



УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ИМПУЛЬСНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ И ПОМЕХ



ПРЕЗЕНТАЦИЯ

ООО «Энерго ЭМС»,
г. Москва т/ф (495) 643-49-29, 987-46-85, 589-76-55
г. Санкт-Петербург тел: (812) 922-57-17, 571-11-59
г. Нижний Новгород тел. (831) 296-11-18, 296-11-19
e-mail: uzip@uzip.ru, <http://www.ezetek.ru> www.uzip.ru

ВНУТРЕННЯЯ МОЛНИЕЗАЩИТА

Для чего нужны УЗИП

Устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) служат для защиты электрооборудования от импульсных и коммутационных перенапряжений. Основные источники импульсных перенапряжений – грозовые разряды (молнии) и коммутация больших нагрузок.

Перенапряжения, вызываемые ими, имеют ярко выраженный импульсный характер. По форме волны импульса их подразделяют на импульсы: с длительностью фронта импульса 10мкс и длительностью периода полуспада 350 мкс (сокращенное обозначение 10/350мкс);

с длительностью фронта импульса 8мкс и длительностью периода полуспада 20мкс (сокращенное обозначение 8/20мкс);

с длительностью фронта импульса 1,2мкс и длительностью периода полуспада 50 мкс (сокращенное обозначение 1,2/50мкс).

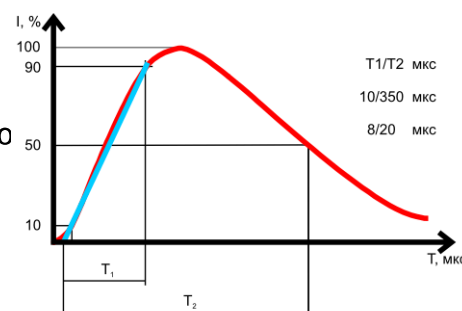


Рис. 6

Импульс с формой волны 10/350мкс соответствует импульсу тока при прямом ударе молнии (ПУМ) в систему молниезащиты здания или в воздушную линию электропередач в месте удара молнии и на небольшом удалении от него (десятки метров) и может достигать амплитуды в десятки и сотни килоампер.

Импульс с формой волны 8/20мкс соответствует импульсу тока наведенному в металлических конструкциях объекта или в линии электропередач при межоблачных разрядах или при прямом ударе молнии в объекты находящиеся на большом удалении от защищаемого объекта и соединенных с ним какими-либо коммуникациями и может достигать амплитуды в десятки и сотни килоампер.

Импульс с формой волны 1,2/50мкс соответствует остаточным перенапряжениям и может достигать амплитуды в десятки килоампер (см. рис. 6)

УЗИП строятся на основе нелинейных элементов (варисторы, разрядники различных типов, тиристоры и т. д.), способных резко снижать свое высокое полное сопротивление при возникновении перенапряжения в месте их включения в сеть. Тем самым УЗИП понижает уровень перенапряжения в данном месте до безопасного значения и не пропускает импульс перенапряжения к защищаемому потребителю. Нелинейный элемент УЗИП включается параллельно перед защищаемым потребителем по ходу энергии.

УЗИП могут включаться между фазами, между фазой и землей, между фазой и нейтралью, между землей и нейтралью и в любой комбинации этих вариантов.

Так как до недавнего времени не было нелинейных приборов, могущих одинаково хорошо поглощать энергию импульсов различных видов перенапряжений, УЗИП разделили на классы в соответствии с таблицей 1.

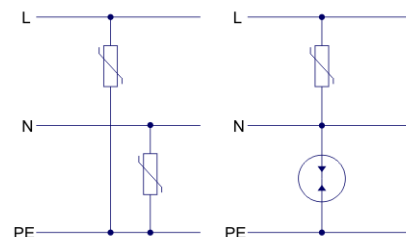
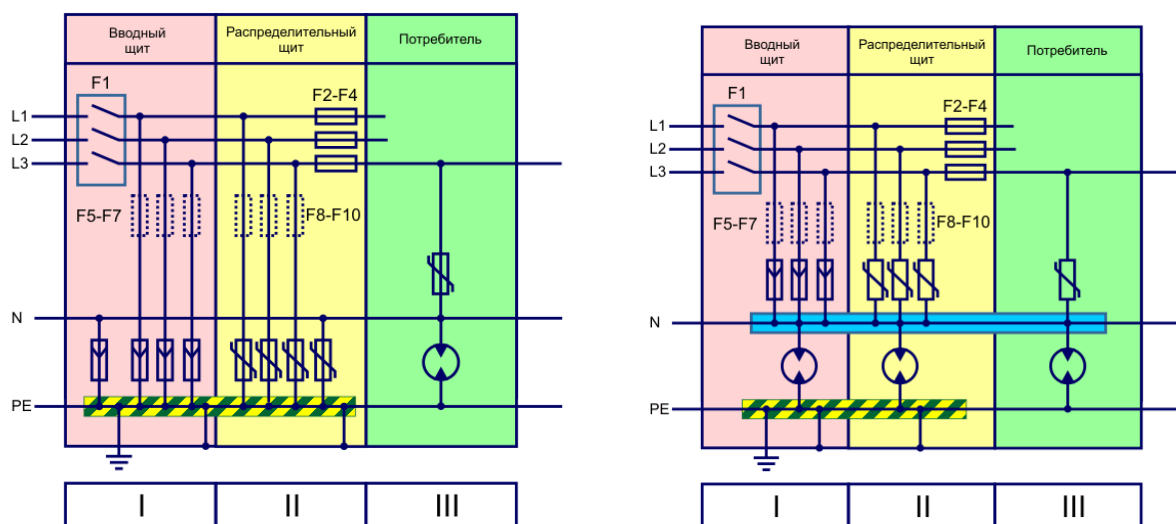


Рис. 6

ВНУТРЕННЯЯ МОЛНИЕЗАЩИТА

Классификация УЗИП

Класс устройства	Назначение устройства
I (B)	Предназначены для защиты от прямых ударов молнии в систему молниезащиты здания (объекта) или воздушную линию электропередач (ЛЭП). Устанавливаются на вводе в здание во вводно-распределительном устройстве (ВРУ) или главном распределительном щите (ГРЩ). Нормируются импульсным током I_{imp} с формой волны 10/350 мкс.
II (C)	Предназначены для защиты токораспределительной сети объекта от коммутационных помех или как вторая ступень защиты при ударе молнии. Устанавливаются в распределительные щиты. Нормируются импульсным током с формой волны 8/20 мкс.
III (D)	Предназначены для защиты потребителей от остаточных бросков напряжений, защиты от дифференциальных (несимметричных) перенапряжений (например, между фазой и нулевым рабочим проводником в системе TN-S), фильтрации высокочастотных помех. Устанавливаются непосредственно возле потребителя. Могут иметь самую разнообразную конструкцию (в виде розеток, сетевых вилок, отдельных модулей для установки на DIN-рейку



Варианты установки УЗИП

Рис.8

ВНУТРЕННЯЯ МОЛНИЕЗАЩИТА

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ИМПУЛЬСНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Основные характеристики УЗИП

1. Номинальный разрядный ток I_n : Пиковое значение тока, протекающего через УЗИП, с формой волны 8/20, которое УЗИП может выдержать многократно и не выйти из строя.

2. Импульсный ток I_{imp} : Определяется пиковым значением тока I_{peak} и зарядом Q . Применяют при классификации УЗИП для испытаний класса I волной 10/350мкс.

3. Максимальный разрядный ток I_{max} для испытаний класса II: Пиковое значение тока, протекающего через УЗИП, имеющего форму волны 8/20, которое УЗИП может пропустить один раз и не выйти из строя.

4. Максимальное длительное рабочее напряжение U_c : Максимальное напряжение действующего значения переменного или постоянного тока, которое длительно подается на выводы УЗИП. Оно равно номинальному напряжению.

5. Собственная потребляемая мощность P_c : Мощность, потребляемая УЗИП при подаче максимального длительного рабочего напряжения (U_c) при сбалансированных напряжениях и фазных углах в отсутствие нагрузки.

УЗИП подсоединен согласно инструкциям изготовителя.

6. Сопровождающий ток. (I_f) (Параметр для УЗИП на базе разрядников) Это ток, который протекает через разрядник после окончания импульса перенапряжения и поддерживается самим источником тока, т.е. электроэнергетической системой. Фактически значение этого тока стремится к расчетному току короткого замыкания (в точке установки разрядника для данной конкретной электроустановки). Поэтому для установки в цепи «L-N; L-PE» нельзя применять газонаполненные (и другие) разрядники со значением I_f равным 100-400 А. В результате длительного воздействия сопровождающего тока они будут повреждены и могут вызвать пожар! Для установки в данную цепь необходимо применять разрядники со значением I_f , превышающим расчетный ток короткого замыкания, т.е. желательно величиной от 2 - 3-х кА и выше!

7. Номинальный ток нагрузки I_L : Номинальный переменный (действующее значение) или постоянный ток, который может подаваться к нагрузке, защищаемой УЗИП.

8. Уровень защиты. (U_p) Это максимальное значение падения напряжения на УЗИП при протекании через него импульсного тока разряда. Параметр характеризует способность устройства ограничивать появляющиеся на его клеммах перенапряжения. Обычно определяется при протекании номинального импульсного разрядного тока (I_n).

9. Время срабатывания. Для оксидно-цинковых варисторов его значение обычно не превышает 25 нс. Для разрядников разной конструкции время срабатывания может находиться в пределах от 100 наносекунд до нескольких микросекунд.

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ИМПУЛЬСНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Выбор УЗИП

Наиболее часто возникающий вопрос при применении УЗИП, по каким критериям выбирать тот или иной тип УЗИП, какие параметры УЗИП играют главную роль, а какие второстепенные. Ниже дана примерная методика выбора УЗИП на примере сетей TN-C, TN-S, TN-C-S.

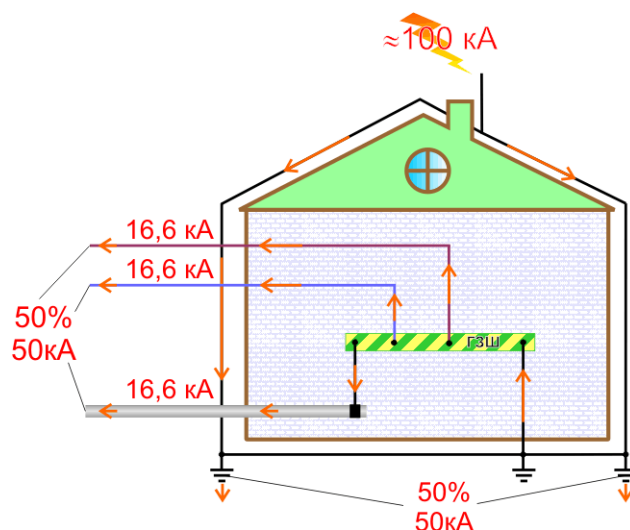
Оценить максимальный ток молнии в данной местности. I_{\max} должно быть больше ожидаемого тока молнии, могущего пойти по защищаемой цепи.

Определить номинальное напряжение сети в месте включения УЗИП. Максимальное длительное рабочее напряжение U_c должно быть больше U_n .

Определить наиболее вероятный характер формы волны импульса перенапряжения в месте включения УЗИП. Если на объекте есть система внешней молниезащиты и/или присутствует воздушный ввод электропитания, в которые возможен прямой удар молнии (ПУМ), то на вводе в объект необходимо ставить УЗИП I класса. Если на объекте вероятность ПУМ крайне мала, допускается ставить на вводе в здание УЗИП II класса. УЗИП III класса ставятся непосредственно перед одиночными потребителями как дополнительная защита в случае их значительного удаления от ВРУ или ГРЩ, где стоят УЗИП I и II классов.

Определить необходимый уровень защиты УЗИП в соответствии с максимально выдерживаемым импульсным перенапряжением присвоенной данному участку защищаемой сети. Уровень напряжения защиты U_p должен быть меньше максимального выдерживаемого импульсного перенапряжения, допустимого для подключенного оборудования.

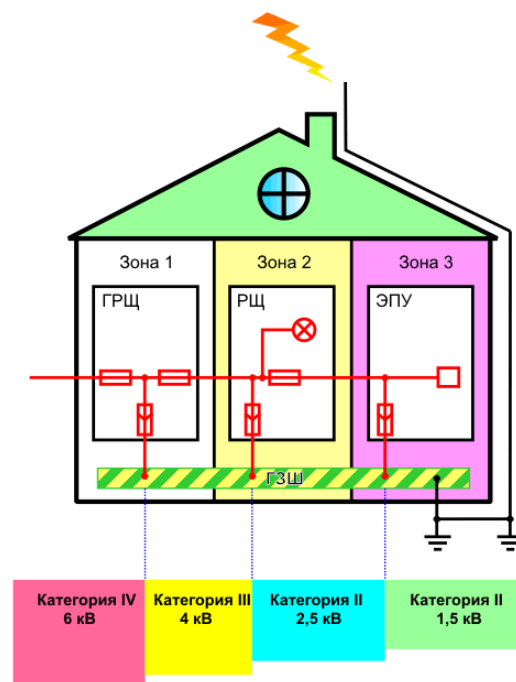
Определить между какими проводниками сети будет устанавливаться УЗИП. От этого зависит выбор УЗИП по типу нелинейного элемента. Например, между фазой и землей в системах питания TN-C, TN-S, TN-C-S предпочтительнее включать варисторные УЗИП. А между нейтралью и землей УЗИП на разрядниках (газовых, угольных и т.п.). Объясняется это тем, что при прохождении импульса перенапряжения, разрядник открывается и через него начинает течь ток импульса и ток короткого замыкания сети, если разрядник включен, например, между фазой и землей в системе TN-C. Одним из свойств разрядников является то, что он не может закрыться, пока с него полностью не снимут напряжение питания, что в данном примере невозможно. После прохождения импульса перенапряжения на электродах открытого разрядника останется номинальное напряжение сети, которое будет поддерживать ток короткого замыкания через разрядник. УЗИП рассчитаны на поглощение токов большой величины в течение небольшого времени (десятки, сотни микросекунд). Длительный ток короткого замыкания приведет к перегреву разрядника и выходу его из строя, разрядник сгорит, что может привести к пожару.



УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ИМПУЛЬСНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

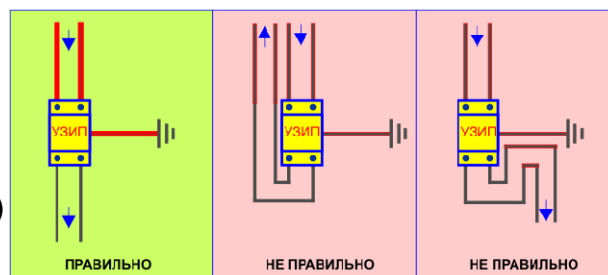
Выбор УЗИП

Варисторы в отличие от разрядников, при снижении перенапряжения до уровня максимального длительного рабочего напряжения U_c (большего, чем номинальное рабочее напряжение сети в данном месте) закрываются, и не нарушают нормальной работы сети. Включение разрядников между нейтралью и землей в случае системы TN-S оправдывается тем, что они обеспечивают гальваническую развязку между ними и срабатывают только в случае перенапряжения. Поэтому если УЗИП на основе разрядника ставится в месте, где возможно возникновение тока короткого замыкания необходимо применять защиту УЗИП, например, в виде плавкой вставки, включаемой последовательно УЗИП. Сам УЗИП должен иметь значение сопровождающего тока I_f большее, чем расчетный ток короткого замыкания в данном месте сети. Номинал и тип плавкой вставки должен выбираться в соответствии с рекомендациями производителя УЗИП.



Отличительной особенностью современных варисторных УЗИП, является то, что при способности поглощать большие импульсные токи с формой волны как 10/350мкс, так и с формой волны 8/20мкс, они обеспечивают защиту на уровне I категории стойкости изоляции оборудования по ГОСТ Р 50571.19-2000 (напряжение защиты U_p меньше 1,5 кВ). То есть, при установке на вводе здания варисторного УЗИП I класса, после него можно сразу подключать бытовое электрооборудование. Дополнительные УЗИП могут потребоваться в случае значительного удаления потребителя от ВРУ, когда на длинных соединительных проводах может возникнуть наведенный импульс перенапряжения или в случае необходимости защиты особо ценного оборудования. В этом случае непосредственно перед защищаемым оборудованием ставится УЗИП III класса, а в местном распределительном щите (например, этажном, сильно удаленном от ВРУ или ГРЩ) УЗИП II класса.

Таким образом, развитие элементной базы позволяет современному разработчику сократить количество используемых элементов защиты, что приводит к экономии средств, упрощению конструкции щитов (ВРУ, ГРЩ и т.п.) без потери надежности защиты и качества электропитания.



Термины и определения

1. **Устройство для защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП):** Устройство, которое предназначено для ограничения переходных перенапряжений и отвода импульсов тока. Это устройство содержит, по крайней мере, один нелинейный элемент.
2. **Одновводное УЗИП:** УЗИП, включенное параллельно в защищаемую цепь. Может иметь отдельные вводной и выводной выводы без включенного последовательно полного сопротивления между выводами.
3. **Двухвводное УЗИП:** УЗИП с двумя комплектами выводов — вводным и выводным — с включенным последовательно между выводами специальным полным сопротивлением.
4. **УЗИП коммутирующего типа:** УЗИП, которое в отсутствие перенапряжения сохраняет высокое полное сопротивление, но может мгновенно изменить его на низкое в ответ на скачок напряжения. Общим примером элементов, служащих коммутирующими устройствами, являются разрядники, газовые трубки, тиристоры (кремниевые выпрямители) и управляемые тиристоры. Такие УЗИП иногда называют «разрядники».
5. **УЗИП ограничивающего типа:** УЗИП, которое в отсутствие перенапряжения сохраняет высокое полное сопротивление, но постепенно снижает его с возрастанием волны тока и напряжения. Общим примером элементов, служащих нелинейными устройствами, являются варисторы и диодные разрядники. Такие УЗИП иногда называют «ограничители».
6. **УЗИП комбинированного типа:** УЗИП, содержащие элементы как коммутирующего, так и ограничивающего типов, которые могут коммутировать и ограничивать напряжение, а также выполнять обе функции; их действие зависит от характеристик подаваемого напряжения.
7. **Виды защиты:** Защитный элемент УЗИП может подсоединяться между фазами или между фазой и землей, или между фазой и нейтралью, или между нейтралью и землей, или в любой из комбинаций.
8. **Импульс напряжения 1,2/50:** Импульс напряжения с фактическим значением фронта (время подъема от 10 % до 90 % пикового значения) 1,2 мкс и полупериодом 50 мкс.
9. **Импульс тока 8/20:** Импульс тока с фактическим значением фронта 8 мкс и полупериодом 20 мкс.
10. **Комбинированная волна:** Комбинированная волна, создаваемая генератором, который подает в разомкнутую цепь импульс напряжения 1,2/50 и в короткозамкнутую цепь — импульс тока 8/20. Напряжение, амплитуда тока и формы волны, подаваемой к УЗИП, определяются генератором и полным сопротивлением УЗИП, к которому прикладывается импульс. Отношение пикового напряжения разомкнутой цепи к пиковому току короткого замыкания составляет 2 Ом; оно определено как условное полное сопротивление Z_1 . Ток короткого замыкания обозначен I_{sc} . Напряжение разомкнутой цепи обозначено U_{oc} .
11. **Тепловой расцепитель УЗИП:** Устройство (внутреннее и/или наружное), предназначенное для аварийного отсоединения УЗИП от силовой системы.
12. **Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (код IP):** Степень защиты от доступа к опасным частям, от проникновения твердых инородных частиц и/или воды (см. ГОСТ 14254).
13. **Защита от сверхтока:** Устройство для защиты от сверхтока (плавкий предохранитель), которое может быть частью электроустановки, расположенной вне и до УЗИП.
14. **Удельная энергия W/R для испытания класса I:** Энергия, выделяемая импульсным током I_{jtp} на единицу сопротивления 1 Ом. Она равна интегралу во времени площади тока.
15. **Ожидаемый ток короткого замыкания источника питания I_p :** Ток, который протекал бы в данном месте цепи, если бы в этом месте она была замкнута накоротко проводником с незначительным сопротивлением.
16. **Номинальная отключающая способность сопровождающего тока:** Ожидаемый ток короткого замыкания, который УЗИП в состоянии отключить самостоятельно.
17. **Ток утечки I_{PE} :** Ток, протекающий через вывод PE, когда на УЗИП подано максимальное длительное рабочее напряжение (U_c), с соединениями без нагрузки, выполненными согласно указаниям изготовителя.
18. **Индикатор состояния:** Устройство, указывающее рабочее состояние УЗИП.
Примечание — Подобные индикаторы могут быть локальными с визуальной и/или звуковой сигнализацией и/или могут иметь дистанционную сигнализацию и/или выходной контакт.
19. **Выходной контакт:** Контакт, включенный в цепь, отделенную от главной цепи, и подключенный к разъединителю УЗИП или индикатору состояния.
20. **Номинальное напряжение переменного тока системы U_0 :** Номинальное напряжение между фазой и нейтралью (действующее значение напряжения переменного тока) системы.

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ИМПУЛЬСНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Наши УЗИП



УЗИП для защиты интерфейса RS 485

ООО "Энерго ЭМС" является официальным представителем компании "EZETEK" Словения. Сегодня мы рады сообщить, что компания "EZETEK" является одним из ведущих Европейских производителей устройств защиты от импульсных перенапряжений и помех (УЗИП). На протяжении 2-го десятилетия продукция "EZETEK" доказывает, что является высококачественной и эффективной защитой от импульсных перенапряжений. Мы осознаем, что рост глобального рынка заставляет нас иметь конкурентные преимущества перед другими производителями аналогичной продукции.

Главное преимущество "EZETEK", что компания самостоятельно осуществляет полный цикл производства металлооксидных варисторов применяемых в УЗИП "EZETEK".



Мощный УЗИП для защиты силовых цепей

Вся продукция подвергается строгому 3-х ступенчатому выходному контролю качества. Собственная высоковольтная лаборатория оснащена специальными генераторами, имитирующими импульсы токов молнии и импульсы токов обусловленных коммутационными перенапряжениями и грозовыми разрядами. Параметры этих токов (временные параметры и амплитуды) регламентированы международными стандартами МЭК 61000, МЭК 61024, МЭК 61312, и другими, а также российскими стандартами и нормативными документами ГОСТ Р 51317, ГОСТ Р 51992-2002, СО-153-34.21.122-2003 и другими.

Генераторы испытательной лаборатории имеют следующие амплитудные и временные характеристики:

- генератор напряжения 10/700 мкс с амплитудой до 10кВ;
- генератор тока 4/10 мкс с амплитудой до 100А;
- генератор тока 8/20 мкс с амплитудой до 200кА;
- генератор тока 10/350 мкс с амплитудой до 100кА;
- генератор тока 10/1000мкс с амплитудой до 1кА;
- генератор тока 10/2000мкс с амплитудой до 1кА;



УЗИП для защиты информационных цепей

- генератор комбинированной волны 1,2/50мкс, 8/20мкс с амплитудами соответственно 8кВ и 4кА. Оборудование позволяет производить испытание продукции с учетом реальных условий его эксплуатации, а также разрабатывать новые изделия для безопасности вашего оборудования.

Эффективность, безопасность и точность характеристик наших изделий подтверждена в соответствии с требованиями стандарта ISO 9001. В 2006 году получен сертификат российской системы сертификации ГОСТ Р.

Широкая номенклатура изделий позволит подобрать УЗИП с характеристиками нужными именно Вам, а двухлетняя гарантия поможет разделить нашу уверенность в качестве продукции.



УЗИП для защиты коаксиальных линий