

20.03.2009 г.

## Импульсы испытательных токов и напряжения

Для расчетов импульсных перенапряжений и оценки характеристик устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) применяются испытательные импульсы токов и напряжений соответствующие ударам молнии и коммутационным процессам в электрических сетях.

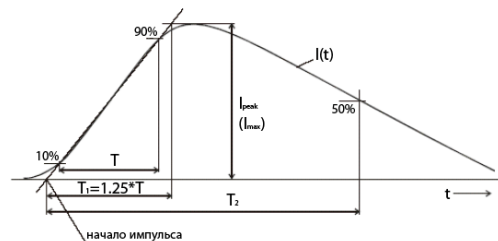


Рис.1 Форма испытательного импульса тока

Параметры испытательных импульсов регламентируются МЭК 62305-1 и ГОСТ Р 51992-2002 (МЭК 61643-1). Основными параметрами испытательных импульсов являются пиковое значение (амплитуда) и его длительность.

**Пиковое значение  $I_{max}$ ,  $U_{max}$**  - максимальное значение тока или напряжения.

**Фронт импульса** - часть импульса тока или напряжения от виртуального начала импульса до пикового значения.

**Длительность фронта импульса тока  $T_1$**  - период времени между точками, в которых значение тока увеличивается с 10% до 90% пикового значения с поправочным коэффициентом 1,25. (Рис.1).

**Длительность фронта импульса напряжения  $T_1$**  - период времени между точками, в которых значение напряжения увеличивается с 30% до 90% пикового значения с поправочным коэффициентом 1,67. (Рис.2).

**Начало импульса** - точка пересечения оси времени и вспомогательной прямой, проходящей через точки фронта импульса.

**Длительность импульса  $T_2$**  - время от начала импульса до 50% спада от пикового значения.

Имитация импульсных токов возникающих при прямом ударе молнии (ПУМ) в систему молниезащиты здания или в воздушную линию электропередач в месте удара или на небольшом расстоянии от него производится импульсом тока с длительностью 350 мкс и фронтом 10 мкс. Обозначается - импульс тока 10/350 мкс.

Имитации импульсных токов наведенных в металлических конструкциях и коммуникациях объекта при межоблачных разрядах, удаленных ударах молнии или коммутационных процессах в сетях высокого и низкого напряжения производится импульсом тока с длительностью 20 мкс и фронтом 8 мкс. Обозначается - импульс тока 8/20 мкс.

При испытаниях УЗИП применяется импульс напряжения длительность 50 мкс и фронтом 1,2 мкс. Обозначается - импульс напряжения 1,2/50 мкс.

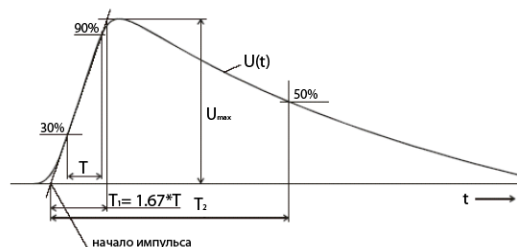


Рис.2 Форма испытательного импульса напряжения

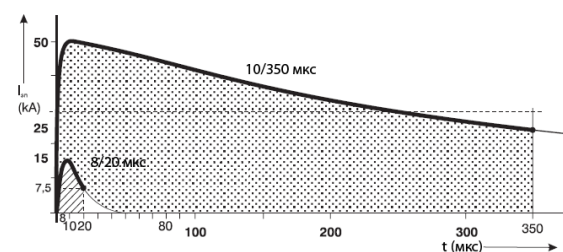


Рис.3 Испытательные импульсы тока 10/350 мкс и 8/20 мкс

током  $I_{imp}$  10/350 мкс. Предназначены для защиты электрооборудования при ПУМ в систему молниезащиты объекта или воздушную линию электропередач. Устанавливаются на вводе в здание во вводно-распределительном устройстве или главном распределительном щите.

УЗИП класса II испытываются номинальным разрядным током  $I_n$  8/20 мкс, импульсным напряжением 1,2/50 мкс и максимальным разрядным током  $I_{max}$  8/20 мкс. Предназначены для защиты электрооборудования от коммутационных перенапряжений или как вторая ступень защиты при ПУМ. Устанавливаются в распределительные щиты.

УЗИП класса III испытываются комбинированной волной создаваемой генератором, который подает в разомкнутую цепь импульс напряжения 1,2/50 мкс и в короткозамкнутую цепь — импульс тока 8/20 мкс. Предназначены для защиты конечных потребителей от остаточных бросков напряжений и дифференциальных перенапряжений. Устанавливаются непосредственно вблизи защищаемого оборудования.

### Литература:

1. МЭК 62305 «Защита от удара молнии» Части 1-5;
2. МЭК 61643-12 (2002): «Устройства защиты от перенапряжений для низковольтных систем распределения электроэнергии. Часть 12. Выбор и принципы применения»;
3. ГОСТ Р 51992-2002 (МЭК 61643-1-98) «Устройства для защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Часть 1. Требования к работоспособности и методы испытаний»;
4. Технические материалы компании Hakel.

С помощью испытательных импульсов тока и напряжения определяют способность УЗИП выдерживать токовые нагрузки. При оценке характеристик УЗИП необходимо сравнивать не только амплитуды испытательных импульсов, но и их формы. Заряд при импульсе тока 10/350 мкс в 17,5 раз превышает заряд при импульсе тока 8/20 мкс. (Рис.3).

УЗИП в низковольтных силовых распределительных системах до 1000 В, согласно ГОСТ Р 51992-2002 (МЭК 61643-1-98), в зависимости от способности проводить импульсные токи и вида испытаний классифицируются на УЗИП класса I, II, III.

УЗИП класса I испытываются номинальным разрядным током  $I_n$  8/20 мкс, импульсным напряжением 1,2/50 мкс и максимальным импульсным