

НОВІТНІ СИСТЕМИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ

Моцьо С. А., студ. (гр. ЕС-91, ФЕА КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Анотація. У статті розглянуто новітні системи блискавкозахисту житлових і промислових будівель. Наведено приклади проектування та монтажу блискавкозахисту системи виробників Watson-energo і Gromostar.

Ключові слова: блискавкоприймач, струмовідвід, захисне заземлення.

Abstract. Modern lightning protection systems for residential and industrial buildings has been examined in the article. Examples of design and installation of lightning protection systems of manufacturers Watson-energo і Gromostar have been given.

Keywords: lightning arrester, current collector, lightning protection earth.

Вступ. Блискавка – це величезної сили електричний розряд, який спричинено різницею потенціалів наземного та атмосферного середовища. Такий розряд може призводити до пошкодження будівель, виникнення пожеж та ураження людей електричним струмом. Нині існує достатня кількість систем блискавкозахисту для запобігання таким явищам.

Аналіз стану питання. В Україні наразі нелегкі часи – часи великої війни за незалежність, свої території тощо. Проте залишилися великі проблеми й з промисловою безпекою, оскільки тривалий час спостерігалось відверте нехтування цим напрямом. Через корупцію багато будинків побудовані без систем пожежогасіння та блискавкозахисту. А отже, настав час побудувати нову Україну.

Нарешті Офіс Президента звернув увагу на безпеку. Всі нові будинки або ж ті, що підлягають реставруванню, матимуть укриття, системи пожежогасіння, вентиляційні системи та системи блискавкозахисту.

Метою статті є огляд новітніх розробок систем блискавкозахисту типу Watson-energo і Gromostar.

Методики, матеріали і результати досліджень. Блискавкозахист призначено для захисту будівлі від первинних і вторинних проявів блискавки. Конструктивно систему блискавкозахисту поділяють на зовнішній блискавкозахист та внутрішній блискавкозахист.

Система зовнішнього блискавкозахисту складається з трьох пристроїв: блискавкоприймача у вигляді стрижнів, тросів і сіток (розмір комірки 15 на 15 м); струмовідводу у вигляді струпровідного елемента; захисного заземлення [1].

Внутрішній блискавкозахист складається з пристрою захисту від виникнення імпульсних перенапруг (ПЗП) у поєднанні з ефективною системою заземлення. Компоненти у складі внутрішнього блискавкозахисту повинні проектуватися і встановлюватися відповідно до стандарту ДСТУ EN 62305:2012 [2].

Важливо зрозуміти, що блискавкозахист не можна конструктивно виконувати однаковим для усіх видів споруд. Жодних, так званих «типових комплектів» блискавкозахисту не може існувати в принципі, оскільки конструкції та параметри елементів блискавкозахисту залежать від великої кількості змінних [3]. Кожен будинок потребує індивідуального проектування системи блискавкозахисту.

Розглянемо основні положення щодо проектування новітніх Watson-energo систем блискавкозахисту виробників Watson-Energo® і Gromostar.

Система блискавкозахисту Watson-energo призначена до захисту будівель промислового призначення і житлових будинків [4]. Система розроблена відповідно до вимог стандарту [2], компоненти системи блискавкозахисту, матеріал провідників та електродів для системи заземлення відповідають вимогам стандартів ДСТУ Б В.2.5-82:201 [5] і ДСТУ EN IEC 62561-2:2019 [6].

Структура та обсяг зовнішнього блискавкозахисту визначають відповідно до необхідного рівня блискавкозахисту [2]. Особливі вимоги виникають під час захисту будівель зі сонячними панелями, які розміщено на даху (рис. 1)



Рис. 1. Зовнішній блискавкозахист Watson-energo приватного будинку: блискавкоприймач у вигляді двох стрижнів; струмовідвід у вигляді мідної полоси, яку в двох місцях під'єднано до стаціонарного захисного заземлення, розміщеного по периметру будинку.

Внутрішній блискавкозахист Watson-Energo приватного будинку складається з пристрої захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП) та щитків захисту від імпульсної перенапруги (ЩЗІП), які виготовлено на базі герметичних керамічних, наповнених інертним газом розрядників за запатентованою технологією компанії Leutron та RST (рис. 2, 3).



Рис. 2. Внутрішній блискавкозахист приватного будинку



Рис. 3. Монтажна зборка внутрішнього блискавкозахист приватного будинку

Ефективна робота внутрішнього блискавкозахисту передбачає дотримання вимог, які потрібно забезпечити одночасно:

1. Вибір конструкції та параметрів розрядника, який відповідає зовнішнім умовам виникнення та проходження блискавки;
2. Вибір типів комутаційних пристроїв відповідно до характеристик електричних мереж, які потрібно захистити;
3. Професійний монтаж, який передбачає правильний вибір місця встановлення та коректне підключення.

Система блискавкозахисту Gromostar – це система, в якій основну функцію виконує активний блискавкоприймач [7]. Принцип дії цього блискавкоприймача засновано на генерації високовольтних імпульсів за допомогою вбудованого електронного пристрою. Його розміщують в найвищій точці будівлі і це дає можливість створити захисну зону з великим радіусом навколо будівлі (рис. 4).

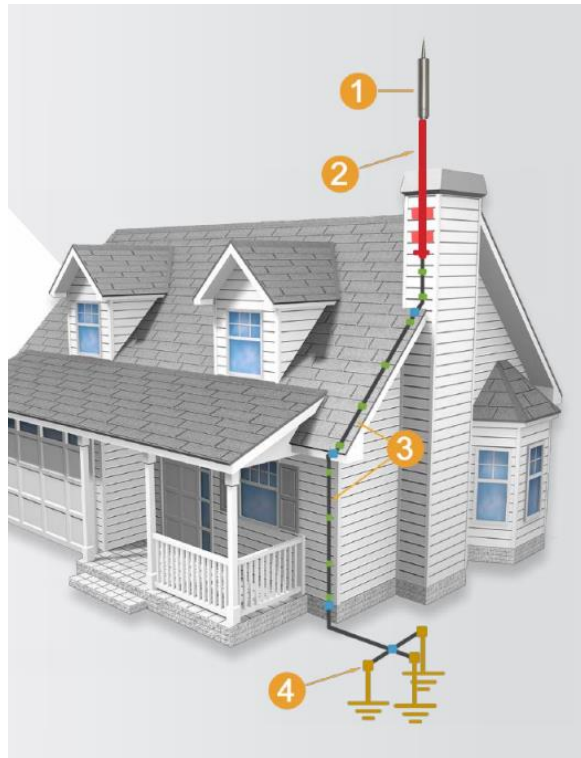


Рис. 4. Зовнішній вигляд система блискавкозахисту Gromostar.

Система блискавкозахисту Gromostar має наступні складові (рис. 5):

- блискавкоприймач Gromostar®, функціональне призначення якого полягає в перехопленні та прийманні на себе удару блискавки, що наближається до будинку;
- щогли FSTM, яка кріпиться до вентиляційного каналу чи стіни в найвищій точці будинку і призначена до монтажу активного блискавкоприймач;
- комплектуючі FSTM для влаштування струмовідводу (дроту блискавкозахисту, кріплень для прокладання дроту по покрівлі та стіні), по якому струм блискавки стікає до захисного заземлення;
- комплект захисного заземлення FSTM, який складається з трьох стержнів довжиною (3...6) м та комплектуючих для нього;
- пристрій захисту від імпульсних перенапруг Saltek®, призначений до вирівнювання високої напруги від вторинних проявів блискавки в будинку або біля нього до безпечного рівня, що забезпечить захист внутрішніх будинкових електроприладів (рис. 5.)



Рис. 5. Конструкція блискавкоприймача Gromostar: 1 – наконечник блискавкоприймача; 2 – високовольтна система (котушка індуктивності); 3 – генератор імпульсної напруги та іскровий зазор; 4 – з'єднувальна муфта M16

Блискавкоприймач створює штучне імпульсне електромагнітне поле, яке під час швидкого розповсюдження має змогу перехоплювати природні імпульси блискавки на великій відстані з подальшим відводом їх у землю. Принцип дії блискавкоприймача наступний:

- наконечник і корпус блискавкоприймача є електродами, який збирає електричний заряд з електромагнітного поля грозової хмари. У заступній схемі електрод надано як конденсатор C_a (рис. 6);
- у середині корпусу знаходиться котушка індуктивності (у схемі це вузол активно-індуктивно $L-R$);
- з котушкою послідовно з'єднано розрядник ємністю C_p .

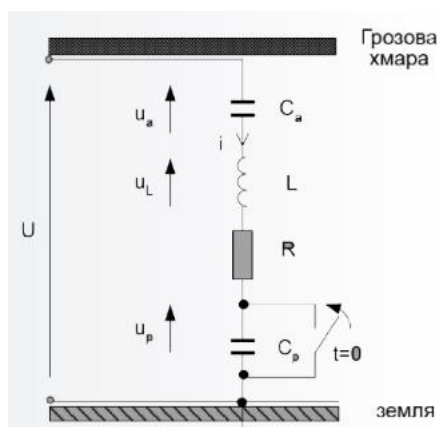


Рис. 6. Заступна схема блискавкоприймача Gromostar

Заряд конденсаторів від зовнішнього поля відбувається через резистори, а розряд через розрядники, налаштовані на напругу (12...14) кВ. Під час розряду конденсаторів напруги підсумовуються та формується імпульс амплітудою до 200 кВ.

Системи блискавкозахисту не вимагають великих фінансових вкладень. Наприклад, для будинку розмірами 15x20 м компанія ТОВ «РАМ-Т» виконає проектування і монтаж блискавкозахисту за суму від 15 000 грн.

Висновок. Розряд блискавкою призводить до ураження людей та спричиняє негативні наслідки у вигляді пошкоджень будівель і матеріальних збитків. Для обмеження рівня ризиків від впливу блискавки необхідно встановлювати системи блискавкозахисту, які відповідають діючим стандартам. Кожний будинок можна захистити у такій спосіб. В Україні працює багато компаній, які займаються проектуванням, виготовленням і монтажем індивідуальних систем блискавкозахисту. Система блискавкозахисту не є коштовним засобом, зважаючи на те що ця система може захистити будівлю від пожежі, зберегти електричні прилади від пошкоджень, а в деяких випадках і життя людини.

Науковий керівник: Третьякова Л. Д., докт. техн. наук, проф. (каф. ОПІЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Література

1. Мітюк Л. О., Ницун Ю. Г. Необхідність блискавкозахисту. Інформаційний бюлетень з питань праці, 2021, 4 (98). С. 35-40.
2. ДСТУ EN 62305:2012. Блискавкозахист. [Чинний від. 01.08.2012]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2012. 181 с.
3. Професійний блискавкозахист. Каталог. URL: <https://fs-lps.com/wp-content/uploads/2021/03/FS-KATALOG-2021.pdf>
4. Документація watson-energo. URL: <https://watson-energo.ua/>
5. ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. [Чинний від. 01.04.2017] Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 36 с.
6. ДСТУ EN IEC 62561-2:2019. Компоненти системи блискавкозахисту (LPSC). Частина 2. Вимоги до провідників та уземлювальних електродів (EN IEC 62561-2:2018, IDT; IEC 62561-2:2018, IDT). [Чинний від. 01.07.2020]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2019. 76 с.
7. Документація RAM-T. URL: <http://ram-t.com/index.php/blyskavkozakhyst/>