



**ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЕ
В ПОЛИМЕРНОЙ ИЗОЛЯЦИИ
НА КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 150 кВ**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

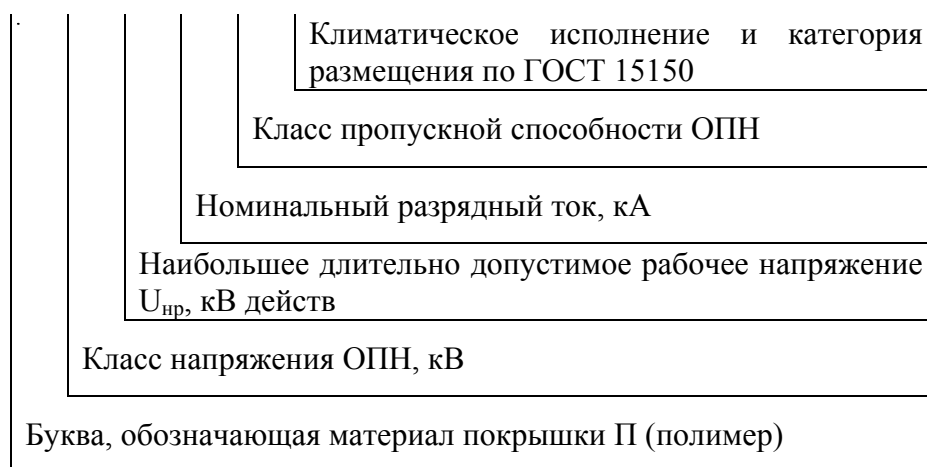


**Санкт-Петербург
2004**

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации распространяются на ограничитель перенапряжений нелинейный в полимерном корпусе типа ОПН-П-150/110/10/2 УХЛ1.

Структура условного обозначения ограничителя:

ОПН-х - х/ х / х / х хх



Пример записи обозначения ограничителя при его заказе или в технической документации другого изделия: ОПН-П-150/110/10/2 УХЛ1 ТУ 3414-002-56227313-2003.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Ограничители перенапряжений нелинейные предназначены для защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений электрооборудования класса напряжений 150 кВ, работающего в сети с эффективно заземленной нейтралью.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Ограничители соответствуют требованиям ТУ 3414-002-56227313-2003, МЭК 99-4, ГОСТ 16357 (пп.3.1.15, 3.3.8, 3.3.9), ГОСТ 17412, изготавливаются по технологическим инструкциям и рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке. Внешний вид и габаритные размеры даны в приложении 1.

2.2 Основные технические параметры

2.2.1 Основные электротехнические параметры приведены в таблице 1.

2.2.2 Характеристика «Напряжение-время» (рисунок 1) показывает максимальный промежуток времени, в течение которого, не вызывая повреждения или термической неустойчивости, к ОПН может быть приложено напряжение промышленной частоты, превышающее $U_{нр}$.

2.2.3 Требования к пропускной способности

2.2.3.1 Ограничители выдерживают без повреждения 20 прямоугольных импульсов тока длительностью 2000 мкс с амплитудой, указанной в таблице 1.

2.2.3.2 Ограничители выдерживают без повреждения токовые воздействия 20 импульсов номинального разрядного тока (8/20 мкс) и 2 импульса большого тока (4/10 мкс) с амплитудами, указанными в таблице 1.

2.2.4 Стойкость к внешним климатическим воздействиям

В части воздействия климатических факторов ограничители удовлетворяют требованиям ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, предназначены для эксплуатации на высоте не более 2000 м над уровнем моря в районах с умеренным и холодным климатом в условиях, предусмотренных для климатического исполнения У и ХЛ категории размещения 1.

2.2.5 Требования к внешней изоляции

2.2.5.1 Внешняя изоляция ограничителя выдерживает испытания напряжением грозового импульса и одноминутного напряжения промышленной частоты. Соответствующие значения испытательных напряжений приведены в таблице 2.

2.2.5.2 Длина пути утечки внешней изоляции ограничителя определяется Заказчиком, но не может быть ниже требований ГОСТ 9920 для степени загрязнения II*. Соответствующие длины пути утечки приведены в таблице 2.

2.2.5.3 Изоляция ограничителей трекинг-эрозионостойкая в соответствии с ГОСТ 28856 (IV СЗА), а также стойкая к проникновению влаги.

2.2.5.4 Уровень частичных разрядов на ОПН, находящемся под напряжением 115,5 кВ, не превышает 50 пКл.

2.2.6 Требования к конструкции

2.2.6.1 Ограничители герметичны.

2.2.6.2 Ограничитель изготовлен в опорном исполнении.

2.2.6.3 Ограничитель имеет контактную пластину для присоединения к токоведущему проводу и изолирующий вывод (изоляционный провод) для подсоединения к шине заземления.

2.2.6.4 Все металлические детали ограничителей защищены от коррозии.

2.2.6.5 Ограничители выдерживают механическую нагрузку от тяжения проводов в горизонтальном направлении не менее 600 Н, ветровых и гололедно-ветровых нагрузок для следующих случаев:

- при гололеде с толщиной стенки льда до 20 мм и ветра со скоростью 15 м/с;

- при ветре со скоростью 40 м/с и отсутствии гололеда.

2.2.6.6 Ограничители выдерживают механические нагрузки от вибрации по группе условий эксплуатации М 6 по ГОСТ 17516.1.

2.2.6.7 Ограничители выдерживают вибрацию, тряску и удары при их транспортировании по ГОСТ 23216 для условий транспортирования Ж.

2.2.6.8 Ограничители выдерживают без опасного взрывного разрушения значения большого и малого тока КЗ (действующие значения) не менее 20 кА и 800 А соответственно. Время воздействия большого тока КЗ на ОПН не менее 0,2с и малого тока КЗ в течение не менее 2с.

2.2.6.9 При изготовлении осуществляется технологический контроль качества оксидно-цинковых варисторов, стеклопластиковых цилиндров, крышек из кремнеорганической резины и других комплектующих изделий.

2.3 Требования к надежности и гарантии изготовителя

2.3.1 Срок службы ограничителей - не менее 30 лет.

2.3.2 Гарантийный срок эксплуатации 3 года с момента ввода в эксплуатацию.

2.3.3 Срок хранения до ввода в эксплуатацию – 2 года. Условия хранения соответствуют ГОСТ 15150.

2.4 Маркировка

2.4.1 На каждом ограничителе устанавливается металлическая табличка с указанием:

- товарного знака ЗАО «Завод энергозащитных устройств»;
- условного обозначения с основными параметрами;
- порядкового номера по системе нумерации предприятия-изготовителя, с

указанием

года выпуска.

2.4.2 Паспорт ограничителя составляется в соответствии с ГОСТ 2.601. В паспорте указывается:

- класс пропускной способности;
- ток КЗ, при котором обеспечивается взрывобезопасность;
- номинальная частота в герцах;
- масса в кг;
- год и месяц выпуска ограничителя;

- наименование технических условий ТУ 3414-002-56227313-2003.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входит:

- ограничитель перенапряжений
- нелинейный типа ОПН-П-150/110 УХЛ1
- с изолирующим выводом - 1 шт.;
- экранное кольцо с крепежом - 1 шт.;
- датчик тока типа ДТУ-02 - 1 шт.;
- специальные изолирующие втулки - 4 шт.;
- измерительное устройство для контроля тока
- проводимости ОПН типа УКТ-02 - 1 шт. на партию
- ОПН;
- паспорт - 1 шт.;
- техническое описание и инструкция по эксплуатации
- ОПН; - 1 шт. на партию
- техническое описание и инструкция по эксплуатации
- на измерительное устройство для контроля тока
- проводимости ОПН типа УКТ-02 - 1 шт. на партию
- ОПН.

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

4.1 Ограничитель представляет собой защитный аппарат, состоящий из последовательно соединенных высоконелинейных оксидноцинковых сопротивлений (варисторов) без искровых промежутков, заключенных в полимерный синтетический корпус. При изготовлении внешней изоляции ограничителей наружной установки применяется высококачественная кремнеорганическая резина.

4.2 Общий вид и габаритно-присоединительные размеры даны в приложении 1.

4.3 Сверху и снизу корпус ОПН замыкается металлическими фланцами, предназначенными для установки на месте монтажа, и для его присоединения к сети. Фланцы выполняются из коррозионно стойкого металла.

4.4 Ограничитель перенапряжения нелинейный комплектуется экранным кольцом (см. приложение 1).

4.5 Ограничитель имеет изолирующий вывод для соединения с шиной заземления.

4.6 Аппарат комплектуется датчиком тока типа ДТУ-02 и пультом измерения для возможности контроля тока проводимости ОПН в процессе эксплуатации без отключения ОПН от сети. Конструкция и принцип действия датчика тока и конструкция и принцип действия пульта измерения даны в разделе 3 технического описания и инструкции по эксплуатации измерительного устройства для контроля тока проводимости ОПН типа УКТ-02.

4.7 Защитное действие ограничителя обусловлено тем, что при возникновении в сети перенапряжения, сопротивление варисторов (вследствие высокой нелинейности) устремляется к нулю в течение наносекунд, и через аппарат начинает протекать значительный импульсный ток. В результате, максимальное значение перенапряжения снижается до уровня безопасного для изоляции защищаемого оборудования. После спада импульса высокое сопротивление аппарата восстанавливается. Количество срабатываний аппарата в течение срока эксплуатации не ограничивается. Вольтамперная характеристика приведена на рисунке 2.

5 МОНТАЖ

5.1 К монтажу допускаются ограничители, прошедшие профилактический осмотр и испытания.

5.2 ОПН подвергаются визуальному осмотру на наличие повреждений изоляции (надрывы) и фланцев (трещины).

5.3 Перед монтажом ограничителя необходимо очистить его изоляцию пылесосом или сухой ветошью, не оставляющей волокон. В случае загрязнения поверхность изоляции промывают мыльным раствором, а места сильных загрязнений - тампоном, смоченным ацетоном. Не допустимо применение масел, бензина, бензола и металлических щеток. После указанной очистки поверхности изоляции необходимо промыть струей водопроводной воды.

5.4 Подъем и перемещение ограничителя проводится только за верхний и нижний фланцы. Желательно, чтобы при перемещении аппарат находился в вертикальном положении.

ВНИМАНИЕ!

1) *Не допускается поднимать ограничитель за ребра крышки. Необходимо полностью исключить механические воздействия на изоляцию ограничителя, в частности, соприкосновения изоляции с колющими и режущими предметами.*

2) *При монтаже необходимо для исключения возможности повреждения изолирующего провода предварительно закрепить на нижнем фланце ограничителя изолирующей втулки, входящий в комплект ОПН или принять меры, исключающие возможность повреждения изолирующего провода.*

5.5 Рабочее положение ограничителя – вертикальное.

5.6 Ограничитель устанавливают на заземлённое основание (фундамент) через изолирующие втулки.

5.7 К изолирующему проводу подсоединяется датчик тока ДТУ-02 в соответствии со схемой (см. приложение 1).

5.8 Датчик тока ДТУ-02 устанавливается на шину заземления. Указания по монтажу датчика даны в разделе 4 технического описания и инструкции по эксплуатации измерительного устройства для контроля тока проводимости ОПН типа УКТ-02.

5.9 При монтаже и дальнейшей эксплуатации аппарата недопустимым является приложение к фланцам ограничителя крутящих нагрузок.

5.10 При монтаже для обеспечения надежности его и дальнейшей эксплуатации все болтовые соединения необходимо тщательно затягивать.

5.11 При осмотре ограничителей после монтажа необходимо проверить правильность электрических соединений.

5.12 Установочные размеры ограничителя могут быть изменены по требованию заказчика.

6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Перед вводом в эксплуатацию и в процессе эксплуатации ограничители должны подвергаться профилактическим осмотрам и испытаниям.

6.2 Профилактические осмотры ограничителей необходимо проводить:

- перед монтажом;
- не реже одного раза в 6 месяцев.

6.3 При профилактических осмотрах необходимо проверять отсутствие повреждений изоляционной крышки и фланцев. В случае наличия повреждений (трещин, разрывов) необходимо снять изделие с эксплуатации.

6.4 Профилактические испытания ограничителей необходимо проводить:

- перед монтажом,
- не реже одного раза в год.

6.5 Профилактические испытания ограничителей состоят в измерении тока проводимости.

6.6 Измерение тока проводимости производится с использованием датчика тока ДТУ-02 и измерительного пульта для контроля тока проводимости ОПН.

6.7 Пульт измерения подсоединяется к датчику тока ДТУ-02 через разъем для подсоединения вышеназванного пульта в соответствии со схемой, приведенной на рис. 4 технического описания и инструкции по эксплуатации устройства типа УКТ-02, поставляемого в комплекте с ОПН.

6.8 В процессе контроля измеряется действующее значения первой (50 Гц) и третьей (150 Гц) гармонической составляющей тока проводимости ОПН. Измерение происходит в строгом соответствии с разделами 5-9 технического описания и инструкции по эксплуатации устройства типа УКТ-02, поставляемого в комплекте с ОПН. Данные измерений заносят в рабочие протоколы и сохраняют в течение всего срока эксплуатации.

6.9 ОПН признается годным к эксплуатации, если значение первой гармонической составляющей тока не превышает предельного значения равного 1,1 мА и если предельное значение третьей гармонической составляющей тока не превышает 0,6 мА. Если при проведении профилактических испытаний значение первой и третьей гармоники тока превосходит, указанного выше значения, то ограничитель следует снять с эксплуатации и связаться с изготовителем для определения возможности дальнейшего использования.

ВНИМАНИЕ!

1) В случае проведения профилактических испытаний электрооборудования подстанции 150 кВ повышенным напряжением ограничитель необходимо отключить.

2) Ограничители перенапряжений необходимо устанавливать одновременно на трех фазах. Категорически недопустимо эксплуатировать ОПН вместе с разрядниками! Такой режим в короткие сроки приведет к выходу ОПН из строя.

7 .МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 Монтаж и эксплуатация ограничителей проводятся в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок» и «Правилами эксплуатации электроустановок потребителем».

7.2 Монтаж ограничителей и их профилактические испытания проводятся персоналом, имеющим соответствующую квалификацию по технике безопасности (соответствующую группу по ТБ), изучившим должностные инструкции, составленные на основе правил и указаний документов, перечисленных в предыдущем пункте, и имеющим допуск на производство работ по монтажу и испытанию высоковольтного оборудования.

8 КОНСЕРВАЦИЯ

8.1 Ограничители подвергаются консервации с целью предохранения их от коррозии при транспортировании и при длительном хранении.

8.2 Консервации подвергаются металлические части ограничителей. Не допускается попадание консервационной смазки на поверхность полимерной изоляции ограничителя.

8.3 Консервация ограничителя производится смазкой ГОИ-54П ГОСТ 3276.

8.4 Действие консервации рассчитано на один год. При длительном хранении не реже одного раза в год производится переконсервация ограничителей.

8.5 Переконсервация производится в следующем порядке:

- снять заводскую защитную смазку,
- обезжирить протиранием чистой ветошью, смоченной в бензине или уайт-спирите,
- просушить,
- нанести защитную смазку равномерным слоем.

9 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ

9.1 Ограничители упаковываются в деревянные ящики, предохраняющие их от повреждения при транспортировании и хранении. Требования к упаковке соответствуют ГОСТ 23216.

9.2 Транспортирование может осуществляться железнодорожным транспортом без перегрузок или в сочетании с автомобильным транспортом с общим числом перегрузок не более 5.

9.3 Транспортирование автомобильным транспортом может производиться с общим числом перегрузок не более 4.

- по дорогам с асфальтированным и бетонным покрытием (дороги 1 категории) на расстояние от 200 до 1000 км со скоростью 60 км/ч.

- по булыжным (дороги 2 и 3 категории) и грунтовым дорогам на расстояние до 250 км со скоростью не более 40 км/ч.

9.4 Транспортирование должно производиться при соблюдении всех мер предосторожности. Во время транспортирования и выполнения погрузо-разгрузочных работ необходимо обеспечить полную сохранность упаковки.

9.5 Изделия необходимо хранить в заводской упаковке или распакованные в вертикальном положении. Хранилище может быть не отапливаемым. Допускается хранить изделия при температуре окружающего воздуха от -45° до $+45^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 98 % при температуре 25°C .

9.6 При длительном хранении (более одного года) ограничители подвергаются ежегодному осмотру и переконсервации в соответствии с разделом 8 настоящего документа.

9.7 При получении груза необходимо проверить целостность упаковки, комплектность и провести осмотр изделий.

ЗАО «ЗАВОД ЭНЕРГОЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ»

197342, Россия, г. Санкт-Петербург,
Красногвардейский переулок, дом 8.
Тел./факс: (812)438 10 88; (812)245 15 01;
E-mail: zeu@bk.ru, <http://www.zeu.ru>

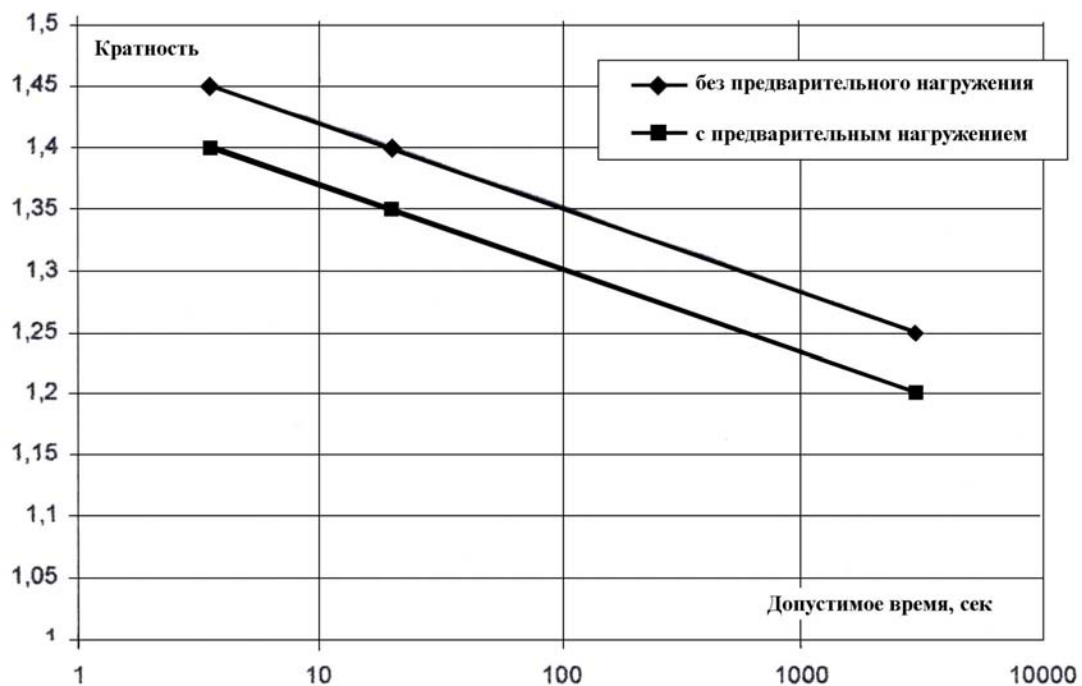


Рисунок 1 - Характеристика «Напряжение-время»

Uампл/Укл.ампл

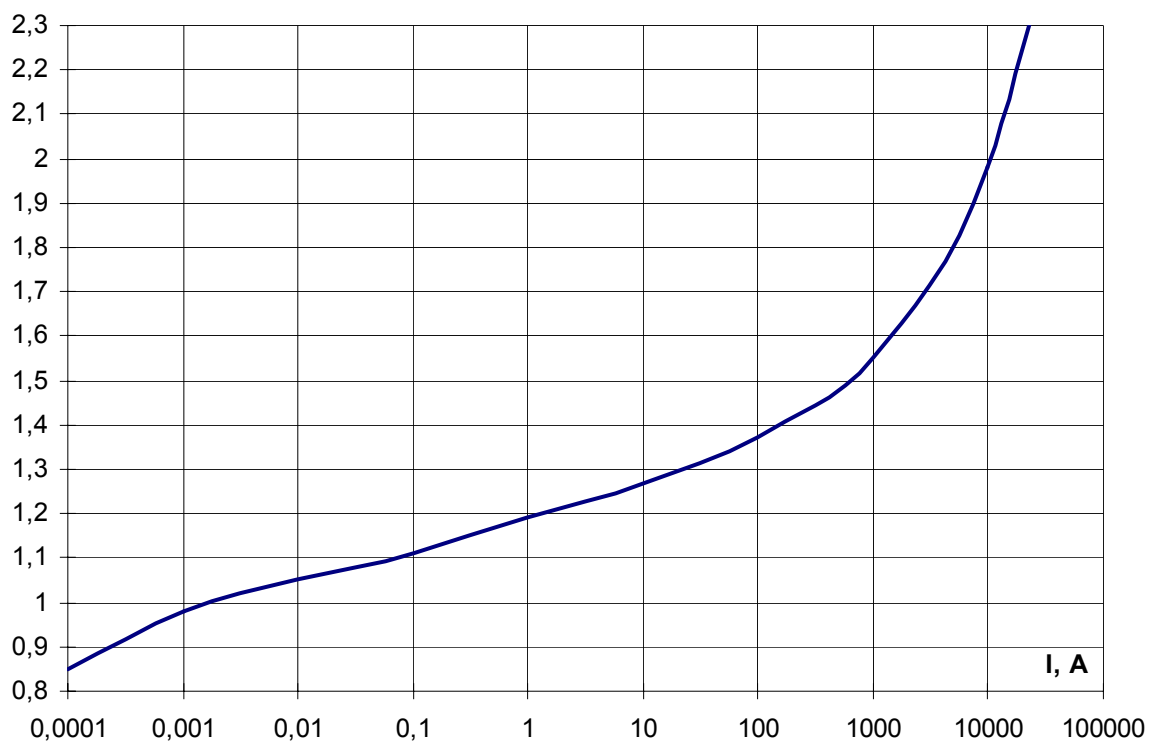


Рисунок 2 - Вольтамперная характеристика варисторов

Таблица 1 - Основные электротехнические параметры

Параметр	Тип ограничителя
	ОПН-П-150/110
Класс напряжения сети, кВ	150
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение $U_{нр}$, кВ	110
Номинальный разрядный ток 8/20 мкс, кА	10
Напряжения (кВ) на ОПН при импульсе тока 30/60 мкс с амплитудой: - 250 А, не более - 500 А, не более - 1000 А, не более	256 262 272
Напряжение (кВ) на ОПН при импульсе тока 8/20 мкс с амплитудой: - 5000 А, не более - 10000 А, не более - 20000 А, не более	320 342 373
Напряжение (кВ) на ОПН при импульсе 1/4 мкс с амплитудой номинального разрядного тока, не более	383
Амплитуда импульса большого тока 4/10 мкс, кА	100
Ток пропускной способности (прямоугольный импульс длительностью 2 мс), А	450
Удельная энергоемкость, кДж	4,0

Таблица 2 - Длина пути утечки и значения испытательных напряжений

Нормируемый параметр	Тип ограничителя
	ОПН-П-150/110
Длина пути утечки внешней изоляции, не менее, см	390
Полный грозовой импульс по ГОСТ 1516.2 с амплитудой, кВ	445
Одноминутное испытательное напряжение частоты 50 Гц в сухом состоянии и под дождем, кВ действ.	278

Примечания:

1) **$U_{нр}$** , наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение - наибольшее действующее значение напряжения промышленной частоты, которое может быть приложено непрерывно к ОПН, и не приводит к повреждению или термической неустойчивости ОПН при нормированных воздействиях.

2) **Номинальный разрядный ток 8/20** - максимальное значение грозового импульса тока 8/20 мкс, используемое для классификации ОПН.

3) **30/60, 8/20, 1/4** - обозначение формы импульса, характеризующие

длительность импульса и крутизну (длительность фронта), мкс.

4) **Импульс большого тока** - амплитудное значение разрядного тока, имеющего форму импульса 4/10 мкс, которое используется для испытания устойчивости ОПН при прямых ударах молнии.

5) **Удельная энергия** - рассеиваемая ограничителем энергия, полученная им от нагрева до 60⁰С и последующего приложения одного импульса тока пропускной способности, в долях от наибольшего длительно допустимого рабочего напряжения.

6) **Класс пропускной способности** - амплитуда 20 испытательных прямоугольных импульсов длительностью 2000 мкс. 401-750 А для 2 класса.

7) Максимальное значение напряжения испытательного импульса не менее величины остающегося напряжения на ограничителе при номинальном разрядном токе, умноженной на 1,3.

8) Амплитуда одноминутного испытательного напряжения не менее значения остающегося напряжения при коммутационном импульсе тока 30/60 мкс с амплитудой 500 А, умноженного на 1,06.