

ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ



КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ ПОЛИМЕР-АППАРАТ

ПОЛИМЕР-АППАРАТ

КАТАЛОГ

ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

*Класс напряжения
0,4 - 750 кВ.*



Санкт-Петербург
2016г.

СОДЕРЖАНИЕ

О предприятии	4
ОПН низких классов напряжения 0,4; 0,66 и 1 кВ	6
Типы ОПНп в зависимости от исполнения корпуса	
Электрические характеристики	6
ОПНп-0,4 - 1/300/... тип 1 - 3	6
Типы ОПНп в зависимости от места установки	
ОПНп-0,4 - 1/300/... тип О; Т; С	7
ОПН средних классов напряжения 3, 6 и 10 кВ	10
I-го класса пропускной способности	
Типы ОПНп в зависимости от исполнения корпуса	
Электрические характеристики	10
Исполнение корпуса УХЛ1; УХЛ2	10
Типы ОПНп в зависимости от варианта установки	
Исполнение ОПНп---Р; ОПНп---Д; ОПНп---С	11
ОПН средних классов напряжения 3, 6 и 10 кВ	14
II-го класса пропускной способности	
Тип ОПНп в зависимости от исполнения корпуса	
Электрические характеристики	14
Исполнение корпуса УХЛ1; УХЛ2; УХЛ2 (К)	14
Типы ОПНп в зависимости от варианта установки	
Исполнение ОПНп---Р; ОПНп---Д; ОПНп---С	15
ОПН средних классов напряжения 6, 10, 15, 20 и 35 кВ	18
II-го класса пропускной способности	
Электрические характеристики	18
Эскизы ОПНп 6 - 15 кВ опорного исполнения	18
Характеристика «напряжение-время»	19
Эскизы ОПНп 20 - 35 кВ опорного исполнения	19
Основные типы исполнения корпуса	
Без основания (код исполнения «Б»)	20
Подвесного исполнения (код исполнения «П»)	20
Подвесного исполнения с отделителем (код исполнения «Л»)	20
С изолированным подключением (код исполнения «Н»)	20
Для установки в ячейки кабельных присоединений (код исполнения «А»)	20
Подвесного исполнения с жёстким креплением (код исполнения «Ж»)	20
Грозозащита высоковольтных линий 6, 10 и 20 кВ	21
с помощью устройств защиты от перенапряжений типа УЗПН	
ОПН высоких классов напряжения 35, 110, 150 и 220 кВ	24
II-го класса пропускной способности	
Электрические характеристики	24
ОПНп 35 - 110 кВ опорного исполнения без изолирующего основания	24
Характеристика «напряжение-время»	25
ОПНп 110 - 220 кВ опорного исполнения без изолирующего основания	25
ОПНп 110 кВ опорного исполнения с изолирующим основанием	
Для защиты изоляции нейтрали	26
Для установки под фазное напряжение	26
Для установки под фазное напряжение с усиленной изоляцией	26
ОПН-110 и 220 кВ второго класса пропускной способности подвесного исполнения	
Подвесного исполнения (Код исполнения «ПФ») для установки на фазные провода 110 кВ	26
Подвесного исполнения (Код исполнения «ПФ») для установки на фазные провода 220 кВ	26

ОПН высоких и сверхвысоких классов напряжения 6 - 750 кВ	28
III-го, IV-го и V-го классов пропускной способности	28
Электрические характеристики.....	28
Характеристика «напряжение-время».....	29
Варианты исполнения ОПН классов напряжения 6 - 150 кВ III-го класса пропускной способности	
ОПН 6-15 кВ для генераторных РУ.....	30
ОПН 35/1000 для установки под фазное напряжение.....	30
ОПН-110/1000 для защиты изоляции нейтрали.....	30
ОПН-110/1000 для установки под фазное напряжение.....	30
ОПН-110/1450 для установки под фазное напряжение.....	30
ОПН-150/1000 для установки под фазное напряжение.....	30
Варианты исполнения ОПН классов напряжения 220 - 500 кВ III-го и IV-го классов пропускной способности	
ОПН-220/1000 для установки под фазное напряжение.....	31
ОПН-220/1450 для установки под фазное напряжение.....	31
ОПН-330 для установки под фазное напряжение.....	31
ОПН-330/1000 (Код исполнения «ПФ») подвесного исполнения для установки на фазный провод.....	31
ОПН-500/1000 (Код исполнения «ПФ») подвесного исполнения для установки на фазный провод.....	31
Варианты исполнения ОПН классов напряжения 500 - 750 кВ IV-го и V-го классов пропускной способности	
ОПН-500/1450(1800).....	32
ОПН-500/2100(3200).....	32
ОПН-750 кВ.....	32
Варианты исполнения ОПН классов напряжения 110 - 220 кВ III-го, IV-го и V-го классов пропускной способности	
ОПН-110/1000 (Код исполнения «ПФ») подвесного исполнения для установки на фазные провода.....	33
ОПН-110/1000 (Код исполнения «ПЗ») подвесного исполнения с изолирующим основанием для установки на заземлённые металлоконструкции.....	33
ОПН-220/1000 (Код исполнения «ПФ») подвесного исполнения для установки на фазный провод.....	33
ОПН-220/1000 (Код исполнения «ПЗ») подвесного исполнения с изолирующим основанием для установки на заземлённые металлоконструкции.....	33
Системы диагностики состояния ограничителей перенапряжения и регистрации импульсов тока	35
Диагностика состояния ОПН с помощью датчики тока проводимости ДТУ-03 и устройства контроля тока УКТ-03.....	35
Регистратор срабатывания ОПН типа СПО-1.....	36
Прибор контроля состояния ОПН типа ИТУС-1.....	37
Прибор контроля состояния ОПН типа ИТУС-2.....	38



О ПРЕДПРИЯТИИ

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

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

Так же производится ряд защитных устройств, изготовленные на базе варисторов из окисла цинка:

- линейные разрядники серии РВЛ для воздушных линий 35-330кВ;
- устройства защиты ВЛ 6-20 кВ от перенапряжений типа УЗПН;
- устройство защиты от перенапряжений типа LVA-0,4.

ЗАО «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 НИЗКИХ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 0,4; 0,66 И 1 КВ



ОПН НИЗКИХ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 0,4; 0,66 И 1 КВ

Нормативные документы: ТУ 3414-011-15207362-2006; ГОСТ Р 51992-2011.

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

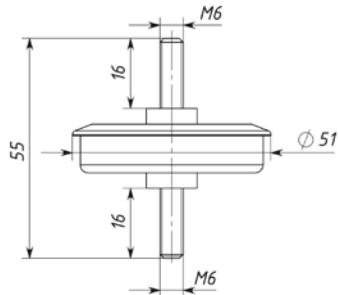
ОПНп предназначены для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом (климатическое исполнение УХЛ по ГОСТ 15150). Ограничитель рассчитан для работы при температуре окружающего воздуха от минус 60°C до плюс 40° С. Ограничители категории размещения 1 предназначены для эксплуатации на открытом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

Типы ОПНп 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
0,4	0,45	300	10	40	1,10	1,5	1,8	2,2	1
0,66	0,71	300	10	40	1,85	2,5	3,0	3,7	2
0,66	0,9	300	10	40	2,20	3,0	3,6	4,4	2
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

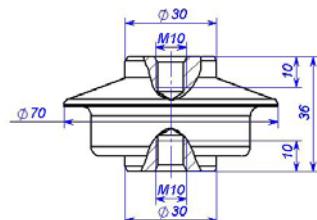


Масса ОПНп – 90±10 г.

Упаковка в картонных коробках по 100 шт. р-р упаковки 265×265×195. Масса полной коробки – 9,5 кг.

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

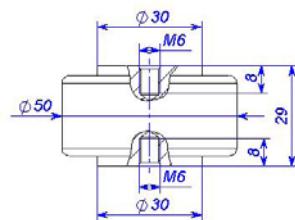
ОПНп-0,4/300/0,26 УХЛ1 тип 2
ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1 тип 2



Масса одного ОПНп – 140 г.

ОПН поставляются в картонных коробках по 75 шт. - размерами 265×265×195. Масса полной коробки – 11 кг.

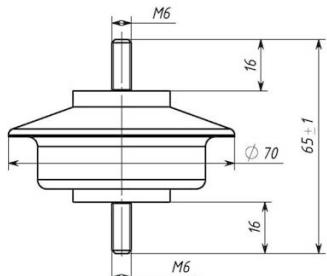
ОПНп-0,4/300/0,26 УХЛ2 тип 3
ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ2 тип 3



Масса одного ОПНп – 110 г.

ОПН поставляются в картонных коробках по 120 шт. - размерами 265×265×195. Масса полной коробки – 13,7 кг.

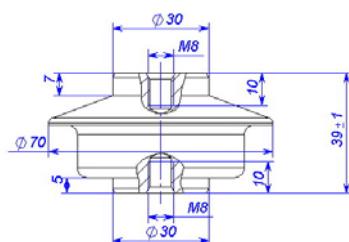
ОПНп-0,66/300/0,71 УХЛ1 тип 1
ОПНп-0,66/300/0,9 УХЛ1 тип 1



Масса одного ОПН – 140 г.

ОПН поставляются в картонных коробках по 75 шт. - размерами 265×265×195. Масса полной коробки – 11 кг.

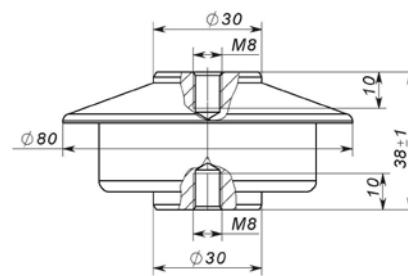
ОПНп-0,66/300/0,71 УХЛ1 тип 2
ОПНп-0,66/300/0,9 УХЛ1 тип 2



Масса одного ОПН – 150 г.

ОПН поставляются в картонных коробках по 75 шт. - размерами 265×265×195. Масса полной коробки – 11,8 кг.

ОПНп-1/550/1,2 УХЛ1



Масса одного ОПН – 245 г.

ОПН поставляются в картонных коробках по 50 шт. - размерами 265×265×195. Масса полной коробки – 12,7 кг.

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

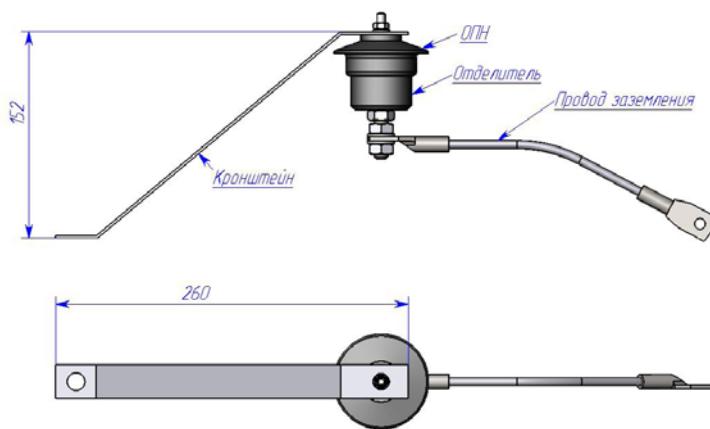
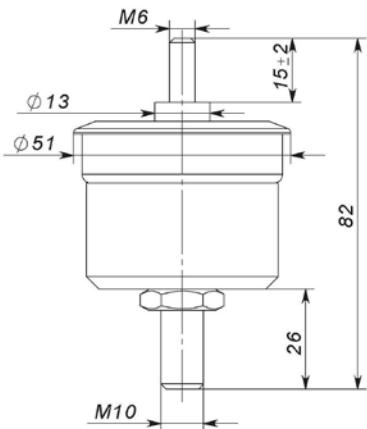
Типы ОПНп в зависимости от места установки

токоведущие шины (тип О)

ОПНп-0,4/300/0,26 УХЛ1-О
ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1-О

выводы силовых трансформаторов (тип Т)

ОПНп-0,4/300/0,26 УХЛ1-Т
ОПНп-0,4/300/0,26 УХЛ1-Т



Масса ОПН – 90±10 г. ОПН поставляются в картонных коробках по 100 шт. с размерами 265×265×195. Масса полной коробки – 9,5 кг.

Масса одного ОПН – 140 г. ОПН поставляются в картонных коробках по 75 шт. - размерами 265×265×195. Масса полной коробки – 10,5 кг.

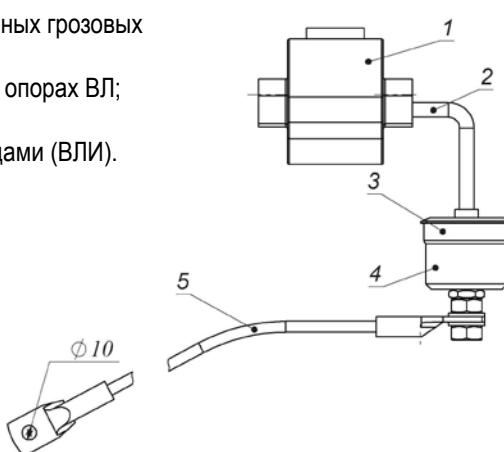
Рис. 3. Габаритно-присоединительные размеры ОПНп с отделителем

провод СИП (тип С)

ОПНп-0,4/300/0,26 УХЛ1-С
ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1-С

ОПНп этого типа предназначены для защиты от индуктированных грозовых перенапряжений:

- изоляции электрооборудования и аппаратов, установленных на опорах ВЛ;
 - ответвлений от магистрали к вводам в здания;
 - изоляции проводов воздушной линии с изолированными проводами (ВЛИ).
- (1) - зажим (прокалывающий зажим ОР-645);
 (2) - алюминиевый изолированный шунт;
 (3) - ограничитель перенапряжений нелинейный;
 (4) - отделитель;
 (5) - провод заземления.



Масса одного ОПН – 300 г. ОПН поставляются в картонных коробках по 15 шт. - размерами 265×265×195.

Масса полной коробки – 4,5 кг.

Рис. 4. Габаритно-присоединительные размеры ОПН для установки на СИП

ОПН СРЕДНИХ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 3, 6 И 10 КВ I КЛАССА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ



**ОПН СРЕДНИХ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 3, 6 И 10 кВ
I-ГО КЛАССА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ**

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

Основные электрические характеристики:

Ток пропускной способности – 300 А.

Удельная энергия, кДж/кВ (ИНДР) – 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;

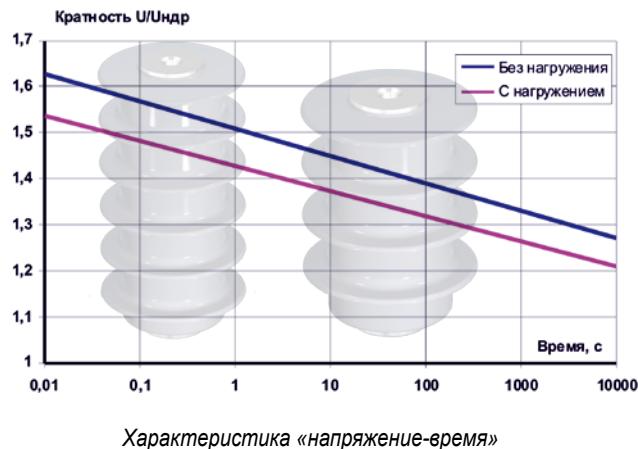
11,5 – рабочее напряжение (действ. значение), кВ;

1 – класс пропускной способности ГОСТ Р 52725-07;

УХЛ – климатическое исполнение по ГОСТ 15150;

1 (2) – категория размещения по ГОСТ 15150.

(Х) – код исполнения*.



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

Типы ОПНп в зависимости от исполнения корпуса

Таблица 2. Электрические характеристики ОПН I-го класса пропускной способности

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

* - 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. 5 и 6 для ОПН наружного исполнения; рис. 7 и 8 для ОПН внутреннего исполнения (категория размещения - 2).

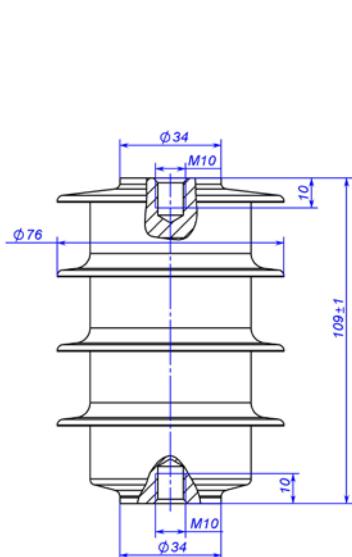


Рис. 5. ОПН-6 УХЛ1

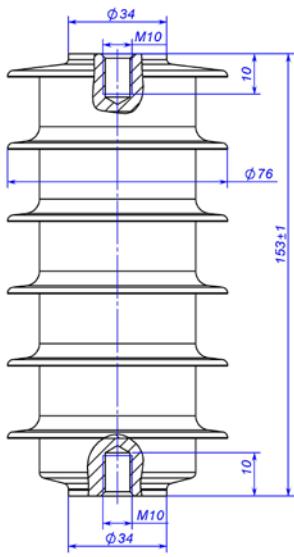


Рис. 6. ОПН-10 УХЛ1

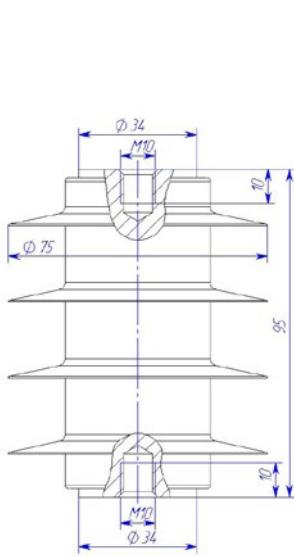


Рис. 7. ОПН-6 УХЛ2

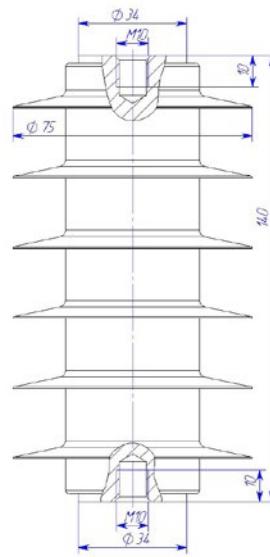


Рис. 8. ОПН-10 УХЛ2

Таблица 3. ОПН I-го класса пропускной способности

№ рис.	Н, мм	Вес, кг	Длина пути тока утечки, мм	Электрическая прочность корпуса		Отгрузочные данные	
				1.2/50 μ s	50 Гц, 1мин.	Тара, мм	Вес полной короб-ки, кг.
5	109	0,62	190	60	20	250x250x160 по 12 шт.	7,9
6	153	0,92	265	75	28		11,5
7	95	0,44	205	60	20		5,8
8	140	0,69	305	75	28		8,8

Типы ОПН в зависимости от варианта установки

Код исполнения
ОПНп-...-Р

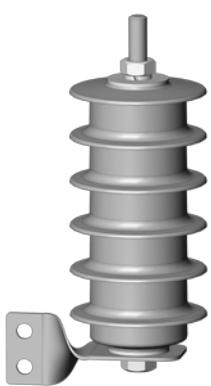


Рис. 9. Монтаж ОПН на установочные места разрядников РВО

Код исполнения
ОПНп-...-Д



Рис. 10. Монтаж ОПН с отделителем на изолирующий крон-штейн

Код исполнения
ОПНп-...-С

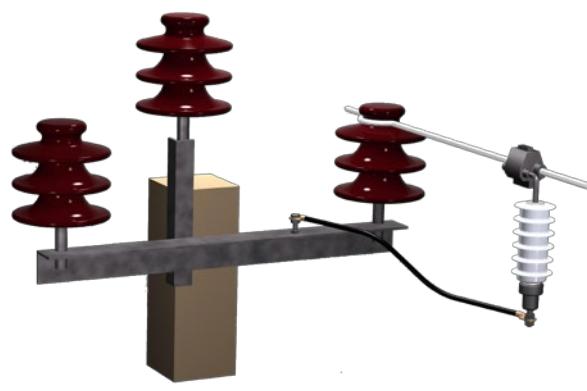


Рис. 11. Монтаж ОПН на провод СИП-3
с применением отделителя

Варианты установки (коды исполнения):

ОПНп-...-Р - ОПН с металлическим кронштейном для замены разрядников РВО. (рис. 9.)

ОПНп-...-Д - ОПН с изолирующим кронштейном и отделителем. (Рис. 10.)

ОПНп-...-С - ОПН с отделителем и комплектом арматуры для установки на провод СИП-3 (рис. 11.)

ОПН СРЕДНИХ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 3, 6 И 10 КВ II КЛАССА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ



**ОПН СРЕДНИХ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 3, 6 И 10 кВ
II-ГО КЛАССА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ**

Нормативные документы: ТУ 3414-002-15207362-2006; 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;

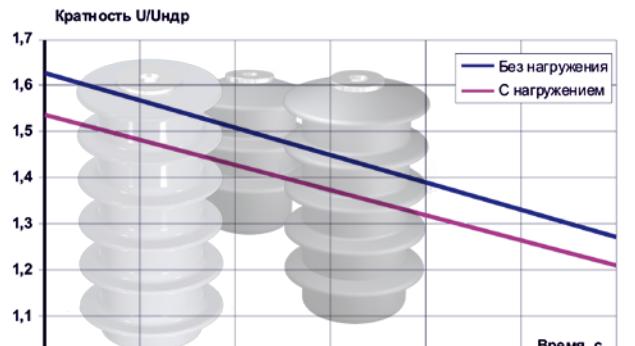
680 – ток пропускной способности ГОСТ Р 52725-07;

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

УХЛ – климатическое исполнение по ГОСТ 15150;

1 (2) – категория размещения по ГОСТ 15150.

(Х) – код исполнения*.



Характеристика «напряжение-время»

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

Тип ОПНп в зависимости от исполнения корпуса

Таблица 3. Электрические характеристики ОПН II-го класса пропускной способности

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

* – 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. 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. 9.)

ОПНп-...-Д - ОПН с изолирующим кронштейном и отдеителем. (рис. 10)

ОПНп-...-С - ОПН с отделителем и комплектом арматуры для установки на провод СИП-3 (рис. 11)

ОПНп-...-УХЛ2 (К) - ОПН категории размещения 2 в укороченном корпусе (рис.14 и 17).

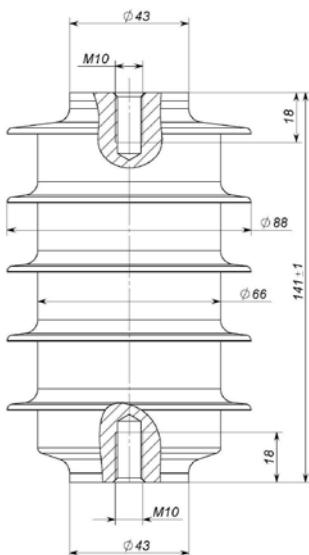


Рис. 12. ОПН-6 УХЛ1

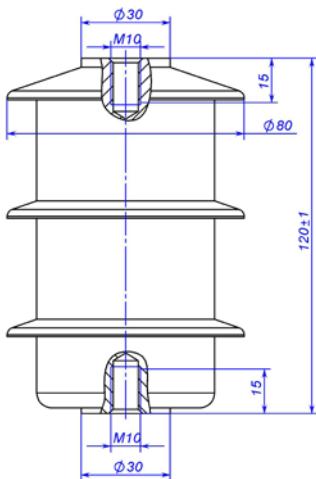


Рис. 13. ОПН-6 УХЛ2

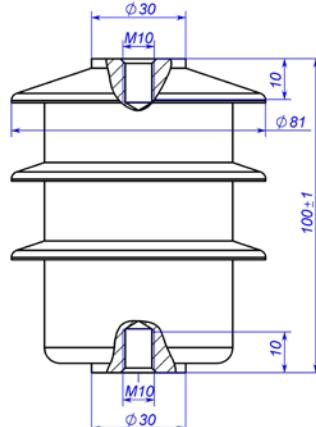


Рис. 14. ОПН-6 УХЛ2 (К)

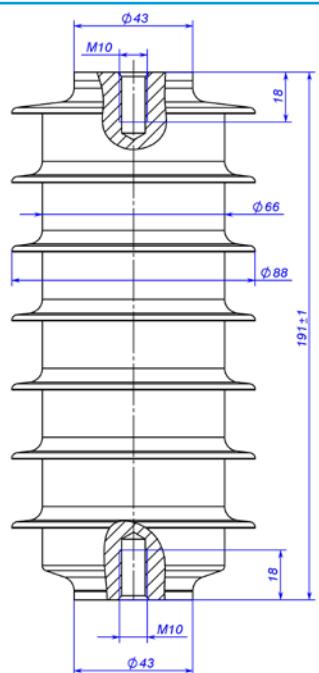


Рис. 15. ОПН-10 УХЛ1

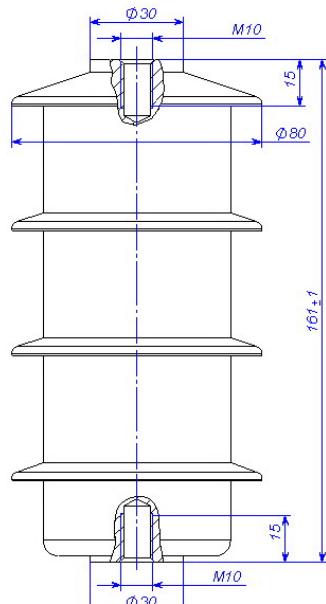


Рис. 16. ОПН-10 УХЛ2

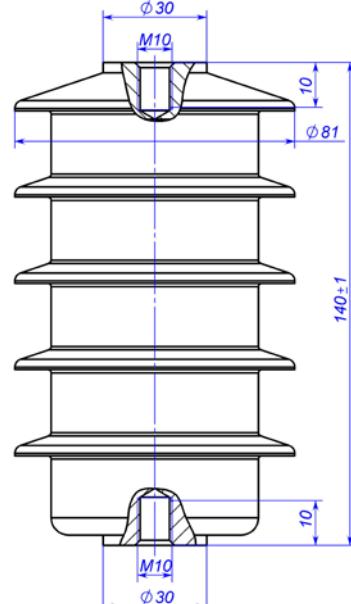


Рис. 17. ОПН-10 УХЛ2 (К)

Таблица 4. Корпуса ОПН II-го класса пропускной способности

№ рис	Высо- та, мм	Вес, кг	Длина пути тока утеч-ки, мм	Электрическая прочность корпуса		Отгрузочные данные		
				1.2/50 μ s	50 Гц, 1 мин	Размеры, та-ры, мм	шт. в ко- робке	Вес полной коробки, кг
12	141	1,4	230	60	20	265x265x145	9	13
13	120	1,0	190	60	20	250x250x165	9	9,5
14	100	0,9	170	60	20	250x250x165	9	8,5
15	191	1,9	310	75	28	265x265x195	9	18
16	161	1,5	240	75	28	250x250x165	9	14
17	140	1,4	220	75	28	250x250x165	9	12,5

ОПН СРЕДНИХ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 6 - 35 кВ II КЛАССА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ



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

Нормативные документы:
ТУ 3414-002-15207362-2006; 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.

Пример условного обозначения: ОПНп-35/680/40,5-10-III UXL-0

ОПН в полимерной изоляции

Класс напряжения

Ток пропускной способности, А

Рабочее напряжение, кВ

Номинальный разрядный ток, кА

Степень загрязнения атмосферы

Климатическое исполнение

Категория размещения

Код исполнения (при стандартном не указывается)

Таблица 5. 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 A	30/60 μ s 500 A	30/60 μ s 1 kA	8/20 μ s 5 kA
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)

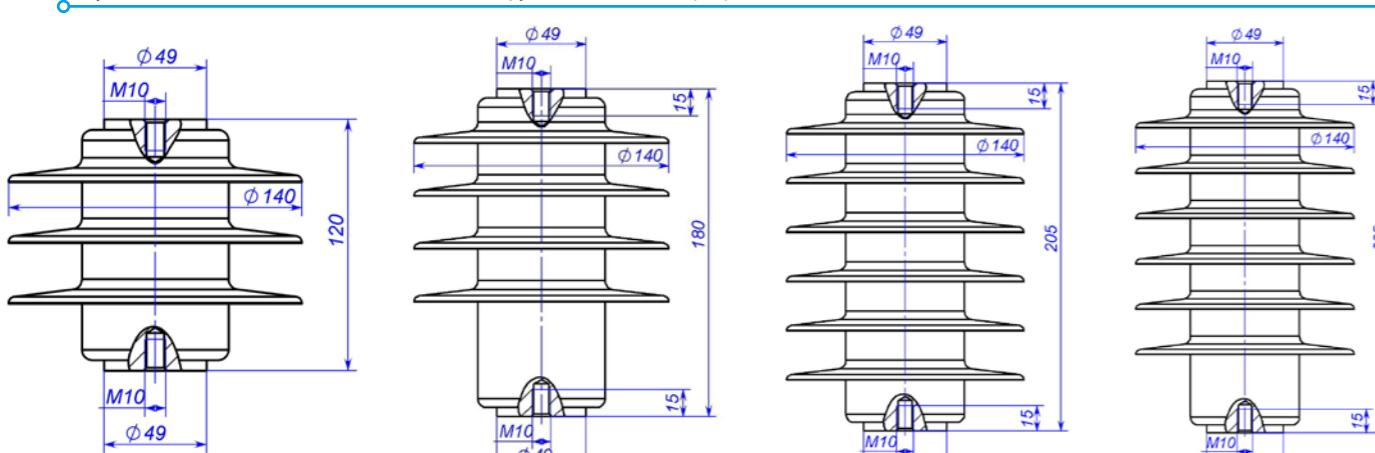


Рис. 19 ОПН-6

Рис. 20 ОПН-10

Рис. 21 ОПН-15 //

Рис. 22 ОПН-15 /V

ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

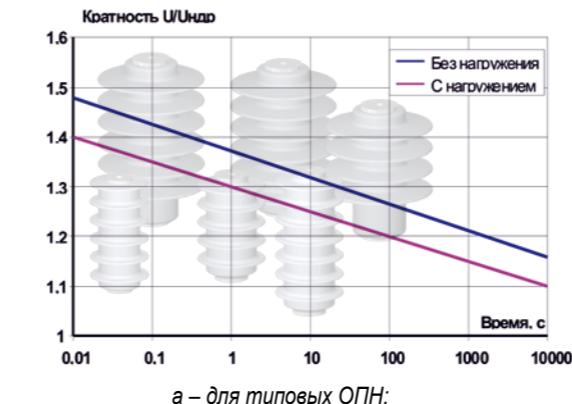
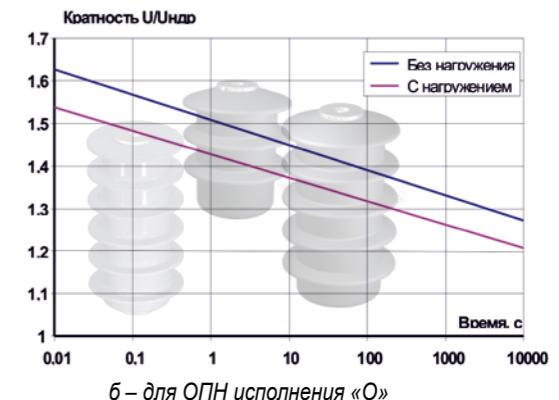


Рис. 18 Характеристика «напряжение-время»



6 – для ОПН исполнения «О»

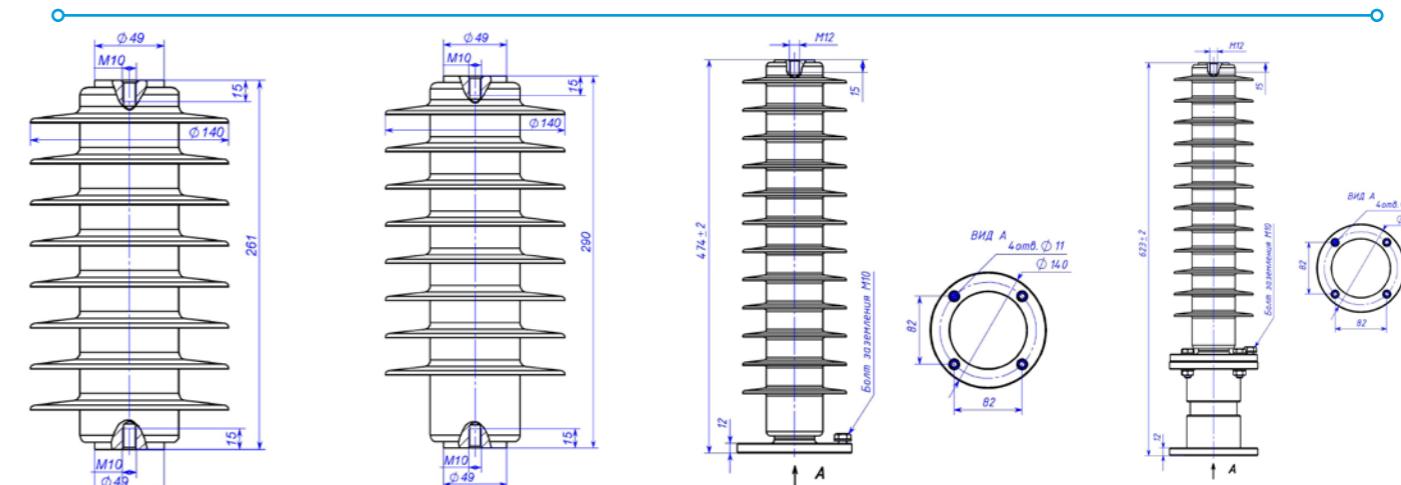


Рис. 23 ОПН-20 III

Рис. 24 ОПН-20 IV

Рис. 25 ОПН-35

Рис. 26 ОПН-35 с ИО

Основные типы исполнения корпуса

Код исполнения «Б»

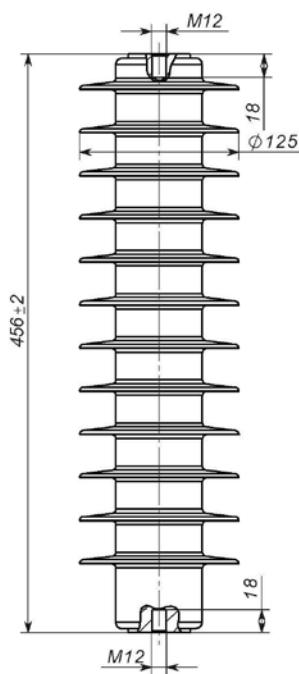


Рис.27 ОПН без основания

Код исполнения «П»

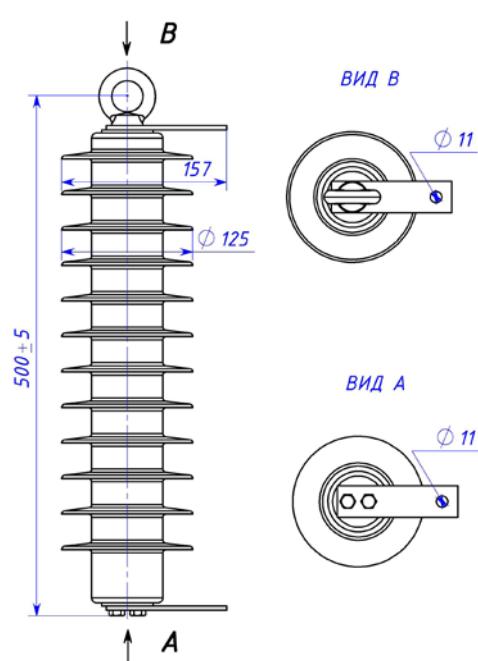


Рис.28 ОПН подвесного исполнения

Код исполнения «Л»

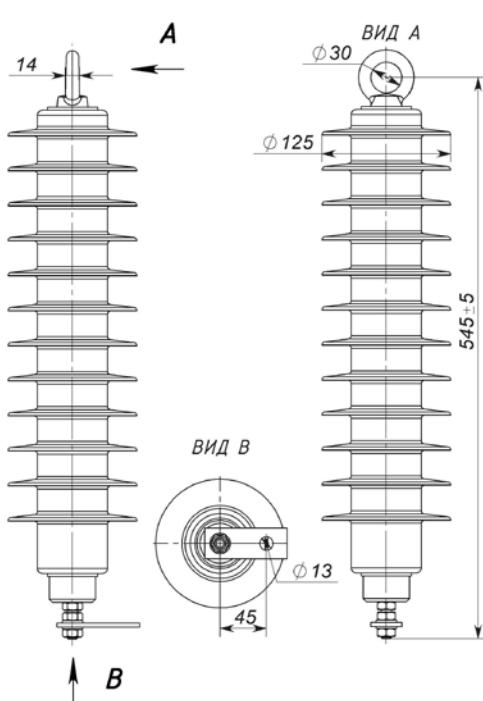


Рис.29 ОПН подвесного исполнения
с отделителем

Код исполнения «Н»

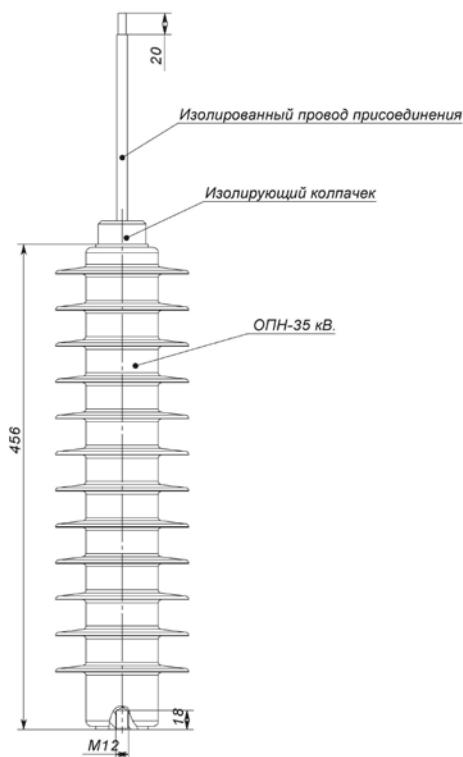


Рис.30 ОПН с изолированным
подключением

Код исполнения «А»

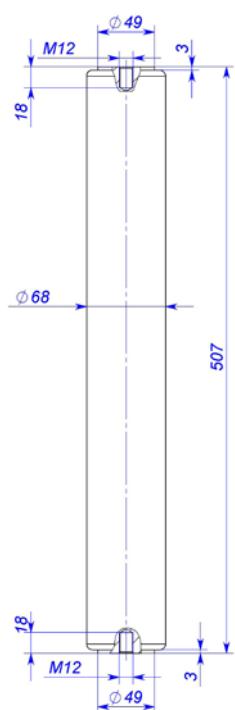


Рис.31 ОПН для уста-
новки в ячейки кабель-
ных присоединений

Код исполнения «К»

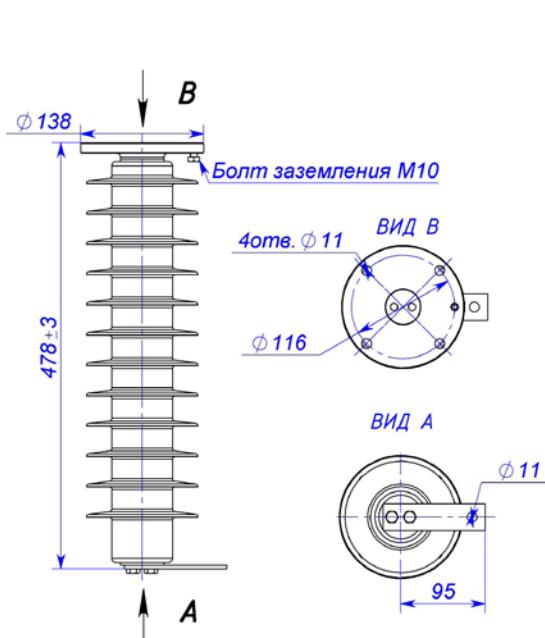


Рис.32 ОПН подвесного исполнения с
жёстким креплением

**ГРОЗОЗАЩИТА ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ 6, 10 И 20 КВ
С ПОМОЩЬЮ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ТИПА УЗПН**

Устройства предназначены для снижения числа грозовых отключений воздушных линий 6, 10, 20 кВ

и предотвращения пережога изолированных проводов ВЛ3 дугой сопровождающего тока промышленной частоты.

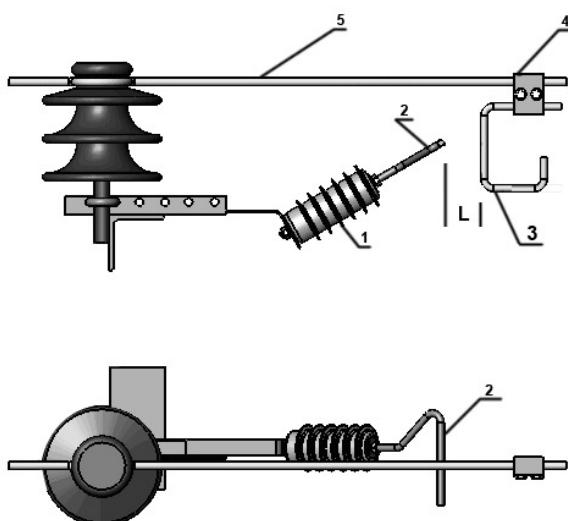
Устройство состоит из рабочего резистора с нелинейной вольтамперной характеристикой (РР) и внешнего искрового промежутка (ИП). Рабочий резистор выполнен в виде колонки варисторов, заключенных в герметичный полимерный корпус, армированный металлическими фланцами. РР с помощью специальной арматуры устанавливается на опоре ВЛ. Внешний искровой промежуток образуется между двумя электродами, один из которых крепится на верхнем фланце РР.



Устройства производятся в двух исполнениях:

- для установки на опорах с изоляторами штыревого типа (рис.У1). Второй электрод устанавливается на проводе ВЛ с помощью зажима ОАЗ-2 (ОАЗ-1);

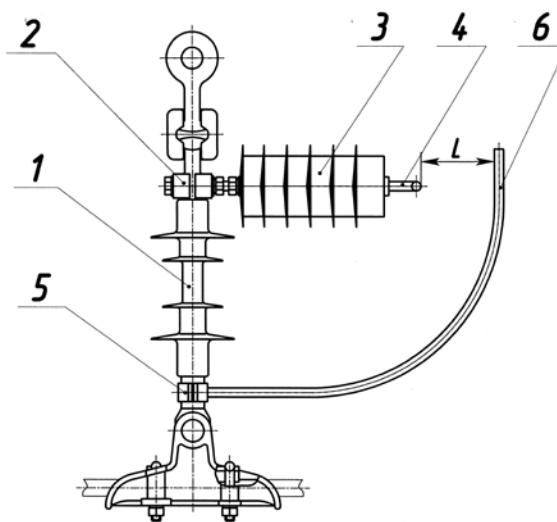
- для установки на опорах с подвесными полимерными изоляторами (рис.У2). Второй электрод устанавливается с помощью специального зажима на другом конце полимерного стержневого изолятора



1. Рабочий резистор;
2. Электрод № 1;
3. Электрод № 2;
4. Зажим ОАЗ-2 (для ВЛ с неизолированными проводами ОАЗ-1);
5. Провод ВЛ;
- 6- Искровой промежуток.

Рис. У1

Устройство для защиты от перенапряжений нелинейное УЗПН-6Ш; УЗПН-10Ш; для применения в сочетании с изоляцией типа ШФ-10, ШФ-20

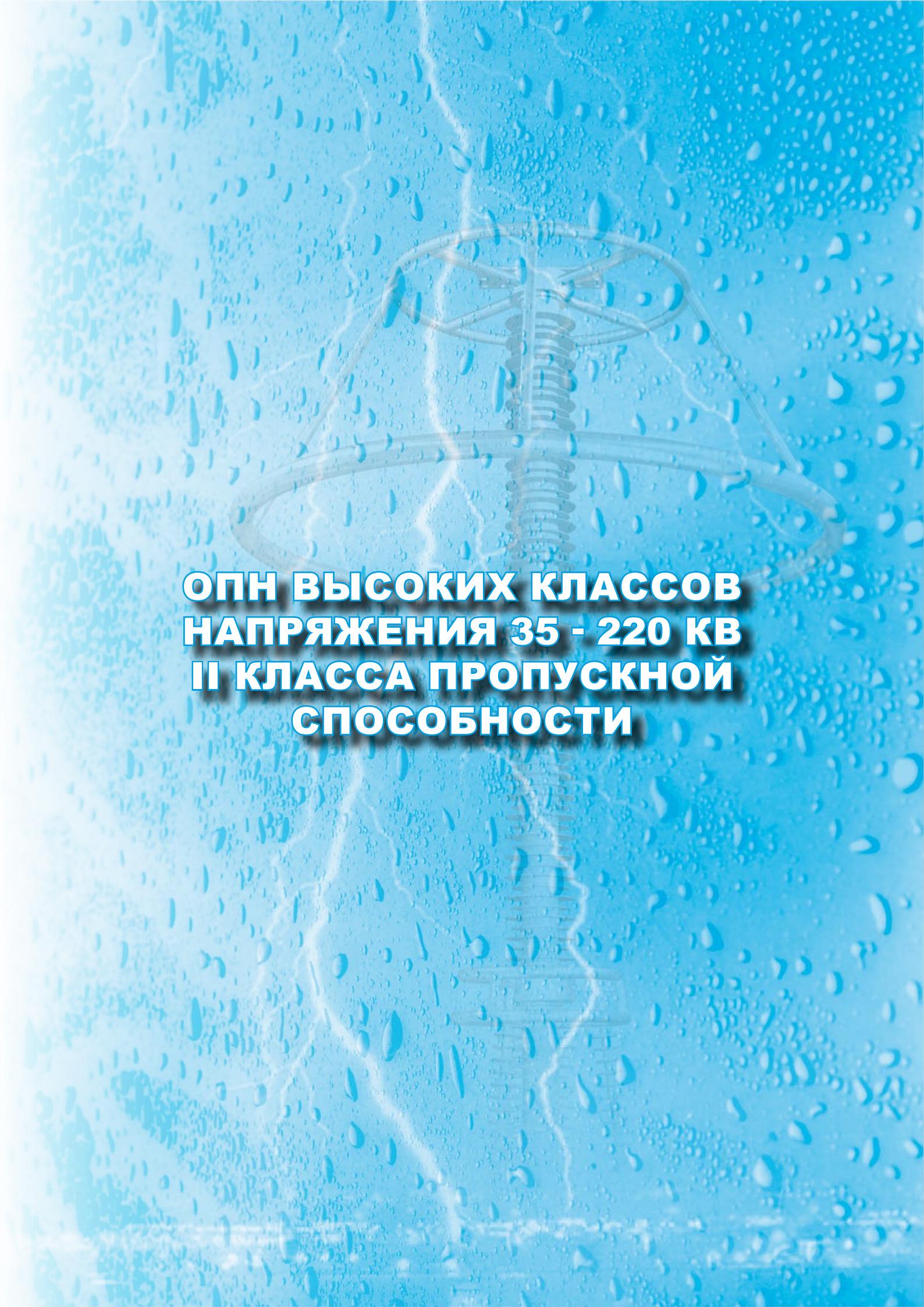


1. Изолятор;
2. Зажим рабочего резистора;
3. Рабочий резистор
4. Электрод № 2;
5. Зажим электрода №1;
6. Электрод №1;
- 6- Искровой промежуток.

Рис. У2

Устройство для защиты от перенапряжений нелинейное УЗПН-6 ЛК; УЗПН-10 ЛК для применения в сочетании с изоляцией типа ЛК

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



**ОПН ВЫСОКИХ КЛАССОВ
НАПРЯЖЕНИЯ 35 - 220 кВ
II КЛАССА ПРОПУСКНОЙ
СПОСОБНОСТИ**

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

Нормативные документы:

ТУ 3414-002-15207362-2006;

ТУ 3414-003-15207362-2006; 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.

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



Таблица 6. Электрические характеристики ОПН второго класса пропускной способности

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

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

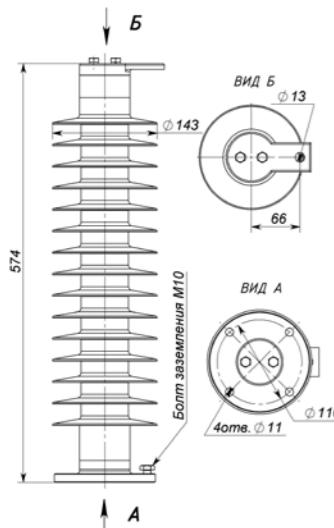


Рис. 33 ОПН-35 IV

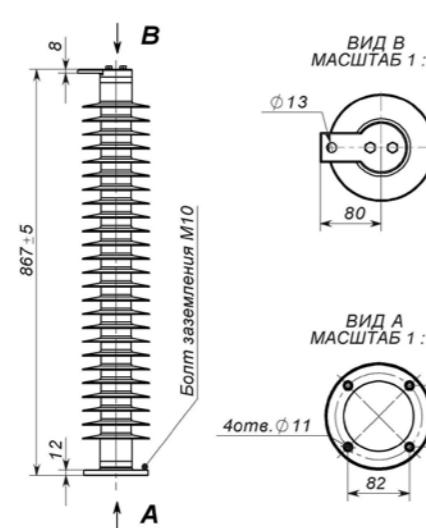


Рис. 34 ОПН-110 для нейтрали

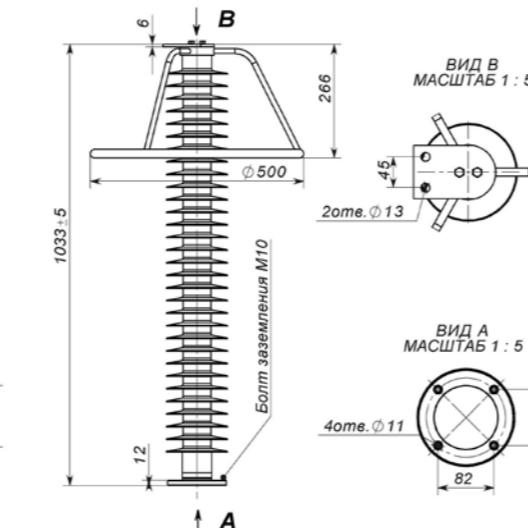
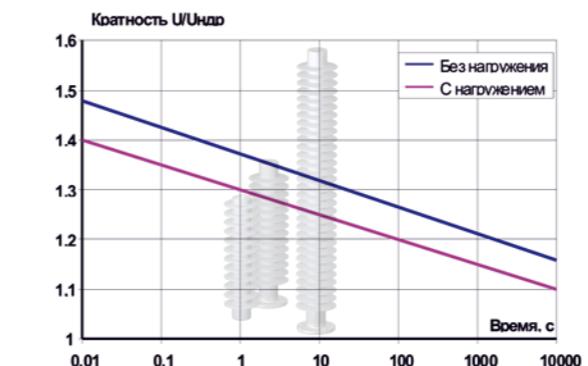
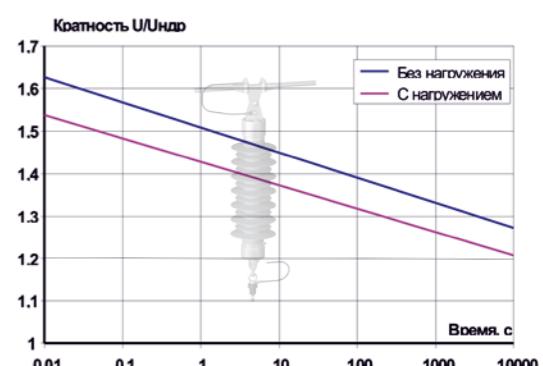


Рис. 35 ОПН-110 III



а – для типовых ОПН;

Рис. 18 Характеристика «напряжение-время»



б – для ОПН исполнения «О»

кВ, не более	№ рис	Высота, мм	Вес, кг	Длина пути тока утечки, мм	Электрическая прочность корпуса		Отгрузочные данные					
					8/20 μ s 10 kA	8/20 μ s 20 kA	1/10 μ s 10 kA	1.2/50 μ s	50 Гц, 1 мин	Размеры, та-ры, см	шт. в таре	Вес брутто 1-ед.тары
130	145	141	0,55	8	190	80	110x48x22	6	54			
179	201	195	0,87 (1,02)	10 (12)	260	450	94x48x22	3 (3)	40 (47)			
246	276	269	1,04 (1,19)	15 (17)	315	450	111x48x22 (126x48x22)**	3 (3)	56 (64)			
269	302	293	1,04 (1,19)	15 (17)	315	450	121x48x22 (135x48x22)	3 (3)	56 (64)			
282	316	307	1,04 (1,19)	15 (17)	315	450	110x48x22	3 (3)	56 (64)			
352	395	384	1,04 (1,19)	15 (17)	390	450	125x48x22 (140x48x22)	3 (3)	70 (77)			
384	431	419	1,15 (1,34)	19 (21)	390	650	108x48x27	3 (3)	70 (77)			
493	553	537	2,13 (2,34)	56(61)	630	1000	1 (1)	70 (75)				
522	585	569	2,13 (2,34)	56(61)	630	1000	1 (1)	70 (75)				
563	632	614	2,13 (2,34)	56(61)	630	1000	1 (1)	70 (75)				
512	574	558	2,13 (2,34)	56(61)	630	1000	1 (1)	70 (77)				

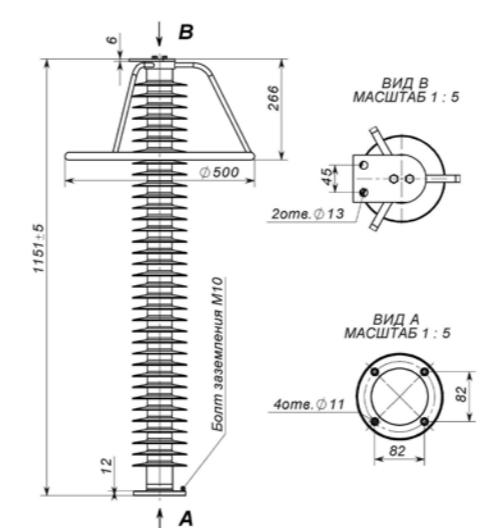


Рис. 36 ОПН-110 IV; 150 III

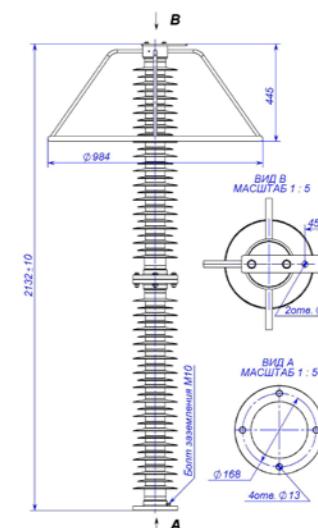


Рис. 37 ОПН-220 IV

ОПНп 110кВ опорного исполнения с изолирующим основанием

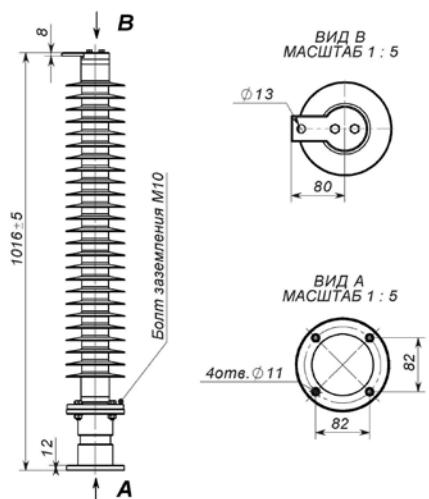


Рис.38 ОПН-110 для защиты изоляции нейтрали

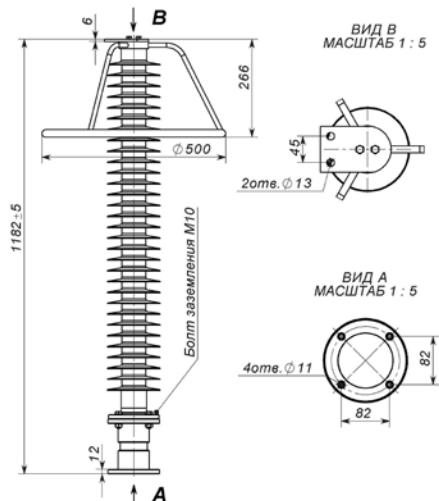


Рис.39 ОПН-110 III для установки под фазное напряжение

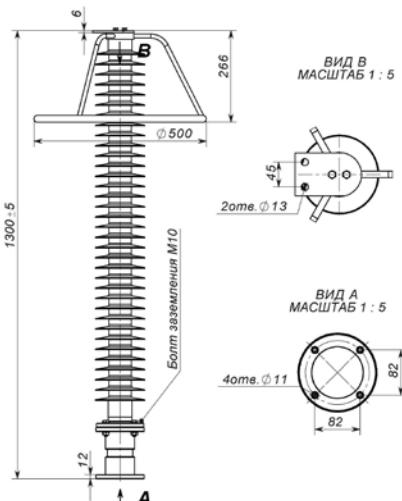


Рис.40 ОПН-110 IV с усиленной изоляцией для установки под фазное напряжение

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

Код исполнения «110...-ПФ»

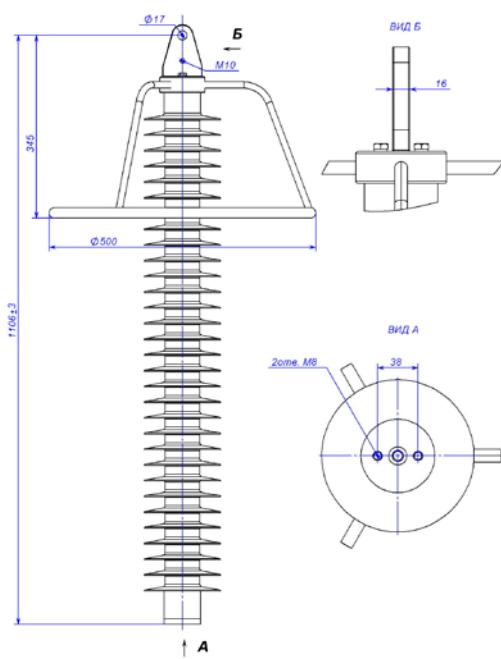


Рис.41 ОПН-110 подвесного исполнения для установки на фазные провода

Код исполнения «220...-ПФ»

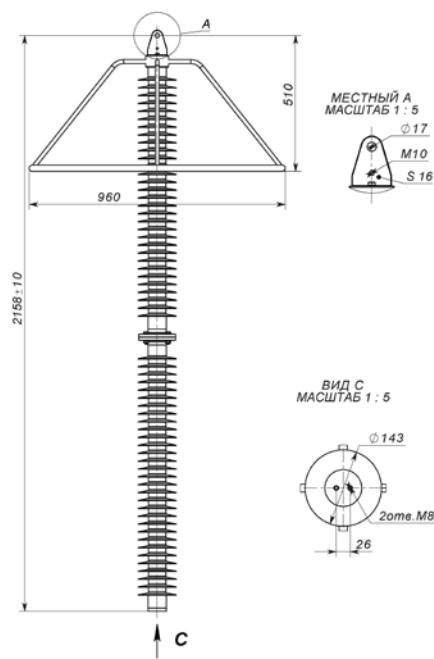
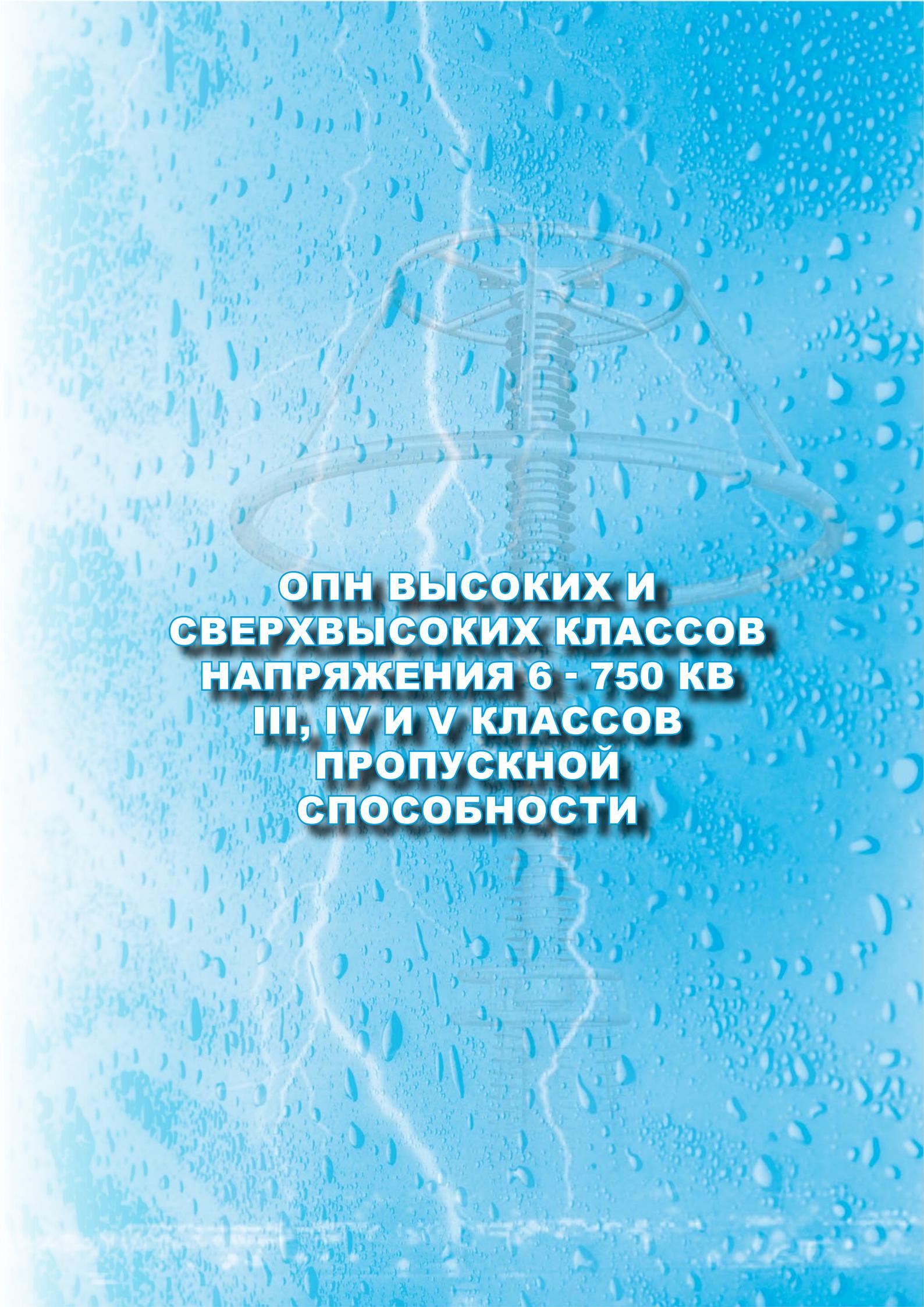


Рис.42 ОПН-220 подвесного исполнения для установки на фазные провода

По заявке заказчика изготавливаются ограничители:

- подвесного исполнения для установки на заземлённые металлоконструкции (код исполнения - П3);
- 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).
- четвёртого и пятого классов пропускной способности.



**ОПН ВЫСОКИХ И
СВЕРХВЫСОКИХ КЛАССОВ
НАПРЯЖЕНИЯ 6 - 750 кВ
III, IV И V КЛАССОВ
ПРОПУСКНОЙ
СПОСОБНОСТИ**

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

Нормативные документы: ТУ 3414-003-15207362-2006; ТУ 3414-004-15207362-2006; 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 7. 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 A	0,5kA	1 kA	2kA
6	ОПН-6/1000/7,6-10-IV УХЛ1-В	7,6*	9,5	10	1000	3	5,23	18 6	16,6	17	17,7	
10	ОПН-10/1000/12,8-10-IV УХЛ1-В	12,7	16	10	1000	3	5,23	18 6	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 a	97,2	100	104	
100	ОПН-110/1000/56-10-IV УХЛ1	56	70	10	1000	3	5,75	18 a	134	138	144	
	ОПН-110/1000/77-10-IV УХЛ1	77	96	10	1000	3	5,75	18 a	185	189	198	
	ОПН-110/1000/84-10-IV УХЛ1	84	105	10	1000	3	5,75	18 a	202	207	216	
	ОПН-110/1000/88-10-IV УХЛ1	88	110	10	1000	3	5,75	18 a	211	217	226	
	ОПН-110/1000/100-10-IV УХЛ1	100	125	10	1000	3	5,75	18 a	240	246	257	
	ОПН-110/1000/88-10-IV УХЛ1-О	88	110	10	1000	3	5,23	18 6	192	197	205	
	ОПН-110/1450/88-20-IV УХЛ1	88	110	20	1450	3	7,75	18 a	-	201	209	221
150	ОПН-150/1000/105-10-IV УХЛ1	105	131	10	1000	3	5,75	18 a	252	258	269	
	ОПН-150/1000/115-10-IV УХЛ1	115	144	10	1000	3	5,75	18 a	276	283	295	
220	ОПН-220/1000/154-10-IV УХЛ1	154	193	10	1000	3	5,75	18 a	370	379	395	
	ОПН-220/1000/163-10-IV УХЛ1	163	204	10	1000	3	5,75	18 a	391	401	418	
	ОПН-220/1000/176-10-IV УХЛ1	176	220	10	1000	3	5,75	18 a	422	433	452	
	ОПН-220/1000/176-10-IV УХЛ1-О	176	220	10	1000	3	5,23	18 6	384	394	411	
	ОПН-220/1450/163-20-IV УХЛ1	163	204	20	1450	4	7,75	18 a	-	373	387	409
	ОПН-220/1450/176-20-IV УХЛ1	176	220	20	1450	4	7,75	18 a	-	403	418	441
	ОПН-330/1000/230-10-IV УХЛ1-П	230	288	10	1000	3	5,75	18 a	552	566	590	
330	ОПН-330/1450/210-20-IV УХЛ1	210	263	20	1450	4	7,75	18 a	-	481	499	526
	ОПН-330/1450/220-20-IV УХЛ1	220	275	20	1450	4	7,75	18 a	-	504	523	551
	ОПН-330/1450/230-20-IV УХЛ1	230	288	20	1450	4	7,75	18 a	-	527	546	577
	ОПН-330/1450/230-20-IV УХЛ1-О	230	288	20	1450	4	7,05	18 6	-	479	497	524
	ОПН-330/1800/210-20-IV УХЛ1	210	263	20	1800	5	9,5	18 a	-	509	521	546
500	ОПН-500/1000/333-10-IV УХЛ1-П	333	416	10	1000	3	5,75	18 a	799	819	855	
	ОПН-500/1450/318-20-IV УХЛ1	318	398	20	1450	4	7,75	18 a	-	728	755	797
	ОПН-500/1450/333-20-IV УХЛ1	333	416	20	1450	4	7,75	18 a	-	762	791	835
	ОПН-500/1800/303-20-IV УХЛ1	303	379	20	1800	5	9,5	18 a	-	734	751	788
	ОПН-500/1800/318-20-IV УХЛ1	318	398	20	1800	5	9,5	18 a	-	770	788	827
	ОПН-500/1800/333-20-IV УХЛ1	333	416	20	1800	5	9,5	18 a	-	807	826	866
	ОПН-500/1800/333-20-IV УХЛ1-О	333	416	20	1800	5	8,64	18 6	-	771	789	827
	ОПН-500/2100/318-20-III УХЛ1	318	398	20	2100	5	11,9	18 a	-	766	795	836
	ОПН-500/3200/333-20-III УХЛ1	333	416	20	3200	5	17,6	18 a	-	803	833	876
	ОПН-500/3200/350-20-III УХЛ1-О	333	416	20	3200	5	16	18 6	-	767	795	837
750	ОПН-750/2100/455-20-III УХЛ1	455	569	20	2100	5	11,9	18 a	-	1100	1140	1200
	ОПН-750/2100/465-20-III УХЛ1	465	581	20	2100	5	11,9	18 a	-	1120	1160	1220
	ОПН-750/2100/475-20-III УХЛ1	475	594	20	2100	5	11,9	18 a	-	1150	1190	1250
	ОПН-750/3200/455-20-III УХЛ1	455	569	20	3200	5	17,6	18 a	-	1100	1140	1200
	ОПН-750/3200/465-20-III УХЛ1	465	581	20	3200	5	17,6	18 a	-	1120	1160	1220
	ОПН-750/3200/475-20-III УХЛ1	475	594	20	3200	5	17,6	18 a	-	1150	1190	1250
	ОПН-750/3200/477-20-III УХЛ1-О	477	596	20	3200	5	16	18 6	-	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, вложенным друг в друга.

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

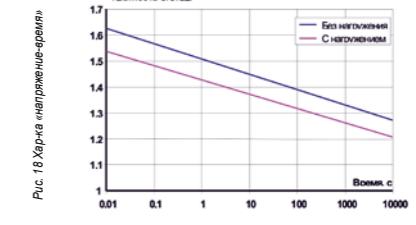
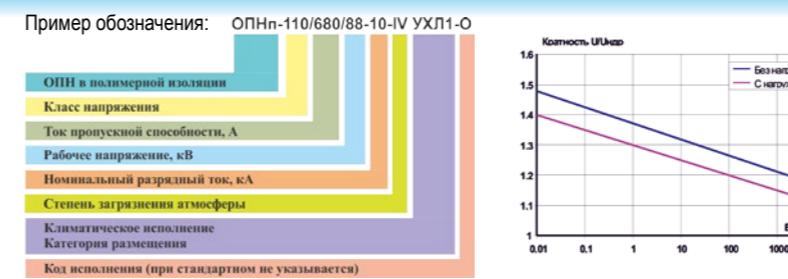


Рис. 18 Характеристика отключения

Приложение к таблице №7

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

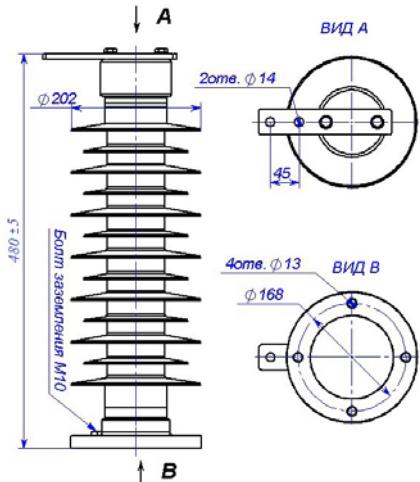
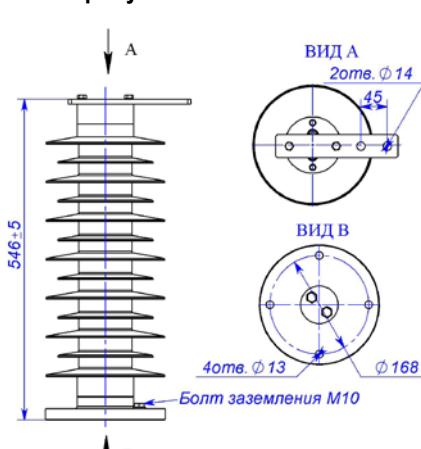
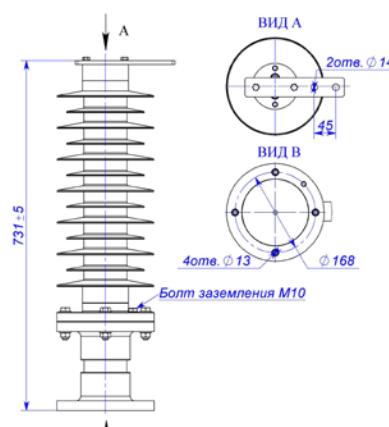


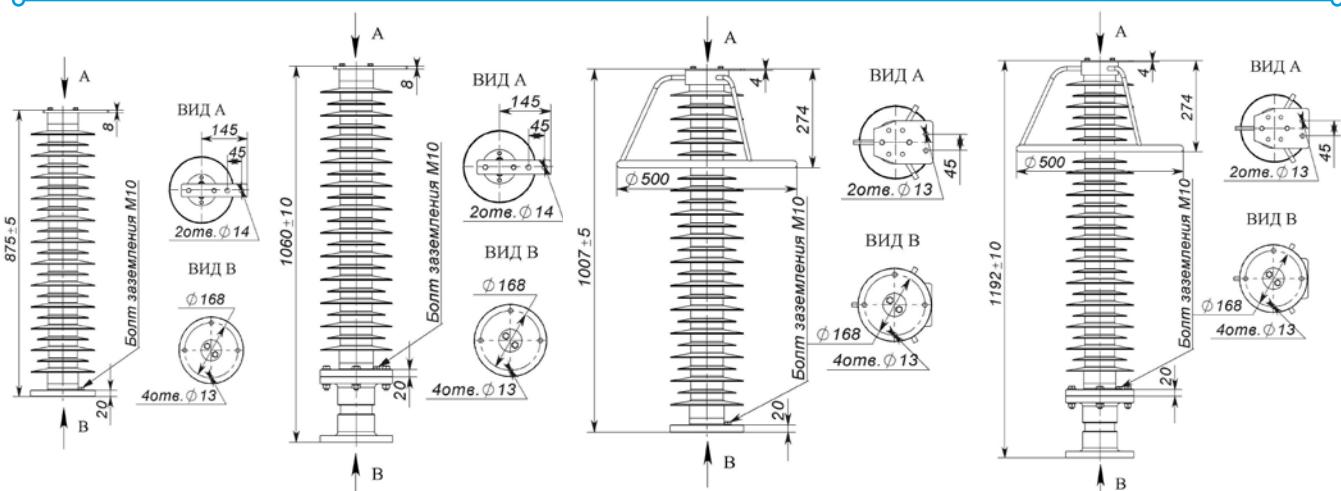
Рис.43 ОПН 6-15 кВ для генераторных РУ



а) без изолирующего основания

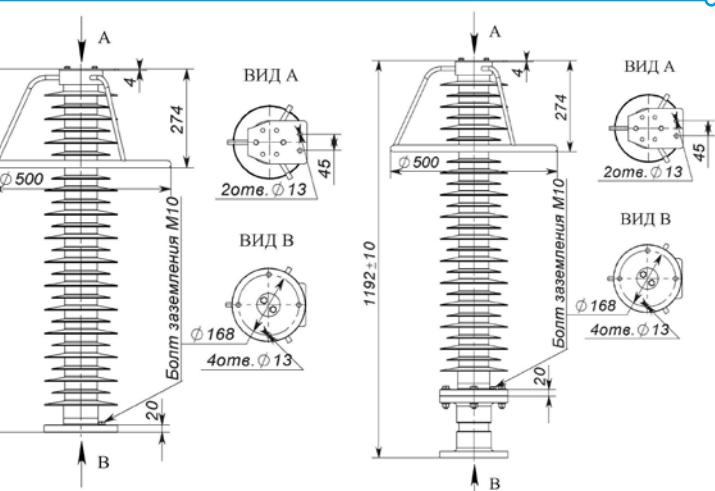


б) с изолирующим основанием



а) без изолирующего основания б) с изолирующим основанием

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



а) без изолирующего основания б) с изолирующим основанием

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

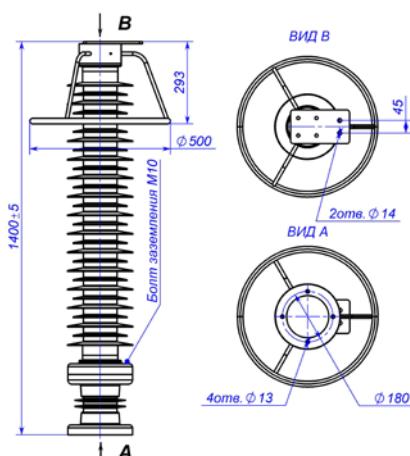
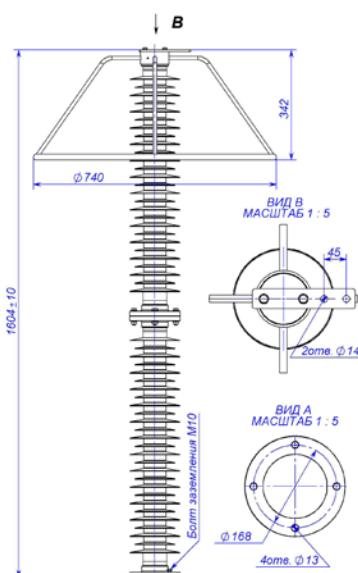
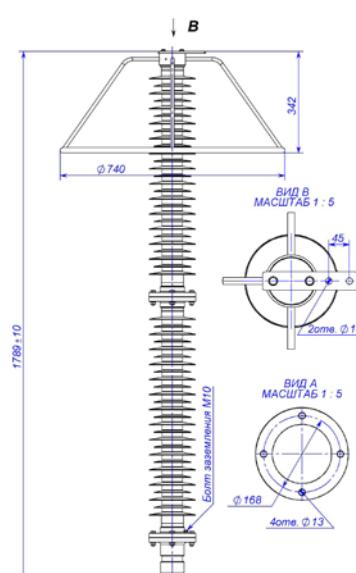


Рис.47 ОПН-110/1450



а) без изолирующего основания



б) с изолирующим основанием
Рис.48 ОПН-150/1000

Приложение к таблице №7
Варианты исполнения ОПН классов напряжения 220 - 500 кВ III-го и IV-го классов
пропускной способности

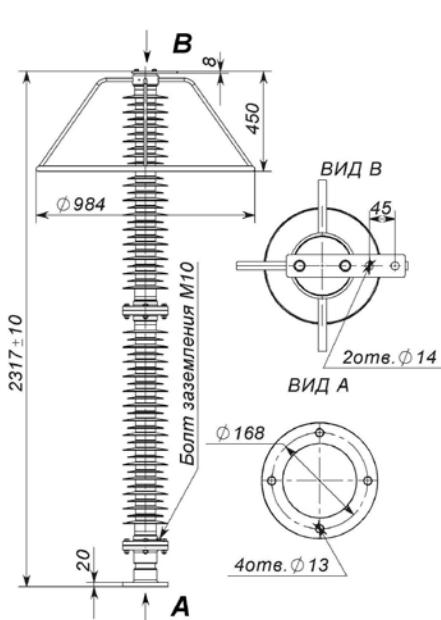
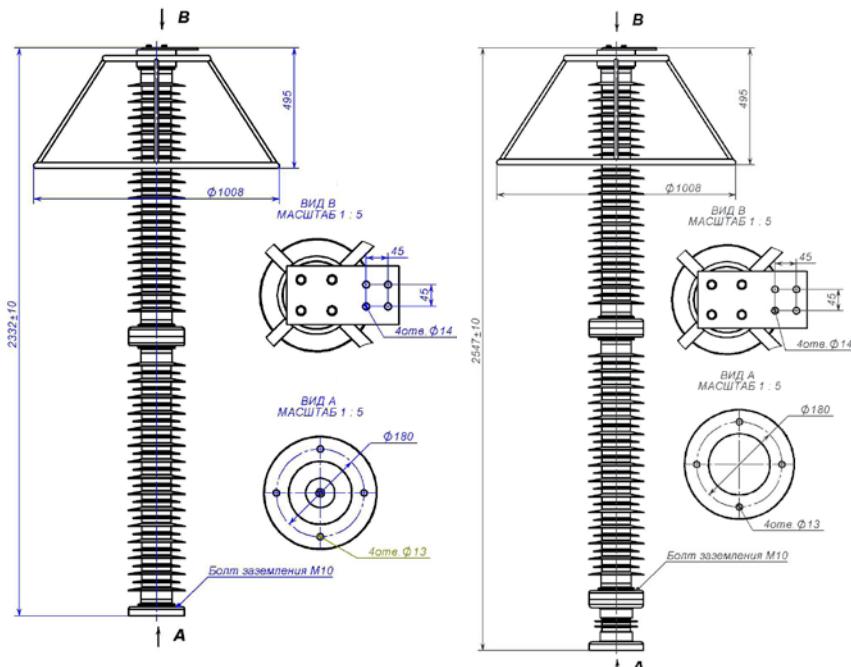


Рис.49 ОПН-220/1000
с изоли-рующим основанием



а) без изолирующего основания

Рис.50 ОПН-220/1450

Код исполнения
«330-...-ПФ»

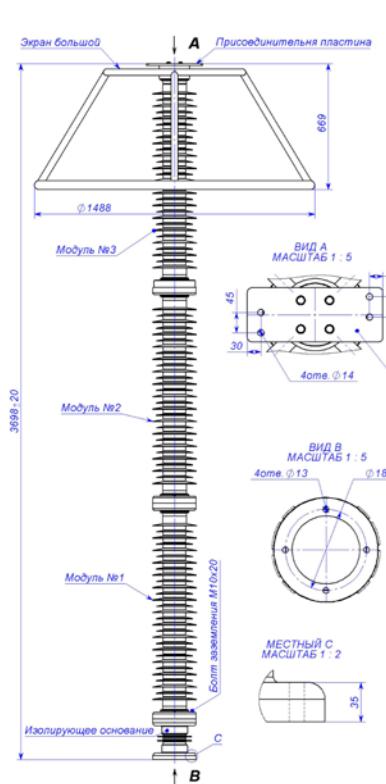


Рис.51 ОПН-330

Код исполнения
«500-...-ПФ»

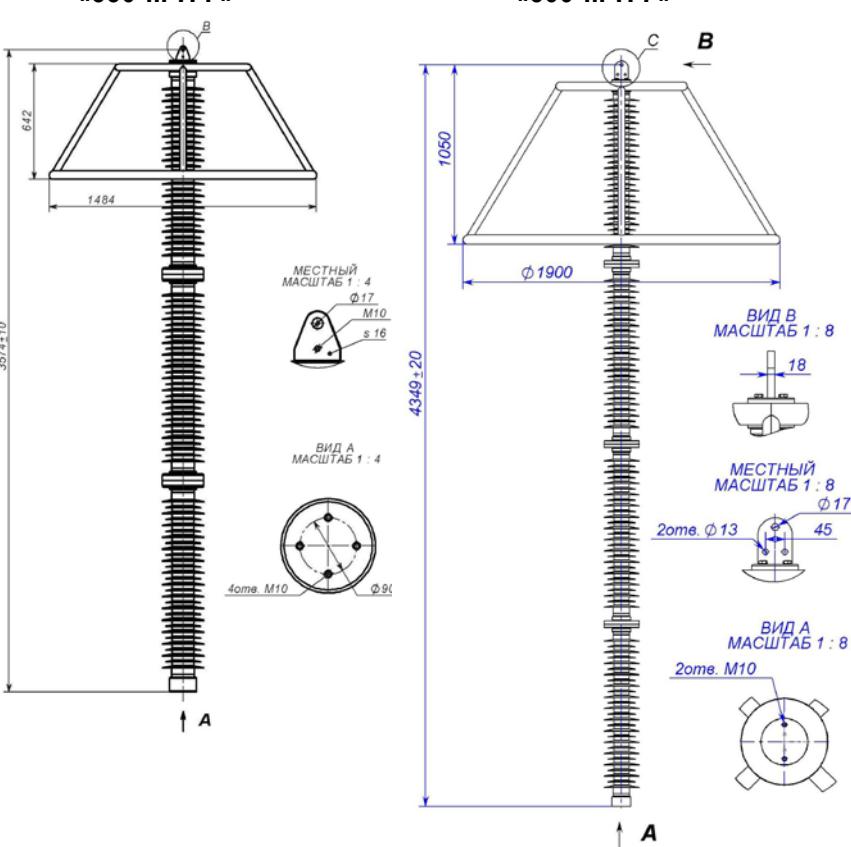


Рис.52 ОПН-330/1000-ПФ подвесного исполнения для установки на фазный провод

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

Приложение к таблице №7

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

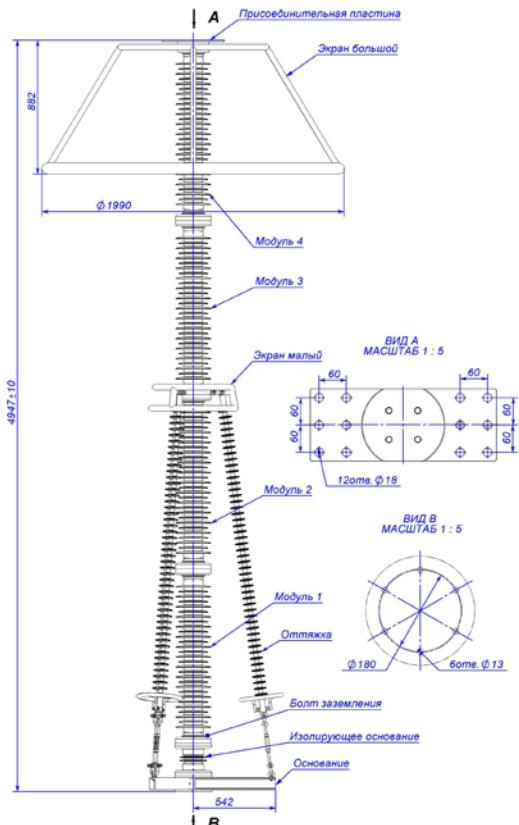


Рис.54 ОПН-500/1450(1800)

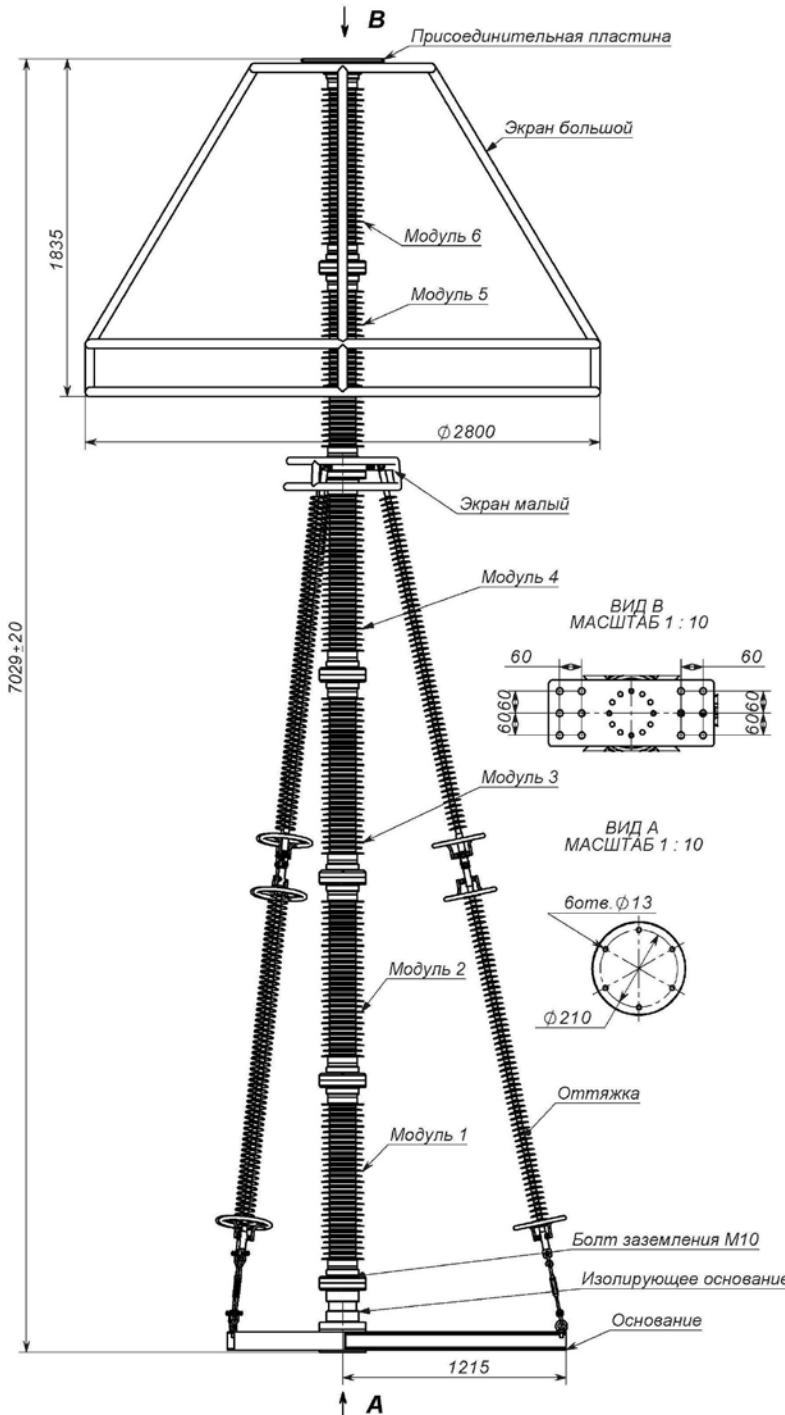


Рис.56 ОПН-750

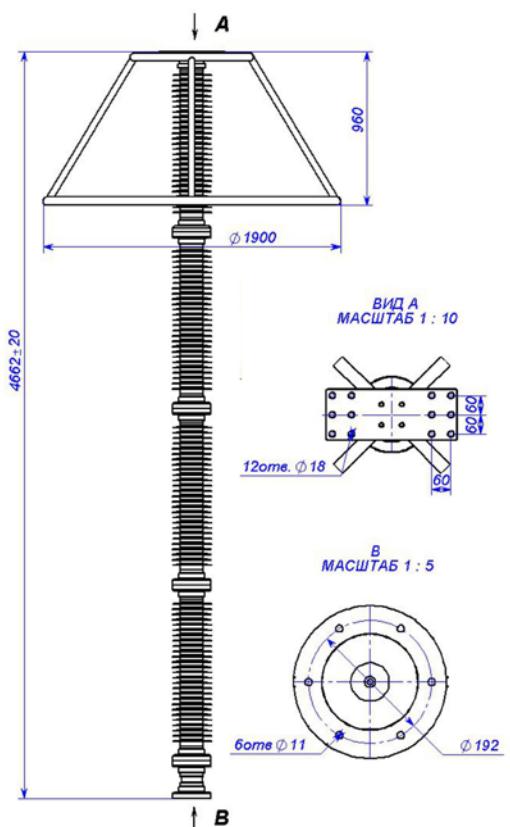


Рис.55 ОПН-500/2100(3200)

Приложение к таблице №7

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

Код исполнения «ПФ»

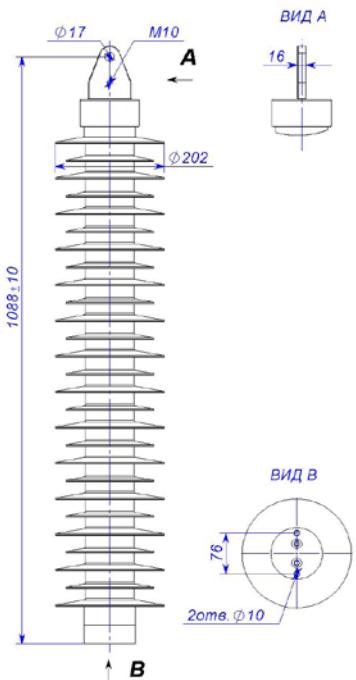


Рис.57 ОПН-110/1000 подвесного исполнения для установки на фазные провода

Код исполнения «ПЗ»

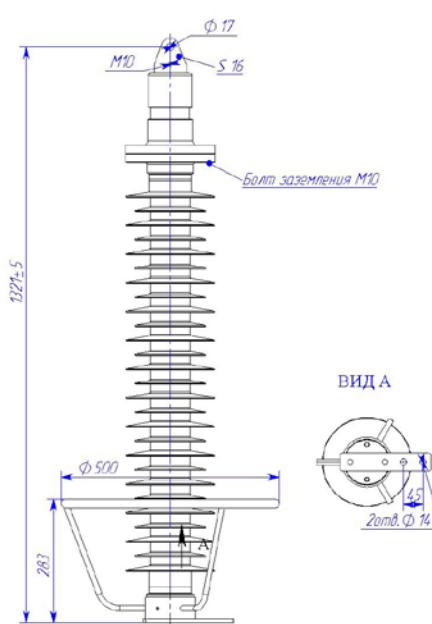


Рис.58 ОПН-110/1000 подвесного исполнения с изолирующим основанием для установки на заземлённые металлоконструкции

Код исполнения «ПФ»

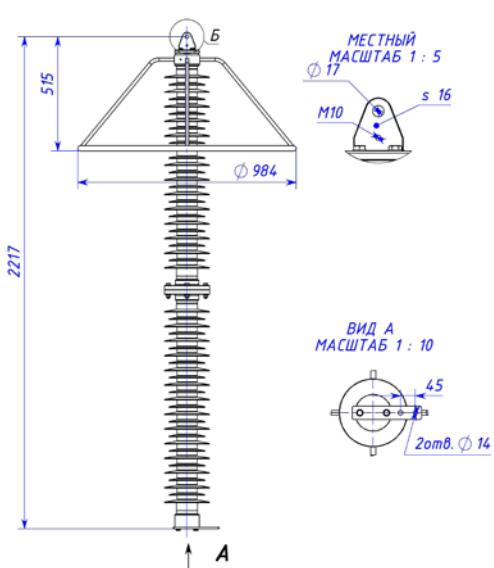


Рис.59 ОПН-220/1000 подвесного исполнения для установки на фазные провода

Код исполнения «ПЗ»

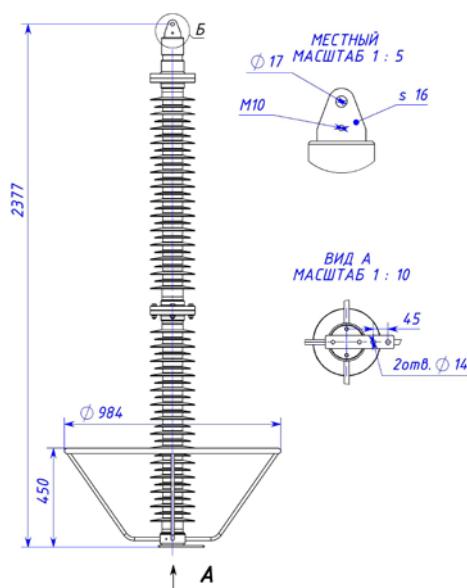
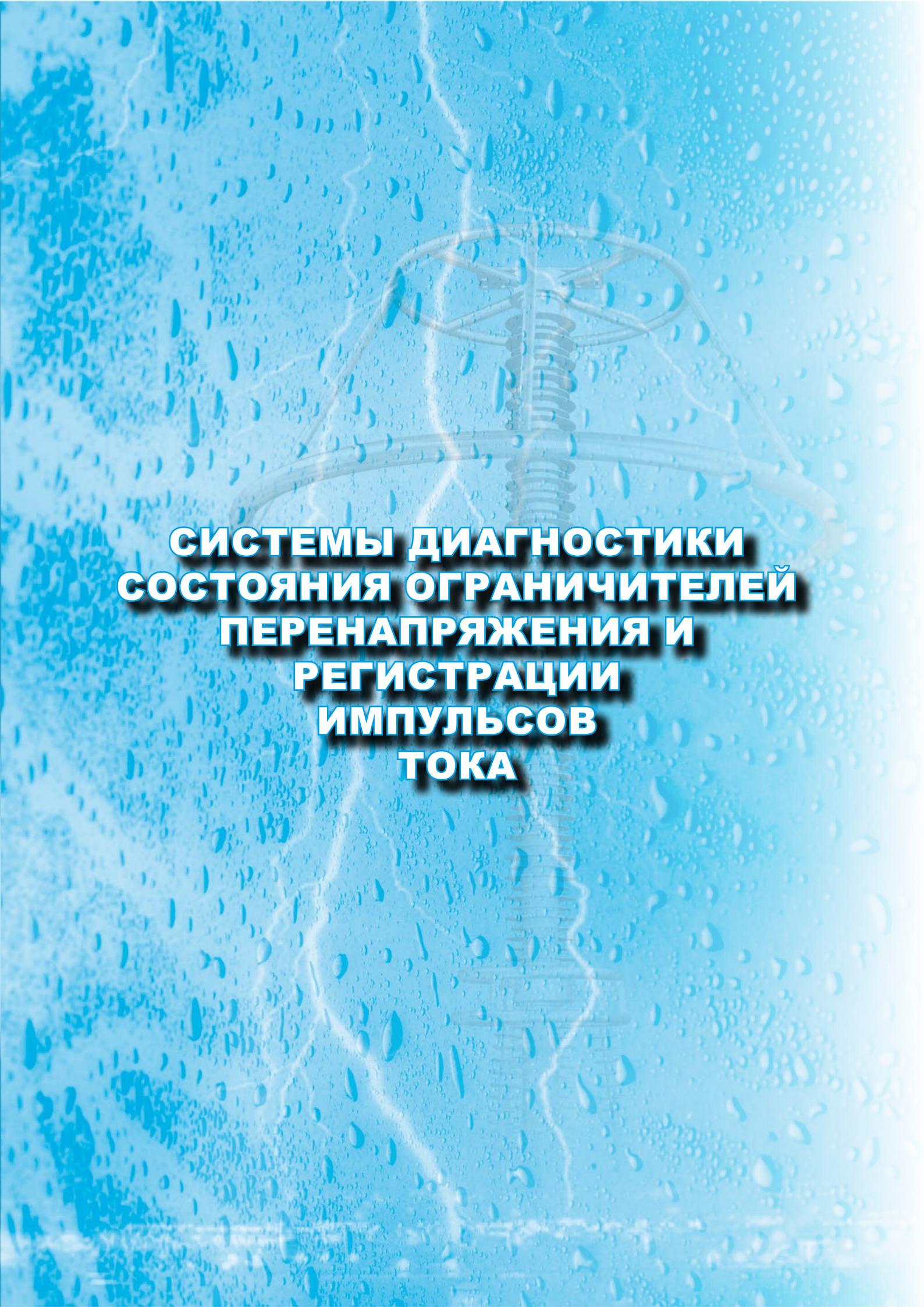


Рис.60 ОПН-220/1000 подвесного исполнения с изолирующим основанием для установки на заземлённые металлоконструкции

По заявке заказчика изготавливаются ограничители:

- подвесного исполнения на классы напряжения 330, 500 и 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 И РЕГИСТРАЦИИ ИМПУЛЬСОВ ТОКА

СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ОГРАНИЧИТЕЛЕЙ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИИ ИМПУЛЬСОВ ТОКА

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 датчики 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 «Max» 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

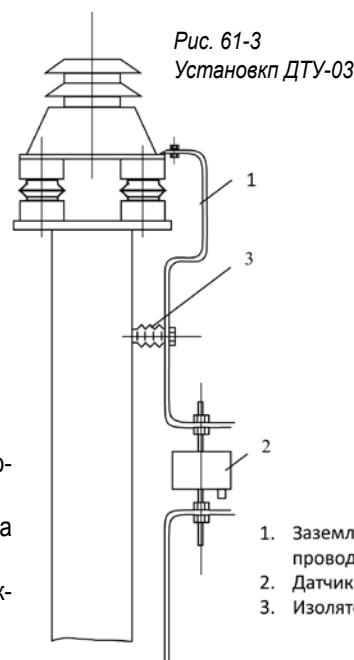


Рис. 61-3
Установка ДТУ-03

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.

Регистратор срабатывания ОПН типа СПО-1

Счетчик СПО-1 (Рис.62-1) предназначен для регистрации разрядных импульсов – количества срабатываний ОПН. Счетчик устанавливается в цепи заземления ограничителя перенапряжения (Рис.62-2).

Отличительные черты:

- Разделение регистрируемых импульсов на импульсы средней и большой амплитуды;
- Снятие показаний без касания токоведущих частей;
- Высокая устойчивость – регистрирует импульсы до 100 кА;
- количество импульсов максимальной амплитуды – не ограничено;
- индикация значения счетчика – на светодиодном индикаторе;
- высокая степень пыле- и влагозащиты;
- выход из строя счетчика не влияет на работу ОПН.

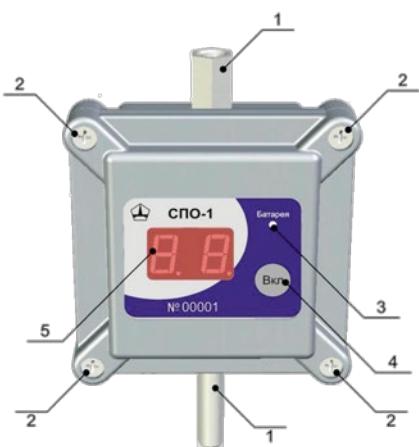


Рис. 62-1. Регистратор срабатывания СПО-1

На рисунке:

- 1 – токоведущий стержень;
- 2 – винты крепления крышки корпуса;
- 3 – индикатор разряда батареи;
- 4 – кнопка включения индикации;
- 5 – светодиодный индикатор.

Токоведущий стержень 1 имеет с одной стороны головку с внутренней резьбой M10, что упрощает установку СПО-1 совместно с датчиком тока типа ДТУ-03. СПО-1 также может использоваться отдельно.

Технические характеристики

1. Минимальные регистрируемые импульсы тока через ОПН: импульс амплитудой 1 кА длительностью 8/20 мкс и амплитудой 0,2 кА длительностью 30/60 мкс;
2. Отдельно учитываются импульсы большой амплитуды: более 3 кА длительностью 8/20 мкс;
3. Максимально допустимые импульсы тока через ОПН: прямоугольный импульс длительностью 2000 мкс с амплитудой 2500А и длительностью 4/10 мкс с амплитудой 100 кА;
4. Допустимое количество импульсов максимальной амплитуды – не ограничено;
5. Максимально индицируемое количество срабатываний: 999;
6. Индикация количества срабатываний: цифровая, на двухразрядном семисегментном светодиодном индикаторе;
7. Питание – автономное, от встроенного элемента питания;
8. Средний срок службы от одного элемента питания – не менее 12 лет;
9. Класс пыле- и влагозащиты: IP64;
10. Температурный диапазон: рабочий -45...+60 °C, хранения -50...+60°C;
11. Присоединительные размеры: внутренняя резьба головки верхней части токоведущего стержня M10, наружная резьба нижней части токоведущего стержня M10.
12. Возможность установки совместно с датчиком ДТУ-03 (Рис.62-2);
13. Габариты (со стержнем) (ВхШхГ): 155 x 100 x 86 мм;
14. Габариты в упаковке: 230x180x100 мм;
15. Масса брутто: 0,8кг.

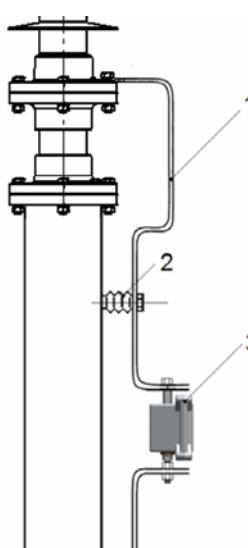


Рис.62-2 Установка СПО-1 в разрыв шины заземления

На рисунке:

- 1 – шина заземления;
- 2 – изолятор;
- 3 – прибор СПО-1

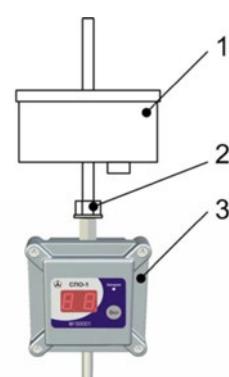


Рис.62-3 Крепление СПО-1 совместно с датчиком ДТУ-03

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.

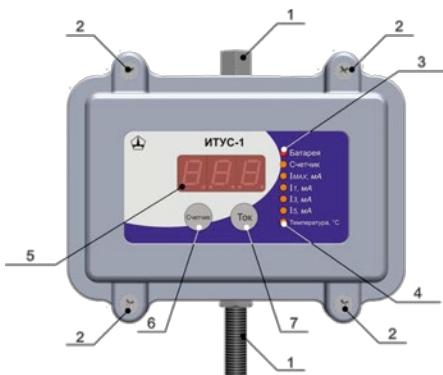


Рис. 63-1 Прибор контроля состояния ОПН типа ИТУС-1

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 длительностью 8/20 мкс и амплитудой 0,2 кА, длительностью 30/60 мкс;
9. Отдельно учитываются импульсы большой амплитуды: более 3 кА длительностью 8/20 мкс;
10. Максимально допустимые импульсы тока через ОПН: прямоугольный импульс длительностью 2000 мкс с амплитудой 2500А и длительностью 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 °C, хранения -50...+60°C;
16. Присоединительные размеры: внутренняя резьба головки верхней части токоведущего стержня M10, наружная резьба нижней части токоведущего стержня M10.
17. Габариты (со стержнем) (ВхШхГ): 155 x 150 x 76 мм;
18. Габариты в упаковке: 230x230x100 мм;
19. Масса брутто: 1,1кг.

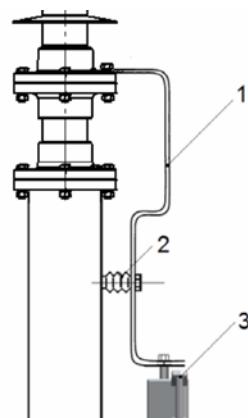


Рис.63-2 Установка ИТУС-1

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.

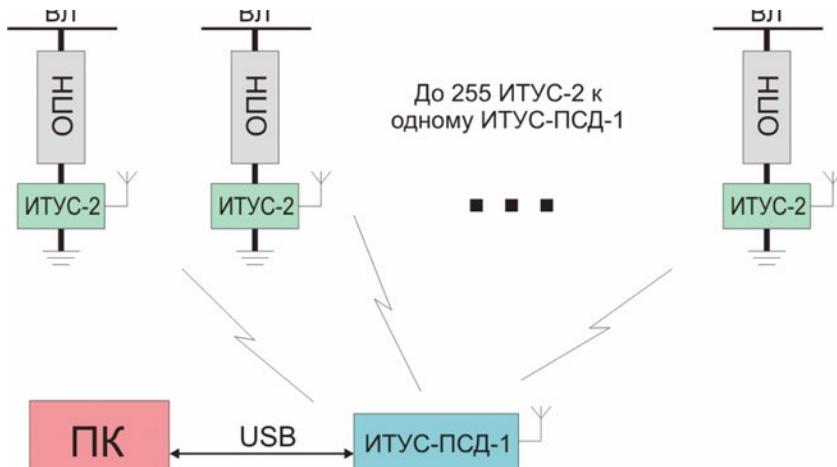


Рис. 64-1 - Беспроводная сеть мониторинга ОПН

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.

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.

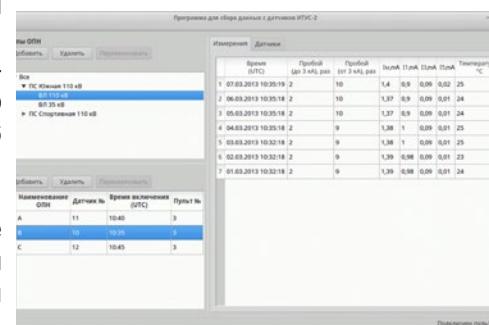


Рис. 64-2 ПО для работы с ИТУС-ПСД-1

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 цепь 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-

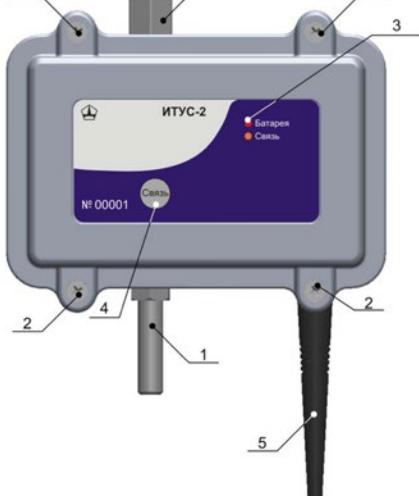


Рис.64-4 Прибор ИТУС-2

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 °C;
- 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 °C, хранения – от -50 до +60 °C;
- Присоединительные размеры: внутренняя резьба головки верхней части токоведущего стержня M10, наружная резьба нижней части токоведущего стержня M10;
- Габариты (со стержнем и антенной) (ВхШхГ): 155x210x76 мм;
- Габариты в упаковке: 230x250x110 мм;
- Масса нетто: 1 кг;
- Масса брутто: 1,2 кг.

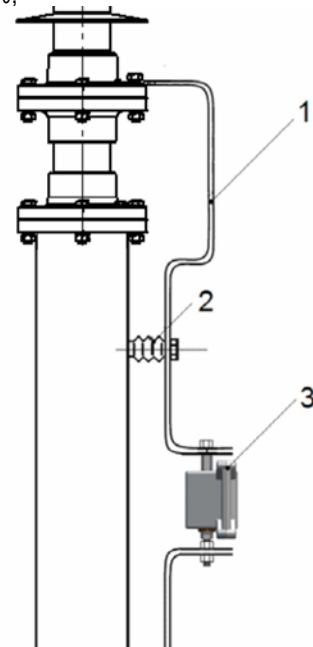


Рис.64-5 Установка ИТУС-2

На рисунке:

- 1 – шина заземления;
- 2 – изолитор,
- 3 – прибор ИТУС-2.

Научно- производственное объединение «Полимер- Аппарат»
195427, г. Санкт- Петербург, ул. Академика Константинова, д.1.
Для писем: 191144, г. Санкт-Петербург, а/я № 1
www.polymer-apparat.ru
opn@polymer-apparat.ru
Тел.: (812)-331-40-40