

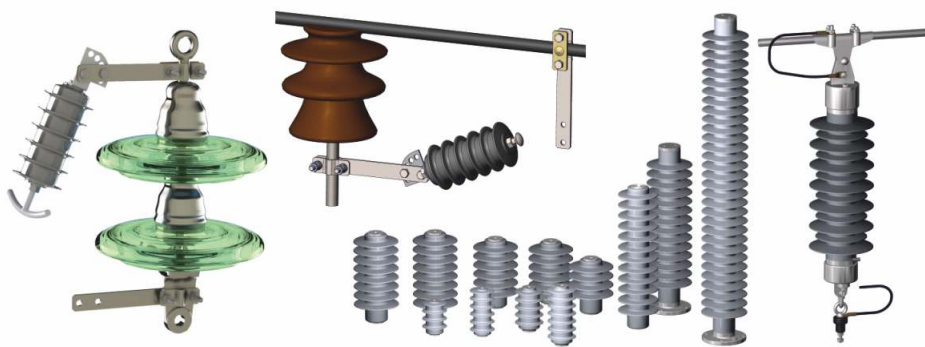


Полимер-Аппарат

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

20 ЛЕТ ЛИДЕРСТВА В ПРОИЗВОДСТВЕ
ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

▼ КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ



▲ ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

- ОПН классов напряжений от 0.4 до 750 Кв
- Молниезащита высоковольтных линий
- Системы диагностики ОПН



Полимер-Аппарат

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

О предприятии

АО «Полимер-Аппарат» основано в 2003 году в г. Санкт-Петербург и с самого начала специализируется на разработке и изготовлении ограничителей перенапряжения (ОПНп) с повышенными эксплуатационными характеристиками. Со дня основания предприятия непрерывно ведется работа по поиску новых, инновационных технических решений, позволяющих повысить эффективность и надежность создаваемых аппаратов, основной задачей которых является защита линейного и подстанционного электрооборудования от перенапряжений.

Для обеспечения эффективной, надежной и экономически целесообразной защиты, работа по созданию ОПНп начинается на стадии проектирования защищаемого объекта, где в обязательном порядке учитываются особенности защищаемого оборудования, место установки и условия их эксплуатации. При проектировании применяются собственные технические решения по установке ОПН на воздушных линиях и распределительных устройствах станций и подстанций любого класса напряжения. Большое значение придается вопросам диагностики и мониторинга работоспособности ОПНп, находящихся в эксплуатации.

В настоящее время АО «Полимер-Аппарат» является крупнейшим Российским производителем ограничителей перенапряжения, занимающим лидирующее положение в отрасли по объемам производства, географии поставок и применению передовых технологий.

Ассортимент производства АО «Полимер-Аппарат» составляют защитные аппараты классов напряжения от 0,4 до 750 кВ различных исполнений:

- традиционной опорной конструкции;
- подвесного исполнения;
- для эксплуатации на открытом воздухе и в закрытых помещениях;
- для эксплуатации в условиях загрязненной атмосферы;
- тропического и общего исполнения;
- линейные разрядники серии РВЛ для воздушных линий 6-330 кВ;
- для монтажа на СИП для сетей 0,4-20 кВ (ОПНп - тип «С»).



АО «Полимер-Аппарат» постоянно работает над повышением качества выпускаемой продукции, применяя самые современные технологии. С 2007 года изоляция ОПН высоких и сверхвысоких классов напряжения изготавливается по технологии LSR (Liquid Silicon Rubber), являющейся передовой в мире, что вывело наше производство на новый уровень, качественно превосходя аналоги всех российских производителей. Использование инжекционных машин при производстве ОПН средних классов напряжения позволяет обеспечить стабильное качество при массовом производстве.

При производстве ОПНп используются самые современные и передовые технологии, активно применяемые ведущими Европейскими производителями.

Производственные мощности нашего предприятия позволяют изготавливать защитное оборудование высокого качества в кратчайшие сроки.

Лучшее подтверждение качества нашей продукции – надёжная защита оборудования в течение всего срока службы.

ОПН классов напряжения 0,4; 0,66 и 1 кВ

ОПН-0,4 - 1/300/... тип 1 - 3	2
ОПН 0,4 - 0,66 с встроенным отделителем (тип С)	3
Исполнение С1, С2	4
Исполнение С3, С4, С5, С6	5

ОПН классов напряжения 3, 6 и 10 кВ

Исполнение ОПН-..., ОПН-...-Р; ОПН-...-С; ОПН-...-Д	6
Электрические характеристики (1-й класс пропускной способности)	7
Исполнение корпуса УХЛ1; УХЛ2 (1-й класса пропускной способности)	7
Электрические характеристики 2-й класс пропускной способности	8
Исполнение корпуса УХЛ1; УХЛ2; УХЛ2 (К) (2-й класса пропускной способности)	9

ОПН классов напряжения 6, 10, 15, 20 и 35 кВ II-го класса пропускной способности

Электрические характеристики	10
Эскизы ОПН 6 - 15 кВ опорного исполнения	10
Эскизы ОПН 20 - 35 кВ опорного исполнения	11
Без основания (код исполнения «Б»)	12
Подвешенного исполнения (код исполнения «П»)	12
Подвешенного исполнения с отделителем (код исполнения «Л»)	12
С изолированным подключением (код исполнения «Н»)	12
Для установки в ячейки кабельных присоединений (код исполнения «А»)	12
Подвешенного исполнения с жёстким креплением (код исполнения «Ж»)	12

Линейный разрядник серии РВЛ-20У

Электрические характеристики	14
Монтаж разрядников на изоляторы ШФ, ЛК, ПС, ОП	15

ОПН классов напряжения 35, 110, 150 и 220 кВ II-го класса пропускной способности

Электрические характеристики	16
ОПН 35 - 110 кВ опорного исполнения без изолирующего основания	16
ОПН 110 - 220кВ опорного исполнения без изолирующего основания	17
Для защиты изоляции нейтрали	18
Для установки под фазное напряжение	18
Для установки под фазное напряжение с усиленной изоляцией	18
Подвешенного исполнения (Код исполнения «ПФ») для установки на фазные провода 110 кВ	18
Подвешенного исполнения (Код исполнения «ПФ») для установки на фазные провода 220 кВ	18

ОПН классов напряжения 6 - 750 кВ III-го, IV-го и V-го классов пропускной способности

Электрические характеристики	20
ОПН 6-15 кВ для генераторных РУ	22
ОПН 35/1000 для установки под фазное напряжение	22
ОПН-110/1000 для защиты изоляции нейтрали	22
ОПН-110/1000 для установки под фазное напряжение	22
ОПН-110/1450 для установки под фазное напряжение	22
ОПН-150/1000 для установки под фазное напряжение	22
ОПН-220/1000 для установки под фазное напряжение	23
ОПН-220/1450 для установки под фазное напряжение	23
ОПН-330 для установки под фазное напряжение	23
ОПН-330/1000 (Код исполнения «ПФ») подвешенного исполнения для установки на фазный провод	23
ОПН-500/1000 (Код исполнения «ПФ») подвешенного исполнения для установки на фазный провод	23
ОПН-500/1450(1800) \ ОПН-500/2100(3200) \ ОПН-750 кВ	24
ОПН-110/1000 (Код исполнения «ПФ») подвешенного исполнения для установки на фазные провода	25
ОПН-110/1000 (Код исполнения «ПЗ») подвешенного исполнения для установки на заземлённые металлоконструкции	25
ОПН-220/1000 (Код исполнения «ПФ») подвешенного исполнения для установки на фазный провод	25
ОПН-220/1000 (Код исполнения «ПЗ») подвешенного исполнения для установки на заземлённые металлоконструкции	25

Системы диагностики состояния ограничителей перенапряжения

Диагностика состояния ОПН с помощью датчики тока проводимости ДТУ-03 и устройства контроля тока УКТ-03	26
Прибор контроля состояния ОПН типа ИТУС-1	27
Прибор контроля состояния ОПН типа ИТУС-2	28
Прибор контроля состояния ОПН типа ИТУС-4	30

Разрядники вентильные типа РВО

РВО-6 У1	31
РВО-10 У1	31

ОПН КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 0,4; 0,66 И 1 кВ

Нормативные документы: ТУ 3428-011-15207362-2016; ГОСТ Р 51992-2011.

По согласованию с заказчиком ограничители перенапряжений (ОПНп) могут быть укомплектованы метизами для присоединения к токоведущему проводу и заземлению.

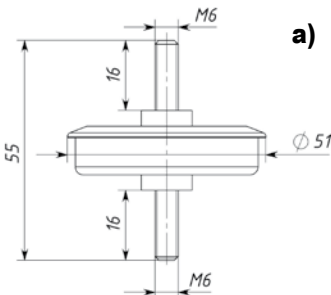
ОПНп предназначены для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом (климатическое исполнение УХЛ по ГОСТ 15150). Ограничитель рассчитан для работы при температуре окружающего воздуха от минус 60° С до плюс 40° С. Ограничители категории размещения 1 предназначены для эксплуатации на открытом воздухе. Ограничители категории размещения 2 предназначены для эксплуатации под навесом или в помещениях.

ТИПЫ ОПН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛНЕНИЯ КОРПУСА

Таблица 1. Основные электрические характеристики

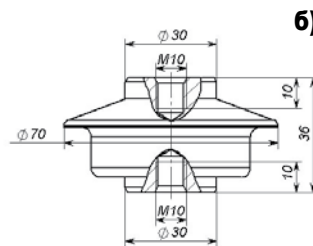
Класс напряжения	Рабочее напряжение, УНДР, кВ	Ток пропускной способности, А	Номинальный разрядный ток, кА	Максимальный разрядный ток, кА	Энергия 1 импульса 2000 мкс, кДж	Остающееся напряжение, кВ, не более			Возможные варианты корпуса, № рис
						8/20 μ s 5 кА	8/20 μ s 10 кА	8/20 μ s 20 кА	
0,4	0,26	300	10	40	0,75	1,0	1,2	1,5	1 (а, б, в)
0,4	0,45	300	10	40	1,10	1,5	1,8	2,2	1 (а, б, в)
0,66	0,71	300	10	40	1,85	2,5	3,0	3,7	2 (а, б)
0,66	0,9	300	10	40	2,20	3,0	3,6	4,4	2 (а, б)
1	1,2	550	10	70	3,89	3,5	3,8	4,3	3

ОПНп-0,4/300/0,26 УХЛ1 тип 1
ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1 тип 1



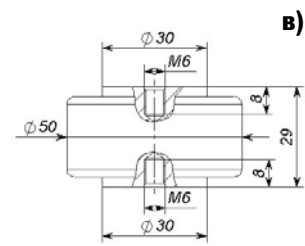
Масса ОПНп – 90±10 г.

ОПНп-0,4/300/0,26 УХЛ1 тип 2
ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1 тип 2



Масса одного ОПНп – 140 г.

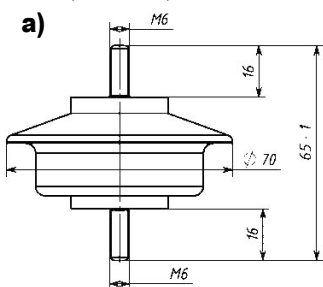
ОПНп-0,4/300/0,26 УХЛ2 тип 3
ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ2 тип 3



Масса одного ОПНп – 110 г.

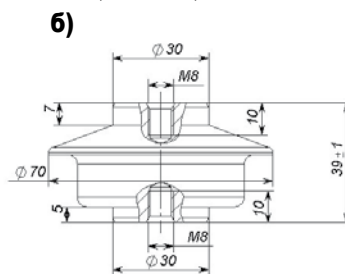
Рис. 1. Габаритно-присоединительные размеры ОПНп класса напряжения 0,4

ОПНп-0,66/300/0,71 УХЛ1 тип 1
ОПНп-0,66/300/0,9 УХЛ1 тип 1



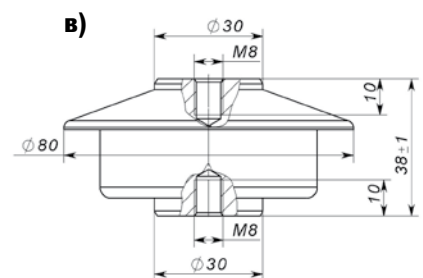
Масса одного ОПН – 140 г.

ОПНп-0,66/300/0,71 УХЛ1 тип 2
ОПНп-0,66/300/0,9 УХЛ1 тип 2



Масса одного ОПН – 150 г.

ОПНп-1/550/1,2 УХЛ1



Масса одного ОПН – 245 г.

Рис. 2. Габаритно-присоединительные размеры ОПНп классов напряжения 0,66 и 1 кВ



ТИПЫ ОПН С ВСТРОЕННЫМ ОТДЕЛИТЕЛЕМ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 0,4 - 0,66 кВ

Ограничители перенапряжений нелинейные предназначены для защиты электрооборудования сетей 0,4 кВ переменного тока частоты 50 Гц от коммутационных и грозовых перенапряжений.

Ограничитель представляет собой защитный аппарат опорно-подвесного типа, состоящий из одного оксидно-цинкового варистора, заключенного в герметизированный высокопрочный полимерный корпус. Подключение ограничителя к электрической сети осуществляется через металлический ввод ограничителя - шпильку М8. Заземление, для всех типов, осуществляется с помощью зажима, расположенного на боковой поверхности ограничителя. Заземление ограничителей выполняется гибким проводником сечением от 6 ÷ 50 мм².

Принцип действия – ограничение перенапряжения до безопасного уровня для защищаемого оборудования за счет высоконелинейной вольтамперной характеристики.

В цепь заземления варистора встроен отделитель. При возникновении ненормированных воздействий (прямой удар молнии и др.) и повреждении ограничителя перенапряжений отделитель прерывает цепь заземления ограничителя тем самым, устраняя устойчивое короткое замыкание. Повреждённое устройство обнаруживается визуальным осмотром по откинутой крышке и заменяется новым.

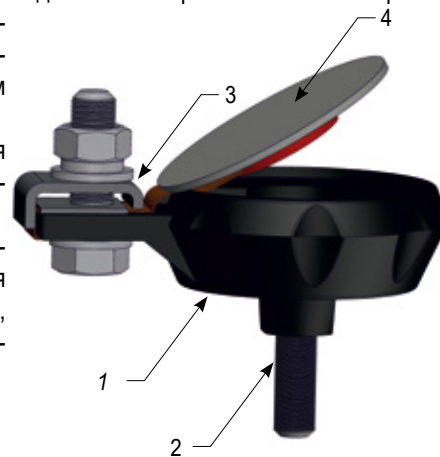


Рис. 3. ОПН-С УХЛ1

- 1 - Корпус;
- 2 - Металлический ввод (шпилька М8);
- 3 - Контактная клемма заземления;
- 4 - Крышка - индикатор повреждения ОПНп.

Условное обозначение:

ОПН - ограничитель перенапряжений нелинейный;

п - буква, обозначающая материал покрышки, П – полимер;

0,4 - класс напряжения, кВ;

300 - максимальное значение тока пропускной способности, А;

0,45 - наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение (действ. значение), УНДР, кВ;

УХЛ1 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

С1 - код исполнения и комплектации (С – ОПН с отделителем).

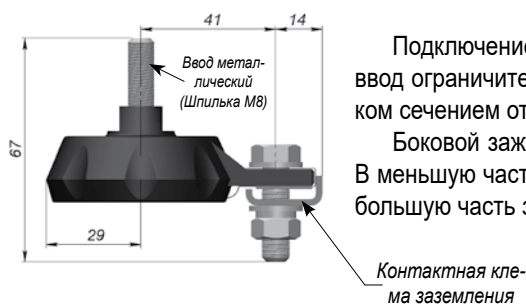
Таблица 2. Основные электрические характеристики

Наименование параметра	ОПНп-0,4/300/0,26 УХЛ1-С(1-6)	ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1-С(1-6)	ОПНп-0,66/300/0,71 УХЛ1-С(1-6)
Класс напряжения сети, кВ	0,4	0,4	0,66
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение устройства, В (действительное)	260	450	710
Номинальный разрядный ток, кА	10	10	10
Максимальный разрядный ток, кА	40	40	40
Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20мкс, кВ, с амплитудой:			
5000 А	1,1	1,6	2,7
10000 А	1,2	1,8	3,0
20000 А	1,5	2,2	3,7
Количество выдерживаемых импульсов тока:			
- при прямоугольных импульсах длительностью 2000мкс с максимальным значением 300А, не менее	20	20	20
- при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000А, не менее	15	15	15
Напряжение при постоянном токе I= 1мА, В, не менее	400	600	1000
Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, Дж, не менее	750	1100	1850

Таблица 3. Комплектация ОПНп-С

№ п/п	Наименование\ Комплектация	Клемма универсальная для присоединения заземляющего проводника	Зажим для монтажа на не-изолированный провод	Изолированный адаптер для монтажа на провод СИП с помощью ответвительного прокалывающего зажима	Прокалывающий ответвительный зажим для провода СИП	Прокалывающий зажим для монтажа ОПНп-С на провод СИП	Кронштейн для установки ОПН-С на вводы силовых трансформаторов	Рисунок №
1	ОПНп-0,4/300/0,26-0,45 УХЛ1-С1	+	-	-	-	-	-	4
2	ОПНп-0,4/300/0,26-0,45 УХЛ1-С2	+	+	-	-	-	-	5
3	ОПНп-0,4/300/0,26-0,45 УХЛ1-С3	+	-	+	-	-	-	6
4	ОПНп-0,4/300/0,26-0,45 УХЛ1-С4	+	-	+	+	-	-	7
5	ОПНп-0,4/300/0,26-0,45 УХЛ1-С5	+	-	-	-	+	-	8
6	ОПНп-0,4/300/0,26-0,45 УХЛ1-С6	+	-	-	-	-	+	9
7	ОПНп-0,66/300/0,69-0,71 УХЛ1-С1	+	-	-	-	-	-	4
8	ОПНп-0,66/300/0,69-0,71 УХЛ1-С2	+	+	-	-	-	-	5
9	ОПНп-0,66/300/0,69-0,71 УХЛ1-С3	+	-	+	-	-	-	6
10	ОПНп-0,66/300/0,69-0,71 УХЛ1-С4	+	-	+	+	-	-	7
11	ОПНп-0,66/300/0,69-0,71 УХЛ1-С5	+	-	-	-	+	-	8
12	ОПНп-0,66/300/0,69-0,71 УХЛ1-С6	+	-	-	-	-	+	9

Рис. 4. ОПНп исполнение С1



Подключение ограничителя к электрической сети осуществляется через металлический ввод ограничителя - шпильку М8. Заземление ограничителей выполняется гибким проводником сечением от 6 ÷ 50 мм² на контактную клемму, расположенную на боковой поверхности.

Боковой зажим позволяет заземлять ограничитель проводами сечением от 6 до 50 мм². В меньшую часть зажима (на рисунке справа) зажимаются провода сечением 6 и 10 мм². В большую часть зажима (на рисунке слева) зажимаются провода сечением от 16 до 50 мм².

Рис. 5. ОПНп исполнение С2

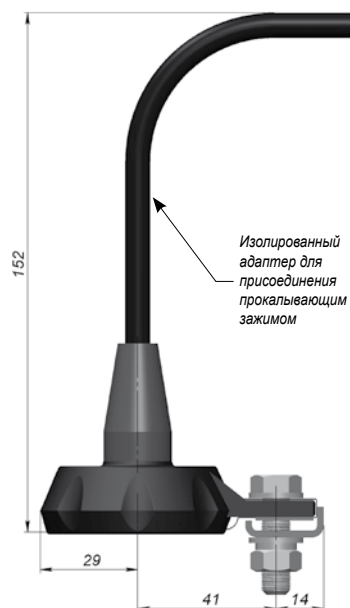
В комплекте с контактной клеммой для неизолированных проводов



Подключение ограничителя к электрической сети осуществляется через металлическую контактную клемму, расположенную на вводе ограничителя (шпилька М8). Верхняя контактная клемма позволяет устанавливать ограничитель на неизолированные провода сечением от 25 до 200 мм². Заземление ограничителей выполняется гибким проводником сечением от 6 ÷ 50 мм² на зажим, расположенный на боковой поверхности.

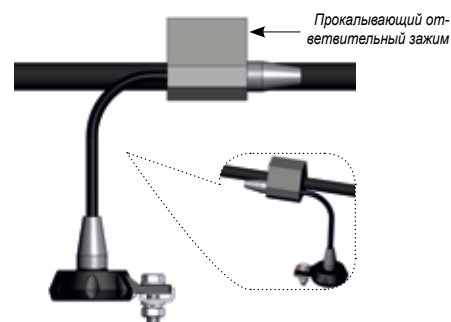


*Рис. 6. ОПНп исполнение С3
В комплекте с изолированным
адаптером*



Ограничители предназначены для защиты от индуцированных грозовых перенапряжений изоляции электрооборудования и аппаратов, установленных на опорах ВЛ; ответвлений от магистрали к вводам в здания; изоляции воздушной линии. В комплект поставки ограничителя входит изолированный адаптер для монтажа на самонесущие изолированные провода (СИП). Монтаж проводится с помощью ответвительного прокалывающего зажима. Заземление ограничителей выполняется гибким проводником сечением от $6 \div 50$ мм². Контактная клемма позволяет заземлять ограничитель проводами сечением от 6 до 50 мм². В меньшую часть зажима (на рисунке справа) зажимаются провода сечением 6 и 10 мм². В большую часть зажима зажимаются провода сечением от 16 до 50 мм². Для исполнения С4 в комплект поставки ограничителя входит ответвительный прокалывающий зажим для монтажа на самонесущие изолированные провода СИП-4 сечением от 16 до 150 мм².

*Рис. 7. ОПНп исполнение С4
В комплекте с изолированным
адаптером и ответвительным
прокалывающим зажимом*

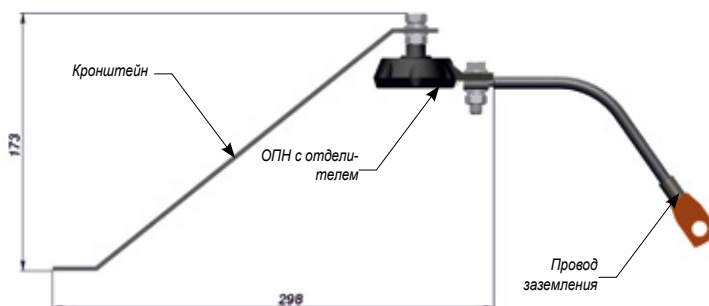


*Рис. 8. ОПНп исполнение С5
В комплекте с прокалывающим за-
жимом*



Ограничители предназначены для защиты от индуцированных грозовых перенапряжений изоляции электрооборудования и аппаратов, установленных на опорах ВЛ; ответвлений от магистрали к вводам в здания; изоляции воздушной линии. Ограничители поставляются в сборе с прокалывающим зажимом для монтажа на самонесущие изолированные провода СИП-4 сечением от 16 до 150 мм². Прокалывающие зажимы являются одноразовыми.

*Рис. 9. ОПНп исполнение С6
Для установки на вводы трансформаторов*



В комплект поставки включен кронштейн для установки ОПН на вводы силовых трансформаторов. В цепь заземления варистора встроен отделитель. При возникновении ненормированных воздействий (прямой удар молнии и др.) и повреждении ограничителя перенапряжений отделитель прерывает цепь заземления ограничителя тем самым, устраняя устойчивое короткое замыкание. Повреждённое устройство обнаруживается визуальным осмотром по откинутой крышке и заменяется новым. Заземление ограничителей осуществляется гибким проводником сечением от 6 до 50 мм².

Не допускается испытание ограничителей с помощью мегомметра с напряжением более 500 В. Значения сопротивления должны быть не менее – 0,5 МОм. При профилактических испытаниях изоляции электрооборудования 0,4 кВ повышенным напряжением ограничители должны быть отключены.

ОПН КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 3, 6 И 10 кВ

Типы ОПН в зависимости от варианта установки

Опорное исполнение
ОПН-...



Рис. 10. Монтаж ОПН на опорную площадку

Код исполнения
ОПН-...-Р



Рис. 11. Монтаж ОПН на установочные места разрядников РВО

Код исполнения
ОПН-...-С

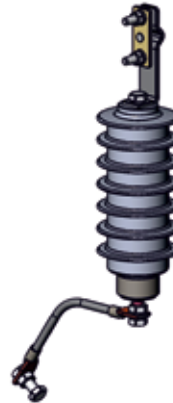


Рис. 12. Монтаж ОПН на провод СИП-3 с применением отделителя

Код исполнения
ОПН-...-Д

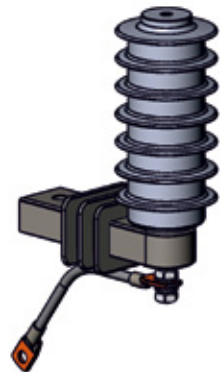


Рис. 13. Монтаж ОПН с отделителем на изолирующий кронштейн

Варианты установки (коды исполнения):

ОПН-...: опорное исполнение (рис.10);

ОПН-...-Р - ОПН с металлическим кронштейном для замены разрядников РВО. (рис. 11);

ОПН-...-С - ОПН с отделителем и комплектом арматуры для установки на провод СИП-3 (рис. 12);

ОПН-...-Д - ОПН с изолирующим кронштейном и отделителем. (рис. 13).

Ограничители перенапряжений I-го класса пропускной способности

Нормативные документы: ТУ 3414-002-15207362-2003; ТУ 3414-009-15207362-2006; ГОСТ Р 52725-2007.

Основные электрические характеристики:

Ток пропускной способности – 300 А.

Удельная энергия, кДж/кВ (Ундр) – 1,96 кДж/кВ.

Номинальный разрядный ток 5 кА.

Амплитуда импульса большого тока 4/10 мкс – 65 кА.

Большой ток взрывобезопасности - 20 кА.

Условное обозначение:

ОПН - ограничитель перенапряжений нелинейный;

п - материал покрышки, п – полимер;

10 - класс напряжения сети, кВ;

11,5 - рабочее напряжение (действ. значение), кВ;

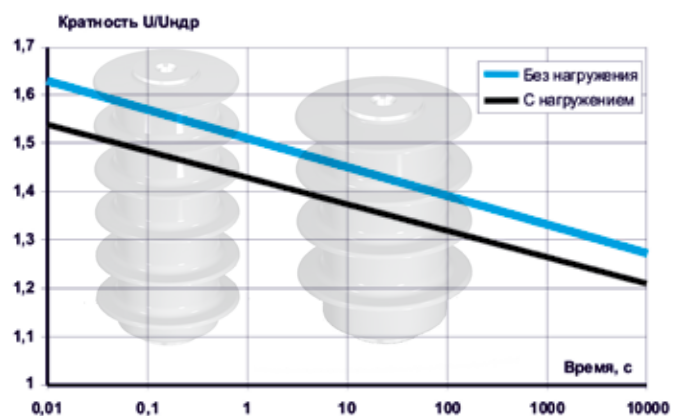
1 - класс пропускной способности ГОСТ Р 52725-07;

УХЛ - климатическое исполнение по ГОСТ 15150;

1 (2) - категория размещения по ГОСТ 15150.

(X) - код исполнения*.

Пример условного обозначения: ОПН-10/12/1 УХЛ1 - Р



Характеристика «напряжение-время»



Таблица 4. Электрические характеристики ОПН I-го класса пропускной способности

Класс напряжения	Рабочее напряжение, УНР, кВ	Номинальное напряжение, кВ	Остающееся напряжение, кВ, не более							Исполнение корпуса, № рис
			30/60 μ s 125 А	30/60 μ s 250 А	30/60 μ s 500 А	8/20 μ s 2,5 кА	8/20 μ s 5 кА	8/20 μ s 10 кА	1/10 μ s 5 кА	
3	3,0**	3,8	7,2	7,5	8,0	8,9	9,6	10,7	10,1	14 (16)***
	3,6	4,5	8,6	9,0	9,5	10,7	11,5	12,9	12,1	14 (16)
	4,0	5,0	9,6	10,0	10,6	11,9	12,8	14,3	13,4	14 (16)
6	6,0	7,5	14,4	15,0	15,9	17,8	19,2	21,5	20,1	14 (16)
	6,9	8,6	16,6	17,3	18,3	20,5	22,1	24,7	23,1	14 (16)
	7,2	9,0	17,3	18,0	19,1	21,4	23,0	25,8	24,1	14 (16)
	7,6	9,5	18,2	19,0	20,1	22,6	24,3	27,2	25,5	14 (16)
	8,2	10,3	19,7	20,5	21,7	24,4	26,2	29,4	27,5	14 (16)
10	10,5	13,1	25,2	26,3	27,8	31,2	33,6	37,6	35,2	15 (17)
	11,5	14,4	27,6	28,8	30,5	34,2	36,8	41,2	38,5	15 (17)
	12	15,0	28,8	30,0	31,8	35,6	38,4	43,0	40,2	15 (17)
	12,7	15,9	30,5	31,8	33,7	37,7	40,6	45,5	42,5	15 (17)
	13,7	17,1	32,9	34,3	36,3	40,7	43,8	49,0	45,9	15 (17)

* - при стандартном исполнении (без дополнительных комплектующих) код исполнения не указывается.

** - возможно изготовление ОПН с любым рабочим напряжением от 2 до 14 кВ с шагом 0,1;

*** - рис. 14 и 15 для ОПН наружного исполнения; рис. 16 и 17 для ОПН внутреннего исполнения (категория размещения - 2).

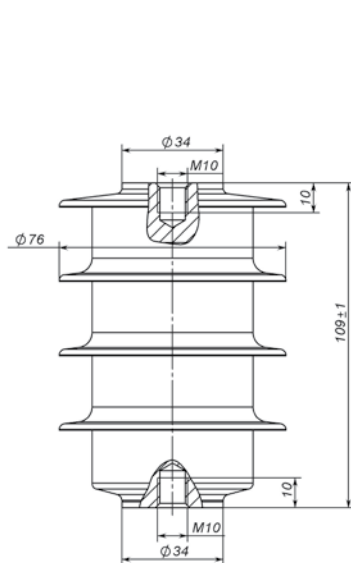


Рис. 14. ОПН-6 УХЛ1

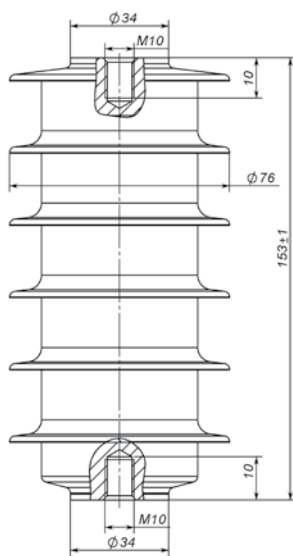


Рис. 15. ОПН-10 УХЛ1

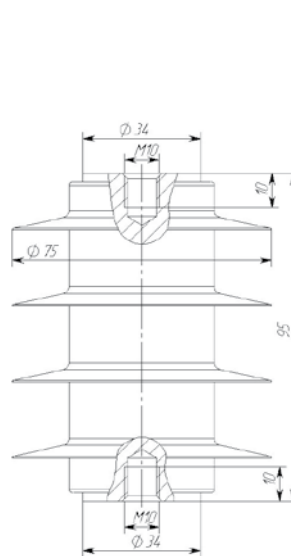


Рис. 16. ОПН-6 УХЛ2

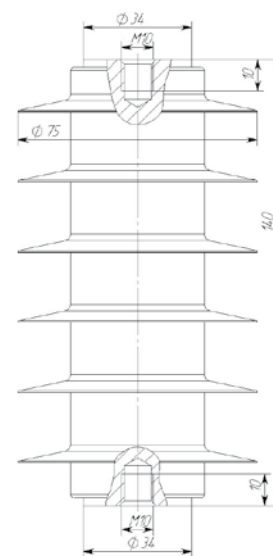


Рис. 17. ОПН-10 УХЛ2

Таблица 5. ОПН I-го класса пропускной способности

№ рис.	Н, мм	Вес, кг	Длина пути тока утечки, см	Электрическая прочность корпуса		Отгрузочные данные	
				1.2/50 μ s	50 Гц, 1 мин.	Тара, мм	Вес полной коробки брутто, кг
14	109	0,62	19	60	20	250x250x160 по 12 шт.	7,9
15	153	0,92	26,5	75	28		11,5
16	95	0,44	20,5	60	20	250x250x160 по 9 шт.	4,5
17	140	0,69	30,5	75	28		6,7

Ограничители перенапряжений II-го класса пропускной способности

Нормативные документы: ТУ 3414-002-15207362-2003; ТУ 3414-009-15207362-2006; ГОСТ Р 52725-2007.

Основные электрические характеристики:

Ток пропускной способности – 680 А.

Удельная энергия, кДж/кВ – 4,0 кДж/кВ

Номинальный разрядный ток 10- кА.

Амплитуда импульса большого тока 4/10 мкс – 100 кА.

Большой ток взрывобезопасности - 40 кА.

Условное обозначение:

ОПН - ограничитель перенапряжений нелинейный;

п - материал покрышки, п – полимер;

10 - класс напряжения сети, кВ;

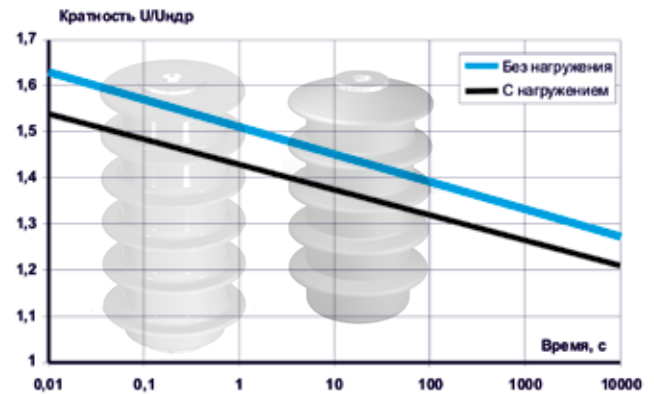
680 - ток пропускной способности ГОСТ Р 52725-07;

12 - рабочее напряжение (действ. значение), кВ;

УХЛ - климатическое исполнение по ГОСТ 15150;

1 (2) - категория размещения по ГОСТ 15150.

(X) - код исполнения*.



Характеристика «напряжение-время»

Пример условного обозначения: ОПНп-10/680/12 УХЛ1

Тип ОПНп в зависимости от исполнения корпуса

Таблица 6. Электрические характеристики ОПН II-го класса пропускной способности

Класс напряжения	Рабочее напряжение, УНР, кВ	Номинальное напряжение, кВ	Остающееся напряжение, кВ, не более							Исполнение корпуса, № рис,
			30/60 μ s 250 А	30/60 μ s 500 А	30/60 μ s 1 кА	8/20 μ s 5 кА	8/20 μ s 10 кА	8/20 μ s 20 кА	1/10 μ s 10 кА	
2	2,4	3,0	5,7	5,9	6,2	7,0	7,7	8,6	8,4	18.1 (18.3)***
3	3,0**	3,8	7,1	7,3	7,7	8,8	9,6	10,8	10,5	18.1 (18.3)
	3,6	4,5	8,5	8,8	9,3	10,5	11,5	12,9	12,6	18.1 (18.3)
	4,0	5,0	9,5	9,8	10,3	11,7	12,8	14,4	14,0	18.1 (18.3)
6	6,0	7,5	14,2	14,7	15,4	17,5	19,2	21,5	20,9	18.1 (18.2,18.3)
	6,9	8,6	16,3	16,9	17,8	20,2	22,1	24,8	24,1	18.1 (18.2,18.3)
	7,2	9,0	17,0	17,6	18,5	21,1	23,0	25,9	25,1	18.1 (18.2,18.3)
	7,6	9,5	18,0	18,6	19,6	22,2	24,3	27,3	26,5	18.1 (18.2,18.3)
	8,2	10,3	19,4	20,0	21,1	24,0	26,2	29,4	28,6	18.1 (18.2,18.3)
10	10,5	13,1	24,8	25,7	27,0	30,7	33,6	37,7	36,6	18.4 (18.5,18.6)
	11,5	14,4	27,2	28,1	29,6	33,6	36,8	41,3	40,1	18.4 (18.5,18.6)
	12	15,0	28,4	29,3	30,9	35,1	38,4	43,1	41,9	18.4 (18.5,18.6)
	12,7	15,9	30,0	31,0	32,7	37,1	40,6	45,6	44,3	18.4 (18.5,18.6)
	13,7	17,1	32,4	33,5	35,2	40,1	43,8	49,2	47,8	18.4 (18.5,18.6)

* - при стандартном исполнении (без дополнительных комплектующих) код исполнения не указывается.

** - возможно изготовление ОПН с любым рабочим напряжением от 2 до 14 кВ с шагом 0,1;

*** - рис. 12 и 15 для ОПН наружного исполнения; рис. 13, 14, 16 и 17 для ОПН внутреннего исполнения (категория размещения - 2).

Варианты установки (коды исполнения):

ОПНп-...-Р - ОПН с металлическим кронштейном для замены разрядников РВО. (рис. 11.)

ОПНп-...-С - ОПН с отделителем и комплектом арматуры для установки на провод СИП-3 (рис. 12)

ОПНп-...-Д - ОПН с изолирующим кронштейном и отделителем. (рис. 13)

ОПНп-...-УХЛ2 (К) - ОПН категории размещения 2 в укороченном корпусе (рис. 18.3 и 18.6).

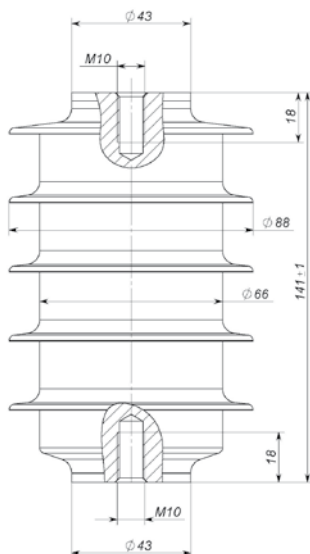


Рис. 18.1 ОПН-6 УХЛ1

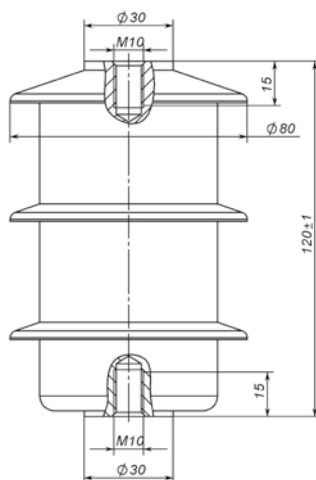


Рис. 18.2 ОПН-6 УХЛ2

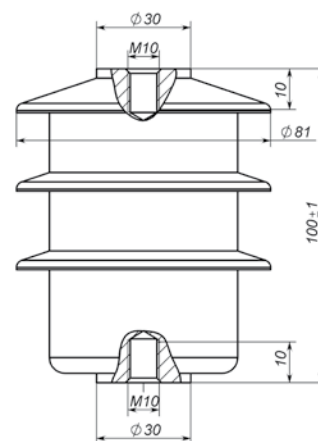


Рис. 18.3 ОПН-6 УХЛ2 (К)

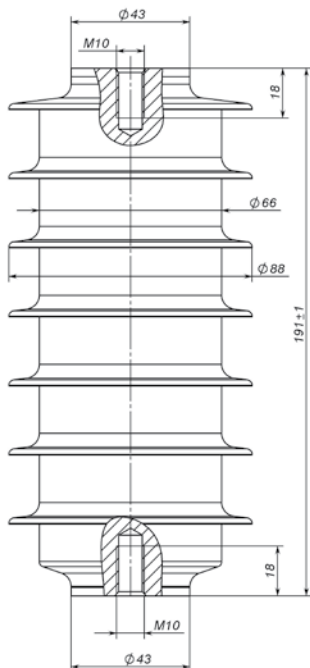


Рис. 18.4. ОПН-10 УХЛ1

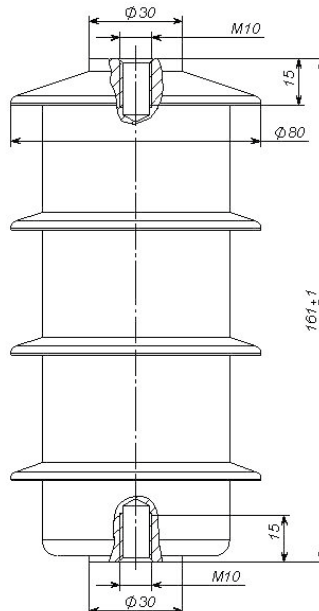


Рис. 18.5 ОПН-10 УХЛ2

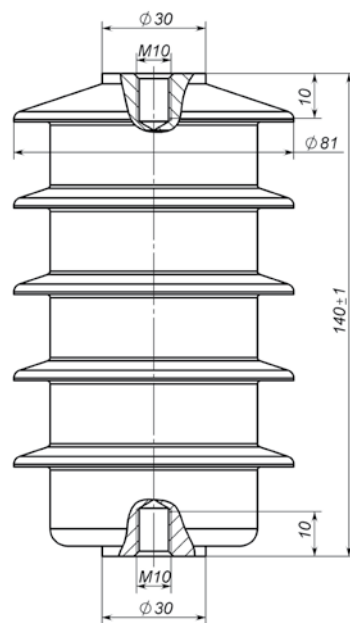


Рис. 18.6 ОПН-10 УХЛ2 (К)

Таблица 7. Корпуса ОПН II-го класса пропускной способности

№ рис	Высота, мм	Вес, кг	Длина пути тока утечки, см	Электрическая прочность корпуса		Отгрузочные данные		
				1.2/50 мс	50 Гц, 1 мин	Размеры коробки, мм	шт. в коробке	Вес полной коробки брутто, кг
18.1	141	1,4	23	60	20	265x265x145	9	13
18.2	120	1,0	19	60	20	250x250x165	9	9,5
18.3	100	0,9	17	60	20	250x250x165	9	8,5
18.4	191	1,9	31	75	28	265x265x195	9	18
18.5	161	1,5	24	75	28	250x250x165	9	14
18.6	140	1,4	22	75	28	250x250x165	9	12,5

ОПН КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 6, 10, 15, 20 И 35 кВ II-ГО КЛАССА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ

Пример условного обозначения:

ОПНп-110/680/88-10-IV УХЛ1



Нормативные документы:

ТУ 3414-002-15207362-2003; ГОСТ Р 52725-2007.

Основные электрические характеристики:

Ток пропускной способности – 680 А.

Класс пропускной способности – 2.

Номинальный разрядный ток 10- кА.

Амплитуда импульса тока 4/10 мкс – 100 кА.

Большой ток взрывобезопасности - 40 кА.

Таблица 8. Электрические характеристики ОПН второго класса пропускной способности

Класс напряжения	Тип ограничителя перенапряжений	Рабочее напряжение, кВ	Удельная энергия, кДж/кВ	Номинальное напряжение, кВ	Остающееся напряжение,			
					30/60 μ s 250 А	30/60 μ s 500 А	30/60 μ s 1 кА	8/20 μ s 5 кА
6	ОПНп-6/680/7,2-10-IV УХЛ1	7,2	4,0	9,0	17,0	17,6	18,5	21,1
	ОПНп-6/680/7,6-10-IV УХЛ1	7,6	4,0	9,5	18,0	18,6	19,6	22,2
	ОПНп-6/680/8,2-10-IV УХЛ1	8,2	4,0	10,3	19,4	20,0	21,1	24,0
	ОПНп-6/680/7,6-10-IV УХЛ1-О	7,6	3,63	9,5	16,3	16,9	17,8	20,2
10	ОПНп-10/680/12-10-IV УХЛ1	12	4,0	15,0	28,4	29,3	30,9	35,1
	ОПНп-10/680/12,8-10-IV УХЛ1	12,8	4,0	16,0	30,3	31,3	32,9	37,4
	ОПНп-10/680/13,7-10-IV УХЛ1	13,7	4,0	17,1	32,4	33,5	35,2	40,1
	ОПНп-10/680/12,8-10-IV УХЛ1-О	12,8	3,63	16,0	27,5	28,4	29,9	34,0
15	ОПНп-15/680/17,5-10-III УХЛ1	17,5	4,0	21,9	41,4	42,8	45,0	51,2
	ОПНп-15/680/19-10-IV УХЛ1	19	4,0	23,8	44,9	46,5	48,9	55,6
20	ОПНп-20/680/24-10-III УХЛ1	24	4,0	30,0	56,8	58,7	61,7	70,2
	ОПНп-20/680/28-10-IV УХЛ1	28	4,0	35,0	66,2	68,5	72,0	81,9
27	ОПНп-27,5/680/30-10-IV УХЛ1	30	4,0	37,5	70,9	73,3	77,2	87,7
35	ОПНп-35/680/40,5-10-III УХЛ1	40,5	4,0	50,6	95,8	99,0	104	118
	ОПНп-35/680/42-10-III УХЛ1	42	4,0	52,5	99,3	103	108	123
	ОПНп-35/680/45-10-III УХЛ1	45	4,0	56,3	106	110	116	132
	ОПНп-35/680/45-10-III УХЛ1-О	45	3,63	56,3	96,7	100	105	120

* В скобках указаны данные для ОПН поставляемых с изолирующим основанием (ИО)

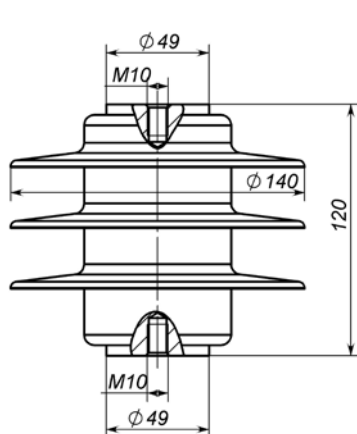


Рис. 19 ОПН-6

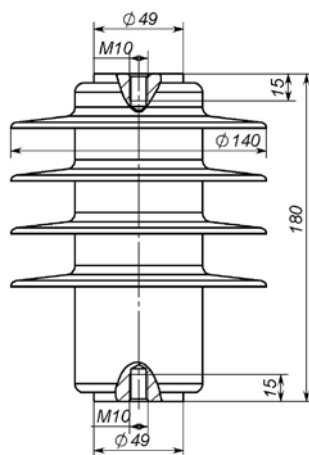


Рис. 20 ОПН-10

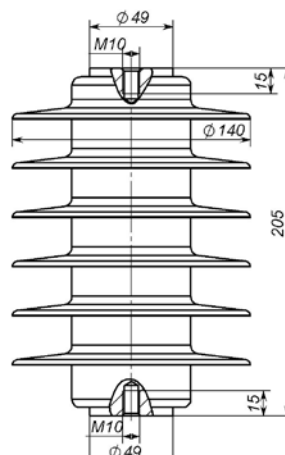


Рис. 21 ОПН-15 III

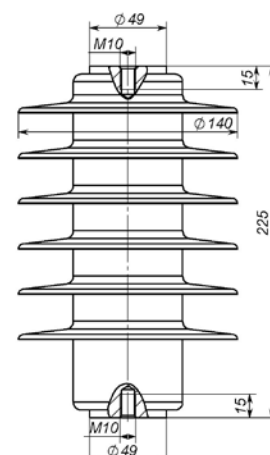
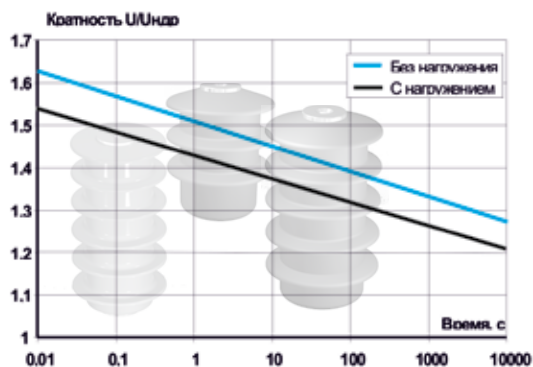
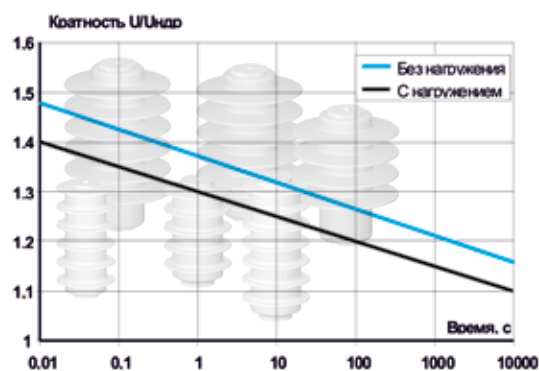


Рис. 22 ОПН-15 IV



а – для типовых ОПН;



б – для ОПН исполнения «О»

Рис. 18 Характеристика «напряжение-время»

кВ, не более			№ рис	Высота, мм	Вес, кг	Длина пути тока утечки, см	Электрическая проч- ность корпуса		Отгрузочные данные		
8/20 μ s 10 кА	8/20 μ s 20 кА	1/10 μ s 10 кА					1.2/50 μ s	50 Гц, 1 мин	Размер, тары, мм	шт. в таре	Вес брутто запол- ненной тары
23,0	25,9	25,1	19	120	1,5	32	60	20	435x290x200	6	9,5
24,3	27,3	26,5									
26,2	29,4	28,6									
22,1	24,8	24,1									
38,4	43,1	41,9	20	180	2,2	44,3	75	28	435x290x300	6	13,7
41,0	46,0	44,6									
43,8	49,2	47,8									
37,2	41,8	40,6									
56,0	62,8	61,0	21	205	2,75	59,5	95	38	435x290x300	6	17,5
60,8	68,2	66,3	22	225	2,9	61,5	95	38		6	18,4
76,8	86,2	83,7	23	261	3,25	77,8	125	50		6	20,5
89,6	101	97,7	24	290	3,5	80,7	125	50		6	22
96,0	108	105	25 (26)*	474 (623)	6,4 (8,4)	106	190	80	1040x480x220 (710x480x220)	6 (3)	49 (33)
130	145	141									
134	151	146									
144	162	157									
131	147	143									

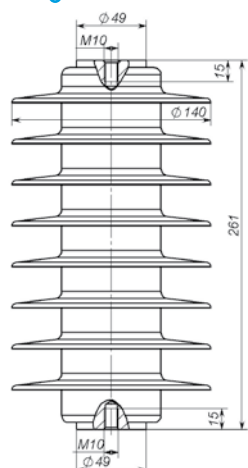


Рис. 23 ОПН-20 III

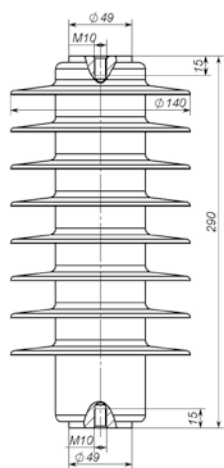


Рис. 24 ОПН-20 IV

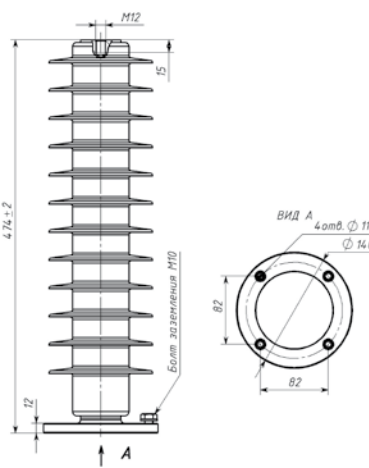


Рис. 25 ОПН-35

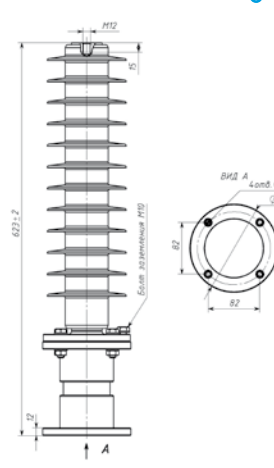


Рис. 26 ОПН-35 с Ю

Варианты исполнения корпуса ОПН-35кВ

Код исполнения «Б»

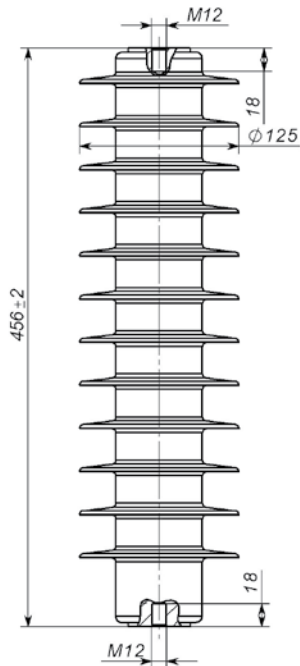


Рис.27 ОПН без основания

Код исполнения «П»

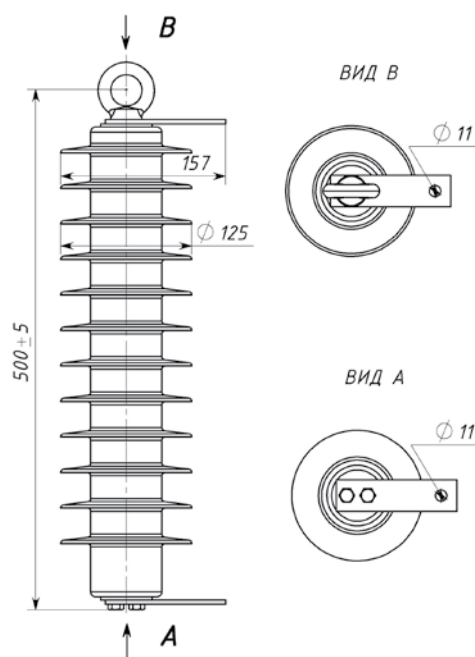


Рис.28 ОПН подвешного исполнения

Код исполнения «Л»

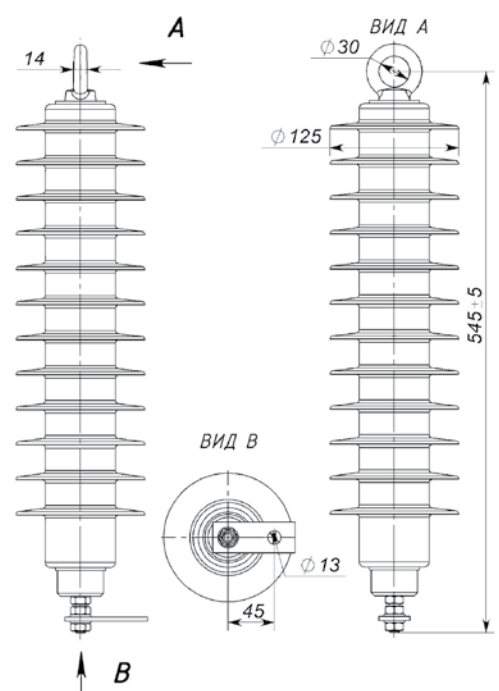


Рис.29 ОПН подвешного исполнения с отделителем

Код исполнения «Н»

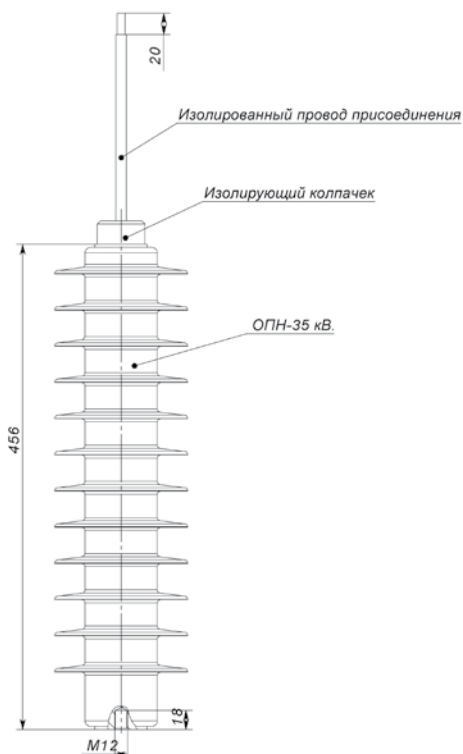


Рис.30 ОПН с изолированным подключением

Код исполнения «А»

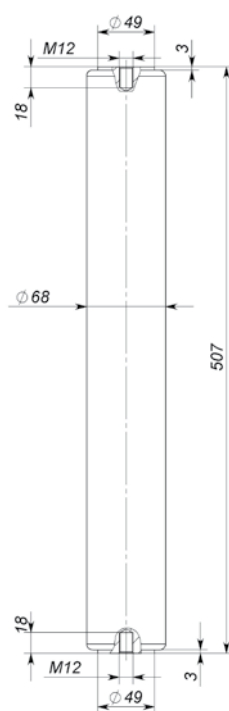


Рис.31 ОПН для установки в ячейки кабельных присоединений

Код исполнения «Ж»

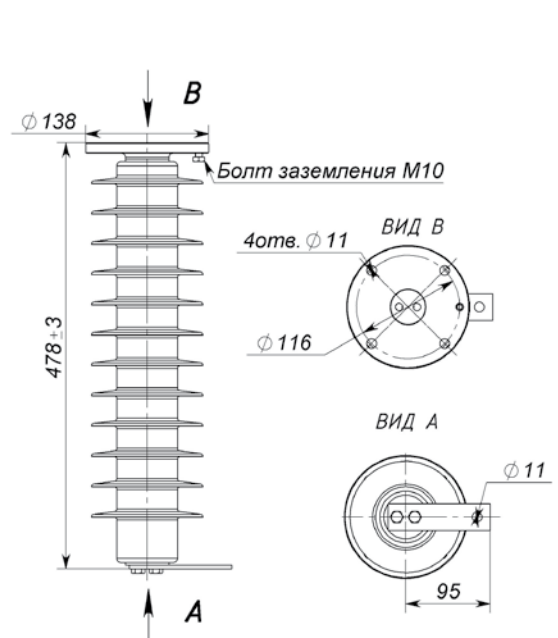


Рис.32 ОПН подвешного исполнения с жёстким креплением



ОПН КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 35 кВ II-ГО КЛАССА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ВЕНТИЛЬНЫХ РАЗРЯДНИКОВ РВС

В процессе работы на изоляцию всех электрических аппаратов воздействует не только рабочее напряжение промышленной частоты, но и всевозможные перенапряжения. Перенапряжения могут быть вызваны коммутациями в электрических сетях или возникать при воздействии токов молнии. Ограничение перенапряжений позволяет уменьшить затраты на передачу и распределение электрической энергии. Тем более установка ЗА необходима там, где основная часть электрооборудования уже отработала нормативный срок службы. Для ограничения уровней перенапряжений ПУЭ-7 обязывает применять защитные аппараты – разрядники или нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН).

Уже к началу 70-х годов пришло понимание того, что возможности совершенствования вентильных разрядников традиционной конструкции практически исчерпаны. В настоящее время происходит замена разрядников, отслуживших свой нормативный срок, на современный тип защитных аппаратов – нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН).

Ограничители перенапряжений нелинейные с полимерной изоляцией серии ОПНп предназначены для защиты изоляции от коммутационных и грозовых перенапряжений. Ограничители предназначены для электроустановок сетей класса напряжения 35 кВ переменного тока с частотой 50 Гц, работающих с изолированной нейтралью. Ограничители используются для замены устаревшего оборудования – вентильных разрядников РВС ОПН выполнен в виде колонки варисторов, заключенных в герметичный полимерный корпус, армированный металлическими фланцами. Исполнение ограничителя опорное. Установка ограничителя – вертикальная.

В комплект поставки входит стойка, переходная пластина, вертикальный вывод и комплект метизов для установки ограничителя на штатные места вентильных разрядников типа РВС.

Использование изолирующего основания позволяет изолировать нижний фланец ограничителя и включить в цепь заземления один из датчиков систем диагностики. Контроль состояния ограничителей может проводиться и без отключения от сети с помощью одной из рекомендованных систем диагностики. В этом случае никакие другие испытания не предусматриваются.

Техническое обслуживание ограничителей не предусмотрено.

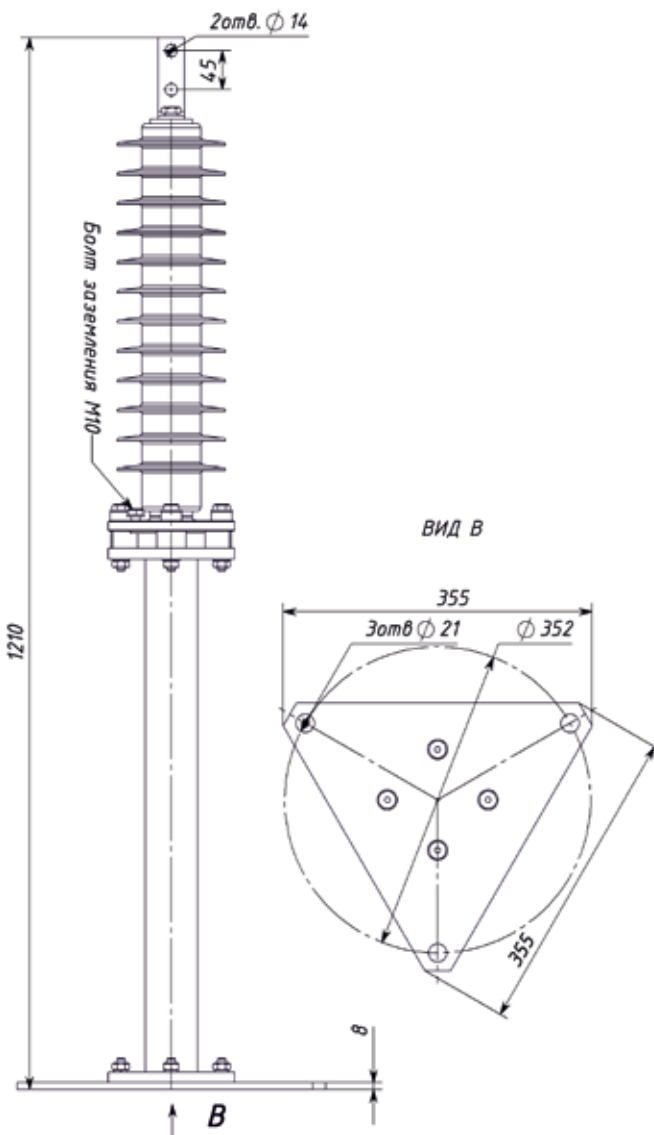


Рис.32.1 ОПН для замены РВС-35.
Код исполнения «Р»

Условное обозначение:

ОПНп- ограничитель перенапряжений нелинейный в полимерном корпусе;

35 - класс напряжения сети, кВ;

680 - максимальное значение тока пропускной способности в А.;

40,5 - наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение (действ. значение), кВ;

10 - номинальный разрядный ток, кА;

III - степень загрязнения атмосферы;

УХЛ1 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150;

Р - код исполнения (для замены разрядников типа РВС).

Пример условного обозначения ограничителей: ОПНп-35/680/40,5-10-III УХЛ1-Р.

МОЛНИЕЗАЩИТА ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ 6, 10 И 20 кВ С ПОМОЩЬЮ ЛИНЕЙНЫХ РАЗРЯДНИКОВ СЕРИИ РВЛ-20У

Нормативные документы:

ТУ 3414-015-15207362-2007; МЭК 60099-8

Разрядники предназначены для снижения числа грозовых отключений воздушных линий классов напряжения 6÷20 кВ и предотвращения пережога изолированных проводов ВЛЗ дугой сопровождающего тока промышленной частоты. Разрядники предназначены для установки на опорах с изоляторами штыревого, подвесного и натяжного типов.

Разрядник состоит из рабочего резистора с нелинейной вольтамперной характеристикой (РР) и внешнего искрового промежутка (ИП). Рабочий резистор выполнен в виде колонки варисторов, заключенных в герметичный полимерный корпус, армированный металлическими фланцами. РР с помощью специальной арматуры устанавливается на опоре ВЛ. Внешний искровой промежуток образуется между двумя электродами, один из которых установлен на верхнем фланце РР, а другой – на проводе или арматуре ВЛ, находящейся под напряжением. Для крепления на ВЛ с изолированными проводами используется электрод со встроенным прокалывающим элементом. Длина ИП устанавливается при монтаже в соответствии с рекомендациями «Руководства по эксплуатации».

При воздействии перенапряжений искровой промежуток РВЛ пробивается и подсоединяет к проводу рабочий резистор. При воздействии напряжения промышленной частоты ток через рабочий резистор ограничивается до значений, при которых существование дуги в искровом промежутке невозможно.

Условное обозначение:

РВЛ - разрядник вентильный линейный;

20 - разрядник для классов напряжения 6÷20 кВ;

У - универсальная комплектация (для установки на опорах с изоляторами штыревого, подвесного и натяжного типов).

Пример условного обозначения разрядников: РВЛ-20 У

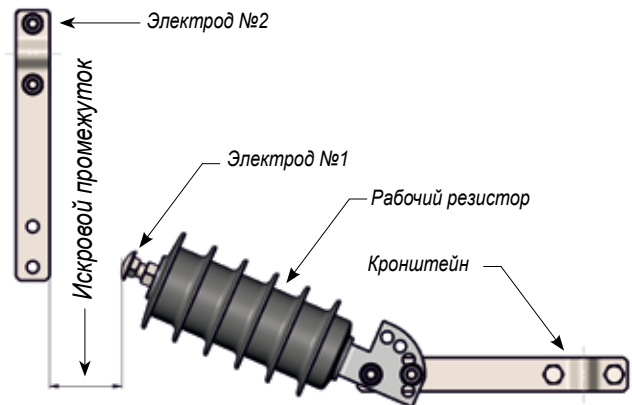


Рис. 32.2 Разрядник вентильный линейный (РВЛ) классов напряжения 6 ÷ 20 кВ

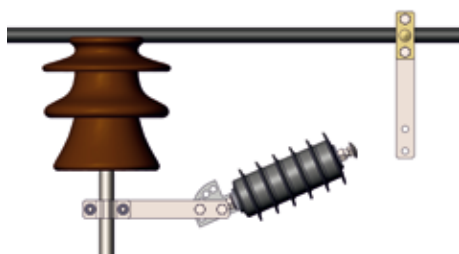
Таблица №9. Основные параметры разрядников

Наименование параметра	Значение параметра
1. Класс напряжения сети, кВ	6÷20
2. Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, (УНДР), кВ	7,6÷24
3. Номинальная частота, Гц	50
4. Номинальный разрядный ток, кА	10
5. Рекомендуемая длина искрового промежутка (L), мм	40÷90
6. Пятидесятипроцентное разрядное напряжение ИП при воздействии грозовых импульсов напряжения, кВ, не более	75÷120
7. Амплитуда импульса большого тока 4/10 мкс, кА, не менее	100
8. Заряд пропускной способности, Кл, не менее	1,1
9. Допустимый ток замыкания на землю в точке установки разрядника, кА	40
10. Масса разрядников в сборе, кг	1,7

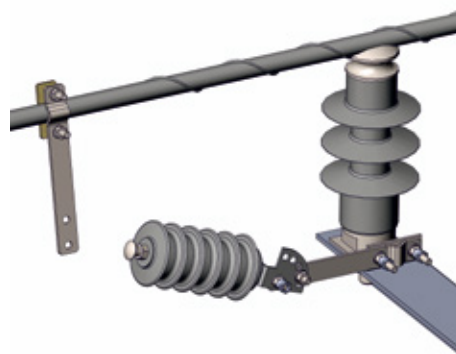


Установка РВЛ-20У на опорах с изоляторами штыревого, подвесного и натяжного типов.

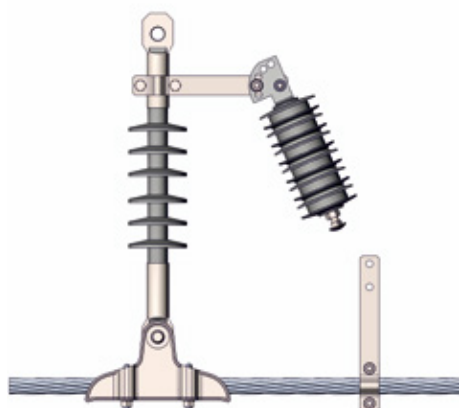
*Рис.32.3 Монтаж разрядников на штыре-
вые фарфоровые изоляторы*



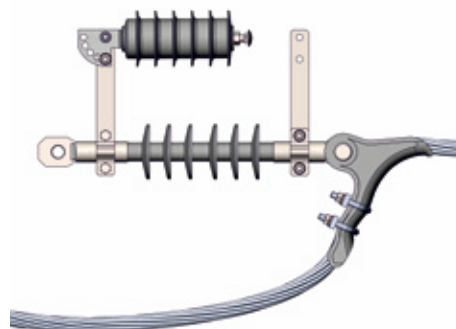
*Рис.32.4 Монтаж разрядников на штыре-
вые полимерные изоляторы*



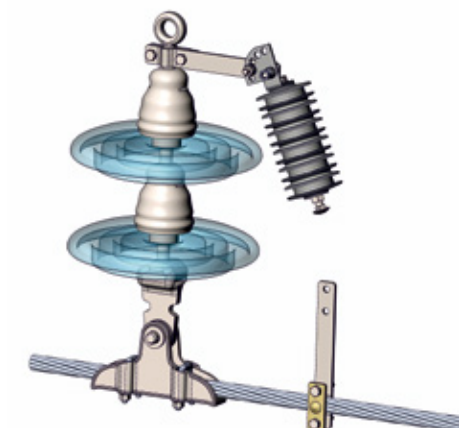
*Рис.32.5 Монтаж разрядников на поддер-
живающую гирлянду изоляторов ЛК*



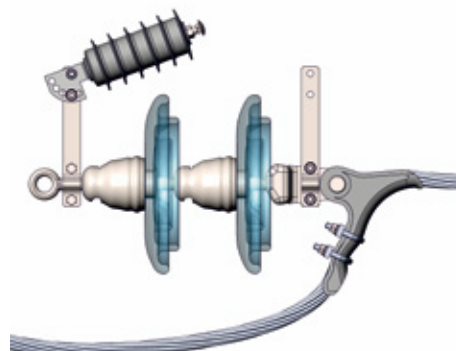
*Рис.32.6 Монтаж разрядников на натяж-
ную гирлянду изоляторов ЛК*



*Рис.32.7 Монтаж разрядников на поддер-
живающую гирлянду изоляторов ПС*



*Рис.32.8 Монтаж разрядников на натяж-
ную гирлянду изоляторов ПС*



ОПН КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 35, 110, 150 И 220 кВ II-ГО КЛАССА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ

Пример условного обозначения: ОПНп-110/680/88-10-IV УХЛ1



Нормативные документы:

ТУ 3414-002-15207362-2003;

ТУ 3414-003-15207362-2003; ГОСТ Р 52725-2007.

Основные электрические характеристики:

Ток пропускной способности – 680 А.

Класс пропускной способности – 2.

Номинальный разрядный ток 10- кА.

Амплитуда импульса тока 4/10 мкс – 100 кА.

Большой ток взрывобезопасности - 65 кА.

Таблица 10. Электрические характеристики ОПН второго класса пропускной способности

Класс напряжения	Тип ограничителя перенапряжений	Рабочее напряжение, кВ	Удельная энергия, кДж/кВ	Номинальное напряжение, кВ	Остающееся напряжение,			
					30/60 μ s 250 А	30/60 μ s 500 А	30/60 μ s 1 кА	8/20 μ s 5 кА
35	ОПНп-35/680/40,5-10-IV УХЛ1	40,5	4,0	50,6	95,8	99,0	104	118
110	ОПНп-110/680/56-10-III УХЛ1	56	4,0	70,0	132	137	144	164
	ОПНп-110/680/77-10-III УХЛ1	77	4,0	96,3	182	188	198	225
	ОПНп-110/680/84-10-III УХЛ1	84	4,0	105	199	205	216	246
	ОПНп-110/680/88-10-III УХЛ1	88	4,0	110	208	215	226	257
	ОПНп-110/680/100-10-III УХЛ1	110	4,0	138	260	269	283	322
	ОПНп-110/680/88-10-IV УХЛ1	88	4,0	110	208	215	226	257
	ОПНп-110/680/100-10-IV УХЛ1	100	4,0	125	236	244	257	292
	ОПНп-110/680/88-10-III УХЛ1-О	88	3,63	110	189	196	206	234
150	ОПНп-150/680/110-10-III УХЛ1	110	4,0	138	260	269	283	322
	ОПНп-150/680/120-10-III УХЛ1	120	4,0	150	284	293	309	351
220	ОПНп-220/680/154-10-IV УХЛ1	154	4,0	193	364	376	396	450
	ОПНп-220/680/163-10-IV УХЛ1	163	4,0	204	385	399	419	477
	ОПНп-220/680/176-10-IV УХЛ1	176	4,0	220	416	430	453	515
	ОПНп-220/680/176-10-IV УХЛ1-О	176	3,63	220	378	391	412	468

* - В скобках указаны данные для ОПН поставляемых с изолирующим основанием (ИО); ОПН с рабочим напряжением более 70 кВ комплектуются экранами.

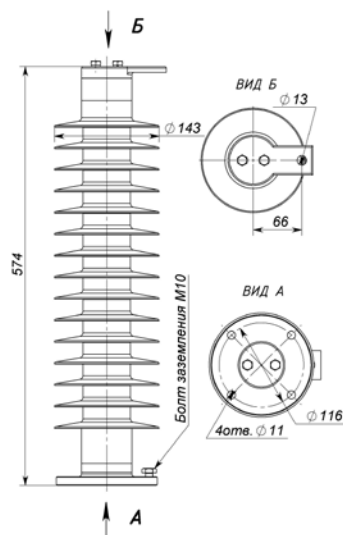


Рис. 33 ОПН-35 IV

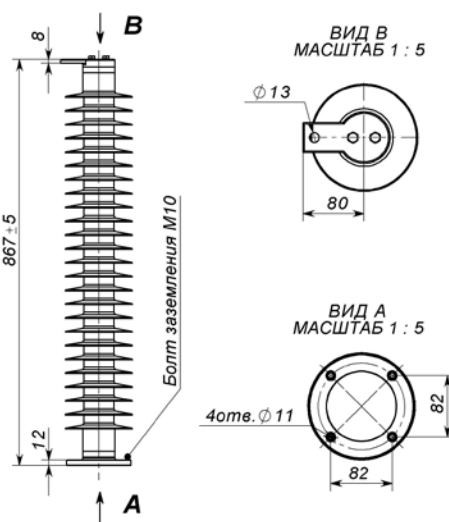


Рис. 34 ОПН-110 для нейтрали

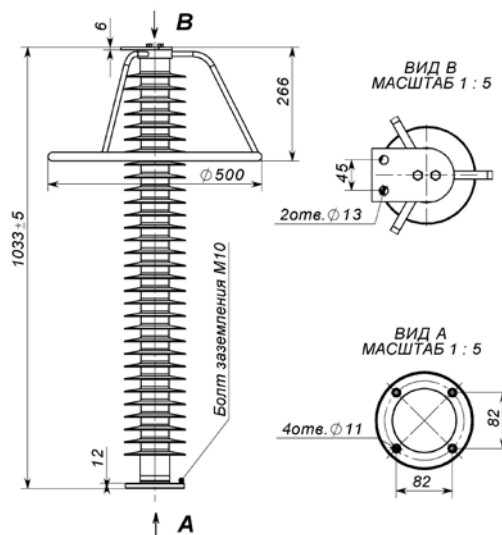
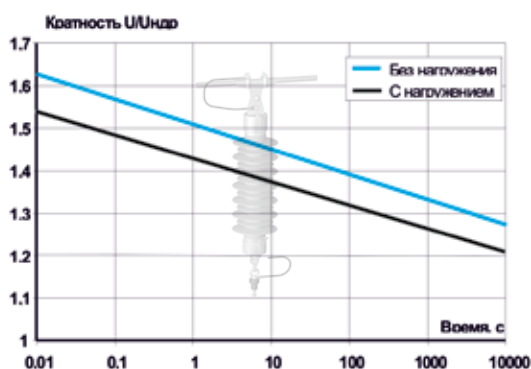
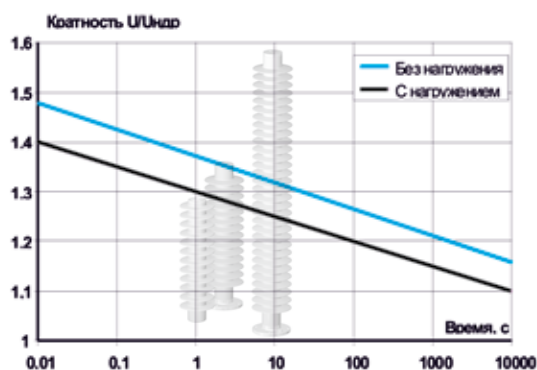


Рис. 35 ОПН-110 III



а – для типовых ОПН;



б – для ОПН исполнения «О»

Рис. 18 Характеристика «напряжение-время»

кВ, не более			№ рис	Высота, мм	Вес, кг	Длина пути тока утечки, см	Электрическая прочность корпуса		Отгрузочные данные		
8/20 μ s 10 кА	8/20 μ s 20 кА	1/10 μ s 10 кА					1.2/50 μ s	50 Гц, 1 мин	Размер тары, мм	шт. в таре	Вес брутто 1-ед. тары
130	145	141	33	574	8	140	190	80	670×480×220 (820×480×220)	3 (3)	30 (36)
179	201	195	34 (38)*	867 (1016)	11 (13)	260	450	210	940×480×220 (1090×480×220)	3 (3)	40 (47)
246	276	269	35 (39)*	1033 (1182)	15 (17)	315	450	210	1110×480×220 (1260×480×220)**	3 (3)	56 (64)
269	302	293	35 (39)*	1033 (1182)	15 (17)	315	450	210		3 (3)	56 (64)
282	316	307	35 (39)*	1033 (1182)	15 (17)	315	450	210		3 (3)	56 (64)
352	395	384	35 (39)*	1033 (1182)	15 (17)	315	450	210		3 (3)	56 (64)
282	316	307	36 (40)*	1151 (1300)	19 (21)	390	450	210	1210×480×220 (1350×480×220)	3 (3)	70 (77)
320	359	349	36 (40)*	1151 (1300)	19 (21)	390	450	210		3 (3)	70 (77)
256	287	279	35 (39)*	1033 (1182)	15 (17)	315	450	210	1100×480×220	3 (3)	56 (64)
352	395	384	36 (40)*	1151 (1300)	19 (21)	390	650	300	1250×480×220 (1400×480×220)	3 (3)	70 (77)
384	431	419	36 (40)*	1151 (1300)	19 (21)	390	650	300		3 (3)	70 (77)
493	553	537	37 (49)*	2132 (2317)	56(61)	630	1000	420	1080×480×270	1 (1)	70 (75)
522	585	569	37 (49)*	2132 (2317)	56(61)	630	1000	420		1 (1)	70 (75)
563	632	614	37 (49)*	2132 (2317)	56(61)	630	1000	420		1 (1)	70 (75)
512	574	558	37 (49)*	2132 (2317)	56(61)	630	1000	420		1 (1)	70 (77)

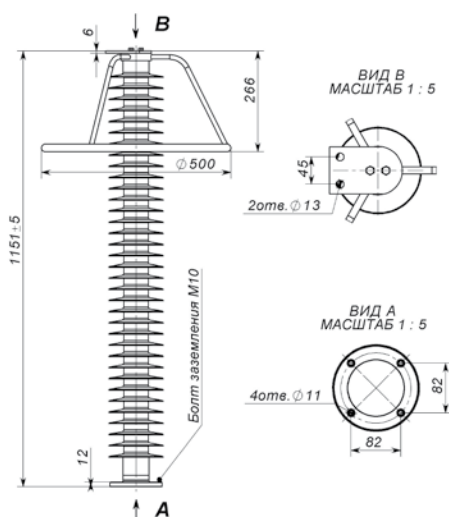


Рис. 36 ОПН-110 IV; 150 III

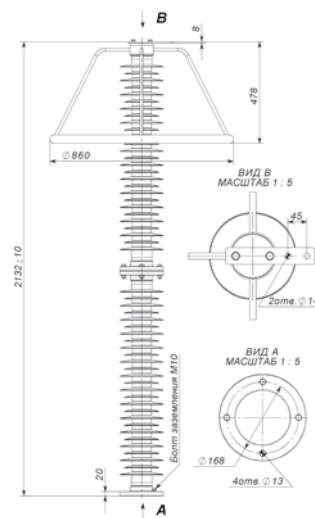


Рис. 37 ОПН-220 IV

ОПНп 110кВ опорного исполнения с изолирующим основанием

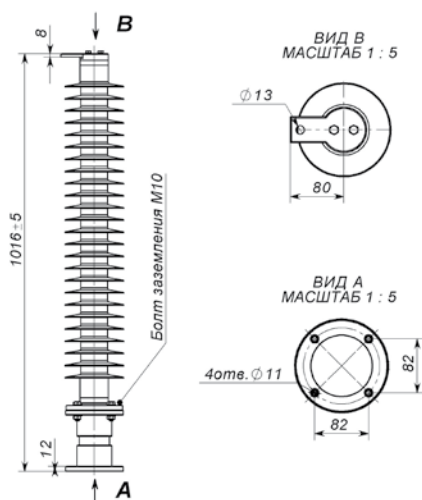


Рис.38 ОПН-110 для защиты изоляции нейтрали

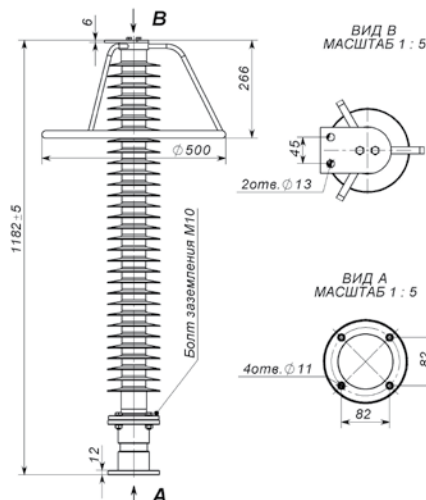


Рис.39 ОПН-110 III для установки под фазное напряжение

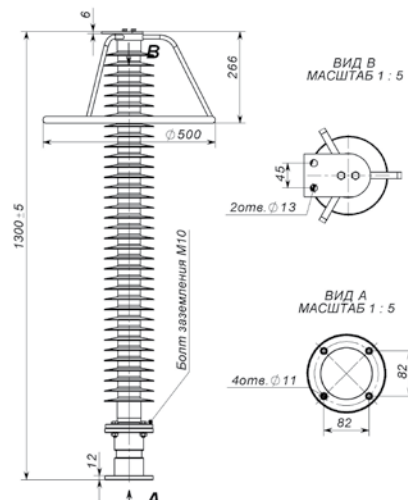


Рис.40 ОПН-110 IV с усиленной изоляцией для установки под фазное напряжение

ОПН-110 и 220 кВ второго класса пропускной способности подвесного исполнения

Код исполнения «110-...-ПФ»

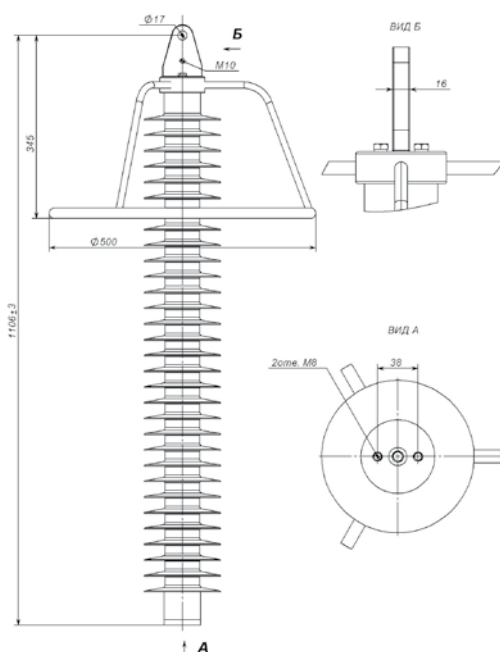


Рис.41 ОПН-110 подвесного исполнения для установки на фазные провода

Код исполнения «220-...-ПФ»

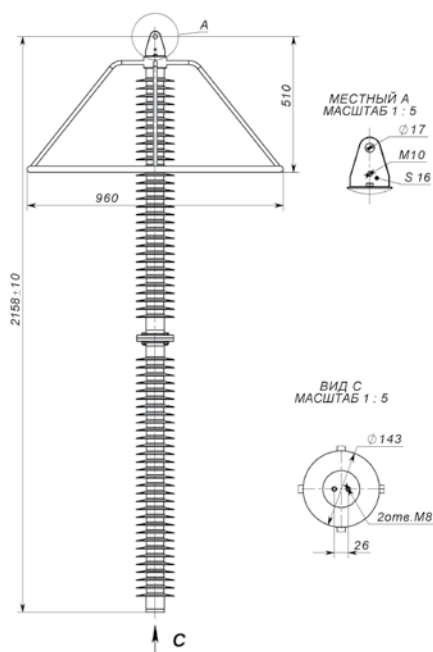


Рис.42 ОПН-220 подвесного исполнения для установки на фазные провода

По заявке заказчика изготавливаются ограничители:

- подвесного исполнения для установки на заземлённые металлоконструкции (код исполнения - ПЗ);
- с изменёнными посадочными местами или переходными пластинами;
- соответствующие дополнительным требованиям по механической прочности (код исполнения - М);
- «перевёрнутого» исполнения, предназначенные для подвеса с жёстким креплением к заземлённым конструкциям (код исполнения - Ж);
- предназначенные для эксплуатации в КРУЭ (код исполнения - Э);
- предназначенные для эксплуатации в горных районах (код исполнения - Г);
- климатического исполнения – «Т» (для тропического климата).
- четвёртого и пятого классов пропускной способности.

**ОПН КЛАССОВ
НАПРЯЖЕНИЯ 6 - 750 КВ**

**КЛАСС ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ
III, IV, V**

ОПН КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 6 - 750 кВ III-ГО, IV-ГО И V-ГО КЛАССОВ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ

Нормативные документы: ТУ 3414-003-15207362-2003; ТУ 3414-004-15207362-2003; ГОСТ Р 52725-2007. Пример условного обозначения приведён в части 5. Большой ток взрывобезопасности всех ОПН, представленных в данном разделе - 65 кА. Амплитуда большого импульса тока 4/10 мкс – 100 кА.

Таблица 11. Электрические характеристики ОПН 3-го, 4-го и 5-го классов пропускной способности

Класс напряжения	Тип ограничителя перенапряжений	Рабочее напряжение, кВ	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный разрядный ток, кА	Ток пропускной способности, А	Класс пропускной способности	Удельная энергия, кДж/кВ	Характеристика напряжения-время	Остающееся напряжение, кВ, не более			
									30/60 ms			
									0,25 А	0,5кА	1 кА	2кА
6	ОПН-6/1000/7,6-10-IV УХЛ1-В	7,6*	9,5	10	1000	3	5,23	18 б	16,6	17	17,7	
10	ОПН-10/1000/12,8-10-IV УХЛ1-В	12,7	16	10	1000	3	5,23	18 б	27,9	28,6	29,9	
35	ОПН-35/1000/40,5-10-IV УХЛ1	40,5	50,6	10	1000	3	5,75	18 а	97,2	100	104	
110	ОПН-110/1000/56-10-IV УХЛ1	56	70	10	1000	3	5,75	18 а	134	138	144	
	ОПН-110/1000/77-10-IV УХЛ1	77	96	10	1000	3	5,75	18 а	185	189	198	
	ОПН-110/1000/84-10-IV УХЛ1	84	105	10	1000	3	5,75	18 а	202	207	216	
	ОПН-110/1000/88-10-IV УХЛ1	88	110	10	1000	3	5,75	18 а	211	217	226	
	ОПН-110/1000/100-10-IV УХЛ1	100	125	10	1000	3	5,75	18 а	240	246	257	
	ОПН-110/1000/88-10-IV УХЛ1-О	88	110	10	1000	3	5,23	18 б	192	197	205	
	ОПН-110/1450/88-20-IV УХЛ1	88	110	20	1450	3	7,75	18 а	-	201	209	221
150	ОПН-150/1000/105-10-IV УХЛ1	105	131	10	1000	3	5,75	18 а	252	258	269	
	ОПН-150/1000/115-10-IV УХЛ1	115	144	10	1000	3	5,75	18 а	276	283	295	
220	ОПН-220/1000/154-10-IV УХЛ1	154	193	10	1000	3	5,75	18 а	370	379	395	
	ОПН-220/1000/163-10-IV УХЛ1	163	204	10	1000	3	5,75	18 а	391	401	418	
	ОПН-220/1000/176-10-IV УХЛ1	176	220	10	1000	3	5,75	18 а	422	433	452	
	ОПН-220/1000/176-10-IV УХЛ1-О	176	220	10	1000	3	5,23	18 б	384	394	411	
	ОПН-220/1450/163-20-IV УХЛ1	163	204	20	1450	4	7,75	18 а	-	373	387	409
	ОПН-220/1450/176-20-IV УХЛ1	176	220	20	1450	4	7,75	18 а	-	403	418	441
330	ОПН-330/1000/230-10-IV УХЛ1-П	230	288	10	1000	3	5,75	18 а	552	566	590	
	ОПН-330/1450/210-20-IV УХЛ1	210	263	20	1450	4	7,75	18 а	-	481	499	526
	ОПН-330/1450/220-20-IV УХЛ1	220	275	20	1450	4	7,75	18 а	-	504	523	551
	ОПН-330/1450/230-20-IV УХЛ1	230	288	20	1450	4	7,75	18 а	-	527	546	577
	ОПН-330/1450/230-20-IV УХЛ1-О	230	288	20	1450	4	7,05	18 б	-	479	497	524
	ОПН-330/1800/210-20-IV УХЛ1	210	263	20	1800	5	9,5	18 а	-	509	521	546
500	ОПН-500/1000/333-10-IV УХЛ1-П	333	416	10	1000	3	5,75	18 а	799	819	855	
	ОПН-500/1450/318-20-IV УХЛ1	318	398	20	1450	4	7,75	18 а	-	728	755	797
	ОПН-500/1450/333-20-IV УХЛ1	333	416	20	1450	4	7,75	18 а	-	762	791	835
	ОПН-500/1800/303-20-IV УХЛ1	303	379	20	1800	5	9,5	18 а	-	734	751	788
	ОПН-500/1800/318-20-IV УХЛ1	318	398	20	1800	5	9,5	18 а	-	770	788	827
	ОПН-500/1800/333-20-IV УХЛ1	333	416	20	1800	5	9,5	18 а	-	807	826	866
	ОПН-500/1800/333-20-IV УХЛ1-О	333	416	20	1800	5	8,64	18 б	-	771	789	827
	ОПН-500/2100/318-20-III УХЛ1	318	398	20	2100	5	11,9	18 а	-	766	795	836
	ОПН-500/3200/333-20-III УХЛ1	333	416	20	3200	5	17,6	18 а	-	803	833	876
750	ОПН-500/3200/350-20-III УХЛ1-О	333	416	20	3200	5	16	18 б	-	767	795	837
	ОПН-750/2100/455-20-III УХЛ1	455	569	20	2100	5	11,9	18 а	-	1100	1140	1200
	ОПН-750/2100/465-20-III УХЛ1	465	581	20	2100	5	11,9	18 а	-	1120	1160	1220
	ОПН-750/2100/475-20-III УХЛ1	475	594	20	2100	5	11,9	18 а	-	1150	1190	1250
	ОПН-750/3200/455-20-III УХЛ1	455	569	20	3200	5	17,6	18 а	-	1100	1140	1200
	ОПН-750/3200/465-20-III УХЛ1	465	581	20	3200	5	17,6	18 а	-	1120	1160	1220
	ОПН-750/3200/475-20-III УХЛ1	475	594	20	3200	5	17,6	18 а	-	1150	1190	1250
	ОПН-750/3200/477-20-III УХЛ1-О	477	596	20	3200	5	16	18 б	-	1050	1080	1140

* - возможно изготовление ОПН с любым рабочим напряжением от 2 до 500 кВ с шагом 0,1;

** - ОПН с рабочим напряжением более 70 кВ комплектуются экранами. Экраны представляют собой неразборные конструкции из алюминия (см. чертежи ОПН). Экраны поставляются без упаковки, вложенными друг в друга.

*** - для ОПН-110 кВ и выше указаны отгрузочные данные при поставке ограничителей с изолирующим основанием



Пример обозначения: ОПН-110/680/88-10-IV УХЛ1

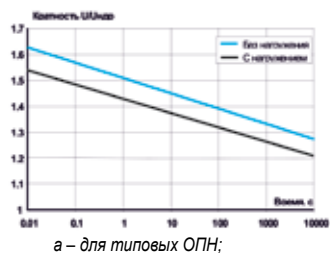
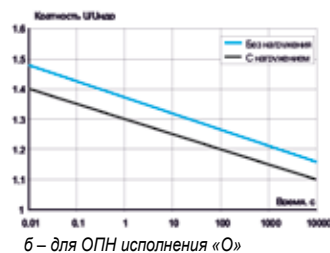


Рис. 10 Характеристика напряжения-тока



Остающееся напряжение, кВ, не более						№ рис.	Высота, мм	Вес, кг	Длина пути тока утечки, см	Электрическая прочность корпуса			Отгрузочные данные** масса брутто, кг; габариты, мм; количество мест
8/20 ms				1/10ms						1.2/ 50 μs	250/2500 μs	50 Гц, 1 мин	
5 кА	10 кА	20 кА	40 кА	10 кА	20кА								
20,1	22	24,3		23,9		43	480	12	170	190	-	80	42; 560×675×270; 1 для 3 ОПН
33,9	37,9	41		40,2		43	480	12	170	190	-	80	
118	130	143	-	140	-	44а	546	15	170	190	-	80	51; 620×675×270; 1 для 3 ОПН
163	179	197	-	194	-	45б	1060	28	260	450	-	210	33; 1120×270×270; 1 ***
224	246	271	-	266	-	46б	1192	32	315	450	-	210	38; 1270×270×270; 1 + экран 500×500×300
245	269	296	-	290	-	46б	1192	32	315	450	-	210	
256	282	310	-	304	-	46б	1192	32	315	450	-	210	
291	320	352	-	346	-	46б	1192	32	315	450	-	210	
233	256	282	-	276	-	46б	1192	32	315	450	-	210	
-	255	281	310	-	315	47	1400	44	315	450	-	210	56; 1460×290×290; 1 + экран
306	336	370	-	363	-	48б	1789	52	520	650	-	300	64; 1060×480×270; 1 + экран 750×750×350
335	368	405	-	397	-	48б	1789	52	520	650	-	300	
448	493	542	-	532	-	49	2317	61	630	1000	-	420	69; 1080×480×270; 1 + экран 1000×1000×500 изолирующие основания в отдельной таре
475	522	574	-	563	-	49	2317	61	630	1000	-	420	
513	563	620	-	608	-	49	2317	61	630	1000	-	420	
466	512	563	-	553	-	49	2317	61	630	1000	-	420	
-	473	521	573	-	584	50б	2547	100	630	1000	-	420	51; 1230×290×290; 1 + экран 56; 1450×290×290; 1
-	510	563	619	-	630	50б	2547	100	630	1000	-	420	
670	736	810	-	795	-	52	3574	90	945	1500	1050	-	100; 1080×690×270; 1 + экран
-	609	671	739	-	752	51	3780	150	945	1500	1050	-	51; 1230×290×290; 2 56; 1450×290×290; 1 + экран 1490×1490×670
-	638	703	774	-	788	51	3780	150	945	1500	1050	-	
-	667	735	809	-	824	51	3780	150	945	1500	1050	-	
-	606	669	735	-	749	51	3780	150	945	1500	1050	-	
-	609	669	748	-	743	51	3780	150	945	1500	1050	-	
970	1070	1170	-	1150	-	53	4349	120	1260	2100	1300	-	65; 1080×480×270; 2 + экран
-	922	1020	1120	-	1140	54	4932	260	1260	2100	1300	-	76; 1230×290×290; 3 81; 1450×290×290; 1 + основание 30; 550×300×150 + оттяжки 30; в отдельной таре + экран 1990×1990×890
-	966	1070	1170	-	1190	54	4932	260	1260	2100	1300	-	
-	879	966	1080	-	1070	54	4932	260	1260	2100	1300	-	
-	922	1010	1130	-	1120	54	4932	260	1260	2100	1300	-	
-	966	1060	1190	-	1180	54	4932	260	1260	2100	1300	-	
-	923	1010	1130	-	1120	54	4932	260	1260	2100	1300	-	
-	922	999	1100	-	1161	55	4805	330	1080	2100	1300	-	96; 1170×365×365; 3 101; 1390×365×365; 1 + экран 1900×1900×960
-	966	1046	1152	-	1215	55	4805	330	1080	2100	1300	-	
-	923	999	1100	-	1160	55	4805	330	1080	2100	1300	-	
-	1320	1430	1570	-	1660	56	7029	550	1620	2700	1800	-	96; 1230×290×290; 5 101; 1450×290×290; 1 + основание 40; 1220×1220×350 + оттяжки 60; в отдельной таре + экран 2800×2800×1840
-	1350	1460	1610	-	1700	56	7029	550	1620	2700	1800	-	
-	1380	1490	1640	-	1730	56	7029	550	1620	2700	1800	-	
-	1320	1430	1570	-	1660	56	7029	550	1620	2700	1800	-	
-	1350	1460	1610	-	1700	56	7029	550	1620	2700	1800	-	
-	1380	1490	1640	-	1730	56	7029	550	1620	2700	1800	-	
-	1260	1360	1500	-	1580	56	7029	550	1620	2700	1800	-	

Приложение к таблице №11

ОПН классов напряжения 6 - 150 кВ III-го класса
пропускной способности

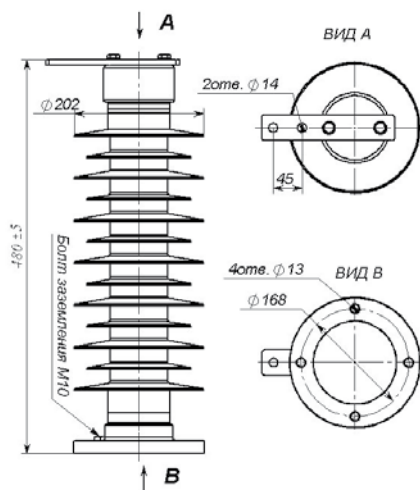
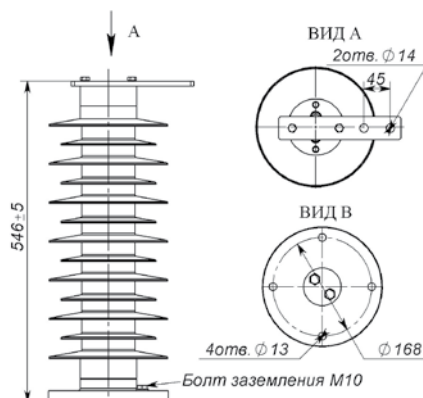
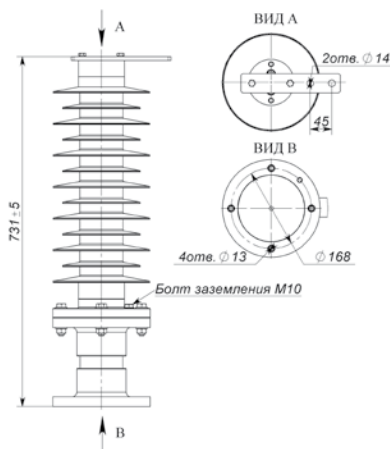


Рис.43 ОПН 6-15 кВ для генераторных РУ

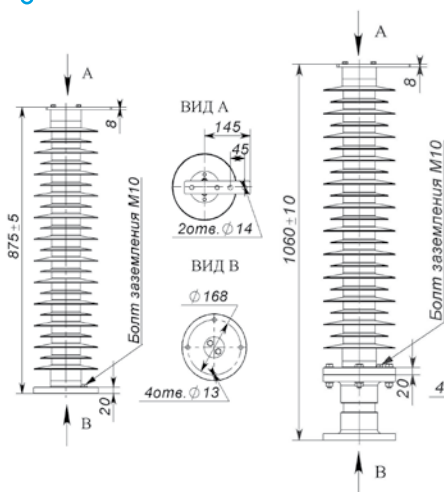


а) без изолирующего основания

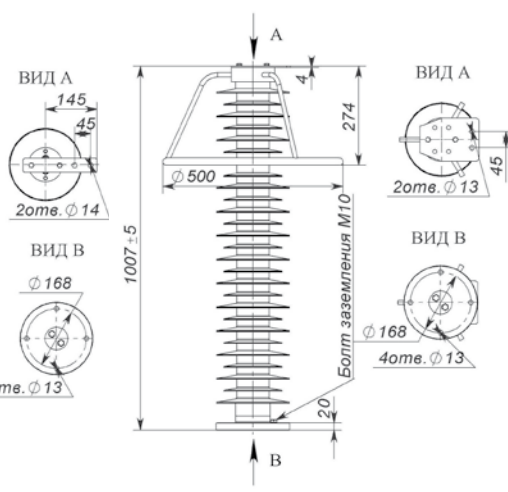


б) с изолирующим основанием

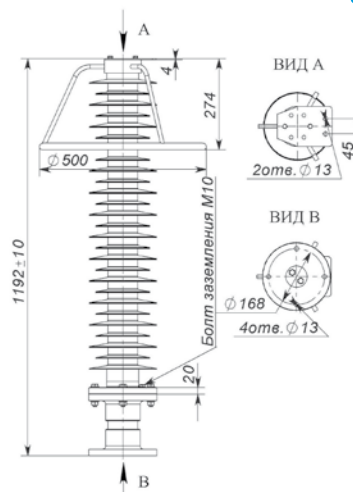
Рис.44 ОПН 35/1000



а) без изолирующего основания



а) без изолирующего основания



б) с изолирующим основанием

Рис.45 ОПН-110/1000 для защиты изоляции нейтрали

Рис.46 ОПН-110/1000 для установки под фазное напряжение

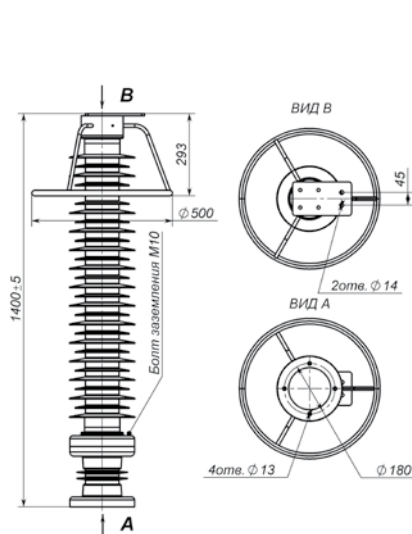
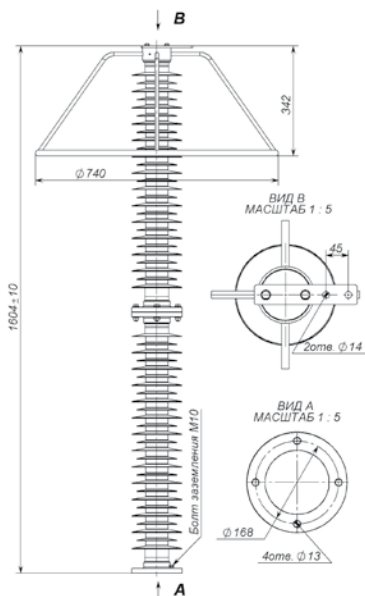
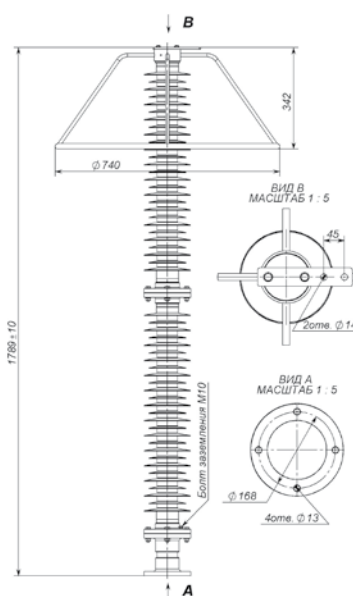


Рис.47 ОПН-110/1450



а) без изолирующего основания



б) с изолирующим основанием

Рис.48 ОПН-150/1000



ОПН классов напряжения 220 - 500 кВ III-го и IV-го классов
пропускной способности

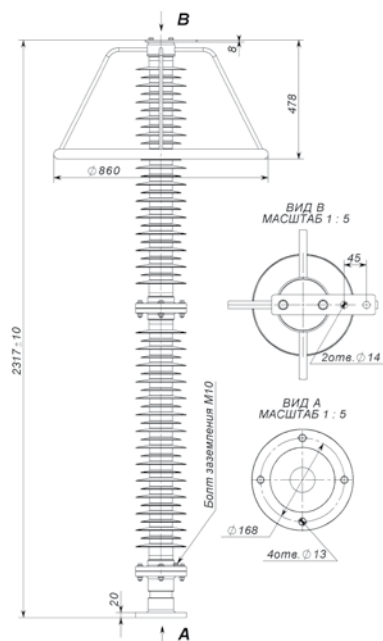
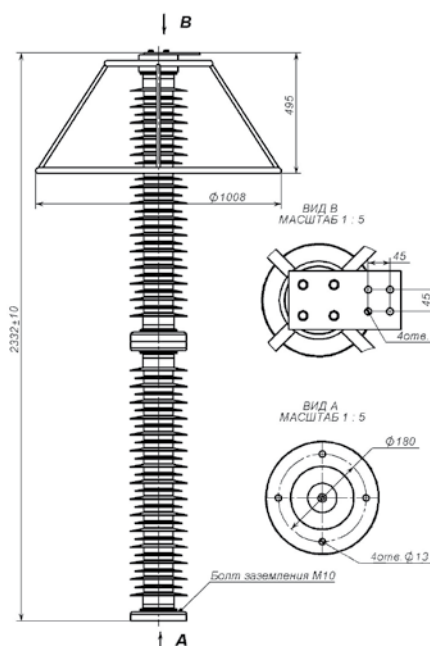
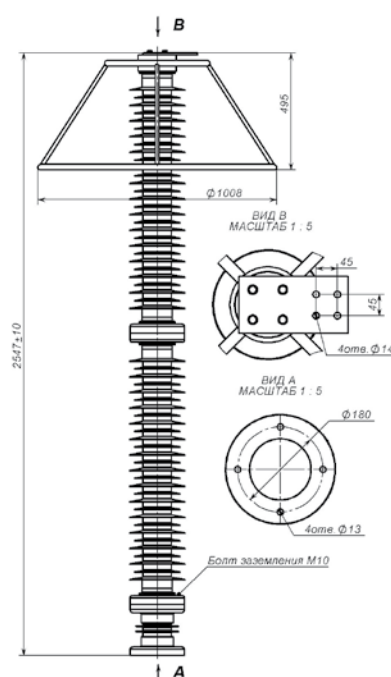


Рис.49 ОПН-220/1000
с изолирующим основанием



а) без изолирующего основания



б) с изолирующим основанием

Рис.50 ОПН-220/1450

Код исполнения
«330-...-ПФ»

Код исполнения
«500-...-ПФ»

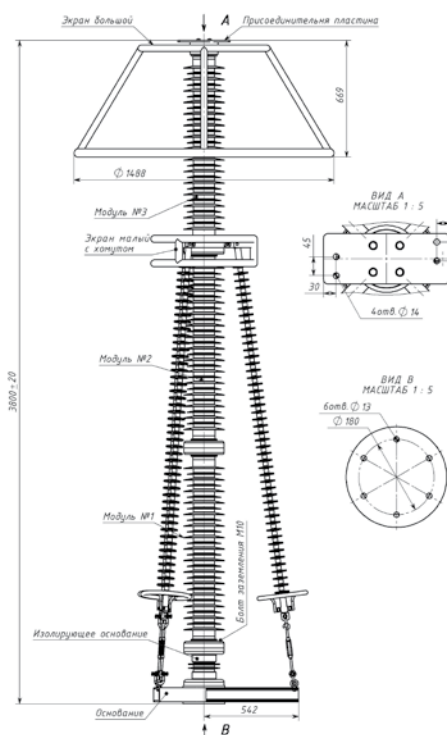


Рис.51 ОПН-330

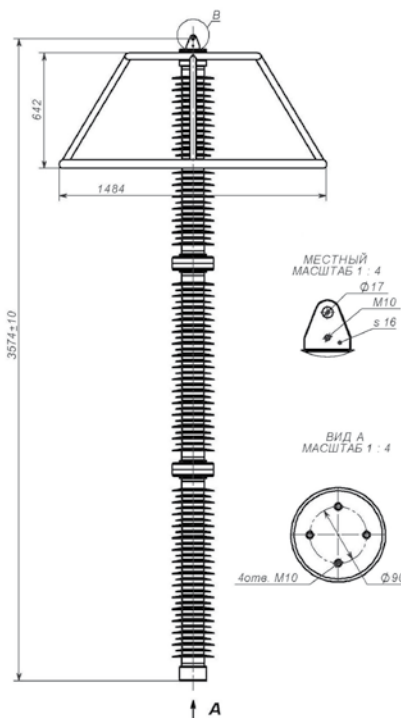


Рис.52 ОПН-330/1000-ПФ подвешного исполнения для установки на фазный провод

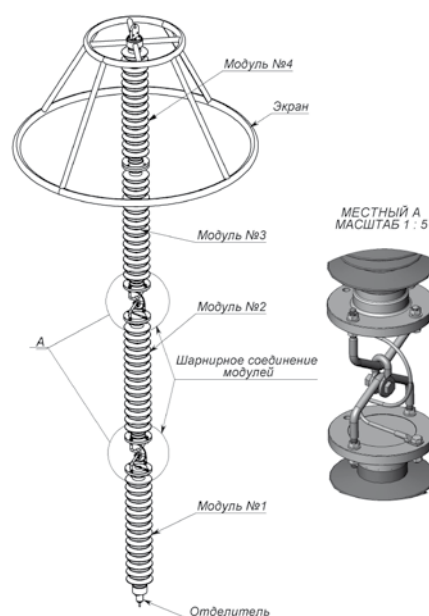


Рис.53 ОПН-500/1000-ПФ подвешного исполнения для установки на фазный провод

Приложение к таблице №11

ОПН классов напряжения 500 - 750 кВ IV-го и V-го классов пропускной способности

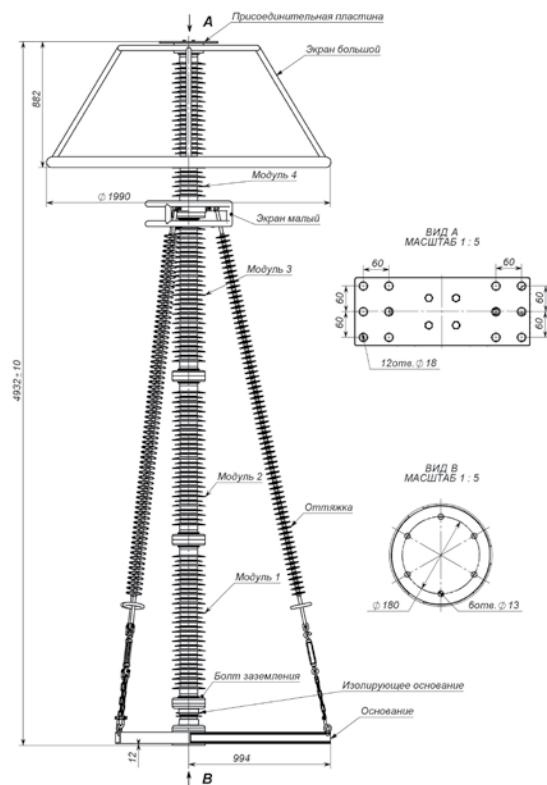


Рис.54 ОПН-500/1450(1800)

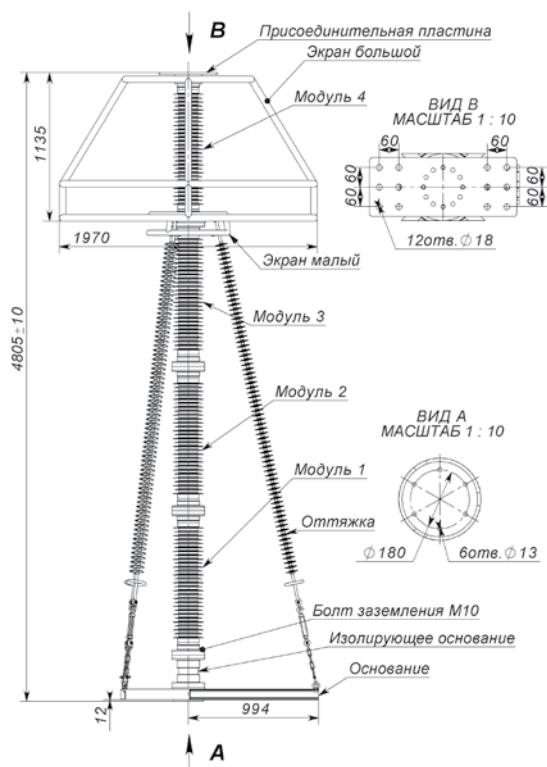


Рис.55 ОПН-500/2100(3200)

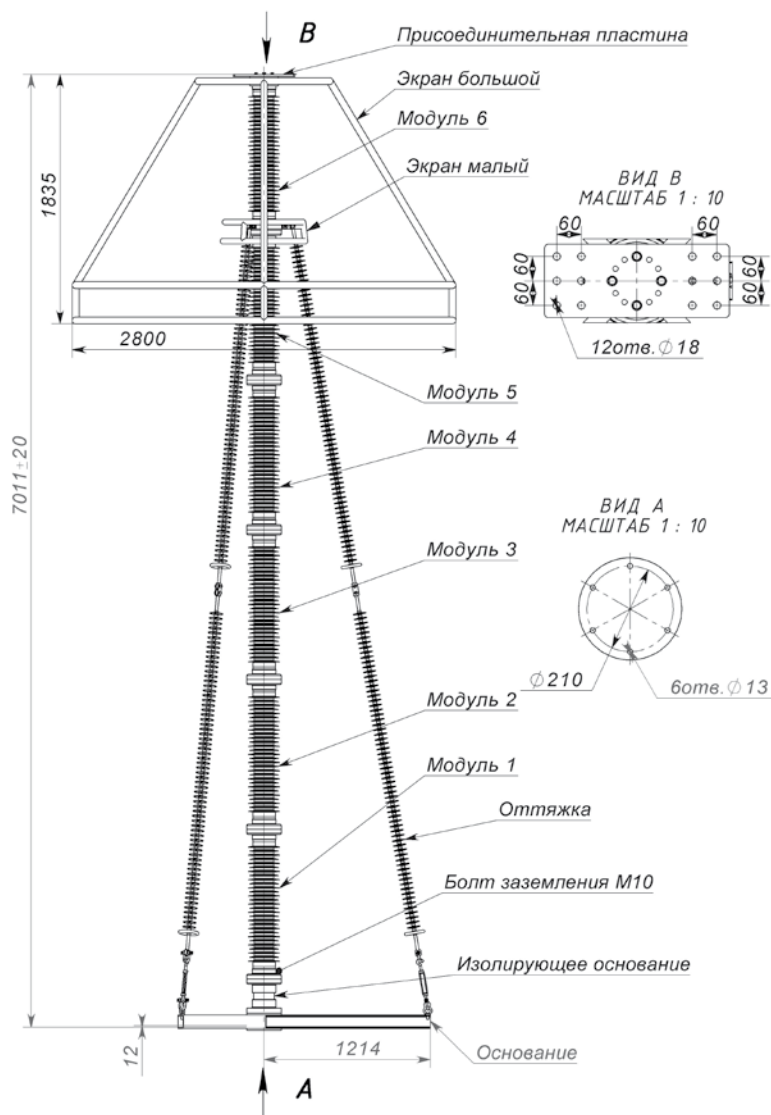


Рис.56 ОПН-750



Приложение к таблице №11

Варианты исполнения ОПН классов напряжения 110 - 220 кВ III-го, IV-го и V-го классов
пропускной способности

Код исполнения «ПФ»

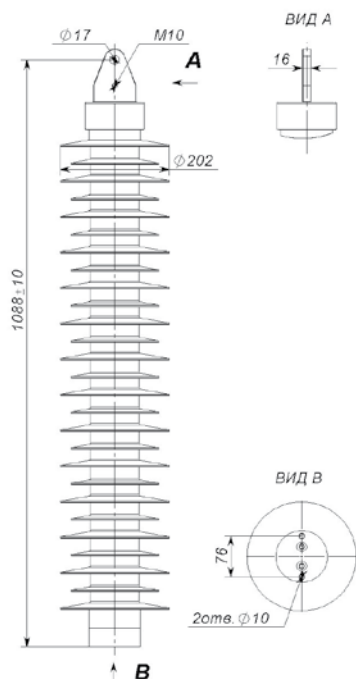


Рис.57 ОПН-110/1000 подвешного исполнения
для установки на фазные провода

Код исполнения «ПЗ»

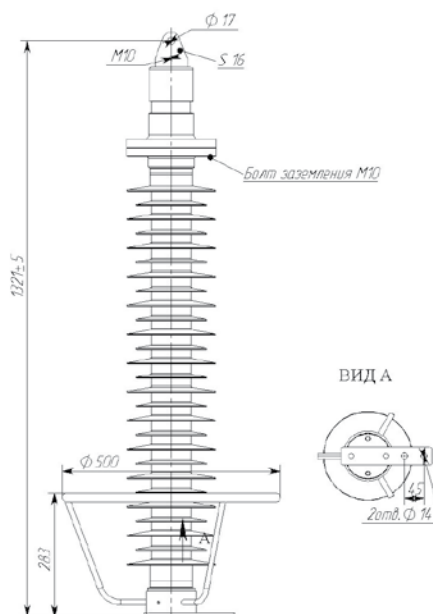


Рис.58 ОПН-110/1000 подвешного исполнения
с изолирующим основанием для
установки на заземлённые металлокон-
струкции

Код исполнения «ПФ»

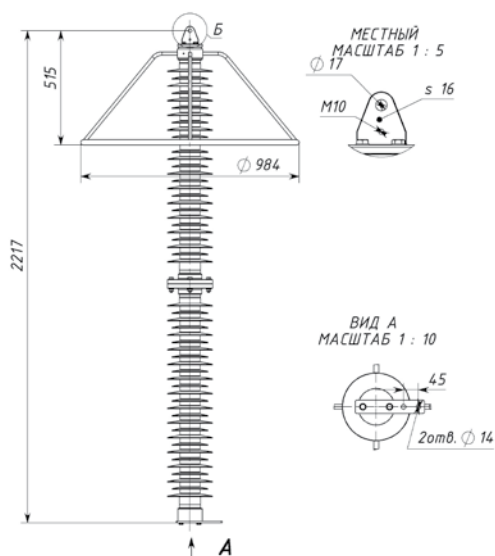


Рис.59 ОПН-220/1000 подвешного исполнения
для установки на фазные провода

Код исполнения «ПЗ»

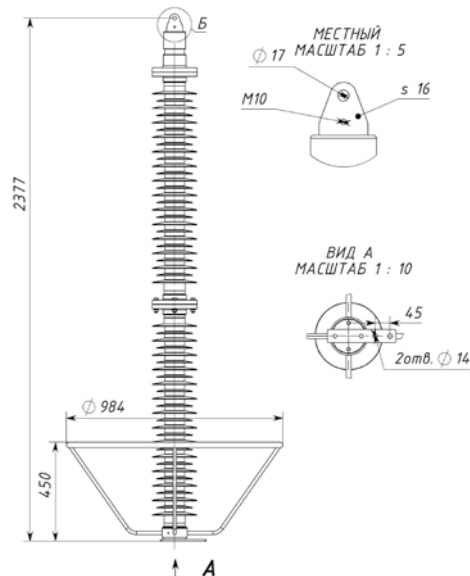


Рис.60 ОПН-220/1000 подвешного исполнения
с изолирующим основанием для
установки на заземлённые металлокон-
струкции

По заявке заказчика изготавливаются ограничители:

- подвешного исполнения на классы напряжения 330, 500и 750 кВ (коды исполнения – ПЗ и ПФ)
- с измененными посадочными местами или переходными пластинами;
- соответствующие дополнительным требованиям по механической прочности (код исполнения - М);
- «перевёрнутого» исполнения, предназначенные для подвеса с жёстким креплением к заземлённым конструкциям (код исполнения - Ж);
- предназначенные для эксплуатации в КРУЭ (код исполнения - Э);
- предназначенные для эксплуатации в горных районах (код исполнения - Г);
- климатического исполнения – «Т» (для тропического климата).

СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ОГРАНИЧИТЕЛЕЙ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

ЗАО «Полимер-Аппарат» классифицирует свою продукцию как необслуживаемую в течение всего срока эксплуатации. Однако действующие нормативные документы – ПУЭ 7-я редакция п. 1.8.31 и РД 34.45-51.300-97 п.21 – обязывают производить ежегодный периодический контроль ОПН классов напряжения 110 кВ и выше. Для выполнения данных требований и по согласованию с заказчиком ограничитель может быть укомплектован изолирующим основанием, системой диагностики ОПН и (или) регистрации импульсов тока. Изолирующее основание позволяет осуществлять диагностику ограничителей перенапряжений находящихся под рабочим напряжением в любое удобное для эксплуатирующего персонала время. Современные системы диагностики состояния ОПН позволяют получить полную информацию о текущем состоянии ограничителей перенапряжений и оценить возможность его эксплуатации после аварийных ситуаций или истечения заявленного срока службы.

Диагностика состояния ОПН с помощью датчика тока проводимости ДТУ-03 и устройства контроля тока УКТ-03



Датчик тока проводимости ДТУ-03 (рис.61-1) постоянно включен в цепь заземления ОПН.

Устройство контроля тока УКТ-03 (рис.61-2) подключается непосредственно при измерении параметров тока проводимости без отключения ОПН от сети. Система регистрации предназначена для измерения параметров тока проводимости, протекающего через ОПН при рабочем напряжении: действующих значений гармонических составляющих тока 50 Гц и 150 Гц и максимального значения тока. Данные измерения входят в обязательный объем испытаний ОПН, предусмотренный в эксплуатации.

В селективных режимах работы «50 Гц» или «150 Гц» устройство измеряет действующие значения первой (50 Гц) или третьей (150 Гц) гармонических составляющих тока проводимости ОПН.

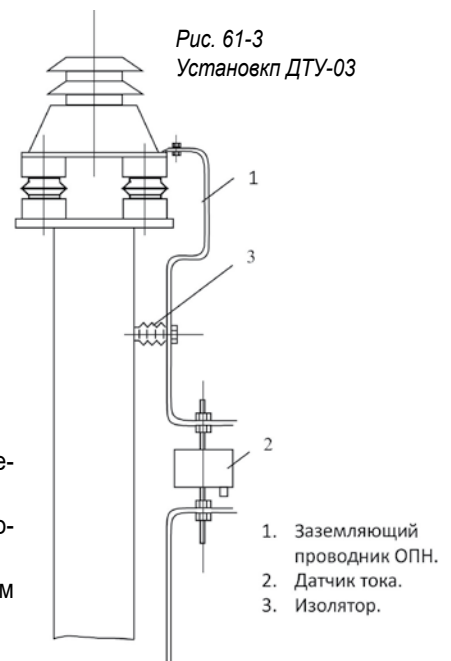
В качестве дополнительного, справочного параметра в режиме работы «Мах» измеряется максимальное значение тока проводимости в полосе частот: 50 - 500 Гц.



Рис 61-1
Датчик ДТУ-03



Рис. 61-2
Устройство контро-
ля тока УКТ-03М



Крепление датчика к шине заземления ОПН (рис.61-3) производится при соблюдении следующих требований:

- нижний фланец ОПН должен быть изолирован от заземленного основания, на котором он устанавливается, с помощью изолирующего основания ОПН;
- корпус датчика и отрезок шины заземления, которым датчик соединяется с нижним фланцем ОПН, не должны касаться заземленных конструкций.

Масса ДТУ-03 - 1,1кг.

Масса УКТ-03М - 0,8кг.



Прибор контроля состояния ОПН типа ИТУС-1



Прибор ИТУС-1 (Рис.63-1) предназначен для комплексного контроля состояния ОПН под рабочим напряжением. С помощью прибора производится измерение параметров тока проводимости, протекающего через ОПН при рабочем напряжении: действующих значений гармонических составляющих тока 50 Гц и 150 Гц и максимального значения тока, а также регистрация импульсов тока проходящих через ОПН (регистрация срабатывания).

Прибор устанавливается в цепи заземления ограничителя перенапряжений (Рис. 63-2).

Отличительные черты

- регистрация импульсов, измерение 1, 3 и 5 гармоник тока утечки;
- измерение температуры;
- снятие показаний без касания токоведущих частей;
- высокая устойчивость – регистрирует импульсы до 100 кА,
- количество импульсов максимальной амплитуды – не ограничено;
- индикация показаний – на светодиодном индикаторе;
- высокая степень пыле- и влагозащиты;
- выход прибора из строя не влияет на работу ОПН.

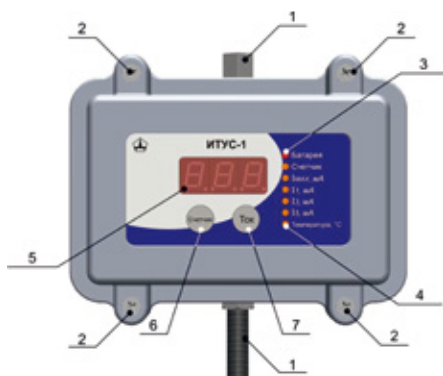


Рис. 63-1 Прибор контроля состояния ОПН типа ИТУС-1
На рисунке:

- 1 – токоведущий стержень;
- 2 – винты крепления крышки корпуса;
- 3 – индикатор разряда батареи;
- 4 – индикаторы отображаемого значения (6 шт.);
- 5 – семисегментный светодиодный индикатор;
- 6 – кнопка индикации значения счетчика;
- 7 – кнопка измерения тока.



Технические характеристики

1. Амплитуда общего тока утечки (в полосе частот 50...500 Гц) измеряется в диапазоне 0,1...10 мА.
2. Пределы основной относительной погрешности измерения амплитуды общего тока утечки не более $\pm 6\%$.
3. Измеряются действующие значения 1, 3 и 5-й гармоник тока утечки.
4. Диапазон измерения действующего значения 1-й гармоники тока утечки 0,1...10 мА.
5. Пределы основной относительной погрешности измерения 1-й гармоники тока утечки не более $\pm 6\%$.
6. Диапазон измерения действующего значения 3-ей и 5-й гармоник тока утечки 0,01...2 мА.
7. Пределы основной относительной погрешности измерения 3-ей гармоники – не более $\pm 10\%$.
8. Минимальные регистрируемые импульсы тока через ОПН: импульс амплитудой 1 кА длительно-стью 8/20 мкс и амплитудой 0,2 кА, длительностью 30/60 мкс;
9. Отдельно учитываются импульсы большой амплитуды: более 3 кА длительно-стью 8/20 мкс;
10. Максимально допустимые импульсы тока через ОПН: прямоугольный импульс длительно-стью 2000 мкс с амплитудой 2500А и длительно-стью 4/10 мкс с амплитудой 100 кА;
11. Индикация полученных значений: цифровая, на трехразрядном семисегментном светодиодном индикаторе;
12. Питание – автономное, от встроенного элемента питания;
13. Средний срок службы от одного элемента питания – не менее 12 лет;
14. Класс пыле- и влагозащиты: IP64;
15. Температурный диапазон: рабочий -40...+60 °С, хранения -50...+60°С;
16. Присоединительные размеры: внутренняя резьба головки верхней части токоведущего стерж-ня М10, наружная резьба нижней части токоведущего стержня М10.
17. Габариты (со стержнем) (ВхШхГ): 155 x 150 x 76 мм;
18. Габариты в упаковке: 230x230x100 мм;
19. Масса брутто: 1,1 кг.

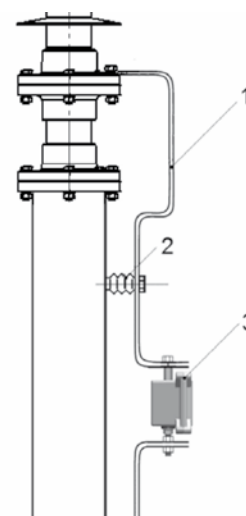


Рис.63-2 Установка ИТУС-1
На рисунке:

- 1 – шина заземления,
- 2 – изолятор,
- 3 – прибор ИТУС-1

Прибор контроля состояния ОПН типа ИТУС-2

Пульт дистанционного сбора данных ИТУС-ПСД-1 в совокупности с набором приборов мониторинга состояния ОПН ИТУС-2 образуют беспроводную сеть (Рис.64-1), позволяющую в любой момент получить информацию о состоянии всех ОПН объекта (электростанции, подстанции и т.д.). При этом возраст данных – не более одних суток.

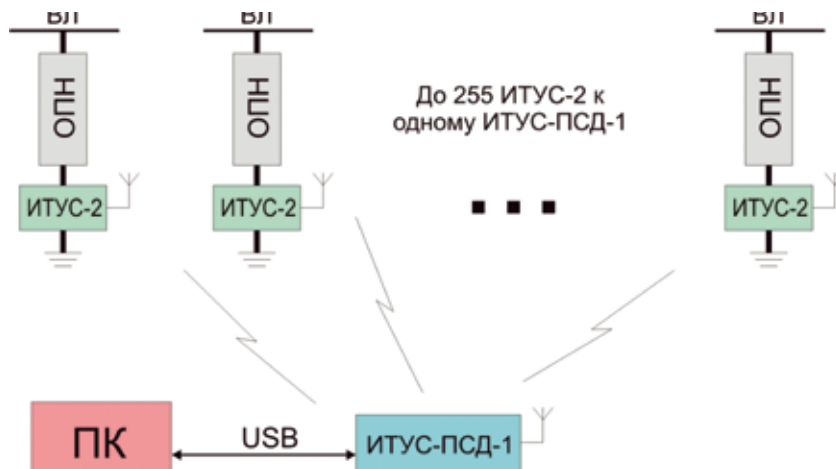


Рис. 64-1 - Беспроводная сеть мониторинга ОПН

Приборы ИТУС-2 (Рис.64-4), установленные в цепь заземления ОПН, постоянно находятся в режиме регистрации разрядных импульсов. Не реже одного раза в сутки они включаются, измеряют параметры тока утечки и температуру окружающей среды, связываются по радиоканалу с ИТУС-ПСД-1 и передают данные измерений и показания счетчика разрядных импульсов.

Пульт сбора данных ИТУС-ПСД-1 постоянно включен и готов к приему данных от связанных с ним ИТУС-2. Для его работы в режиме сбора данных нужно только питание 220 В / 50 Гц для настенного/настольного варианта или от 9 до 36 В постоянного напряжения – для варианта на DIN-рейку.

Данные от ИТУС-2 сохраняются в энергонезависимой памяти ПСД.

Память организована в виде кольцевого буфера: при переполнении новые данные замещают в памяти самые старые данные. Время заполнения памяти зависит от количества связанных с ПСД приборов ИТУС-2. При максимальном количестве ИТУС-2 – 255 шт., в памяти будут храниться данные за последний год. При ста ИТУС-2 – за более чем два года.

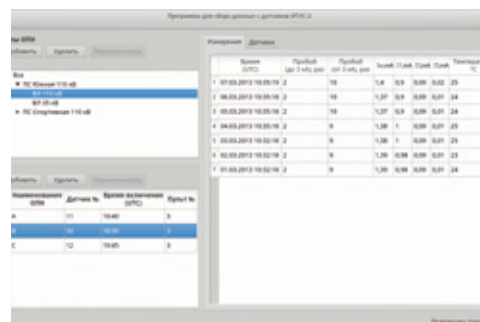


Рис. 64-2 ПО для работы с ИТУС-ПСД-1

Для считывания и просмотра данных о состоянии ОПН к ИТУС-ПСД-1 подключается ПК. С помощью фирменного ПО данные передаются в ПК, где они могут быть

сохранены, просмотрены, проанализированы и выведены на печать в виде протокола.

ИТУС-ПСД-1 предназначен для использования в помещении. Для улучшения параметров радиосвязи он может быть укомплектован внешней выносной антенной с длиной кабеля до 3 м, способной работать вне помещения.

На одном объекте может функционировать несколько беспроводных сетей со своими ПСД.

Для считывания и просмотра данных о состоянии ОПН к ИТУС-ПСД-1 по интерфейсу USB подключается ПК. Подключение производится к работающему ПСД.

С помощью фирменного ПО (Рис. 64-2) данные передаются в ПК, где они могут быть сохранены, просмотрены, проанализированы и выведены на печать в виде протокола.

Работа ПСД с ПК не влияет на прием данных от ИТУС-2: данные принимаются и сохраняются.



Рис. 64-3 Прибор ИТУС-ПСД-1

На рисунке:

- 1 – штыревая антенна, допускающая поворот на 90 градусов;
- 2 – индикаторы питания и связи с ИТУС-2;
- 3 – выключатель питания;
- 4 – разъем для подключения штатного блока питания;
- 5 – разъем USB-B для связи с ПК.



Вариант исполнения прибора ИТУС-1 с возможностью дистанционного считывания данных. Пульт дистанционного сбора данных ПСД-1 в совокупности с приборами ИТУС-2, установленными в цепь заземления всех ОПН (Рис. 64-5), образуют беспроводную сеть.

Прибор ИТУС-2 (Рис.64-3) предназначен для дистанционного комплексного контроля состояния ОПН под рабочим напряжением. Прибор устанавливается в цепи заземления ограничителя перенапряжения. Предназначен для работы под управлением пульта сбора данных ИТУС-ПСД-1.

Информация о состоянии всех ОПН на одном объекте передаётся на ПК оператора. ИТУС-ПСД-1 имеет возможность пере-

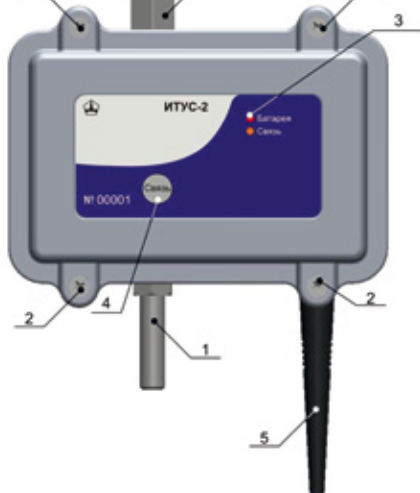


Рис.64-4 Прибор ИТУС-2

На рисунке:

- 1 – Токоведущий стержень;
- 2 – Винты крепления крышки корпуса;
- 3 – Индикаторы разряда батареи и связи с пультом сбора данных;
- 4 – Кнопка передачи данных от прибора и перевода в сервисный режим;
- 5 – внешняя штыревая антенна.

давать данные мониторинга ОПН непосредственно в АСУ ТП подстанции, при условии установки дополнительного модуля связи.

Технические характеристики ИТУС-2

- Амплитуда общего тока утечки (в полосе частот от 50 до 500 Гц) измеряется в диапазоне от 0,1 до 10 мА;
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения амплитуды общего тока утечки не более $\pm 6\%$;
- Измеряются действующие значения 1, 3 и 5-й гармоник тока утечки;
- Диапазон измерения действующего значения 1-й гармоники тока утечки от 0,1 до 10 мА;
- Пределы основной относительной погрешности измерения 1-й гармоники тока утечки не более $\pm 6\%$;
- Диапазон измерения действующего значения 3-ей и 5-й гармоник тока утечки от 0,01 до 10 мА;
- Пределы основной относительной погрешности измерения 3-ей гармоники – не более $\pm 10\%$;
- Диапазон измерения температуры: от -40 до $+60$ °С;
- Минимальные регистрируемые импульсы тока через ОПН: импульс амплитудой 1 кА длительностью 8/20 мкс и амплитудой 0,2 кА длительностью 30/60 мкс;
- Отдельно учитываются импульсы большой амплитуды: более 3 кА длительностью 8/20 мкс;
- Максимально допустимые импульсы тока через ОПН: прямоугольный импульс длительностью 2000 мкс с амплитудой 2500А и длительностью 4/10 мкс с амплитудой 100 кА;
- Допустимое количество импульсов максимальной амплитуды – не ограничено;
- Частота радиосигнала для связи с пультом сбора данных: 2,4 ГГц;
- Максимальная дальность связи на открытой местности до 1,5 км, внутри помещения – до 100 м;
- Мощность радиопередатчика до 100 мВт;
- Передача измеренных параметров осуществляется автоматически, не реже чем 1 раз в сутки;
- Питание – автономное, от встроенного элемента питания;
- Средний срок службы от одного элемента питания – не менее 10 лет;
- Класс пыле- и влагозащиты: IP64;
- Температурный диапазон: рабочий от -40 до $+60$ °С, хранения – от -50 до $+60$ °С;
- Присоединительные размеры: внутренняя резьба головки верхней части токоведущего стержня М10, наружная резьба нижней части токоведущего стержня М10;
- Габариты (со стержнем и антенной) (ВхШхГ): 155х210х76 мм;
- Габариты в упаковке: 230х250х110 мм;
- Масса нетто: 1 кг;
- Масса брутто: 1,2 кг.

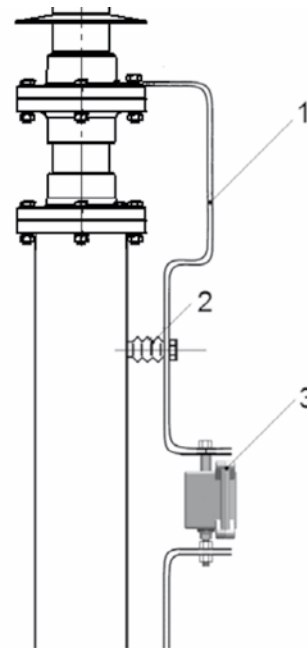


Рис.64-5 Установка ИТУС-2

На рисунке:

- 1 – шина заземления,
- 2 – изолятор,
- 3 – прибор ИТУС-2.

Прибор контроля состояния ОПН типа ИТУС-4

Прибор ИТУС-4 предназначен для комплексного контроля состояния ОПН под рабочим напряжением.

Прибор устанавливается в цепи заземления ограничителя перенапряжения (рис. 65-1). Соединение прибора в разрыве шины заземления может обеспечиваться с помощью жестких (Рис. 65-2 вариант «а») и гибких (Рис. 65-2 вариант «б») шин. Считывание данных со счетчика прибора ИТУС-4 и измерение тока утечки производится при помощи смартфона с интерфейсом NFC, работающего под управлением ОС Android. Результаты считываются и отображаются при помощи специализированного ПО «ИТУС-4 Клиент». Счетчик срабатываний ОПН питается энергией импульса, питание при измерении тока утечки производится через NFC-интерфейс. Прибор ИТУС-4 не содержит встроенных элементов питания. Для снятия показаний прибора ИТУС-4 используется NFC-интерфейс. Для связи с прибором нужно включить в смартфоне NFC-интерфейс и поднести его антенну на расстояние около 1 см от логотипа, указывающего положение центра антенны в корпусе прибора ИТУС-4. После установления связи с прибором на смартфоне будет либо запущено приложение «ИТУС-4 Клиент», либо, если оно еще не установлено, откроется приложение Google Play Market с предложением установить «ИТУС-4 Клиент». Работа с приложением «ИТУС-4 Клиент» описана в «Руководстве по эксплуатации ПО ИТУС-4 Клиент», которое загружается при установке данного ПО на смартфон.

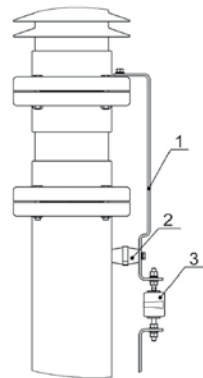


Рис. 65-1 - Установка ИТУС-4 в разрыв шины заземления
На рисунке: 1 – шина заземления, 2 – изолятор, 3 – прибор ИТУС-4.

Технические характеристики

1. Электропитание при регистрации разрядных импульсов - от энергии разрядного импульса.
2. Электропитание при измерении токов утечки – от NFC-интерфейса смартфона.
3. Не имеет встроенных химических источников электропитания.
4. Амплитуда измерения общего тока утечки (50...500 Гц) в диапазоне 0,1...10 мА.
5. Пределы погрешности измерения амплитуды общего тока утечки не более $\pm 6\%$.
6. Измеряются действующие значения 1, 3 и 5-й гармоник тока утечки.
7. Диапазон измерения действующего значения 1-й гармоники тока утечки 0,1...10 мА.
8. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения 1-й гармоники тока утечки не более $\pm 6\%$.
9. Диапазон измерения действующего значения 3-ей и 5-й гармоник тока утечки 0,01...10 мА.
10. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения 3-ей гармоники – не более $\pm 10\%$.
11. Диапазон измерения температуры: $(-60...+60)^\circ\text{C}$.
12. Пределы допускаемой основной погрешности измерения установившейся температуры окружающей среды – не более $\pm 2^\circ\text{C}$.
13. Минимальные регистрируемые импульсы тока через ОПН: импульс амплитудой 1 кА длительностью 8/20 мкс и амплитудой 0,2 кА длительностью 30/60 мкс.
14. Учет импульсов большой амплитуды: более 3 кА длительностью 8/20 мкс.
15. Максимально допустимые импульсы тока через ОПН: прямоугольный импульс длительностью 2000 мкс с амплитудой 2500 А и длительностью 4/10 мкс с амплитудой 100 кА.
16. Допустимое количество импульсов максимальной амплитуды – не ограничено.
17. Содержит ячейки энергонезависимой памяти, позволяющей хранить название линии, на которой установлен ОПН, и результаты предыдущих измерений.
18. Количество хранимых результатов измерений: 5.
19. Считывание значений счетчиков, результатов измерений, производится при помощи смартфона со встроенным интерфейсом NFC, работающего под управлением ОС Android с установленным приложением «ИТУС-4 Клиент».
20. Средний срок службы не менее 25 лет.
21. Класс пыле- и влагозащиты: IP67.
22. Температурный диапазон: рабочий $-60...+60^\circ\text{C}^*$, хранения $-60...+60^\circ\text{C}$.
23. Способ монтажа: крепление к шине заземления с помощью токоведущего стержня с наружной резьбой М12.
24. Габариты (со стержнем) (ВхШхГ): 200 x 60 x 60 мм.
25. Габариты в упаковке: НД мм.
26. Масса нетто: 0,56 кг.
27. Масса брутто: 0,7 кг.

* - рабочий температурный диапазон определен по результатам заводских испытаний.

Рекомендуется проводить измерения при температуре не ниже -40°C .



Вариант «а» Вариант «б»
Рис. 65-2 Варианты соединения



РАЗРЯДНИКИ ВЕНТИЛЬНЫЕ 6 - 10 КВ ТИПА РВО

Разрядник вентильный типа РВО, именуемый в дальнейшем «разрядник», предназначен для защиты от грозовых перенапряжений изоляции электроустановок переменного тока с частотой 50 Гц сетей с номинальным напряжением 6-10 кВ.

Работоспособность разрядников обеспечивается при номинальных значениях климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 для климатического исполнения У, категории размещения 1, при следующих условиях эксплуатации:

- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха – минус 60 0С;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха – плюс 40 0С;
- соответствующих работе в атмосфере со степенями загрязнения – I, II, III и IV;
- высота установки над уровнем моря – до 1000 м.

Разрядник представляет собой защитный аппарат, состоящий из одной колонки последовательно соединенных оксидно-цинковых варисторов и искрового промежутка, заключенных в герметизированный фарфоровый корпус. Основное рабочее положение разрядника - вертикальное.

Разрядник соответствует требованиям технических условий ТУ 3414-013-15207362-2007.

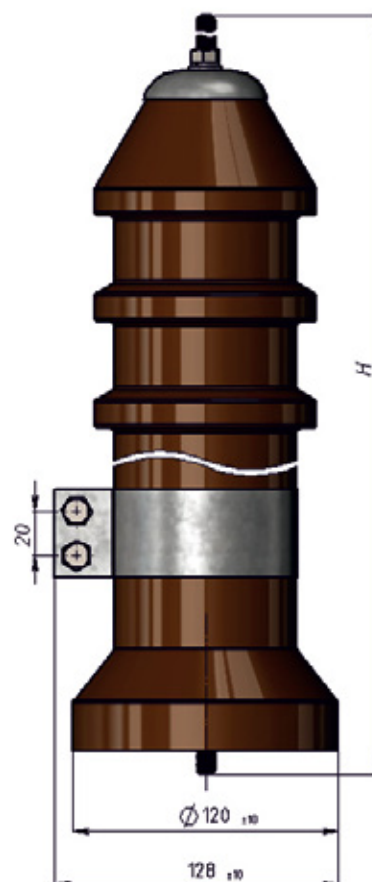
Расшифровка условного обозначения типа разрядника:

- Р - разрядник;
- В - вентильный;
- О - код исполнения;
- 6 - класс напряжения сети, кВ;
- У - климатическое исполнение по ГОСТ 15150;
- 1 - категория размещения по ГОСТ 15150.

Защитное действие разрядника обусловлено нелинейной вольтамперной характеристикой резистора, а именно резким уменьшением его сопротивления при импульсных перенапряжениях. Поэтому при появлении опасного для изоляции электрооборудования импульсе перенапряжения через разрядник протекает значительный импульсный ток, а напряжение сети снижается до уровня, безопасного для изоляции защищаемого оборудования.

Таблица 12.1 Основные технические данные РВО.

№ п/п	Наименование параметра	РВО-6 У1	РВО-10 У1
1	Класс напряжения сети, кВ	6	10
2	Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ (действ.)	7,5	12,7
3	Номинальный разрядный ток, А	5000	5000
4	Пробивное напряжение промышленной частоты, действующее значение, кВ: не более не менее	19 16	30,5 26
5	Импульсное пробивное напряжение разрядника, не более	32	48
6	Остающееся напряжение (кВ. не более) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с амплитудой: 3000 А 5000 А 10000 А	25 27 30	43 45 48
7	Количество воздействий импульсов тока: а) при прямоугольных импульсах тока длительностью 2000 мкс с максимальным значением 300 А, не менее б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 5000 А, не менее в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 65 кА, не менее	20 20 2	20 20 2
8	Удельная рассеиваемая энергия, кДж/кВ не менее	1,96	1,96
9	Предельно допустимое значение тока утечки при наибольшем длительно допустимом рабочем напряжении, мкА, не более *	6	6
10	Сопротивление разрядника при измерении мегомметром на напряжение 2500 В, ГОм	1	1
11	Масса, кг.	2,4	3,5
12	Высота разрядника, Н мм	350 ^{±10}	440 ^{±10}





Полимер-Аппарат

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines, typical of notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

Заказчик оставляет за собой право изменять геометрические параметры изделий с сохранением всех технических характеристик.

В каталоге представлена рекламная информация, для получения подробной консультации необходимо обратиться в отдел продаж.

НАШИ КОНТАКТЫ

АДРЕС

ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛ., Д. ЛЕСКОЛОВО,
УЛ. ЗЕЛЕНАЯ, 2А

АДРЕСА ПРОИЗВОДСТВА

ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛ., Д. ЛЕСКОЛОВО,
УЛ. ЗЕЛЕНАЯ, 2А

ТЕЛЕФОН

+7 812 331 40 40

ПОЧТА

opn@polymer-apparat.ru

САЙТ

polymer-apparat.ru





Полимер-Аппарат

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ



НАШИ КОНТАКТЫ

АДРЕС: ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ
Д. ЛЕСКОЛОВО, УЛ. ЗЕЛЕНАЯ, 2А

ТЕЛЕФОН: +7 812 331 40 40

ПОЧТА: opn@polymer-apparat.ru

САЙТ: polymer-apparat.ru

