

Міжнародний форум «Навколо кабелю. Навколо IP»

Київ, 14 квітня 2016 р.

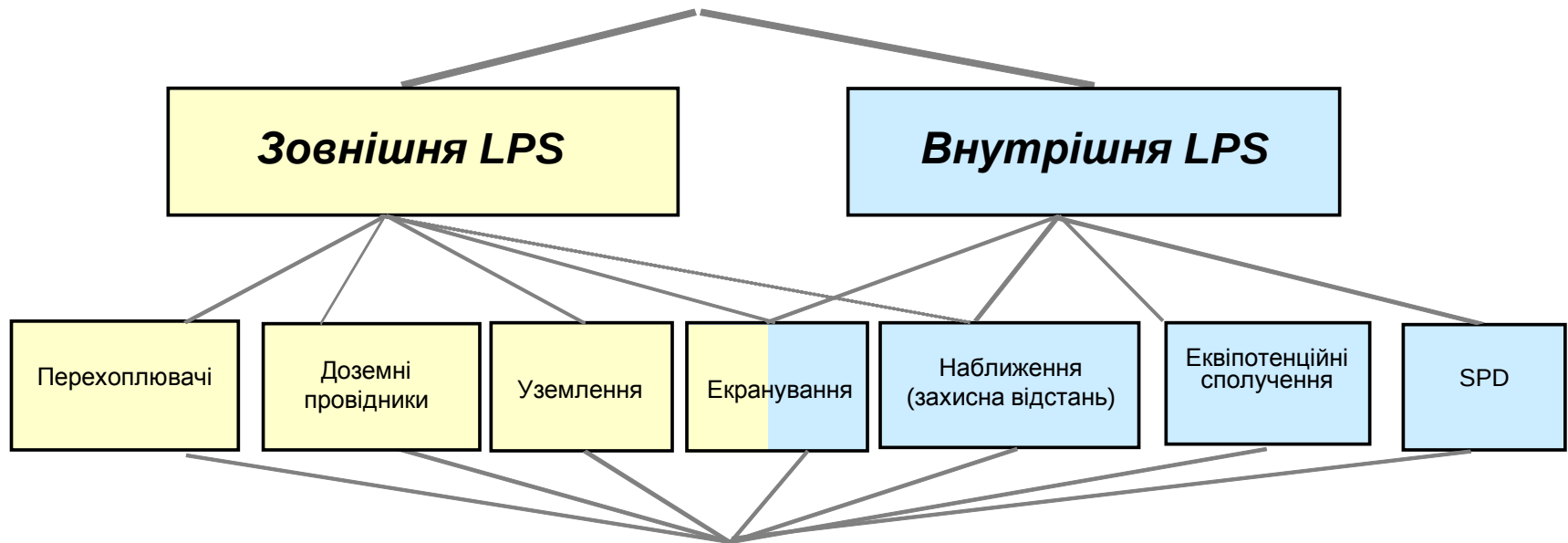


**Зовнішній захист
ЦОД від
блискавки.
Переваги й вади у
трьох версіях.**

**Геннадій Ткаченко,
Генеральний директор
ТОВ «ОБО Беттерманн
Україна»**

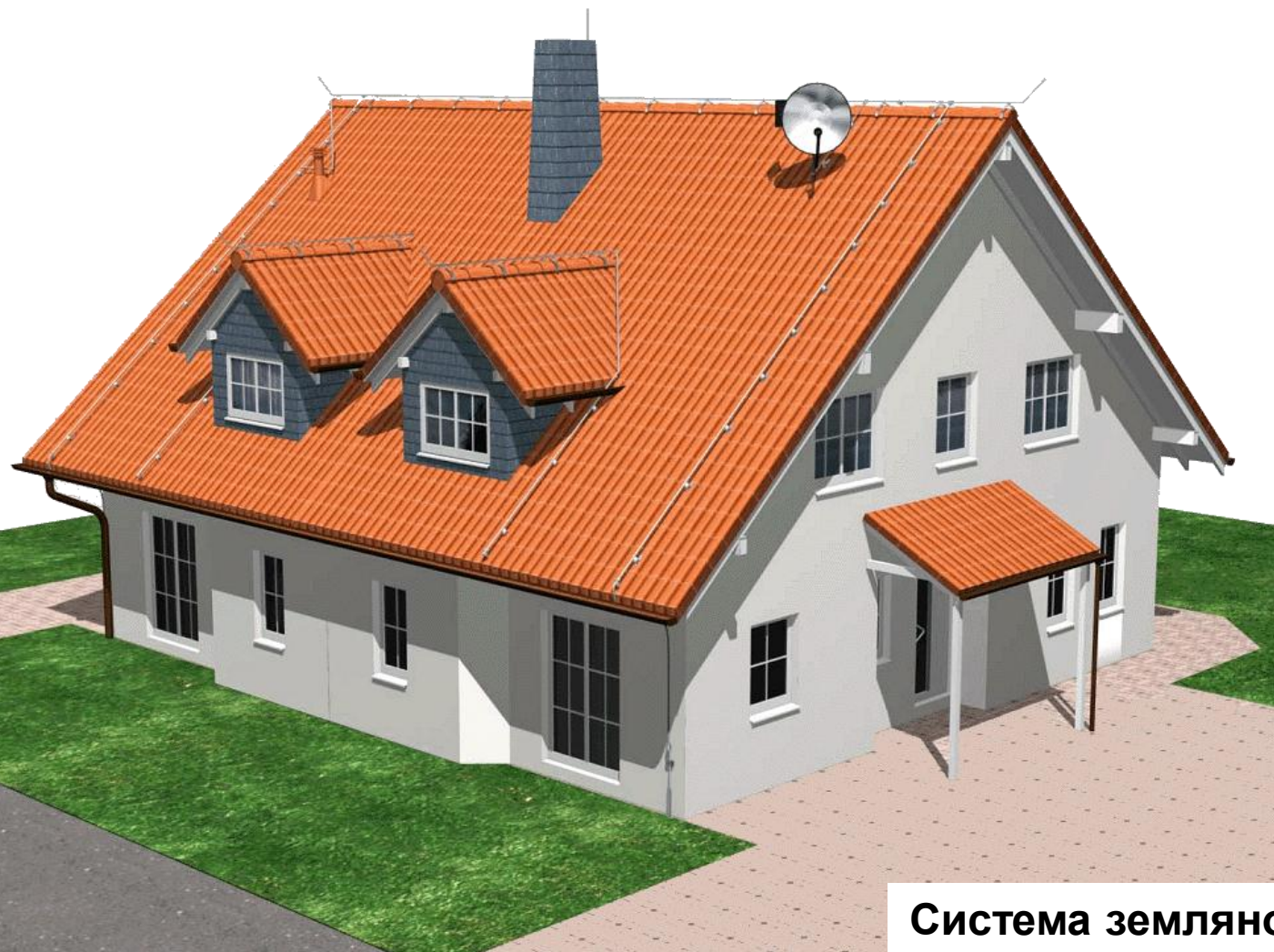
Складові LPS

Улаштування громовідхильника (загальні принципи)



ДСТУ EN 62305-1, ДСТУ EN 62305-2, ДСТУ EN 62305-3, ДСТУ EN 62305-4.

Складові зовнішньої LPS згідно ДСТУ EN 62305-3:2012



↓
Перехоплювачі

↓
Доземні
провідники

↓
Система земляного закінчення LPS

Частина 2: Порядкування ризиками

S4: Спалах поблизу забезпечення, приєднаного до споруди

S1: Прямий спалах до споруди

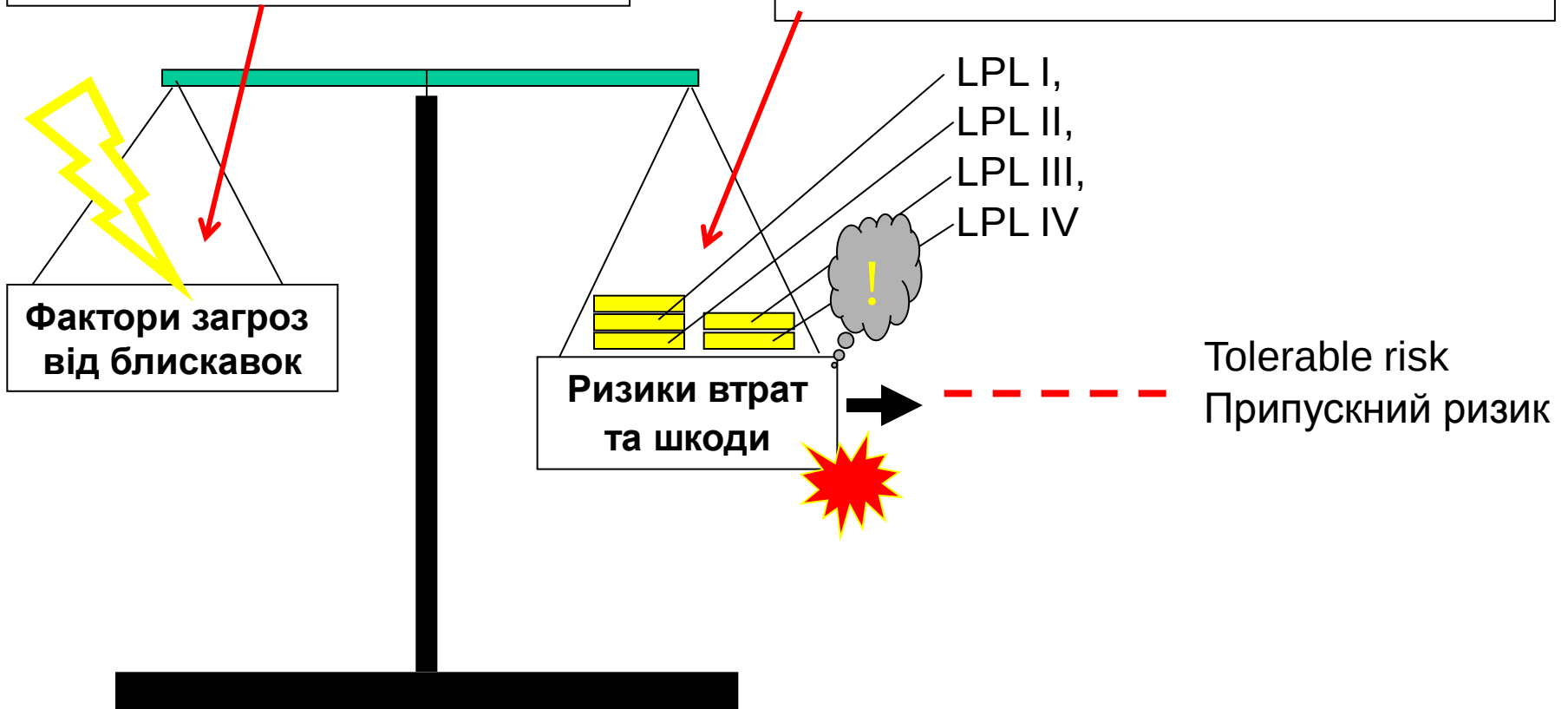
S3: Спалах до забезпечення, приєднаного до споруди

S2: Спалах поблизу споруди

Вибір мінімально необхідного *LPL* за результатами оцінювання ризиків

- Річна уражуваність споруди
- Оточення споруди
- Площа збирання споруди

R1 – ризик втрати людського життя
R2 – ризик втрати можливості надання громадських послуг
R3 – ризик втрати невідновлюваного культурного надбання
R4 – ризики економічних втрат



ISO 31000:2009, Порядкування ризиками – Принципи та головні напрямки

ISO 31000:2009, *Risk management – Principles and guidelines*, provides principles, framework and a process for managing risk. It can be used by any organization regardless of its size, activity or sector. Using ISO 31000 can help organizations increase the likelihood of achieving objectives, improve the identification of opportunities and threats and effectively allocate and use resources for risk treatment.

However, ISO 31000 cannot be used for certification purposes, but does provide guidance for internal or external audit programs. Organizations using it can compare their risk management practices with an internationally recognized benchmark, providing sound principles for effective management and corporate governance.

ISO 31000:2009, *Порядкування ризиками - Принципи та головні напрямки*, подає принципи, структуру і процес порядкування ризиками. Він може бути використаний будь-якою організацією, незалежно від її розміру, активності або сектора діяльності.

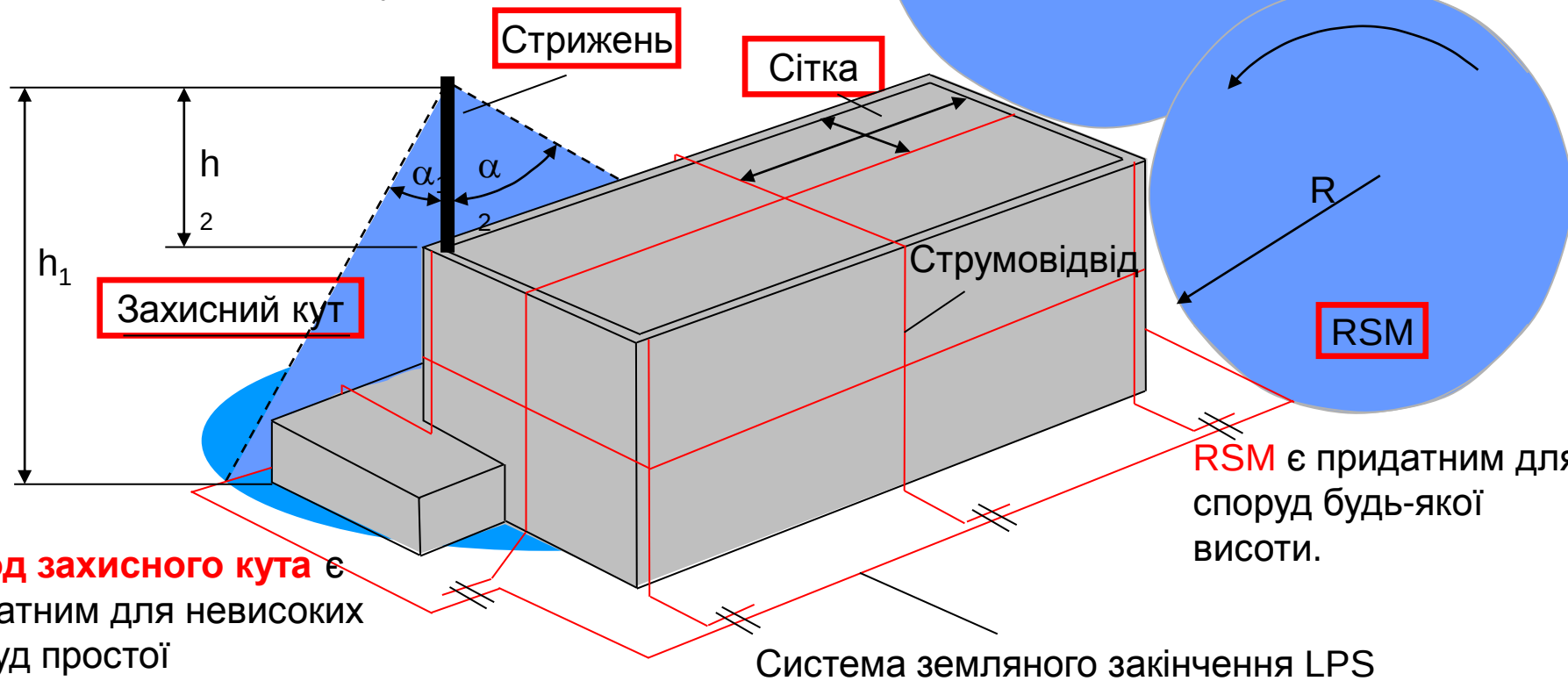
Використання ISO 31000 здатне допомогти організаціям полегшити досягнення цілей, поліпшити виявлення можливостей і загроз, а також ефективно розподіляти та використовувати ресурси для зниження ризику.

Хоча ISO 31000 не може бути використаний для цілей сертифікації, проте він містить вказівки щодо програм внутрішнього або зовнішнього аудиту.

Організації, що використовують його, можуть порівняти свою практику порядкування ризиками з визнаним міжнародним еталоном, впроваджуючи обґрунтовані принципи ефективного порядкування та корпоративного управління.

Нормативні методи визначення об'єму, захищеного елементами системи перехоплення

Метод сітки призначено для захисту плоских покрівель.

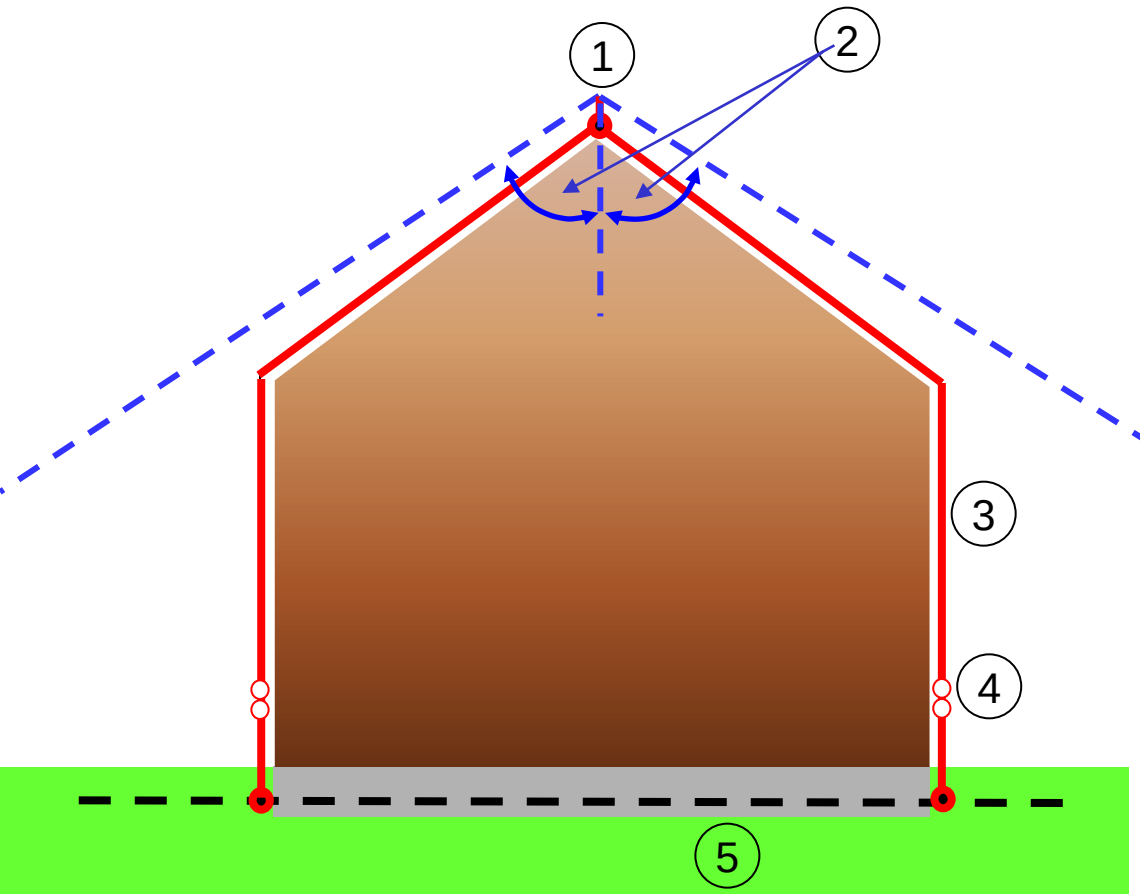


Метод захисного кута є придатним для невисоких споруд простої конфігурації, кут визначається висотою стрижня за Табл. 2.

Джерело: ДСТУ EN 62305-3

Перехоплювачі. Натягнені проводи. Метод захисного кута.

Приклад визначення об'єму, захищеного проводом,
прокладеним коником двоскісної покрівлі.



- 1 Поземний перехоплювач
- 2 Захисний кут α
- 3 Доземний провідник
- 4 Злучник перевірочний
- 5 Система земляного закінчення LPS фундаментного типу

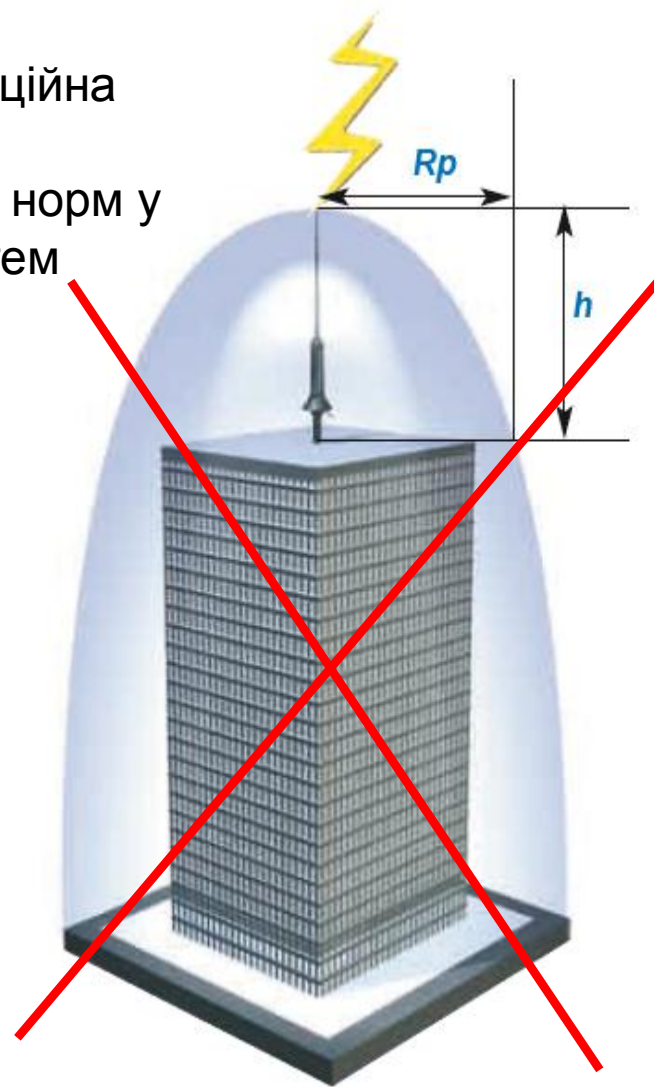
Джерело: ДСТУ EN 62305-3

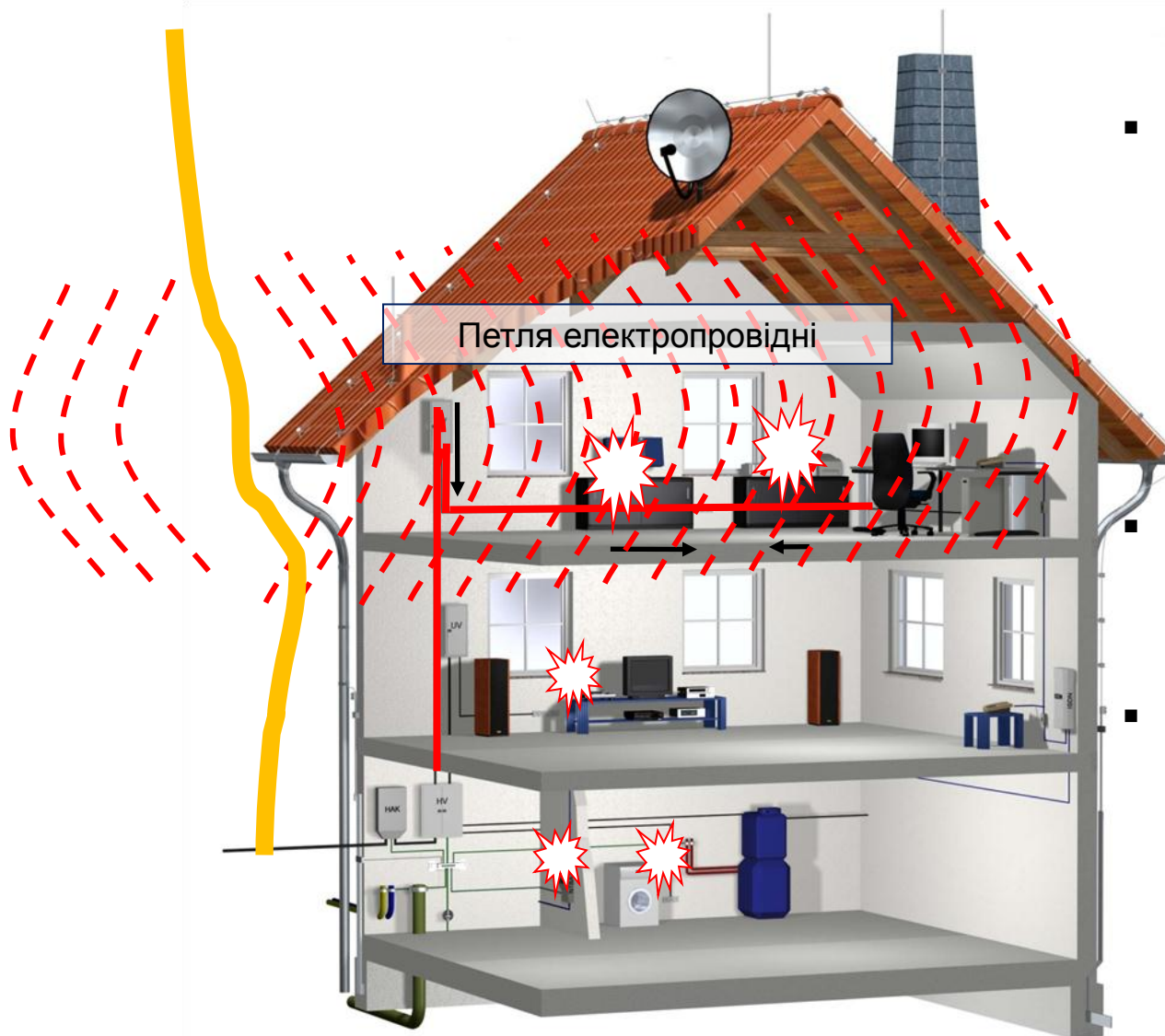
«Активний» захист від блискавки, як приклад маргінальної методики визначення захищеного об'єму.

Проштовхуючи на ринок України ESE-пристрої перехоплення з ранньою емісією стримерів (комерційна назва «активний» блискавкозахист) спритні ділки штовхають проектувальників на порушення діючих норм у частині визначення зони захисту стрижньових систем перехоплення.



Для побудови таких великих зон захисту ними використовується CVM (Collective Volume Method), тобто метод, який не був прийнятий міжнародними та національними комітетами зі стандартизації через численні теоретичні помилки та негативні результати випробувань у природних умовах.





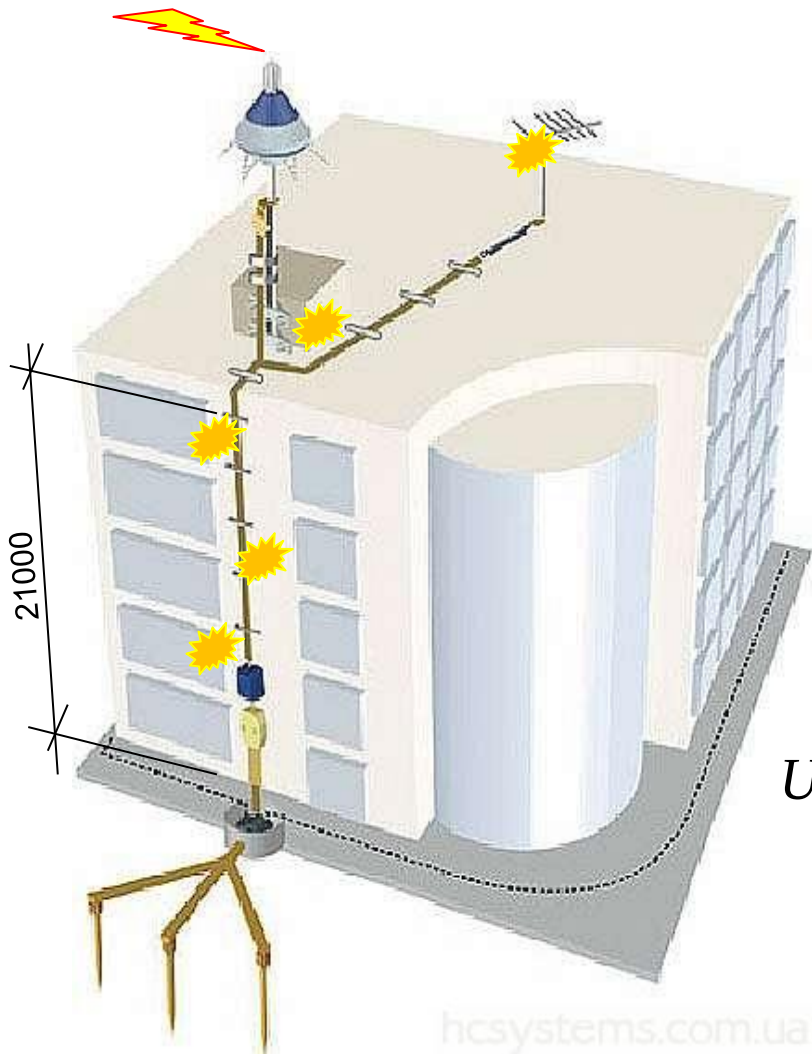
Віддалений удар блискавки

- Явище: індуктивне зчеплення, визначається максимальною стрімкістю струму блискавки

$$\left(\frac{di}{dt} \right)_{\max}$$

- Навколо кожного провідника, яким тече струм, утворюється магнетне поле.
- Якщо петля електропровідні знаходиться поблизу такого провідника, у ній індукуються напруги відповідно до закону індукції.

Ще одна небезпека застосування систем «активного» захисту

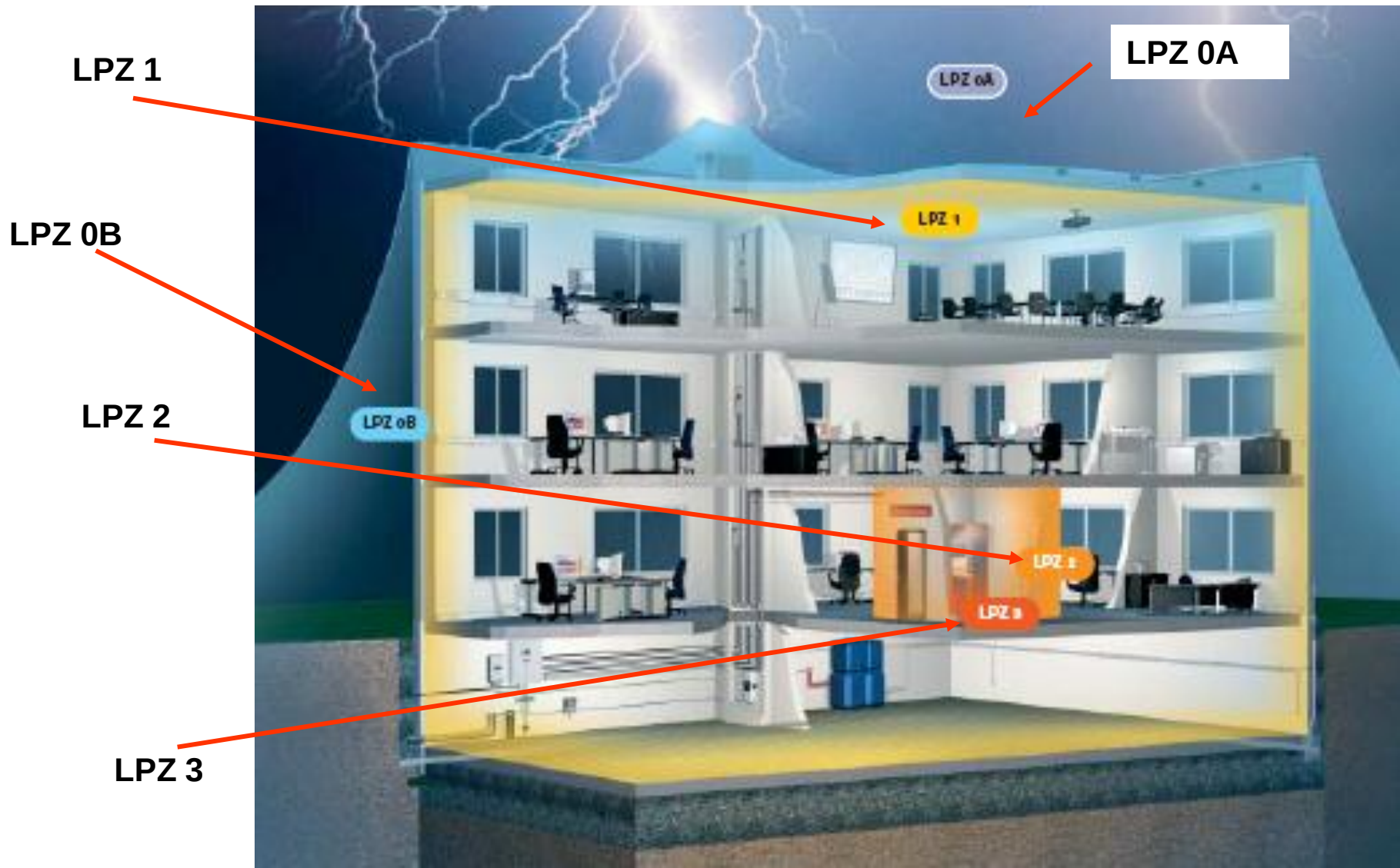


Читаем на сайте STOPMOLNIYA:

“... Если Вы против того, чтобы со всех сторон по стенам здания спускались токоотводы ... то Вам необходимо выбрать активную молниезащиту”.

$$U_L = L \cdot \frac{di}{dt} = 2,1 \cdot 7,5 \text{ мкГн} \cdot \frac{25 \text{ кА}}{0,25 \text{ мкс}} = \underline{\underline{1575 \text{ кВ}}}$$

**Захист від індукованих напруг.
Екранування.
Виділення LPZ (Lightning Protection Zone)**



Захист від індукованих напруг. Екранування. Формування LPZ.



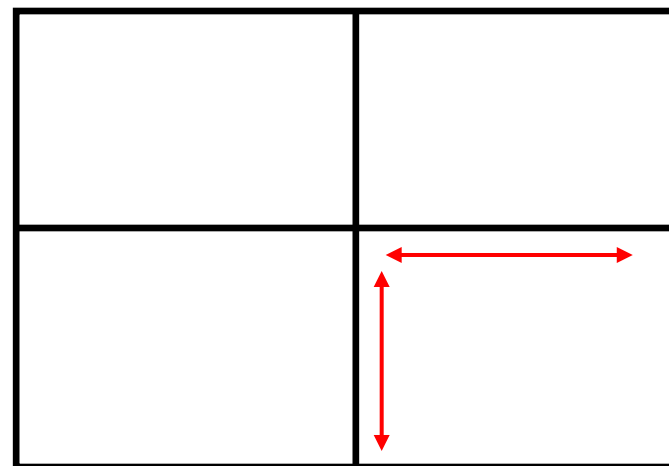
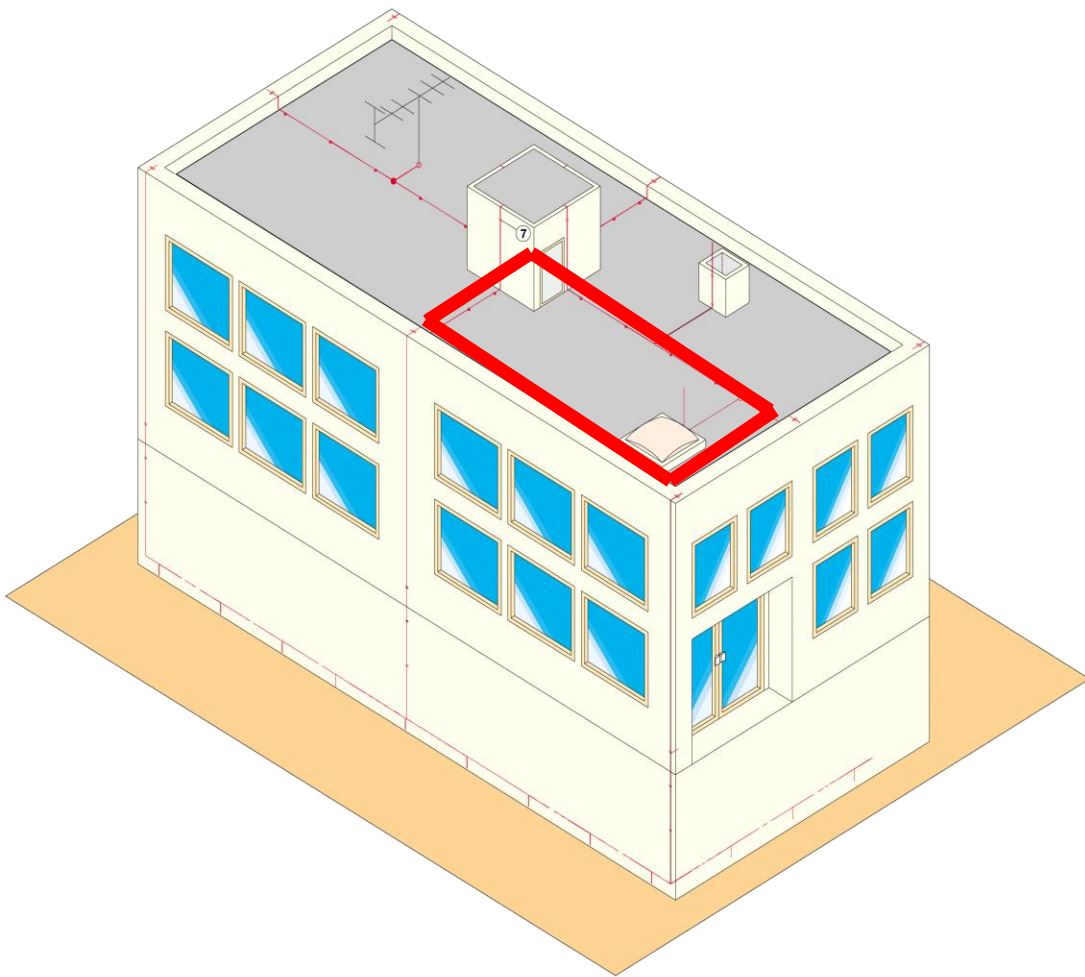
Можемо очікувати, що кабелі всередині приміщення буде прокладено десь поблизу стелі

Найчастіше ЦОД розміщуються у спорудах промислового типу.



Версія-1. Перехоплювачі у вигляді сітки

Захист плоскої покрівлі з надбудовами. Розміщення перехоплювачів.



План покрівлі споруди

Клас
захисту

Розмір
комірки, м

1

5*5

2

10*10

3

15*15

4

20*20

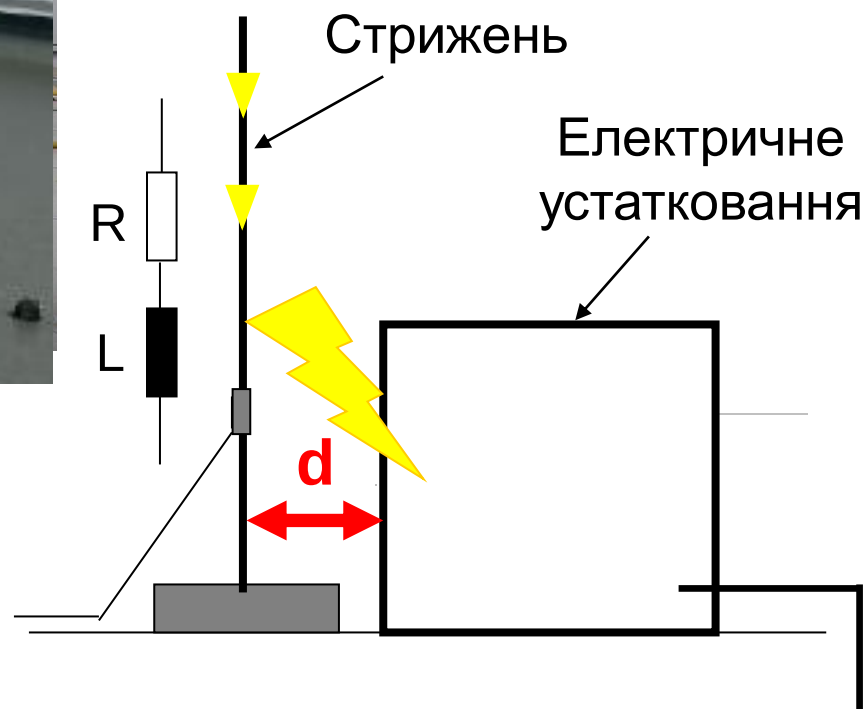
Джерело: ДСТУ EN 62305-3

Версія-1. Перехоплювачі у вигляді сітки



Захист надбудов на покрівлі
стрижнями з дотриманням
роздільної відстані $d \geq s$

$$s = k_i \times \frac{k_c}{k_m} \times L$$



Версія-1. Перехоплювачі у вигляді сітки

Сітка виконується з поцинкованого круглого провідника Ø 8 мм – арт. 5021081 або круглого провідника Ø 10 мм з алюмінію – арт. 5021308.

Провідники утримуються гравітаційними тримачами у 1 кг кожний – арт. 5218691, які встановлюються з кроком у 1 м.



У місцях перетину провідники з'єднуються злучниками – арт. 5311500.

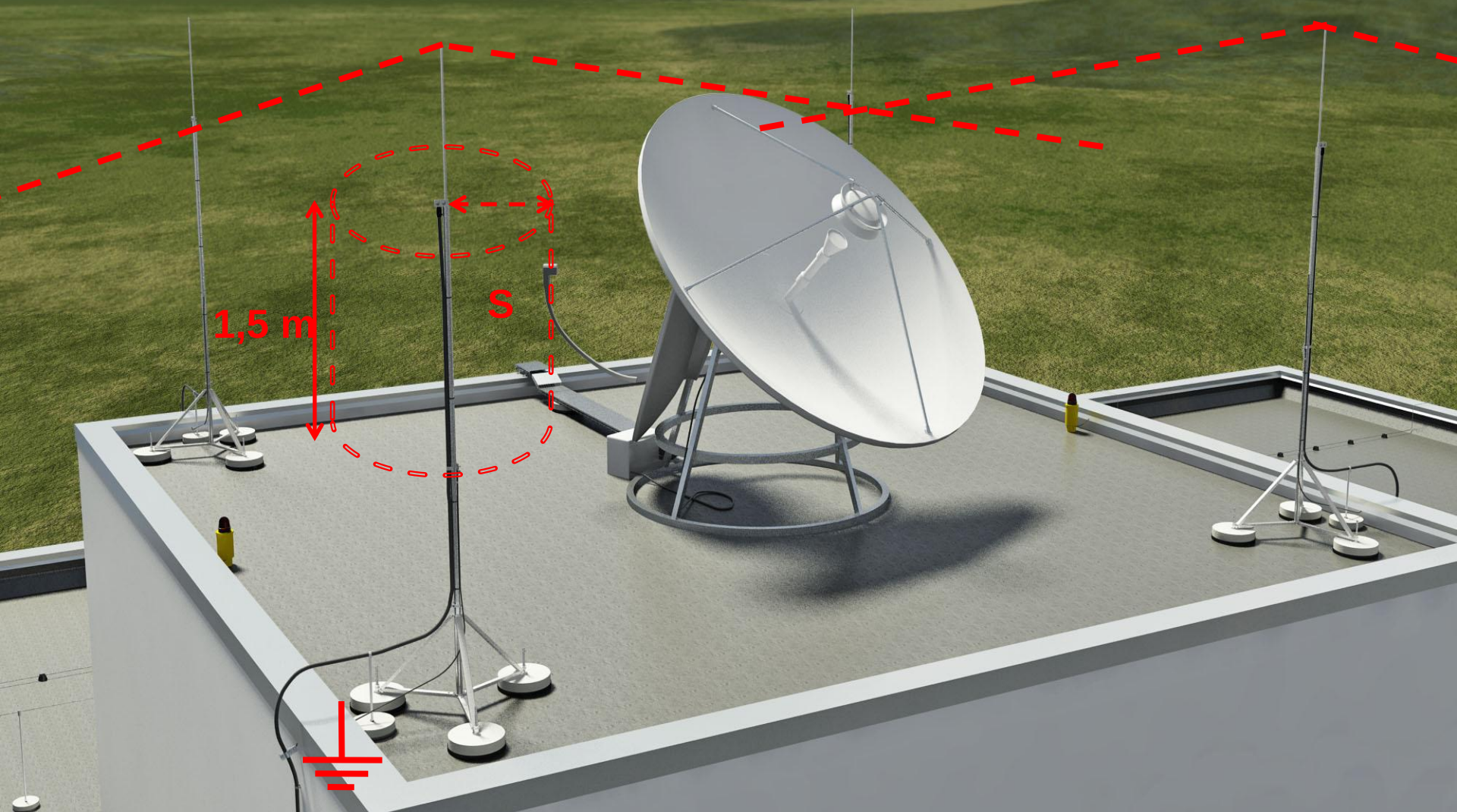
Перевагами сіткової системи є:

- простота монтажу;
- наявність численних шляхів розтікання струму блискавки (що зменшує ризик небезпечного іскріння та індукційну дію електромагнетного поля струму блискавки);
- мінімальний вплив на зовнішній вигляд споруди.

Недоліки сіткової системи:

- створення завад для обслуговування покрівлі;
- вразливість провідників, прокладених впоперек схилів покрівлі, до механічних обтяжень внаслідок атмосферних опадів узимку.

Версія-2. Ізольована система перехоплення з кабелем OBO isCon®.



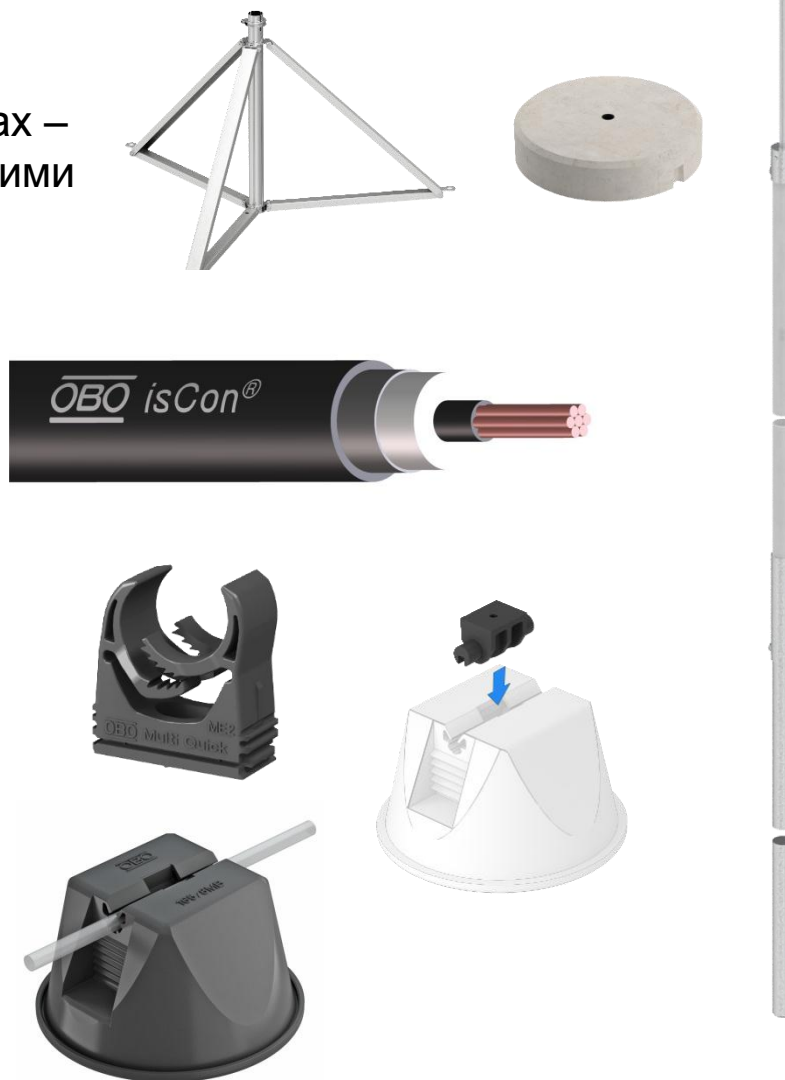
Версія-2. Ізольована система перехоплення з кабелем OBO isCon®.

Виконується за допомогою щогл з ізолювальними вставками від 4 до 8 м заввишки – арт. 5408943 - 5402946, 5408868, 5408870.

Щогли встановлюються на покрівлю на треногах – арт 5408966 – 5408969 та утримуються бетонними блоками – арт. 5403227.

Відведення струму блискавки від щогл здійснюється спеціальним кабелем *OBO isCon®* - арт.5408004, ізоляція якого має таку ж електричну міцність, як і повітряний проміжок у 750 мм.

Кабель *OBO isCon®* утримується на покрівлі такими ж гравітаційними тримачами, що й провідники сіткового перехоплювача. Для цього вони доповнюються тримачами M-Quick – арт. 2153787 з адаптерами – арт. 5218882. Крок тримачів незмінний – 1 м.



Версія-2. Ізольована система перехоплення з кабелем OBO isCon®.

Перевагами ізольованої системи перехоплення є:

- відсутність електричного контакту між системою перехоплення та об'єктом;
- зменшення числа провідників на покрівлі порівняно з сіткою;
- компактність тих вузлів системи, які захищають виступні частини на покрівлі (вентканали, холодильники, тощо);
- більша стійкість до механічної дії атмосферних опадів взимку, порівняно із сітковою системою.

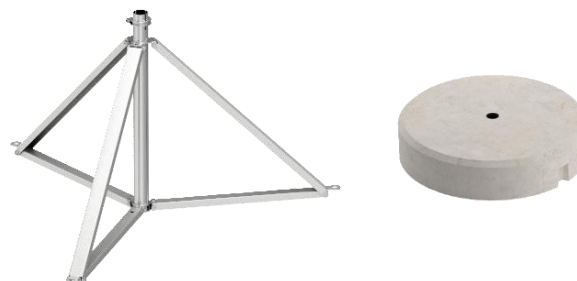
Недоліки ізольованої системи перехоплення:

- дещо підвищені параметри імпульсного електромагнетного поля порівняно з сітковою системою (менше число шляхів розтікання струму);
- особливі вимоги до виконавців робіт з реконструкції та ремонту споруди;
- відносно вищі капітальні витрати порівняно з двома іншими варіантами;
- необхідність виконання докладних розрахунків роздільної відстані та максимально можливої довжини ланок кабелю OBO isCon® ;
- високі вимоги до кваліфікації монтажників та обслуговуючого персоналу.

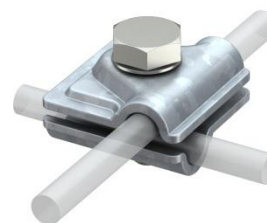


Версія-3. Система перехоплення з металевими стрижнями

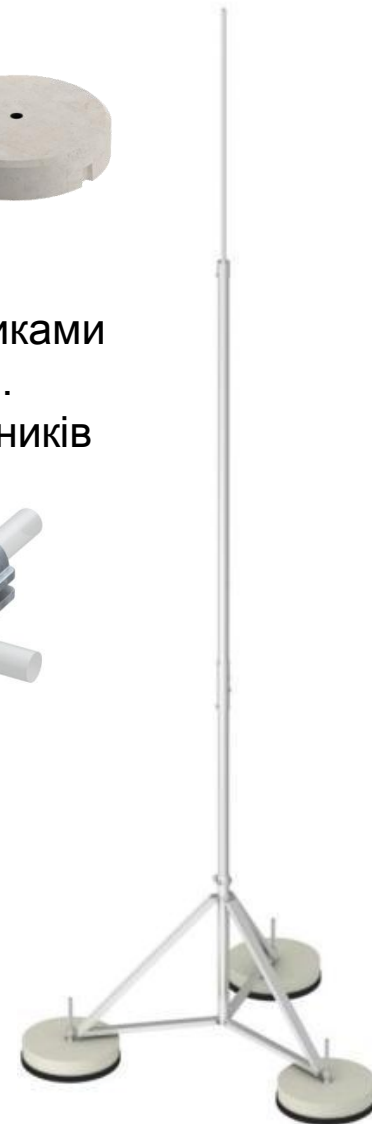
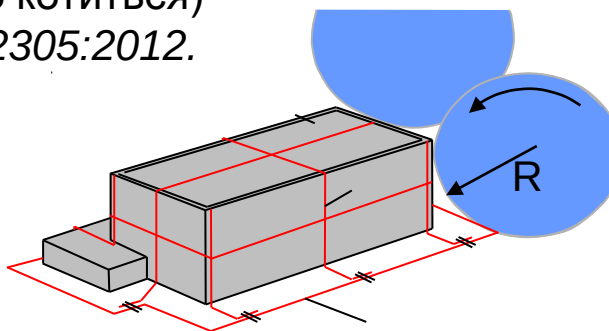
Виконується за допомогою щогл від 4 до 8 м заввишки – арт. 5402864 - 5402880, які встановлюються на покрівлю на треногах – арт 5408966 – 5408969 та утримуються бетонними блоками – арт. 5403227



Відведення струму блискавки від щогл здійснюється круглими провідниками $\varnothing$ 8 мм з цинкованої сталі – арт. 5021081 чи алюмінію – арт. 5021294. Закріплення провідників на покрівлі здійснюється так само, як й провідників сітки



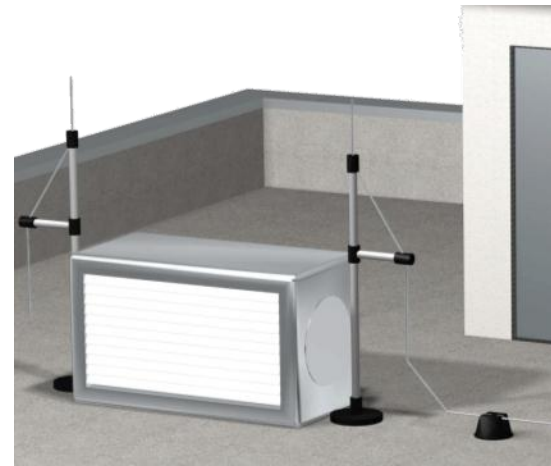
Висота, число та розміщення щогл визначається розрахунками за RSM (метод сфери, що котиться) відповідно до рекомендацій ДСТУ EN 62305:2012.



Версія-3. Система перехоплення з металевими стрижнями

Перевагами системи металевих щогл є:

- зменшення числа провідників й тримачів на покрівлі порівняно з сіткою;
- дещо менші капітальні витрати порівняно з ізолюваною системою;
- більша стійкість до механічної дії атмосферних опадів взимку, порівняно із сітковою системою.



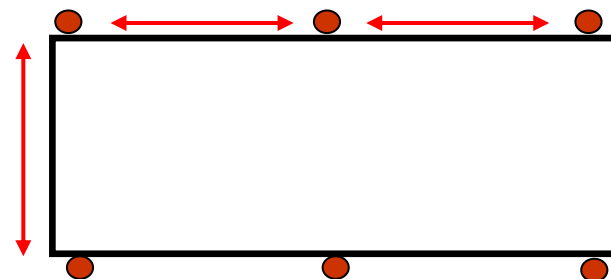
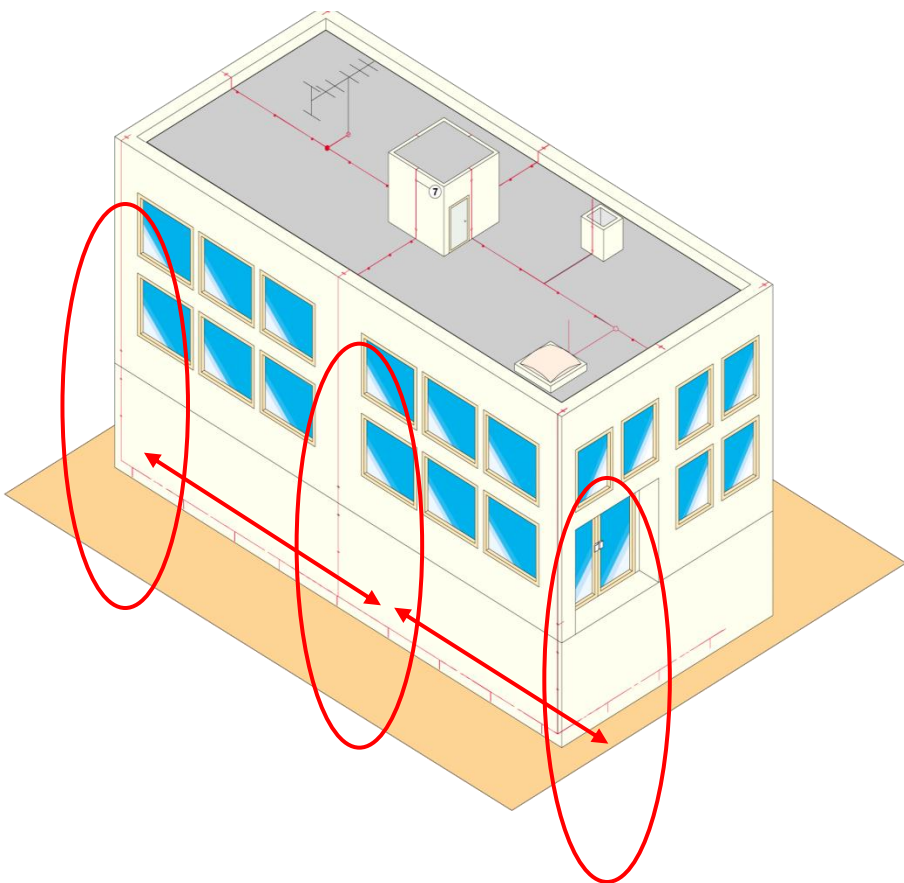
Недоліки системи металевих щогл:

- дещо підвищені параметри імпульсного електромагнетного поля порівняно з сітковою системою (менше число шляхів розтікання струму);
- відносно вищі капітальні витрати порівняно з сітковою системою перехоплення;
- більш суттєвий вплив на зовнішній вигляд споруди, порівняно із сітковою системою.



Система доземних провідників

Унормовані відстані між доземними провідниками



План будівлі (споруди)

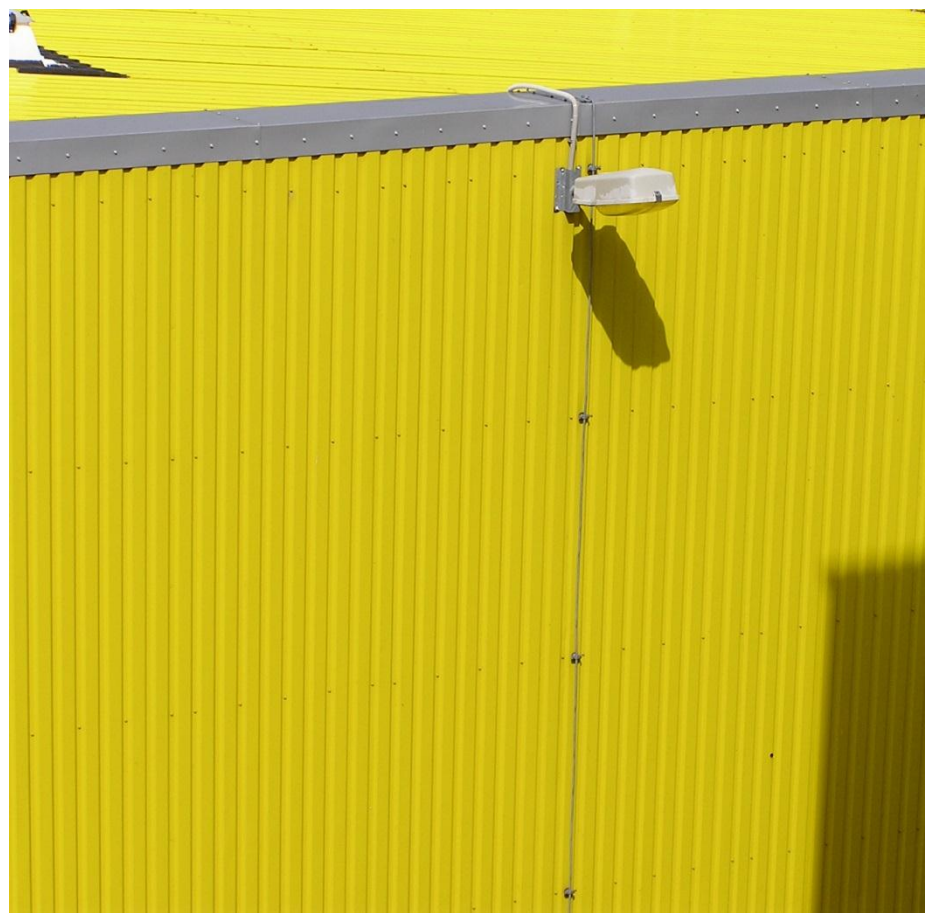
Клас LPS	Рекомендована відстань
I	10 м
II	10 м
III	15 м
IV	20 м
Належить врахувати певне число ділянок, у яких має бути забезпечено дотримання роздільної відстані „s“	
Припускається відхилення від рекомендованих відстаней $\pm 20\%$ з огляду на архітектурні особливості будівлі (споруди)	

Система доземних провідників.

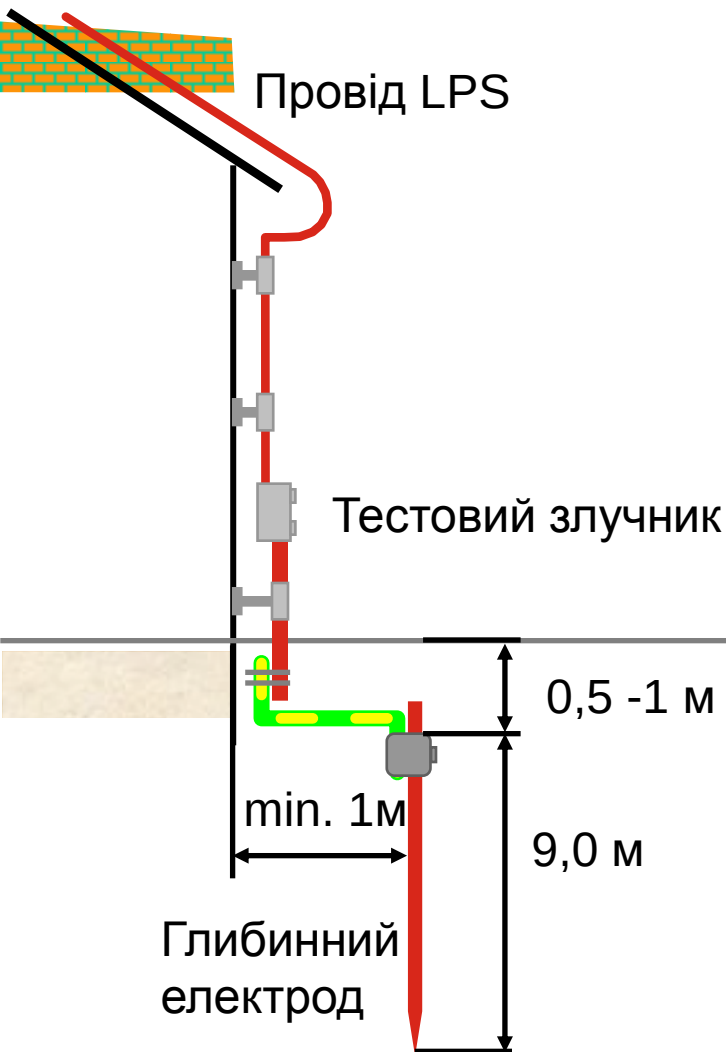
Використання струмопровідних елементів фасадів

Такий варіант передбачено *ДСТУ EN 62305:2012* за умови надійних й довговічних електричних з'єднань між окремими фрагментами фасадів.

Найбільш надійними мають бути вузли приєднання фасадів до системи перехоплення та системи уземлення. Для цього надаються клема – арт. 5304970, які забезпечують підключення круглих провідників Ø 8-10 мм.



Система доземних провідників. Використання струмопровідних елементів фасадів



Відповідно до вимог *ДСТУ EN 62305:2012*, у разі влаштування уземлювача Тип А, окремі уземлювальні електроди має бути з'єднано між собою кільцевим сполучним провідником. Такий провідник зазвичай прокладається на глибині у 0,5-1,0 м під поверхнею землі.

Електрично з'єднаний металевий фасад також може грати роль кільцевого сполучного провідника.

Система доземних провідників. Використання струмопровідних елементів фасадів

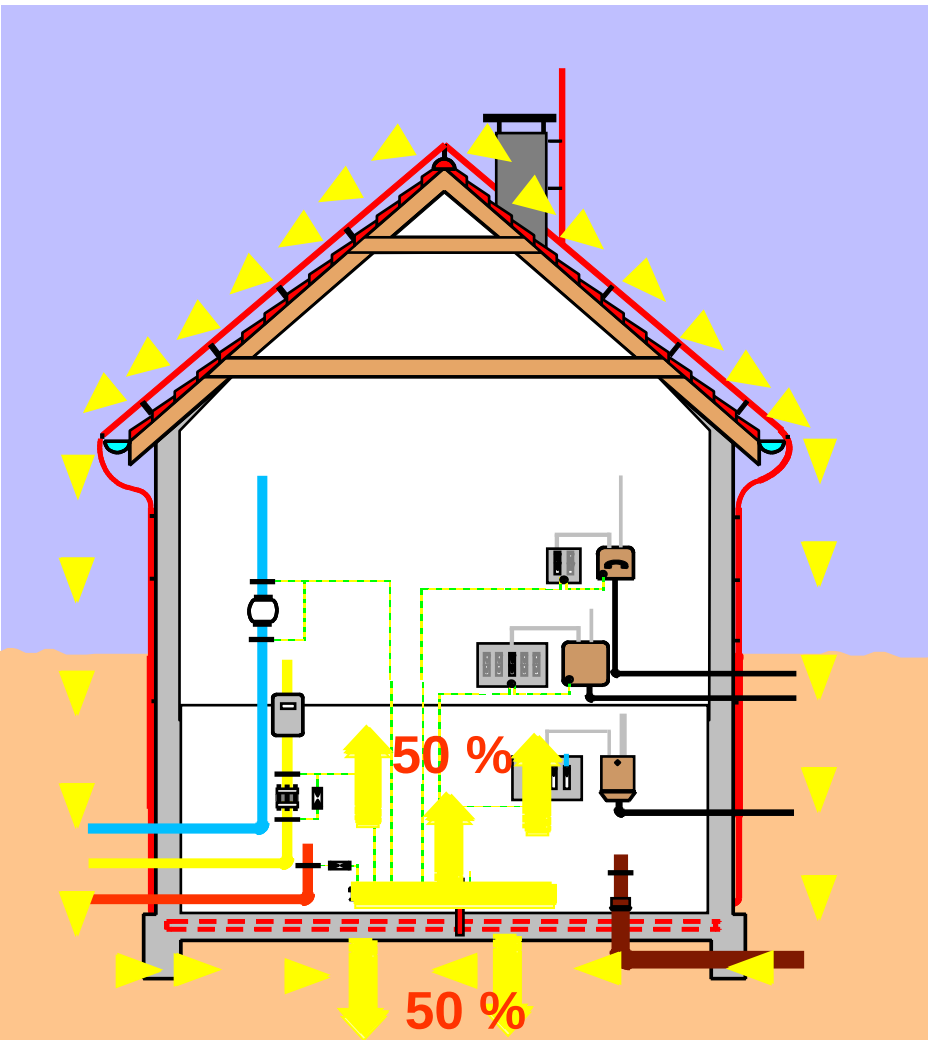
Перевагами використання металевого фасаду є:

- зменшення капітальних витрат, порівняно з відведенням провідниками Ø 8 мм;
- зменшення інтенсивності електромагнетного поля струму блискавки внаслідок його розтікання усім фасадом споруди;
- більша довговічність з огляду на стійкість до можливих механічних пошкоджень;
- підвищена безпека для персоналу внаслідок перетворення усього фасаду споруди на струмопровідний екран (клітка Фарадея);

Недоліки відведення струму блискавки металевими фасадами:

- затікання частини електромагнетного поля струму блискавки досередини споруди;
- необхідність дотримання електричної неперервності фасаду під час монтажу та у експлуатації.

Що залишилося за рамками цієї доповіді



Спрощений розподіл струму блискавки згідно ДСТУ EN 62305-4:2012 (Annex D, item D 3.2)

100% енергії (струму) блискавки
розподіляється таким чином:

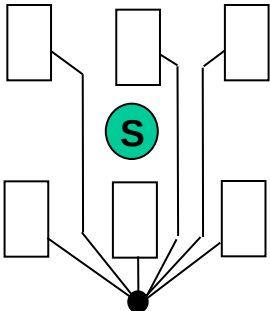
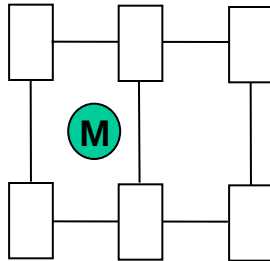
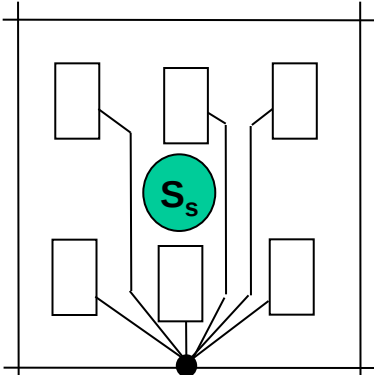
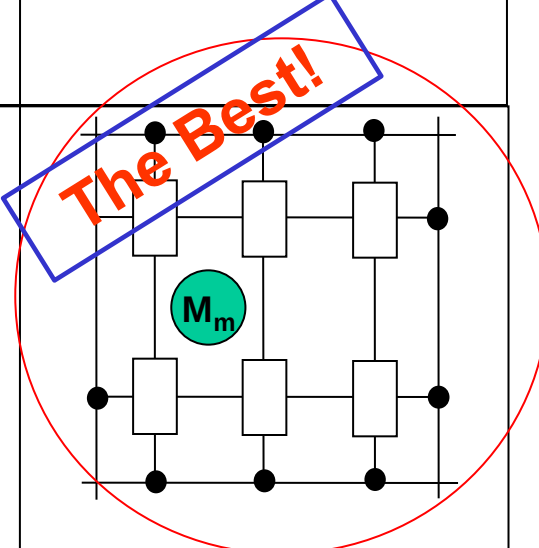
- 50% у землю.
- 50% розподіляється так:
 - близько 10% у трубу водогону (металеву)
 - близько 10% у газову трубу (металеву)
 - близько 10% у паливну трубу (металеву)
(чи металеву ємність)
 - близько 10% у каналізаційну трубу (металеву)
 - близько 10% у лінію електроживлення, яка підходить до будівлі або у інші лінії
 - **максимум 5% розподіляється між всіма лініями передачі даних.**

Що залишилося за рамками цієї доповіді

Система екіпотенційних
сполучень у ЦОД.

Принциповий устрій
мережі
екіпотенційних
сполучень

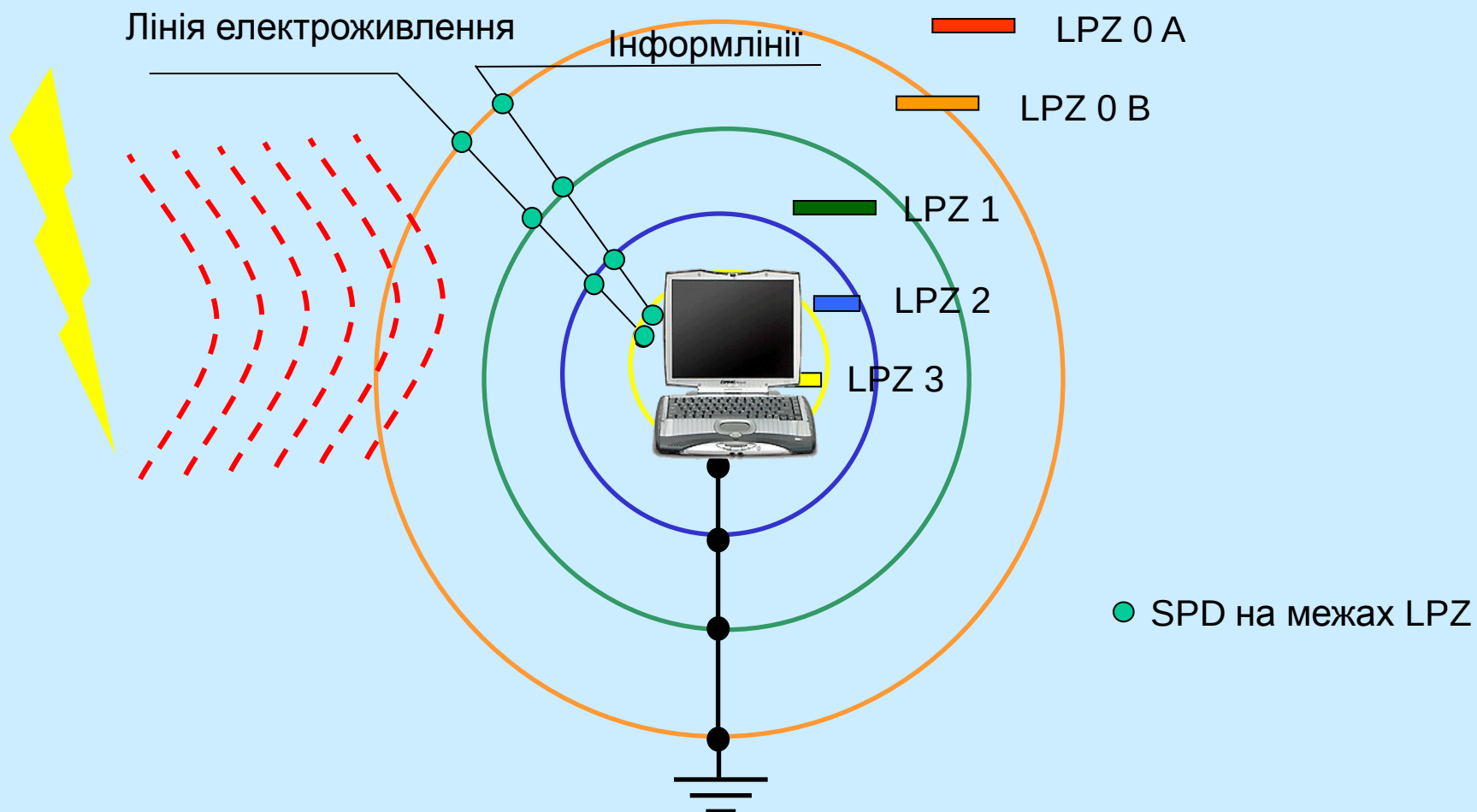
Екіпотенційні
сполучення зі
спільною системою
уземлення

Зіркоподібна конфігурація S - star	Мережева конфігурація M - mesh
	
 П.З.	 The Best!

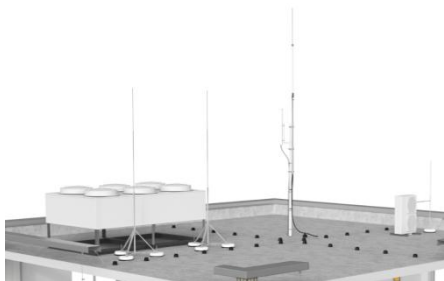


Що залишилося за рамками цієї доповіді

SPD гальванічних ліній на межах LPZ



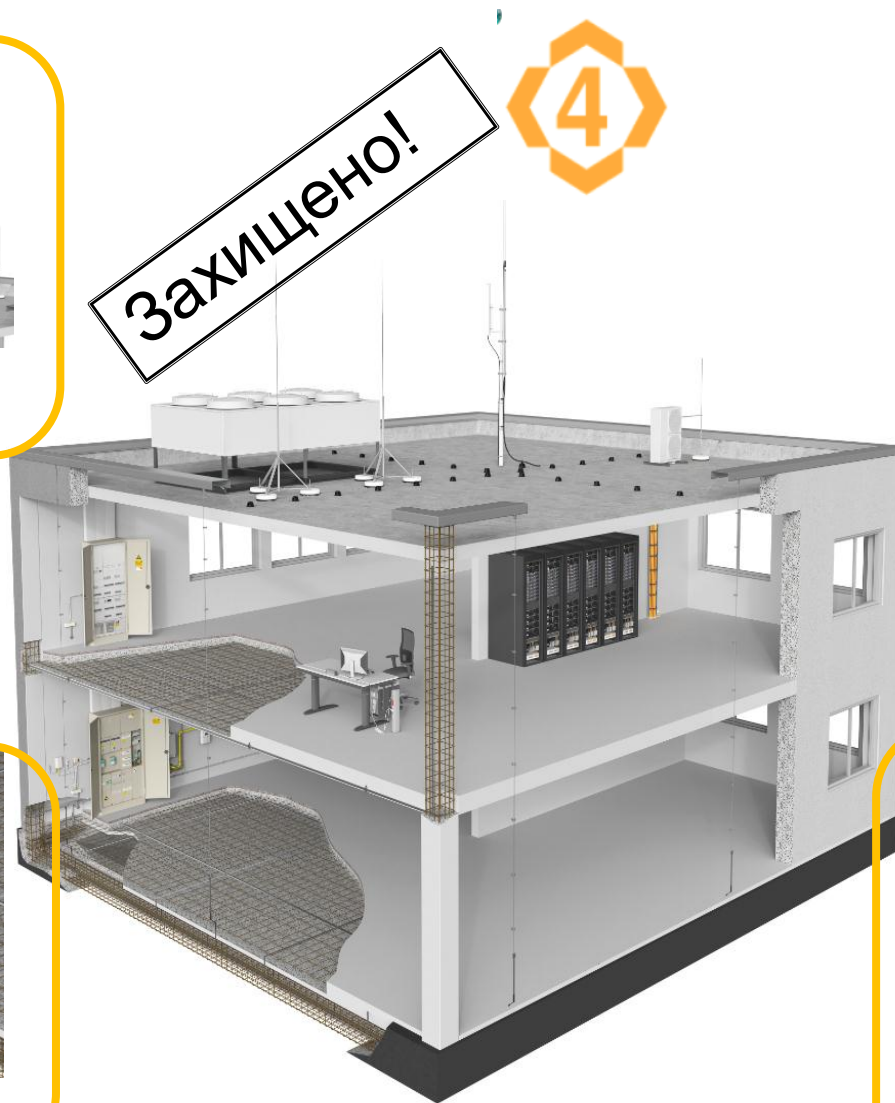
Система захисту за блискавки, завершена (LPS)



1. Система перехоплення



2. Уземлення

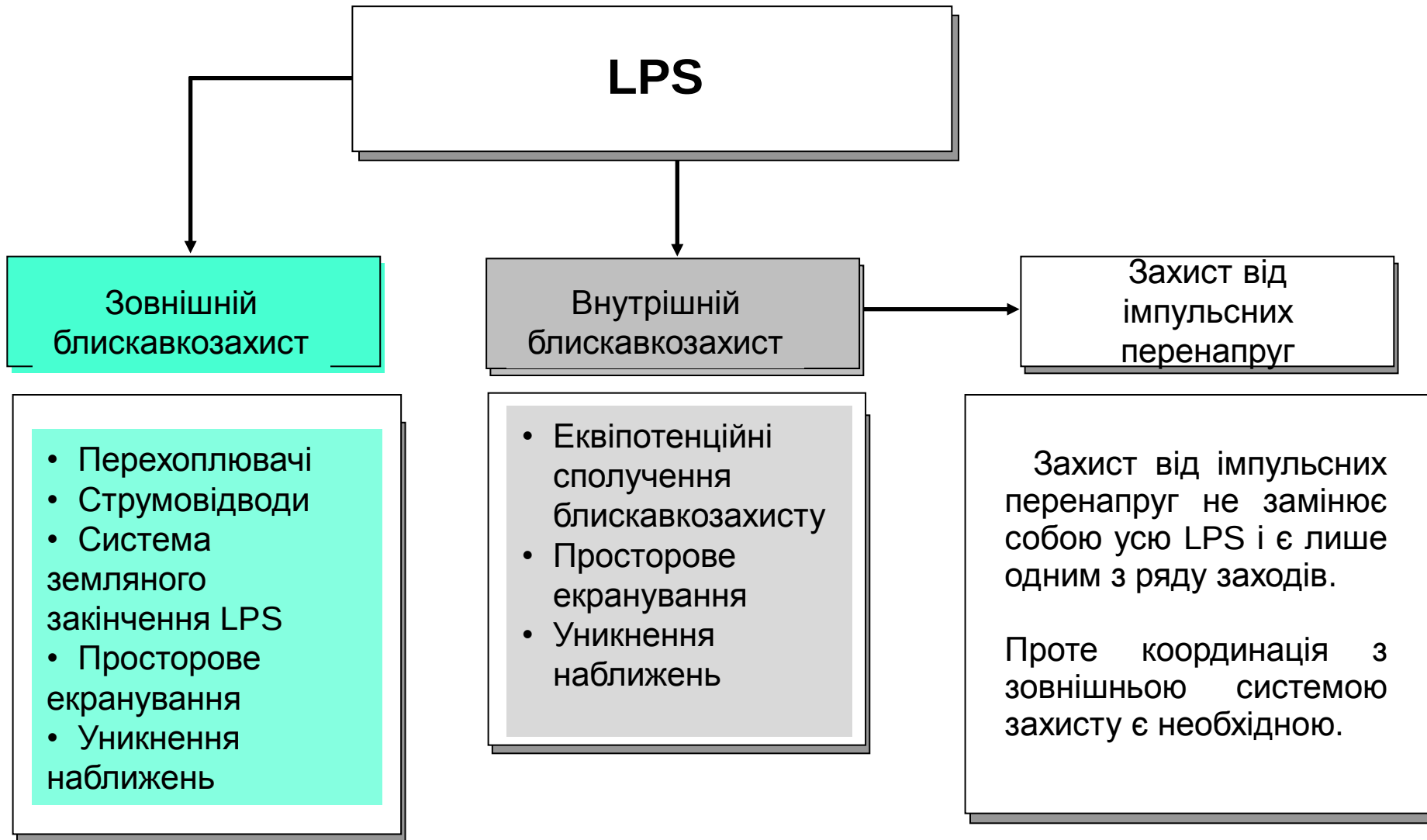


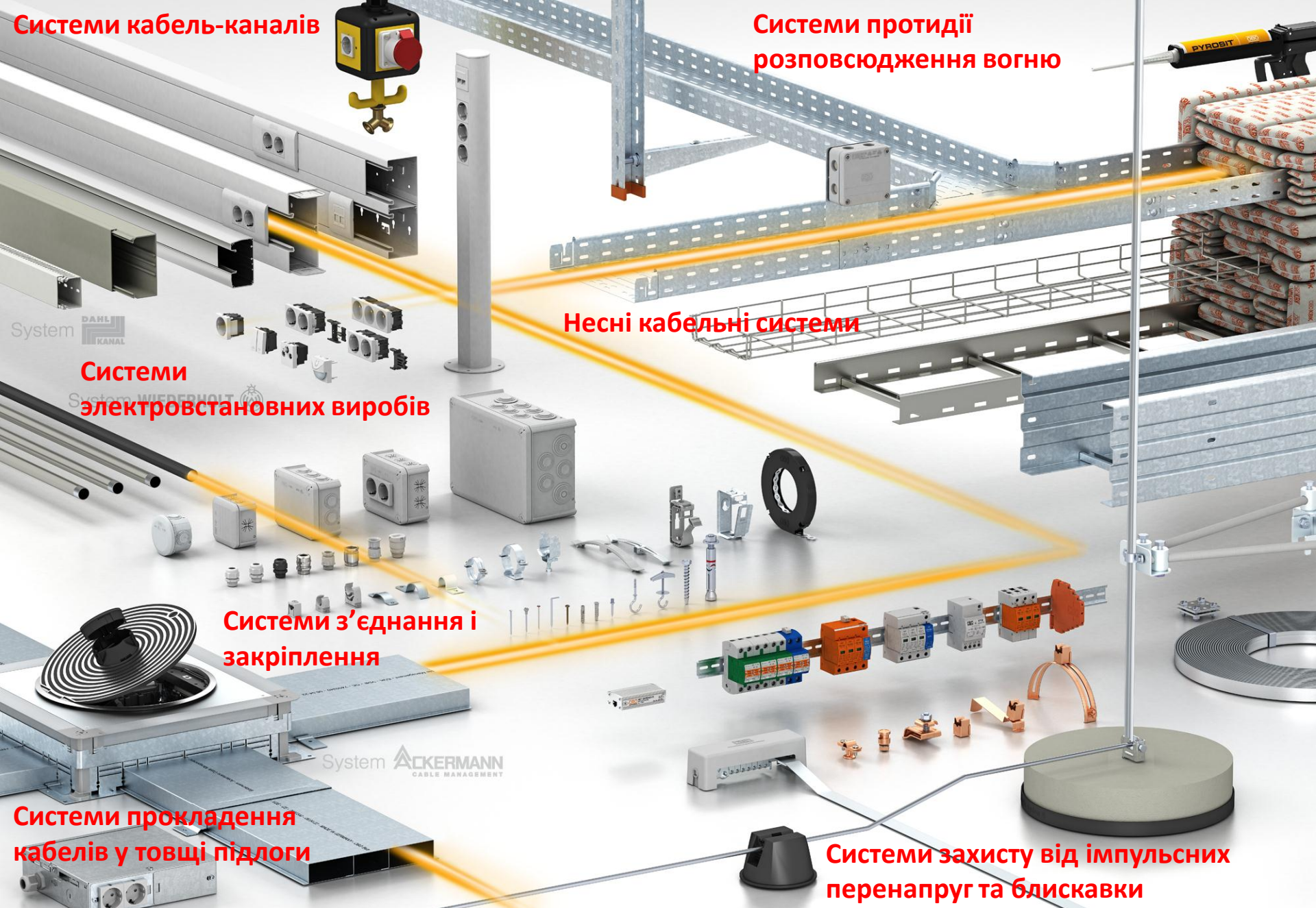
3. Еквіпотенційні сполучення



4. Захист за імпульсів

Взаємозв'язок частин у LPS





Системи кабель-каналів

**Системи протидії
розповсюдження вогню**

Несні кабельні системи

**Системи
електровстановчих виробів**

**Системи з'єднання і
закріплення**

**Системи прокладення
кабелів у товщі підлоги**

**Системи захисту від імпульсних
перенапруг та блискавки**

Системні рішення від OBO Bettermann враховують вимоги з EMC

**Міжнародний форум
«Навколо кабелю. Навколо ІР»**

Київ, 14 квітня 2016 р.

Дякуємо за увагу.

**Бажаємо успішної та безвідмовної роботи
ваших систем.**