



З А В О Д
Э Н Е Р Г О З А Щ И Т Н Ы Х
У С Т Р О Й С Т В

**ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЕ
В ПОЛИМЕРНОЙ ИЗОЛЯЦИИ
НА КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 330-750 кВ**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Санкт-Петербург
2003**

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации распространяются на ограничители перенапряжений нелинейные в полимерном корпусе следующих типов:

Тип ограничителя	Обозначение по проекту ГОСТ
ОПН-П - 330/210 УХЛ1-I	ОПН-П-330/210 /20/3УХЛ1-I ОПН-П-330/210 /20/4УХЛ1-I
ОПН-П - 330/210 УХЛ1-II	ОПН-П-330/210 /20/3УХЛ1-II ОПН-П-330/210 /20/4УХЛ1-I-II
ОПН-П - 330/220 УХЛ1-I	ОПН-П-330/220 /20/3УХЛ1-I ОПН-П-330/220 /20/4УХЛ1-I
ОПН-П - 330/220 УХЛ1-II	ОПН-П-330/220 /20/3УХЛ1-II ОПН-П-330/220 /20/4УХЛ1-II
ОПН-П - 330/230 УХЛ1-I	ОПН-П-330/230 /20/3УХЛ1-I ОПН-П-330/230 /20/4УХЛ1-I
ОПН-П - 330/230 УХЛ1-II	ОПН-П-330/230 /20/3УХЛ1-II ОПН-П-330/230 /20/4УХЛ1-II
ОПН-П - 500/303 УХЛ1-I	ОПН-П-500/303 /20/4УХЛ1-I ОПН-П-500/303 /20/5УХЛ1-I
ОПН-П - 500/303 УХЛ1-II	ОПН-П-500/303 /20/4УХЛ1-II ОПН-П-500/303 /20/5УХЛ1-II
ОПН-П - 500/318 УХЛ1-I	ОПН-П-500/318 /20/4УХЛ1-I ОПН-П-500/318 /20/5УХЛ1-I
ОПН-П - 500/318 УХЛ1-II	ОПН-П-500/318 /20/4УХЛ1-II ОПН-П-500/318 /20/5УХЛ1-II
ОПН-П - 500/333 УХЛ1-I	ОПН-П-500/333 /20/4УХЛ1-I ОПН-П-500/333 /20/5УХЛ1-I
ОПН-П - 500/333 УХЛ1-II	ОПН-П-500/333 /20/4УХЛ1-II ОПН-П-500/333 /20/5УХЛ1-II
ОПН-П - 750/455 УХЛ1-I	ОПН-П-750/455 /20/5УХЛ1-I ОПН-П-750/455 /20/5+УХЛ1-I
ОПН-П - 750/455 УХЛ1-II	ОПН-П-750/455 /20/5УХЛ1-II ОПН-П-750/455 /20/5+УХЛ1-II
ОПН-П - 750/465 УХЛ1-I	ОПН-П-750/465 /20/5УХЛ1-I ОПН-П-750/465 /20/5+УХЛ1-I
ОПН-П - 750/465 УХЛ1-II	ОПН-П-750/465 /20/5УХЛ1-II ОПН-П-750/465 /20/5+УХЛ1-II
ОПН-П - 750/475 УХЛ1-I	ОПН-П-750/475 /20/5УХЛ1-I ОПН-П-750/475 /20/5+УХЛ1-I
ОПН-П - 750/475 УХЛ1-II	ОПН-П-750/475 /20/5УХЛ1-II ОПН-П-750/475 /20/5+УХЛ1-II

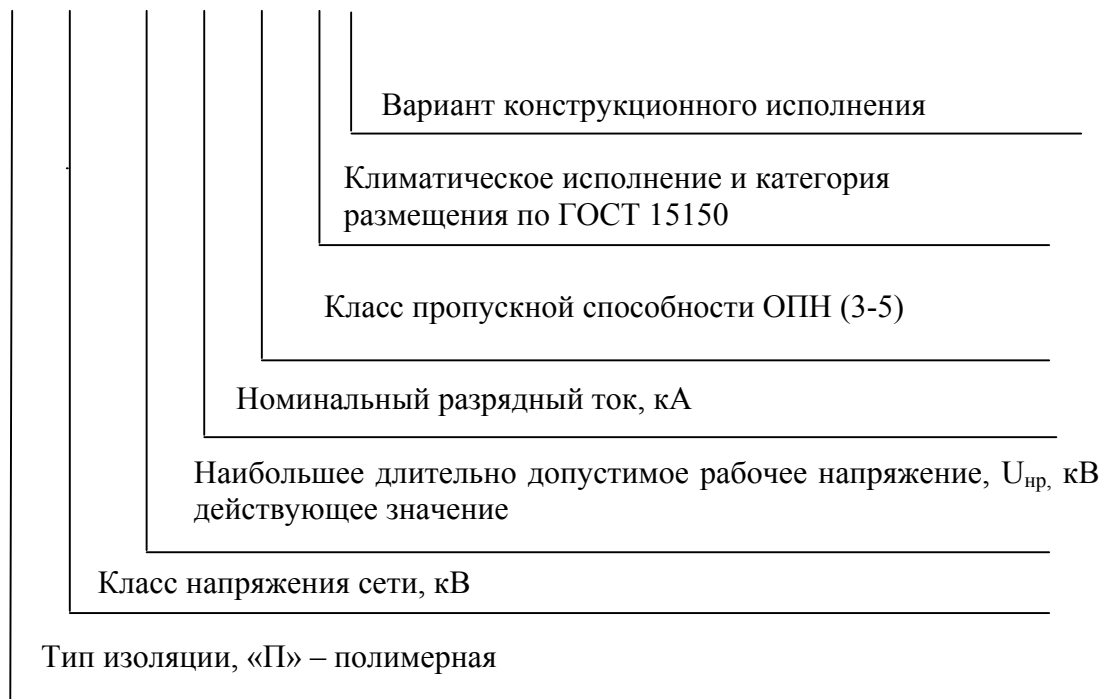
Примечание:

- 1) 5+-ток пропускной способности 2,5 кА
- 2) I-опорное исполнение, II-подвесное исполнение
- 3) В варианте I (опорное исполнение) есть два подварианта Ia и Ib, которые не указаны в маркировке. Ia -без изолированного вывода и Ib-с изолированным выводом.

- 4) В варианте Иб ограничитель поставляется с приспособлением для измерения тока проводимости.

Структура условного обозначения ограничителя по проекту ГОСТ:

ОПН- х - х / х / х / х хх- х



Пример записи обозначения ограничителя при его заказе или в технической документации другого изделия: ОПН-П-330/230/20/4УХЛ1-I ТУ 3414-002-56227313-2003

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Ограничители перенапряжений предназначены для защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений электрооборудования электрических сетей с эффективно заземленной нейтралью с напряжением сети 330, 500 и 750 кВ переменного тока частоты 48-62 Гц.

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 ограничителей даны в приложениях 1-6.

2.2 Основные технические параметры

2.2.1 Основные электротехнические параметры приведены в таблицах 1-3. Вольтамперная характеристика ОПН представлена на рисунке 1.

2.2.2 Значения наибольшего длительно допустимого рабочего напряжения (в долях $U_{нр}$), допустимого после поглощения ограничителем максимальной энергии коммутационных перенапряжений (8,0 и 12 кДж на 1кВ $U_{нр}$ –для ОПН-330; 12 и 15 кДж на 1 кВ $U_{нр}$ для ОПН-500; 15 и 22,5 кДж на 1кВ $U_{нр}$ для ОПН-750 в зависимости от времени приложения этого напряжения должны находиться не ниже графика, представленного на рисунке 2.

2.2.3 Требования к пропускной способности

2.2.3.1 Ограничители выдерживают без повреждения 20 прямоугольных импульсов тока длительностью 2000 мкс с амплитудами, указанными в таблицах 1-3 соответственно классу напряжения ограничителя.

2.2.3.2 Ограничители выдерживают без повреждения токовые воздействия 20 импульсов номинального разрядного тока (8/20 мкс) с амплитудой 20кА и 2 импульса большого тока (4/10 мкс) с амплитудой 100кА.

2.2.4 Стойкость к внешним климатическим воздействиям

Ограничители предназначены для эксплуатации на открытом воздухе в диапазоне температур от +40°С до -60°С. на высоте не более 1000 м над уровнем моря при 100% влажности. Окружающая атмосфера - промышленная (типа П*). Климатическое исполнение УХЛ, категория размещения -1 в соответствии с ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

2.2.5 Требования к внешней изоляции

2.2.5.1 Внешняя изоляция ОПН выдерживает воздействия, приведенные в таблице 4.

2.2.5.2 Длина пути утечки внешней изоляции ОПН не ниже требований ГОСТ 9920 для степени загрязнения П*. Соответствующие длины пути утечки даны в таблицах 1-3.

2.2.5.3 Изоляция ограничителей трекинг-эрозионностойкая 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 1,05 от наибольшего длительно допустимого рабочего напряжения, не превышает 50 пКл.

2.2.6 Требования к конструкции

2.2.6.1 Ограничители герметичны.

2.2.6.2 Все металлические детали ограничителей защищены от коррозии.

2.2.6.3 Ограничители опорного исполнения выдерживают суммарную нагрузку от тяжения проводов и давления ветра со скоростью 40 м/с без гололеда и 15 м/с с толщиной льда до 20 мм с усилием в направлении, перпендикулярном вертикальной оси аппарата не менее 1000 Н.

2.2.6.4 Рабочее положение - вертикальное.

2.2.6.5 Ограничители подвешеного исполнения выдерживают нагрузки на растяжение от собственного веса и подводящих проводников с учетом гололеда и ветра по величине, не менее значений, указанных в таблице:

ОПН-330	ОПН-500	ОПН-750
13 500 Н	21 000 Н	34 500 Н

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 покрышки ток короткого замыкания 40кА.

2.2.6.9 При изготовлении ОПН осуществляется 100% технологический контроль качества оксидно-цинковых варисторов, стеклопластиковых цилиндров, покрышек из кремнийорганической резины, металлических деталей.

2.3 Требования к надежности и гарантии изготовителя

2.3.1 Срок службы ограничителей - не менее 30 лет.

2.3.2 Гарантийный срок эксплуатации не менее 3 лет с момента ввода в эксплуатацию, но не более 5 лет с момента отгрузки.

2.3.3 Срок хранения до ввода в эксплуатацию – 2 года. Условия хранения соответствуют ТУ 3414-002-56227313-2003.

2.4 Маркировка

2.4.1 Все элементы ОПН снабжены металлическими табличками, закрепленными на нижних фланцах.

- 2.4.2 На табличке нижнего элемента нанесены:
- товарный знак ЗАО «Завод энергозащитных устройств»;
 - обозначения типа исполнения ОПН с основными параметрами ($U_{нр}$, I_n , класс пропускной способности);
 - порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
 - год выпуска;
 - масса ОПН в кг.;
 - масса элемента в кг.;
 - обозначение технических условий;
 - рабочая частота в Гц;
- 2.4.3 На табличке верхних элементов ОПН (с № 2 по № 7) нанесены:
- товарный знак предприятия-изготовителя;
 - обозначения типа исполнения ОПН с указанием $U_{нр}$;
 - порядковый номер ОПН;
 - масса элемента в кг.;
 - номер элемента (2-7);
 - год выпуска.
- 2.2.4 Элементы заземления ОПН обозначены знаком заземления.
- 2.2.5 На тару наносятся знаки «Осторожно, хрупкое!», «Верх, не кантовать».

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

- 3.1 ОПН поставляются в разобранном виде. Перечень составных частей демонтированных ограничителей приведен в таблице 5.
- 3.2 В комплект поставки ОПН входят:
- ограничитель перенапряжения-1шт.,
 - паспорт-1 шт.,
 - техническое описание и инструкция по эксплуатации - 1шт. на партию ОПН из 6 штук,
 - приспособление для измерения тока проводимости для ОПН опорного исполнения вариант 1б.

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

4.1 Ограничители имеют многоэлементную конструкцию: ОПН-330-трехэлементную, ОПН-500 4-5 элементную в зависимости от класса пропускной способности, ОПН-750 6-7 элементную конструкцию в зависимости от класса пропускной способности. Для обеспечения большей механической прочности ОПН в опорном исполнении снабжены стяжками (приложения 1,3,5).

Устройство ОПН-330/ $U_{нр}/20/3-4$ УХЛ1-I представлено в приложении 1, устройство ОПН-330/ $U_{нр}/20/3-4$ УХЛ1-II представлено в приложении 2, устройство ОПН-500/ $U_{нр}/20/3-4$ УХЛ1-I представлено в приложении 3, устройство ОПН-500/ $U_{нр}/20/3-4$ УХЛ1- II представлено в приложении 4, устройство ОПН –750/ $U_{нр}/20/5-5$ УХЛ –I представлено в приложении 5, устройство ОПН-750/ $U_{нр}/20/5+5+5$ УХЛ1-II представлено в приложении 6.

Ограничители ОПН-330, ОПН-500 и ОПН-750 опорного исполнения (Iб) снабжены дополнительно изолированным выводом и основанием, соединенным с фланцем элемента № 1 . Изолированный вывод служит для присоединения приспособления для измерения тока проводимости или регистратора (счетчика) срабатываний типа РР-2. Конструкция приспособления для измерения тока проводимости представлена в приложении 7.

4.2 Элемент ОПН состоит из полимерной крышки с закрепленными на ней при помощи резьбовых соединений верхним и нижним фланцами. Герметизация соединения производится с помощью полимерного компаунда.

Покрышка представляет собой стеклоэпоксидный цилиндр, на котором напрессованы с помощью склеивающего полимерного компаунда ребра из полимерного материала на основе кремнийорганической резины, что обеспечивает монолитность конструкции после полимеризации компаунда. В стеклоэпоксидном цилиндре выполнены два ряда герметичных предохранительных клапанов, расположенных под углом 120° друг к другу.

Клапаны срабатывают при возникновении внутри элемента электрической дуги тока короткого замыкания, сбрасывая избыточное давление. При этом разрушение ОПН не происходит.

Фланцы элемента и основание для ОПН варианта Iб выполнены из алюминиевого сплава.

4.3 Внутри элемента ОПН расположено рабочее высоконелинейное сопротивление, представляющее собой последовательно соединенные блоки оксидно-цинковых высоконелинейных сопротивлений (далее - варисторов).

Блок варисторов состоит из металлических контактов, между которыми установлена колонка специальным образом скомплектованных варисторов.

Варисторы и контакты опрессованы в оболочку из высокопрочного полимерного материала, обеспечивающую высокую механическую прочность блока и высокие изоляционные характеристики.

4.4 Экраны для ОПН-330, ОПН-500, ОПН-750 поставляются в собранном виде.

4.5 В нормальном рабочем режиме на ОПН воздействует фазное напряжение. Благодаря высокому электрическому сопротивлению варисторов ток через ОПН определяется только собственной емкостью ограничителя и составляет несколько единиц миллиампер.

При возникновении волн перенапряжений ток через варисторы возрастает на несколько порядков, достигая сотен и тысяч ампер. Падение напряжения на предвключенных импедансах при протекании этого тока приводит к снижению напряжения, воздействующего на защищаемое электрооборудование, т.е. обеспечивает ограничение напряжения в точке установки ОПН.

4.6 Защитные характеристики ОПН нормируются остающимися напряжениями, указанными в таблицах 1-3 для грозовых перенапряжений при импульсе тока 8/20 мкс и для коммутационных перенапряжений при импульсе тока 30/60 мкс.

5 МОНТАЖ

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

5.2 Перед монтажом ОПН проводится профилактический осмотр, который включает:

- проверку комплектности ограничителя
- контроль отсутствия видимых повреждений покрышек элементов ОПН, экранов, выводов, приспособлений для измерения тока проводимости,
- очистку изоляции от пыли и грязи,
- проверку и сравнение маркировки на изделии с параметрами, указанными в паспорте, техническом описании и инструкции по эксплуатации.

5.3 Запыленные поверхности изоляции ОПН после транспортировки и хранения очищаются 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 ОПН необходимо промыть струей водопроводной воды.

5.4 В результате визуального осмотра проверяется отсутствие повреждений (надрывы) изоляции, фланцев (трещины), экранов (вмятины).

5.5 В процессе монтажа на подстанции допускается временно класть элементы ОПН на горизонтальную, чистую, ровную поверхность, предварительно подложив под

фланцы деревянные бруски высотой не менее 40 мм.

5.6 Все ограничители с заданным наибольшим длительно допустимым рабочим напряжением ($U_{нр}$) имеют одинаковые характеристики и взаимозаменяемы.

5.7 Установка ОПН в опорном и подвесном исполнении на подстанции осуществляется в соответствии с проектом, разработанным проектной организацией потребителя.

5.8 ОПН в опорном исполнении устанавливается на фундаменте (приложение 8). Высота фундамента (подножника) ограничителя должна быть не менее 2500мм от уровня планировки.

Рабочее положение ограничителя – вертикальное (допускается отклонение от вертикали-10мм по высоте ОПН).

Для исключения неучтенных тяжелей при монтаже и эксплуатации (изменение температур) желательно гибкое присоединение потенциального ввода ОПН к токоведущим шинам.

5.9 Монтаж ОПН в опорном исполнении необходимо проводить способом наращивания поэлементно.

Приспособление для измерения тока проводимости подключается в соответствии со схемой приложения 8.

При монтаже регистратора срабатываний следует руководствоваться эксплуатационной документацией прибора.

Перед соединением элементов ОПН, а также вывода ОПН и экрана к фланцу верхнего элемента необходимо зачистить до металлического блеска и смазать тонким слоем консистентной смазки (ЦИАТИМ-201 и т.п.) сопрягаемые контактные поверхности.

5.10 После окончания монтажа необходимо:

1) Присоединить ОПН к заземляющему устройству, предварительно зачистив контактные поверхности до металлического блеска и смазав их тонким слоем смазки типа ЦИАТИМ

2) Смазать наружные поверхности крепежных изделий тонким слоем смазки ЦИАТИМ

3) Включить нож заземления приспособления для измерения тока проводимости.

5.11. Монтаж ОПН в подвесном исполнении проводится способом наращивания поэлементно в горизонтальном положении непосредственно на месте монтажа на ровной чистой поверхности, учитывая все требования, изложенные выше.

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 в соответствии с п.5.1-5.4:

- перед вводом в эксплуатацию;
- не реже одного раза в 3 месяца.

При профилактических осмотрах ограничителей необходимо проверять отсутствие повреждений изоляционной крышки, фланцев и экранов.

6.3 Профилактические испытания ограничителей состоят в измерении тока проводимости по схеме данной в приложении 9. При этом испытательное напряжение должно соответствовать наибольшему длительно рабочему напряжению при испытании ОПН в сборе (таблицы 1-3) и $0,5U_{нр}$, если испытания проводятся поэлементно. При этом измеренное значение тока проводимости элемента не должно отличаться более чем $\pm 10\%$ от значения, измеренного предприятием-изготовителем (см. паспорт на ОПН). При отсутствии соответствующего оборудования допускается проводить измерения тока проводимости при снижении напряжения до значения равного $0,5-0,7$ от $0,5 U_{нр}$. В этом случае величина тока проводимости изменится пропорционально изменению испытательного напряжения.

При измерении тока проводимости с помощью миллиамперметра постоянного тока

значение тока проводимости примерно на 10% меньше, чем измеренное миллиамперметром переменного тока.

ПРИМЕЧАНИЕ: Испытания должны проводиться в сухую погоду при температуре воздуха не менее 5°C.

6.4 В процессе эксплуатации следует проводить измерения тока проводимости:

- через 3-4 часа после первого включения ограничителя под напряжение;
- через каждые 6 месяцев первые два года эксплуатации;
- раз в год в последующие годы эксплуатации.

Измерения производят без отключения ограничителя от сети.

При измерении тока проводимости под рабочим напряжением следует:

- проверить включённое положение ножа заземления (поз.1 приложения 7) и собрать схему согласно приложению 9;
- подключить миллиамперметр РА 1 или миллиамперметр РА 2;
- разомкнуть с помощью оперативной (изолирующей) штанги, применяемой при обслуживании электроустановок 10 кВт, нож заземления (поз. 1 приложения 7);
- произвести измерение тока проводимости, при этом фиксируется напряжения на шинах распределительного устройства и температура воздуха;
- замкнуть нож заземления с помощью оперативной штанги и разобрать схему.

Результаты измерений тока проводимости отдельных фаз ОПН (с учётом напряжения сети при производстве измерений) заносятся в журнал (см. приложение 10) и сравниваются с данными предыдущих испытаний, а также со значениями, полученными при измерении тока проводимости ограничителей соседних фаз.

В случае отклонения напряжения в сети от значения наибольшего допустимого напряжения следует проводить пересчет тока проводимости по формуле:

$$I_{U_{нр}} = [I_U * U_{нд} / U], \text{ мА}_{\text{действ.}}$$

где $I_{U_{нр}}$ - ток проводимости при наибольшем допустимом напряжении сети;

I_U - измеренный ток проводимости, $\text{мА}_{\text{действ.}}$;

$U_{нр}$ - наибольшее допустимое напряжение, $\text{кВ}_{\text{действ.}}$;

U - напряжение в сети в момент измерения тока, $\text{кВ}_{\text{действ.}}$.

В случае отклонения температуры, при которой производят измерения тока проводимости, от величины нормальной температуры окружающей среды следует производить перерасчет тока проводимости по формуле:

$$I_{T_0} = I_T / [1 + K_T (T - T_0)], \text{ мА}_{\text{действ.}}$$

где I_{T_0} - ток проводимости при нормальной температуре окружающей среды;

T - температура окружающей среды ($T_0 = 293^\circ\text{K}$);

I_T - ток проводимости при температуре окружающей среды T ;

K_T - температурный коэффициент высоконелинейных резисторов при напряжении длительного эксплуатационного режима. $K_T = 0,0018 \text{ 1/град.}$

Если измеренные значения тока проводимости ОПН превышают в два раза значения, определенные предприятием-изготовителем при приемо-сдаточных испытаниях ограничителя, то ограничитель снимается с эксплуатации.

Если при измерении тока проводимости под рабочим напряжением показания миллиамперметра стремятся к нулю, то необходимо произвести внеочередной осмотр защитного резистора, изолированного вывода, изолятора типа ИОР-10-7,5УХЛ1.

Испытания изолятора ОИР-10-7,5, входящего в комплект приспособления для измерения тока проводимости, проводят только при отключении ОПН от электрической сети. Испытания производят испытательным напряжением частоты 50 Гц 24 $\text{кВ}_{\text{действ.}}$ в течение 1 мин. При этом испытании защитный резистор следует отсоединить от приспособления и разомкнуть нож заземления (поз.1 приложения 7).

Измерение тока проводимости защитного резистора производят при напряжении 0,75 $\text{кВ}_{\text{действ.}}$ частоты 50 Гц. Величина тока проводимости должна быть не более 0,6 мА .

действ.

Защитный резистор на момент измерений отсоединять от приспособления.

Испытания изолированного вывода ограничителей ОПН проводят только при отключении ограничителя от напряжения. Испытания проводят плавным подъемом напряжения 5 кВ частоты 50 Гц без выдержки времени (после монтажа и один раз в три года).

Все измерения должны проводиться при температуре не менее 5°C в сухую погоду. При этом изолированный вывод ОПН и изоляция приспособления для измерения тока проводимости должны быть протерты насухо.

В процессе эксплуатации очистка поверхности изоляции не проводится. Промывка водопроводной водой без напряжения допускается, если это предусмотрено для изоляции других аппаратов подстанции.

Элементы ОПН не подлежат разборке и ремонту эксплуатирующими организациями. В случае обнаружения дефектов, связанных с внутренними неисправностями поставленного оборудования, вскрытие и детальная разборка этого оборудования разрешается только в присутствии представителя предприятия-изготовителя. В противном случае поставщик не несет ответственности за обнаруженные дефекты.

Техническое обслуживание проводится с периодичностью, установленной «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителем». При этом необходимо:

- провести наружный осмотр ОПН для выявления механических повреждений и признаков повреждения изоляции;
- проверить затяжку болтовых и контактных соединений;
- удалить старую смазку и смазать наружные поверхности крепежных изделий смазкой типа ЦИАТИМ - 201;
- измерить ток проводимости ограничителей ОПН;
- испытать изолированный вывод ограничителей ОПН;
- измерить ток проводимости защитного резистора приспособления для измерения тока проводимости
- восстановить при необходимости лакокрасочное покрытие

7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 При монтаже и эксплуатации ограничителей персонал должен соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок» и «Правилами эксплуатации электроустановок потребителем».

ВНИМАНИЕ! При периодических испытаниях изоляции оборудования подстанции повышенным напряжением ОПН должны быть отключены во избежание их повреждения.

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.

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 в таре завода-изготовителя допускается транспортировать при температуре окружающего воздуха от +40°C до -50°C в закрытом подвижном составе следующими видами транспорта:

- автомобильным с любым числом перегрузок свыше 1000 км и при перевозках по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием (дороги I категории); на расстояние до 250 км-при перевозках по грунтовым и булыжным дорогам.

- воздушным, железнодорожным, автомобильным и водным, и в их сочетании. При этом расстояния перевозки автомобильным транспортом не должно превышать 1000 км при перевозках по дорогам I категории, 250 км -по булыжным и грунтовым дорогам со скоростью до 40 км/ч-с числом перегрузок не более 4.

9.2 При перевозках ящики с упакованными в соответствии с документацией завода-изготовителя частями ОПН должны быть закреплены таким образом, чтобы была исключена возможность смещения ящиков и их соударений.

9.3 В процессе транспортирования части ОПН в упаковке, так и без нее должны быть предохранены от ударов и падений.

9.4 ОПН в заводской упаковке необходимо хранить в закрытых хранилищах при температуре окружающего воздуха от + 50°C до -50°C.

Распаковку ОПН в зимнее время необходимо проводить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав их в не распакованном виде в течение 3-4 часов.

9.5 Распакованные элементы ОПН должны храниться в вертикальном положении.

9.6 Подъем распакованных элементов должен производиться при помощи подъемных серег из комплекта поставки ОПН. Схема строповки приведена в приложении 11.

ВНИМАНИЕ! Подъем элементов № 3 (ОПН-330), № 4(5) (ОПН-500), № 6(7) (ОПН-750) с установленным экраном и выводом за отверстия в лопатке вывода запрещается.

ЗАО «ЗАВОД ЭНЕРГОЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ»

197342, Россия, г.Санкт-Петербург,

Красногвардейский переулок, дом 8.

Тел. (812)245-15-01; (812)327-64-14;

Факс (812)327-64-15,

E-mail: energo@mail.rcom.ru

<http://www.porcelain.ru>

U ампл/U кл ампл
отн.ед.

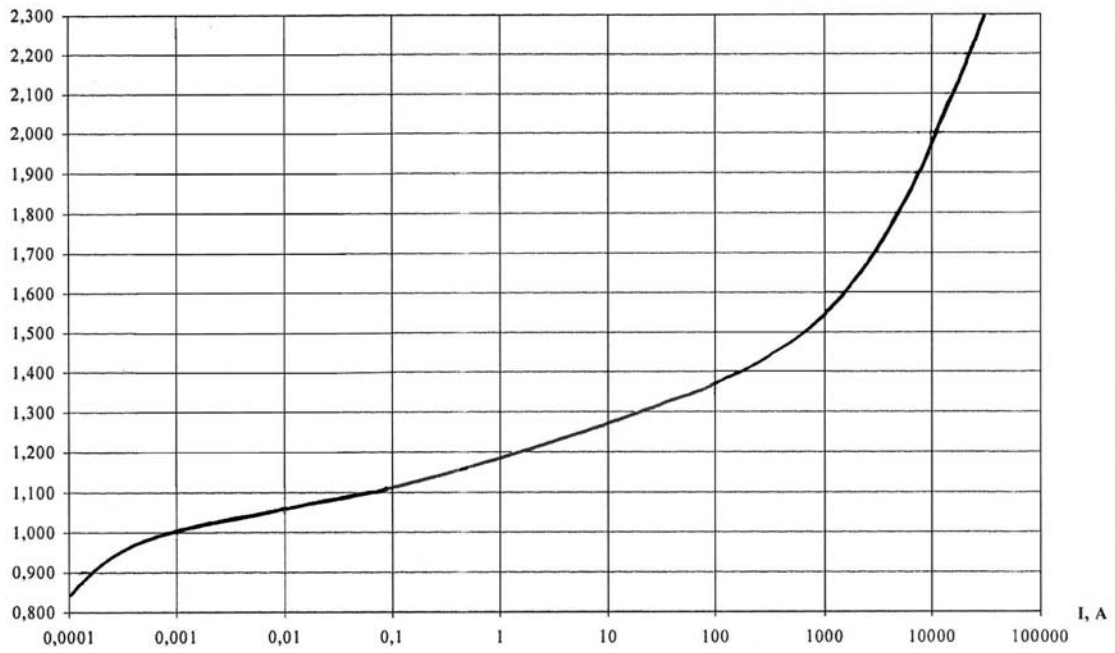


Рисунок 1- Вольтамперная характеристика варисторов

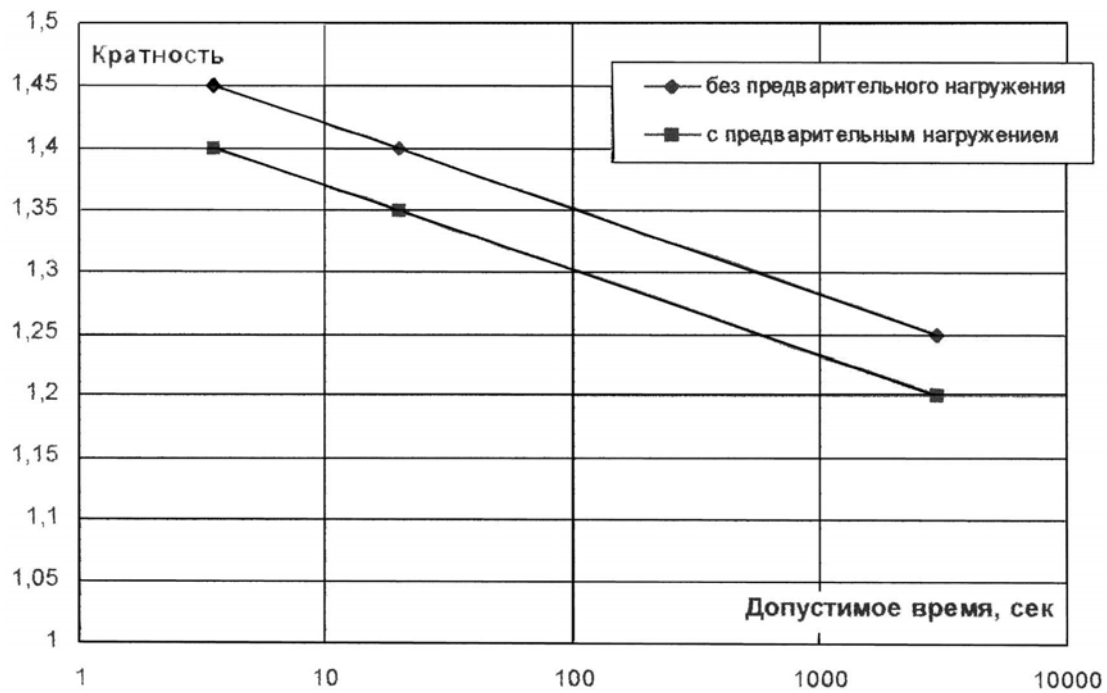


Рисунок 2 - Характеристика «Напряжение-время»

Таблица 1 - Основные электротехнические параметры ОПН 330/210-230 УХЛ1

Параметр	Тип ОПН-330 УХЛ1												
	330/210/20				330/220/20				330/230/20				
	3/І	3/ІІ	4/І	4/ІІ	3/І	3/ІІ	4/І	4/ІІ	3/І	3/ІІ	4/І	4/ІІ	
Класс напряжения сети, кВ	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение $U_{нр}$, кВ	210	210	210	210	220	220	220	220	230	230	230	230	
Номинальный разрядный ток 8/20 мкс, кА	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Остающееся напряжение (кВ) при импульсе тока 30/60* мкс с амплитудой:													
	- 500 А, не более	503	503	503	503	527	527	527	527	550	550	550	550
- 1000 А, не более	527	527	527	527	552	552	552	552	577	577	577	577	
Остающееся напряжение (кВ) при импульсе тока 8/20 мкс с амплитудой:													
	- 1000 А, не более	531	531	531	531	556	556	556	556	581	581	581	581
	- 5000 А, не более	587	587	587	587	614	614	614	614	643	643	643	643
	- 10000 А, не более	622	622	622	622	651	651	651	651	681	681	681	681
	- 20000 А, не более	669	669	669	669	701	701	701	701	732	732	732	732
	- 40000А, не более	717	717	717	717	751	751	751	751	785	785	785	785
Классификационное напряжение $U_{кл}$ (кВ) через ОПН при активной составляющей переменного тока при амплитуде тока : -6 мА, не менее	378	378	378	378	396	396	396	396	414	414	414	414	
Пропускная способность ОПН: а.при воздействии 20 прямоугольных импульсов тока длительностью 2000 мкс с амплитудой А	800	800	1200	1200	800	800	1200	1200	800	800	1200	1200	
	б.при воздействии 20 грозовых импульсов тока 8/20 мкс, с амплитудой кА	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	в.при воздействии 2 импульсов большого тока 4/10 мкс с амплитудой, кА	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Удельная энергия**, кДж/кВ	8,0	8,0	12,0	12,0	8,0	8,0	12,0	12,0	8,0	8,0	12,0	12,0	
Длина пути утечки, см (для степени загрязнения II*), не менее	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	
Масса, кг, не более	280	150	280	150	280	150	280	150	280	150	280	150	

Примечание: * -любой импульс с фронтом не более 30 мкс

**-удельная энергия- рассеиваемая ОПН энергия, полученная им от нагрева до 60°C и последующего приложения одного импульса тока пропускной способности в долях от наибольшего длительно допустимого напряжения

Таблица 2 - Основные электротехнические параметры ОПН –500/303-333УХЛ1

Параметр	Тип ОПН-500 УХЛ1											
	500/303/20				500/318/20				500/333/20			
	4/I	4/II	5/I	5/II	4/I	4/II	5/I	5/II	4/I	4/II	5/I	5/II
Класс напряжения сети, кВ	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение $U_{нр}$, кВ	303	303	303	303	318	318	318	318	333	333	333	333
Номинальный разрядный ток 8/20 мкс, кА	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Остающееся напряжение (кВ) при импульсе тока 30/60* мкс с амплитудой:												
- 800 А, не более	756	756	756	756	794	794	794	794	831	831	831	831
- 2000 А, не более	770	770	770	770	808	808	808	808	846	846	846	846
Остающееся напряжение (кВ) при импульсе тока 8/20 мкс с амплитудой:												
- 1500 А, не более	765	765	765	765	803	803	803	803	840	840	840	840
- 5000 А, не более	823	823	823	823	864	864	864	864	904	904	904	904
- 10000 А, не более	865	865	865	865	908	908	908	908	951	951	951	951
- 20000 А, не более	922	922	922	922	968	968	968	968	1009	1009	1009	1009
- 40000А, не более	1000	1000	1000	1000	1050	1050	1050	1050	1100	1100	1100	1100
Классификационное напряжение $U_{кл}$ (кВ) через ОПН при активной составляющей переменного тока при амплитуде тока : -9 мА, не менее	549	549	549	549	571	571	571	571	598	598	598	598
Пропускная способность ОПН:												
а.при воздействии 20 прямоугольных импульсов тока длительностью 2000 мкс с амплитудой А	1200	1200	1800	1800	1200	1200	1800	1800	1200	1200	1800	1800
б.при воздействии 20 грозовых импульсов тока 8/20 мкс, с амплитудой кА	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
в.при воздействии 2 импульсов большого тока 4/10 мкс с амплитудой, кА	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Удельная энергия**, кДж/кВ	12,0	12,0	15,0	15,0	12,0	12,0	15,0	15,0	12,0	12,0	15,0	15,0
Длина пути утечки, см (для степени загрязнения II*), не менее	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180
Масса, кг, не более	510	300	510	300	510	300	510	300	510	300	510	300

Примечание: * -любой импульс с фронтом не более 30 мкс

**-удельная энергия- рассеиваемая ОПН энергия, полученная им от нагрева до 60°С и последующего приложения одного импульса тока пропускной способности в долях от наибольшего длительно допустимого напряжения

Таблица 3 - Основные электротехнические параметры ОПН 750/455-475 УХЛ1

Параметр	Тип ОПН-750 УХЛ1											
	750/455/20				750/465/20				750/475/20			
	5/I	5/II	5+/I	5+/II	5/I	5/II	5+/I	5+/II	5/I	5/II	5+/I	5+/II
Класс напряжения сети, кВ	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение $U_{нр}$, кВ	455	455	455	455	465	465	465	465	475	475	475	475
Номинальный разрядный ток 8/20 мкс, кА	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Остающееся напряжение (кВ) при импульсе тока 30/60 мкс с амплитудой: - 1500 А, не более - 2000 А, не более	1141	1141	1141	1141	1166	1166	1166	1166	1170	1170	1170	1170
	1156	1156	1156	1156	1181	1181	1181	1181	1201	1201	1201	1201
Остающееся напряжение (кВ) при импульсе тока 8/20 мкс с амплитудой: - 1500 А, не более - 5000 А, не более - 10000 А, не более - 20000 А, не более - 40000А, не более	1149	1149	1149	1149	1174	1174	1174	1174	1199	1199	1199	1199
	1236	1236	1236	1236	1263	1263	1263	1263	1290	1290	1290	1290
	1299	1299	1299	1299	1327	1327	1327	1327	1356	1356	1356	1356
	1385	1385	1385	1385	1415	1415	1415	1415	1446	1446	1446	1446
	1502	1502	1502	1502	1535	1535	1535	1535	1568	1568	1568	1568
	Классификационное напряжение $U_{кл}$ (кВ) через ОПН при активной составляющей переменного тока при амплитуде тока: -12 мА, не менее	862	862	862	862	881	881	881	881	900	900	900
Пропускная способность ОПН: а.при воздействии 20 прямоугольных импульсов тока длительностью 2000 мкс с амплитудой А б.при воздействии 20 грозовых импульсов тока 8/20 мкс, с амплитудой кА в.при воздействии 2 импульсов большого тока 4/10 мкс с амплитудой, кА	1800	1800	2500	2500	1800	1800	2500	2500	1800	1800	2500	2500
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Удельная энергия, кДж/кВ	15,0	15,0	22,5	22,5	15,0	15,0	22,5	22,5	15,0	15,0	22,5	22,5
Длина пути утечки, см (для степени загрязнения II*), не менее	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Масса, кг, не более	710	500	710	500	710	500	710	500	710	500	710	500

Примечание: * -любой импульс с фронтом не более 30 мкс

**-удельная энергия- рассеиваемая ОПН энергия, полученная им от нагрева до 60°C и последующего приложения одного импульса тока пропускной способности в долях от наибольшего длительно допустимого напряжения

Таблица 4 - Значение испытательных воздействий на внешнюю изоляции

Характер воздействия	Величина воздействующего напряжения		
	ОПН-330	ОПН-500	ОПН-750
Испытательное напряжение полного грозового импульса с амплитудой, кВ	1050	1425	2100
Испытательное напряжение коммутационного импульса под дождем с амплитудой, кВ	850	1050	1475
Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты под дождем, кВ	460	630	850

Таблица 5 – Перечень составных частей ОПН

Наименование элемента		Количество штук			
		ОПН-330	ОПН-500	ОПН-750	Примечание
1.	Элемент № 1	1	1	1	
2.	Элемент № 2	1	1	1	
3.	Элемент № 3	1	1	1	
4.	Элемент № 4		1	1	
5.	Элемент № 5		1*	1	ОПН-500 5-го класса пропускной способности изготавливается в 5-ти элементном исполнении
6.	Элемент № 6			1	
7.	Элемент № 7			1*	ОПН-750 с амплитудой тока пропускной способности 2500А изготавливается из 7 элементов
8.	Экранное кольцо	1	1	1	
9.	Вывод для присоединения к токоведущим проводам	1	1	1	
10.	Вывод для присоединения к заземляющим проводам.	1*	1*	1*	только для ОПН подвешенного исполнения
11.	Пакет крепежа	1	1	1	
12.	Серьга подъемная	2	2	2	
13.	Приспособление для измерения тока проводимости	1*	1*	1*	для ограничителей опорного исполнения варианта 1б
14.	Регистратор срабатывания	1*	1*	1*	по отдельному заказу для ОПН в опорном исполнении
15.	Основание	1*	1*	1*	для ОПН опорного исполнения
16.	Изолирующие стяжки	4*	4*	4*	для ОПН опорного исполнения