviklis tarp nulinio ir PE laido (3+1 schema) – naudojamas tipai **VPU I 3 LCF (Weidmuller)** arba MC50B/3+NPE ir **VPU I 3+1 LCF (Weidmuller)** 3-4 klasės statiniams) **VPU I 1+1 LCF** – vienfaziam tinklui

TN-C tinklui – tripoliai iškrovikliai – **VPU I 3 LCF (Weidmuller)** (1-2 klasės statiniams) arba **VPU I 3 280V/12,5kA (Weidmuller)** arba V50B+C/3 (3-4 klasės statiniams)

**2 Tipas (C pakopa) (2+3 tipai, C+D)**

2 tipo (ankstesnis pavad. C pakopa) yra privaloma visiems pastatų tipams įvadiniuose arba skirstamuose skydeliuose.

Skirstomajame skydelyje – montuojame C pakopos prietaisus **VPU II 280V** viršįtampio ribotuvus ( jei pastato įvade jau sumontuota B+C klasės apsauga - nuo šių viršįtampių, C klasės apsauga rekomenduojama montuoti, jei skirstomasis skydelis yra nutolęs nuo įvadinio skydelio toliau kaip 15-20 m – kitu atveju C klasės prietaiso dubliuoti nereikia). Dabar dauguma gamintojų gamina kombinuotus viršįtampių ribotuvus testuotus 2-3 tipo (C+D) reikalavimams.

Jei pastatas daugiaaukštis arba pramoninis - aukštų skirstamuosiuose skydeliuose montuojame 2 tipo (2+3 C+D) **VPU II 4 280V** kombinuotus prietaisus.

Iškroviklio įžeminimo laido skersmuo nustatomas taip pat, kaip ir pagrindinio potencialų išlyginimo laidams. TT tinkluose C klasės iškroviklius reikia jungti tarp fazinio ir nulinio laido. Papildomai reikalingas NPE suminio kibirkščiavimo iškroviklis tarp nulinio ir PE laido (3+1 schema) – naudojamas tipai **VPU II 3+1 280V (VPU II 1+1 280V** – vienfaziam tinklui)

TN-C tinklui – tripoliai iškrovikliai – tipas V**PU II 3** 280V

Montuojant 1 tipo (C) klasės apsaugą nuo viršįtampių reikia laikytis pagrindinių reikalavimų:

iškroviklio įžeminimas būtų susietas su vartotojo įrenginio įžeminimu;

PEN laidas neturi būti naudojamas įžeminimui;

Jei prijungimo vietoje naudojama skirstymo PE šyna arba PEN šyna, tai reikalaujama, kad šios šynos būtų sujungtos per atskirą įžeminimo laidą su vartotojo įrenginio įžeminimu;

Kai viršįtampio iškrovikliai instaliuojami už saugiklio, turi būti įtaisyti selektyvus FI apsauginiai saugikliai, visiškai atsparūs impulsinei srovei, kad būtų išvengta nepageidaujamo apsauginio automato išsijungimo;

**3 Tipas (D pakopa)**

D pakopa – kompiuterinės, valdymo įrangos apsaugai – viršįtampio ribotuvai montuojama kuo arčiau saugomo prietaiso.

Parenkama pagal instaliavimo tipą – jei montuosis į instaliacinį kanalą ar dėžutę – tipas **VPU III SO** (turintis akustinį funkcionalumo pažeidimo signalą), jei montuojamas į kanalą 45mm elementas **USM 45-O**, jei montuosime skydelyje ant standartinio DIN bėgelio **VPU III R 230V** (arba kombinuotas variantas **VPU II 1+1 R 230V**), atskirais atvejais – jei norime apsaugoti televizijos imtuvus – kombinuota apsauga – el.grandinei + apsauga informacinei –TV-SAT linijai - tipas **FC-SAT-D**

3 tipo (D) klasės prietaisas turėtu būti montuojamas nuo 2 tipo (C) klasės prietaiso ne arčiau 10 m (kad išsaugoti suveikimo selektyvumą). Vienas viršįtampių ribotuvas gali saugoti vieną ar grupę įrenginių.

**Funkcijos kontrolė, aptarnavimas.**

Viršįtampio iškroviklius reikia sistemingai kontroliuoti vizualiai, ypač po audrų. Kai prietaiso langelio spalva pakinta (pasidaro raudona), reikia pakeisti atitinkamą viršutinę dalį –įdėklą.

Jungimo schema:

TN-C-S



1 įvad.skydas, 2 laido ilgis, 3 skirstomasis skydas, 4 mikroprocesoriniai .prietaisai, 5-6 potenc.išlyginimo šyna, 7 B pakopos viršįtampio ribotuvas , 8 C pakopos viršįtampio iškroviklis, D pakopos viršįtampio iškroviklis

**Silnasrovinių, duomenų perdavimo, valdymo grandinių apsauga**

Čia kiekvienas iškroviklių tipas žymimas tam tikra spalva. Bazinė –raudona, kombinuota – mėlyna ir labai jautri – žalia. Bazinės apsaugos įtaisai (B žymuo) – tai I klasės viršįtampių iškrovikliai pagal vienos pakopos schemą su galingais dujiniais iškrovikliais. B tipo įtaisai įrengiami linijų įvado į pastatą taškuose. Kombinuotuose įtaisuose (C žymuo) dujiniai iškrovikliai ir diodai riboja pereinamąjį procesą. Įtaisai atitinka I, II ir III klases. Atstumas nuo įtaiso iki saugomo prietaiso turi neviršyt 10 metrų. Labai jautriuose

įtaisuose (F žymuo) viršįtampių impulsai apribojami diodais Tranzorb. Įžeminimas vykdomas per galingus dujinius iškroviklius. F tipo įtaisai montuojami tiesiogiai šalia prietaiso, kuris turi būt apsaugotas. Mažiausias laidininkų ilgis tarp bazinių ir labai jautrių įtaisų turi būt 5 m.

Įtaisų montavimas atliekamas pagal – LST EN 61643-21:2002/

A2:2013 „Žemosios įtampos apsaugos nuo viršįtampio įtaisai. 21 dalis“,

LST EN 50310:2011 „Ekvipotencialinio sujungimo ir įžeminimo naudojimas pastatuose, kuriuose yra informacinių technologijų įranga“ ir LST EN 50173- 1:2011 „Informacinės technologijos. Bendrosios paskirties kabelių sistemos. 1 dalis“. Bendrieji reikalavimai atitinka standartų reikalavimus.

**Papildoma informacija:**

Viršįtampius iki 1000 V Įtampos tinkle apibudinantys rodikliai

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Viršįtampiai | Atsiradimo priežastys | Parametrai |
| Laikinieji pramoninio dažnio | Nesimetrinė apkrova, gedimai skirstomajame tinkle arba vartotojų įrenginiuose | Trukmė iki kelių valandų, viršįtampiai gali būti iki linijinės įtampos dydžio |
| Gedimai 10/0,4 kV galios transformatoriaus aukštosios įtampos pusėje | Iki 8,2 kV (pirmuoju momentu) įžeminimo įrenginiuose ir iki 1,5 kV vertės, kol teka srovė. |
| Pereinamieji perjungimų metu | Perjungimai elektros tiekimo sistemoje, arti pastatų elektros įrenginių, rezonanso reiškiniai dėl tiristorių darbo | Trukmė iki 1000 μs, amplitudė iki 4,5-6 kV (gali būti ir aukštesnė) |
| Pereinamieji, sukelti žaibo | Tiesioginiai žaibo išlydžiai išoriniame elektros tinkle, indukuoti dėl žaibo išlydžio į artimus tinklui objektus | Trukmė iki 50 μs. Galimas potencialo padidėjimas įžeminimo sistemoje iki 100 kV, oro linijose iki 40 kV, oro kabeliuose iki 10 kV, požeminiuose kabeliuose - iki 6 kV. Indukuoti viršįtampiai galimi 0,5-2 kV ribose |

**Žaibo išlydžio srovės registracija**



1.2 pav. Žaibo išlydžio sukeltas srovės impulsas



LPZ 0 B

LPZ 0 A

LPZ 1

LPZ 2

LPZ 3

2.2 pav. Žaibo apsaugos zonos ( Lightning Protection Zone )

**Žaibo apsaugos zonos suskirstytos pagal leistinus atitinkamo lygio viršįtampius. Kiekviena zona gali būti aprašyta taip:**

Išorinės zonos:

LPZ 0 A – žaibo apsaugos zona, kurioje galimas tiesioginis žaibo pataikymas, neapribota žaibo srovė ir jos sukurtas elektromagnetinis laukas;

LPZ 0 B – žaibo apsaugos zona, kuri apsaugota nuo tiesioginio žaibo pataikymo, tačiau joje gali atsirasti neapribota žaibo srovė ir jos sukurtas elektromagnetinis laukas.

Vidinės zonos:

LPZ 1 – žaibo apsaugos zona, kurioje impulsinės srovės apribotos SPD priemonėmis, tačiau dar įmanomas žaibo srovės sukurto elektromagnetinio lauko atsiradimas;

LPZ 2 – žaibo apsaugos zona, kurioje impulsinės srovės toliau ribojamos SPD priemonėmis ir dažniausiai apsaugota nuo žaibo srovės indukuoto elektromagnetinio lauko;

LPZ 3 – žaibo apsaugos zona, kuri pilnai apsaugota nuo žaibo srovės indukuoto elektromagnetinio lauko ir viršįtampių

Parengta pagal:

Nerijus Bagdanavičius, Anatolijus Drabatiukas, Rimas Lukšys Pastatų išorinė apsauga nuo žaibo.

Techninė priežiūra.

LST CLC/TS 61643-12:2010 Žemaįtampiai apsaugos nuo viršįtampių įtaisai. 12 dalis. Apsaugos nuo viršįtampių įtaisai, jungiami prie žemosios įtampos tiekimo sistemų. Parinkimo ir taikymo principai (IEC 61643-12:2002, modifikuotas)

LST EN 61643-11:2003 en, Žemaįtampiai apsaugos nuo viršįtampių įtaisai. 11 dalis. Apsaugos nuo viršįtampių įtaisai, jungiami prie žemosios įtampos tiekimo sistemų. Reikalavimai ir bandymai

LST EN 62305-3:2006 en, Apsauga nuo žaibo 1-4 dalys

LST HD 60364-4-41:200 Žemosios įtampos elektriniai įrenginiai. 4-41 dalis. Saugos priemonės. Apsauga nuo elektros smūgio (IEC 60364-4-41:2005, modifikuotas)

KTU Prof.A.Morkvėnas Apsaugų nuo viršįtampių derinimas atsižvelgiant į pastato žaibosaugą

ELEKTROS ĮRENGINIŲ ĮRENGIMO BENDRŲJŲ TAISYKLIŲ ir OBO BETTERMANN gamyklos rekomendacijas

Rimas Lukšys

Tel: 370 8 62063476

rimas@eliranga.lt

Bendruoju atveju tam, kad objektas būtų patikimai apsaugotas nuo įvairių viršįtampių poveikio, visų pirmą būtina sukurti efektyvią šiuolaikinę įžeminimo, ekranavimo ir potencialų suvienodinimo bei išlyginimo sistemą ir įdiegti TN-S arba TN-C-S elektros tinklo sistemą. Tolesnis žingsnis –apsaugos nuo impulsinių viršįtampių SPD įtaisų montavimas. Teoriškai SPD įtaisai potencialui suvienodinti bei apriboti turi būt montuojami atskirų zonų sankirtoje.