



**ЗАО “ЮЖНОУРАЛЬСКАЯ ИЗОЛЯТОРНАЯ КОМПАНИЯ”**

# **ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫЕ**

Отраслевой каталог на серийно выпускаемые изделия

Южноуральск 2009 г.



# Содержание

Вступление .....	8
ОПНп 0,22 – 0,4 кВ .....	10
ОПНп 3, 6, 10 кВ .....	12
ОПНп 15, 20, 27,5, 35 кВ .....	14
ОПНп 110-150 кВ .....	16
ОПНп 220 кВ .....	18
ОПНп 330 кВ .....	20
ОПНп 500 кВ .....	22
ОПНп 500 кВ .....	24
Изолирующие основания к ОПНп .....	26
Погрузка ОПН в автотранспорт .....	27
Измерительное устройство для контроля тока проводимости ОПН типа УКТ-02 .....	28
Алфавитный указатель .....	34



электросетевого комплекса, но и рационально выполняющий работы по выпуску требуемой продукции благодаря 8 предприятиям, входящим в единый холдинг и занимающихся производством изоляторов, линейно-подвесной арматуры, металлоконструкций, монтажного инструмента и иной продукции.

#### История:

Предприятие было зарегистрировано 16 июля 1998 года в г. Южноуральск. Первоначально в компании работало 5 человек. Работа велась по поставкам продукции, выпускаемой ОАО «Южноуральский арматурно-изоляционный завод». Уже через 7 месяцев после открытия руководством компании принято решение о пересмотре деятельности и выход на рынок с предложением комплексных поставок. В течение последующих 5 месяцев на работу были приняты специалисты отдела комплектации, заключены дилерские договоры на поставку с 5 заводами в России и 1 заводом на Украине. В тот момент ЮИК был единственным комплексным поставщиком на рынке России и стран СНГ. Это преимущество позволило в течении 1 года в 7 раз увеличить количество партнеров.



В 2000 году на Собрании акционеров было принято ещё одно принципиально важное решение – строительство собственных производственных мощностей.

Осуществляя экспансию в регионы и развивая собственную сбытовую сеть, Южноуральская изоляторная компания открывает ряд филиалов и представительств. В 2004 году открыт филиал в г. Екатеринбург. С 2006 года действует филиал в г. Ижевск. С этого же года взят курс на поставку контрольно-измерительных приборов и автоматики. В 2007 году в экономически развивающихся регионах страны открыты две новых компании: в г. Самаре - ООО «Волжская энергетическая компания», в г. Сургут - ООО «Форэнерго».

Каждый квартал в прайс лист Компании вводится новая продукция. Так по состоянию на 1.03.2003 года прайс лист насчитывал чуть более 300 наименований продукции, то уже к середине 2006 года это количество выросло до 3 280, а в начале 2008 г. – более 5 000.

Ежегодно увеличивается число сотрудников. ЮИК расширяется структурно, появляются новые отделы, направления деятельности.

В 2007 году Компания успешно походит сертификацию на соответствие международному стандарту качества ISO 9001:2000, что подтверждено сертификатом, выданным Bureau Veritas Certification

В 2007 году Компания для своих сотрудников построила самый современный в г. Южноуральск офис. Предусмотрены все нюансы для комфортной и продуктивной работы.

Для восстановления сил после работы компанией построены горнолыжная трасса с подъемником и уютными домами отдыха, а также летняя база отдыха на берегу Южноуральского водохранилища.

Собственный автопарк насчитывает 7 единиц грузового автотранспорта, что позволяет в минимальные сроки осуществлять доставку требуемой продукции до места назначения.

#### **Производственная деятельность.**

ЗАО «Пластдеталь» - первое предприятие, с которого началось создание группы компаний, основано в г. Южноуральск в 2000 году. Изначально, предприятие было нацелено на производство кол-





пачков для штыревых стеклянных и фарфоровых изоляторов типа ШС, ШФ, ТФ. Были установлены 2 термопласта.

Учитывая потребности рынка, в 2005 году принято решение о размещении на базе ЗАО «Пластдеталь» производства штыревых полимерных изоляторов ТФ20П – аналог фарфорового изолятора ТФ20.

В августе 2007 года на предприятии установлен современный термопласт «Super Tex» и с этого времени начался отсчет производства качественно нового полимерного изолятора - ИОРП-10 (аналог фарфорового изолятора ИОР-10-7,5). Основным рынком сбыта данной продукции являются заводы, выпускающие щитовое оборудование, комплектные трансформаторные подстанции, ячейки.

Государство инвестировало в энергетику громадные деньги, но взамен требовало предложения качественно-новой, модернизированной, высокотехнологичной и конкурентоспособной продукции. Учитывая данное обстоятельство и следуя генеральной схеме развития, Южноуральская изоляторная компания в 2000 году совместно с партнерами ЗАО «Эковод» г. Москва основали «Московский завод высоковольтной арматуры».



Специализация предприятия – разработка и производство современной и перспективной российской линейной арматуры нового качественного уровня для ВЛ 0,4 – 500 кВ, в том числе для ВЛ 0,4 – 35 кВ с СИП; участие в создании национальной концепции строительства перспективных ВЛ в России.

#### Приоритеты предприятия:



- активное импортозамещение в сегменте линейной арматуры для СИП
- модернизация при освоении в производстве и вывод на новый качественный уровень «классической арматуры», выпускаемой сегодня другими предприятиями отрасли без изменения уже более 25 – 50 лет
- непрерывная инновационная деятельность в направлении создания новой арматуры и изоляторов для перспективных ВЛ в России.

#### Выпускаемая продукция:

- линейная и подстанционная арматура для воздушных линий электропередачи и подстанций напряжением 0,4 – 500 кВ;
- металлоконструкции для железобетонных и деревянных опор для ВЛ напряжением 0,4 – 220 кВ;
- арматура для ВЛ с самонесущими изолированными проводами (СИП) напряжением 0,4 кВ и для ВЛ с защищенными проводами напряжением 6 – 35 кВ.

В 2005 году на действующих мощностях уникального в своем роде ОАО «Лыткаринский завод оптического стекла», смонтирована линия по выпуску штыревых стеклянных изоляторов ШС10Д. Указанный факт разрушил монополию рынка по производству стеклянных изоляторов. Была установлена линия для выпуска изделий, производительностью 30 000 изоляторов в месяц. Изоляторы ШС10 доказали свои преимущества перед штыревыми фарфоровыми изоляторами, что подтверждается постоянно увеличивающимся спросом. Это ставит вопрос о возможном и необходимом расширении производства и увеличении объемов выпуска до 50 000 изоляторов в месяц. Вследствие указанного, в марте 2008 года проведен плановый ремонт линии, после которого увеличен выпуск изоляторов до 50 000 шт в месяц.

В 2006 году Южноуральская изоляторная компания вступает ещё в один проект – ИНСТА. Предприятие специализируется на производстве современных высоковольтных изоляторов. В 2007 году с применением продукции ИНСТА разработан целый ряд типовых проектных решений для ВЛ 10 – 220 кВ. Работы выполнены такими ведущими предприятиями отрасли, как Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» по специальным работам в электрических сетях «Электросетьсервис» и



Ю Ж Н О У Р А Л Ь С К А Я



ИЗОЛЯТОРНАЯ КОМПАНИЯ

Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» - «РОСЭП».

**Приоритеты производства:**

- линейные подвесные цельнолитые полимерные (кремнийорганические) изоляторы типа ЛК на напряжение 10 – 220 кВ;
- опорные стержневые цельнолитые полимерные (кремнийорганические) изоляторы типа ОСК на напряжение 10 – 110 кВ;
- опорные линейные фарфоровые изоляторы повышенной надежности типа ОЛФ на напряжение 10 – 35 кВ;
- изолирующие траверсы;
- межфазные изолирующие распорки.



В 2006 году в г. Москва создано научно-производственное предприятие НПП «МЭС». Специализация – разработка, производство и поставка современного специального инструмента для механизации работ на линиях электропередач различного напряжения. Одним из конкурентных преимуществ является производство монтажного ин-

струмента для линий с самонесущими изолированными и защищенными проводами. В процессе деятельности разрабатывались не только новые изделия, но и совершенствовались ранее выпускаемые.

Одним из таких изделий является приспособление для замены дефектных изоляторов. Комплект предназначен для замены в условиях эксплуатации на ВЛ, ОРУ подстанций дефектных изоляторов следующих модификаций: ПС70Е, ПС-120(А,Б), ПС-210(Б,В), ПС-160(В,Д), ПСК-210А, ПС-300, ПС-400. Замена производится путем стягивания участка гирлянды изоляторов, находящейся под рабочим напряжением.

Но наиболее известным изобретением НПП МЭС является «Набор «Жулева А.Н.». В набор входят монтажные приспособления, необходимые для монтажа линий электропередач с самонесущими изолированными и защищенными проводами напряжением 0,4; 6-10 кВ. Высокое качество изделий и гибкая ценовая политика позволили данному набору стать лидером продаж в России среди прочих равных наборов зарубежного производства.

В 2006 году в группу Компаний вошло ещё одно предприятие по производству полимерной изоляции – ООО «Энерготрансизолятор» (ЭТИ) г Нижний Новгород.

С 2001 года подвесные полимерные изоляторы производства данного предприятия успешно поставляются в распределительные сетевые компании России и на экспорт. С 2002 г. начались поставки серийной продукции на железные дороги России. В 2003 г. успешно пройдены процедуры аккредитации в РАО ЕЭС и инспекционного контроля в РС ФЖТ.

Вся продукция производится в соответствии с требованиями ГОСТ. Для ужесточения контроля дополнительно введены новые ужесточенные требования по адгезии, электрической прочности стержня, термодиффузии

На предприятии внедрена и сертифицирована система менеджмента качества ИСО 9001-2000. Высокая технологическая дисциплина, строгий контроль на всех этапах проектирования и производства изоляторов, применение кремнийорганической резины и стеклопластиковых стержней, специально разработанных для использования в высоковольтных изоляторах, обеспечивают высокую надежность нашей продукции.

В 2007 год на рынок вышла новая торговая марка «Волском», предлагающая арматуру для волоконно-оптического кабеля. Информационный рынок многократно увеличивается. Требуется мгновенная передача данных в любую точку мира. Волоконно-оптический кабель самый современный способ передачи данных, что подтверждается ежегодно увеличивающимся количеством линий.

Волском заметный производитель на рынке, су-





щественно потеснивший зарубежных производителей.

В мае 2007 года в г. Южноуральск зарегистрирован Уральский Завод Высоковольтных Изоляторов «УЗВИ». В собственности УЗВИ находятся производственные помещения общей площадью более 10 000 м<sup>2</sup>, расположенные в г. Южноуральск.

В производственных цехах смонтирована стекловаренная печь. Установлена современная пресс-линия для производства стеклодеталей и автоматическая линия по сборке изоляторов. УЗВИ не самый мощный завод в своем классе, но самый современный, что подтверждается:

1. высоким уровнем автоматизации производства
2. меньшим количеством (в сравнении с действующими производствами) работников и ручного труда
3. высоким качеством продукции
4. выгодной ценовой политикой.

Производственные мощности позволяют выпускать до 3 000 000 изоляторов в год.

Южноуральская изоляторная компания уверенно смотрит в будущее.

- Уже сегодня мы обладаем производственными мощностями, закрывающими более 30% потребностей электросетевой индустрии.

- Мы создали разветвленную сбытовую сеть, позволяющую предложить потребителям современный качественный продукт по выгодным ценам, минуя сторонние компании.

- Успешно пройдена сертификация на соответствие международного стандарта ISO 9001:2000 «Комплексные поставки изоляторов, арматуры и электротехнической продукции. Техническое сопровождение» для оптимизации бизнес – процессов внутри группы компаний.

- Нашими партнерами являются как представители Российской энергетической отрасли, так и предприятия из стран СНГ, Балтии, Западной и Восточной Европы.

- Ведутся активные инвестиции в создание качественно новых изделий.

- Предприятия холдинга нацелены на разработку и производство продукции для перспективных линий электропередач в России.

- Конечный потребитель получает качественный продукт, изготовленный в соответствии с технологическим процессом, и уверен в его технических возможностях.

- За десятилетний опыт работы не поступило ни одной рекламации на поставку некачественной продукции.

- Сотрудники Южноуральской изоляторной компании обеспечены современными техническими средствами, имеют социальный пакет, ежемесячно проводятся коллективные развлекательные мероприятия.

- Принят курс на развитие спорта и здорового образа жизни.

- Южноуральская изоляторная компания выполняет свои обязательства до конца.

*Предлагают многие....  
Поставляем - МЫ!*



Ограничители предназначены для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом в условиях, предусмотренных для климатического исполнения УХЛ, категорий размещения 1 и 2 по ГОСТ 15150, и должны удовлетворять в части климатических воздействий требованиям ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1. Предельные рабочие значения температуры окружающей среды: верхнее: +45°C, нижнее: -60°C

Ограничители обладают повышенной сейсмостойкостью и выдерживают воздействия землетрясений с интенсивностью до 9 баллов включительно по шкале МКС-64

Ограничители взрывобезопасны и выдерживают без опасного взрывного разрушения следующие токи короткого замыкания (КЗ):

- 40 кА (действующее значение) в течение 0,2 с (не менее);
- 800 А (действующее значение) в течение 2 с (не менее).

Уровень частичных разрядов в ОПН при напряжении 1,05 –  $U_{нр}$  - не превышает 10 пКл.

Ограничители выдерживают механическую нагрузку от тяжения проводов в горизонтальном направлении, а также ветровых и гололедно-ветровых нагрузок в следующих случаях:

- при гололеде с толщиной стенки льда до 20 мм и скорости ветра 15 м/с;
- при ветре скоростью 40 м/с и отсутствии гололеда

Класс напряжения, кВ	3-35	110-220	330-500	750
Механическая нагрузка от тяжения проводов в горизонтальном направлении, Н, не менее:	300	500	1000	1500

Время, в течение которого допустимо воздействие на ограничитель повышенного напряжения	Допустимые кратности повышения напряжения на ОПН
0,1 с	1,48 / 1,56
0,15 с	1,47 / 1,56
1,0 с	1,43 / 1,50
3,5 с	1,40 / 1,47
10 с	1,37 / 1,45
20 с	1,36 / 1,43
20 мин	1,26 / 1,33
50 мин	1,23 / 1,30
2 ч	1,22 / 1,29
6 ч	1,19 / 1,26

### Примечание:

- значения напряжения в числителе соответствуют случаю испытания ограничителя после предварительного нагрева до температуры 60°C и нагружения двумя прямоугольными импульсами, соответствующих импульсам пропускной способности для данного ограничителя;
- значение напряжения в знаменателе – случаю испытания ограничителя после предварительного нагрева до 60°C и без нагружения прямоугольными импульсами.

### Комплектность:

- ограничитель или партия ограничителей;
- паспорт (для ограничителей напряжением до 10 кВ выписывается 1 паспорт на 3 шт.)
- руководство по монтажу и эксплуатации, в т.ч. техническое описание (одно на партию поставляемых однотипных аппаратов).

### Измерение токов проводимости в эксплуатации

По согласованию между заказчиком и изготовителем в составе конструкции ограничителей может быть предусмотрен изолированный вывод или изолирующее основание для измерения токов проводимости в эксплуатации без отключения сети.

### Надежность:

Срок службы ограничителей – не менее 3х лет.

### Гарантии:

Гарантийный срок эксплуатации ограничителей – 5 лет с момента ввода в эксплуатацию, но не более 7 лет с даты изготовления. Ограничители ремонту не подлежат.

### Утилизация:

Ограничитель после окончания срока службы не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды, специальной утилизации не подлежит.



## ВСТУПЛЕНИЕ

*Пример условного обозначения:*

**ОПНп – х / х / х - хх**

Климатическое исполнение и категория размещения  
по ГОСТ 15150

Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение  
 $U_{нр}$  (действ.), кВ

Максимальное значение тока пропускной способности, А

Класс напряжения сети, кВ

## ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

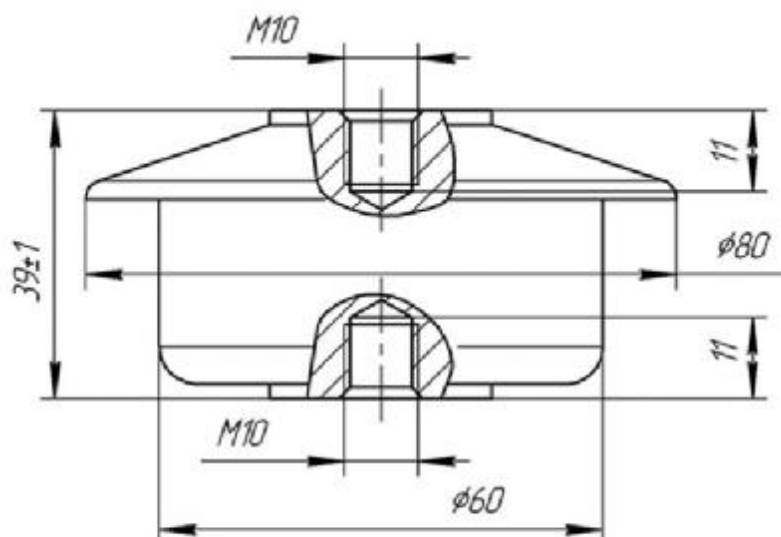
ОПНП 0,22 – 0,4 кВ

Ограничители перенапряжений предназначены для защиты от коммутационных и грозовых перенапряжений электрооборудования сетей с изолированной или компенсированной нейтралью напряжением 0,22 – 0,4 кВ переменного тока частотой 50 Гц.

Ограничители представляют собой защитные аппараты опорно-подвесного типа, состоящие из последовательно соединенных оксидно-цинковых варисторов, заключенных в полимерный герметизированный высокопрочный корпус, оконцованный металлическими фланцами.

По заказу ограничители могут комплектоваться кронштейнами.

Ограничители соответствуют требованиям ТУ 3414-002-15207362-2003.



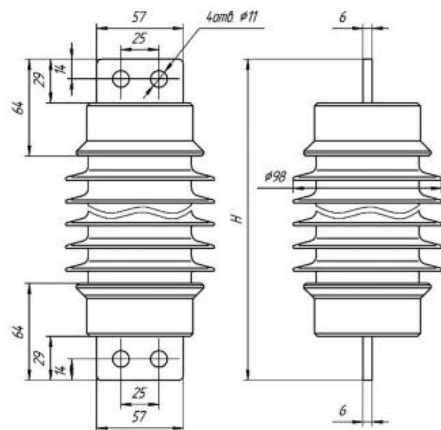
Наименование параметра	ОПНп-0,22/300-УХЛ(1...4)	ОПНп- 0,4/300-УХЛ(1...4)
Класс напряжения сети, кВ	0,22	0,40
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжения, кВ (действ.)	0,26	0,45
Номинальное напряжение ограничителя, кВ	0,33	0,56
Номинальный разрядный ток, А	5000	
Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с амплитудой:		
- 5000 А	0,76	1,31
- 10000 А	0,80	1,39
- 20000 А	0,85	1,47
Остающееся напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс с амплитудой:		
- 250 А	0,61	1,06
- 500 А	0,64	1,11
- 1000 А	0,68	1,17
Остающееся напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000А, кВ не более	0,91	1,57
Количество воздействий импульсов тока:		
при прямоугольных импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 550 А, не менее	20	
при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000А, не менее		
при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее	2	
Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе Iкл=2 мА), кВ не менее	0,33	0,57
Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее	0,64	1,10
Удельная рассеиваемая энергия, кДж/кВ не менее	2,45	

Ограничители перенапряжений предназначены для защиты от коммутационных и грозовых перенапряжений электрооборудования сетей с изолированной или компенсированной нейтралью напряжением 3, 6, 10 кВ переменного тока частотой 50 Гц.

Ограничители представляют собой защитные аппараты опорно-подвесного типа, состоящие из последовательно соединенных оксидно-цинковых варисторов, заключенных в полимерный герметизированный высокопрочный корпус, оконцованный металлическими фланцами.

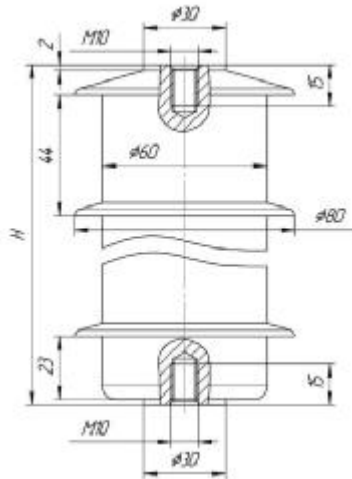
По заказу ограничители могут комплектоваться кронштейнами.

Ограничители соответствуют требованиям ТУ 3414-002-15207362-2003.



ОПНп (3, 6, 10)/550/...-УХЛ1 (2)

	Высота Н, мм	Масса, кг
ОПНп-3/550/...-УХЛ1	165±2	1,2±0,1
ОПНп-6/550/...-УХЛ1	215±2	2,0±0,1
ОПНп-10/550/...-УХЛ1	255±2	2,5±0,1



ОПНп-6/550/(6,0-7,2)-10-III-УХЛ1

	Высота Н, мм	Масса, кг
ОПНп-3/550/...-УХЛ2	80±1	0,9±0,2
ОПНп-6/550/...-УХЛ2	120±1	1,4±0,2
ОПНп-10/550/...-УХЛ2	160±1	1,8±0,2

	Высота Н, мм	Масса, кг
ОПНп-3/550/...-УХЛ1	90±2	1,2±0,1
ОПНп-6/550/...-УХЛ1	140±2	1,8±0,1
ОПНп-10/550/...-УХЛ1	190±2	2,2±0,1

Наименование параметра	Норма для исполнения								
	ОПНП-3/550/3,6-УХЛ1(2)	ОПНП-6/550/...УХЛ1(2)				ОПНП-10/550/...УХЛ1(2)			
Класс напряжения сети, кВ	3	6				10			
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)	3,6	6,0	6,6	7,2	7,6	10,5	11,5	12	12,7
Номинальное напряжение ограничителя, кВ	4,50	7,50	8,25	9,00	9,50	13,1	14,4	15,0	15,9
Номинальный разрядный ток, кА	10								
Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:									
- 5000 А	10,6	17,7	19,5	21,3	22,5	31,0	34,0	35,5	37,5
- 10000 А	11,5	19,2	21,1	23,0	24,3	33,6	36,8	38,4	40,6
- 20000 А	13,0	21,6	23,8	25,9	27,4	37,8	41,4	43,2	45,8
Остающееся напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:									
- 250 А	8,56	14,3	15,7	17,1	18,1	25,0	27,4	28,5	30,2
- 500 А	8,94	14,9	16,4	17,9	18,9	26,1	28,6	29,8	31,5
- 1000 А	9,50	15,8	17,4	19,0	20,0	27,7	30,3	31,7	33,5
Остающееся напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более	11,8	19,7	21,7	23,7	25,0	34,5	37,8	39,4	41,7
Ток пропускной способности, А	550								
Количество воздействий импульсов тока:									
при прямоугольных импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 550 А, не менее	20								
при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000А, не менее									
при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее	2								
Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе $I_{кл}=2$ мА), кВ не менее	4,54	7,56	8,32	9,07	9,58	13,2	14,5	15,1	16,0
Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее	11,7	19,4	21,4	23,3	24,6	34,0	37,3	38,9	41,1
Удельная рассеиваемая энергия, кДж/кВ не менее	3,24								

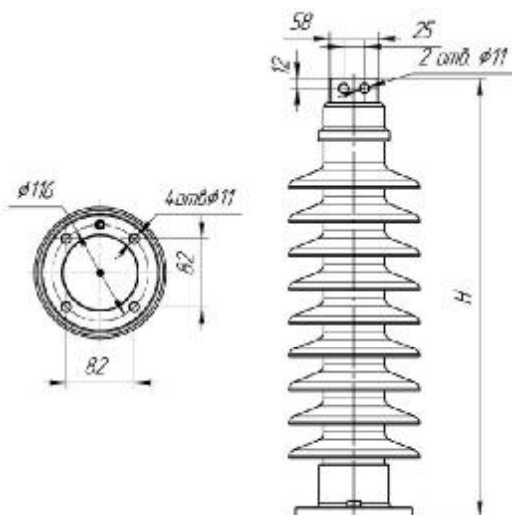
## ОГНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

ОПНП  
15, 20, 27,5, 35 кВ

Ограничители перенапряжений предназначены для защиты от коммутационных и грозовых перенапряжений электрооборудования сетей с изолированной или компенсированной нейтралью напряжением 15-35 кВ переменного тока частотой 50 Гц.

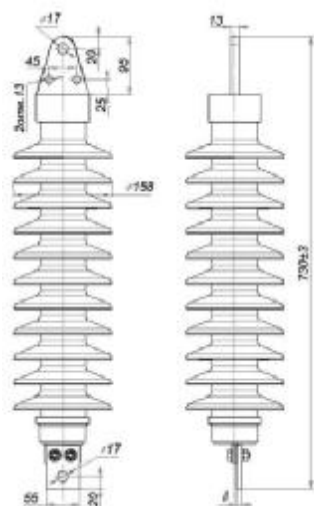
Ограничители представляют собой защитные аппараты опорного типа, состоящие из последовательно соединенных оксидно-цинковых варисторов, заключенных в полимерный герметизированный высокопрочный корпус, оконцованный металлическими фланцами.

Ограничители соответствуют требованиям ТУ 3414-002-15207362-2003.



ОПНп-(15-25)/(550;800)/(17,5-40,5)10-(III;IV)-УХЛ1

	Высота Н, мм	Масса, кг
ОПНп-15/550/17,5-10-III-УХЛ1	285±2	3,5±0,2
ОПНп-20/550/24-10-III-УХЛ1	366±2	5±0,2
ОПНп-27,5/550/30-10-IV-УХЛ1	407±2	7±0,2
ОПНп-35/550/40,5-10-III-УХЛ1	530±2	9±0,4
ОПНп-35/550/37-10-III-УХЛ1	530±2	9±0,4
ОПНп-35/550/40,5-10-IV-УХЛ1	570±2	10±0,4
ОПНп-35/550/37-10-IV-УХЛ1	570±2	10±0,4



	Высота Н, мм	Масса, кг
ОПНп-35/800/40,5-10-III-УХЛ1	530±2	14±0,4
ОПНп-35/800/37-10-III-УХЛ1	530±2	14±0,4
ОПНп-35/800/40,5-10-IV-УХЛ1	570±2	15±0,4
ОПНп-35/800/37-10-IV-УХЛ1	570±2	15±0,4

ОПНП  
15, 20, 27,5, 35 кВ

Наименование параметра	Норма для исполнения						
	ОПНп-15/550/17,5-10-III-УХЛП	ОПНп-20/550/24-10-III-УХЛП	ОПНп-27,5/550/30-10-IV-УХЛП	ОПНп-35/550/(37-40,5)-10-III-УХЛП		ОПНп-35/800/(37-40,5)-10-III-УХЛП	
Номинальное напряжения сети и ограничителя, кВ	15,0	20,0	27,5	35			
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)	17,5	24,0	30,0	37,0	40,5	37,0	40,5
Номинальное напряжение ограничителя, кВ	21,9	30,0	37,5	46,3	50,6	46,3	50,6
Номинальный разрядный ток, кА	10000						
Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:							
- 5000 А	51,8	71	89	110	120	110	120
- 10000 А	56,1	77	96	118	130	118	130
- 20000 А	62,7	86	108	133	146	130	142
Остающееся напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:							
- 250 А	41,6	57,1	71,4	88,1	96,4	93,0	102
- 500 А	43,8	60	75	91,8	100	97,4	107
- 1000 А	45,9	63	79	97,7	107	104	113
Остающееся напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более	57,6	79	99	122	133	132	144
Ток пропускной способности, А	550					800	
Количество воздействий импульсов тока:							
при прямоугольных импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 550 А, не менее	20						
при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000А, не менее							
при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее	2						
Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе $I_{кл}=2$ мА), кВ не менее	22,0	30,2	37,8	49,3	51	46,6	51
Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее	57	78	97	120	131	171	187
Удельная рассеиваемая энергия, кДж/кВ не менее	3,24					4,63	





Наименование параметра	Норма для исполнения															
	110				110				150				150			
Класс напряжения сети, кВ																
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)	56	59	73	77	84	88	100	100	110	110	120	120	110	110	120	120
Номинальное напряжение ограничителя, кВ	70	73,8	94	99	105	110	125	138	150	150	150	150	138	138	150	150
Номинальный разрядный ток, кА	10															
Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:																
- 5000 А	166	174	216	228	248	260	296	326	355	355	355	355	229	262	298	327
- 10000 А	180	189	234	246	269	282	320	352	384	384	384	384	246	282	320	352
- 20000 А	202	213	263	277	303	317	360	396	432	432	432	432	271	309	351	387
Остающееся напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:																
- 250 А	134	141	174	183	199,8	109	238	262	286	286	286	286	193	221	251	276
- 500 А	139	147	181	191	209	218	248	273	298	298	298	298	203	232	263	290
- 1000 А	148	156	193	203	222	232	264	290	317	317	317	317	215	246	280	308
Остающееся напряжение при быстросрастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более	185	194	240	253	276	290	329	362	395	395	395	395	274	313	356	391
Ток пропускной способности, А																
Количество воздействий импульсов тока:																
А) при прямоугольных импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 550 А, не менее	20															
Б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000А, не менее																
В) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее	2															
Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе I <sub>кл</sub> =2 мА), кВ не менее	70,6	74,3	100	105	106	121	126	139	151	151	151	151	97	11	126	138
Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее	181	191	236	249	272	285	324	356	389	389	389	389	356	407	463	509
Удельная рассеиваемая энергия, кДж/кВ не менее	3,24															
Длина пути утечки, см, не менее	260	280	280	280	320	320	430	430	430	430	430	430	320	320	430	430

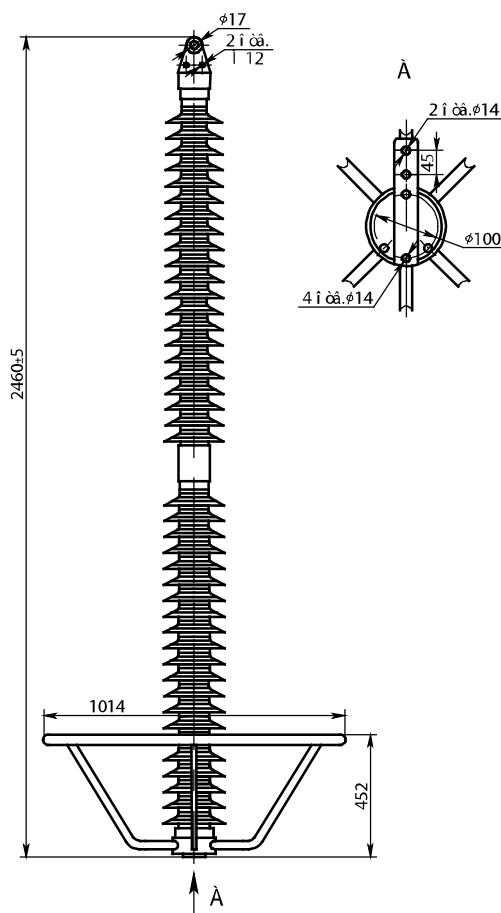
Ограничители предназначены для защиты изоляции электроустановок сетей класса напряжения 220 кВ переменного тока частотой 50 Гц, работающих с эффективно заземленной нейтралью, от коммутационных и грозовых перенапряжений.

Ограничители предназначены для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом в условиях, предусмотренных для климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1 по ГОСТ 15150, и должны удовлетворять в части климатических воздействий требованиям ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1. Предельные рабочие значения температуры окружающей среды: верхнее – плюс 45°С, нижнее – минус 60°С.

Ограничители на класс напряжения 220 кВ выполнены в виде двух последовательно соединенных модулей, состоящих из полимерного корпуса с изоляционным ребристым покрытием их кремнийорганической резины, внутри которого размещена колонка варисторов, соединенных последовательно; корпус оконцован металлическими фланцами.

Для обеспечения равномерного распределения напряжения ограничители снабжены экранами.

Ограничители соответствуют требованиям ТУ 3414-002-15207362-2003.



	Высота Н, мм	Масса, кг
ОПНп-220/800/...-10-III-УХЛ1	2150±5	78±1

Наименование параметра	Норма для исполнения		
	ОПНП-220/800/146-10-III-УХЛ1	ОПНП-220/800/152-10-III-УХЛ1	ОПНП-220/800/176-10-III-УХЛ1
Класс напряжения сети, кВ	220		
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)	146	152	176
Номинальное напряжение ограничителя, кВ	192	200	220
Номинальный разрядный ток, кА	10000		
Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:			
- 5000 А	434	452	524
- 10000 А	467	486	563
- 20000 А	513	534	618
Остающееся напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:			
- 250 А	367	382	442
- 500 А	384	400	463
- 1000 А	408	425	492
Остающееся напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более	519	541	626
Ток пропускной способности, А	800		
Количество воздействий импульсов тока:			
при прямоугольных импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 550 А, не менее	20		
при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000А, не менее			
при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее	2		
Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе $I_{кл}=2$ мА), кВ не менее	212	221	241
Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее	710	739	836
Удельная рассеиваемая энергия, кДж/кВ не менее	4,63		
Длина пути утечки, см, не менее	640		

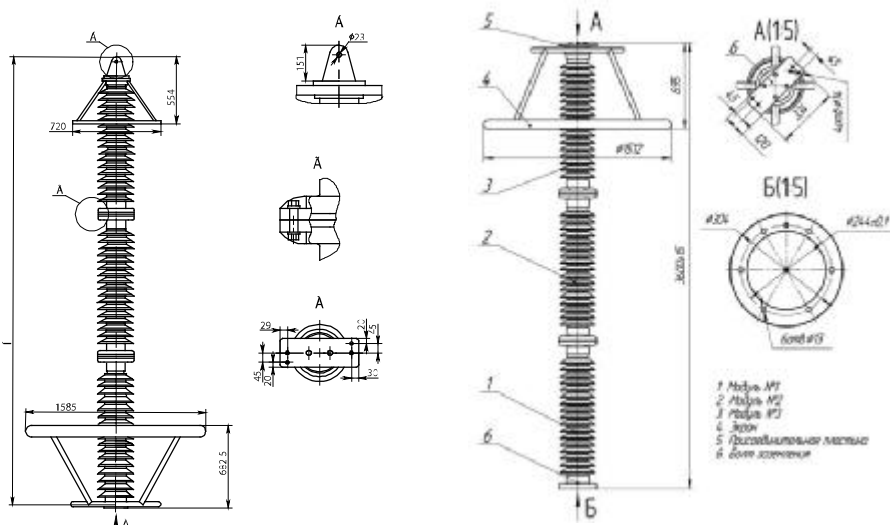
Ограничители предназначены для защиты изоляции электроустановок сетей класса напряжения 330 кВ переменного тока частотой 50 Гц, работающих с эффективно заземленной нейтралью, от коммутационных и грозовых перенапряжений.

Ограничители предназначены для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом в условиях, предусмотренных для климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1 по ГОСТ 15150, и должны удовлетворять в части климатических воздействий требованиям ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1. Предельные рабочие значения температуры окружающей среды: верхнее – плюс 45°С, нижнее – минус 60°С.

Ограничители на класс напряжения 330 кВ выполнены в виде трёх последовательно соединённых модулей, состоящих из полимерного корпуса с изоляционным ребристым покрытием их кремнийорганической резины, внутри которого размещена колонка варисторов, соединённых последовательно; корпус оконцован металлическими фланцами.

Для обеспечения равномерного распределения напряжения ограничители снабжены экранами.

Ограничители соответствуют требованиям ТУ 3414-002-15207362-2003.



	Высота Н, мм	Масса, кг
ОПНп-330/800/...-10-III-УХЛ1	3600±10	250±10
ОПНп-330/1200/...-20-II-УХЛ1	3600±10	380±10

Наименование параметра	Норма для исполнения					
	ОПНп-330/800/210-10-III-УХЛ1	ОПНп-330/800/220-10-III-УХЛ1	ОПНп-330/800/230-10-III-УХЛ1	ОПНп-330/1200/210-20-III-УХЛ1	ОПНп-330/1200/220-20-III-УХЛ1	ОПНп-330/1200/230-20-III-УХЛ1
Класс напряжения сети, кВ	330					
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)	210	220	230	210	220	230
Номинальное напряжение ограничителя, кВ	276	289	302	276	289	302
Номинальный разрядный ток, кА	10000			20000		
Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:						
- 5000 А	625	655	684	-		
- 10000 А	672	704	736	609	638	667
- 20000 А	738	773	808	666	697	729
- 40000 А	-			715	749	784
Остающееся напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:						
- 250 А	528	553	578	-		
- 500 А	553	579	605	493	516	540
- 1000 А	588	616	644	516	541	566
- 2000 А	-			538	564	589
Остающееся напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более	747	783	818	683	715	748
Ток пропускной способности, А	800			1200		
Количество воздействий импульсов тока:						
при прямоугольных импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 550 А, не менее				20		
при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000А, не менее						
при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее				2		
Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе Iкл=2 мА), кВ не менее	305	319	334	283	297	310
Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее	1021	1070	1118	1504	1575	1647
Удельная рассеиваемая энергия, кДж/кВ не менее	4,63			6,82		
Длина пути утечки, см, не менее				910		

# ОГАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

ОПНП 500 кВ

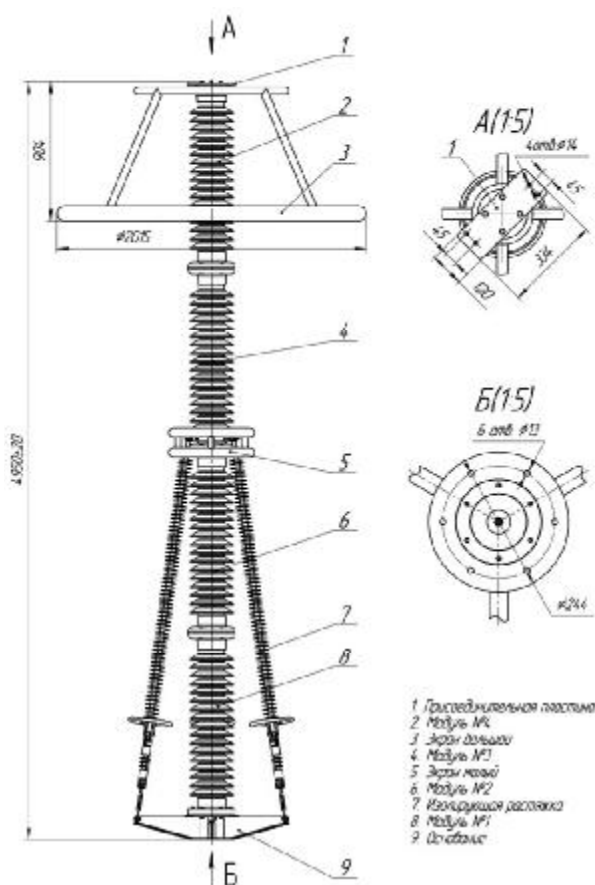
Ограничители предназначены для защиты изоляции электроустановок сетей класса напряжения 500 кВ переменного тока частотой 50 Гц, работающих с эффективно заземленной нейтралью, от коммутационных и грозовых перенапряжений.

Ограничители предназначены для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом в условиях, предусмотренных для климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1 по ГОСТ 15150, и должны удовлетворять в части климатических воздействий требованиям ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1. Предельные рабочие значения температуры окружающей среды: верхнее – плюс 45°С, нижнее – минус 60°С.

Ограничители на класс напряжения 500 кВ выполнены в виде четырёх последовательно соединённых модулей, состоящих из полимерного корпуса с изоляционным ребристым покрытием их кремнийорганической резины, внутри которого размещена колонка варисторов, соединённых последовательно; корпус оконцован металлическими фланцами.

Для обеспечения равномерного распределения напряжения ограничители снабжены экранами.

Ограничители соответствуют требованиям ТУ 3414-002-15207362-2003.





Наименование параметра	Норма для исполнения								
	ОПНп-500/1200/303-20-II-УХЛП1	ОПНп-500/1200/318-20-II-УХЛП1	ОПНп-500/1200/333-20-II-УХЛП1	ОПНп-500/1500/303-20-II-УХЛП1	ОПНп-500/1500/318-20-II-УХЛП1	ОПНп-500/1500/333-20-II-УХЛП1	ОПНп-500/2100/303-20-II-УХЛП1	ОПНп-500/2100/318-20-II-УХЛП1	ОПНп-500/2100/333-20-II-УХЛП1
Класс напряжения сети, кВ	500								
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)	303	318	333	303	318	333	303	318	333
Номинальное напряжение ограничителя, кВ	379	398	416	379	398	416	379	398	416
Номинальный разрядный ток, кА	20000								
Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:									
- 10000 А	879	922	966	879	922	966	879	922	966
- 20000 А	960	1010	1060	967	1010	1060	950	997	1040
- 40000 А	1030	1080	1130	1080	1130	1170	1050	1100	1150
Остающееся напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:									
- 500 А	711	746	781	721	757	791	730	767	803
- 1000 А	745	782	819	758	795	830	757	795	832
- 2000 А	777	815	853	791	830	865	797	837	876
Остающееся напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более	1110	1170	1220	1120	1170	1220	1110	1160	1220
8. Ток пропускной способности, А	1200		1500			2100			
Количество воздействий импульсов тока:									
при прямоугольных импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 550 А, не менее					20				
при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000А, не менее									
при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее					2				
Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе Iкл=2 мА), кВ не менее	409	429	449	409	429	449	409	429	449
Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее	2170	2277	2385	2593	2721	2850	3786	3973	4161
Удельная рассеиваемая энергия, кДж/кВ не менее	6,82		8,15			11,9			
Длина пути утечки, см, не менее	1202								

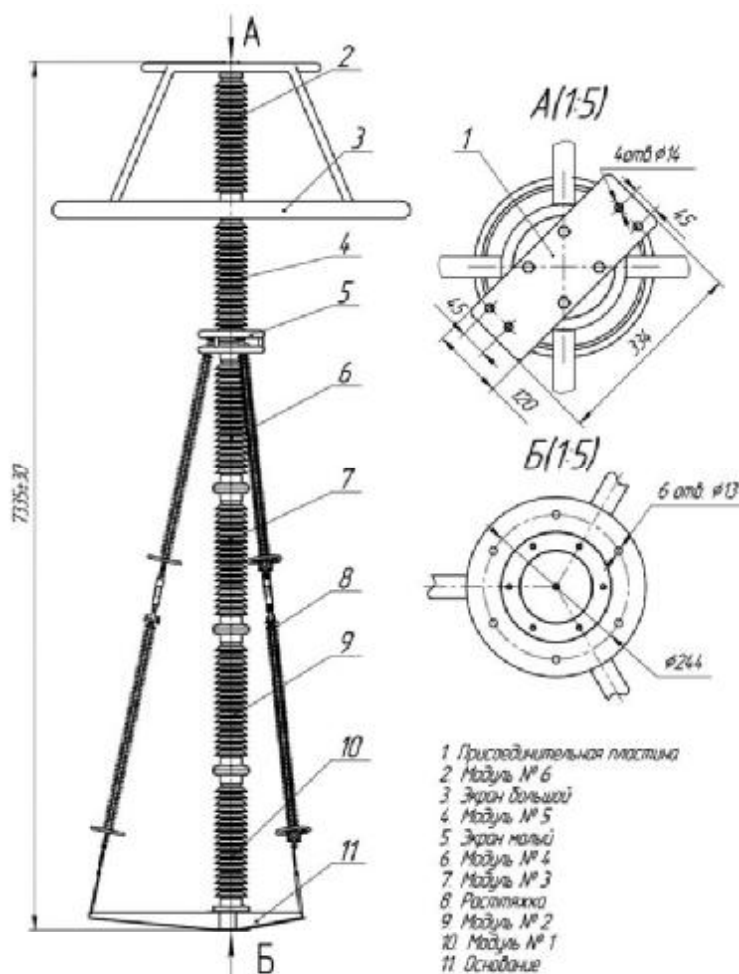
Ограничители предназначены для защиты изоляции электроустановок сетей класса напряжения 750 кВ переменного тока частотой 50 Гц, работающих с эффективно заземленной нейтралью, от коммутационных и грозовых перенапряжений.

Ограничители предназначены для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом в условиях, предусмотренных для климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1 по ГОСТ 15150, и должны удовлетворять в части климатических воздействий требованиям ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1. Предельные рабочие значения температуры окружающей среды: верхнее – плюс 45°С, нижнее – минус 60°С.

Ограничители на класс напряжения 750 кВ выполнены в виде четырех последовательно соединенных модулей, состоящих из полимерного корпуса с изоляционным ребристым покрытием их кремнийорганической резины, внутри которого размещена колонка варисторов, соединенных последовательно; корпус оконцован металлическими фланцами.

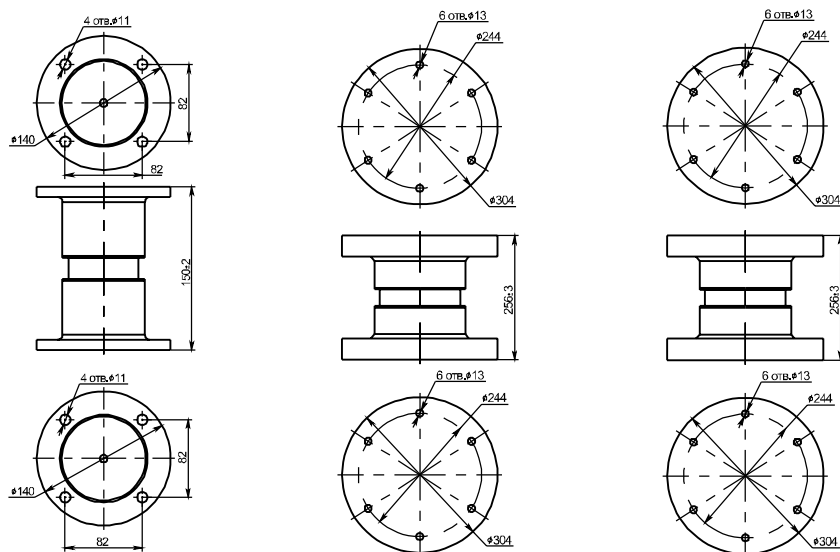
Для обеспечения равномерного распределения напряжения ограничители снабжены экранами.

Ограничители соответствуют требованиям ТУ 3414-002-15207362-2003.



	Высота Н, мм	Масса, кг
ОПНп-750/2100/455/20-II-УХЛ1		
ОПНп-750/2100/465/20-II-УХЛ1	7312±30	660±20
ОПНп-750/2100/475/20-II-УХЛ1		

Наименование параметра	Норма для исполнения		
	ОПНп-750/2100/455/20- II-УХЛ1	ОПНп-750/2100/465/20- II-УХЛ1	ОПНп-750/2100/475/20- II-УХЛ1
Класс напряжения сети, кВ	750		
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)	455	465	475
Номинальное напряжение ограничителя, кВ	569	581	594
Номинальный разрядный ток, кА	20000		
Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:			
- 10000 А	1320	1349	1378
- 20000 А	1426	1458	1489
- 40000 А	1575	1609	1644
Остающееся напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:			
- 500 А	1097	1121	1145
- 1000 А	1137	1162	1187
- 2000 А	1197	1223	1250
Остающееся напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более			
	1662	1698	1735
Ток пропускной способности, А	2100		
Количество воздействий импульсов тока:			
при прямоугольных импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 550 А, не менее	20		
при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000А, не менее			
при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее	2		
Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе I <sub>кл</sub> =2 мА), кВ не менее	621	635	648
Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее	5685	5810	5935
Удельная рассеиваемая энергия, кДж/кВ не менее	11,9		
Длина пути утечки, см, не менее	1803		



По согласованию с заказчиком ограничители перенапряжений могут быть укомплектованы изолирующим основанием.

ПОГРУЗКА ОПН В  
АВТОТРАНСПОРТ

Тип	Количество в ящике (шт.)	Габариты ящика (в мм)	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
ОПНп-6-УХЛ1	20	520*430*280	32	40
ОПНп-6-УХЛ2	30	580*480*190	30	36
ОПНп-10-УХЛ1	20	520*430*310	44	52
ОПНп-10-УХЛ2	30	580*480*230	42	49
ОПНп-35-УХЛ1	6	380*540*580	42	60
ОПНп-110-УХЛ1	3	1080*580*240	43	60
ОПНп-220 (1 модуль)	1	1260*300*300	45	60
ОПНп-330...750 (1 модуль)	1	1300*360*360	75-90	90-105

## Измерительное устройство для контроля тока проводимости ОПН типа УКТ-02

### Техническое описание и инструкция по эксплуатации

#### Введение

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО и ИЭ) предназначены для ознакомления обслуживающего персонала с работой, принципом действия и техническими характеристиками измерительного устройства для контроля тока проводимости нелинейных ограничителей перенапряжений (далее устройства). ТО и ИЭ содержит сведения необходимые для правильной эксплуатации устройства и обеспечения полного использования его технических возможностей, а также сведения о калибровке устройства и рекомендации по его применению для контроля и оценки рабочего состояния ОПН в условиях эксплуатации.

#### 1. Назначение и состав

1.1. Устройство предназначено 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 необходимы для выявления преждевременного старения нелинейных металлооксидных сопротивлений, из которых комплектуется ОПН, и входят в обязательный объем испытаний ОПН, предусмотренный в эксплуатации.

1.2. В состав устройства входят:

- датчик тока (далее «датчик»), стационарно встраиваемый в заземляющий проводник ОПН;
- пульт измерения (далее «пульт»), подключаемый к датчику на время измерений.

#### 2. Технические данные

2.1. 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÷350 Гц.

2.2. Диапазон измеряемых токов перекрывается двумя поддиапазонами:

- в режиме «50 Гц»	$J_{50} - 0,3 - 3 \text{ мА};$	3 - 10 мА;
- в режиме «150 Гц»	$J_{150} - 0,1 - 1 \text{ мА};$	1 - 5 мА*;
- в режиме «Мах»	$J_{\text{Мах}} - 0,3 - 3 \text{ мА};$	3 - 15 мА.

\*Примечание: Значение гармонической составляющей тока  $J_{150}$  выводится на индикаторе пульта увеличенным в 3 раза. Для получения истинного значения тока показания на индикаторе пульта в режиме 150 Гц необходимо разделить на 3.

2.3. Переключение поддиапазонов производится автоматически.

2.4. Предел допускаемой основной погрешности измерения тока:

- для первого поддиапазона измерения в режимах «50 Гц» и «150 Гц» ( $J_{50} 0,3 - 3 \text{ мА}$ ,  $J_{150} 0,1 - 1 \text{ мА}$ ) - не более 6%;
- для второго поддиапазона измерения в режимах «50 Гц» и «150 Гц» ( $J_{50} 3 - 10 \text{ мА}$ ,  $J_{150} 1 - 5 \text{ мА}$ ) - не более 10%;
- в режиме «Мах» - не более 10%.

2.5. Номинальная полоса частот в селективных режимах работы:

- в режиме «50 Гц» - 48 - 52 Гц;
- в режиме «150 Гц» - 145 - 155 Гц.

2.6. Коэффициент передачи гармоники тока 50 Гц на выход устройства УКТ-02 в режиме измерения 150 Гц - не более:  $K_p < 0,014$ .

2.7. Дополнительная погрешность измерения связанная с воздействием магнитного поля на датчик устройства в режимах «50 Гц», «150 Гц» и «Мах» - не более 5%.

2.8. Дополнительная погрешность измерения связанная с воздействием электрического поля в режимах «50 Гц», «150 Гц» и «Мах» - не более 2%.

2.9. Пульт имеет автономное питание 9 В (батарея типа «Крона»).

2.10. Ток потребления - не более 12 мА.

2.11. Условия эксплуатации.

Рабочие условия эксплуатации:

Для пульта:

- температура окружающей среды от 0 до +40°C;
- относительная влажность воздуха до 90%

Для датчика:

- температура окружающей среды от -45 до 45°C;
- относительная влажность воздуха до 98%.

Нормальные условия применения для пульта и датчика следующие:

- температура окружающей среды 20±20°C;
- относительная влажность воздуха 65±5%.

2.12. Датчик тока выдерживает протекание разрядного тока ОПН (импульс 8/20 мкс) с амплитудой 20 кА.

2.13. Устройство рассчитано на эксплуатацию при воздействии внешних электрических и магнитных полей 50 Гц с уровнем:

- напряженности электрического поля до 20 кВ/м;
- напряженности магнитного поля до 20 А/м.

2.14. Масса пульта - не более 2 кг; масса датчика - не более 1.6 кг.

2.15. Габаритные размеры пульта: 202•140•70, диаметр датчика: 70•105.

### 3. Конструкция и принцип действия

#### 3.1. Конструкция датчика тока.

Конструкция датчика тока показана на рис.1. датчик тока имеет две обмотки (измерительную и калибровочную), расположенные на кольцевом ферромагнитном сердечнике (1), по оси которого проходит токоведущий проводник (3). Датчик выполнен в стальном герметичном корпусе (2). Диэлектрическая втулка (4) изолирует токоведущий стержень от нижней крышки корпуса датчика. Подключение датчика к пульту во время измерений осуществляется через разъем (5), оснащенный закручивающейся крышкой. Присоединение датчика к заземляющему проводнику (6) производится с помощью шайб и гаек (7).

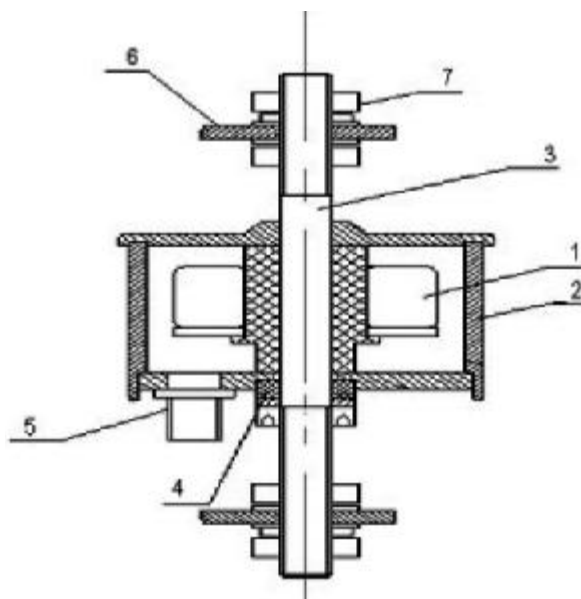


Рис. 1. Конструкция датчика тока

#### 3.2. Конструкция пульта измерения.

Пульт измерения конструктивно выполнен в виде самостоятельного прибора бесфутлярной конструкции в металлическом корпусе (рис.2). На передней панели пульта размещаются кнопочные органы управления выбора режимов измерения и калибровки, включения питания пульта, а также ручка потенциометра «Калибровка» и табло ЖКИ. Кнопочные органы управления имеют следующие обозначения:

- |       |  |
|-------|--|
| «50»  | - режим измерения первой гармоники тока 50 Гц;   |
| «Мах» | - режим измерения максимального значения тока;   |
| «150» | - режим измерения третьей гармоники тока 150 Гц; |
| «К»   | - режим калибровки устройства;                   |
| «ВКЛ» | - включение питания пульта.                      |



# ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

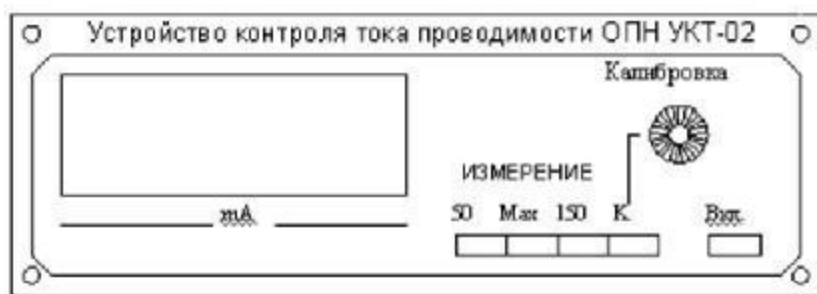


Рис. 2 Внешний вид передней панели пульта

Электрическая схема пульта выполнена на трех печатных платах. Основная плата с расположенными на ней кнопками включения режимов измерения установлена в нижней части пульта, плата индикации закреплена на лицевой панели пульта, плата блока питания вместе с отсеком под батарею питания закреплена на задней панели. На задней крышке расположен также разъем для подключения соединительного кабеля. На боковых стенках корпуса расположены удерживающие втулки крепления ремня для переноски пульта при проведении измерений.

### 3.3. Принцип действия.

Измерение тока основывается на принципе пояса Роговского. Датчик тока включается в цепь заземления ОПН (в рассечку заземляющего проводника). Ток проводимости, стекающий по заземляющему проводнику ОПН, наводит ЭДС в измерительной обмотке, величина которой пропорциональна произведению частоты и амплитуды соответствующих гармонических составляющих тока и определяется их суммой. Сигнал с измерительной обмотки поступает на пульт, где производится его частотная селекция, усиление и преобразование сигнала в цифровую форму для индикации.

Для компенсации и устранения погрешностей измерений, связанных с влиянием температуры окружающей среды и изменением коэффициента передачи датчика, в схеме пульта предусмотрена регулировка коэффициента усиления измерительного тракта в режиме «Калибровка».

### 4. Указания по монтажу датчика

4.1. Монтаж датчика должен производиться лицами, ознакомленными с его устройством и приведенными ниже правилами.

4.2. Перед монтажом датчик необходимо тщательно осмотреть, проверить его целостность и убедиться в его работоспособности в режиме калибровки «К» с подключенным пультом (см. п.6.4).

4.3. Датчик должен включаться последовательно в цепь заземления ОПН в соответствии со схемой включения, приведенной на рис.3. Рекомендуемая высота установки датчика тока -  $h = 1.5 \div 1.8$  м.

4.4. Крепление датчика к шине заземления ОПН производится при соблюдении следующих требований:

- нижний фланец ОПН должен быть изолирован от заземленного основания, на котором он устанавливается, с помощью специальных изолирующих приспособлений (втулок, прокладок), входящих в комплект поставки ОПН;

- корпус датчика и отрезок шины заземления, которым датчик соединяется с нижним фланцем ОПН, не должны касаться заземленных конструкций.

**Внимание! В рабочем положении датчика разъем для подключения пульта должен находиться снизу.**

4.5. После окончания монтажа необходимо проверить и восстановить все лакокрасочные покрытия на наружных металлических деталях в случае их повреждения при монтаже.

### 5. Указания по эксплуатации

5.1. Эксплуатация устройства производится в соответствии с правилами эксплуатации высоковольтных установок.

5.2. К работе с устройством допускаются лица, изучившие данное техническое описание и инструкцию по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

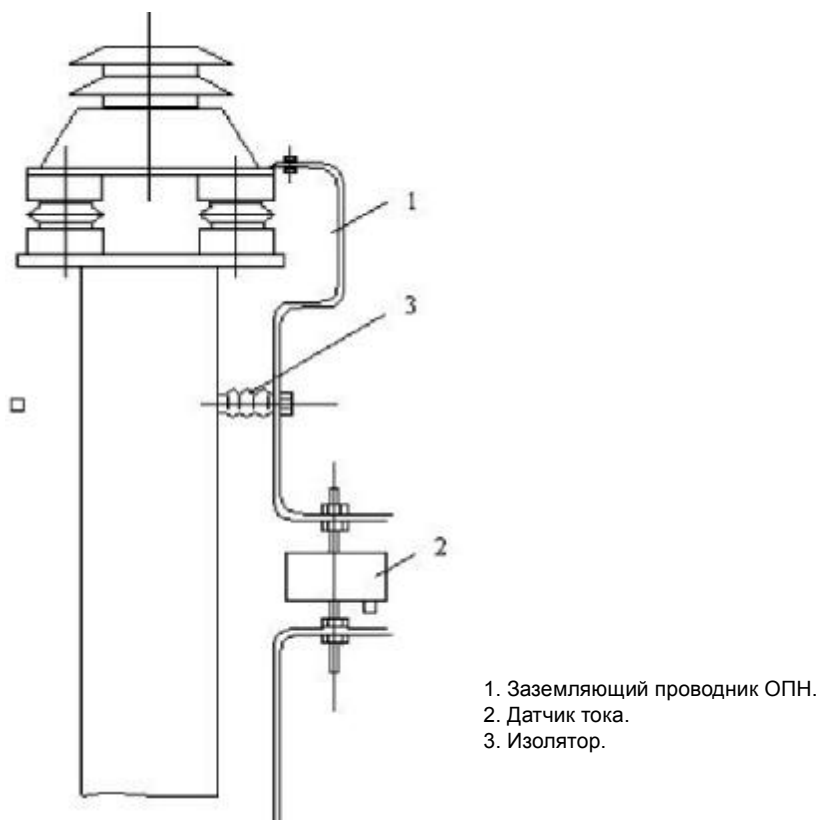


Рис.3. Схема включения датчика тока

5.3. В процессе эксплуатации датчик следует периодически осматривать. При осмотре необходимо проверить соответствие установки датчика требованиям, изложенным в п.5.4, обратить внимание на отсутствие загрязнений в соединительном разъеме.

5.4. После пребывания «пульта» в среде с предельными климатическими условиями (низкие температуры, повышенная влажность) перед включением его следует выдержать не менее 24 часов в условиях, соответствующих его нормальным условиям применения.

## 6. Подготовка к работе

6.1. Ознакомьтесь с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на устройство.

6.2. Осмотрите пульт и убедитесь в отсутствии механических повреждений.

6.3. Установите батарею питания, если она не была установлена ранее. Для этого снимите крышку отсека питания, предварительно отвернув два винта на задней панели пульта, и установите батарею с соблюдением полярности.

### **Внимание! Неверная установка может привести к выходу из строя блока питания пульта.**

6.4. Проведите опробование пульта, выполнив следующие операции:

- нажатием кнопки «ВКЛ» включите питание пульта; на табло индикатора в течение 2÷3 секунд после включения пульта должно индицироваться напряжение питания батареи;
- при индикации питания на ЖКИ индикаторе дополнительно возникают символ «+» и символ питающей батареи;
- напряжение питающей батареи должно находиться в пределах 7,5÷9,8 В, убедитесь, что цифровые показания на табло индикатора соответствуют этому пределу;
- при напряжении ниже 7,5 В начинается мигание показаний на табло, что указывает на непригодность пульта к работе; в этом случае произведите замену элементов питания согласно п.6.3.
- при положительных результатах опробования (напряжение питающей батареи в допустимых пределах) отключите пульт повторным нажатием кнопки «ВКЛ».

**Внимание! После воздействия отрицательных температур пульт необходимо выдержать в нормальных условиях не менее 2 часов.**

# ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

## 7. Порядок работы

### 7.1. Подготовка к проведению измерений.

7.1.1. Разместите пульт в положении, удобном для работы и проведения измерений (на подставке или на ремне, на уровне груди оператора).

7.1.2. Убедитесь в правильности установки датчика, согласно требованиям п.5.4.

7.1.3. Отверните крышку разъема на корпусе датчика.

7.1.4. Подключите соединительный кабель к пулту.

7.1.5. Подключите заземляющий проводник соединительного кабеля (4) пульта к заземляющему проводнику ОПН (5) с нижней стороны датчика, как показано на рис.4.

7.1.6. Посредством соединительного кабеля подключите пульт к датчику.

7.1.7. Включите пульт нажатием кнопки «ВКЛ».

7.1.8. Проведите калибровку устройства:

- нажатием кнопки «К» включите режим калибровки;
- ручкой «Калибровка» установите на индикаторе калибровочное число «3,00»;
- отключите режим калибровки, включив один из режимов измерения.

### 7.2. Проведение измерений.

7.2.1. Выберите режим измерения нажатием кнопки «50 Гц», «150 Гц» или «Мах».

7.2.2. Зафиксируйте показания на индикаторе при каждом режиме измерения и внесите их в рабочий журнал (рекомендуется представлять результаты измерений в табличном виде).

Примечание: показания индикатора пульта при измерении гармоники тока на частоте 150 Гц увеличены в три раза по отношению к действительному значению.

**Внимание! При включении одной из кнопок выбора режима измерения остальные кнопки должны быть отжаты.**

7.3. По окончании измерений, отсоедините соединительный кабель и затем его заземляющий проводник от датчика, отключите питание пульта (отжав кнопку «ВКЛ»). Установите на место крышку разъема на датчике тока.

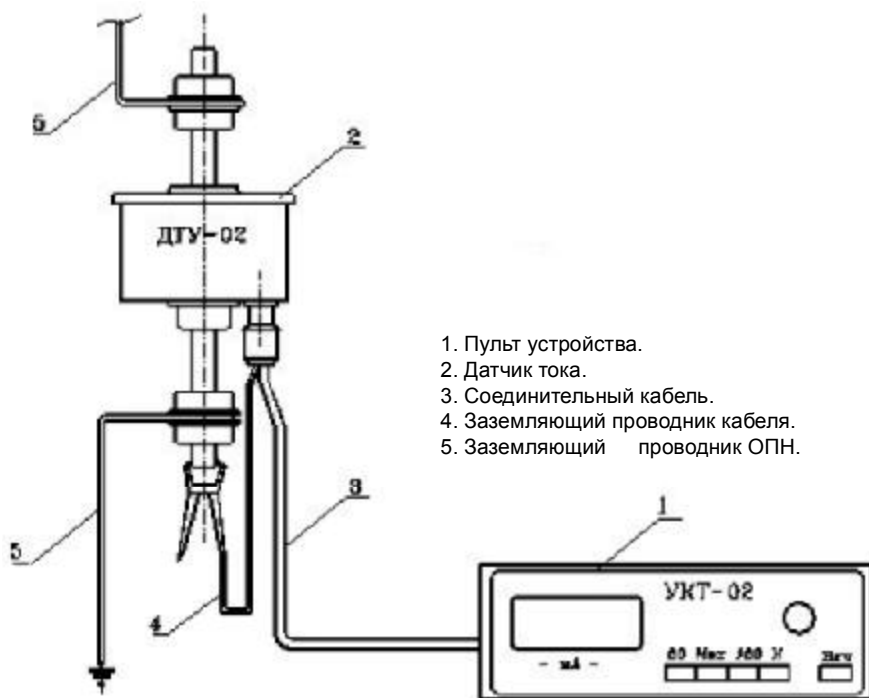


Рис. 4 Схема включения датчика в цепь заземления ОПН.

## 8. Характерные неисправности и методы их устранения

В электрическую схему устройства введены функции калибровки и проверки питания. В режиме «Калибровка» проверяется работа измерительного тракта и датчика устройства. В случае неисправности датчика откалибровать устройство не удастся.

Виной отказа прибора может служить неисправность соединительного кабеля (обрыв в разъеме). Для устранения неисправности следует прозвонить кабель. Перечень наиболее вероятных неисправностей и методы их устранения приведены в табл.2.

Таблица 2

№ п/п	Характерная неисправность	Вероятная причина	Методы выявления и устранения
1.	Отсутствует индикация на табло ЖКИ при включении питания пульта	- отсутствует питание; - отсутствует контакт батареи питания в отсеке питания	- заменить батарею питания, - зачистить контактирующие поверхности.
2.	Не устанавливается калибровочное число «3,00» в режиме «К» при подключении пульта к одному из датчиков	- повреждение измерительного кабеля; - повреждение измерительной катушки датчика	- прозвонить кабель на обрыв, отсоединив его от пульта и датчика; - заменить датчик.
3.	Указанная выше неисправность проявляется также на других датчиках	- повреждение измерительного кабеля - повреждение входных цепей или других блоков пульта	- пульт подлежит ремонту в специализированных организациях.

## 9. Указания по калибровке

9.1. Калибровка устройства проводится после его выпуска на предприятии изготовителе по программе метрологической аттестации, утвержденной в установленном порядке.

9.2. Периодической калибровке подлежит только пульт измерения. Периодичность калибровки устанавливается не реже 1 раза в год.

9.3. Калибровка датчиков после их установки в эксплуатацию не производится. Их работоспособность и метрологические характеристики в составе устройства подтверждаются каждый раз при проведении измерений тока проводимости в условиях эксплуатации в режиме «Калибровка».

9.4. Калибровка устройства осуществляется предприятием изготовителем совместно с НЦСМС.

## 10. Техническое обслуживание

10.1. Ежегодно производите очистку пульта и датчиков от пыли и грязи. Следите за состоянием лакокрасочных и гальванических покрытий.

## Алфавитный указатель

Обозначение	Стр .
ОПНп- 0,22/300-УХЛ1(1...4)	8
ОПНп- 0,4/300-УХЛ1(1...4)	8
ОПНп-3/550/3,6-УХЛ1(2)	10
ОПНп-6/550/...УХЛ1(2)	10
ОПНп-10/550/...УХЛ1(2)	10
ОПНп-15/550/17,5-10-III-УХЛ1	12
ОПНп-20/550/24-10-III-УХЛ1	12
ОПНп-27,5/550/30-10-IV-УХЛ1	12
ОПНп-35/550/(37-40,5)-10-III-УХЛ1	12
ОПНп-35/800/(37-40,5)-10-III-УХЛ1	12
ОПНп-110/550/56-10-III-УХЛ1	14
ОПНп-110/550/59-10-IV-УХЛ1	14
ОПНп-110/550/73-10-III-УХЛ1	14
ОПНп-110/550/77-10-III-УХЛ1	14
ОПНп-110/550/84-10-III-УХЛ1	14
ОПНп-110/550/88-10-III-УХЛ1	14
ОПНп-110/550/100-10-III-УХЛ1	14
ОПНп-110/550/110-10-III-УХЛ1	14
ОПНп-110/550/120-10-III-УХЛ1	14
ОПНп-110/800/77-10-III-УХЛ1	14
ОПНп-110/800/88-10-III-УХЛ1	14
ОПНп-110/800/100-10-III-УХЛ1	14
ОПНп-150/800/110-10-III-УХЛ1	14
ОПНп-150/800/220-10-III-УХЛ1	14
ОПНп-220/800/146-10-III-УХЛ1	16
ОПНп-220/800/152-10-III-УХЛ1	16
ОПНп-220/800/176-10-III-УХЛ1	16
ОПНп-330/800/210-10-III-УХЛ1	18
ОПНп-330/800/220-10-III-УХЛ1	18
ОПНп-330/800/230-10-III-УХЛ1	18
ОПНп-330/1200/210-20-III-УХЛ1	18
ОПНп-330/1200/220-20-III-УХЛ1	18
ОПНп-330/1200/230-20-III-УХЛ1	18
ОПНп-500/1200/303-20-II-УХЛ1	20
ОПНп-500/1200/318-20-II-УХЛ1	20
ОПНп-500/1200/333-20-II-УХЛ1	20
ОПНп-500/1500/303-20-II-УХЛ1	20
ОПНп-500/1500/318-20-II-УХЛ1	20
ОПНп-500/1500/333-20-II-УХЛ1	20
ОПНп-500/2100/303-20-II-УХЛ1	20
ОПНп-500/2100/318-20-II-УХЛ1	20
ОПНп-500/2100/333-20-II-УХЛ1	20
ОПНп-750/2100/455/20-II-УХЛ1	22
ОПНп-750/2100/465/20-II-УХЛ1	22
ОПНп-750/2100/475/20-II-УХЛ1	22

