



Защита от вторичных воздействий молнии

Зонная концепция молниезащиты

Концепция защиты от вторичных воздействий молнии

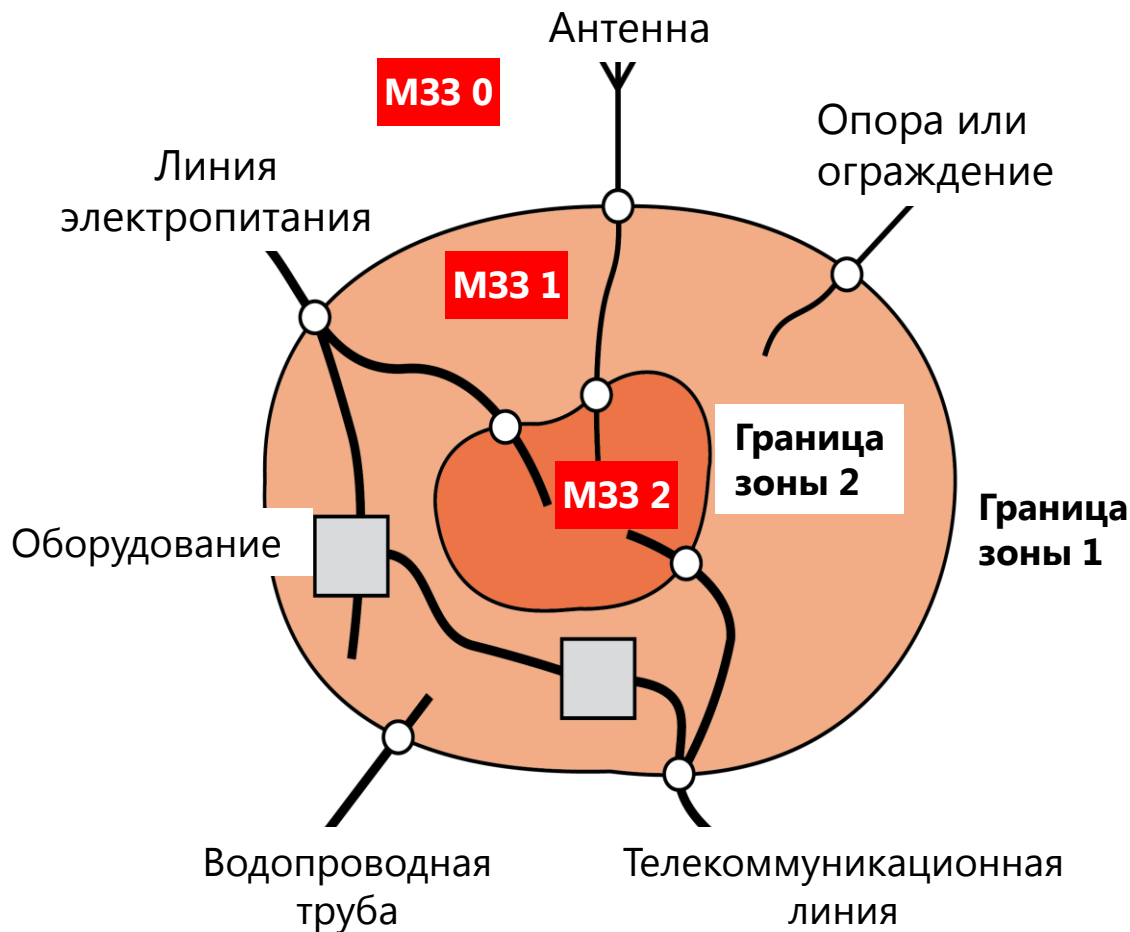
Разделение объекта на зоны



Молниезащитная зона

(МЗЗ) – это пространство, в котором допускаются определенные параметры электромагнитного поля, вызванного ударом молнии.

Примечание: границы молниезащитных зон не обязательно являются физическими границами (напр., стенами, полами или перекрытиями)



Стандарт: МЭК 62305-4: 2011-10, глава 4 рис. 1

Концепция защиты от вторичных воздействий молнии

Характеристика молниезащитных зон



Внешние зоны:

M33 0 Зона, подверженная воздействию электромагнитного поля, вызванного разрядом молнии. Системы, установленные внутри зоны 0, могут быть подвержены воздействию **полного** или **частичных токов молнии**.

M33 0 подразделяется на зоны:

M33 0_A Зона, в которой возможны прямые удары молнии и воздействия электромагнитных полей с максимальными параметрами. Системы, установленные внутри зоны 0_A, могут подвергаться воздействию **полного тока молнии**.

M33 0_B Зона, в которой обеспечена защита от прямых ударов молнии, но электромагнитное поле не ослаблено и также имеет максимальные параметры. Системы, установленные внутри зоны 0_B, могут подвергаться воздействию **частичных токов молнии**.

Стандарт: п. 4.2 МЭК 62305-4: 2011-10 (п. 4.2 СО-153-34.21.122-2003)

Концепция защиты от вторичных воздействий молнии

Характеристика молниезащитных зон



Внутренние зоны (в которых обеспечена защита от прямых ударов молнии):

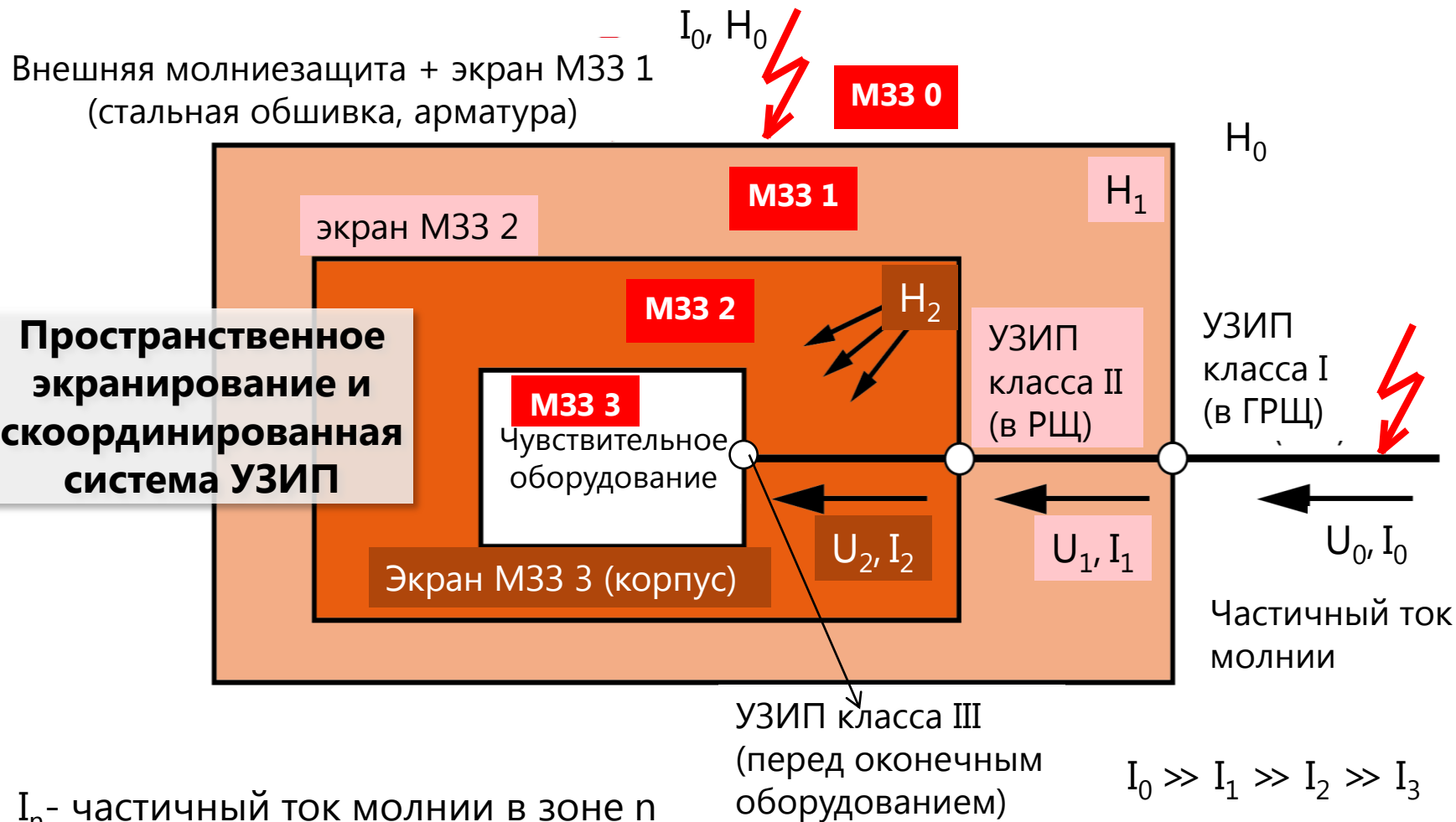
M33 1 Зона, в которой импульсные токи ограничиваются за счет распределения тока, **изолированной прокладки коммуникаций** и/или **применения Устройств Защиты от Импульсных Перенапряжений (УЗИП)** на границах зон. Электромагнитное поле в этой зоне может быть ослаблено экранированием.

M33 2...n Зоны, в которых происходит дальнейшее ограничение импульсных токов за счет распределения тока, изолированной прокладки коммуникаций и/или применения **дополнительных УЗИП** на границах зон. Дальнейшее ослабление электромагнитного поля в этих зонах может достигаться **дополнительным экранированием**.

Стандарт: п. 4.2 МЭК 62305-4: 2011-10 (п. 4.2 СО-153-34.21.122-2003)

Концепция защиты от вторичных воздействий молнии

Меры защиты от вторичных воздействий



I_n – частичный ток молнии в зоне n

U_n – напряжение, вызванное частичным током в зоне n

H_n – магнитное поле, созданное током молнии в зоне n

$$I_0 \gg I_1 \gg I_2 \gg I_3$$

$$U_0 \gg U_1 \gg U_2 \gg U_3$$

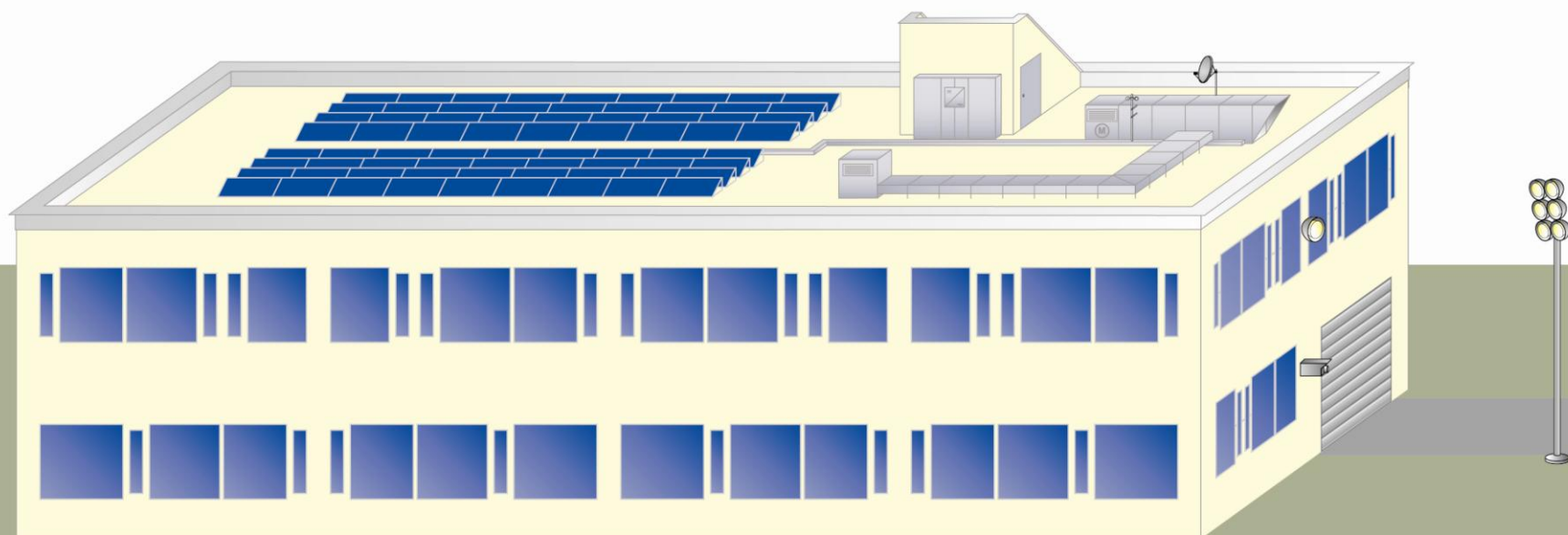
$$H_0 \gg H_1 \gg H_2 \gg H_3$$

Зонная концепция молниезащиты

Практическое применение



M33 0



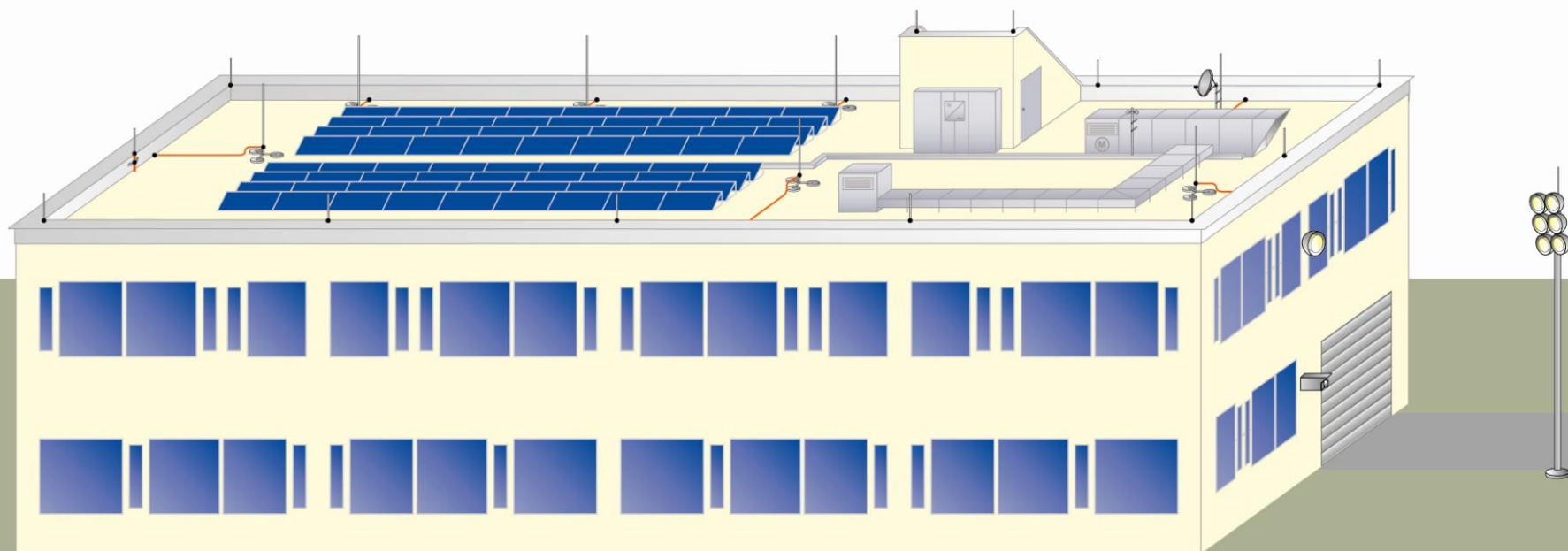
M33 - МолниеЗащитная Зона

Зонная концепция молниезащиты

Установка внешней системы молниезащиты



M33 0



— молниеприемники

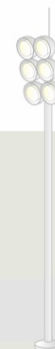
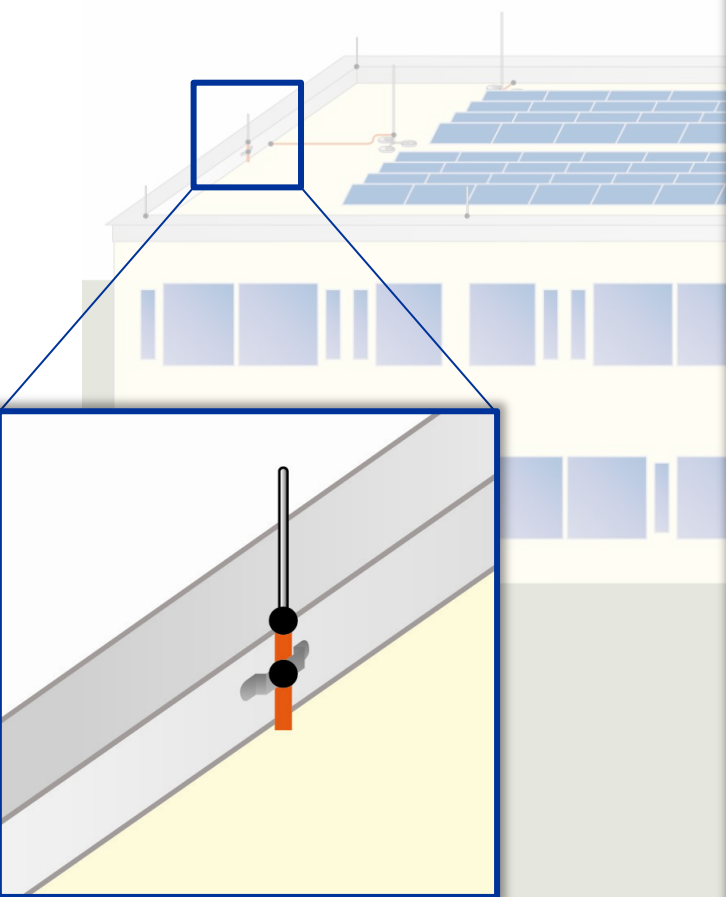
Зонная концепция молниезащиты

Внешняя молниезащита: стержневые молниеприемники



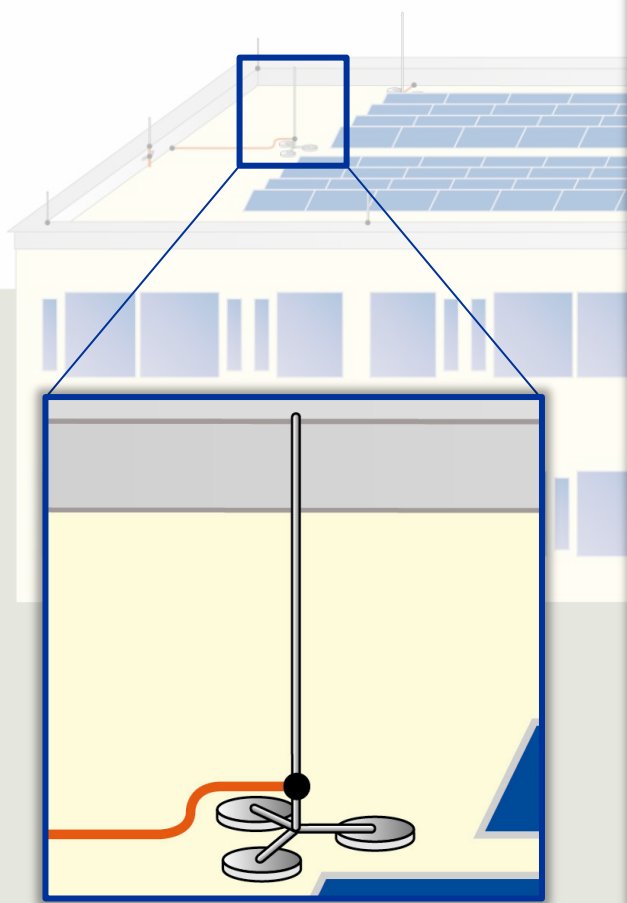
МЗЗ 0

Стержневые молниеприемники

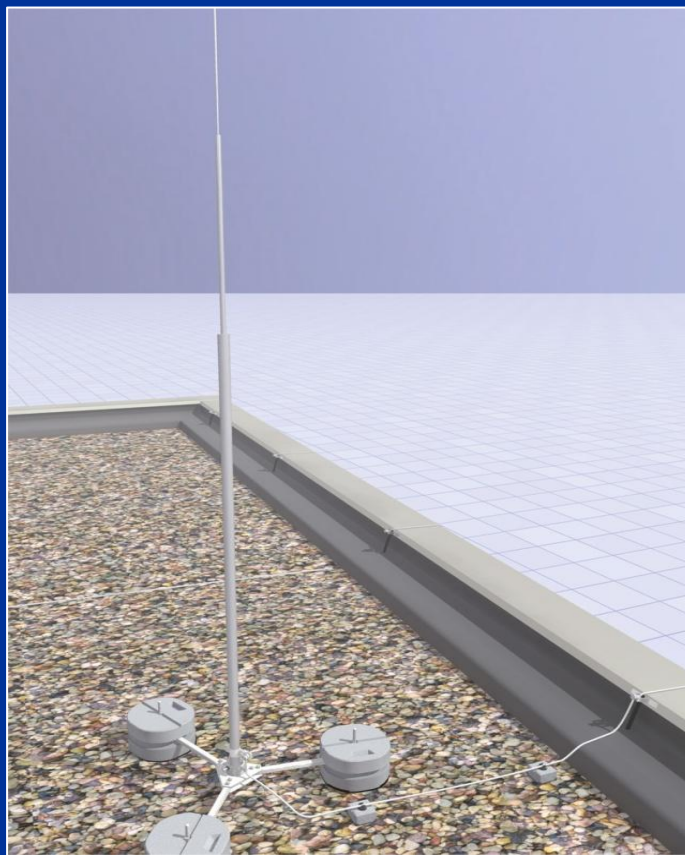


Зонная концепция молниезащиты

Внешняя молниезащита: молниеприемные мачты



Молниеприемные мачты



M33 0



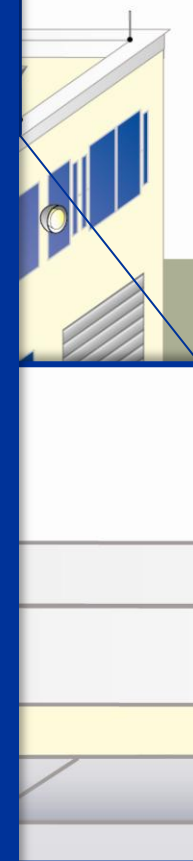
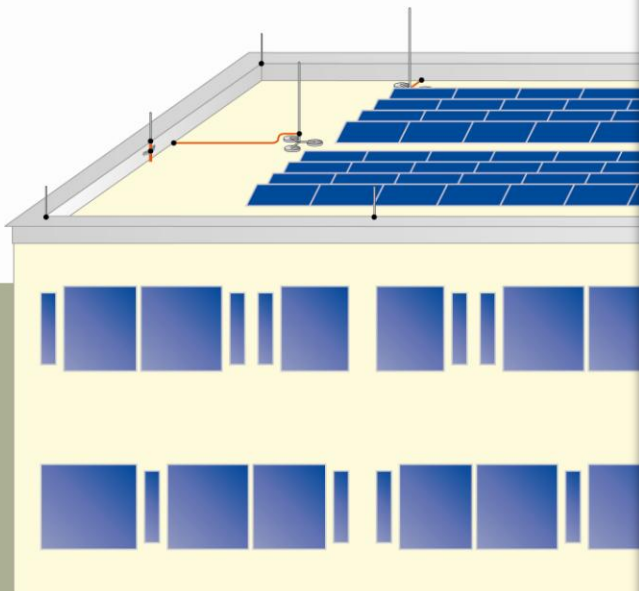
Зонная концепция молниезащиты

Внешняя молниезащита: изолированная молниезащита



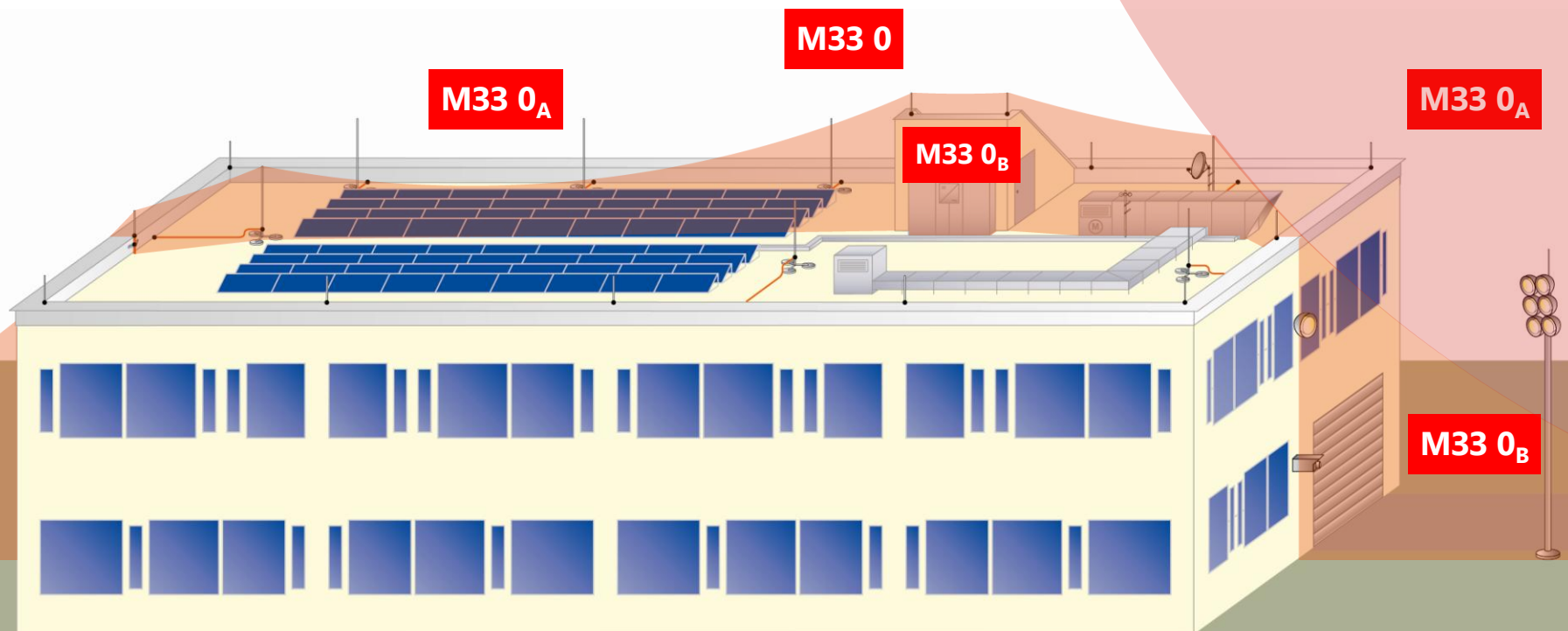
Изолированная молниезащита

M33 0



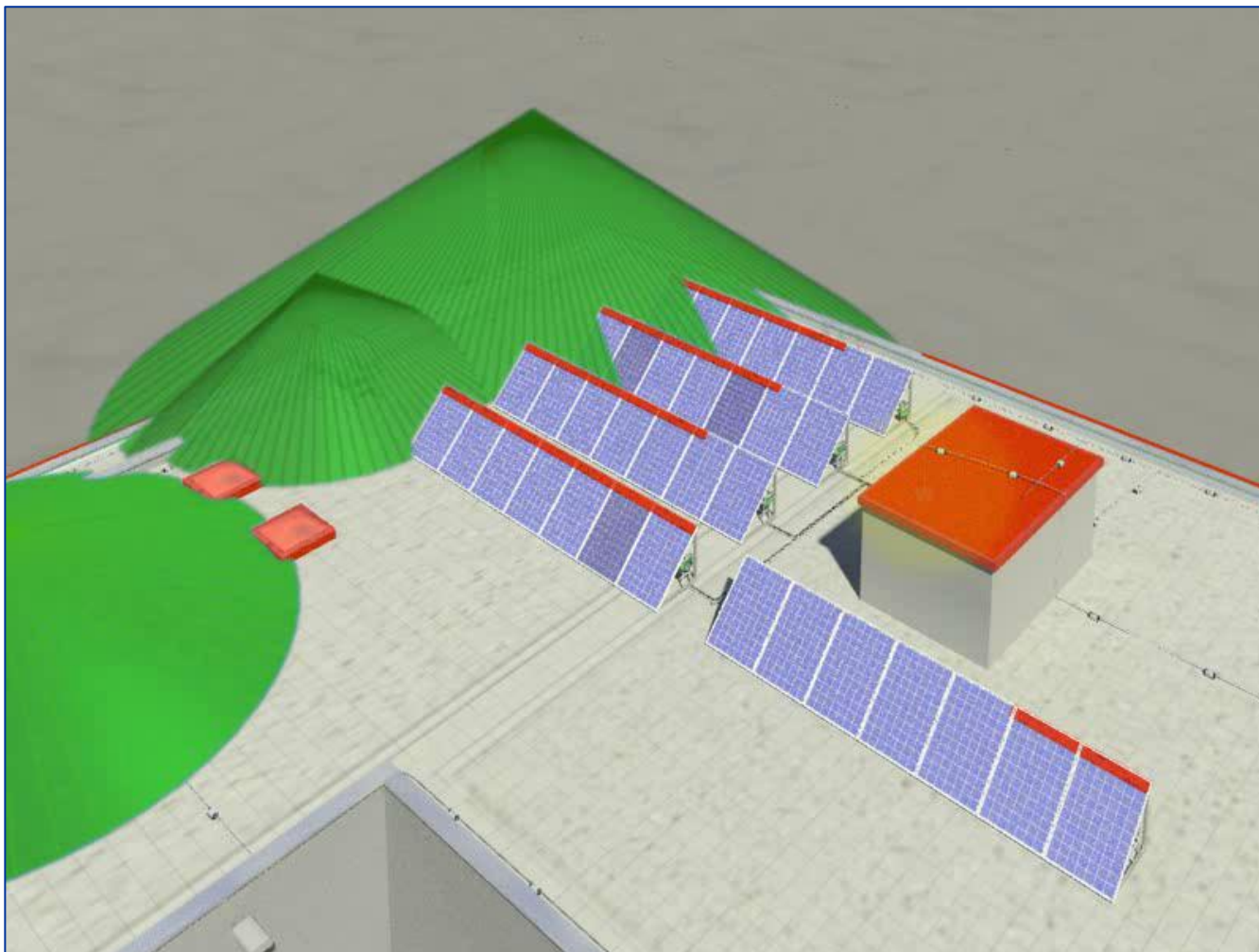
Зонная концепция молниезащиты

Определение границ МЗЗ 0 по методу фиктивной сферы



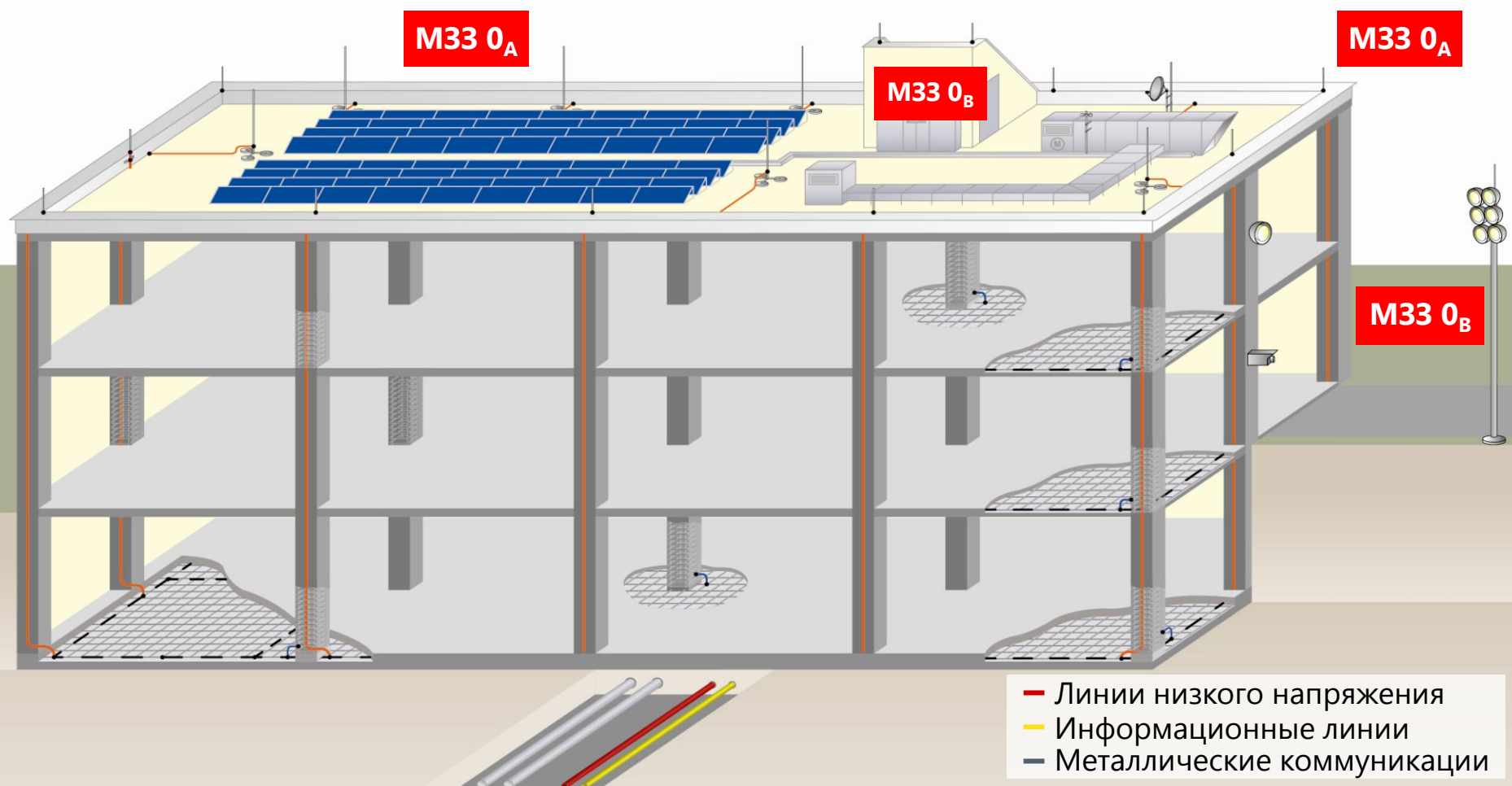
Зонная концепция молниезащиты

Определение границ молниезащитной зоны O_B



Зонная концепция молниезащиты

Установка внешней системы молниезащиты: токоотводы

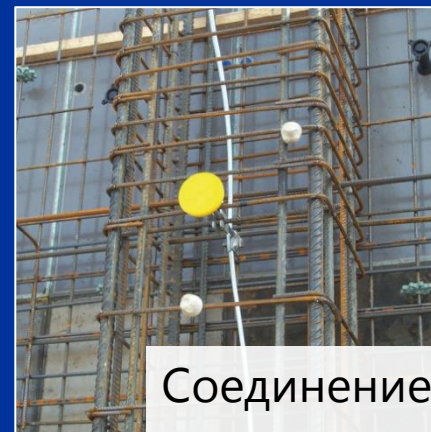
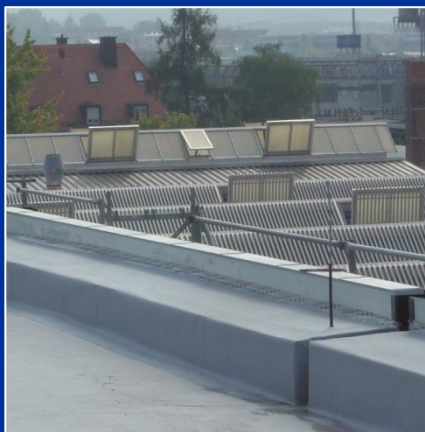
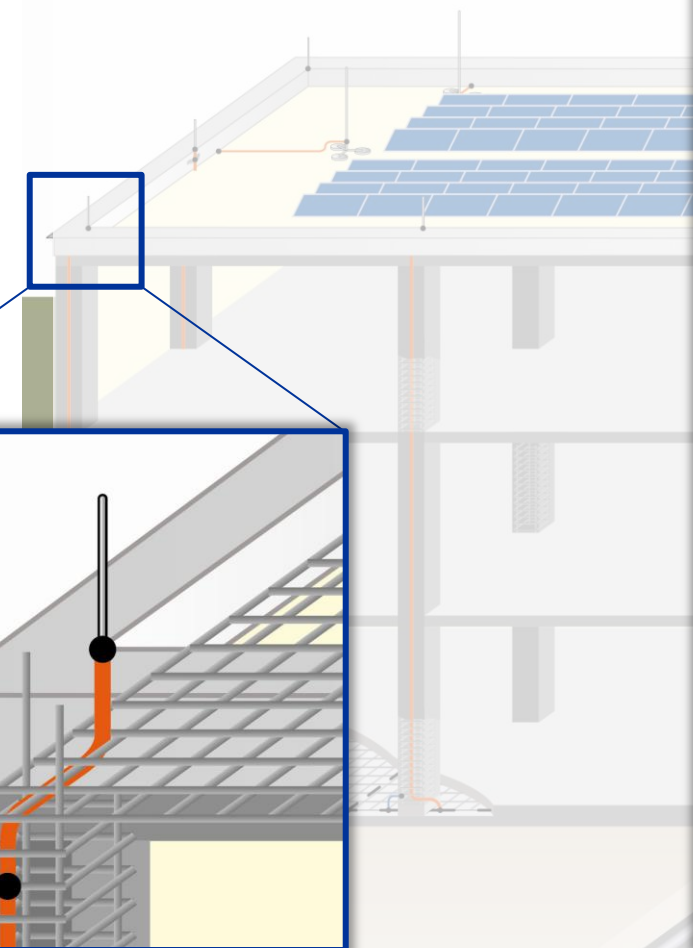


Зонная концепция молниезащиты

Внешняя молниезащита: соединение токоотводов



Токоотводы внутри несущих конструкций

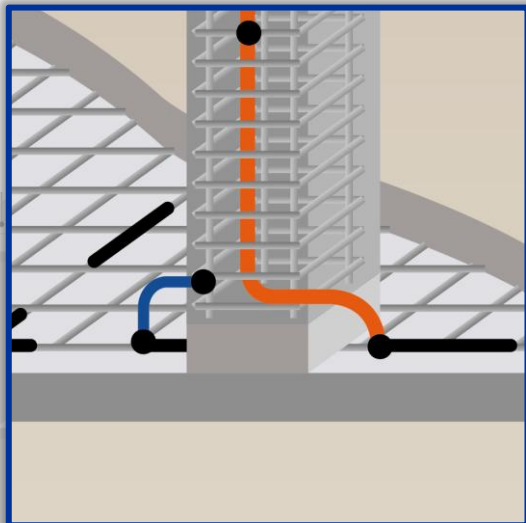


Соединение
токоотводов с
арматурой несущих
конструкций

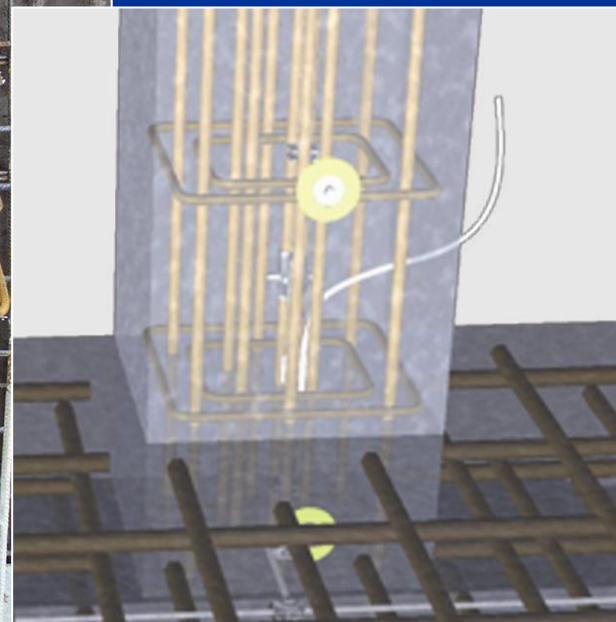
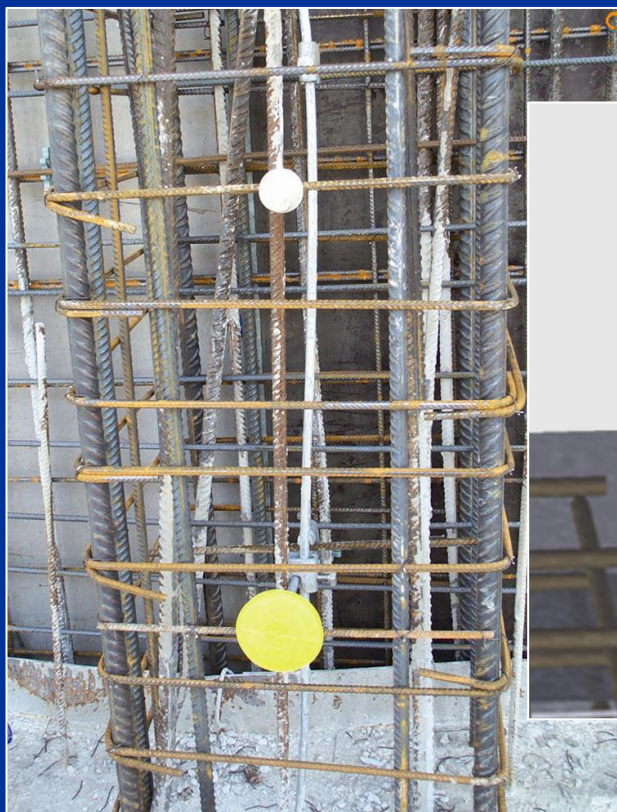


Зонная концепция молниезащиты

Внешняя молниезащита: соединение токоотводов



Соединение токоотводов с фундаментным заземлителем



Зонная концепция молниезащиты

Внешняя молниезащита: фундаментный заземлитель



Фундаментный заземлитель / экран

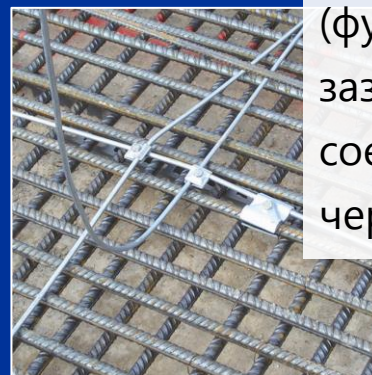
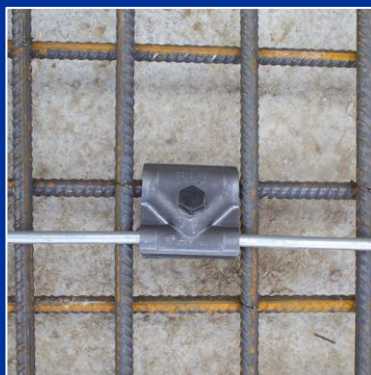


МЭК 62305-4

(экранирование):
соединение арматуры;
шаг ячеек сетки: 5 x 5 м

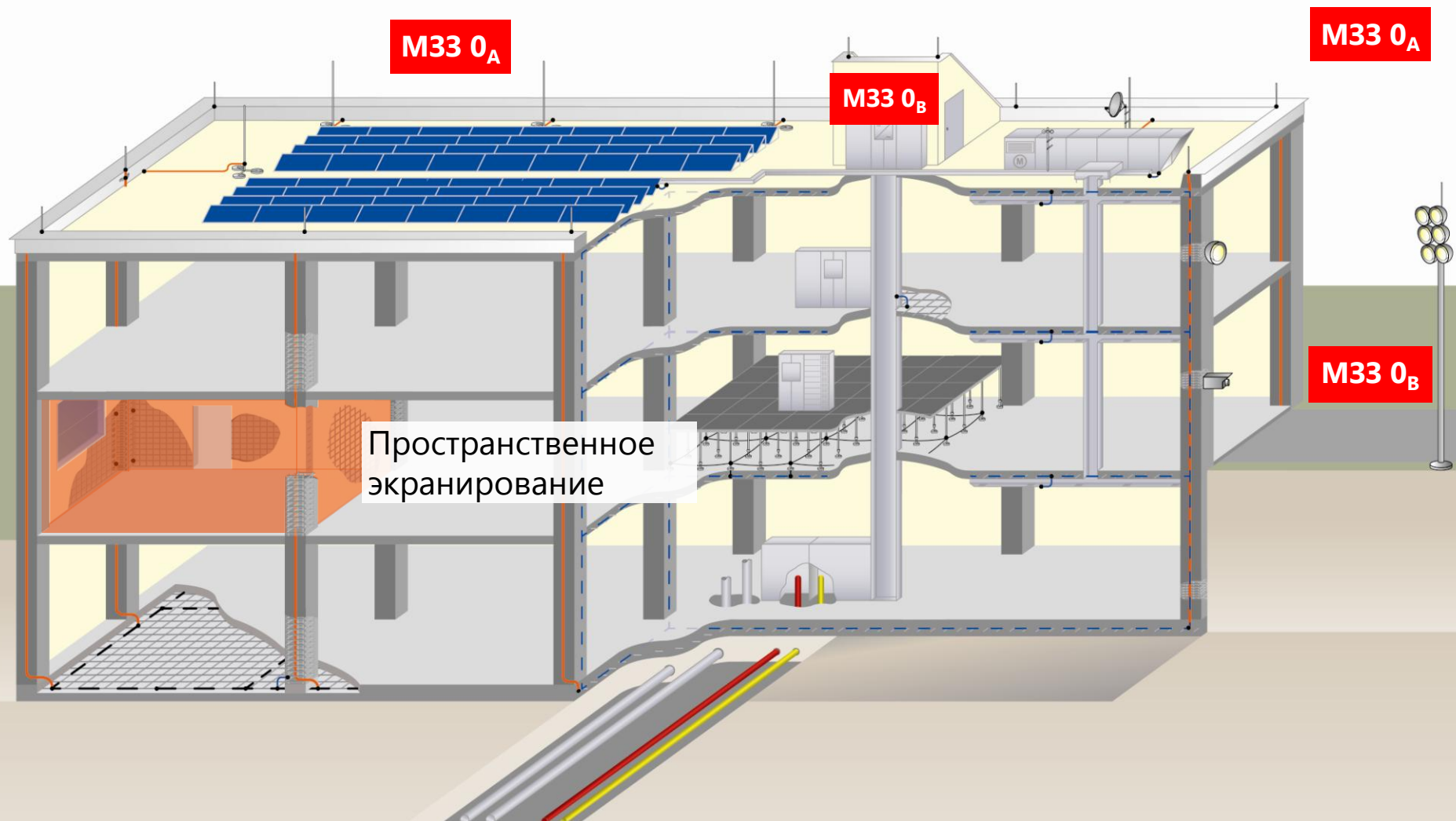
DIN 18014

(фундаментные
заземлители):
соединение с арматурой
через каждые 2 м



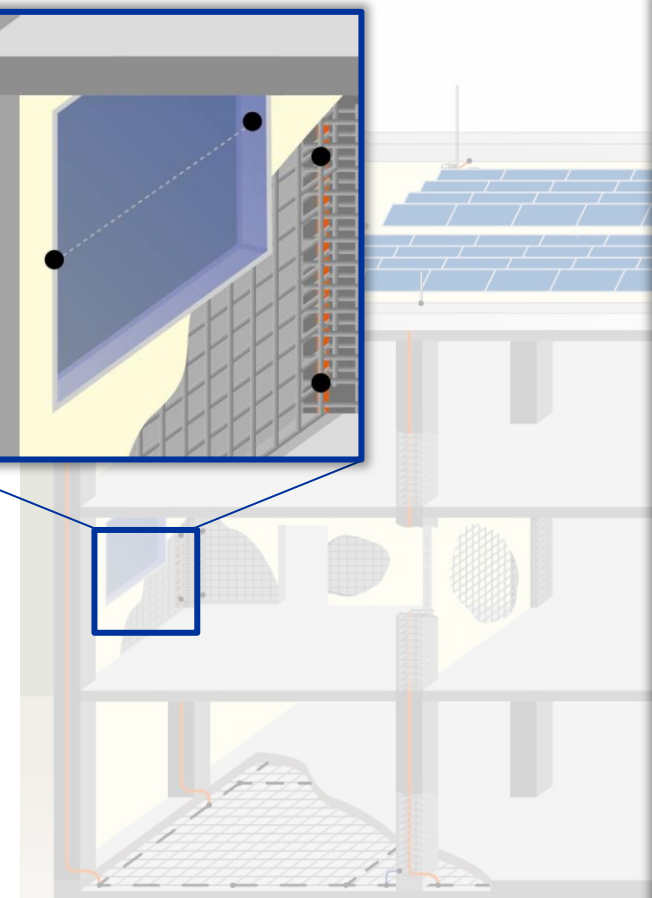
Зонная концепция молниезащиты

Экранирование / уравнивание потенциалов



Зонная концепция молниезащиты

Экранирование / уравнивание потенциалов

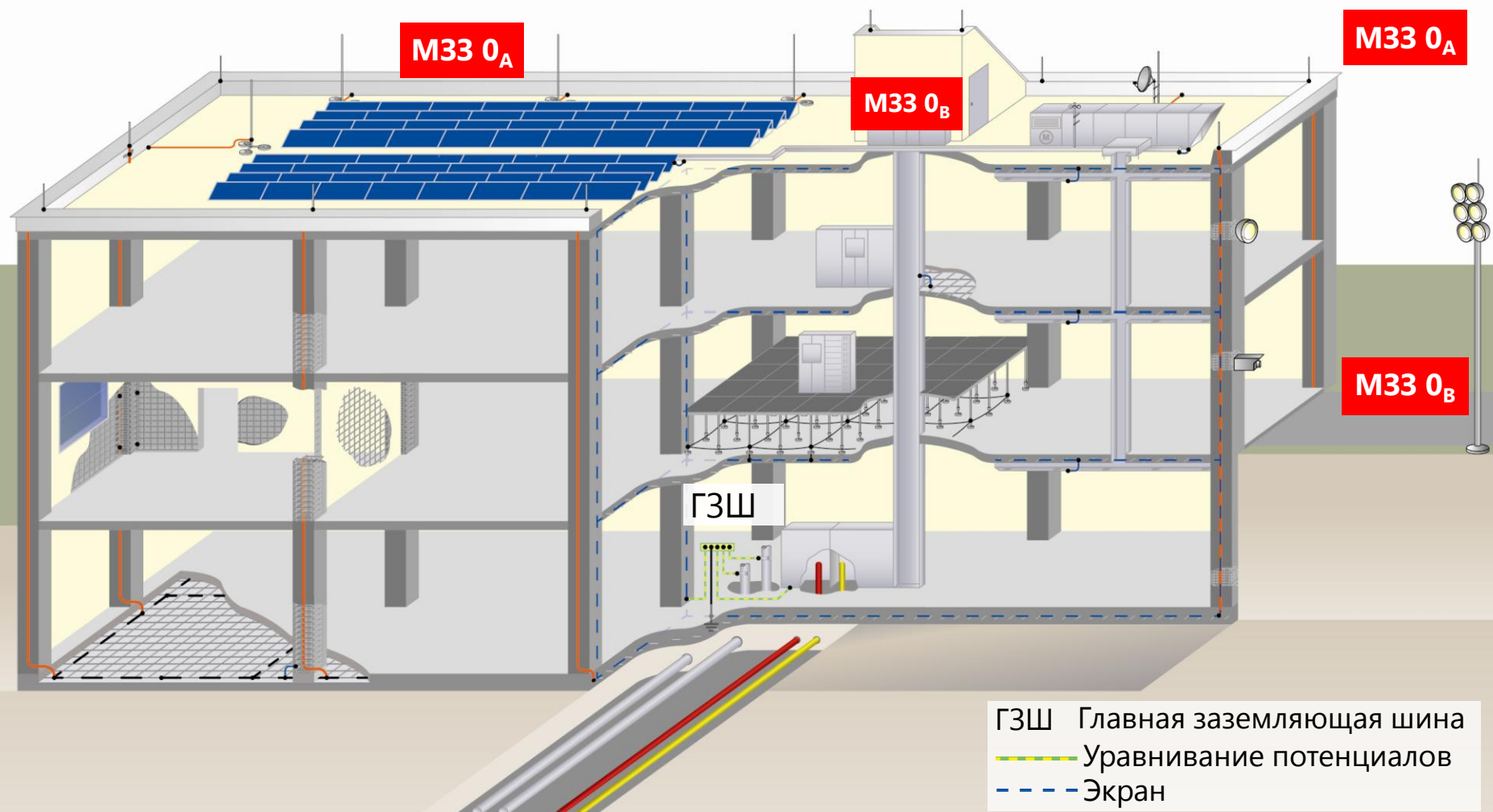


Соединение арматуры / пространственное экранирование



Зонная концепция молниезащиты

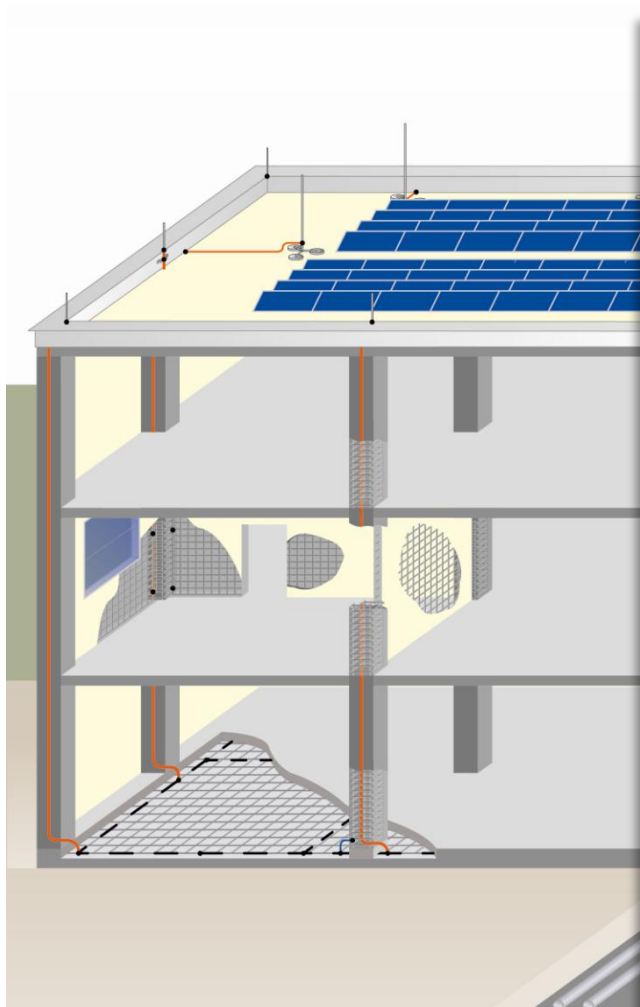
Экранирование / уравнивание потенциалов



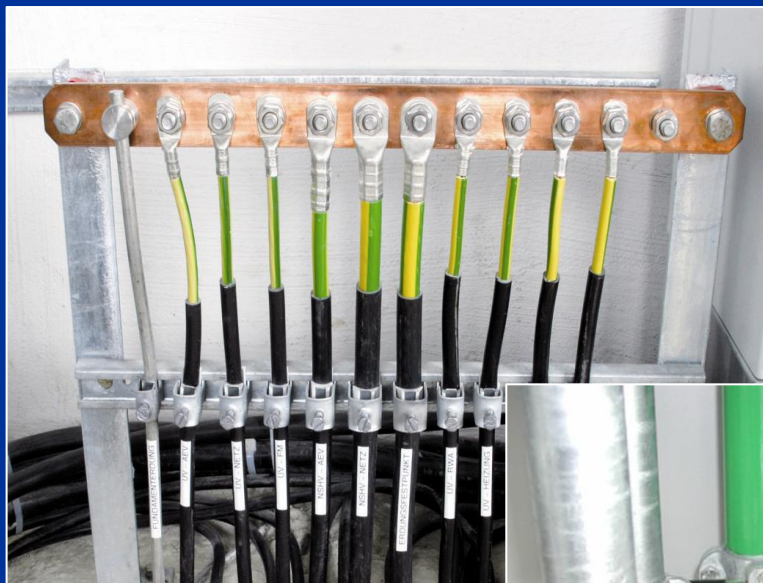
ГЗШ Главная заземляющая шина
— Уравнивание потенциалов
- - - Экран

Зонная концепция молниезащиты

Главная заземляющая шина

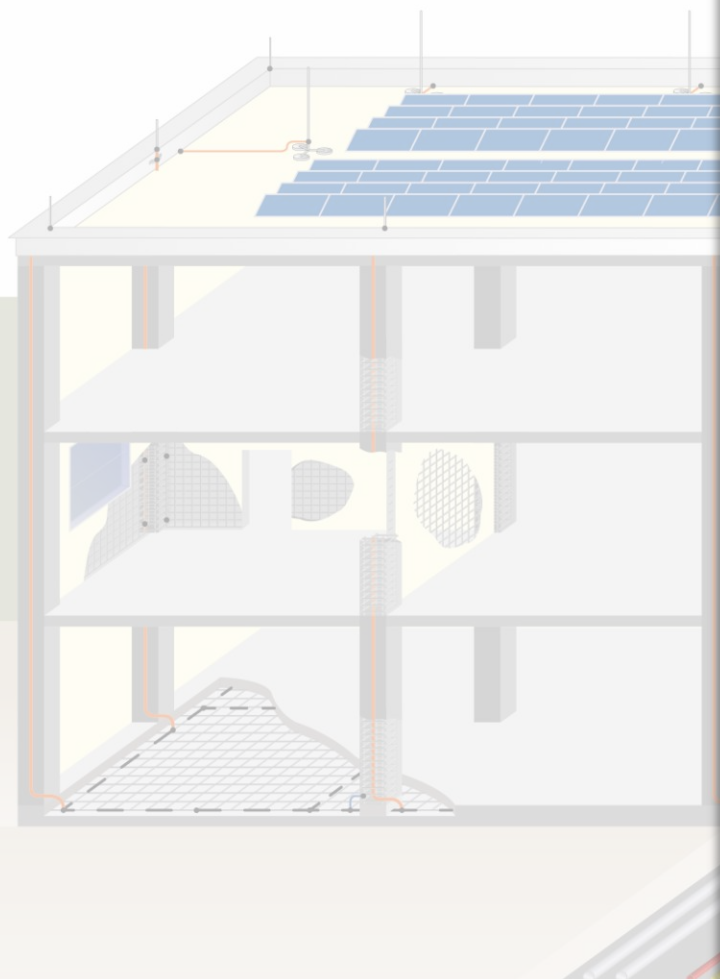


Уравнивание потенциалов металлических коммуникаций

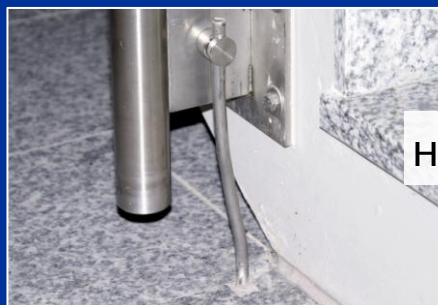


Зонная концепция молниезащиты

Соединение металлических элементов



напр., кабельных лотков



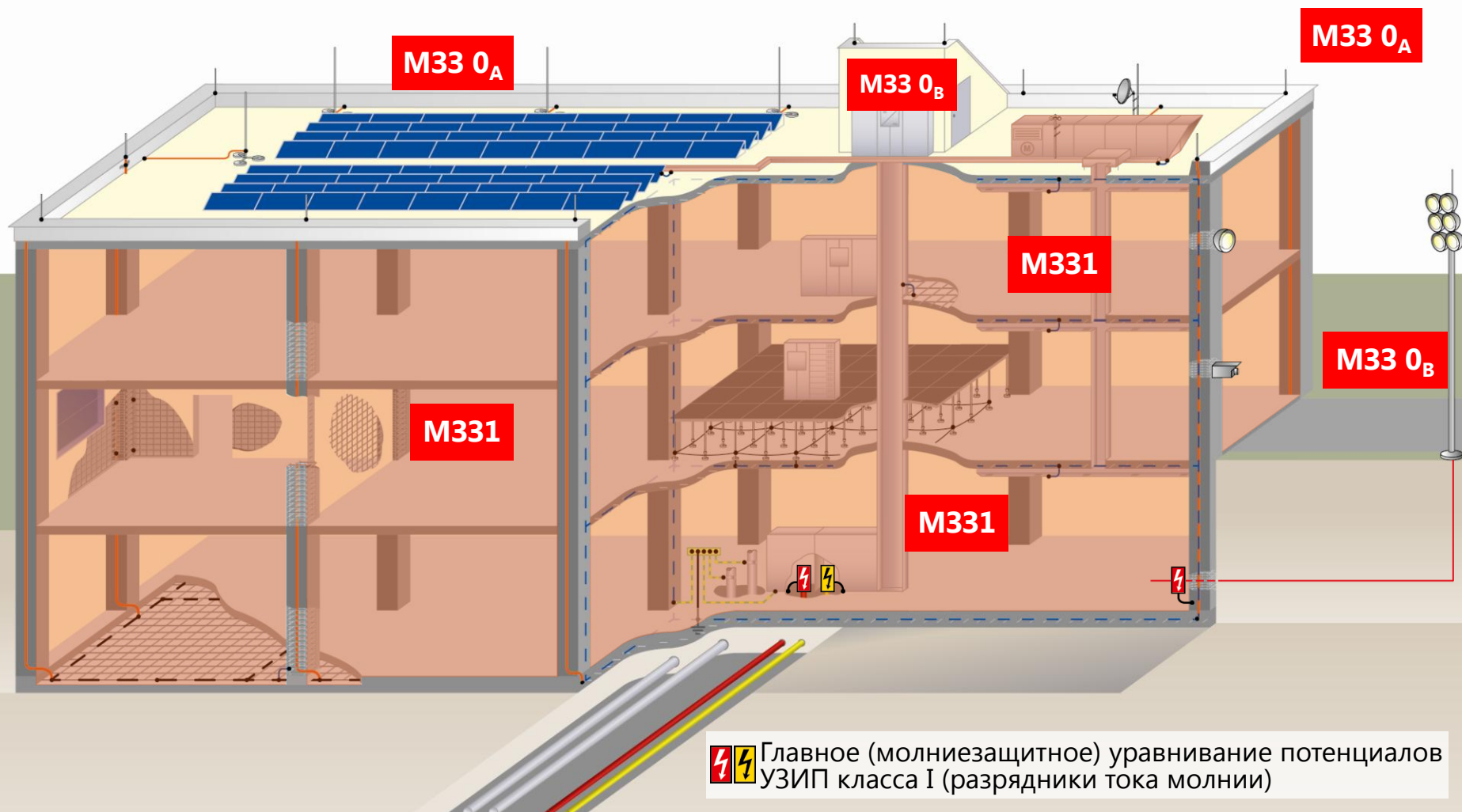
напр., опорных конструкций



напр., направляющих лифтов

Зонная концепция молниезащиты

Граница внешних / внутренних зон



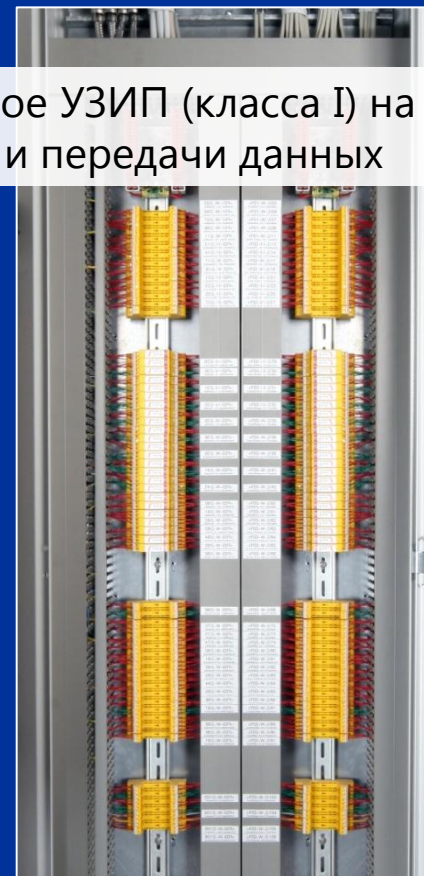
Зонная концепция молниезащиты

Установка комбинированного УЗИП на границе МЗЗ 0_A-2



МЗЗ 0_A – МЗЗ 2

Комбинированное УЗИП (класса I) на вводах электропитания и передачи данных



Зонная концепция молниезащиты

Установка комбинированного УЗИП на границе МЗЗ 0_A-2



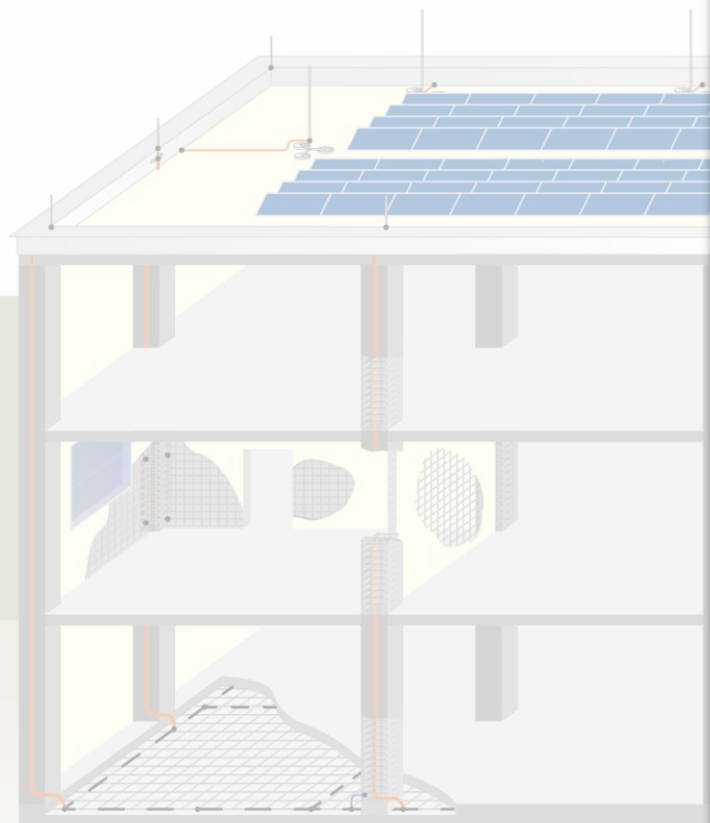
Входящие коммуникации МЗЗ 0_A – МЗЗ 2





Зонная концепция молниезащиты

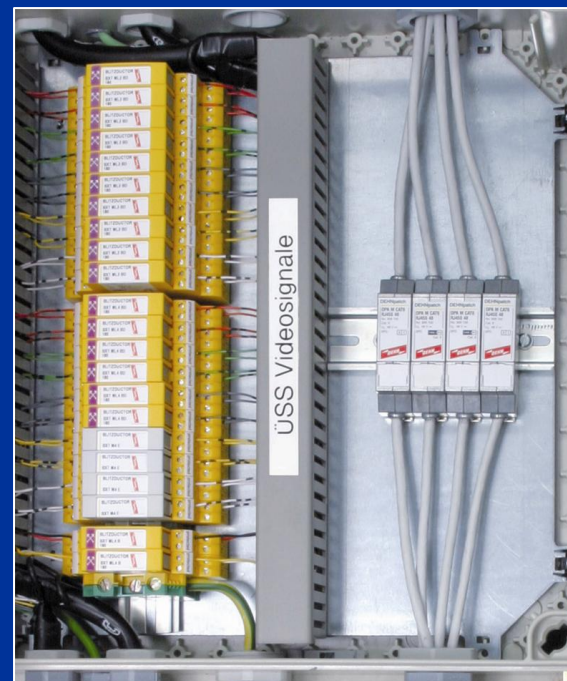
Установка УЗИП класса II на границе МЗЗ 0_в-1



МЗЗ 0_в – МЗЗ 1



УЗИП класса II в цепях системы видеонаблюдения



Зонная концепция молниезащиты

Установка УЗИП класса II на границе МЗЗ 0_B-1



МЗЗ 0_B – МЗЗ 1

УЗИП класса II в цепи электропитания светильника



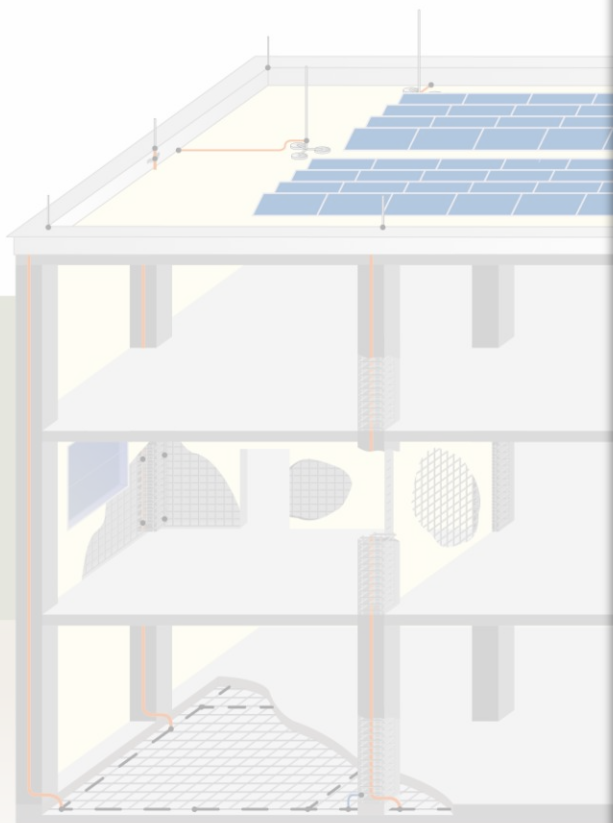
Зонная концепция молниезащиты

Установка УЗИП класса II на границе МЗЗ 0_B-1



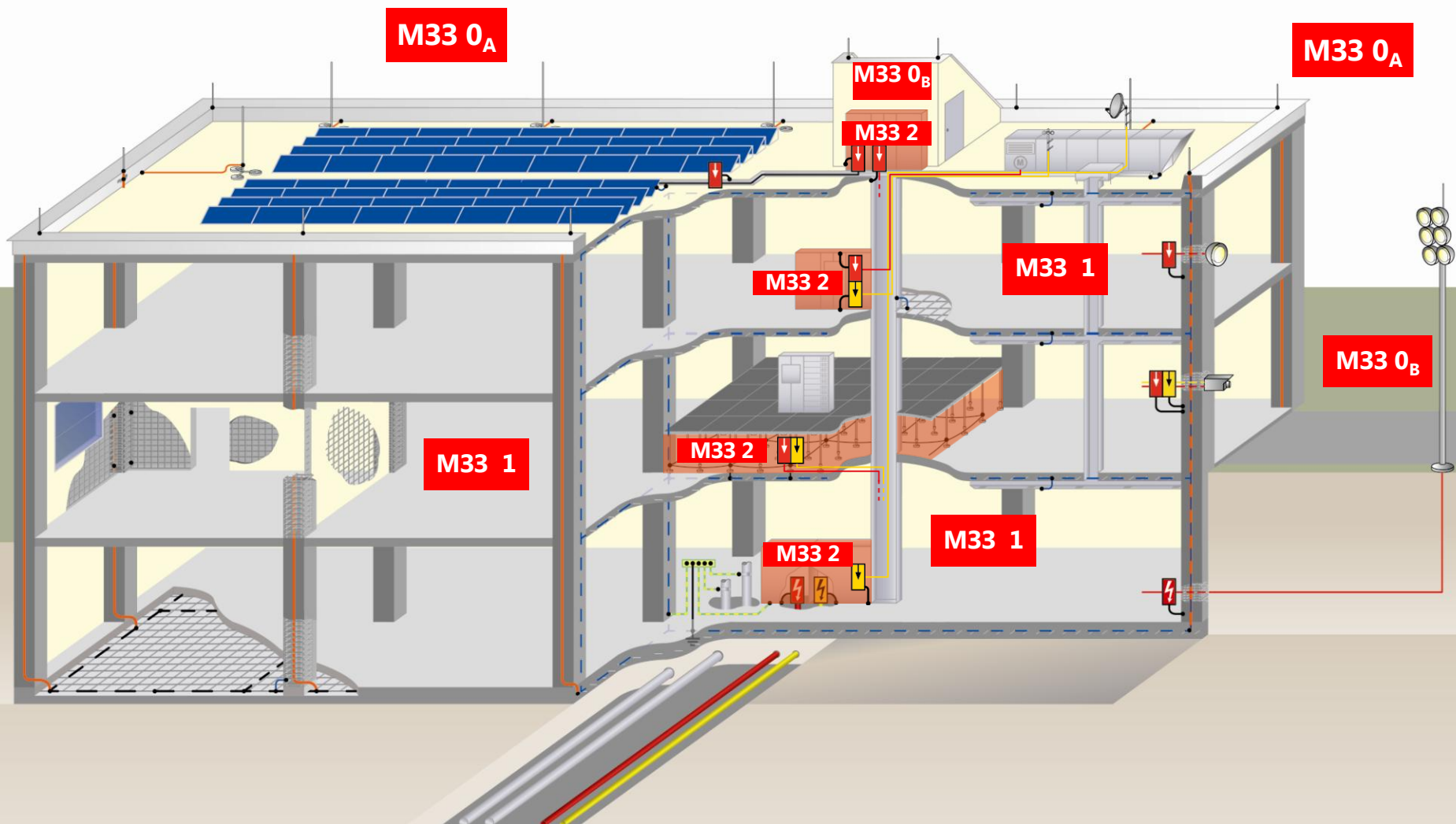
Цепь постоянного тока МЗЗ 0_B – МЗЗ 1

УЗИП класса II



Зонная концепция молниезащиты

Последующие внутренние зоны



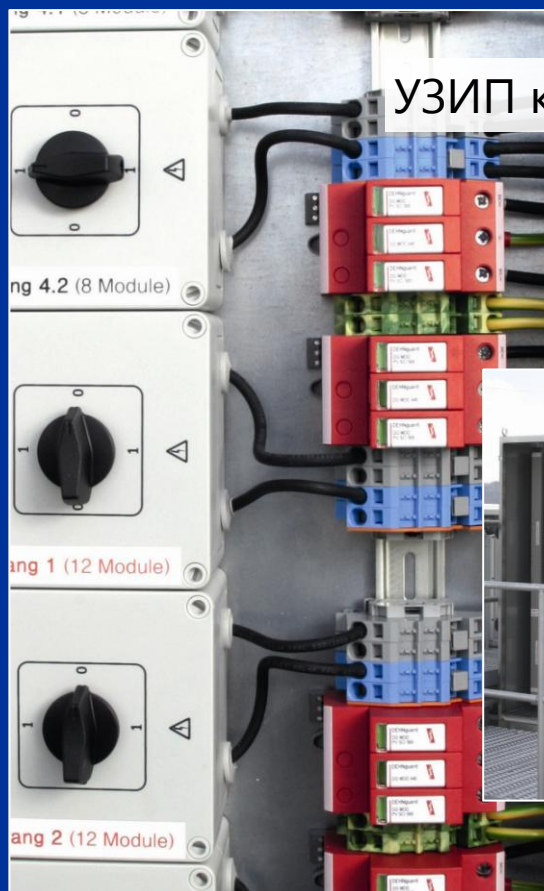
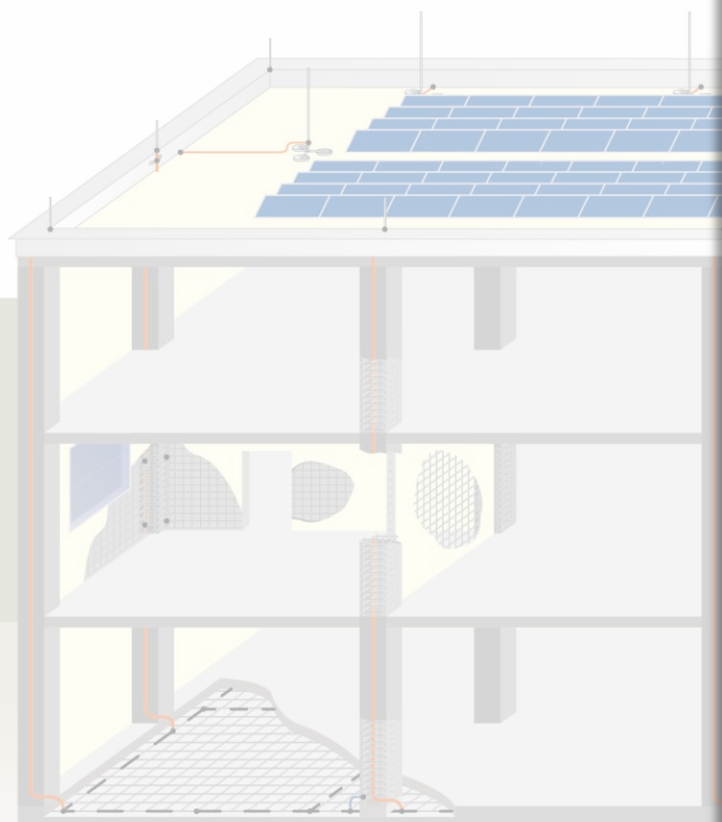
Зонная концепция молниезащиты

Установка УЗИП класса II на границе МЗЗ 1-2



Инвертор МЗЗ 1 – МЗЗ 2

УЗИП класса II



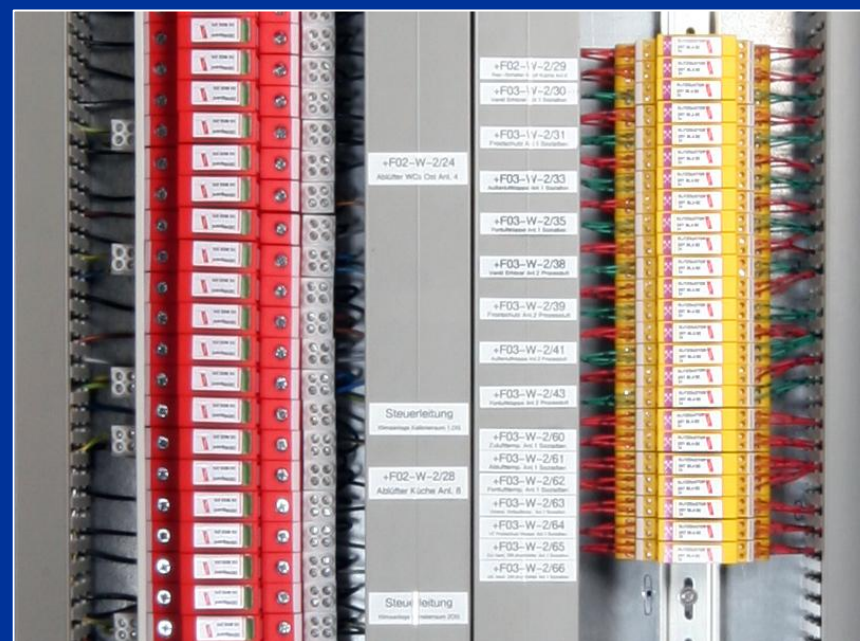
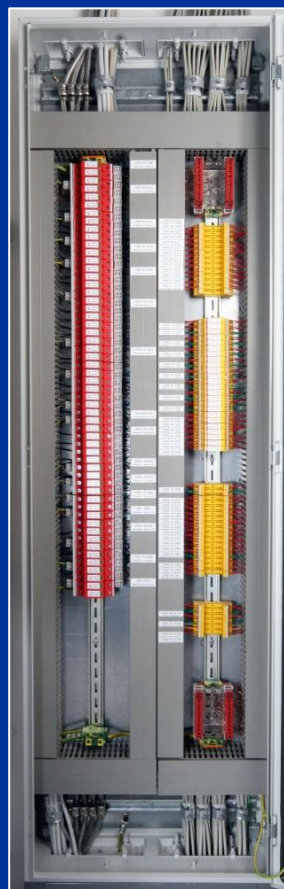
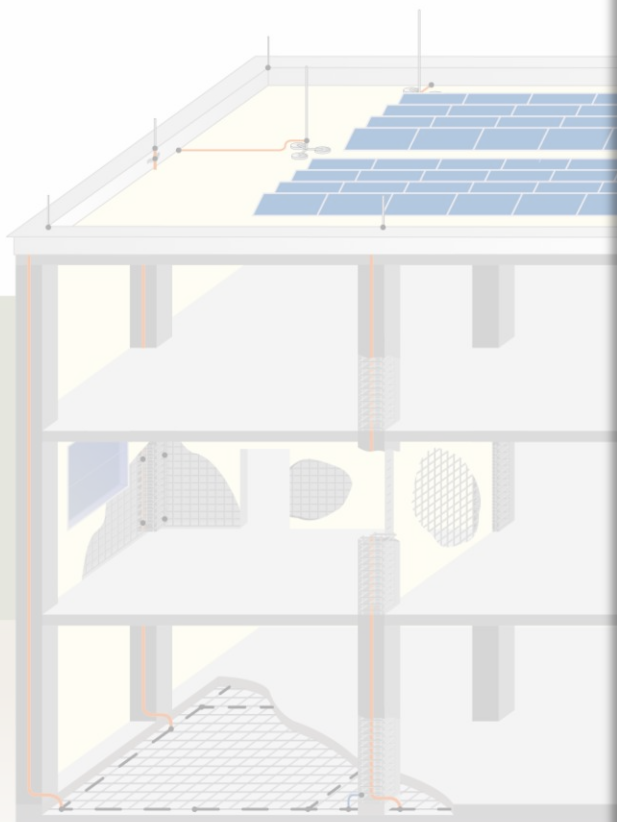
Зонная концепция молниезащиты

Установка УЗИП класса II на границе МЗЗ 1-2



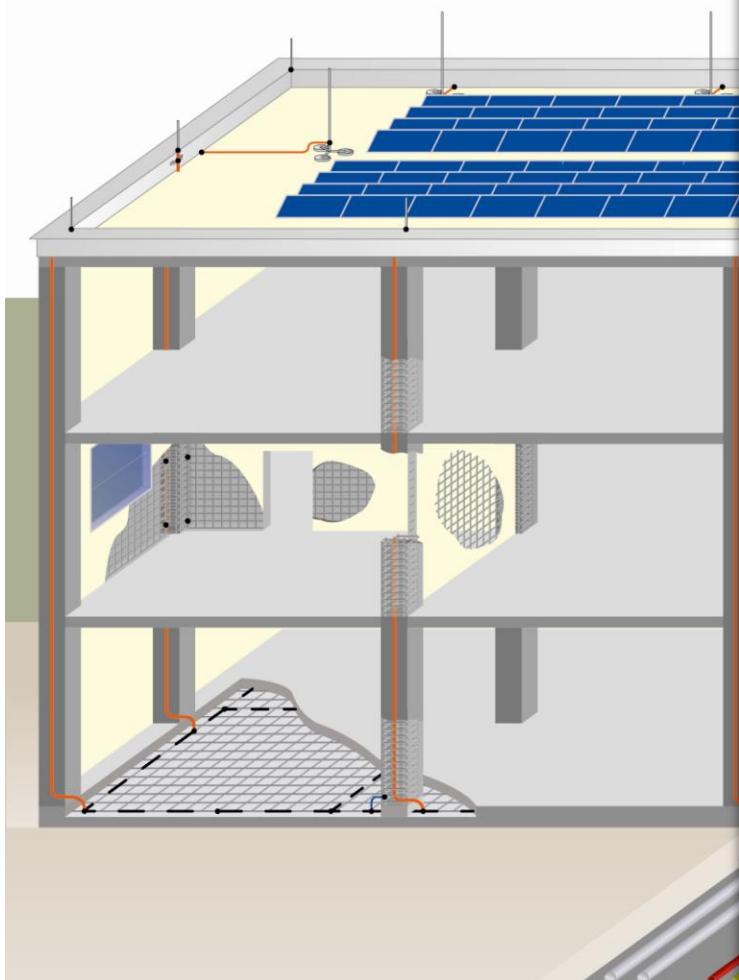
Цепи электропитания / управления
электродвигателя МЗЗ 1 – МЗЗ 2

УЗИП класса II



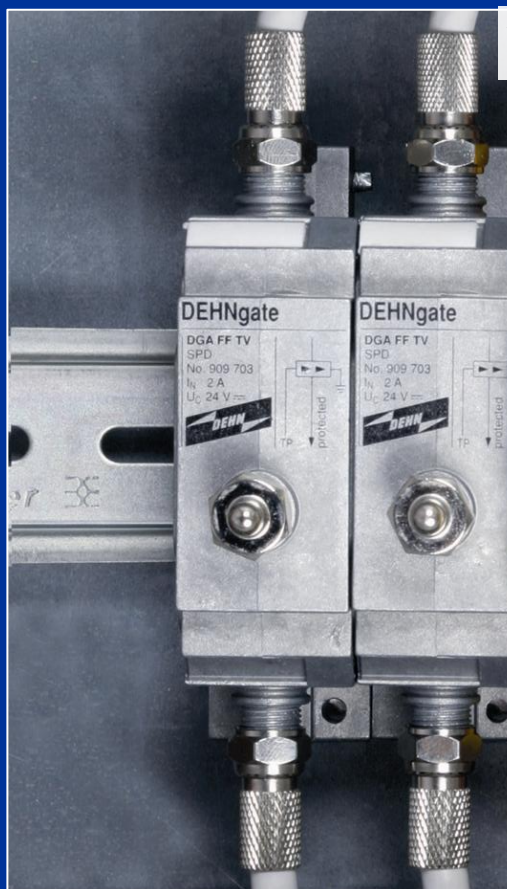
Зонная концепция молниезащиты

Установка УЗИП класса II на границе МЗЗ 1-2



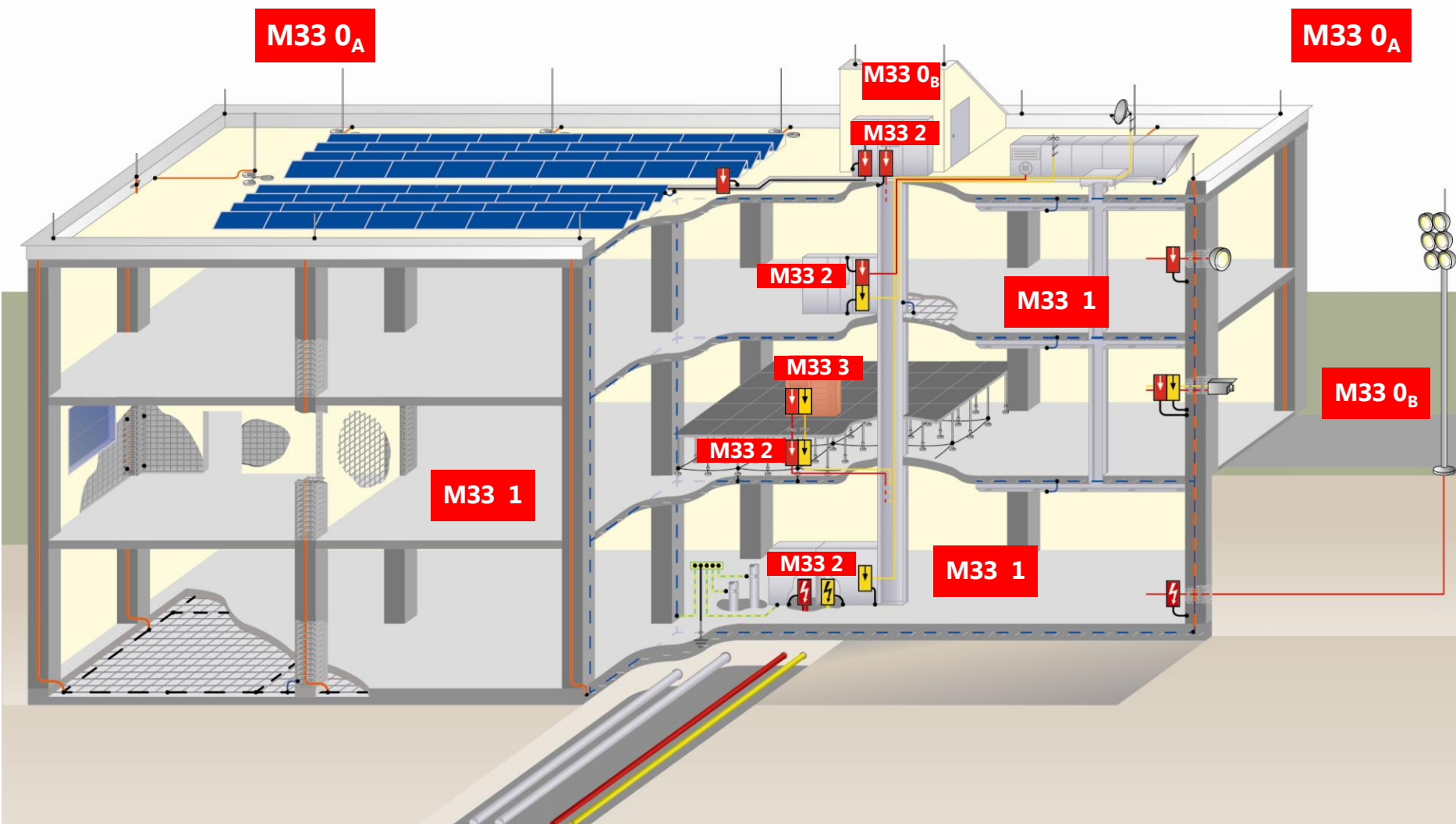
Коаксиальные кабели МЗЗ 1 – МЗЗ 2

УЗИП класса II



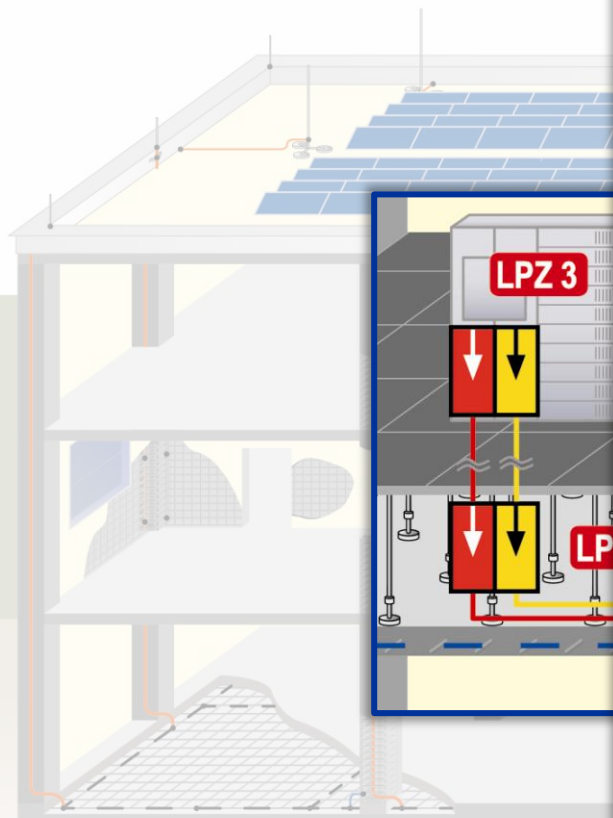
Зонная концепция молниезащиты

Последующие внутренние зоны



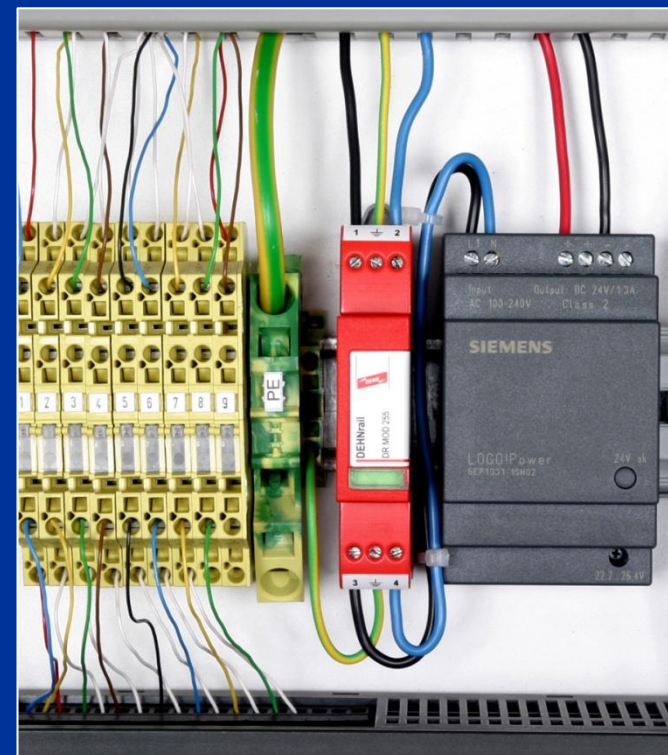
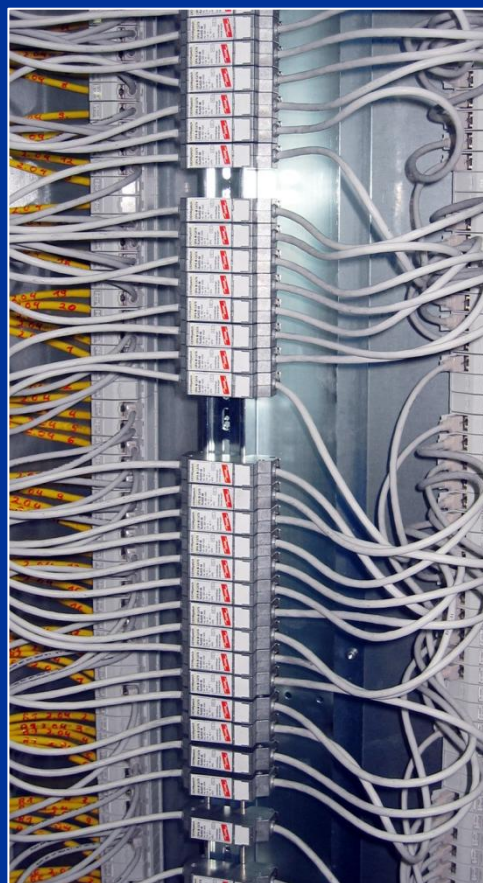
Зонная концепция молниезащиты

Установка УЗИП класса III на границе МЗЗ 2-3



Чувствительное оборудование МЗЗ 2 – МЗЗ 3

УЗИП класса III



Зонная концепция молниезащиты

Выводы



Зонная концепция – универсальное решение для построения эффективной защиты от вторичных воздействий молнии

К современным зданиям предъявляются особые требования в части молниезащиты / защиты от импульсных перенапряжений, которые должны учитываться **на этапе проектирования**.

Использование зонной концепции молниезащиты является мощной предпосылкой для последующей **надежной и безотказной эксплуатации**.

Для реализации **комплексной концепции защиты**, обеспечивающей заданную надежность установки, должны учитываться многочисленные факторы (напр., характер эксплуатации здания, конструкция заземляющего устройства, установленное электрооборудование, системы передачи и обработки данных и т.д.).

Спасибо за внимание!