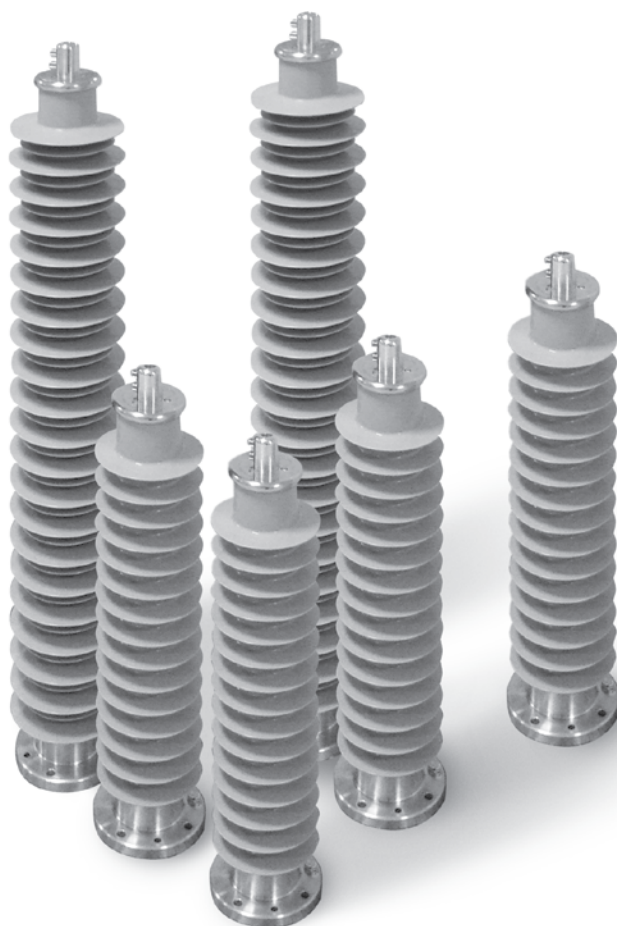


ОПН-РК

ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ
НЕЛИНЕЙНЫЕ 35-110 кВ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Ограничители перенапряжений нелинейные
серии ОПН-РК-35(110)-10-680 УХЛ1

ТШАГ 674361.003 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ	2
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	5
4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ	5
5. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	9
6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	10
7. КОМПЛЕКТНОСТЬ И МАРКИРОВКА	10
8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	11
9. ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ	11
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	12

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на ограничители перенапряжений нелинейные серий ОПН-РК-35 и ОПН-РК-110 (далее именуемые ОПН-РК или «ограничители»). Ограничители соответствуют техническим условиям ТУ 3414 – 012 – 57002326 – 2009 (ТШАГ 674361.107 ТУ).

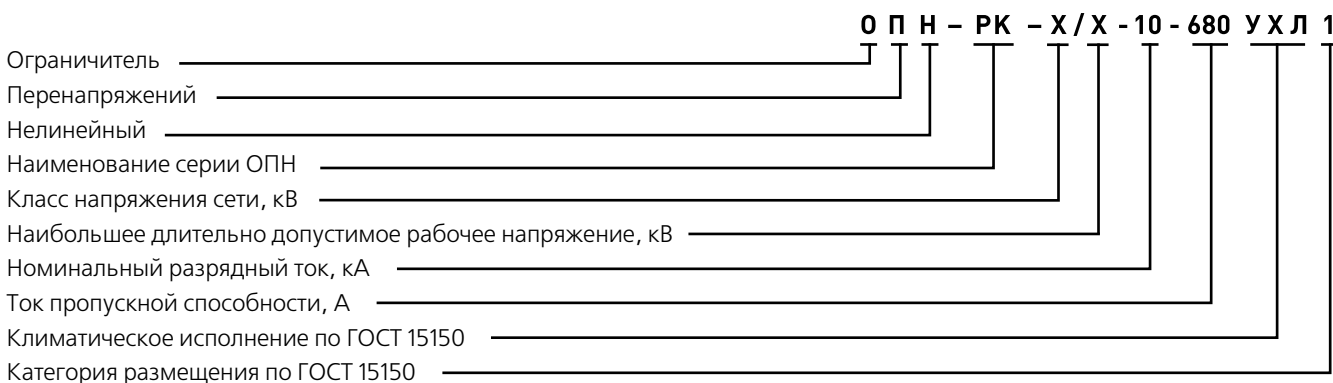
РЭ предназначено для персонала эксплуатационных организаций, содержит сведения по устройству и принципу действия ограничителей, правила использования по назначению и техническому обслуживанию.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Ограничители перенапряжений серии ОПН-РК-35 предназначены для защиты от коммутационных и грозовых перенапряжений электрооборудования электрических сетей с изолированной или компенсированной нейтралью класса напряжения 35 кВ переменного тока промышленной частоты.

Ограничители перенапряжений серии ОПН-РК-110 предназначены для защиты от коммутационных и грозовых перенапряжений электрооборудования электрических сетей с заземленной нейтралью класса напряжения 110 кВ переменного тока промышленной частоты.

1.2. Расшифровка условного обозначения ОПН:



1.3. Ограничители предназначены для эксплуатации на высоте над уровнем моря до 1000 м при климатических условиях и категории размещения УХЛ1 по ГОСТ 15150.

По стойкости к механическим воздействиям ограничители серии ОПН-РК соответствуют группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516.1.

Ограничители серии ОПН-РК длительно выдерживают механическую нагрузку до 500 Н от тяжения провода, в направлении перпендикулярном его вертикальной оси.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Технические характеристики ограничителей типа ОПН-РК-35 представлены в табл.1.

2.2. Технические характеристики ограничителей типа ОПН-РК-110 представлены в табл.2.

2.3. Характеристика «напряжение-время» ОПН-РК приведена в относительных единицах по отношению к

наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению Унд в табл. 3.

Значения с предварительным нагружением соответствуют испытанию ограничителя после предварительного нагрева до температуры 60°C и нагружения двумя прямоугольными импульсами тока длительностью 2000 мкс и амплитудой 680 А.

Таблица 1
Технические характеристики ограничителей типа ОПН-РК-35

Наименование параметра	ОПН-РК- X/X -10-680 УХЛ1	
	35/40.5	35/42.0
Класс напряжения сети, кВ	35	35
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение (Унд), кВ	40.5	42.0
Максимальная амплитуда импульса тока 4/10 мкс, кА	100	100
Номинальный разрядный ток 8/20 мкс, кА	10	10
Остающееся напряжение на ОПН, не более, кВ:		
■ при коммутационном импульсе тока		
250 А, 30/60 мкс	92.7	95.8
500 А, 30/60 мкс	95.2	98.3
1000 А, 30/60 мкс	100.0	103.4
■ при грозовом импульсе тока		
5000 А, 8/20 мкс	111.7	115.3
10000 А, 8/20 мкс	122.0	126.0
20000 А, 8/20 мкс	137.9	142.4
■ при крутом импульсе тока		
10000 А, 1/10 мкс	140.3	144.9
Ток проводимости I _{пр} при Унд, действующее значение, мА, не более	1.0	1.0
Пропускная способность, А, для прямоугольных импульсов тока 2000 мкс	680	680
Рассеиваемая энергия ОПН, кДж, не менее	141	147
Ток взрывобезопасности, кА	40	40
Длина пути утечки, мм, не менее	1250	1250
Масса, кг, не более	9.0	9.0
Высота, мм, не более	650	650
Срок службы, лет	30	30

Таблица 2

Технические характеристики ограничителей типа ОПН-РК-110

Наименование параметра	ОПН-РК- X/X -10-680 УХЛ1				
	110/56	110/73	110/77	110/83	110/88
Класс напряжения сети, кВ	110	110	110	110	110
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение (U _{нд}), кВ	56	73	77	83	88
Максимальная амплитуда импульса тока 4/10 мкс, кА	100	100	100	100	100
Номинальный разрядный ток 8/20 мкс, кА	10	10	10	10	10
Остающееся напряжение на ОПН, не более, кВ:					
■ при коммутационном импульсе тока					
250 А, 30/60 мкс	135.3	176.3	185.4	203.7	208.2
500 А, 30/60 мкс	138.8	181.0	190.3	209.0	213.7
1000 А, 30/60 мкс	146.0	190.2	200.0	219.8	224.7
■ при грозовом импульсе тока					
5000 А, 8/20 мкс	162.9	212.3	223.3	245.2	250.7
10000 А, 8/20 мкс	178.0	232.0	244.0	268.0	274.0
20000 А, 8/20 мкс	201.1	262.2	275.7	302.8	309.6
■ при крутом импульсе тока					
10000 А, 1/10 мкс	204.7	266.8	280.6	308.2	315.1
Ток проводимости I _{пр} при Унд, действующее значение, мА, не более	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Пропускная способность, А, для прямоугольных импульсов тока 2000 мкс	680	680	680	680	680
Рассеиваемая энергия ОПН, кДж, не менее	196.0	255.5	269.5	290.5	308.0
Ток взрывобезопасности, кА	40	40	40	40	40
Длина пути утечки, мм, не менее	3150	3150	3150	3150	3150
Масса, кг, не более	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Высота, мм, не более	1000	1000	1000	1000	1000
Срок службы, лет	30	30	30	30	30

Таблица 3

Характеристика «напряжение-время» ограничителей перенапряжений серии ОПН-РК

Допустимая длительность повышений напряжения 50 Гц, с	U/Унд с предварительным нагружением, о.е.	U/Унд без предварительного нагружения, о.е.
0,1	1,50	1,57
1	1,44	1,51
10	1,37	1,44
1200	1,23	1,30
3600	1,20	1,27

3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

3.1. Габаритные и присоединительные размеры ОПН-РК-35 и ОПН-РК-110 приведены на рис. 1.

3.2. Ограничители состоят из последовательно соединенных блоков варисторов, размещенных внутри крышки. Крышка состоит из стеклопластикового цилиндра и внешней оребренной оболочки из кремний-органической резины.

Блок варисторов представляет собой колонку нелинейных варисторов, запрессованных в оболочку из твердого полимера. По торцам блок варисторов снабжен контактными выводами (электродами).

3.3. В нормальном рабочем режиме ток через ограничитель носит емкостной характер и составляет десятки

доли миллиампера. При возникновении в сети перенапряжений сопротивление ОПН-РК резко падает, варисторы ограничителя переходят в проводящее состояние и ограничивают дальнейшее нарастание перенапряжения до уровня, безопасного для изоляции защищаемого электрооборудования.

При этом ограничитель поглощает энергию импульса перенапряжения, которая преобразуется в тепловую энергию и затем рассеивается в окружающую среду. Когда волна перенапряжения проходит, ограничитель вновь возвращается в непроводящее состояние. Время перехода ограничителя в проводящее состояние составляет единицы наносекунд, что позволяет ОПН-РК эффективно ограничивать высокочастотные перенапряжения.

4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

При монтаже ОПН-РК-35(110) персонал должен соблюдать требования настоящего Руководства, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.1. ОПН-РК-35(110) поставляются в картонных ящиках. При вскрытии ящика режущий инструмент не должен проникать внутрь глубже, чем на 20мм во избежание порезов и повреждений внешней изоляции ОПН.

После извлечения аппарата из ящика необходимо удалить транспортировочные принадлежности: центрирующие картонные вкладыши, полимерную втулку из нижнего фланца и снять защитный полиэтиленовый чехол. При снятии чехла с изделия необходимо проявлять особую осторожность при перекусывании пластиковых хомутов, стягивающих полиэтилен, с целью исключения случайных повреждений внешней силиконовой изоляции ОПН-РК.

При комплектной поставке ОПН-РК вместе с изолирующим основанием полимерная транспортировочная втулка не используется. В данном случае ограничитель поставляется уже установленным на изолирующее основание с помощью четырех болтов штатным образом.

После извлечения ОПН-РК из картонной коробки следует перевернуть все четыре болта М12х80, предназначенных для крепления изолирующего основания

к фундаменту, из транспортного положения в рабочее. Головки болтов при этом должны быть направлены к ограничителю.

4.2. Ограничители ОПН-РК-35(110) не требуют специальной подготовки к эксплуатации, кроме проведения внешнего осмотра, подтверждающего отсутствие видимых повреждений аппарата. Пригодность ОПН-РК к эксплуатации в данной сети должна быть установлена посредством сравнения маркировки аппарата, располагающейся на верхнем фланце, с параметрами ОПН, приведенными в паспорте, и данными сети потребителя.

4.3. Соответствие технических характеристик аппарата его паспортным данным гарантируется изготовителем, поэтому дополнительный контроль параметров ОПН перед вводом в эксплуатацию не требуется.

При необходимости или по желанию потребителя им могут быть дополнительно выполнено измерение сопротивления изоляции или измерение тока проводимости $I_{пр}$ ОПН при наибольшем длительно допустимом рабочем напряжении $U_{нд}$ в соответствии с п.5.4.1, 5.4.2 настоящего РЭ.

Все проверки необходимо выполнять на сухих и чистых ограничителях при температуре окружающей среды и испытываемых аппаратов 10-30°C.

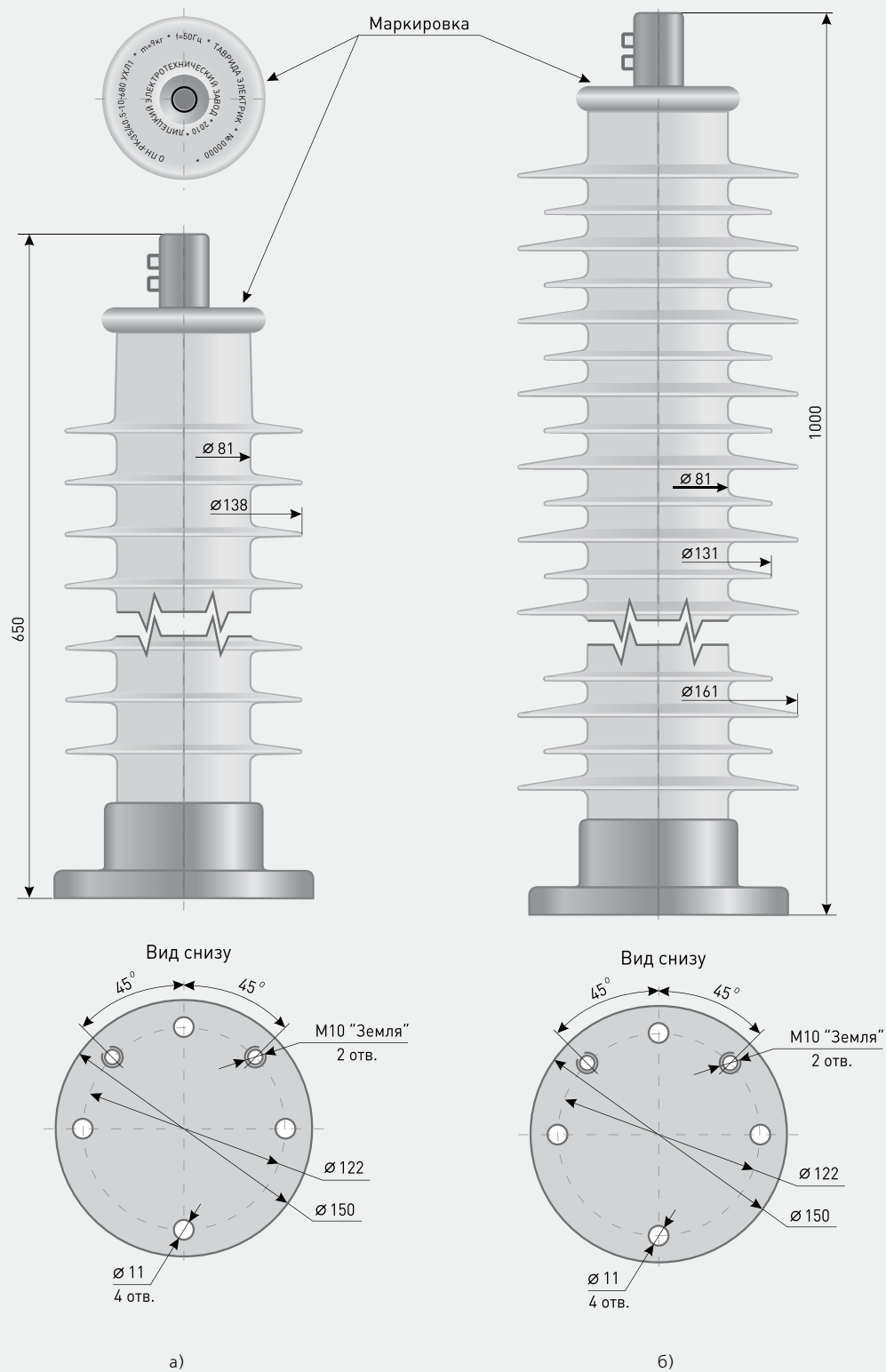
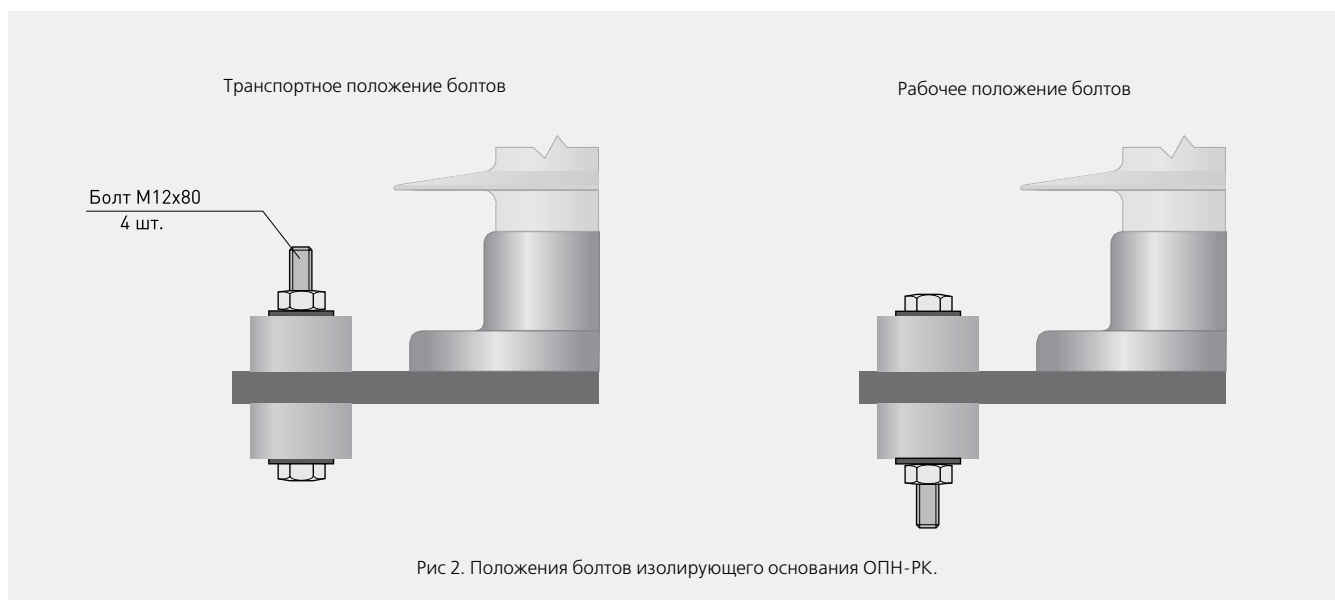


Рис 1. Ограничители перенапряжений нелинейные серии ОПН-РК-35(110) УХЛ1.
а) ОПН-РК-35 УХЛ1; б) ОПН-РК-110 УХЛ1.



4.4. Перед монтажом ОПН следует удалить пыль и загрязнения на его поверхности. Очистку от пыли следует производить чистой сухой ветошью, не оставляющей волокон. Загрязнения необходимо удалять мыльным раствором с последующим смыванием чистой водой, после чего ОПН необходимо просушить. Места особо сильного загрязнения очищать тампоном, смоченным техническим ацетоном. Применение масел, бензина, бензола, любой наждачной бумаги и металлических щеток для очистки ОПН не допускается.

При очистке изолирующего основания необходимо избегать действий, ведущих к повреждению внешнего покрытия изоляционных деталей.

4.5. Рабочее положение ОПН-РК-35(110) в пространстве – вертикальное. Ограничители устанавливаются на опорной конструкции (фундаменте) с помощью четырех оцинкованных болтов М10. Момент затяжки крепежа должен составлять 25-30 Н*м.

В процессе монтажа ОПН-РК следует исключить внешние воздействия на внешнюю изоляционную поверхность ограничителя. Например, не допускается временно располагать аппараты горизонтально на поверхность с упором на изоляционные ребра, подъем или транспортировка ограничителей с упором на силиконовое оребрение изоляции ОПН и т.п.

Установка ограничителей с изолирующим основанием на фундамент производится четырьмя болтами М12х80, входящими в комплект поставки. Момент затяжки болтов должен быть – 40-45 Н*м.

Для присоединения заземляющего проводника на нижнем фланце предусмотрены два резьбовых отверстия

М10. Использовать необходимо одно из них, наиболее удобное для конкретных условий монтажа.

Заземление необходимо выполнять неизолированным проводом или шиной. Сечение выбирается по критерию механической прочности и в соответствии с рекомендациями ПУЭ. С целью исключения электрокоррозии следует использовать только алюминиевый или стальной оцинкованный проводник.

Перед присоединением необходимо зачистить контактные поверхности и смазать их тонким слоем консистентной смазки, например ЦИАТИМ 221.

Болт заземления М10х16 (входит в комплект поставки) должен быть затянут с моментом 25-30 Н*м. Необходимо принять меры против возможного ослабления контакта, используя пружинные шайбы.

При поставке ОПН-РК в комплекте с изолирующим основанием монтаж устройства диагностики выполняется в соответствии с требованиями, изложенными в прилагаемых к нему документах. Электрическое соединение нижнего фланца ограничителя с фазным зажимом устройства диагностики выполняется так же, как и присоединение заземляющего проводника.

4.6. Ограничители ОПН-РК подключаются к электрической сети стандартным проводом АС-70. Торец провода должен быть ровно отрезан ножовкой по металлу. Применение расщепленного провода не допускается.

Подсоединение фазного провода (шлейфа) к воздушной линии электропередачи должно быть выполнено таким образом, чтобы шлейф спускался вертикально к фазному зажиму ОПН. Значительные отклонения от вертикали не рекомендуются.

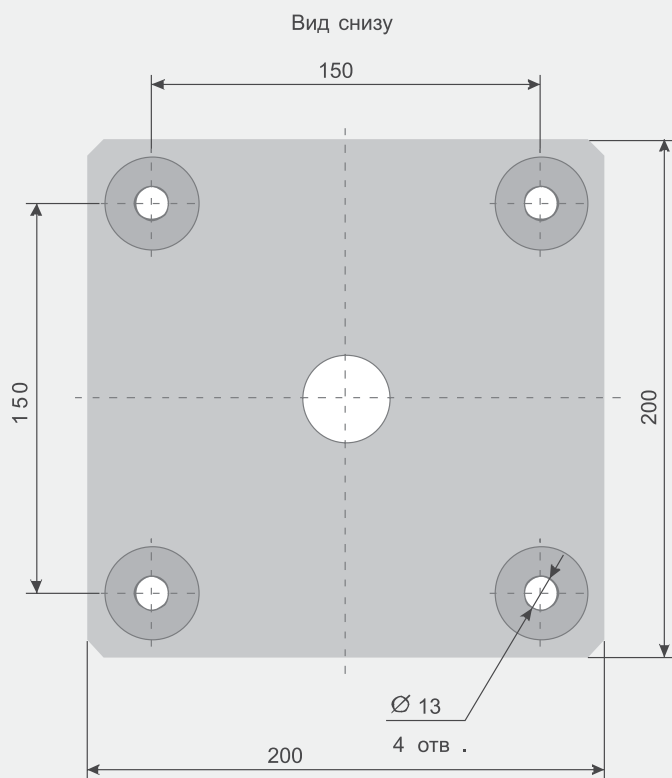


Рис 3. Присоединительные размеры изолирующего основания ОПН-РК.

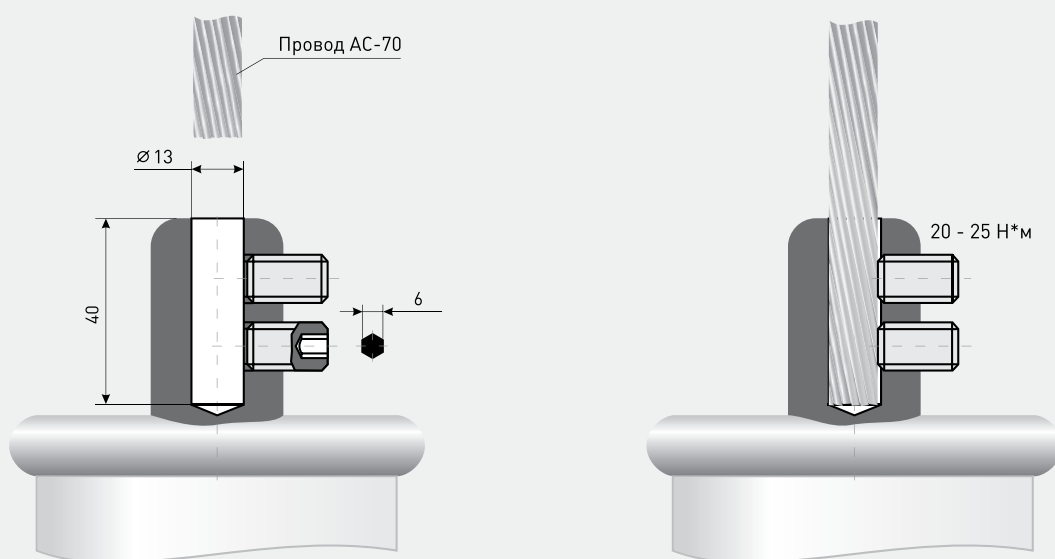


Рис 4. Ввод и крепление фазного провода

Подключение провода осуществляется к фазному зажиму на верхнем фланце ОПН-РК.

Перед подключением провода два установочных винта М12х16 фазного зажима должны быть вывинчены из крепежных отверстий на величину, достаточную для свободного ввода провода АС-70. Операции с винтами выполняются с помощью стандартного шестигранника на 6мм.

5. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1. Проведение периодических испытаний и какого-либо обслуживания ограничителей ОПН-РК-35(110) в процессе эксплуатации не требуется.

5.2. При проведении профилактических осмотров электрооборудования рекомендуется проверять моменты затяжки элементов механического крепления ОПН к фундаменту и соединений, обеспечивающих электрическое подсоединение аппарата к сети и заземлению. Моменты затяжки соединений должны быть в рекомендованных диапазонах значений, указанных в настоящем Руководстве по эксплуатации. Также необходимо обратить внимание на отсутствие видимых повреждений внешней изоляции ОПН и фланцев. Периодичность профилактических осмотров устанавливается потребителем.

5.3. В процессе эксплуатации очистка внешней поверхности изоляции ОПН-РК не требуется, так как применяемая силиконовая резина сохраняет необходимую гидрофобность и трекинг-эрозионную стойкость даже при наличии существенных загрязнений. Допускается промывка водопроводной водой под напряжением или мыльным раствором после отключения ОПН от сети.

5.4. ОПН-РК не требуют проведения диагностических испытаний и проверок в процессе эксплуатации. Вместе с тем, при необходимости или по желанию потребителя могут проводиться испытания, предусмотренные для нелинейных ограничителей перенапряжений в РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования». При этом также следует руководствоваться пп. 5.4.1 – 5.4.3 настоящего Руководства по эксплуатации.

5.4.1. При измерении сопротивления изоляции ограничителя необходимо использовать мегомметр (например, ЭСО202/2-Г) на напряжение 2500 В. Значение измерен-

ного сопротивления изоляции ограничителя должно быть не менее 3000 МОм. Испытания следует проводить на чистых и сухих ОПН.

При монтаже не допускается приложение к фазному зажиму ОПН крутящих и изгибающих нагрузок. Правильный монтаж должен исключать существенные статические нагрузки на ОПН.

ного сопротивления изоляции ограничителя должно быть не менее 3000 МОм. Испытания следует проводить на чистых и сухих ОПН.

5.4.2. Измерение тока проводимости ограничителей, поставляемых в комплекте с изолирующими основаниями, может производиться без отключения от сети с использованием специальных диагностических устройств (например, токоизмерительные клещи KEW 2342, устройство контроля тока проводимости УКТ-03 с датчиками тока ДТУ-03 и другие).

При отсутствии изолирующего основания, ток проводимости ограничителя измеряют в высоковольтной лаборатории с применением регулируемого источника напряжения промышленной частоты и миллиамперметра переменного тока с принятием мер по изоливанию нижнего фланца ограничителя от заземленных конструкций.

Действующее значение испытательного напряжения должно быть равно наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению Унд ОПН.

Измеренный с точностью не хуже 3% ток проводимости ОПН не должен превышать нормированное значение, указанное в паспорте на аппарат.

Испытания необходимо проводить на чистых и сухих ОПН при температуре окружающей среды и испытываемых аппаратов 10-30°C.

Если полученное по результатам серии последовательных измерений значение тока превышает нормированный уровень, необходимо вывести ограничитель из эксплуатации и связаться с заводом изготовителем для анализа возможных причин повышения тока проводимости и принятия решения о дальнейшей эксплуатации ОПН.

5.4.3. При тепловизионном контроле ОПН необходимо оценивать максимальные значения избыточной температуры его отдельных частей и элементов. Под избыточной

температурой понимается превышение измеренной температуры контролируемого узла ОПН над температурой аналогичных узлов других фаз, находящихся в одинаковых условиях (РД 34.45-51.300-97).

5.4.4. Оценка состояния элементов ограничителей осуществляется путем пофазного сравнения измеренных температур. Нормальной считается избыточная температура элемента не более 5°C.

При избыточной температуре более 5°C следует произвести осмотр ОПН на наличие видимых повреждений, провести измерение тока проводимости и при отсутствии отклонений ввести периодический тепловизионный контроль.

При наличии устойчивой тенденции к увеличению избыточной температуры ОПН или достижении избыточной температуры более 10°C или превышении нормированного значения тока проводимости, необходимо временно вывести ограничитель из эксплуатации и связаться с заводом изготовителем для консультаций и

принятия решения о возможности дальнейшей эксплуатации ОПН.

Так же следует иметь ввиду, что временный нагрев одной или нескольких фаз может быть вызван прохождением через ОПН импульсного тока в результате воздействия перенапряжений грозового или коммутационного характера, что является нормальным эксплуатационным процессом. Поэтому, при получении аномальных результатов измерений, в первую очередь необходимо проанализировать характер работы сети в предизмерительный период на предмет возможных коммутаций и переключений или присутствия грозовой активности или наличия режимов, способных вызвать кратковременное или длительное повышение рабочего напряжения сети (однофазные замыкания, феррорезонансные явления, неполнофазные режимы работы сети и т.п.).

5.5. ОПН-РК не подлежат разборке и ремонту эксплуатирующими организациями.

6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. При монтаже и эксплуатации ОПН-РК персонал должен соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и настоящего руководства по эксплуатации.

6.2. При периодических испытаниях изоляции электрооборудования распределительных устройств повышенным напряжением ограничители должны отключаться с принятием мер, исключающих их пробой.

6.3. Ограничители перенапряжений ОПН-РК не содержат компонентов, вредных или опасных для здоровья человека и окружающей среды. Нарушение целостности внешней изоляции корпуса ограничителя, которое может иметь место при эксплуатации или утилизации ОПН, не опасно и не требует проведения специальных мероприятий. Никаких особых мер по утилизации ОПН не требуется.

7. КОМПЛЕКТНОСТЬ И МАРКИРОВКА

7.1. В комплект поставки должны входить следующие документы и изделия:

- ограничитель перенапряжений нелинейный – 1 шт;
- паспорт ТШАГ 674361.107 ПС;
- руководство по эксплуатации ТШАГ 674361.003 РЭ (на группу аппаратов по согласованию с заказчиком).

7.2. Ограничители маркированы по ГОСТ Р 52725-2007 с указанием:

- предприятия-изготовителя;
- условного обозначения ограничителя;
- порядкового номера по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальной частоты в герцах;
- наибольшей массы аппарата;
- года выпуска ограничителя.

8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Условия транспортирования ограничителей в части воздействия механических факторов соответствуют группе Ж по ГОСТ 23216.

Условия транспортирования и хранения на допустимый срок сохраняемости в части воздействия климатических факторов внешней среды – по условиям хранения 2(С) ГОСТ 15150.

9. ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Срок службы ОПН-РК – 30 лет.

Гарантийный срок службы ОПН-РК – 5 лет со дня изготовления.

В течение этого срока гарантийные обязательства перед потребителями выполняет «Таврида Электрик» и ее региональные представительства.

Указанные гарантийные обязательства действительны при соблюдении потребителем требований, установленных настоящим руководством и теряют свою силу в случае:

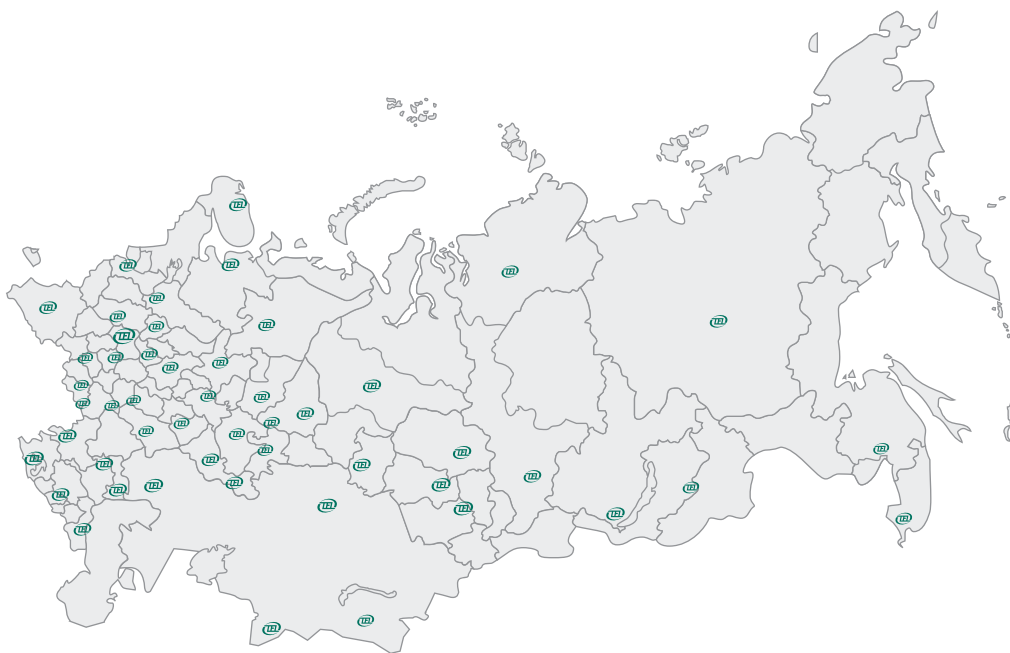
- истечения гарантийного срока;
- не соблюдения требований к монтажу и эксплуатации, установленных настоящим РЭ.



РОССИЙСКАЯ ГРУППА КОМПАНИЙ

ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК

ИННОВАЦИИ • КОМПЕТЕНТНОСТЬ • СЕРВИС



Российская Группа Компаний «Таврида Электрик»

123458, Москва, а/я 67

тел.: +7 (495) 995-25-25, факс: +7 (495) 995-25-53

эл. почта: rosim@tavrida.ru

WWW.TAVRIDA.RU

Тел.: +7 (495) 995-25-25

Узнайте контактную информацию ближайшего к вам представительства по телефону +7 (495) 995-25-25 или на сайте компании www.tavrida.ru