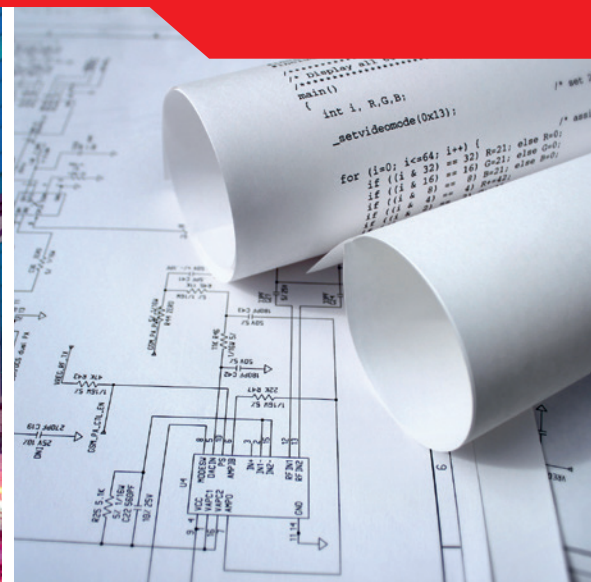


ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

Защита низковольтных электросистем
от импульсного перенапряжения



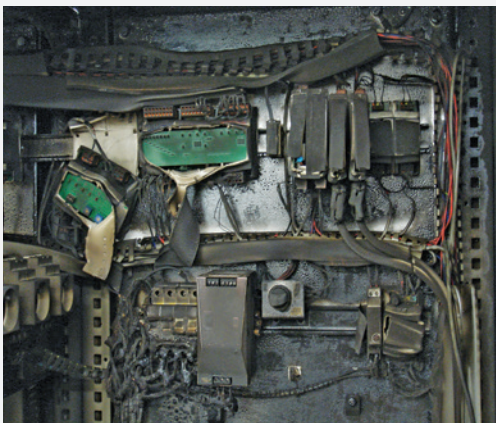
Введение

После 1960-х годов технический термин EMC (электромагнитная совместимость) стал более обширным понятием – охватывающим не только безопасность оборудования и его частей, но, в первую очередь, безопасность его пользователей. Помимо всего прочего, он означает устойчивость устройств ко всевозможным электромагнитным помехам, включая импульсное перенапряжение, а также высокочастотные помехи. Это значит, что сегодняшние поставщики должны стремиться к повышению надёжности систем. Корректно разработанная и смонтированная система защиты от импульсных перенапряжений, а также фильтры SALTEK®, могут удовлетворить самые высокие требования безопасности устройств, с точки зрения электромагнитной совместимости.

Существующий технологический стандарт предлагает УЗИП-ы, как эффективную защиту электрического и электронного оборудования от опасного импульсного перенапряжения. Устройства можно защищать не только от «убийственного» импульса высокой энергии, но и от воздействия высокочастотных помех. Незащищённые электрические провода, компьютеры и сети данных всегда представляют большой риск для пользователей. Установка защиты от перенапряжения для электрооборудования предупреждает возможный ущерб.

Цена ограничителей перенапряжения составляет лишь малую часть расходов на защищаемое оборудование и является ничтожной суммой, по сравнению с денежными потерями, обусловленными сбоями или уничтожением технологического оборудования.

соответствуют чешским и международным стандартам.



Электронные компоненты, повреждённые в следствии перенапряжения, т.е. повреждённые импульсным перенапряжением

Перенапряжение

Типы перенапряжения

Перенапряжение, в основном, классифицируется по продолжительности.

Переходное перенапряжение (транзиентное перенапряжение) – кратковременные изменения напряжения:

Кратковременное перенапряжение, продолжающееся не дольше нескольких тысячных долей секунды; колебательное или не колебательное, обычно с длительным затуханием, измеряющимся сотнями микросекунд (см. рисунок 1a). Данное перенапряжение возможно легко устранить при помощи Устройства Защиты от Импульсных Перенапряжений (УЗИП).

Временное перенапряжение – долговременные изменения напряжения:

Перенапряжение с промышленной частотой и относительно длительное

- время действия не менее нескольких миллисекунд (см. рисунок 1b)
- такое перенапряжение невозможно устранить при помощи УЗИП.

Рисунок 1a

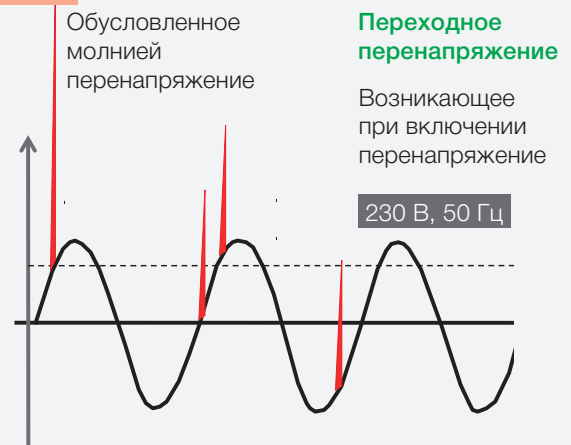
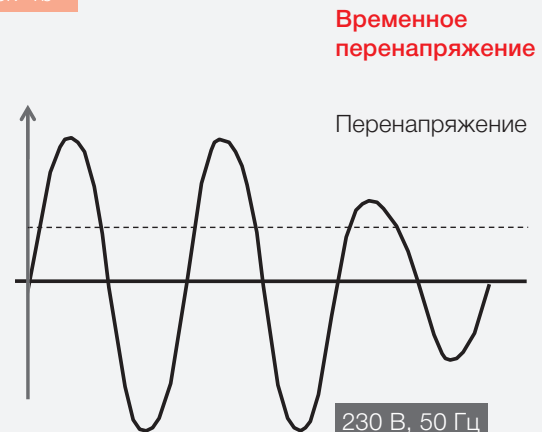


Рисунок 1b

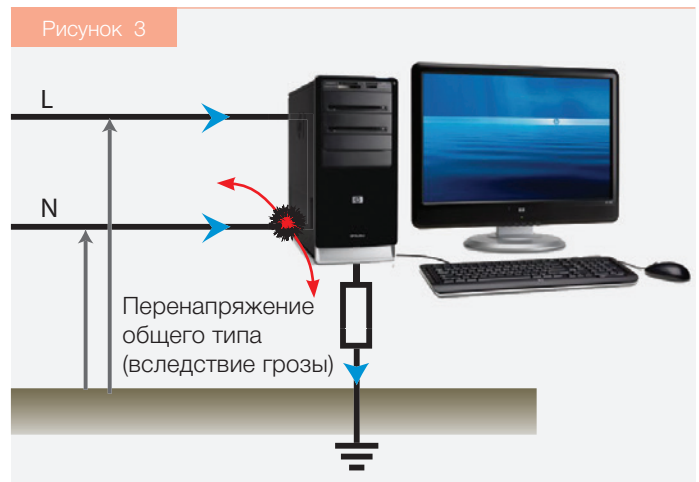
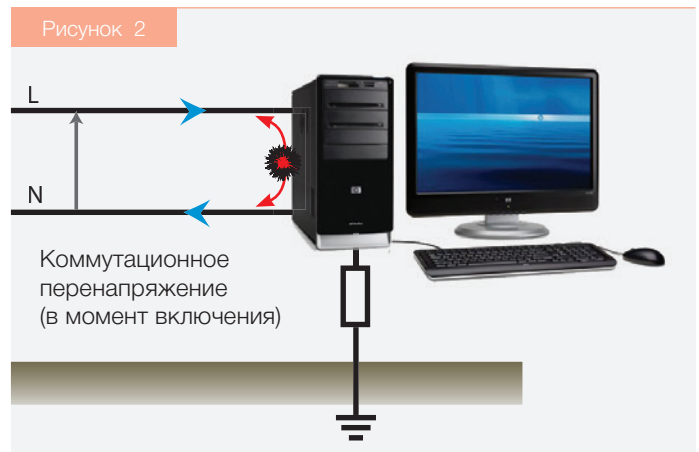


Кратковременные изменения напряжения, т. е. переходные перенапряжения можно разбить в соответствии со способом возникновения на различные группы:

– Коммутационное перенапряжение между запитанными шинами (L1-L2, L-N в сетях низкого напряжения, а-б в телекоммуникационных и т. д.). Такое перенапряжение возникает в результате технических явлений, например, при включении нелинейной нагрузки (моторов, холодильников и т. п.). Перенапряжение такого типа особенно опасно для электронного оборудования, чувствительных систем управления, компьютеров, их программного обеспечения и т. д. (см. рисунок 2)

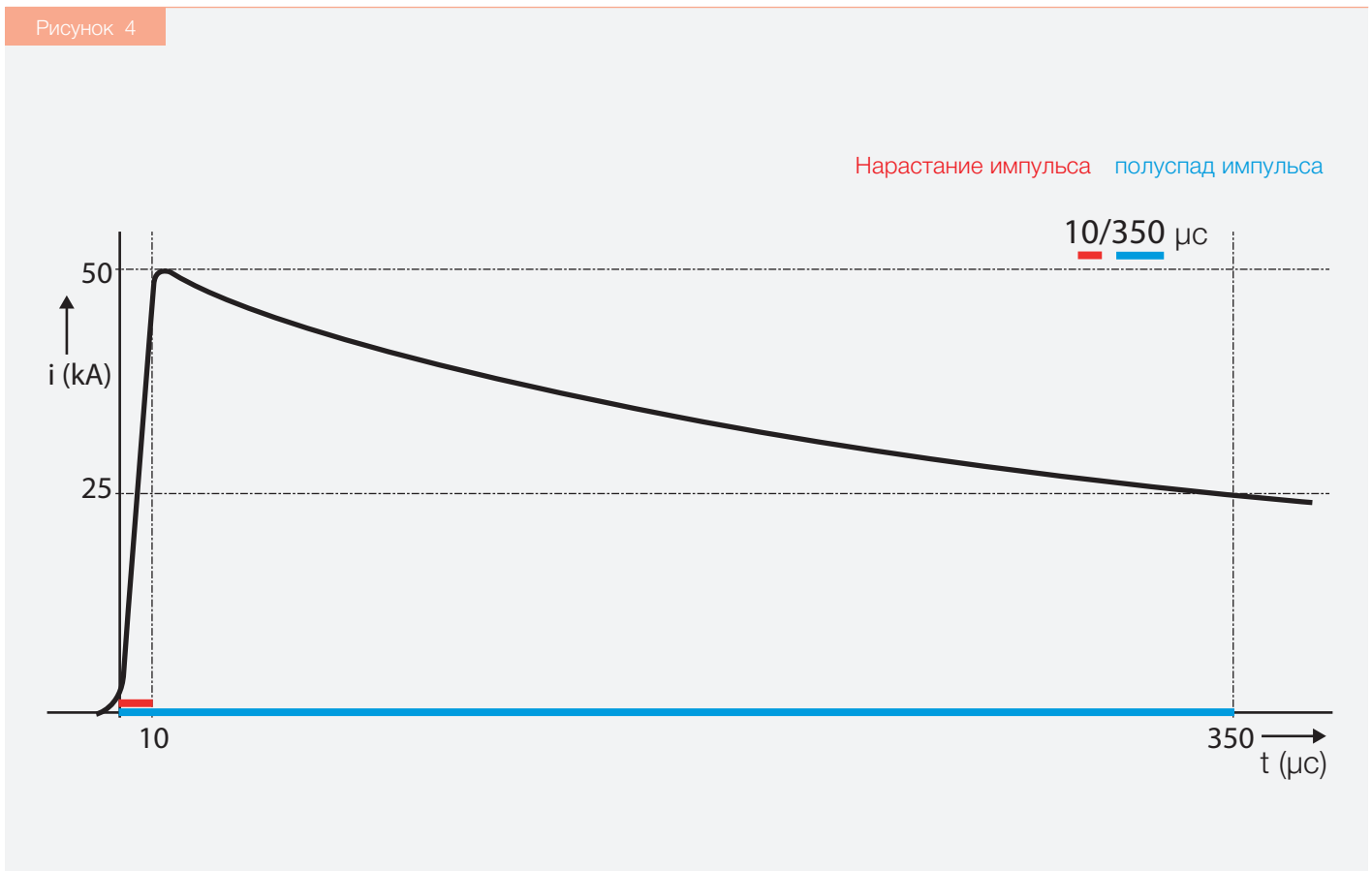
– Перенапряжение общего типа: перенапряжение между нейтралью и шиной заземления (L-PE, N-PE в сети низкого напряжения, а/б-PE в устройствах телекоммуникации и т. д.) возникает в результате атмосферных явлений, т. е. в результате грозового разряда. Перенапряжение такого типа особенно опасно для устройств с заземлённым корпусом (возникает пробой изоляции). (см. рисунок 3)

Ограничитель перенапряжения (УЗИП) распределительной сети выбирается в соответствии с типом перенапряжения.



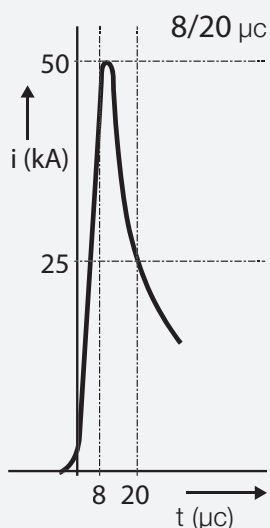
Линейные параметры перенапряжения

Рисунок 4



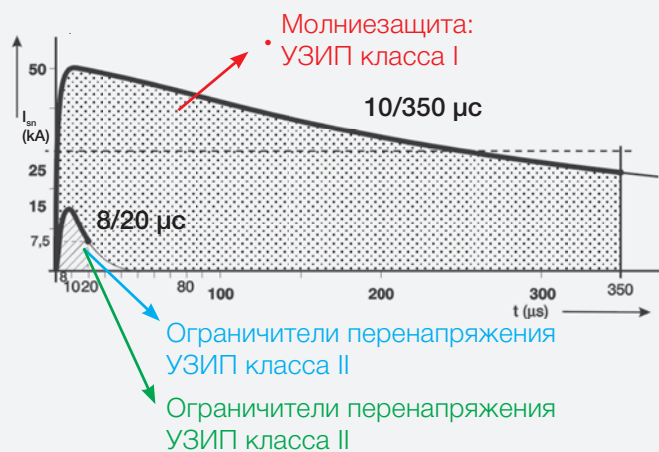
Тестовый импульс 10/350 μs симулировал грозовой разряд. УЗИП 1 класса (или типоразмер) I и II испытывались в соответствии с этим графиком

Рисунок 5



Тестовый импульс 8/20 мкс симулирует технологические перенапряжения и тестируется на их основе УЗИП класса II и УЗИП класса III.

Рисунок 6



Сравнение энергии тестовых импульсов 10/350 мкс и 8/20 мкс.

Защита устройств от перенапряжения

Принцип работы устройств защиты от перенапряжения основывается на выравнивании потенциала. Это обеспечивает эффективное выравнивание потенциала во всём здании, что возможно лишь тогда, когда здание целиком оборудовано системой выравнивания потенциала, и она подсоединена к электроду заземления.

Если в здании имеется внешний молниеотвод, то и заземляющий провод стержня, и линия защиты сети питания должны быть соединены с заземляющим проводом. Подробнее это описано в следующей главе.

Питающие сети: принципы и способы подключения УЗИП

нужно подсоединять в двух режимах подключения: $x+0^*$ и $x+1^*$.

Режим подключения $x+0$ предназначен для трёхфазной сети питания 3+0 (TN-C)* или 4+0 (TN-S)*, а 1+0 (TN-C)* или 2+0 (TN-S)* – для однофазной сети питания. Такой способ подключения хорош для элиминирования перенапряжения общего типа.

Режим подключения $x+1$ предназначен для трёхфазной сети питания 3+1; а режим подключения 1+1 – для однофазной сети питания. Такой способ подключения нельзя применять в сети питания TN-C. Предпочтительно применять его для элиминирования дифференциального перенапряжения.

Примечание: * - Смотри EEI 3.312 (Juhustikus@steemid).

Система TN-S

УЗИП класса I или класса I и II следует устанавливать вблизи ввода линии подачи электроэнергии в здание (обычно это Главный распредел. щит) Эти УЗИП предназначены, главным образом, для ограничения электромагнитных импульсов грозовой молнии («ударов» молнии), и поэтому они подсоединяются по рисунку х+0, т. е. все проводники (L1, L2, L3 и N) на УЗИП-е «заземляются» на защитный проводник (PE).

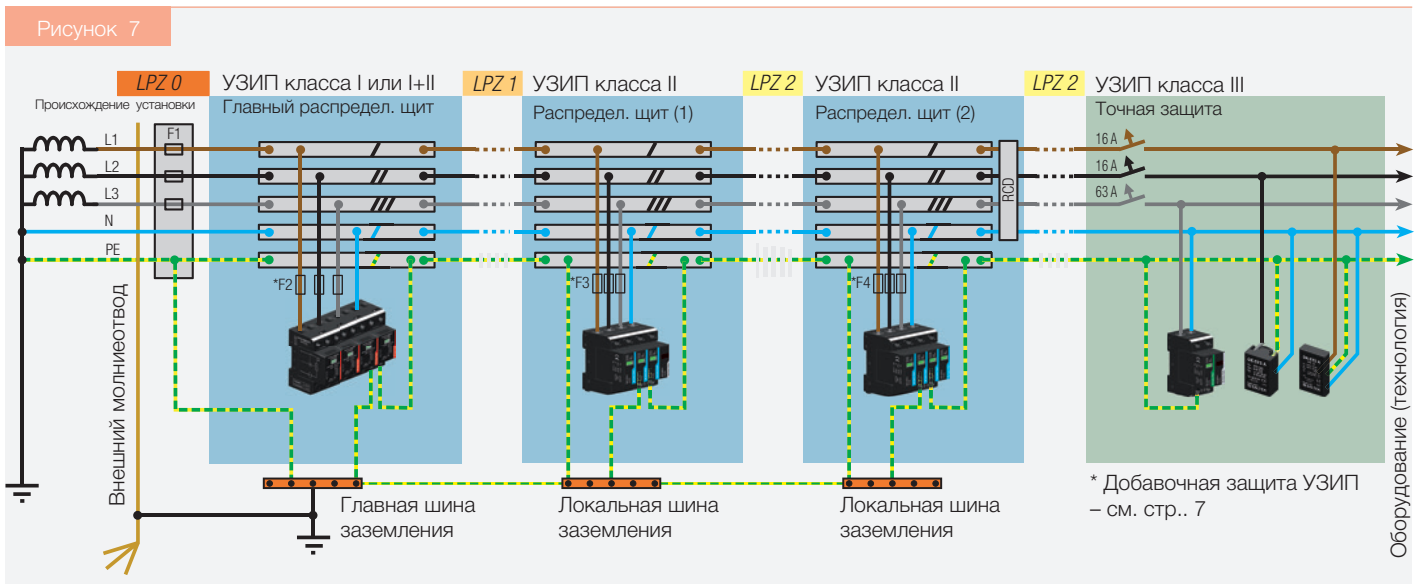
УЗИП класса II устанавливают в распределительные щиты. В таких сетях подачи электроэнергии можно подсоединять УЗИП класса II либо в режиме х+0, (чтобы устранить продольный электромагнитный импульс удара молнии), либо в режиме х+1 (чтобы ограничить перенапряжение внутри устройства).

В сети подачи электроэнергии с проводкой TN-S при подсоединении УЗИП класса II следует исходить из главного встречающегося в сети питания типа перенапряжения. Значит, в производственных зданиях,

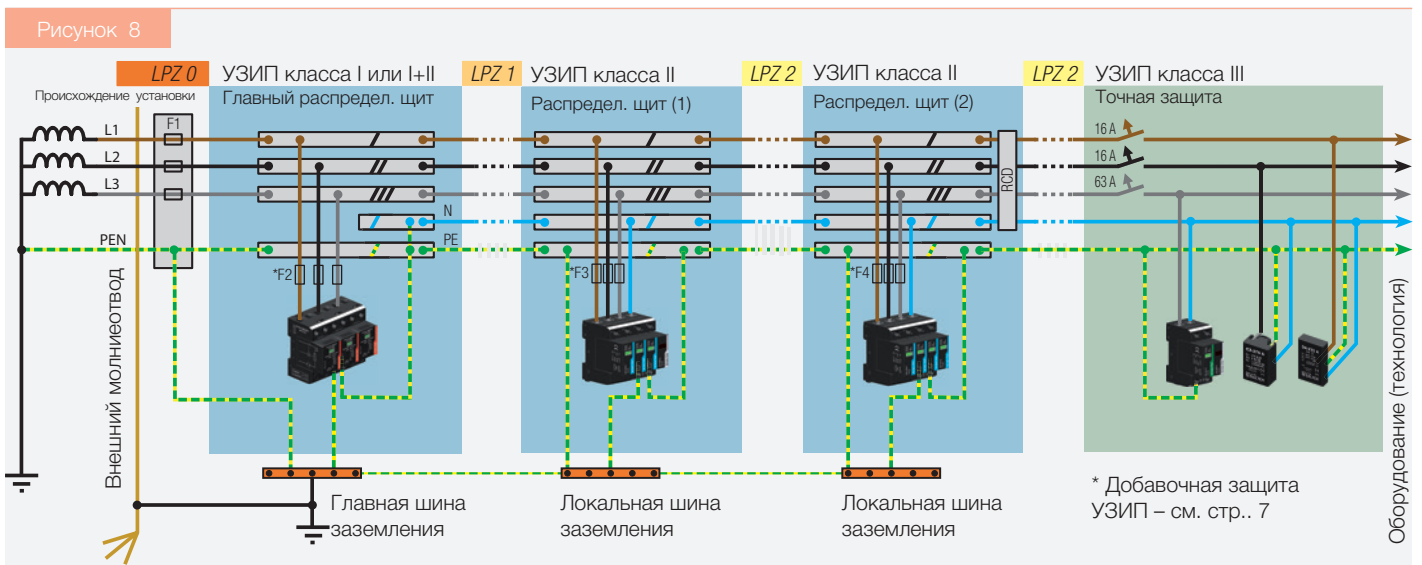
где имеют место много возникающих в момент включения перенапряжений, выгоднее подключить УЗИП типа II в режиме х+1, а в административных и жилых зданиях лучше подключить УЗИП типа II в режиме х+0.

Система TN-C-S

В сети питания с проводкой TN-C-S нужно установленный перед местом разветвления шины PEN (на шины N и PE) УЗИП соединять всегда в режиме х+0. Позади места разветвления можно подсоединять УЗИП класса II как в режиме х+1, так и в режиме х+0 согласно тому же принципу, как и в случае сети с проводкой TN-S, т. е. следует выбирать способ соединения, который лучше соответствует существующей обстановке.



Система TN-S



Система TN-C-S

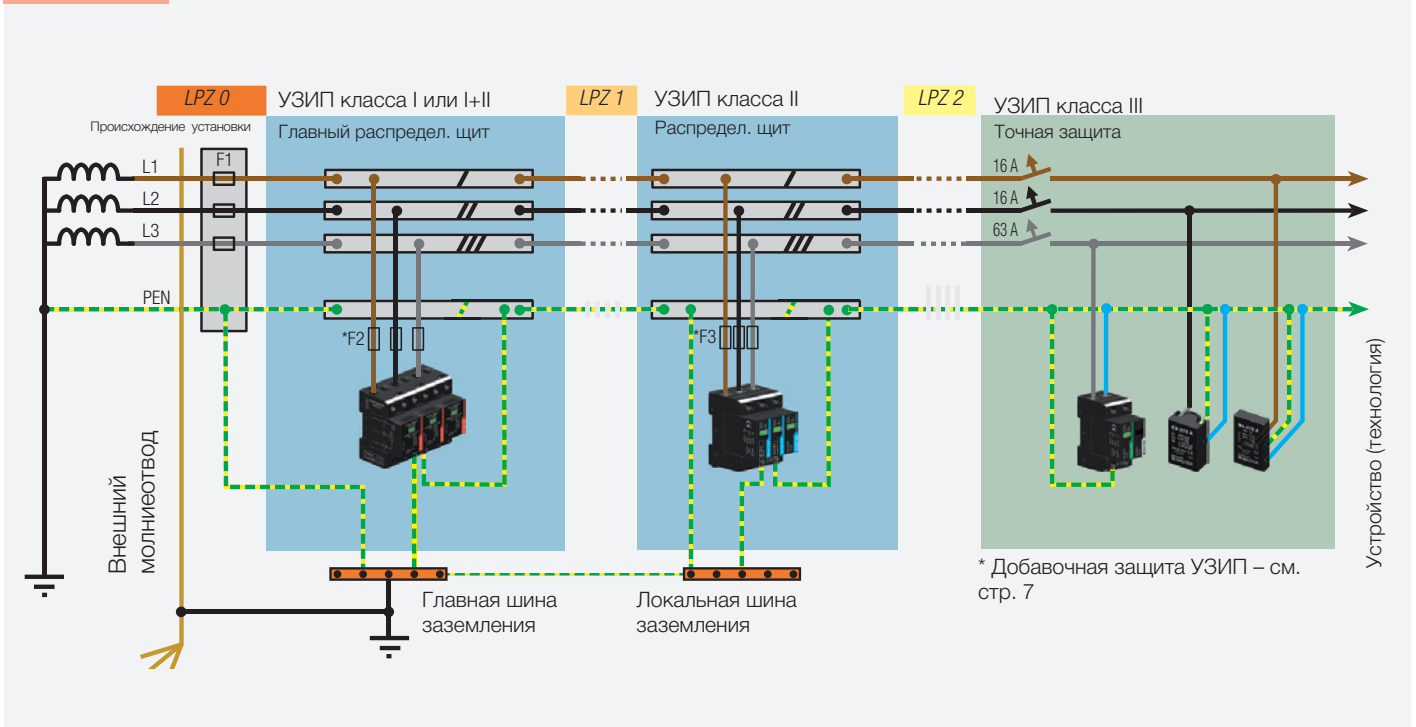
Система TN-C

В сети подачи электроэнергии с проводкой TN-C можно подключать УЗИП только в режиме х+0. В случае УЗИП класса III, подсоединённого в режиме х+1, шина N (синяя) и шина PE (жёлто-зелёная) должны быть всегда соединены с шиной PEN.

Система TT

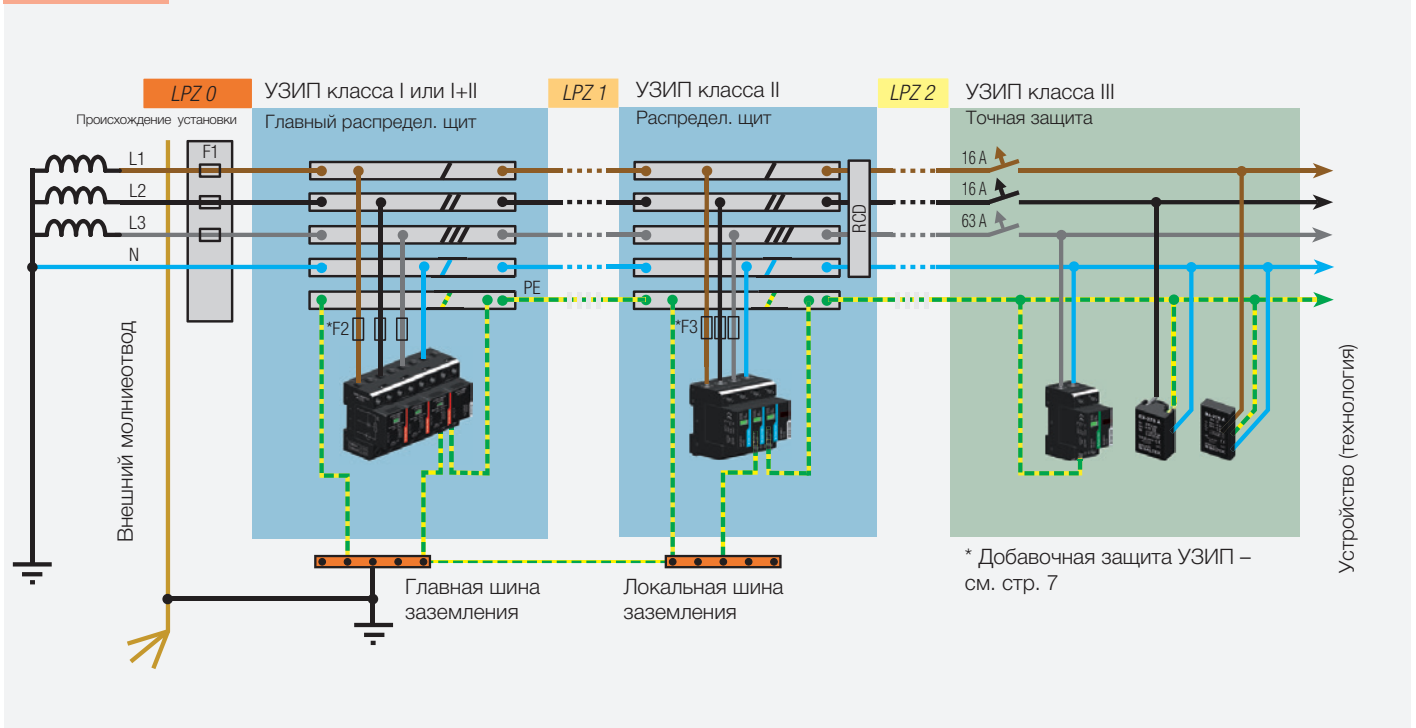
В сети подачи электроэнергии с проводкой TT, где от источника питания выходят только нейтральные шины L1, L2 и L3, все уровни УЗИП должны быть всегда соединены в режиме х+1.

Рисунок 9



Система TN-C

Рисунок 10



Система TT

Принципы защиты от перенапряжения при использовании УЗИП

При использовании «устройств защиты от импульсных перенапряжений» для защиты от перенапряжения важно решить, исходят ли из принципа приоритета применения защиты, который используется в большинстве установок, или из принципа приоритета сетей подачи электроэнергии.

а) Принцип приоритета применения защиты – УЗИП следует оснастить добавочной защитой – в данном случае лишь тогда, когда защита линии (предохранитель F1) больше, чем указанный в каталоге изготовителя собственный (предохранитель F2) соответствующего УЗИП, а предохранитель УЗИП имеет указанное в каталоге изготовителя значение (параметр – максимальная добавочная защита).

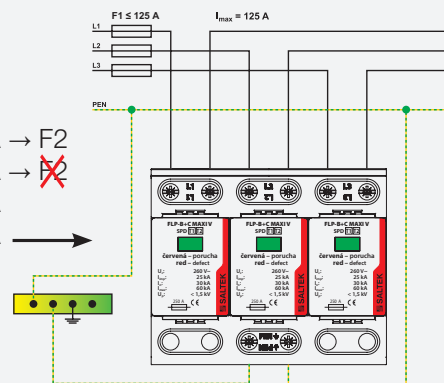
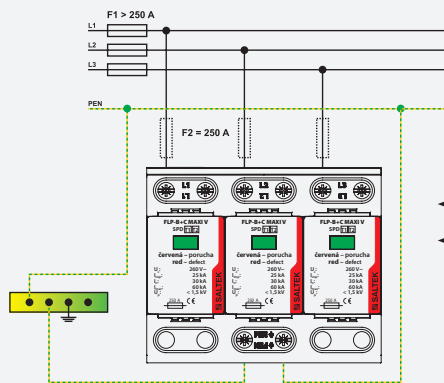
Пример добавочной защиты УЗИП (FLP-B+C MAXI V) в различных сетях питания

Максимальная величина указанной в каталоге добавочной защиты FLP-B+C MAXI V равна 250 А; а также 125 А в случае подсоединения типа «V».

Параллельное соединение

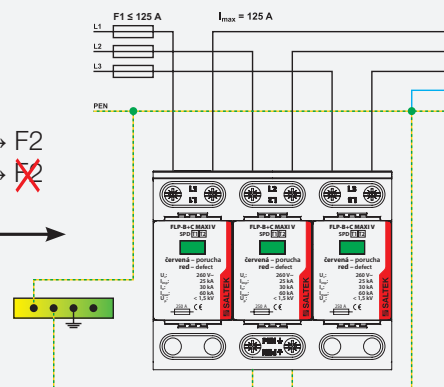
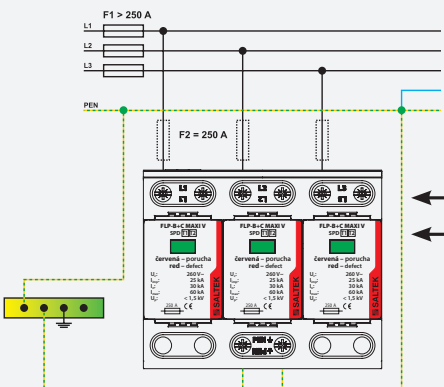
“V” (последовательное) соединение

1 TN-C



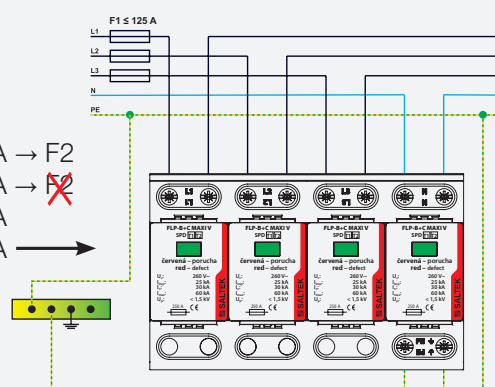
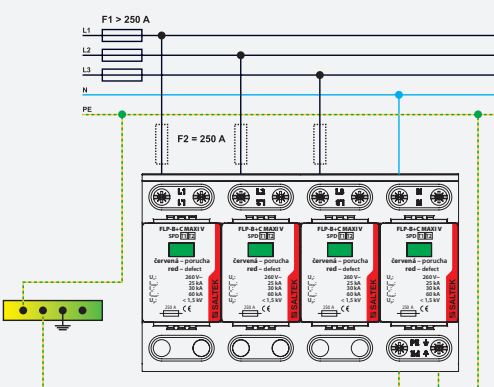
$F1 > 250 \text{ A} \rightarrow F2$
 $F1 \leq 250 \text{ A} \rightarrow \text{X}$
 $F1 > 125 \text{ A}$
 $F1 \leq 125 \text{ A}$

2 TN-C-S



$F1 > 250 \text{ A} \rightarrow F2$
 $F1 \leq 250 \text{ A} \rightarrow \text{X}$
 $F1 > 125 \text{ A}$
 $F1 \leq 125 \text{ A}$

3 TN-S



$F1 > 250 \text{ A} \rightarrow F2$
 $F1 \leq 250 \text{ A} \rightarrow \text{X}$
 $F1 > 125 \text{ A}$
 $F1 \leq 125 \text{ A}$

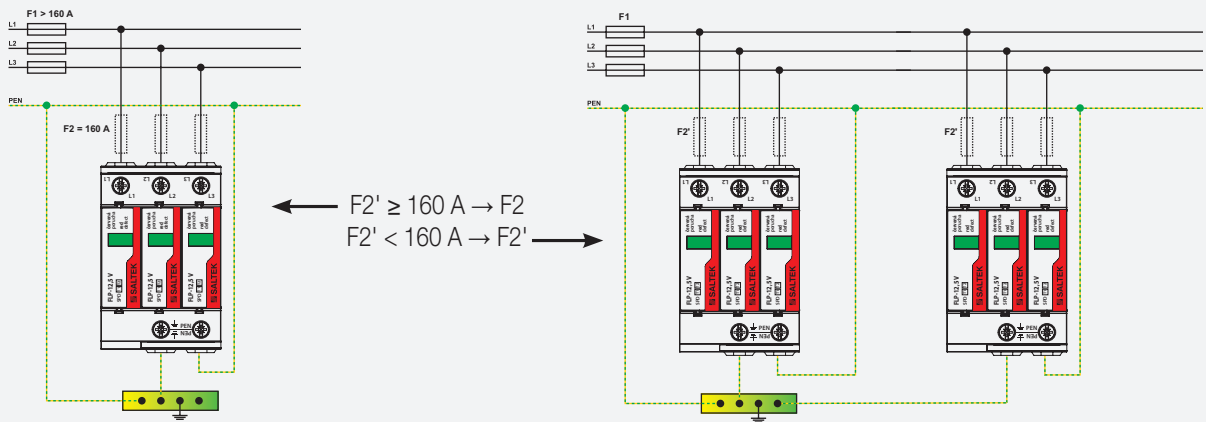
б) Принцип приоритетности сетей подачи электроэнергии – УЗИП всегда должен быть оснащён добавочной защитой, в данном случае предохранителями F1 и F2. Здесь нужно рассчитывать величину добавочной защиты УЗИП (предохранителя F2) в соответствии с принципом селективности защиты, причём названная

величина никогда не должна превышать указанного в каталоге производителя значения. Если расчёт даёт в результате большее значение, чем указано в каталоге, то величина добавочной защиты УЗИП должна быть той же, что и в каталоге производителя. Если же расчётное значение добавочной защиты УЗИП меньше указанного в каталоге, то вся установка (т. е. добавочная защита УЗИП и сам УЗИП) должны быть оснащены не менее чем одной защитной установкой наряду с начальной установкой, как показано в приведенном ниже примере.

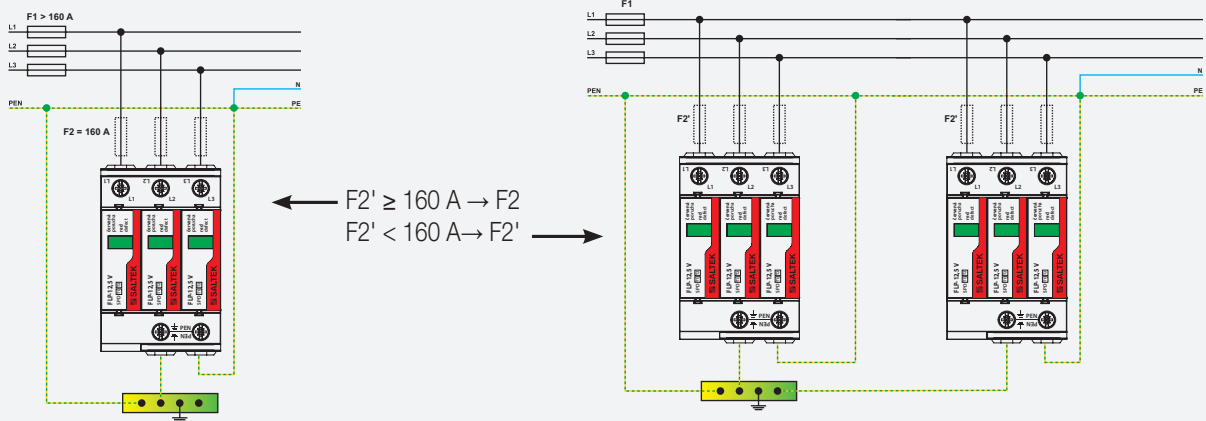
Пример добавочной защиты УЗИП (FLP-12,5 V) в различных сетях питания.

Максимальная величина приведённой в каталоге добавочной защиты FLP-12,5 V равна $F2 = 160 \text{ A}$. $F2'$ – величина добавочной защиты УЗИП установлена расчётным путём.

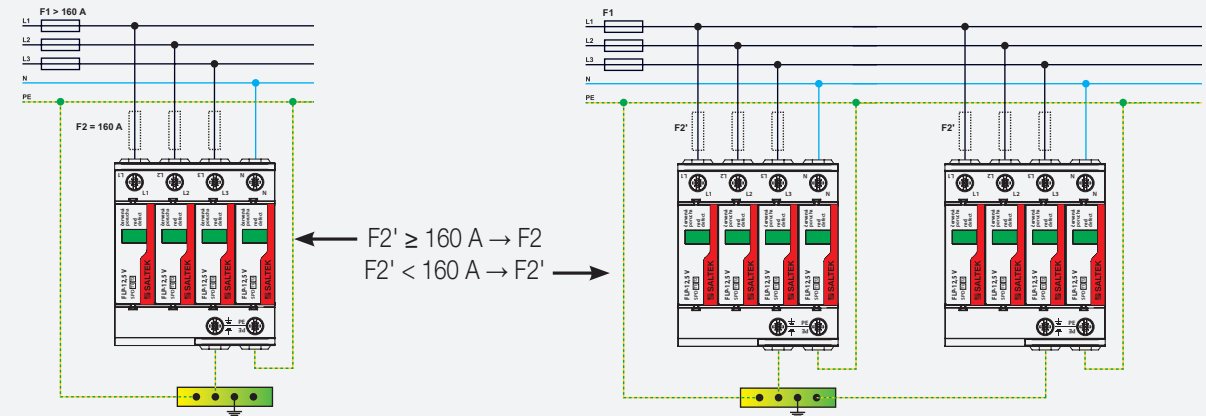
1 TN-C



2 TN-C-S



3 TN-S



Дименсионирование УЗИП

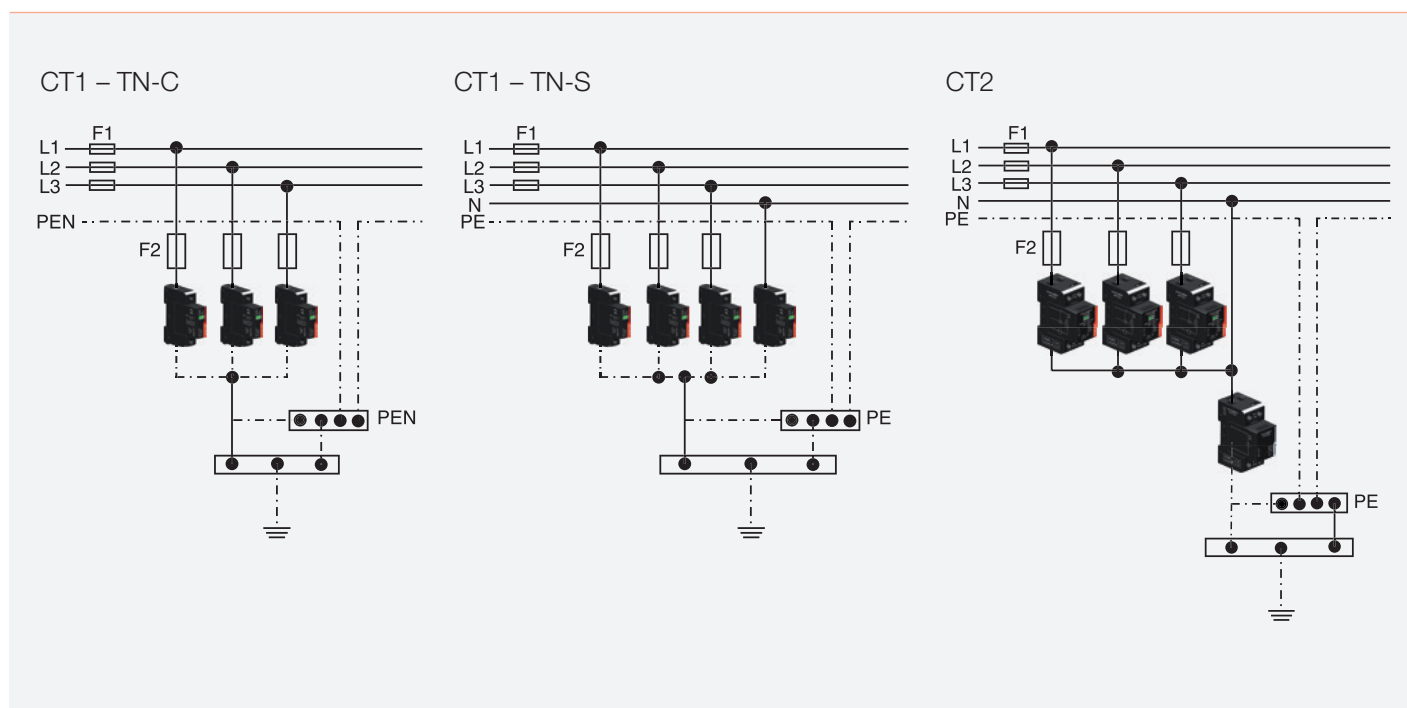
Дименсионировать нужно только УЗИП класса I. Дименсионирование УЗИП класса I должно базироваться на вычислении уровня молниезащиты (УМЗ), произведённом для систем молниезащиты (СМЗ). Следующая составленная на основании каталога

CLC/TS 50539-12 таблица показывает минимальные значения силы тока, возникающего в стержне от удара молнии, с учётом класса уровня молниезащиты УЗИП класса I здания.

Если уровень молниезащиты неизвестен, то можно ожидать худшего сценария			Сети низкого напряжения											
УМЗ	Соответствующая молниезащите максимальная сила тока	Число проводов (n)	TT			TN-C	TN-S			IT без шины нейтрали	IT с шиной нейтрали			
			Режим присоединения				Режим присоединения			Режим присоединения				
			CT1	CT2			CT1	CT2		CT1			CT2	
			L-PE N-PE	L-N	N-PE	L-PEN	L-PE N-PE	L-N	N-PE	L-PE			L-N	N-PE
1 или неизвестен	200 kA		I_{imp} (kA)											
		5	N/A	N/A	N/A	N/A	20,0	20,0	80,0	N/A	N/A	N/A		
		4	25,0	25,0	100,0	25,0	N/A	N/A	N/A	N/A	25,0	100,0		
		3	N/A	N/A	N/A	N/A	33,3	33,3	66,7	33,3	N/A	N/A		
2	150 kA		I_{imp} (kA)											
		5	N/A	N/A	N/A	N/A	15,0	15,0	60,0	N/A	N/A	N/A		
		4	18,8	18,8	75,0	18,8	N/A	N/A	N/A	N/A	18,8	75,0		
		3	N/A	N/A	N/A	N/A	25,0	25,0	50,0	25,0	N/A	N/A		
3 или 4	100 kA		I_{imp} (kA)											
		5	N/A	N/A	N/A	N/A	10,0	10,0	40,0	N/A	N/A	N/A		
		4	12,5	12,5	50,0	12,5	N/A	N/A	N/A	N/A	12,5	50,0		
		3	N/A	N/A	N/A	N/A	16,7	16,7	33,3	16,7	N/A	N/A		
		2	25,0	25,0	50,0	25,0	N/A	N/A	N/A	N/A	25,0	50,0		

Таблица 1

Примечание: CT1 – УЗИП присоединён в режиме x+0; CT2 – УЗИП присоединён в режиме x+1
N/A – не применяется



Выбор УЗИП на входе питания в здание

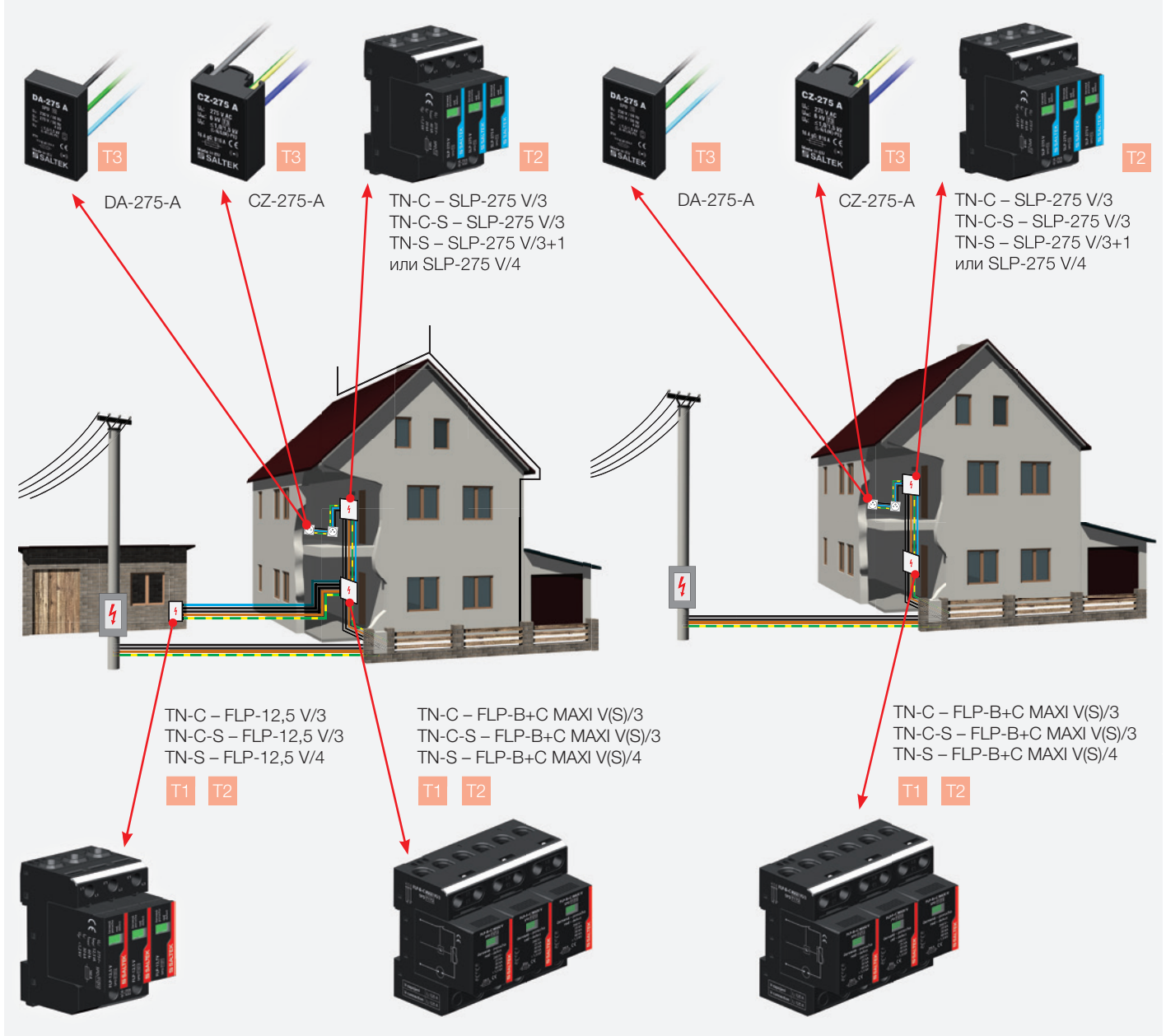
При выборе устанавливаемого УЗИП класса I на вводе линии подачи электроэнергии в здание следует использовать таблицу dimensionирования (см. таблицу 1). При этом надо учитывать особенности обстановки. Даже если произведённое на основании предыдущей таблицы вычисление показывает, что импульсный ток

УЗИП класса I может быть, например, 12,5 кА при волне 10/350 μ s, и здание получает подачу электроэнергии из внешних кабелей, вероятность того, что удар молнии поразит внешнюю линию, высока, и УЗИП класса I будет недостаточно dimensionирован.

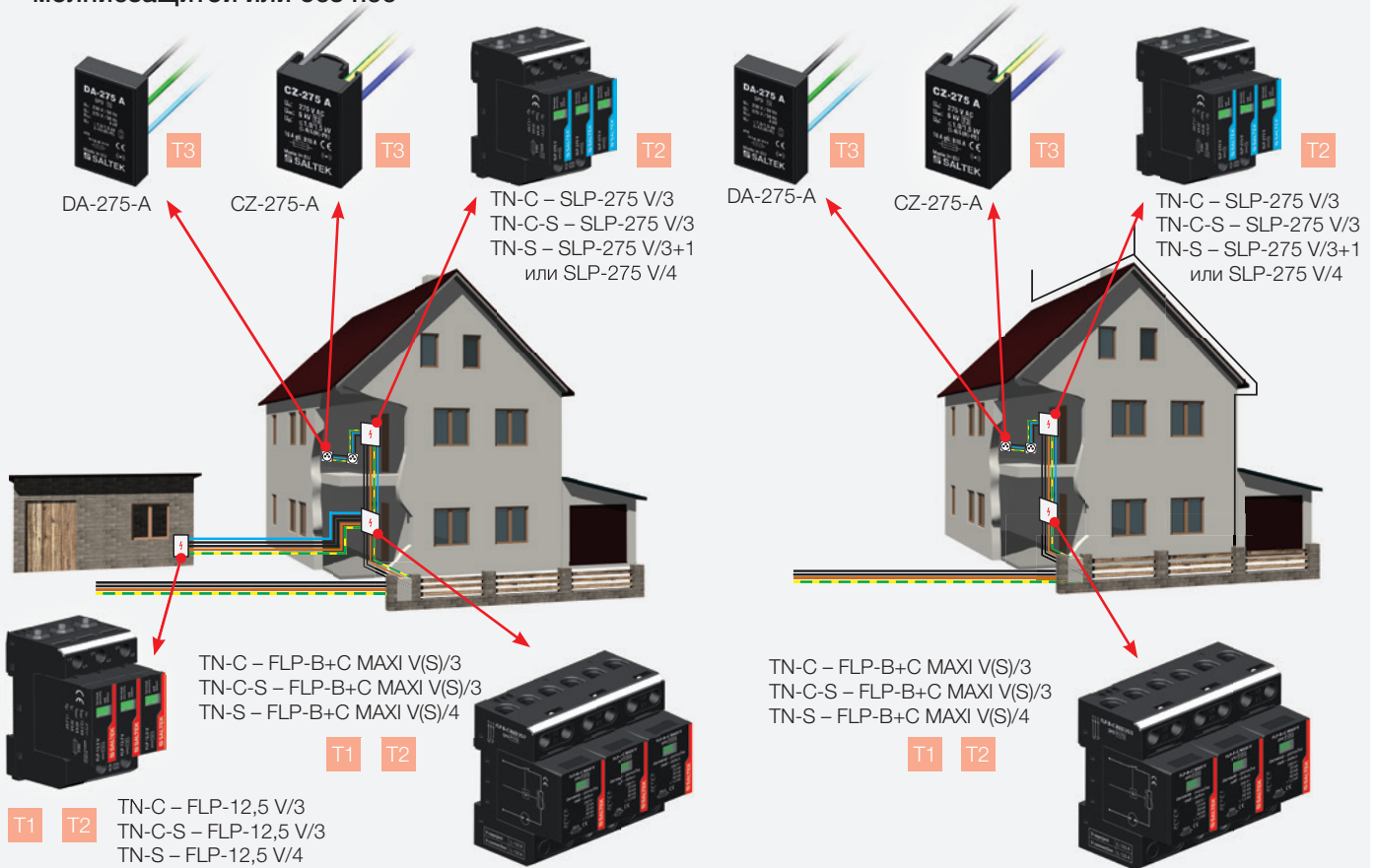
Варианты применений УЗИП приведены в следующих примерах:

Обстановка	Решение
Дом с молниезащитой, заземлённой антенной, жестяной крышей и т. п.	УЗИП класса I <input checked="" type="checkbox"/> УЗИП кл. II <input checked="" type="checkbox"/>
Дом с воздушной линией	УЗИП класса I <input checked="" type="checkbox"/> УЗИП кл. II <input checked="" type="checkbox"/>
Дом с заземлением металлических деталей или близлежащей молниезащитой	УЗИП класса I <input checked="" type="checkbox"/> УЗИП кл. II <input checked="" type="checkbox"/>

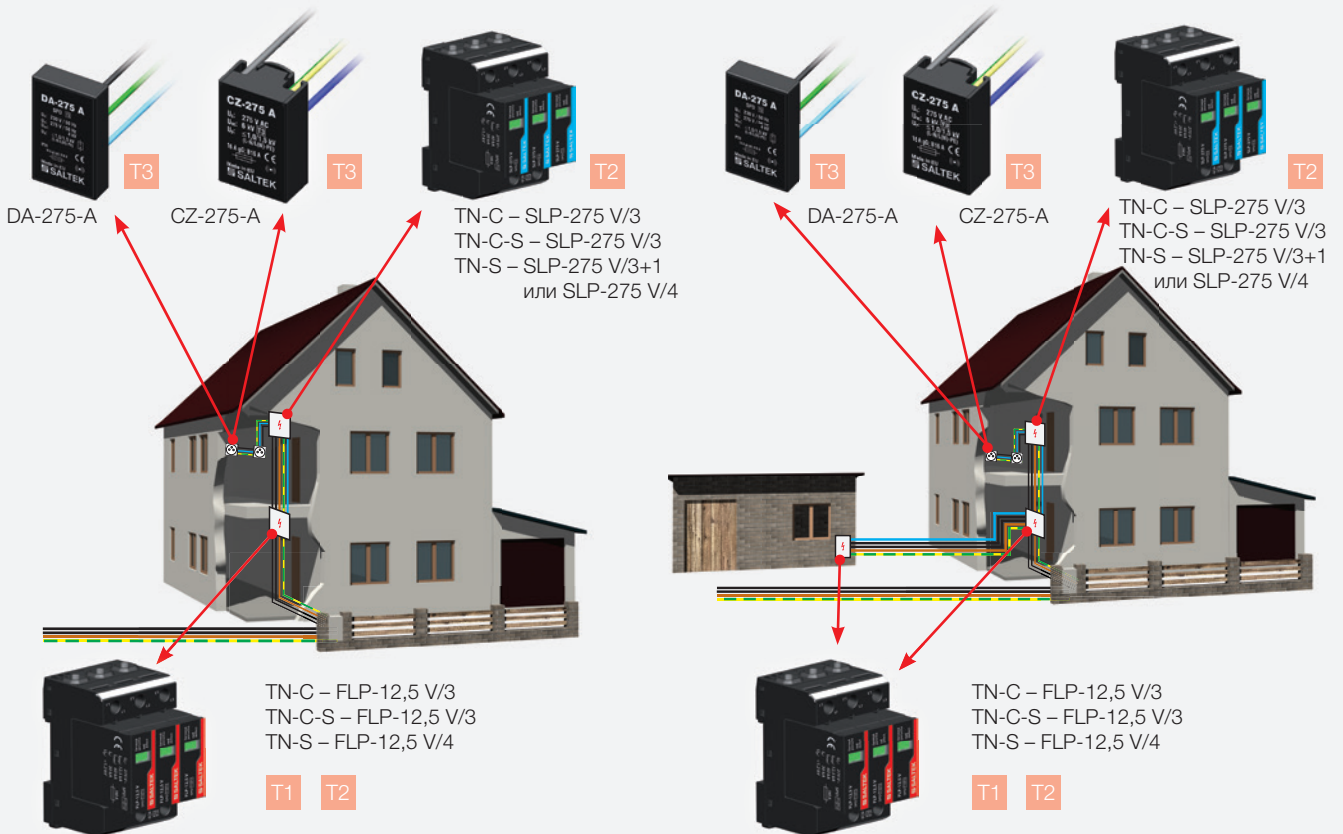
1 Семейное жилище в посёлке или стоящее отдельно с молниезащитой и воздушной линией или без МЗ



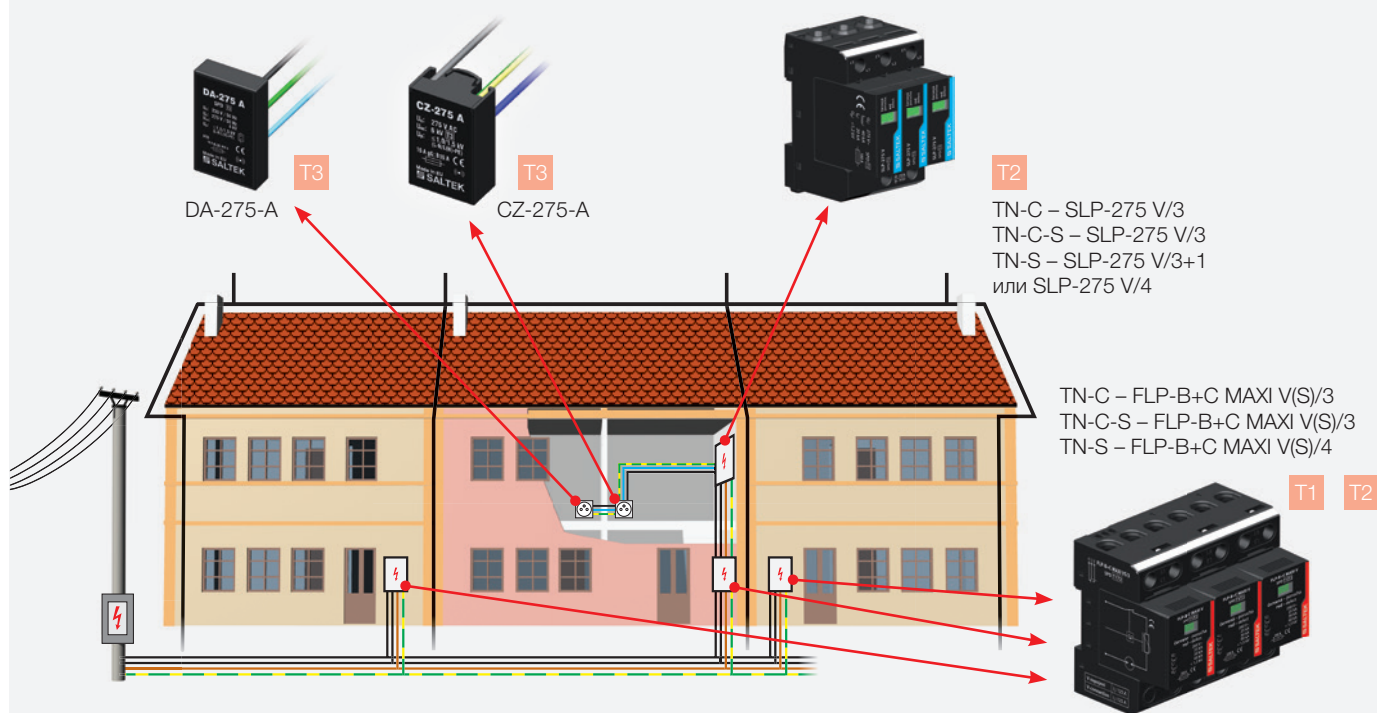
2 Отдельно стоящее семейное жилище с подземными кабельными линиями с молниезащитой или без неё



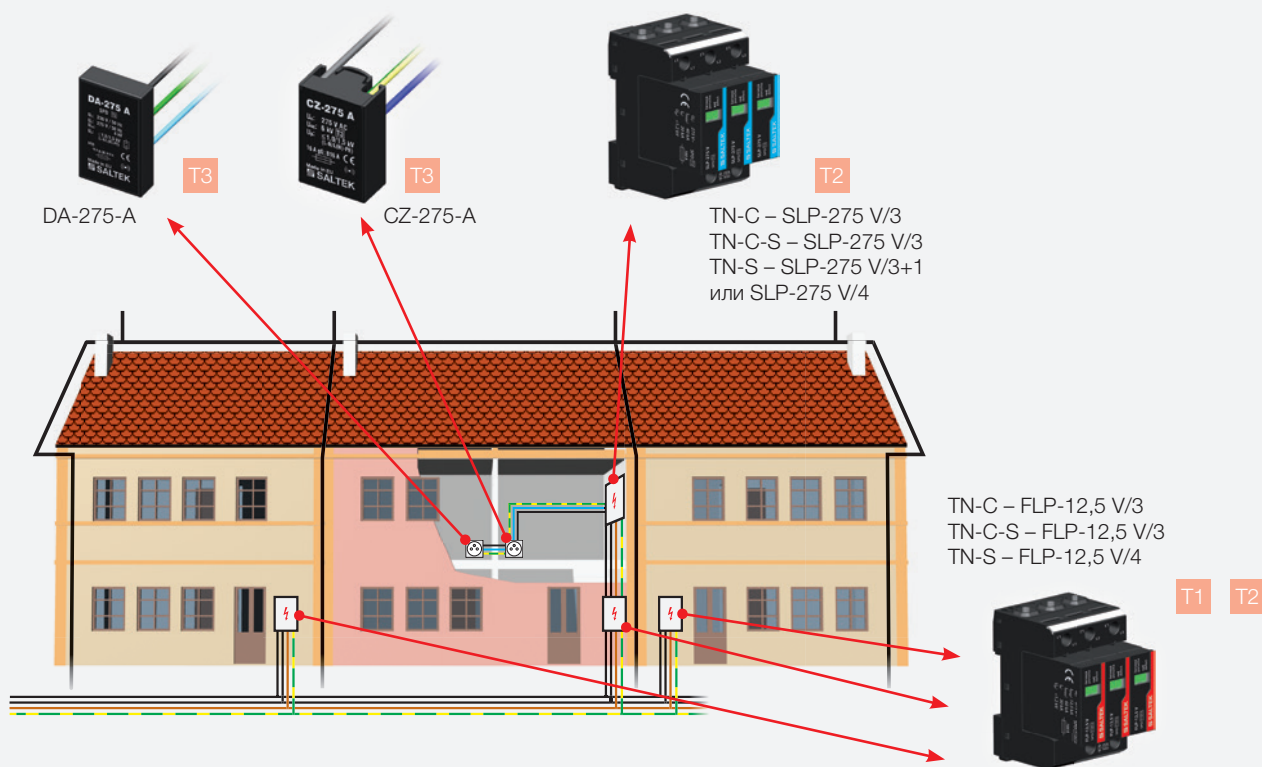
3 Семейное жилище в посёлке с подземными кабельными линиями без молниезащиты



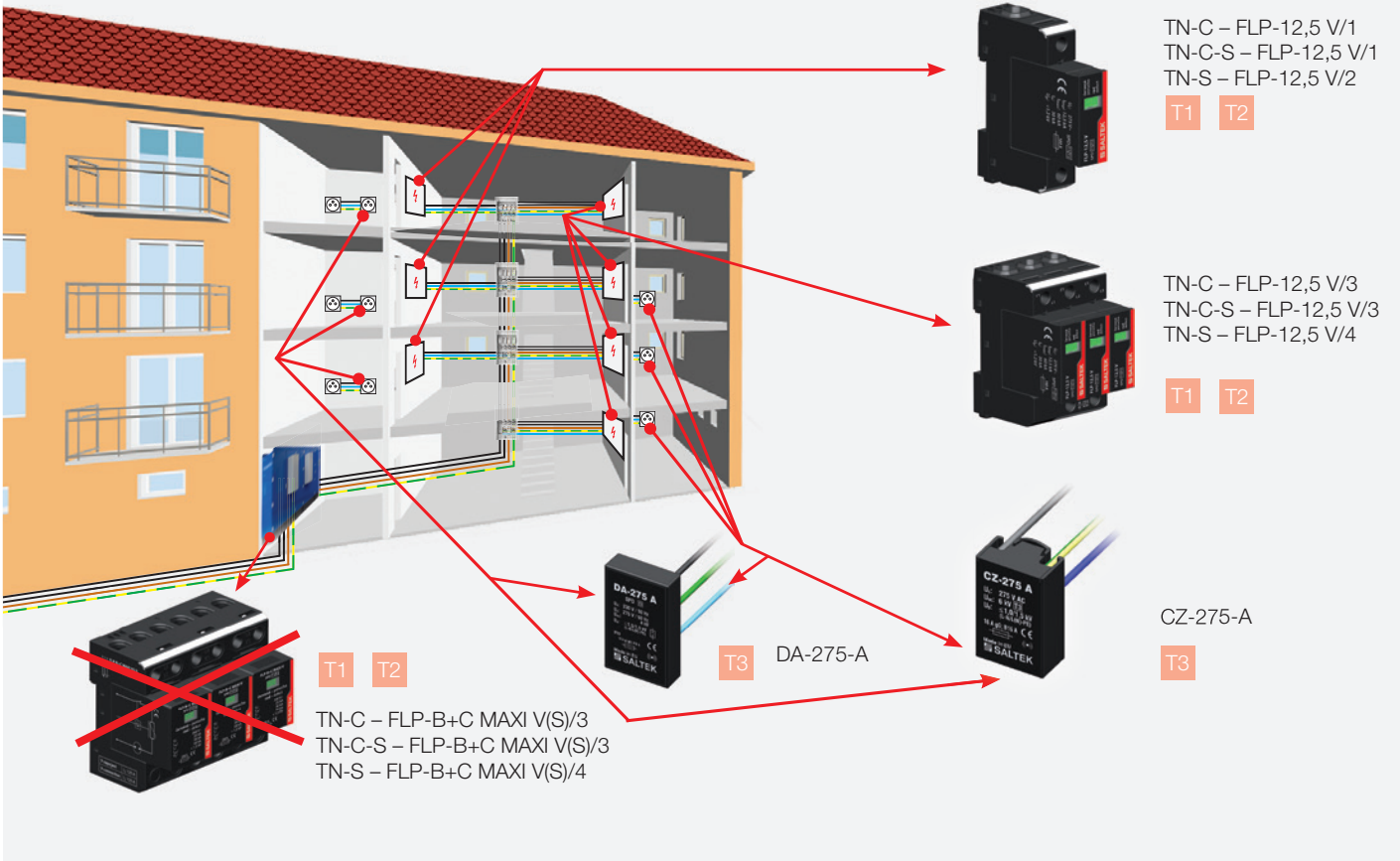
4 Рядное жилище с общей молниезащитой и воздушной линией



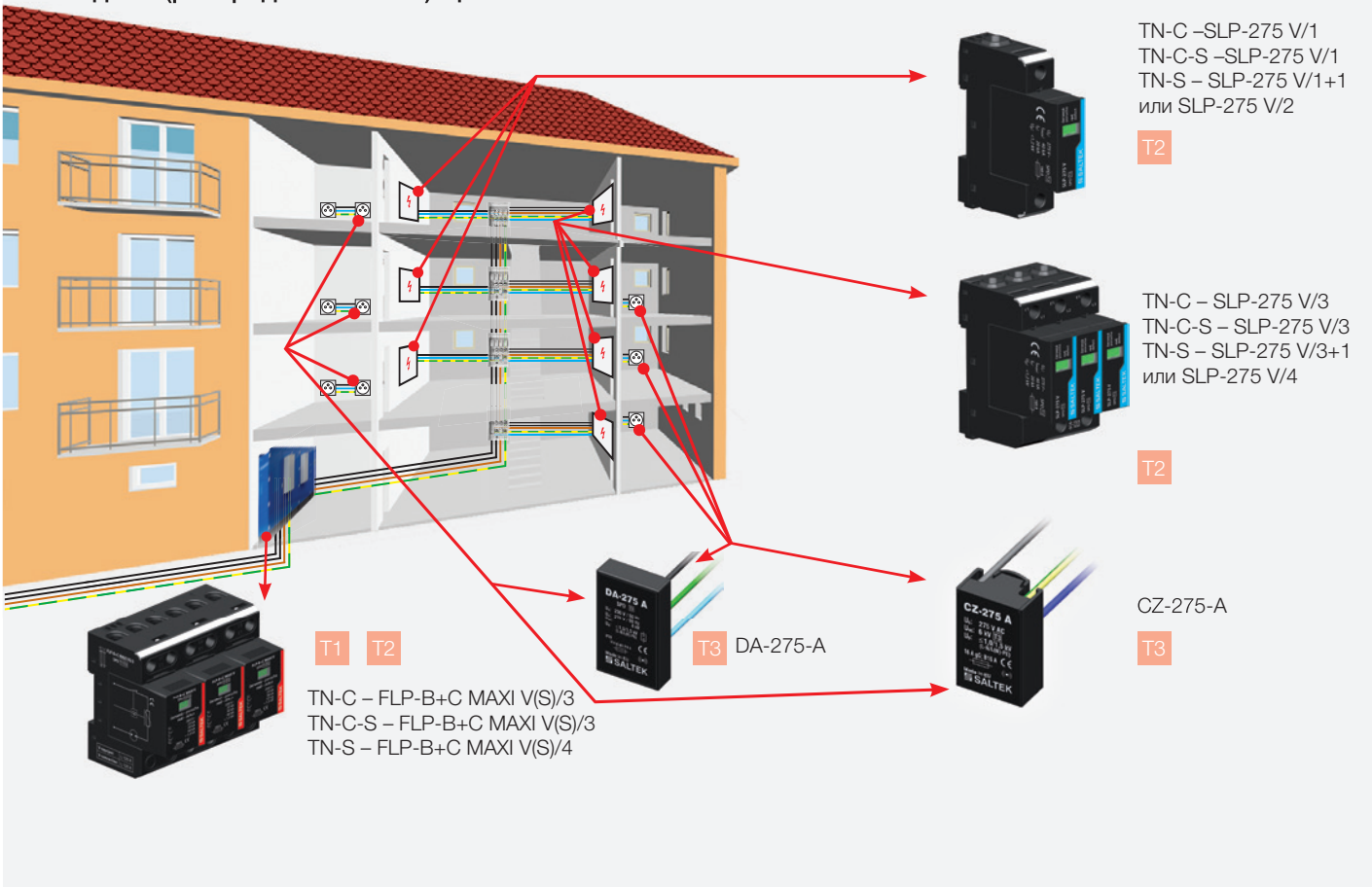
5 Рядное жилище с общей молниезащитой и с подземными кабельными линиями



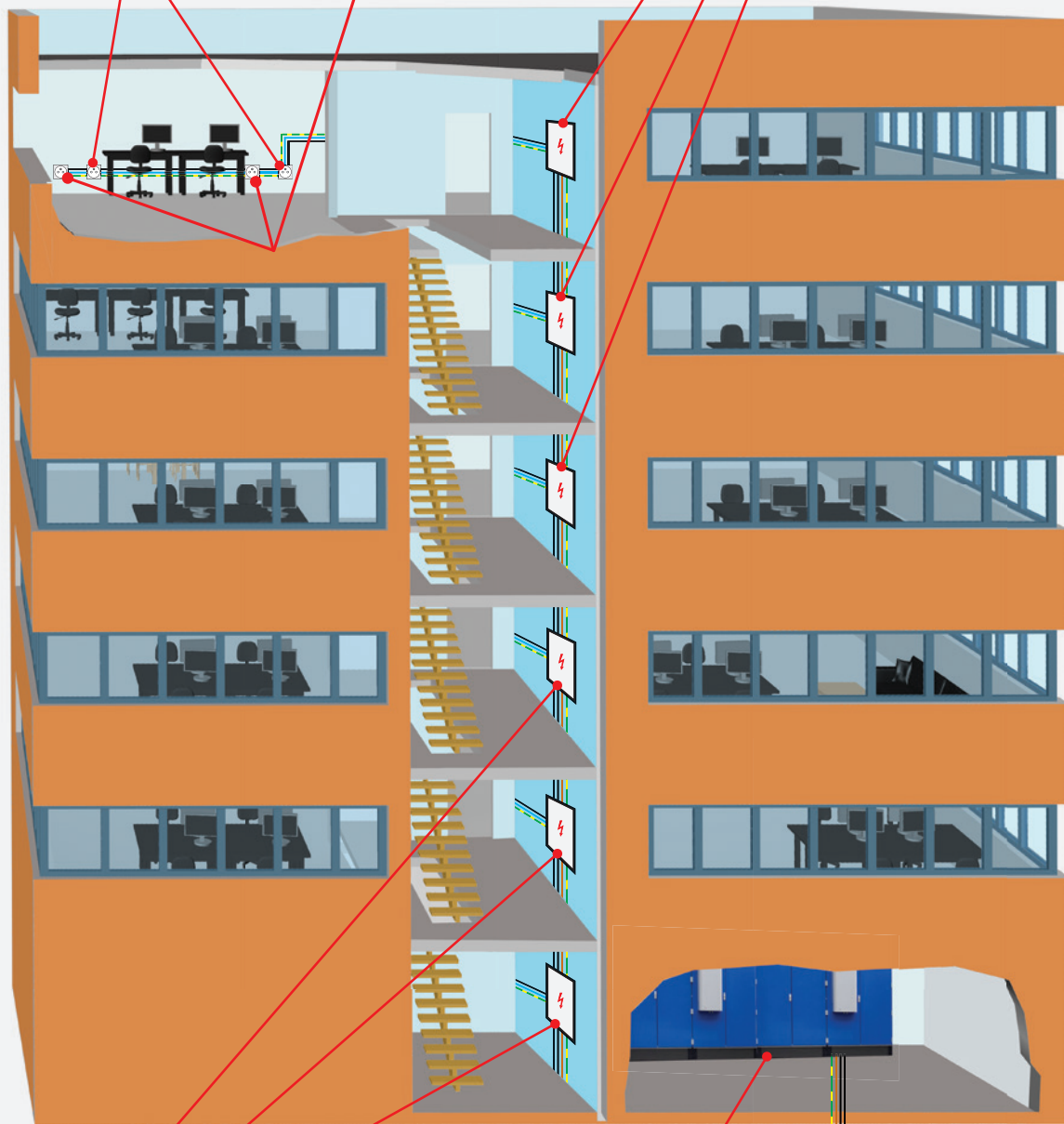
6 Многоквартирный дом с подземными кабельными линиями, где отсутствует возможность установки УЗИП класса I в главном вводном (распред) щите



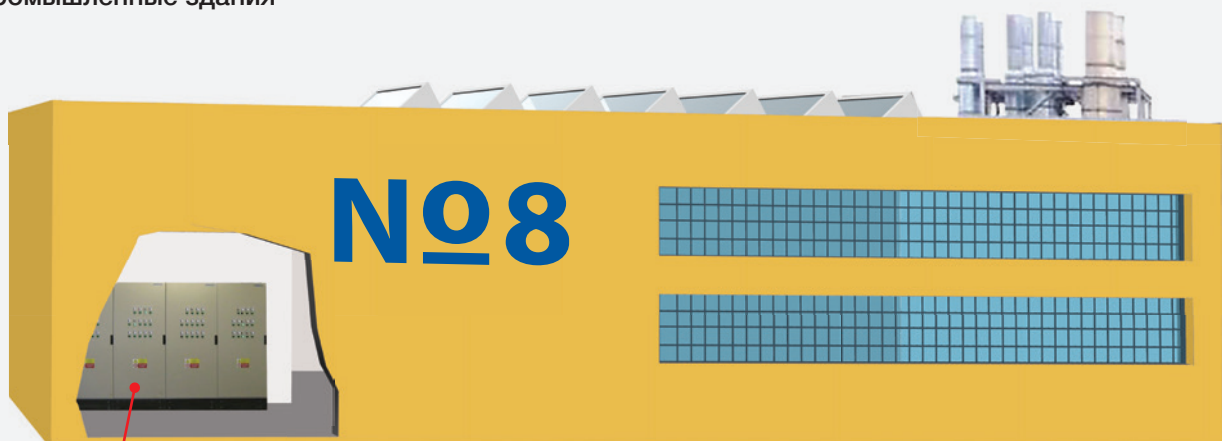
7 Многоквартирный дом с подземными кабельными линиями, с установкой УЗИП класса I в главном вводном (распределительном) щите



8 Административное здание



9 Промышленные здания



или



или



и



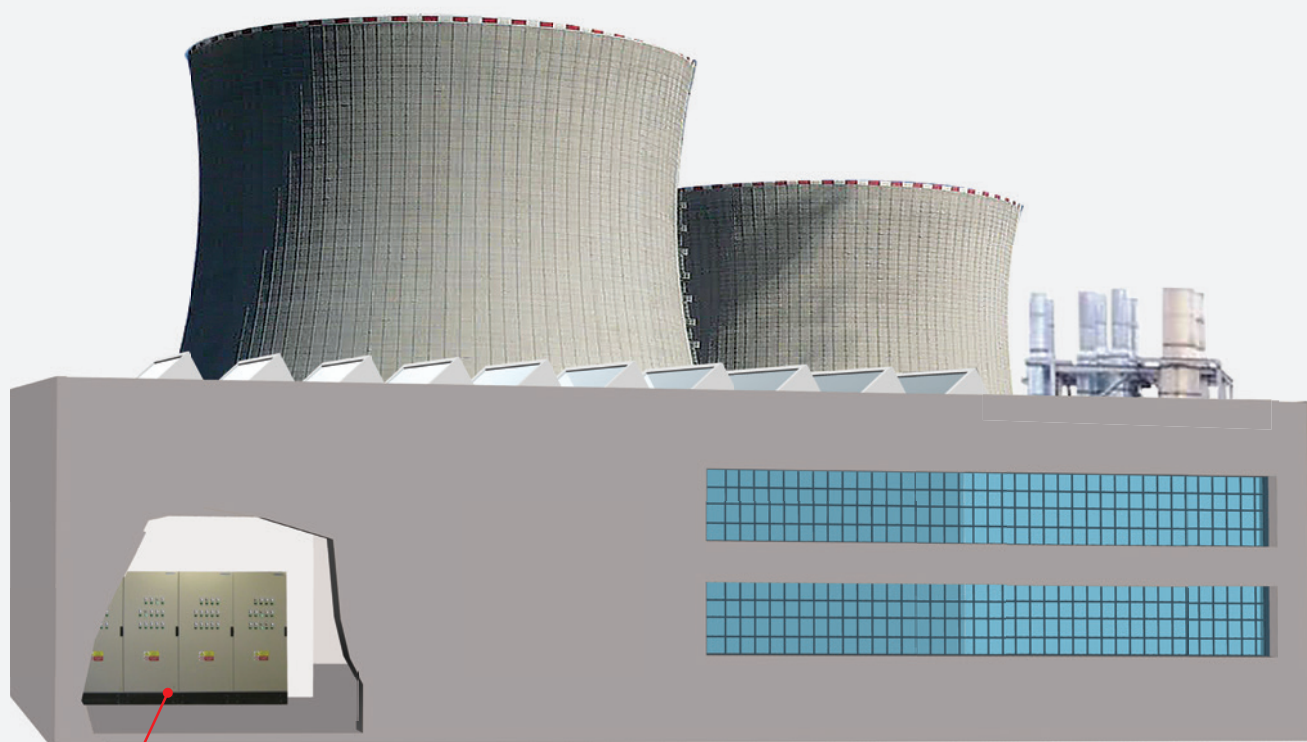
TN-C – FLP-B+C MAXI V(S)/3
 TN-C-S – FLP-B+C MAXI V(S)/3
 TN-S – FLP-B+C MAXI V(S)/4

TN-C – FLP-25-T1-V(S)/3
 TN-C-S – FLP-25-T1-V(S)/3
 TN-S – FLP-25-T1-V(S)/4

TN-C – 3 шт. FLP-SG50 V(S)/1
 TN-C-S – 3 шт. FLP-SG50 V(S)/1
 TN-S – 4 шт. FLP-SG50 V(S)/1

TN-C – SLP-275 V/3
 TN-C-S – SLP-275 V/3
 TN-S – SLP-275 V/4

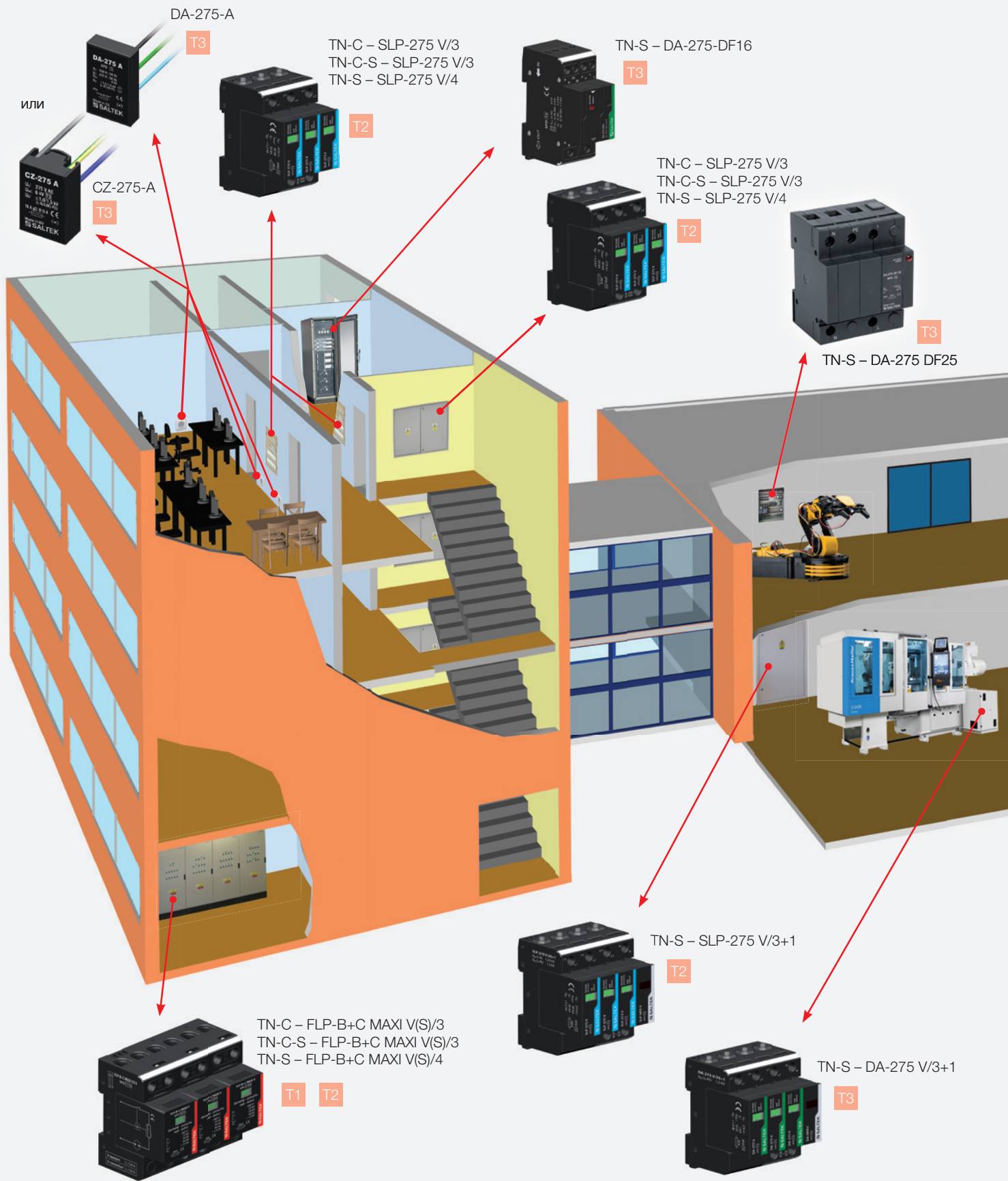
10 Производственные здания особого значения

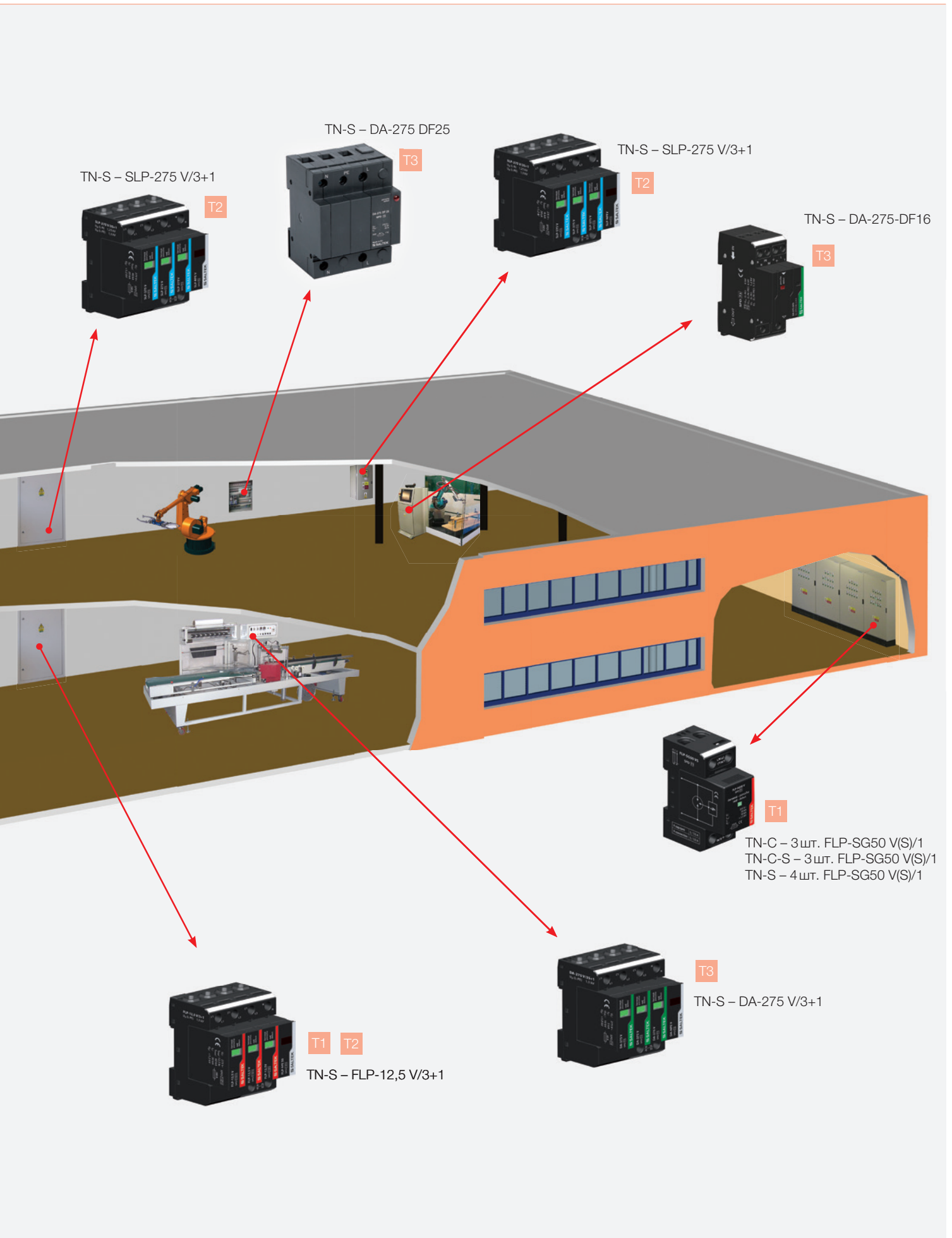


TN-C – 3 шт. FLP-SG50 V(S)/1
 TN-C-S – 3 шт. FLP-SG50 V(S)/1
 TN-S – 4 шт. FLP-SG50 V(S)/1

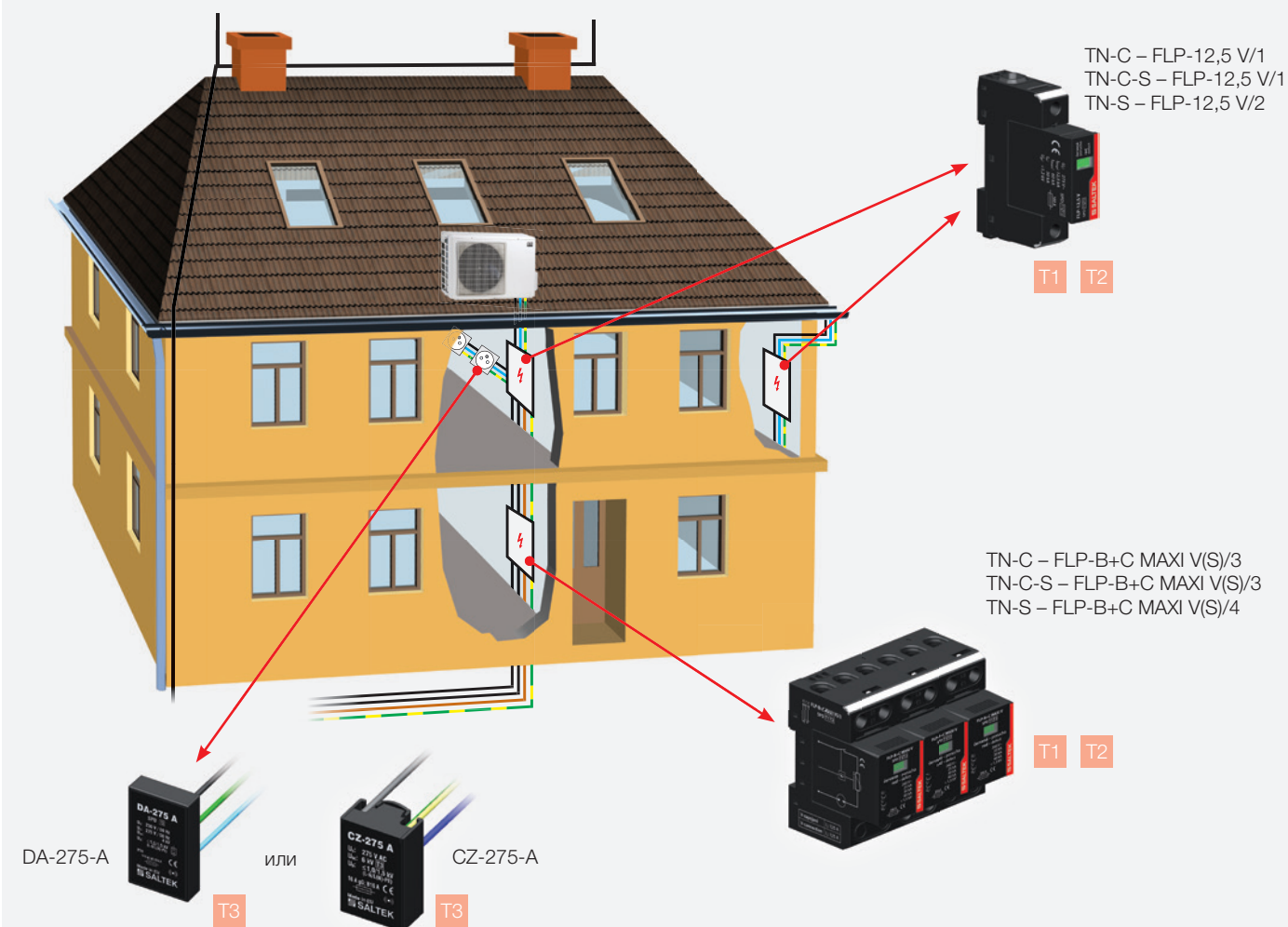
T1

11 Административные и промышленные здания



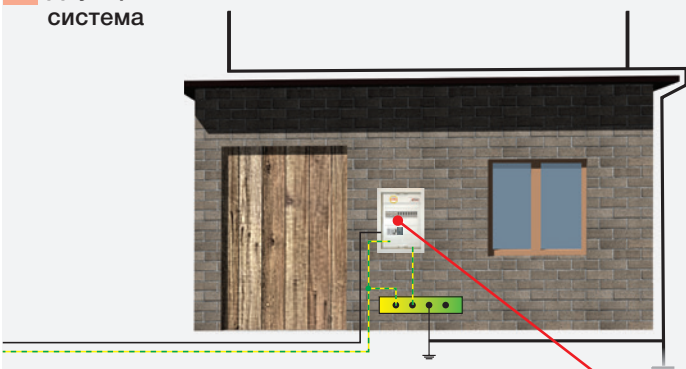


12 С молниезащитой и кондиционером воздуха или с установленным нагревательным кабелем в желобах дождевой воды

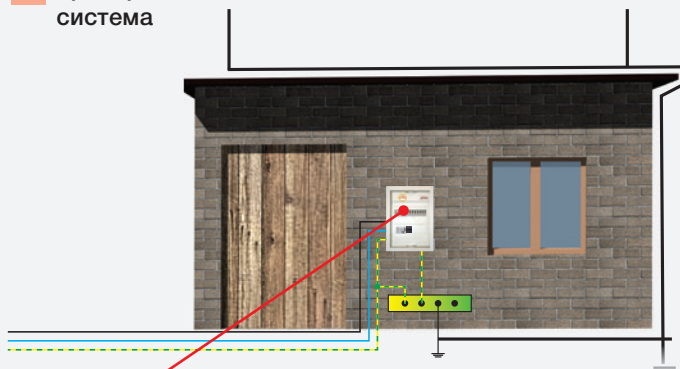


13 Дом с однофазной сетью электроснабжения и молниезащитой (LPZ I)

1 Двухпроводная система



2 Трёхпроводная система



TN-C – 1 шт. FLP-SG50 V(S)/1
 TN-C-S – 1 шт. FLP-SG50 V(S)/1

T1

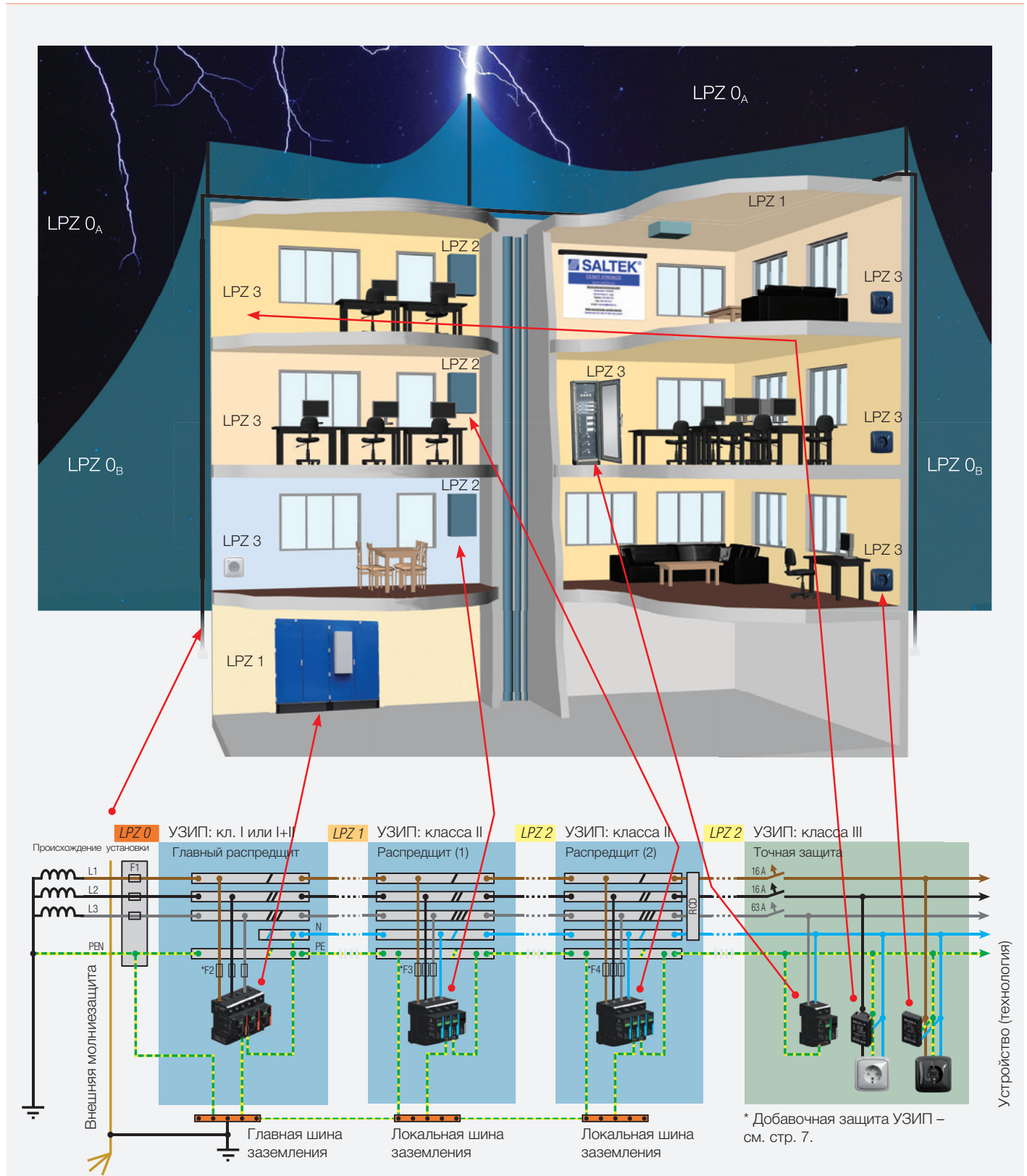
TN-S – 2 шт. FLP-SG50 V(S)/1

T1

Уменьшение перенапряжения в зонах защиты от молнии (LPZ)

Используя принцип разделения на зоны постепенного уменьшения напряжения состоит в постепенном уменьшении уровня перенапряжения до безопасного уровня, который не будет угрожать специфическому оборудованию и технологии.

Чтобы достичь безопасного значения перенапряжения, всё здание делится на отдельные зоны, и УЗИП устанавливаются на межзональные границы.



Принципы установки УЗИПов

1-й принцип: длина соединительных проводов

Если желаете защитить устройство, то при установке УЗИП-ов следует иметь в виду то, что, несмотря на способность понижения, необходимо на терминалах защищаемого устройства поддерживать уровень защиты напряжения на максимальном значении с учётом метода установки. Уровень защиты напряжения U_p и падение напряжения в проводах питания ΔU – не должны превышать допустимого напряжения на терминалах устройства. На рисунке 11 ясно показано, что уровень защиты устройства достигается подсоединениями средств частичного уменьшения напряжения, при этом общая сумма уменьшений напряжения на терминалах устройства не должна превышать допустимого напряжения U_w

$$U_w > U_p + \Delta U_1 + \Delta U_2$$

где U_w допустимое напряжение
 U_p уровень защиты напряжения
 $\Delta U_1, \Delta U_2$ падение напряжения в проводах питания.

Кажущееся сопротивление проводов питания при высоких частотах тока равно около $1 \mu\text{H}$ на один метр длины провода.

Падение напряжения в данном проводе описывается следующей формулой:

$$\Delta U = L \times di/dt$$

Угол возвышения импульса при $1\text{kA}/\mu\text{s}$ – это снижение напряжения 1000 V на один метр, которое прибавляется к уровню защиты самого УЗИП-а. При общей длине проводов питания $0,5\text{ м}$ к уровню защиты добавляется $U_p 500\text{ V}$. Следовательно, длина проводов питания должна быть как можно меньше, и их общая длина не должна превышать $0,5\text{ м}$, как показано в следующих, описывающих возможности соединения рисунках (рисунок 12 и рисунок 13).

Рисунок 11

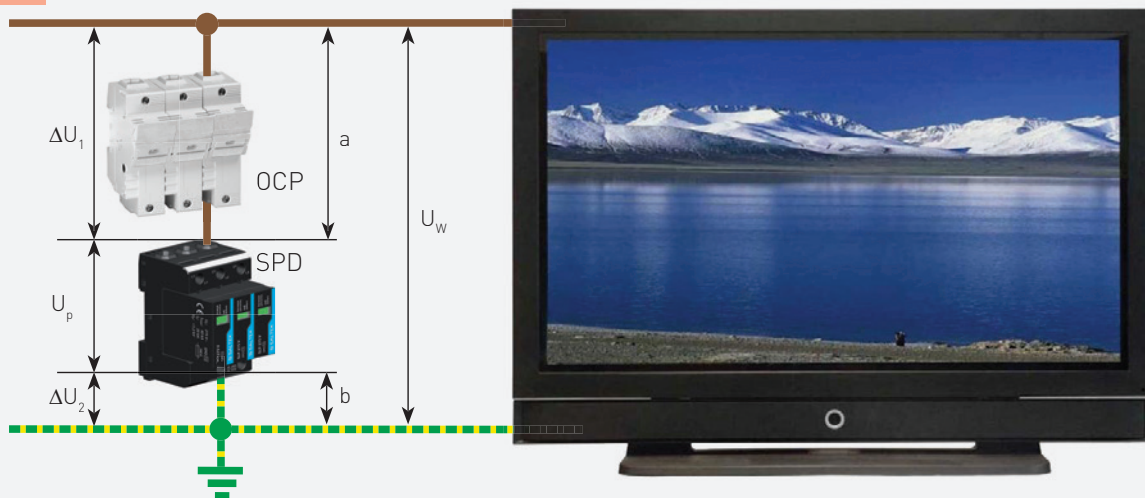


Рисунок 12

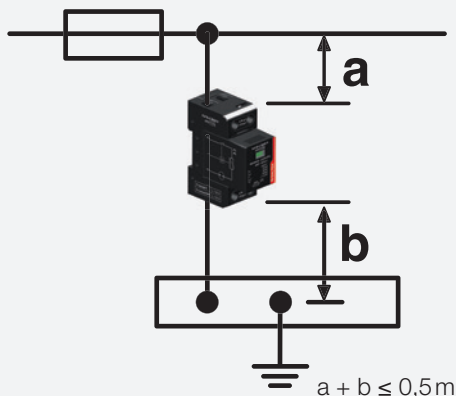
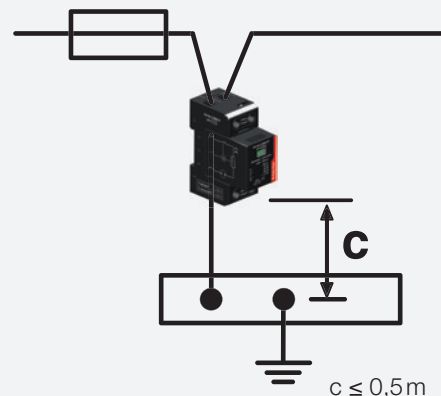
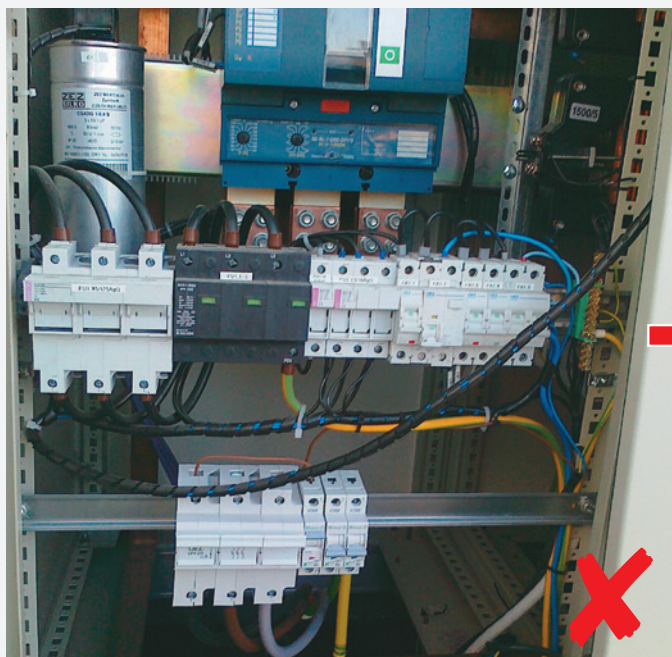


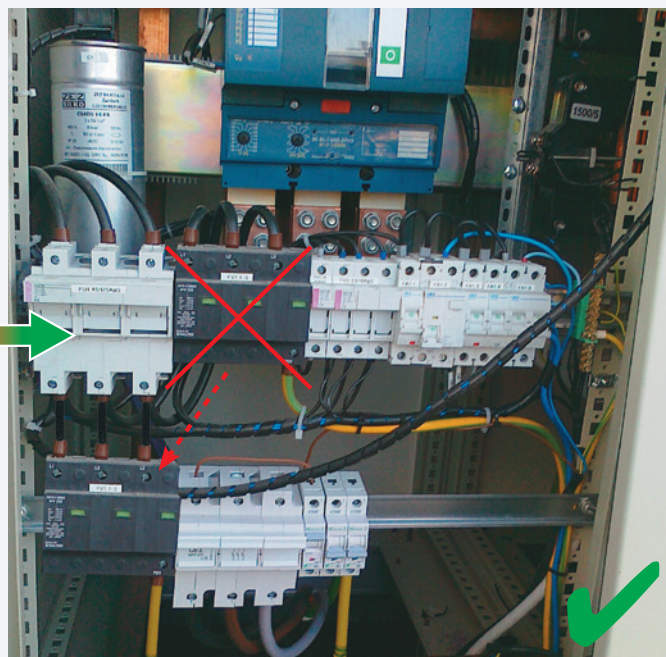
Рисунок 13



Два следующих фото иллюстрируют, как условная длина соединительных проводов УЗИП-ов $\leq 0,5$ м применяется на практике.



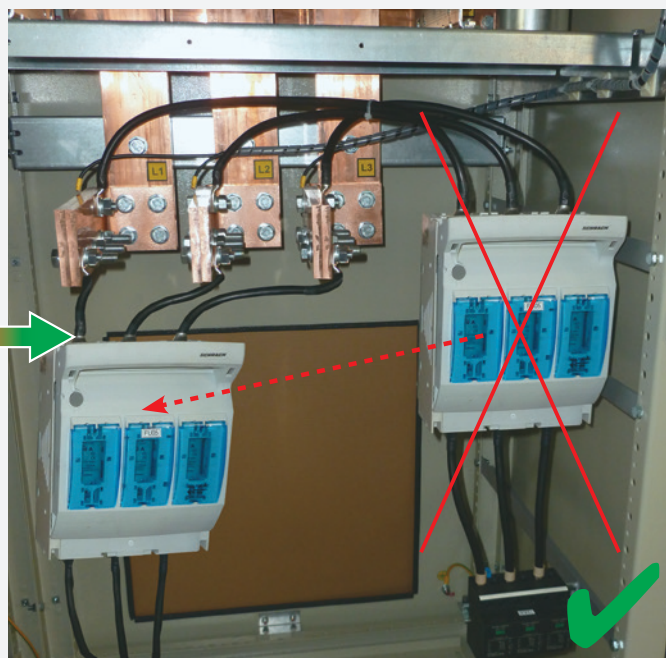
До изменений: способ установки УЗИП-а не выполняет предъявляемых к проводам подключения УЗИП-а требований по длине.



После: перестановки УЗИП-а предъявляемое условие выполнено.



До изменений: способ установки УЗИП-а не выполняет предъявляемых к проводам подключения УЗИП-а требований по длине.



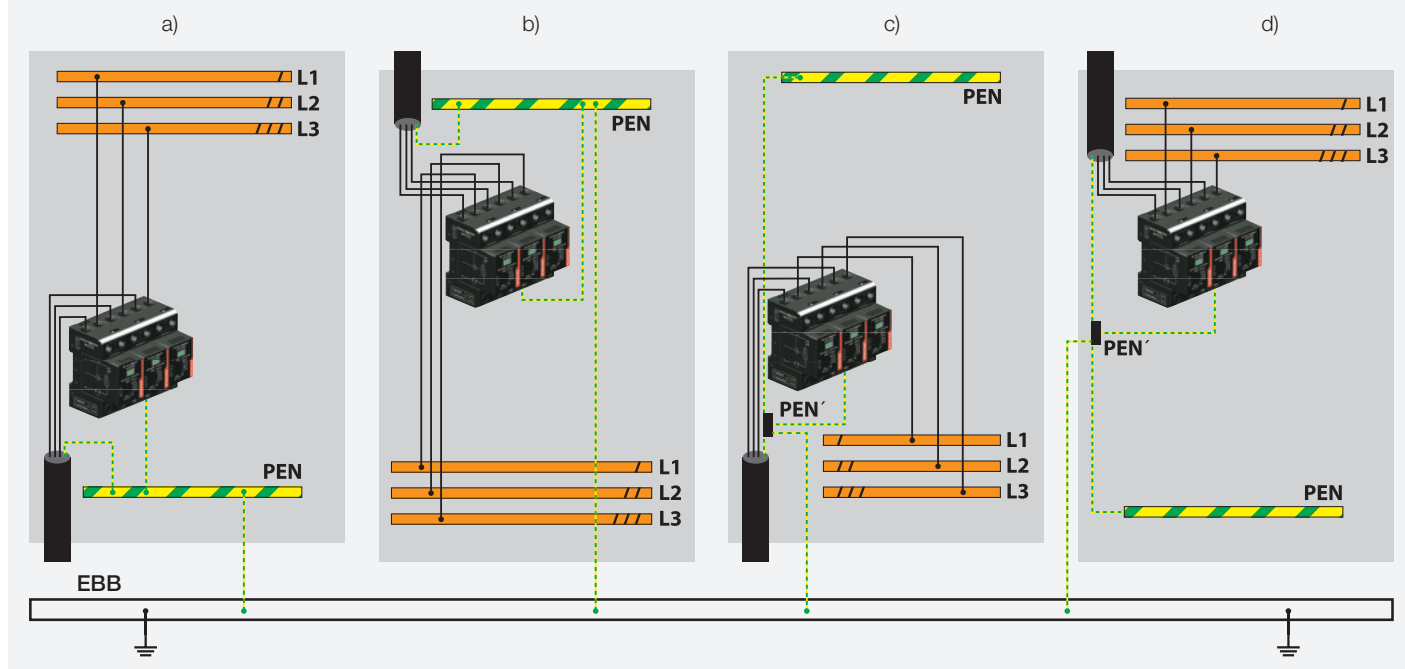
После: перестановки УЗИП-а предыдущее условие выполнено.

2-й принцип: установка УЗИП-а в Распредел. щит

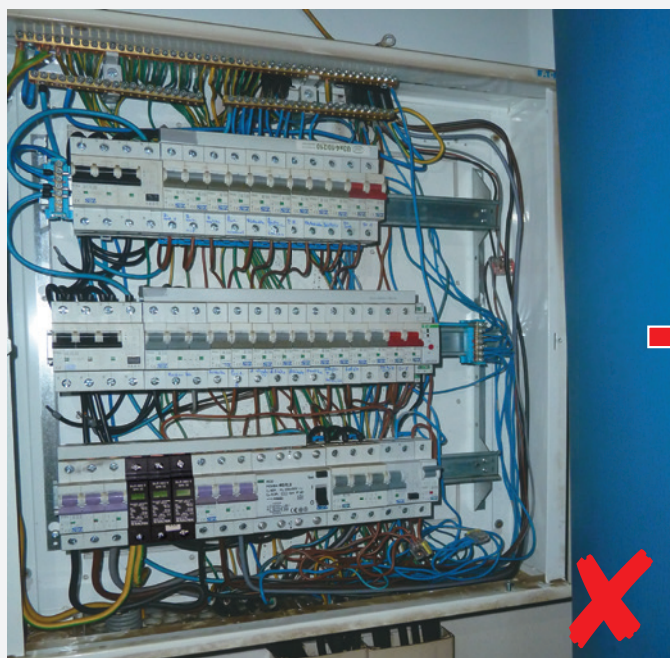
Установленный в распределити УЗИП находится рядом с вводом электрической линии в здание клиента, чтобы как можно раньше исключить входящие в электросеть броски напряжения, и предотвратить их влияние на подключённое к распределити

оборудование. Это обеспечивается тем, что не защищённые (подверженные воздействию перенапряжения) провода делают насколько возможно короткими, и этим минимизируется возможное индуцирование перенапряжения в защищаемых проводах УЗИП. Основные возможности показаны на рисунке 14.

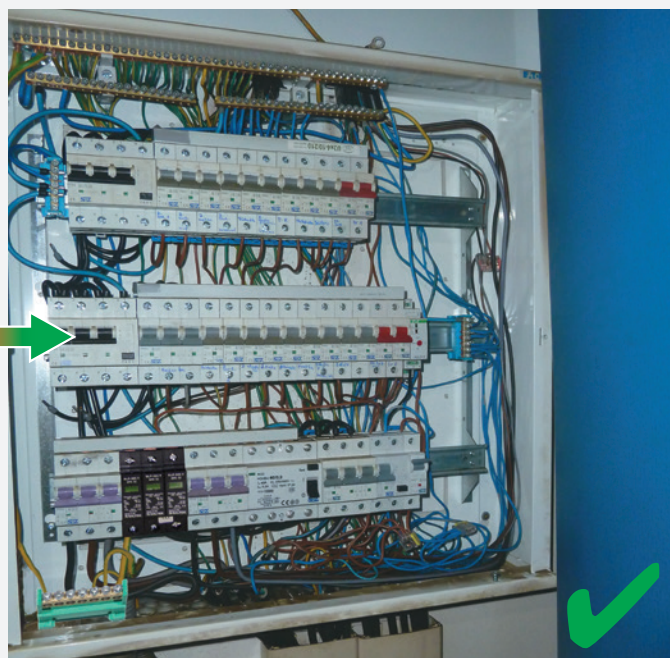
Рисунок 14



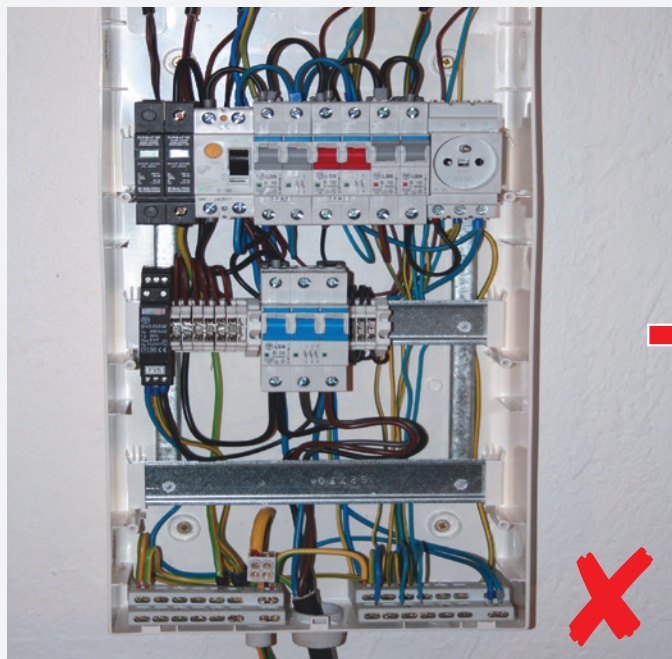
Следующий снимок показывает использование возможности представленной на рисунке 14 с).



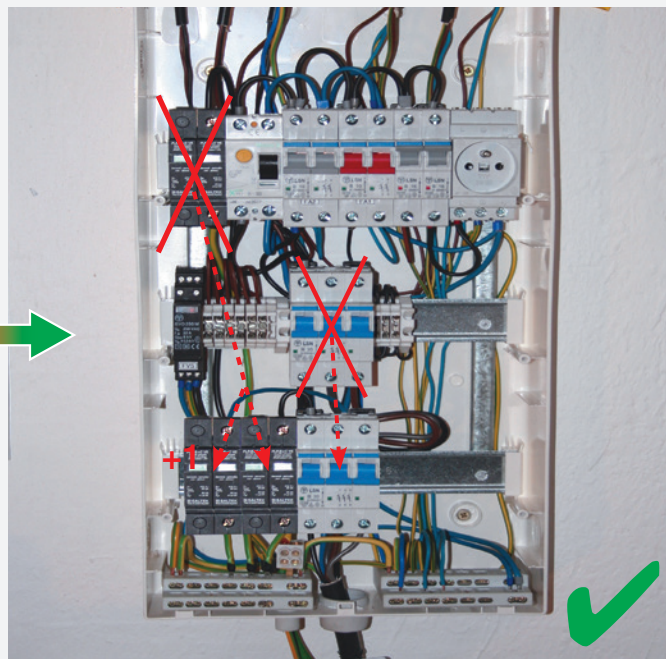
До изменений: способ установки УЗИП-а не выполняет предъявляемых к проводам питания УЗИП-а требований



После изменений: добавлением клеммной шины и подсоединением провода PEN эти условия выполнены



До изменений: способ установки УЗИП-а не выполняет предъявляемые требования к проводам подключения УЗИП-а по длине, а также требований по TN-S системе.

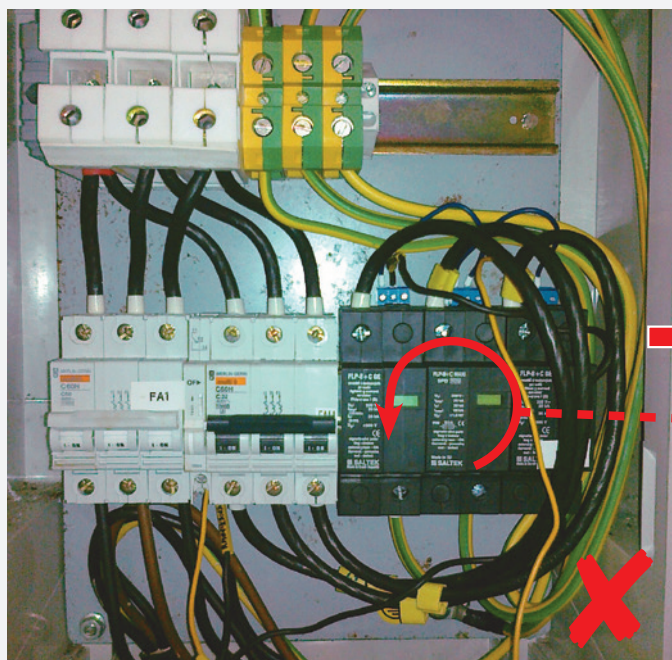


После изменений: при перемещении выключателя и УЗИП-а эти TN-S требования выполнены, а с добавлением ещё одного УЗИП-а проводник N будет также защищён

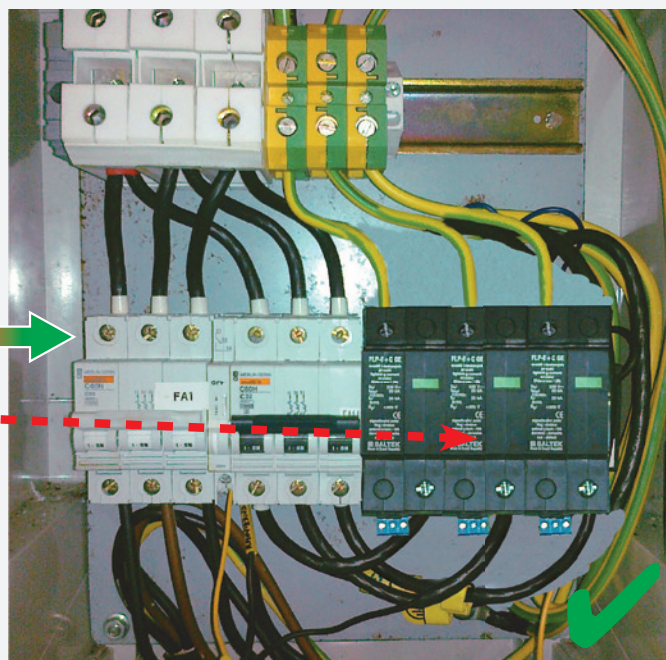
3-й принцип: петля

Для снижения индуцируемого перенапряжения в петле, а также для существенного уменьшения влияния перенапряжения на другие подключённые к распределительному щиту устройства, необходимо

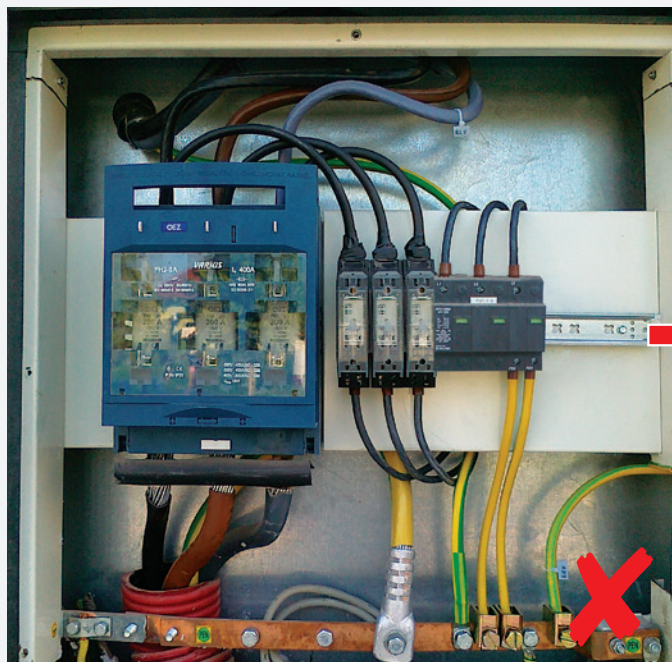
уменьшить, насколько возможно, площади петли L, N и PE. Принцип уменьшения «петли» иллюстрируют рисунок 14 и приведённые ниже примеры.



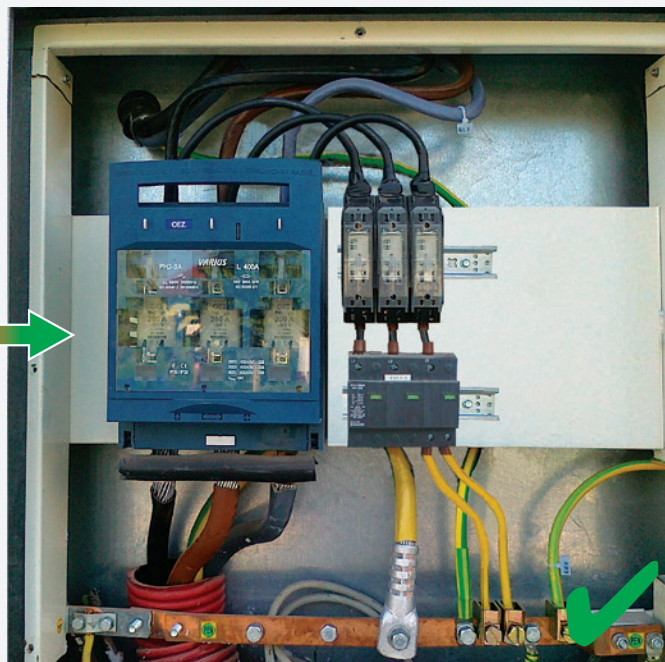
До изменений



После изменений: после повороте УЗИП-а аппаратура распределителя лучше упорядочена, одновременно лучше выполняются требования стандарта IEC 61643-12/2008 (CLC/TS 61643-12/2009) к «петле».



До изменений



После изменений: при перемещении УЗИП-а аппаратура распределита лучше упорядочена, предъявляемые в стандарте IEC 61643-12/2008 (CLC/TS 61643-12/2009) требования относительно «петли» удовлетворены, и также выполнены требования к длине проводов подключения УЗИП-а

4-й принцип: маршрутизация проводов в распределительном щите

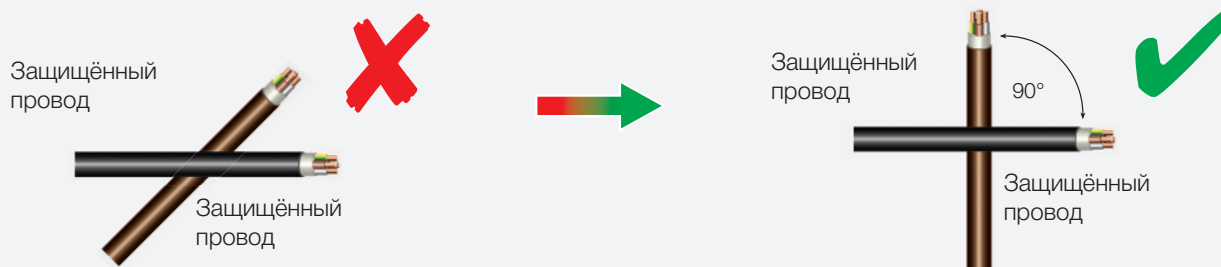
При маршрутизации проводов в распределителе нужно защищённые («чистые») провода всегда отделять от незащищённых («грязных») проводов. Чтобы уменьшить опасность путаницы в проводах разного типа («чистых» и «грязных»), нужно обеспечить как можно большее расстояние между ними (более 30 см). Если такое расстояние

обеспечить невозможно, то надо поместить между ними защитную перегородку (рисунок 15.) Если невозможно избежать скрещивания защищённых и незащищённых проводов, то надо делать это скрещивание под прямым углом, чтобы исключить индуцирование импульсов помех в защищённых проводах, как показано на рисунке 16.

Рисунок 15



Рисунок 16



Принципы предприятия SALTEK – специфическое координирование

Чтобы достичь оптимальной эффективности уровней защиты отдельных УЗИП-ов, нужно соблюдать определённые расстояния между ними. Общее решение показано на рисунке 17, а на рисунках 18 и 19 показано неправильное расположение стоящих отдельно УЗИП-ов.

При невозможности соблюдения требуемых расстояний между разными уровнями защиты можно увеличить расстояния, используя соответствующие координационные сопротивления отдельных разделительных

дросселей RTO. Величина этих координационных сопротивлений должна соответствовать силе тока линии. Её можно определить на основе величины защиты этой цепи.

Поскольку использование RTO при продолжительных больших силах тока довольно проблематично, если не выдерживаются соответствующие расстояния, то это также является причиной того, почему координированные УЗИП-ы класса I используются с соответствующими УЗИП-ами класса II.

Рисунок 17

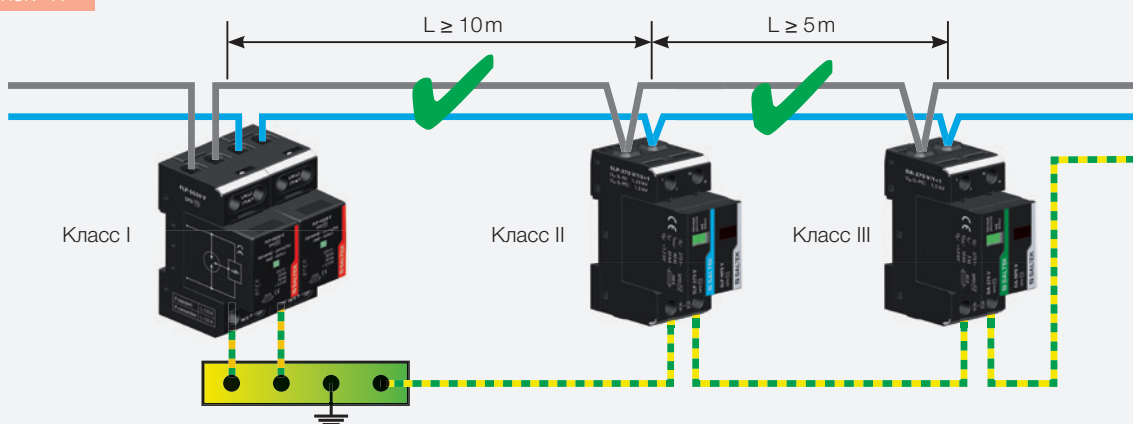


Рисунок 18

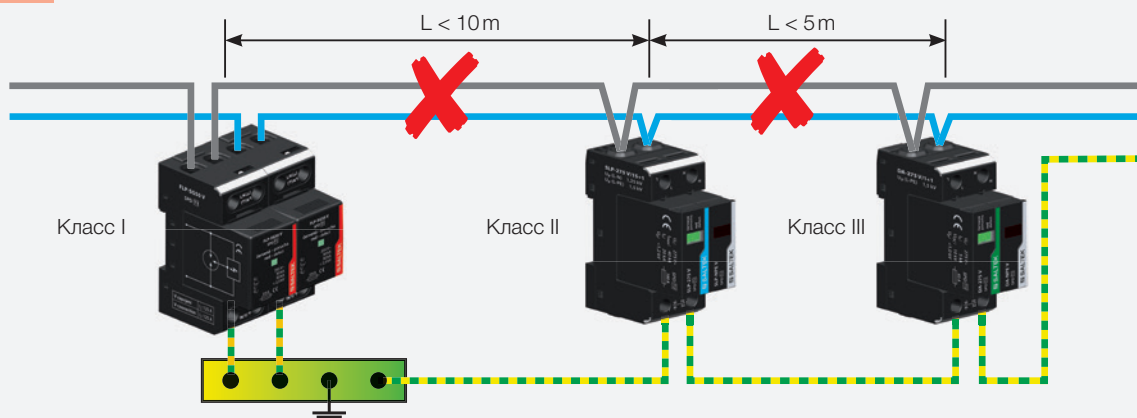
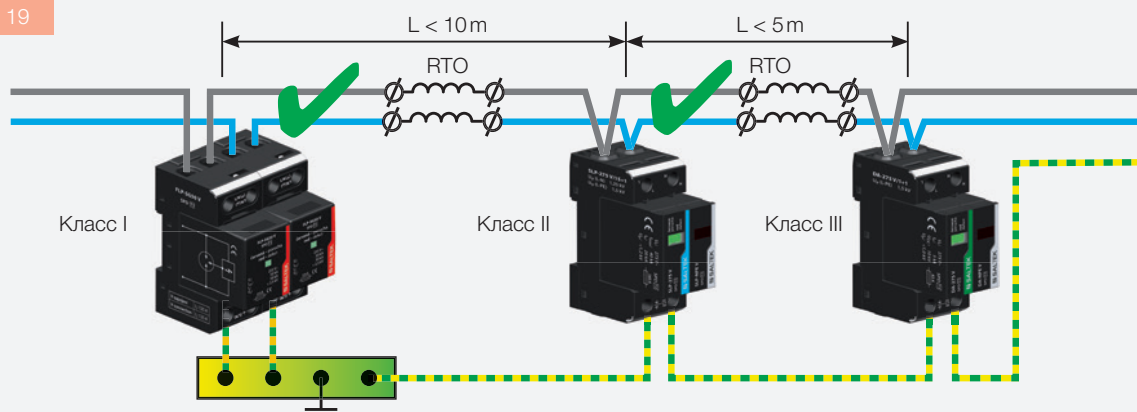


Рисунок 19



Если молниезащитный разрядник FLP-SG50 V/1 применяется в качестве УЗИП-а класса I, и SLP-275 V используются в качестве УЗИП-а класса II, то не обязательно поддерживать между ними расстояние более 10 м, так как они координируются между собой, и их можно устанавливать рядом друг с другом (см. рисунок 20).

напряжения УЗИП класса I+II (U_p) < 1,5 кВ, и расстояние между этим и следующим УЗИП-ами более 10 метров, то нужно заменить УЗИП класса II на УЗИП класса I+II, например, как SLP-275 V (см. рисунок 21). Если расстояние между этим и следующим УЗИП-ами менее 10 м, то не нужно устанавливать УЗИП класса II ниже УЗИП-а класса I+II.

Если, например, FLP-B+C MAXI V устанавливается в качестве УЗИП-а класса I, имеющего уровень защиты

Это действует тогда, когда УЗИП класса II используются вместо УЗИП класса I+II (см. рисунок 22).

Рисунок 20

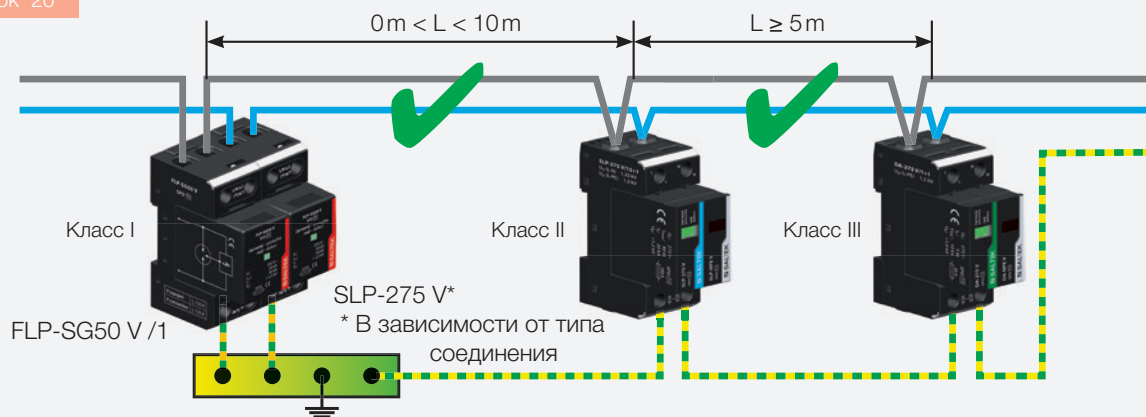


Рисунок 21

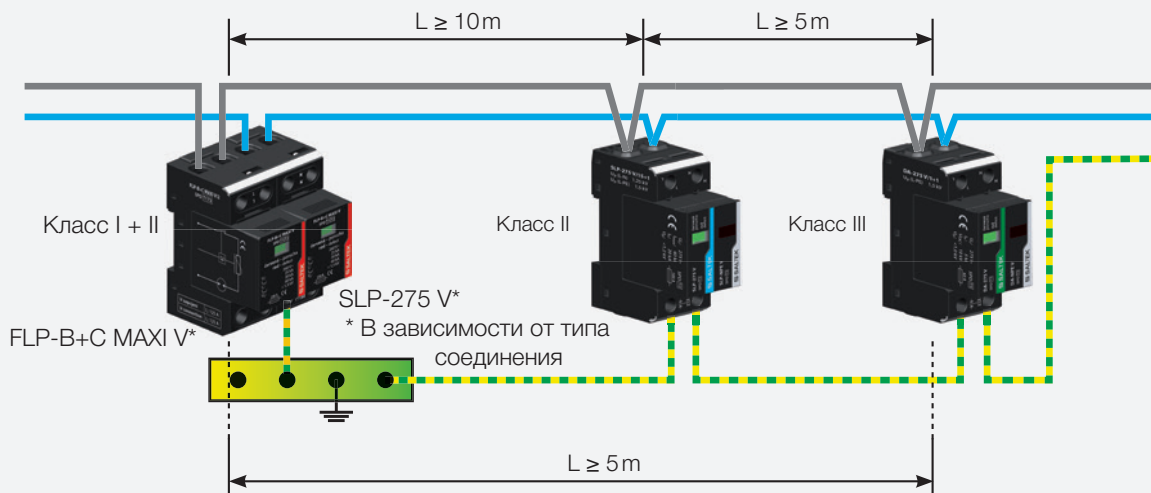
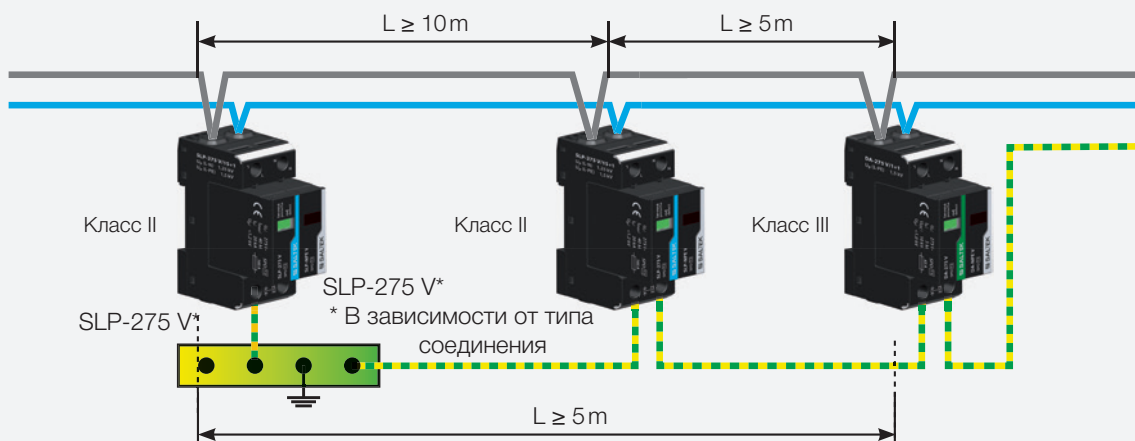


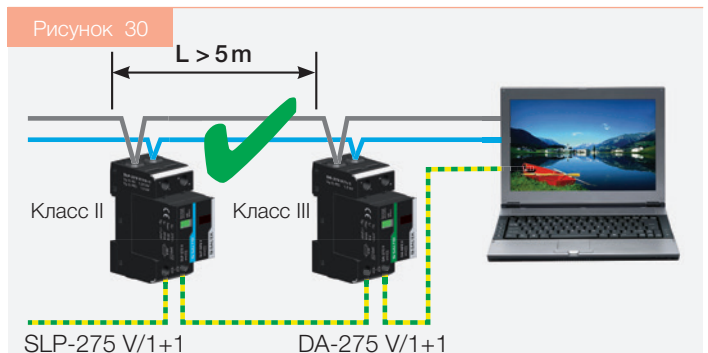
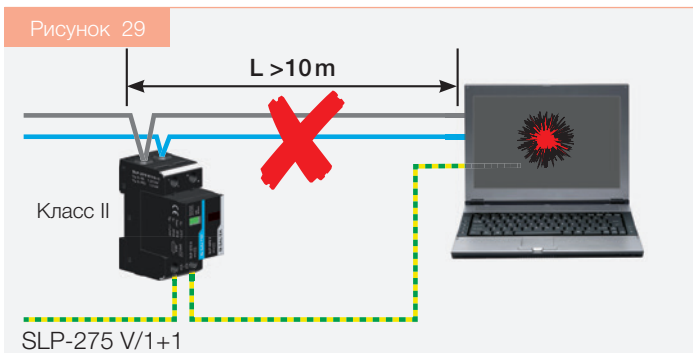
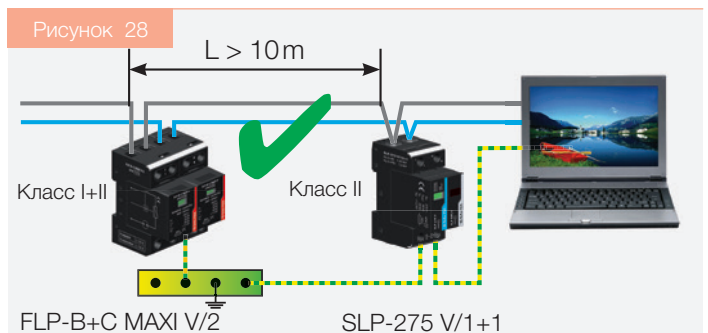
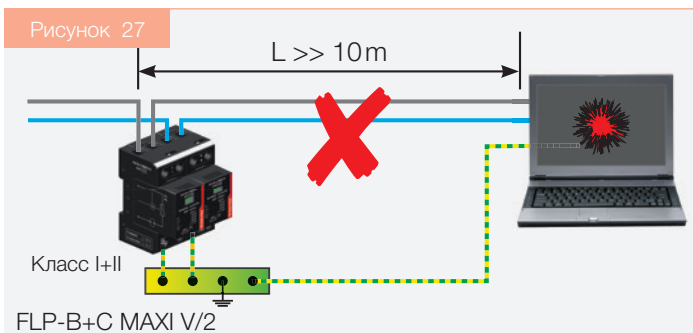
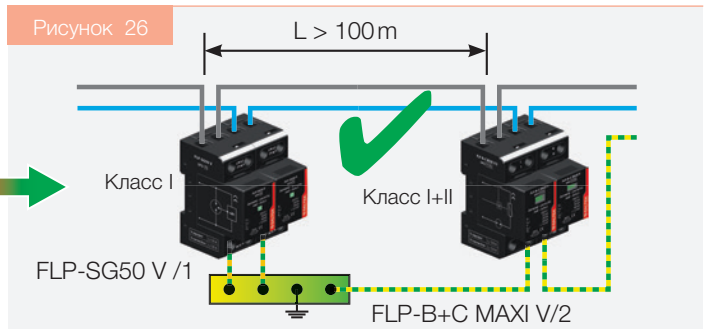
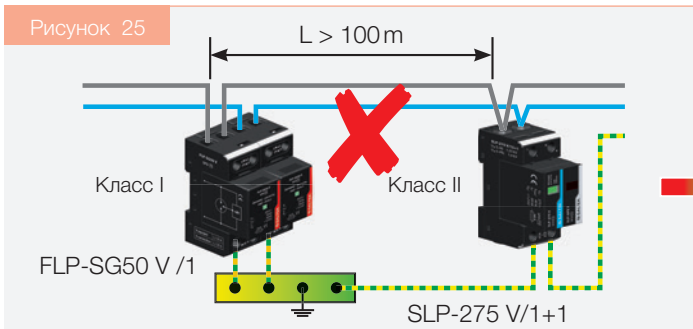
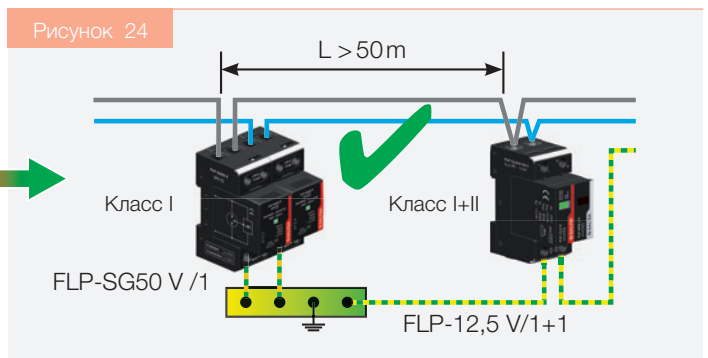
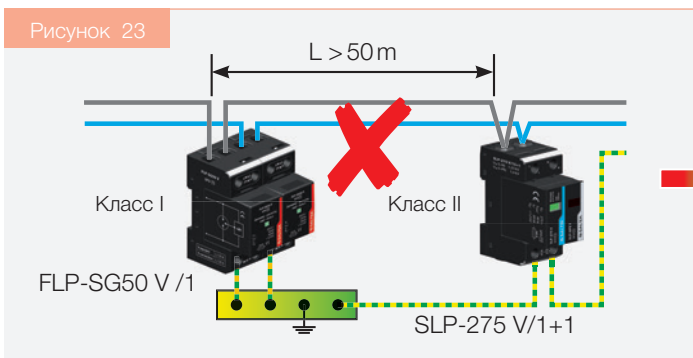
Рисунок 22



Поскольку бывают ситуации, когда защищаемое оборудование подсоединено к главному распределительному щиту, и Распредел. щит устройств находится на расстоянии десятков метров от него, то рекомендуется установить УЗИП в Распредел. щит устройств, чтобы справиться с перенапряжением, а также с различными возможными значениями разности потенциала земли, особенно, если заземление (выравнивание потенциала) выполнено не до конца. Следовательно, УЗИП класса I+II, понижающая способность токов которого $I_n = 30 \text{ kA}$ ($8/20 \mu\text{s}$), нужно устанавливать вместо УЗИП класса II (способность понижения токов которого $I_n = 20 \text{ kA}$ ($8/20 \mu\text{s}$)), чтобы получить правильный результат, так если бы работал более мощный УЗИП класса II (см. рисунки 23-24 и 25-26).

Требуемое для защиты расстояние

Для защиты специфических устройств нужно устанавливать УЗИП, как можно ближе к защищаемым устройствам. Если расстояние между двумя УЗИП, или УЗИП и защищаемым устройством слишком велико, то отражаемое в линии напряжение может разрушить подсоединённое оборудование или нарушить изоляцию линии. Такие отражения напряжения могут даже потребовать удвоения уровня защиты напряжения U_p . Удваивающий эффект возникает в устройствах в случае, если устройство отсоединяется от сети, или если полное сопротивление



на его входе высоко. Если расстояние между УЗИП и защищаемым оборудованием $L \leq 10$ м, то отражаемые сигналы помех не нужно учитывать. Если расстояние велико ($L \gg 10$ м), то обязательно устанавливается дополнительный УЗИП (см. рисунки 27-28 и 29-30).

На практике, дальность (расстояние) защиты УЗИП-а всегда уменьшается из-за индуцируемого молнией напряжения или при включении нагрузки в цепь. Это также служит причиной того, почему расстояние между УЗИП-ом и защищаемым устройством никогда не должно быть больше 5 м.

Это особенно важно при защите чувствительных устройств типа электронных охранных систем, систем обнаружения пожара, программируемых логических контроллеров и других контролируемых процессором устройств, склонных также к возникающему в момент переключения перенапряжению. Если такое сверхкороткое (микросекунды) и с импульсной амплитудой (сотни вольт) перенапряжение достигнет устройства, то оно не сможет разрушить устройство, но может вызвать «зависание» процессора, повредить или стереть чипы памяти или

нарушить функциональность устройства. Следовательно, в таких случаях нужно устанавливать УЗИП класса III с VF-фильтром. Примеры подключения УЗИПа класса III с VF-фильтром представлены на рисунках 31 и 32.

Цепь тока с розетками, соединённая с УЗИП-ом класса III

Следует учитывать контуры тока после розетки, которые обычно очень длинные, и которые используются в азличных ситуациях. Удаление кабелей защиты УЗИП-а класса III от цепей розеток достигает максимально 5 метров, как показано на рисунке 33.

Чтобы обеспечить нормальное функционирование и уровень защиты УЗИП-а класса III, нужно устанавливать УЗИП классов как I-го, так и I-го перед УЗИПом класса II.

Цепи тока с розетками, в которых у всех розеток установлены УЗИП-ы класса III или имеются УЗИП-ы класса III для дополнительной установки (см. рисунок 34), всегда используются в средах с большими помехами или в местах, куда установлено много электрооборудования. Типичным примером такой среды являются лаборатории.

Рисунок 31

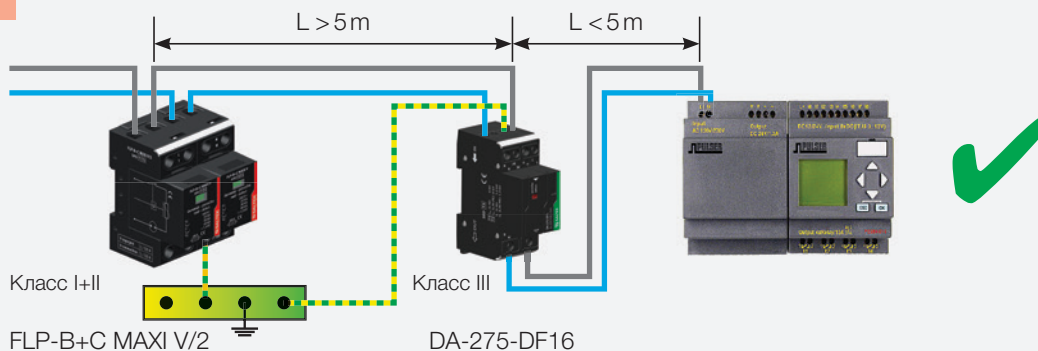


Рисунок 32

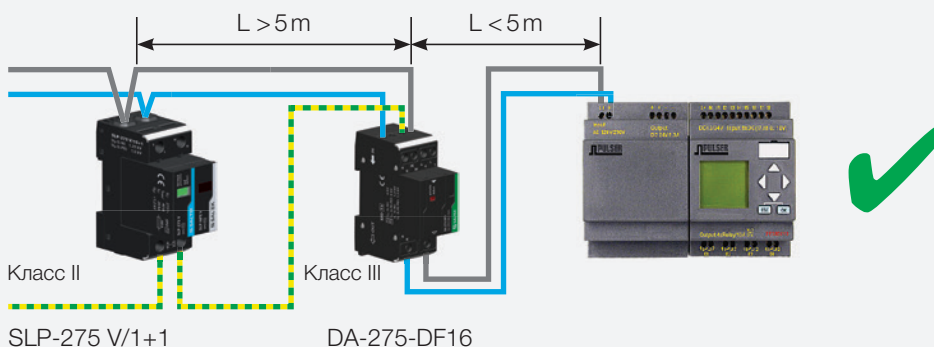


Рисунок 33



Рисунок 33 а

Использование устанавливаемого позднее УЗИП-а класса III разных марок.

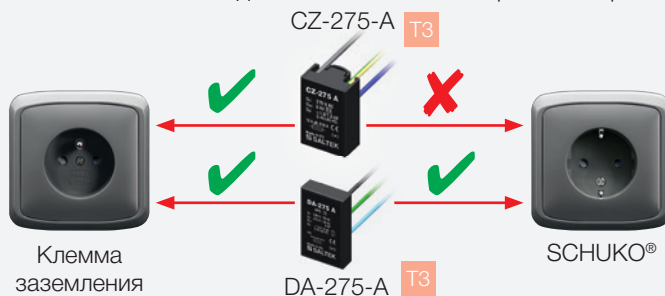


Рисунок 34 Розетка со встроенным УЗИП-ом кл. III



Чтобы уменьшить число устанавливаемых в цепь тока розеток УЗИП-ы класса III, расстояния между УЗИП-ами должны быть менее 5 м. В таком случае не требуется оснащать все розетки ограничителями УЗИП класса III. Принцип такого метода установки заключается в том, что УЗИП класса III нужно устанавливать всегда к первой розетке токовой цепи розеток; принцип защитного расстояния УЗИП класса III, как показано на рисунке 35, можно применять только после этого.

На рисунке 36 показан пример неправильного применения защитного расстояния. Принцип защитного расстояния нельзя применять в случаях, где с одной стороны стены – цепь с розетками, а с другой стороны стены – например, молниеотвод или незащищённая линия низкого напряжения. Все установленные в такие места розетки следует снабдить УЗИП-ом класса III, как показано на рисунках 37 и 38.

Рисунок 35

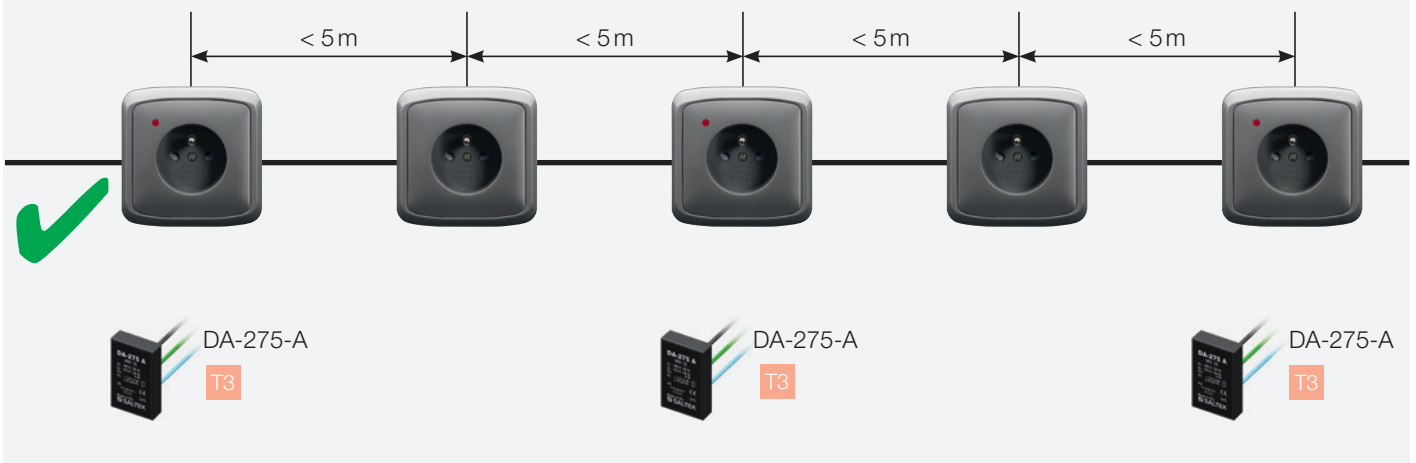
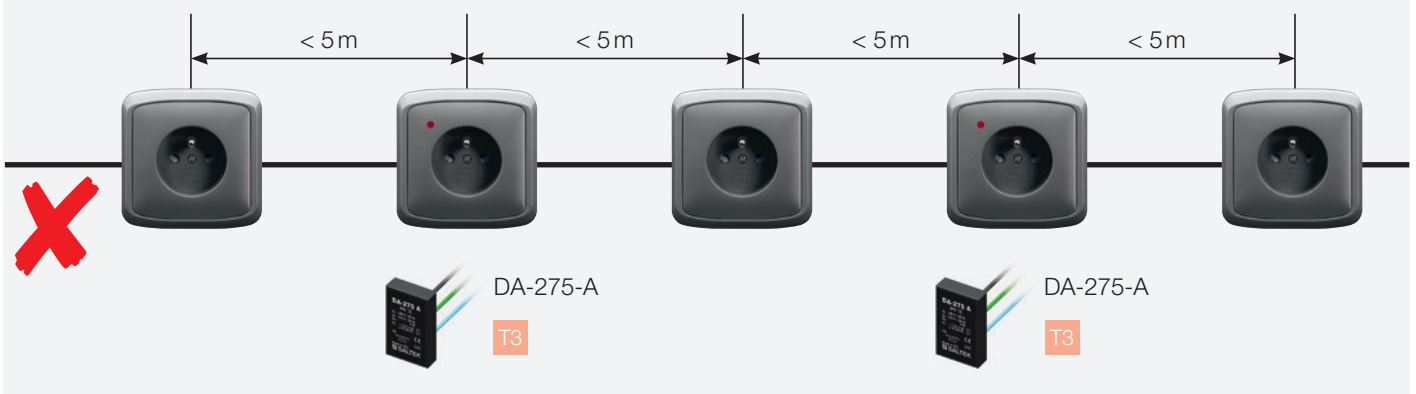


Рисунок 36



Если этот принцип не соблюдается, то возникающая на фазовой шине низкого напряжения проблема может проявиться в цепи с розетками и повредить подсоединённое к розетке устройство. В административном здании много розеток и цепей с розетками. Чтобы в такой обстановке уменьшить число УЗИП-ов, применяются не только защитные расстояния УЗИП класса III,

но и так называемая установка по группам, которую иллюстрируют следующие примеры. Если расстояния между отдельными группами розеток превышают 5 м, как показано на рисунке 39, то первая и последняя розетки группы розеток должны быть оснащены УЗИПами класса III.

Рисунок 37

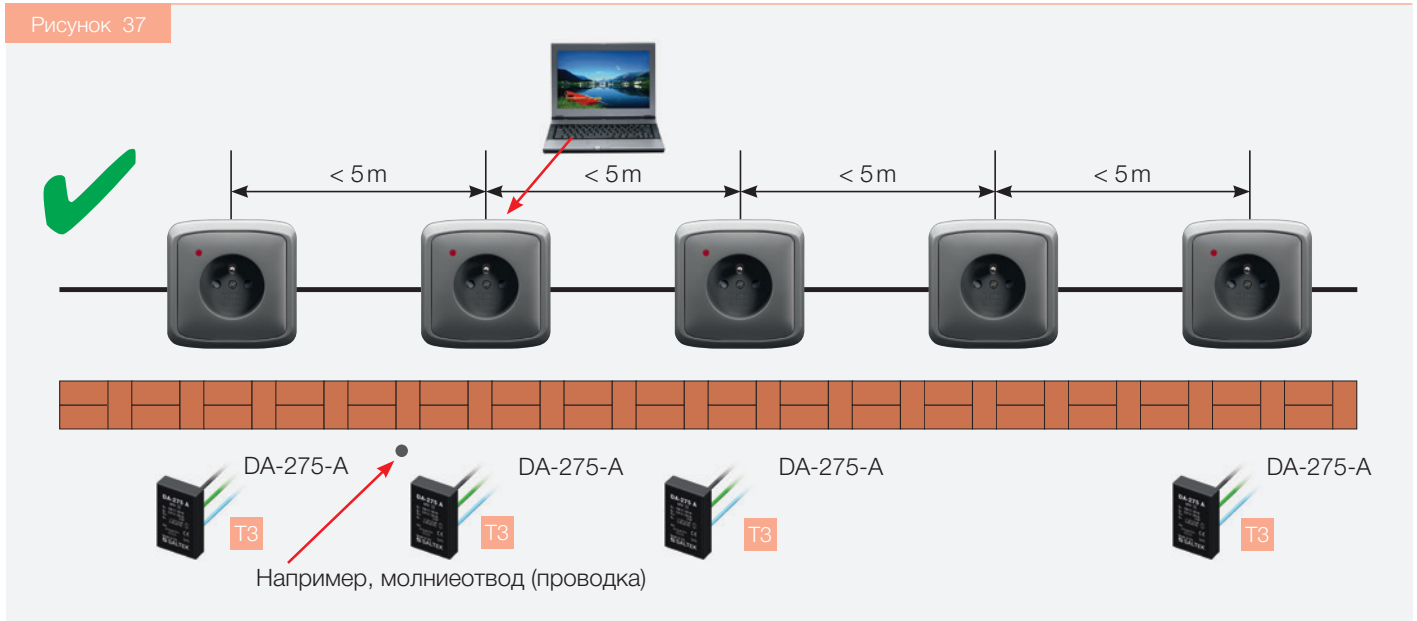


Рисунок 38

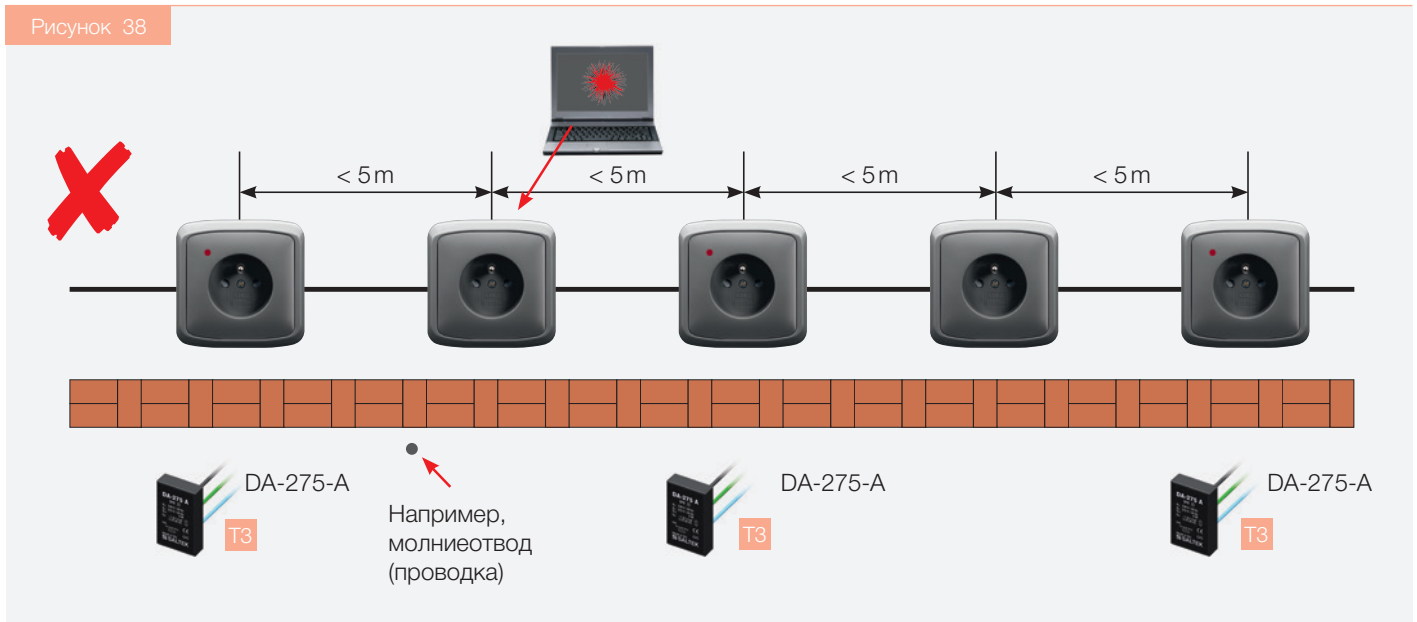
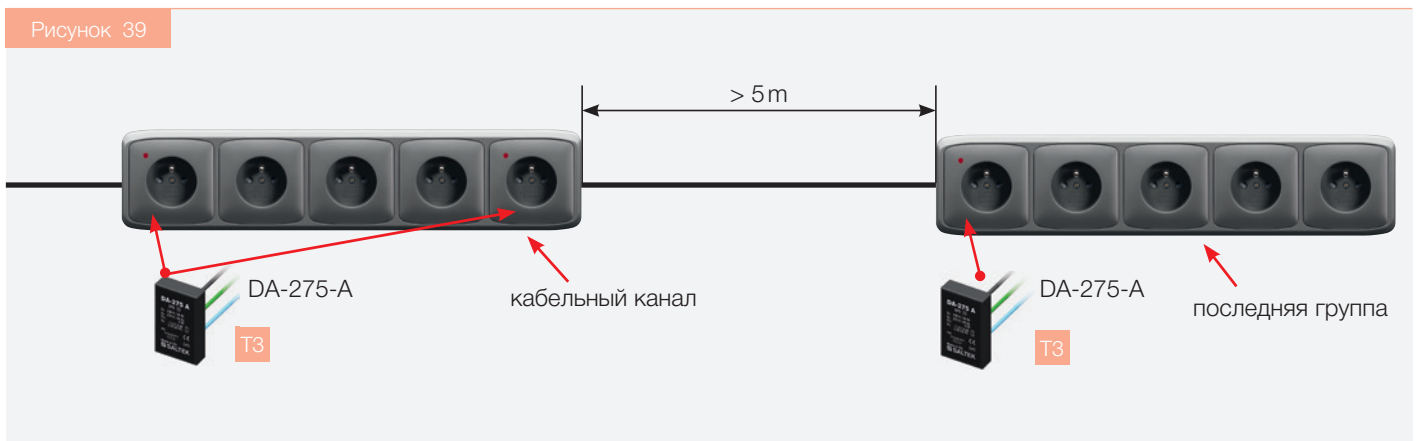


Рисунок 39

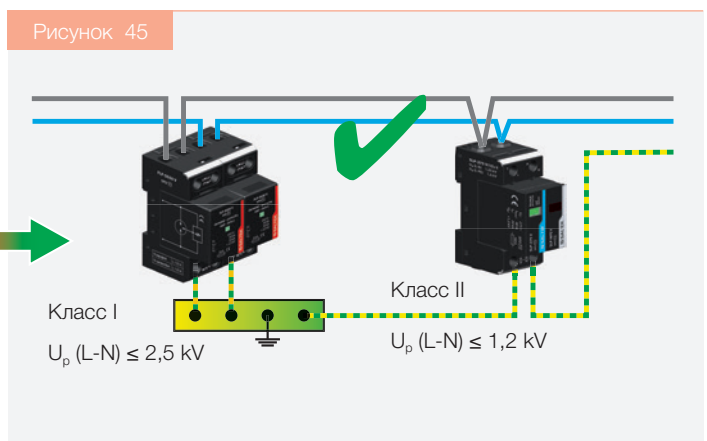
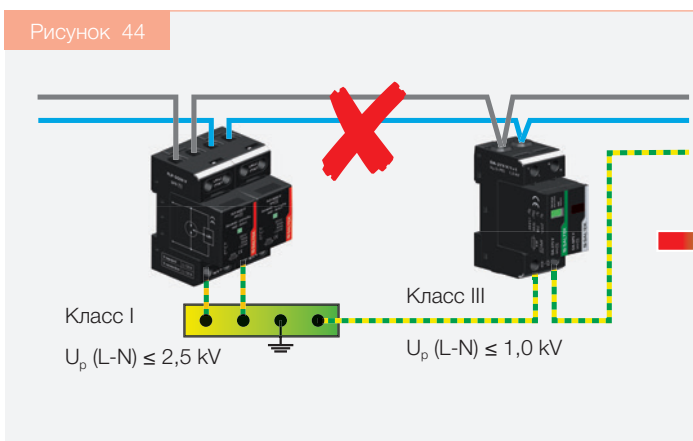
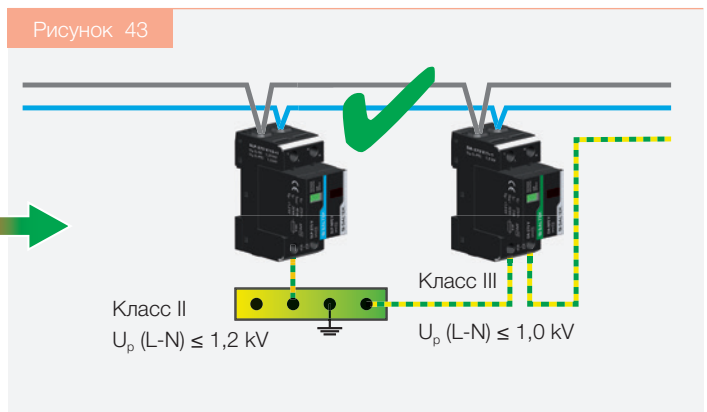
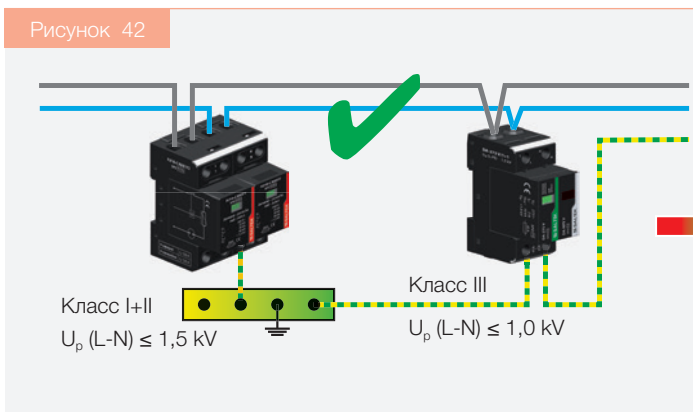
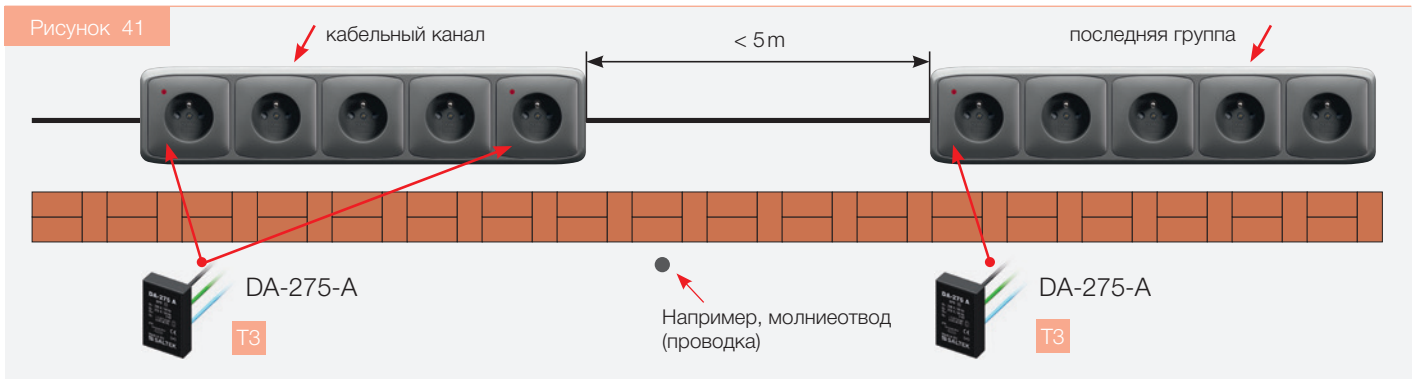


Если группа не является сквозной группой, то надо устанавливать УЗИП класса III всегда к первой розетке. Если расстояния между отдельными группами розеток менее 5 м, то можно использовать общие защитные расстояния УЗИП, и УЗИП класса III в группе розеток не использовать – см. рисунок 40. Принцип защитного расстояния нельзя применять в ситуациях, где расстояние между группами менее 5 м, или где, например, с другой стороны стены находится молниеотвод или незащищённая линия низкого напряжения. В таком случае последнюю розетку сквозной группы нужно оснастить УЗИП-ом класса III.(показ. на рис.41).

Дименсионирование УЗИП-ов относительно U_p

(уровень защиты напряжения)

Следующие рисунки показывают распределение УЗИП-ов на цепочки (рисунки 42-43 и рисунки 44-45).



Применение SALTEK® УЗИП

Тип здания	система	главный распределит (в здании)	Распредел. щит (в том же здании)	конечный потребитель		
Особняки, общественные здания, технологические единицы, промышленные здания	3-ф. TN-C	FLP-B+C MAXI VS/3, FLP-B+C MAXI V/3 FLP-25-T1-VS/3, FLP-25-T1-V/3	расстояние > 10 м SLP-275 V/3(S)	расстояние > 5 м Защита от перенапряжения для шин DIN: DA-275 V/1(S)+1 (до 63 A) DA-275 V/3(S)+1 (до 63 A) DA-275-DJ 25-(S) (25 A) Защита от перенапряжения с фильтром RFI для шин DIN: DA-275-DFx-(S) (x = 2, 6, 10, 16 A) DA-275 DF-25 pro 25 A DA-275-DFix (x = 1, 6, 10, 16 A) ЗАЩИТА ЩИТА Различные розетки для оснований 19” CZ-275-A, DA-275 CZS DA-275-A, DA-275-S Для добавочной установки к розеткам и устройствам Розетки с защитой от перенапряжения (ABB)		
			расстояние > 50 м FLP-12,5 V/3(S)			
		расстояние > 100 м FLP-B+C MAXI V/3, FLP-B+C MAXI VS/3				
		расстояние < 10 м SLP-275 V/3(S)				
		расстояние > 10 м SLP-275 V/3(S)				
		расстояние > 50 м FLP-12,5 V/3(S)				
	3-ф. TN-S	FLP-B+C MAXI VS/4, FLP-B+C MAXI V/4 FLP-25-T1-VS/4, FLP-25-T1-V/4	расстояние > 10 м SLP-275 V/4(S)	ЗАЩИТА ЩИТА Различные розетки для оснований 19” CZ-275-A, DA-275 CZS DA-275-A, DA-275-S Для добавочной установки к розеткам и устройствам Розетки с защитой от перенапряжения (ABB)		
			расстояние > 50 м FLP-12,5 V/4(S)			
		расстояние > 100 м FLP-B+C MAXI V/4, FLP-B+C MAXI VS/4				
		расстояние < 10 м SLP-275 V/4(S)				
		расстояние > 10 м SLP-275 V/4(S)				
		расстояние > 50 м FLP-12,5 V/4(S)				
3-ф. TN-C-S	FLP-B+C MAXI VS/3, FLP-B+C MAXI V/3 FLP-25-T1-VS/3, FLP-25-T1-V/3	расстояние > 10 м SLP-275 V/4(S)	XX-OVERDRIVE Адаптеры розетки			
		расстояние > 50 м FLP-12,5 V/4(S)				
	расстояние > 100 м FLP-B+C MAXI V/4, FLP-B+C MAXI VS/4					
	расстояние < 10 м SLP-275 V/4(S)					
	расстояние > 10 м SLP-275 V/4(S)					
	расстояние > 50 м FLP-12,5 V/4(S)					
Дома с 12 или более квартирами (УЗИП помещаются в квартирные распределительные щиты)	3-ф. TN-C		расстояние > 10 м FLP-12,5 V/3(S)	расстояние < 5 м от места до устройства защиты от перенапряжения RTO-xx (xx – номинальный ток 16, 35 или 63 A) Количество в соответствии с соединениями		
			расстояние > 50 м FLP-12,5 V/4(S)			
	3-ф. TN-S	Распределение от квартирного распределительного щита	расстояние > 10 м FLP-12,5 V/3(S)			
			расстояние > 50 м FLP-12,5 V/2(S)			
	3-ф. TN-C-S	Распределение от квартирного распределительного щита	расстояние > 10 м FLP-12,5 V/3(S)			
			расстояние > 50 м FLP-12,5 V/2(S)			
	Требовательные применения (здания, классифицируемые как взрывоопасные, например, химические заводы и другие важные и/или с высоким уровнем риска промышленные здания)	3-ф. TN-C	3x FLP-SG50 V(S)/1		расстояние < 10 м 1x SLP-275 V/3(S)	Количество в соответствии с соединениями
					расстояние > 10 м SLP-275 V/3(S)	
			расстояние > 50 м FLP-12,5 V/3(S)			
			расстояние > 100 м FLP-B+C MAXI V/3, FLP-B+C MAXI VS/3			
			расстояние > 10 м SLP-275 V/3(S)			
			расстояние > 50 м FLP-12,5 V/3(S)			
3-ф. TN-S		4x FLP-SG50 V(S)/1	расстояние < 10 м 1x SLP-275 V/4(S)	1-фазное TN-C 1x RTO-xx 1-фазное TN-S 2x RTO-xx 3-фазное TN-C 3x RTO-xx 3-фазное TN-S 4x RTO-xx		
			расстояние > 10 м SLP-275 V/4(S)			
		расстояние > 50 м FLP-12,5 V/4(S)				
		расстояние > 100 м FLP-B+C MAXI V/4, FLP-B+C MAXI VS/4				
		расстояние > 10 м SLP-275 V/4(S)				
		расстояние > 50 м FLP-12,5 V/4(S)				
3-ф. TN-C-S	Распределение от главного распределительного щита 3x FLP-SG50 V(S)/1	расстояние < 10 м 1x SLP-275 V/4(S)	Количество в соответствии с соединениями			
		расстояние > 10 м SLP-275 V/4(S)				
	расстояние > 50 м FLP-12,5 V/4(S)					
	расстояние > 100 м FLP-B+C MAXI V/4, FLP-B+C MAXI VS/4					
	расстояние > 10 м SLP-275 V/4(S)					
	расстояние > 50 м FLP-12,5 V/4(S)					

В НИЗКОВОЛЬТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Тип здания	система	главный распределитель (в здании)	Распредел. щит (в том же здании)	конечный потребитель		
Оборудованные ESE (активным выводом) здания	3-ф. TN-C	3x FLP-SG50 V(S)/1	расстояние > 10 m SLP-275 V/3(S)	расстояние > 5 m Защита от перенапряжения для шины DIN DA-275 V/1(S)+1 (до 63 A) DA-275 V/3(S)+1 (до 63 A) DA-275-DJ25(S) (25 A)		
			расстояние > 50 m FLP-12,5 V/3(S)			
			расстояние > 100 m FLP-B+C MAXI V/3, FLP-B+C MAXI VS/3			
		3x FLP-SG50 V(S)/1	расстояние < 10 m SLP-275 V/3(S)			
		также вместе с терминалами оборудования 3x FLP-SG50 V(S)/1 + SLP-275 V/3(S)	расстояние > 10 m SLP-275 V/3(S)		Защита от перенапряжения с фильтром RFI для шины DIN: DA-275-DFx-(S) (x = 2, 6, 10, 16 A) DA-275 DF-25 про 25 A DA-275-DFix (x = 1, 6, 10, 16 A)	
		расстояние > 50 m FLP-12,5 V/3(S)				
	расстояние > 100 m FLP-B+C MAXI V/3, FLP-B+C MAXI VS/3					
	3-ф. TN-S	4x FLP-SG50 V(S)/1	расстояние > 10 m SLP-275 V/4(S)	ЗАЩИТА ЩИТА Различные розетки для оснований 19" CZ-275-A, DA-275 CZS DA-275-A, DA-275-S Для добавочной установки к розеткам и устройствам		
			расстояние > 50 m FLP-12,5 V/4(S)			
			расстояние > 100 m FLP-B+C MAXI V/4, FLP-B+C MAXI VS/4			
		4x FLP-SG50 V(S)/1	расстояние < 10 m SLP-275 V/4(S)		Розетки с защитой от перенапряжения (ABB)	
		также вместе с терминалами оборудования 4x FLP-SG50 V(S)/1 + SLP-275 V/4(S)	расстояние > 10 m SLP-275 V/4(S)			
расстояние > 50 m FLP-12,5 V/4(S)						
расстояние > 100 m FLP-B+C MAXI V/4, FLP-B+C MAXI VS/4						
3-ф. TN-C-S	3x FLP-SG50 V(S)/1	расстояние > 10 m SLP-275 V/4(S)	XX-OVERDRIVE Адаптеры розетки			
		расстояние > 50 m FLP-12,5 V/4(S)				
		расстояние > 100 m FLP-B+C MAXI V/4, FLP-B+C MAXI VS/4				
	3x FLP-SG50 V(S)/1	расстояние < 10 m SLP-275 V/4(S)				
	также вместе с терминалами оборудования 3x FLP-SG50 V(S)/1 + SLP-275 V/3(S)	расстояние > 10 m SLP-275 V/4(S)				
	расстояние > 50 m FLP-12,5 V/4(S)					
Технология с однофазным соединением	1-ф. TN-C	FLP-SG50 V(S)/1	расстояние < 10 m SLP-275 V/1(S)	расстояние < 5 m от места до устройства защиты от перенапряжения RTO-xx (xx – номинальный ток 16, 35 или 63 A) Количество в соответствии с соединениями		
			также вместе с терминалами оборудования FLP-SG50 V(S)/1 + SLP-275 V/1(S)		расстояние > 10 m SLP-275 V/1(S)	
			расстояние > 50 m FLP-12,5 V/1(S)			
		расстояние > 100 m FLP-B+C MAXI V/1, FLP-B+C MAXI VS/1				
		1-ф. TN-S	2x FLP-SG50 V(S)/1		расстояние < 10 m 1x SLP-275 V/2(S)	1-фазное TN-C 1x RTO-xx 1-фазное TN-S 2x RTO-xx 3-фазное TN-C 3x RTO-xx 3-фазное TN-S 4x RTO-xx
					также вместе с терминалами оборудования 2x FLP-SG50 V(S)/1 + 1x SLP-275 V/2(S)	
	расстояние > 50 m 1x FLP-12,5 V/2(S)					
	расстояние > 100 m FLP-B+C MAXI V/2, FLP-B+C MAXI VS/2					
	1-ф. TN-C-S		Распределение от главного распределительного щита FLP-SG50 V(S)/1	расстояние < 10 m 1x SLP-275 V/2(S)		
				расстояние > 10 m 1x SLP-275 V/2(S)		
		расстояние > 50 m 1x FLP-12,5 V/2(S)				
		также вместе с терминалами оборудования FLP-SG50 V(S)/1 + SLP-275 V/1(S)	расстояние > 100 m FLP-B+C MAXI V/2, FLP-B+C MAXI VS/2			

Молниезащита – УЗИП класса I

Искровые разрядники

Разрядник очень большой мощности, предназначенный для использования в низковольтных установках, в пределах зон защиты от молнии LPZ 0 и LPZ 1. Защита от перенапряжения в случае прямого, и также косвенного воздействия молнии.



FLP-SG50 V(S)/1

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 50 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 50 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$

Для сложных применений в химической промышленности, электростанциях и др. Скоординирован с УЗИП класса II – SLP-275 V (S).

Также без защиты от пикового напряжения в случае индуктивностей.

(S) дистанционная сигнализация состояния

Устанавливаемые между проводами «N» и «PE» искровые разрядники

Разрядник между «N» и «PE» со сменным модулем, предназначенный для использования в низковольтных установках, в пределах зоны LPZ 0 и LPZ 1. Защита от перенапряжения в случае прямого, и также косвенного воздействия молнии. **ВНИМАНИЕ! Только для подключения между «N» и «PE»!**



FLP-A50N VS/NPE

$U_c = 255 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 50 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 50 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 100 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

ВНИМАНИЕ! Только для подключения между «N» и «PE»!



FLP-A100N VS/NPE

$U_c = 255 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 100 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 100 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 100 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Для подключения к УЗИП класса I в режиме: 3+1.

Комбинированная молниезащита – УЗИП класса I

Молниезащита очень большой мощности для низковольтных установок в пределах зоны LPZ 0 и LPZ 1 или выше. Защита от прямого, и также косвенного воздействия молнии. Для применения в различных установках; особняках, офисных и производственных зданиях или в распределительных щитах крупных строений. **Без тока утечки и сопровождающего тока.**



FLP-25-T1-V(S)/3

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 25 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Трёхполюсный ограничитель для трёхфазных систем TN-C. Обозначение (S) дистанционная сигнализация состояния



FLP-25-T1-V(S)/4

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 25 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Четырёхполюсный ограничитель для трёхфазных систем TN-S (S) дистанционная сигнализация состояния



FLP-25-T1-V(S)/3+1

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 25 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$
 $U_p \leq 2.2 \text{ kV (L-PE)}$

Комбинация трёхполюсного ограничителя и помещённого в футляр искрового разрядника, в объединённом режиме 3+1. Для трёхфазных TT-систем (S) дистанционная сигнализация состояния

Координирование полного (кажущегося) сопротивления

Разделение импульсов перенапряжения индуктивностью. Кажущееся составное сопротивление обеспечивает корректную установку между УЗИП класса I и УЗИП класса II, если между ними не обеспечено минимальное расстояние превышающее 10 метров, или между УЗИП класса II и УЗИП класса III не обеспечено минимальное расстояние превышающее 5 метров.



RTO-16



RTO-35



RTO-63

RTO-xx

$I_L = (xx) = 16; 35; 63 \text{ A}$
 $U_n = 500 \text{ V AC}$
 $L = 10 \mu\text{H}$

Молниезащита: УЗИП, класса I+II и классов I и II

Комбинированная молниезащита – УЗИП класса I+II

Молниезащита с очень хорошими рабочими свойствами для низковольтных установок в пределах зон LPZ 0 и LPZ 1 или выше. Защита от прямых, а также косвенных ударов молнии. Для применения в различных установках, особняках, офисных и производственных зданиях или в распределительных щитах крупных строений. **Без тока утечки и сопровождающего тока.**



FLP-B+C MAXI V(S)/1

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 25 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Для однофазных систем TN-C (S)
 дистанционная сигнализация состояния



FLP-B+C MAXI V(S)/3

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 25 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Для трёхфазных систем TN-C
 (S) дистанционная сигнализация состояния



FLP-B+C MAXI V(S)/2

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 25 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Для однофазных систем TN-S (S)
 дистанционная сигнализация состояния



FLP-B+C MAXI V(S)/4

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 25 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Для трёхфазных систем TN-S
 (S) дистанционная сигнализация состояния



FLP-B+C MAXI V(S)/1+1

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 25 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Для однофазных систем TT (S) дистанционная
 сигнализация состояния



FLP-B+C MAXI V(S)/3+1

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 25 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Для трёхфазных систем TT
 (S) дистанционная сигнализация состояния

Молниезащита с варистором: УЗИП, классов I и II

Для низковольтных установок в пределах зоны LPZ 0 и LPZ 1 или выше. Для защиты от прямого воздействия молнии и вызванного ударом молнии перенапряжения, а также от возникающего в момент включения перенапряжения. Подходят для защиты зданий с классом риска III и IV, распределительных щитов больших зданий или кондиционеров воздуха и отопительных кабелей.



FLP-12,5 V/1(S)

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 12.5 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.2 \text{ kV}$

Для однофазных систем TN-C (S)
 дистанционная сигнализация состояния



FLP-12,5 V/3(S)

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 12.5 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.2 \text{ kV}$

Для трёхфазных систем TN-C
 (S) дистанционная сигнализация состояния



FLP-12,5 V/2(S)

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 12.5 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.2 \text{ kV}$

Для однофазных систем TN-S (S)
дистанционная сигнализация состояния



FLP-12,5 V/4(S)

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 12.5 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.2 \text{ kV}$

Для трёхфазных систем TN-S
(S) дистанционная сигнализация состояния



FLP-12,5 V/1(S)+1

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 12.5 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.2 \text{ kV}$

Для однофазных систем TT (S)
дистанционная сигнализация состояния



FLP-12,5 V/3(S)+1

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{\text{imp}} = 12.5 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.2 \text{ kV}$

Для трёхфазных систем TT
(S) дистанционная сигнализация состояния

Ограничители перенапряжения – УЗИП класса II

Ограничители перенапряжения с варистором

Для низковольтных установок, особенно распределительных щитов. Для защиты установок и устройств от индуцируемого во время удара молнии перенапряжения или возникающего в момент включения перенапряжения.



SLP-275 V/1(S)

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 20 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 40 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.35 \text{ kV}$

Для однофазных систем TN-C
(S) дистанционная сигнализация состояния



SLP-275 V/3(S)

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 20 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 40 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.35 \text{ kV}$

Для трёхфазных систем TN-C
(S) дистанционная сигнализация состояния



SLP-275 V/2(S)

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 20 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 40 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.35 \text{ kV}$

Для трёхфазных систем TN-S
(S) дистанционная сигнализация состояния



SLP-275 V/4(S)

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 20 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 40 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.35 \text{ kV}$

Для трёхфазных систем TN-S
(S) дистанционная сигнализация состояния



SLP-275 V/1(S)+1

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 20 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 40 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.35 \text{ kV}$

Для однофазных систем TT
(S) дистанционная сигнализация состояния



SLP-275 V/3(S)+1

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 20 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 40 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.35 \text{ kV}$

Для трёхфазных систем TT
(S) дистанционная сигнализация состояния



SLP-xxx V/1(S)

$U_n = (\text{xxx}) = 75; 150; 385; 440; 600 \text{ V AC}$
 $I_n = 15 - 20 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 40 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$

SLP-600 В специально разработан для защиты ветровых генераторов и инверторов.
(S) дистанционная сигнализация состояния

Комбинированный ограничитель перенапряжения с последовательным соединением «MOV» (варистора) с искровым разрядником

Для защиты установок и устройств от индуцируемого во время удара молнии перенапряжения в районах с частой грозовой погодой, а также от возникающего перенапряжения в момент включения. Используется для сетей с дизельным генератором и сетей с колебаниями напряжения. Для защиты измерительных цепей в качестве первичного уровня защиты. Также подходит для установок в цепях передачи данных (MCR), в пределах зон LPZ 0 и LPZ 1. Без тока утечки.



SLP-275 VB/1(S)

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 20 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 25 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.2 \text{ kV}$

(S) дистанционная сигнализация состояния



SLP-275 VB/3(S)+1

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 20 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 25 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.2 \text{ kV}$

(S) дистанционная сигнализация состояния



SLP-xxx VB/1(S)

$U_c = (\text{xxx}) = 75; 130 \text{ V AC}$
 $I_n = 15 - 20 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{\text{max}} = 40 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$

(S) дистанционная сигнализация состояния

Ограничители перенапряжения – УЗИП класса III

Шина DIN

Комбинация защиты от перенапряжения из варистора и помещённого в футляр искрового разрядника; в объединённом режиме: 1+1 – количество проводников. Для низковольтных установок в пределах зон LPZ 2 и LPZ 3. Для защиты оборудования и устройств от индуцируемого во время удара молнии перенапряжения и от возникающего в момент включения перенапряжения. Устанавливается как можно ближе к защищаемому устройству.



DA-275 V/1 (S)+1

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 5 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_{\text{oc}} = 10 \text{ kV}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

(S) дистанционная сигнализация состояния



DA-275 V/3 (S)+1

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 5 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_{\text{oc}} = 10 \text{ kV}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

(S) дистанционная сигнализация состояния

Шина DIN

Ограничитель перенапряжения универсального применения для защиты любого типа низковольтного электро- и электронного оборудования от кратковременного перенапряжения. Годен для установки в любые системы (TN-S, TT, TN-C, IT). Сигнализирует о состоянии визуально.



DA-275-DJ25-(S)

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_L = 25 \text{ A}$
 $I_n = 5 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_{\text{oc}} = 10 \text{ kV}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

(S) дистанционная сигнализация состояния



DA-xxx DJ

$U_c = (\text{xxx}) = 75; 130 \text{ V AC}$
 $I_n = 4 - 5 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_{\text{oc}} = 8 - 10 \text{ kV}$

Ограничитель перенапряжения с фильтром RFI (радиочастотных помех)

Ограничитель перенапряжения со встроенным фильтром RFI для защиты контрольных систем, например, MCR, электронных охранных устройств, систем обнаружения пожара и т. д. от кратковременного перенапряжения и радиочастотных помех.



DA-275-DFxx-(S)

$I_L = (xx) = 2; 6; 10; 16 \text{ A}$
 $U_n = 230 \text{ V AC}$
 $U_{OC} = 10 \text{ kV}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

(S) дистанционная сигнализация состояния



DA-275-DFxx

$I_L = (xx) = 1; 6; 10; 16 \text{ A}$
 $U_n = 230 \text{ V AC}$
 $U_{OC} = 3 - 10 \text{ kV}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Приоритетом является защита: в случае прерывания тока подаётся сигнал неисправности



DA-275 DF 25

$I_L = 20 \text{ A}$
 $U_n = 230 \text{ V AC}$
 $U_{OC} = 10 \text{ kV}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$



DA-400 DF 16 (S)

$I_L = 16 \text{ A}$
 $U_n = 400 \text{ V AC}$
 $U_{OC} = 10 \text{ kV}$
 $U_p \leq 1.4 \text{ kV}$

Для двухфазных источников питания; (S) дистанционная сигнализация состояния



DA-275 BFG

$I_L = 16 \text{ A}$
 $U_n = 230 \text{ V AC}$
 $U_{OC} = 10 \text{ kV}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Устройства для дополнительной установки

Ограничители перенапряжения для дополнительной установки в розетки, устройства, машины и т. д. Для защиты любого типа низковольтного электро- и электронного оборудования от кратковременного перенапряжения.



CZ-275-A

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 3 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_{OC} = 6 \text{ kV}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Акустическая сигнализация состояния



DA-275 CZS

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 3 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_{OC} = 6 \text{ kV}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

С дистанционной сигнализацией состояния незапитанных разомкнутых контактов



DA-275-A

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 2 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_{OC} = 4 \text{ kV}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Акустическая сигнализация состояния



DA-275-S

$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 2 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_{OC} = 4 \text{ kV}$
 $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$

Дистанционная сигнализация состояния

Каталоговые номера изделий SALTEK®

Тип / Наименование изделия	Каталоговый номер
Искровые разрядники	
FLP-SG50 V/1	8595090540540
FLP-SG50 VS/1	8595090540533
Искровые разрядники устанавливаемые между проводами «N» и «PE»	
FLP-A50N VS/NPE	8595090535737
FLP-A100N VS/NPE	8595090535744
Комбинированная молниезащита, УЗИП класса I	
FLP-25-T1-V/3	8595090553007
FLP-25-T1-V/3+1	8595090553045
FLP-25-T1-V/4	8595090553021
FLP-25-T1-VS/3	8595090553014
FLP-25-T1-VS/3+1	8595090553052
FLP-25-T1-VS/4	8595090553038
Комбинированная молниезащита, УЗИП кл. I+II	
FLP-B+C MAXI VS/1	8595090535331
FLP-B+C MAXI VS/1+1	8595090537830
FLP-B+C MAXI VS/2	8595090537847
FLP-B+C MAXI VS/3	8595090535706
FLP-B+C MAXI VS/3+1	8595090535720
FLP-B+C MAXI VS/4	8595090535713
FLP-B+C MAXI V/1	8595090550914
FLP-B+C MAXI V/1+1	8595090550952
FLP-B+C MAXI V/2	8595090550921
FLP-B+C MAXI V/3	8595090550938
FLP-B+C MAXI V/3+1	8595090550969
FLP-B+C MAXI V/4	8595090550945
Молниезащита с варистором, УЗИП I и II классов	
FLP-12,5 V/1	8595090534211
FLP-12,5 V/1 S	8595090534228
FLP-12,5 V/1+1	8595090534235
FLP-12,5 V/1S+1	8595090534242
FLP-12,5 V/2	8595090538097
FLP-12,5 V/2 S	8595090551829
FLP-12,5 V/3	8595090534259
FLP-12,5 V/3 S	8595090534266
FLP-12,5 V/3+1	8595090534273
FLP-12,5 V/3S+1	8595090534280
FLP-12,5 V/4	8595090534297
FLP-12,5 V/4 S	8595090534303
Кажущееся составное сопротивление	
RTO-16	8595090514329
RTO-35	8595090514336
RTO-63	8595090514343
Ограничители перенапряжения – УЗИП кл. II	
SLP-075 V/1	8595090518150
SLP-075 V/1 S	8595090518235
SLP-075 VB/1	8595090521556
SLP-075 VB/1 S	8595090521563
SLP-130 VB/1	8595090521822
SLP-130 VB/1 S	8595090529965
SLP-150 V/1	8595090551850
SLP-150 V/1 S	8595090551867
SLP-275 V/1	8595090516170
SLP-275 V/1 S	8595090516187
SLP-275 V/1+1	8595090519485
SLP-275 V/1S+1	8595090524915

Тип / Наименование изделия	Каталоговый номер
SLP-275 V/2	8595090516194
SLP-275 V/2 S	8595090551836
SLP-275 V/3	8595090517603
SLP-275 V/3 S	8595090517610
SLP-275 V/3+1	8595090519461
SLP-275 V/3S+1	8595090520023
SLP-275 V/4	8595090517221
SLP-275 V/4 S	8595090517634
SLP-275 VB/1	8595090519447
SLP-275 VB/1 S	8595090519454
SLP-275 VB/3+1	8595090533108
SLP-275 VB/3S+1	8595090533115
SLP-385 V/1	8595090519553
SLP-385 V/1 S	8595090527718
SLP-440 V/1	8595090518174
SLP-440 V/1 S	8595090518259
SLP-600 V/1	8595090533016
SLP-600 V/1 S	8595090533023
Ограничители перенапряжения – УЗИП кл. III	
DA-075 DJ	8595090533191
DA-130 DJ	8595090521891
DA-275-DJ25	8595090557708
DA-275-DJ25-S	8595090557715
DA-275 V/1+1	8595090518723
DA-275 V/1S+1	8595090519751
DA-275 V/3+1	8595090518488
DA-275 V/3S+1	8595090518495
Ограничители перенапряжения – УЗИП кл. III с RFI фильтром	
DA-275-DF2	8595090557159
DA-275-DF2-S	8595090557166
DA-275-DF6	8595090557173
DA-275-DF6-S	8595090557180
DA-275-DF10	8595090557197
DA-275-DF10-S	8595090557203
DA-275-DF16	8595090557210
DA-275-DF16-S	8595090557227
DA-275 DF 25	8595090537328
DA-275-DFi1	8595090512059
DA-275-DFi6	8595090557234
DA-275-DFi10	8595090557241
DA-275-DFi16	8595090557258
DA-400 DF 16	8595090515074
DA-400 DF 16 S	8595090525660
DA-275 BFG	8595090506294
Ограничители перенапряжения – УЗИП класса III для дополнительной установки	
CZ-275-A	8595090540632
DA-275-A	8595090540472
DA-275-S	8595090540625
DA-275 CZS	8595090519164

Отдел продажи и технической поддержки:

SALTEK TRADE s.r.o.

Vodňanská 1419/226

198 00 Прага 9 - Куже

Чешская Республика

Тел.: +420 272 942 470

Факс: +420 267 913 411

Эл. почта: trade@saltek.cz

www.saltek.eu/en

Производство и размещение фирмы:

SALTEK s.r.o.

Dražďanská 85

400 07 Usti nad Labem

Чешская Республика

Тел.: +420 475 655 511

Факс: +420 475 622 213

www.saltek.sk

Дистрибьютор: