

Вимога:

великі збитки майже на 2,5 млн. через влучання блискавки в Німеччині за рік.

Гроза - це завжди видовищна вистава природи. Але одночасно треба пам'ятати про небезпеку для людей та їх оточення. Різниця електричного розряду між хмарами або частинами хмар та землею очевидна особливо в літні місяці - липні та серпні при виникненні грозових фронтів. Грози, які ми спостерігаємо, в більшості складаються з негативного струму, які направлені з хмари на землю. Якщо блискавка влучає в будівлю, від блискавки нагрівається як місце удару, так і стіна будинка. Тут виникає велика небезпека загорання.

Тільки в Німеччині удари блискавок щорічно спричиняють збитків на декілька сотен мільйонів євро. Ефективний захист від прямого влучання блискавки пропонують професійні грозозахисні прилади, що відповідають всім нормативам.

* Джерело: www.blids.de



Рішення: DIN/VDE-сумісний захист від блискавки від OBO.

Система захисту від блискавки має завдання вловлювати всі удари блискавки в будівельну конструкцію. Струм від блискавки має бути зловлений в місці удару, проведений в землю та в землі розподілений. При цьому необхідно запобігти термічній, механічній або електричній дії, яка може спричинити пошкодження приладів, які захищаються, або являти загрозу людині через небезпечну контактну напругу або крокову напругу в середині будинка.

Система захисту від блискавки розподіляється на:

Зовнішній захист від блискавки:

- 1 Уловлюючий пристрій
- 2 Розрядник
- 3 Система заземлення

Внутрішній захист від блискавки:

- 4 Захист від блискавки - зрівнювання потенціалів
- 5 Відстань віддалення



Основні принципи зовнішнього захисту від блискавки: Норми, класи захисту, контрольні класи та матеріали

Основа Вашої роботи: Стан норм

З жовтня 2006 діють нормативні документи DIN VDE 0185-305 від частини 1 до частини 4 в якості основних принципів для загального захисту від блискавки. При цьому нормативні документи 0185-305 розподілені як описано в таблиці 1.

При плануванні та виконанні грозозахисної системи перед усім має перевагу частина 3 - захист будівельних об'єктів та осіб, тому що вона є основним принципом зовнішнього захисту від блискавки згідно відомих правил техніки безпеки. Він містить розділи:

- ▶ Заходи для захисту
- ▶ Захист від блискавки для особливих конструкційних приладів
- ▶ Перевірка та обслуговування грозозахисних систем
- ▶ Утримання в справному стані та контроль за системою захисту від блискавки

Класи захисту від блискавки та класифікація

Перед початком планування грозозахисної системи необхідно визначити об'єкт, який захищають, за класом захисту від блискавки. При цьому найвища ефективність в класі захисту від блискавки I складає 98 процентів, а найнижча в класі IV з 78 процентами (дивіться таблицю «Параметри небезпеки»). Вартість системи класу захисту для інсталяції (наприклад, відстань до пітлі, кут захисту, відстань до грозорозрядників) для приладів класу захисту від блискавки I вище ніж для системи класу захисту IV.

Необхідний клас захисту від блискавки визначається через оцінювання ризиків збитків згідно VDE 0185-305-2 (IEC 62305-2), якщо нема інших розпоряджень. Іншу можливість визначення класу захисту від блискавки пропонує директива VdS 2010 (захист від блискавки та перенапруги, орієнтований на ризики), виданий Об'єднанням німецьких страхувальних підприємств e. V. (GDV).

Додаткову інформацію Ви можете отримати на сайті www.vds.de, через гарячу лінію **ОВО 0 44 494/30-89 або за адресою www.obo-bettermann.com**

Частина 1	Загальні основні положення
Частина 2	Менеджмент ризиків, визначення ризиків збитків для будівельних конструкцій
Частина 3	Захист конструкційних приладів та осіб
Частина 4	Захист електричних та електронних систем в конструкційних приладах

Розділ ряду нормативів DIN VDE 0185-305 (IEC 62305)

Клас захисту від блискавки	Максимальне значення амплітуди струму блискавки мін.	Максимальне значення амплітуди струму блискавки макс.	Вірогідність вловлювання
I	3 кА	200 кА	98 %
II	5 кА	150 кА	95 %
III	10 кА	100 кА	88 %
IV	16 кА	100 кА	78 %

Параметри небезпеки в залежності від класу захисту від блискавки

Галузь використання	Класи захисту від блискавки: рекомендації згідно директиви VdS 2010
Вибухонебезпечні галузі в промисловості та хімічної індустрії	2
Розрахункові центри, військові об'єкти, атомні електростанції	1
Прилади фотовольтаїки > 10 кВ	3
Музеї, школи, готелі з кількістю ліжок більше ніж 60	3
Лікарні, церкви, склади, місця для збору на більш ніж 100 або 200 осіб	3
Офіційні установи, магазини, офіси та банківські установи з площиною більше 2000 кв.м	3
Житлові будинки на більше 20 квартир, висотні будівлі більше 22 м	3

Розподіл по класам захисту від блискавки за типом будівлі

Комбінації матеріалів: ++ рекомендується, ○ можливо, - не рекомендується

Сировина	Сталь, оцинкована вогнем (FT)	алюміній (Alu)	Мідь (Cu)	Високоякісна сталь (VA)
Сталь оцинкована вогнем (FT)	++	○	-	○
Алюміній (Alu)	○	++	-	○
Мідь (Cu)	-	-	++	○
нержсталь (VA)	○	○	○	++

Сировина та матеріали

В зовнішньому захисту від блискавки переважно використовуються наступні матеріали: сталь, оцинкована вогнем, нержавіюча сталь (VA), мідь, алюміній.



Матеріали: приклад - круглий провідник 8 мм та швидкий з'єднувач Vario тип 249 в сталі (FT), сталі (VA), міді та алюмінії

Корозія

Загроза виникнення корозії з'являється особливо при поєднанні двох різних матеріалів. Тому не можна використовувати мідні частини поверх оцинкованих поверхонь або поверх елементів з алюмінію, тому що через дощі або інші фактори впливу частини міді можуть потрапити на оцинковану поверхню. Через це виникає гальванічний елемент, який прискорює покриття іржею контактної поверхні. Як Ви бачите на прикладі знизу, поєднання з міддю на водопровідній трубі зі сталі піддається іржі та може розчинитися. Якщо необхідно поєднати два різних матеріали, які не рекомендовані для поєднання, використовуйте двометалевий з'єднувач. На прикладі знизу Ви бачите використ-

ання двометалевого з'єднувача на мідному лотку для даху, до якого підключений алюмінієвий круглий дріт. Якщо існує велика вірогідність виникнення корозії, як наприклад в введені в бетон або в землі, необхідно зробити антикорозійний захист. На місцях поєднання в землі нанесіть відповідне антикорозійне покриття. Алюміній не можна класти безпосередньо (без відстані) на/в або під відділку, будівельний розчин або бетон, а також прокладати на землі - можливі наслідки Ви можете бачити в нашому прикладі праворуч. В таблиці «Комбінації матеріалів» визначені можливі комбінації металів з точки зору корозії контакту на повітрі.

Неправильна інсталяція

З'єднання піддається іржавістю через різні матеріали



Правильна інсталяція

з двометалевим з'єднувачем (алюміній/мідь)



Неправильна інсталяція

Алюмінієвий провід піддається іржавістю через відкрите прокладання в



Основні принципи зовнішнього захисту від блискавки: Перевірка приладів захисту від блискавки, перевірені елементи

Перевірка грозозахисних приладів
Грозозахисні прилади після перевірки при постачанні мають перевірятися з регулярним інтервалом на працездатність, для того щоб

виявити можливі неполадки та при потребі провести модернізацію. Перевірка охоплює контроль технічної документації та огляд та виміри системи захисту

від блискавки. Таблиця показує проміжки часу між регулярними перевірками.



Клас захисту від блискавки	Інтервал між повною перевіркою	Інтервал між візуальним оглядом конструкційних приладів
I та II	2 роки	1 рік
III та IV	4 роки	2 роки

Інтервали між повторними перевірками

Примітка:

Критичні об'єкти (наприклад, вибухонебезпечні об'єкти,) перевіряються щорічно.



Вимір опору заземлення



Виміри розрядників перенапруги

Контроль всієї технічної документації, включаючи узгодження з нормативами.

Загальний стан вловлюючих та розряджуючих пристроїв, а також всіх елементів з'єднання. (немає назакріплених з'єднань), перевірка прохідного опору.

Перевірка приладів заземлення та опору заземлення, вклуч. переходи та поєднання.

Перевірка внутрішнього захисту від блискавки, вклуч. розрядник перенапруги та запобіжники.

Загальний стан ступеню корозії.

Надійність кріплення проводки LPS та його елементи.

Документування всіх змін та доповнень LPS, а також змін в конструкції приладу.

Перевірки та обслуговування повинні проводитися з дотриманням нормативів та технічних установ DIN VDE 0185-305. Необхідно звертати увагу на наступні пункти: перевірки включають також контроль внутрішнього захисту

від блискавки. Сюди зрівнюванням також контроль за зрівнюванням потенціалу захисту від блискавки та розрядника перенапруги.

Контрольний журнал або контрольна книга відносяться до документації для

перевірок та обслуговування грозозахисної системи та повинні наново заповнюватися під час кожної перевірки або обслуговування.

класом контролю	Перевірено за	Використання
	3 x $I_{\text{імп}}$ 100 кА (10/350)	Уловлювач
	3 x $I_{\text{імп}}$ 50 кА (10/350)	Декілька розрядників, через які може відводитися струм блискавки (мінімум 2 розрядника)

З'єднувачі (перевірені елементи захисту від блискавки)

Елементи для грозозахисних приладів в минулому визначалися за нормативами від DIN 48801 до DIN 48852, при чому розміри елементів становили на перше місце. З серпня 1999 набув чинності документ EN 50164-1 (DIN/VDE 0185 частина 201), який кладе за основу перевірку елементів з'єднувачів. Після фази кондиціонування, в цілому через 10 днів, елементи навантажуються 3 фазовим імпульсним струмом (дивіться таблицю ліворуч).

Клас перевірки з'єднуючих елементів

Основні принципи зовнішнього захисту від блискавки: Відстань віддалення

Всі металеві частини однієї будівлі, а також електричні прилади та їх проводка мають бути ізольовані через захист від блискавки. Ці заходи необхідні, щоб запобігти виникненню небезпечних розрядів між вловлюючим пристроєм та розрядником з однієї сторони та металевими елементами будинку та електроприладами з іншої сторони.

Відстань віддалення

Якщо відстань між проводом, що проводить струм, та металевими елементами

будівлі достатня, виключається небезпека виникнення іскрових розрядів. Ця відстань позначається як відстань роз'єднання (s). Як обчислюється ця відстань, дивіться на сторінці 121.

Елементи з прямим з'єднанням з грозозахисним приладом

В середині будинків з перехідним поєднанням стін та дахів або з перехідним поєднанням металевих фасадів та металевих дахів використання іскрового розрядника не потрібно. Металеві ком-

поненти, які не мають провідного подовження в захищеному будинку та відстань яких до проводу зовнішнього захисту складає менше одного метра, мають бути пов'язані безпосередньо з захистом від блискавки. Сюди відносяться, наприклад, металеві дроти, двері, труби (з негорючим або вибухонебезпечним вмістом), елементи фасаду, тощо.

Особливості об'єкта	Рішення
Металеві конструкції, як, наприклад, дроти, вікна, двері, труби (з негорючим або вибухонебезпечним вмістом) або елементи фасаду, без провідного подовження в будинку.	З'єднувач приладу захисту від блискавки з металевими компонентами.
кліматичні прилади, прилади для фотовольтаїки, електричні сенсори/виконавчі елементи або металеві труби вентиляторів з провідним подовженням в будинку.	Ізолювання через відстань роз'єднання. (також дивіться приклади на цьому розвороті)



Неправильна інсталяція

Не витримана відстань роз'єднання – підключення через іскрові розрядники не дозволяється, освітлення має встановлюватися в зоні вловлювання вловлюючої штанги.



Правильно витримана відстань роз'єднання між розрядним обладнанням та камерою спостереження

Обчислення відстані між розрядниками згідно VDE 0185-305-3

Розрахунок відбувається за наступною формулою:

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

Крок 1:

Визначить значення коефіцієнтів k_i

k_i залежить від обраного класу захисту системи захисту від блискавки.

Клас захисту	k_i
I	0,08
II	0,06
III, IV	0,04

Крок 2:

Визначить значення коефіцієнтів k_c

(спрощена система) k_c залежить від струму блискавки, який тече в розряднику.

Кількість Розрядники n	Тип А Заземлювач	Тип В Жила
1	1	1
2	0,66	0,5 ... 1
3 та більше	0,44	0,25 ... 0,5

Крок 3:

Визначить значення коефіцієнтів k_m

k_m залежить від матеріалу електричної ізоляції.

Матеріал	k_m
Повітря	1
Бетон, цегла	0,5

Крок 4:

Визначить значення L

L це довжина паралельного поєднання від точки, на якій визначається відстань віддалення s , до наступної точки зрівнювання потенціалу.

Приклад:

- ▶ Будинки з більше ніж 4 розрядниками
- ▶ Клас захисту від блискавки III
- ▶ L = довжина 10 м
- ▶ k_i = 0,06 м
- ▶ k_m = Бетон, цегла = 0,5

- ▶ Відстань роз'єднання = 0,6 м



Правильно витримана відстань віддалення s між вловлюючим пристроєм та приладами SAT



Правильно витримана відстань віддалення s між вловлюючим пристроєм та каманом із нержстали