



стример®
сохраняя свет

Невский пр-т, 147, пом.17Н
Санкт-Петербург, 191024, Россия

тел.: (+7-812) 327-08-08
факс: (+7-812) 327-34-44

1-й Волконский переулок, 11, стр. 2
Москва, 127473, Россия

тел.: (+7-495) 781-10-31

e-mail: info@streamer.ru
<http://www.streamer.ru>

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РМК-20-IV-УХЛ1

разрядник
для молниезащиты воздушных линий

ТУ-3414-001-45533350-2009



Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на разрядник мультикамерный : РМК-20-IV-УХЛ1, именуемый в дальнейшем «разрядник».

Руководство содержит технические характеристики разрядника, описание его устройства, а также указания по его использованию, установке и техническому обслуживанию.

К обслуживанию разрядника допускается персонал, изучивший настоящее руководство и имеющий допуск к работам на воздушных линиях электропередачи высокого напряжения.

Разрядник соответствует требованиям технических условий ТУ 3414-001-45533350-2009.

1. Описание и работа

Структура условного обозначения разрядника:

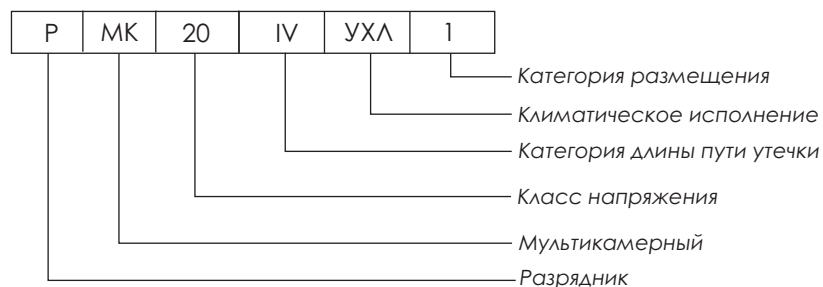


Таблица 1. Таблица кодов комплектаций РМК-20.

Комплектация	Код
Для ВЛ 6-20 кВ с неизолированным проводом	РМК-20-IV-УХЛ1/022
Для ВЛ 6-20 кВ с защищенным проводом	РМК-20-IV-УХЛ1/021
Для монтажа под напряжением на ВЛ 6 кВ с неизолированным проводом	РМК-20-IV-УХЛ1/012

1.1 Назначение

1.1.1 Разрядник предназначен для защиты воздушных линий электропередачи (ВЛ) напряжением 6 - 20 кВ трехфазного переменного тока с неизолированными и защищёнными проводами от индуктированных грозовых перенапряжений.

1.1.2 Разрядник РМК-20-IV-УХЛ1 устанавливается на ВЛ с неизолированными и защищенными проводами, с любыми видами опор и изоляции.

1.1.3 Разрядник рассчитан для работы на открытом воздухе при

Рис.9 Схема установки разрядников на ВЛ.

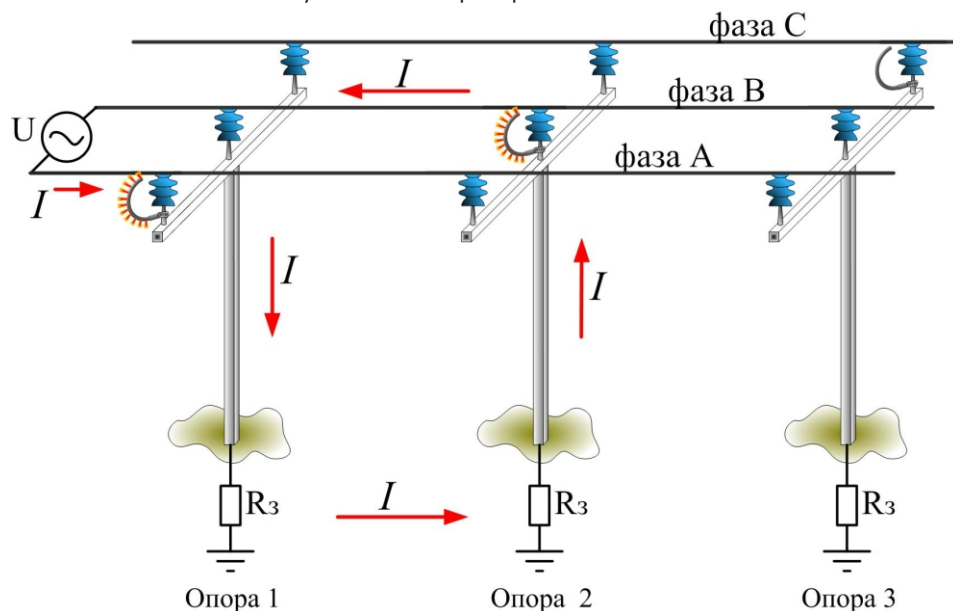


Рис.10 Изоляционная штанга для подъема разрядника на опору и выставления воздушного промежутка при монтаже под напряжением.



температуре окружающей среды от минус 60°C до плюс 50°C .

1.2 Технические характеристики

- 1.2.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры разрядника приведены на рис.2-4.
- 1.2.2 Основные технические характеристики разрядника приведены в таблице 2.
- 1.2.3 Изоляционные элементы разрядника устойчивы к воздействию солнечной радиации.
- 1.2.4 Нормативный срок службы разрядника- 30 лет.

Таблица 2.Технические характеристики РМК-20.

Класс напряжения, кВ	6, 10	15, 20
Число электродов в МКС, шт.	40	40
Внешний искровой промежуток, мм	40 - 60	50 - 70
Импульсное разрядное напряжение, не более, кВ	85	85
Выдерживаемое напряжение промышленной частоты: - в сухом состоянии, не менее, кВ - под дождем, не менее, кВ	30 20	40 30
Выдерживаемый импульсный ток 8/50 мкс, не менее, кА	20	20
Масса, кг	1,0	1,0

1.3 Состав

В комплект поставки входит:

- РМК-20;
- зажим для провода (с прокалывающими шипами, в случае комплектации для ВЛ с защищенным проводом; зажим не поставляется, в случае комплектации для монтажа под напряжением);
- установочный калибр (не менее одного на один тарный ящик);
- паспорт (один экземпляр на каждый тарный ящик);
- руководство по эксплуатации (один экземпляр на каждый тарный ящик).

1.4 Устройство и работа

- 1.4.1 Основные составные части и схема установки разрядника

приведены на рис. 1-8.

- 1.4.2 Основным элементом разрядника является мультикамерная система (МКС) (см. рис. 1). Она состоит из большого числа электродов (2), вмонтированных в профиль из силиконовой резины (1). Между электродами (2) выполнены отверстия, выходящие наружу профиля. Эти отверстия образуют миниатюрные газоразрядные камеры (3).

МКС объединена с силовым элементом (стеклопластиковым стержнем), также заключенным в силиконовую оболочку, в мультикамерную сборку (5) (см. рис. 2), которая представляет собой жесткий элемент, согнутый по дуге. Сборка (5) запрессована в алюминиевый оконцеватель (6), который загерметизирован силиконовым герметиком. Существуют две модификации крепежного кронштейна.

Для обычного монтажа (см. рис. 2 а) кронштейн состоит из штанги (7) и планки (8). К штанге (7), при помощи болта (9) прикрепляется оконцеватель (6) разрядника (между оконцевателем и штангой установлена специальная зубчатая шайба). Штырь изолятора зажимается между штангой (7) и планкой (8) с помощью болтов (см. рис. 4).

Для случая монтажа под напряжением (см. рис. 2 б) оконцеватель (6) прикреплен к штанге-струбцине (11) при помощи болта (9). Весь разрядник закрепляется на штыре изолятора посредством специальных губок, одна из которых закреплена на штанге-струбцине (11), а другая перемещается при вращении болта (12), т.е. штырь зажимается между двух губок. Такое крепление позволяет устанавливать разрядник на ВЛ под напряжением, применяя соответствующий инструмент.

Монтаж под напряжением возможен на ВЛ 6 кВ с неизолированным проводом. Зажим на провод при этом не устанавливается.

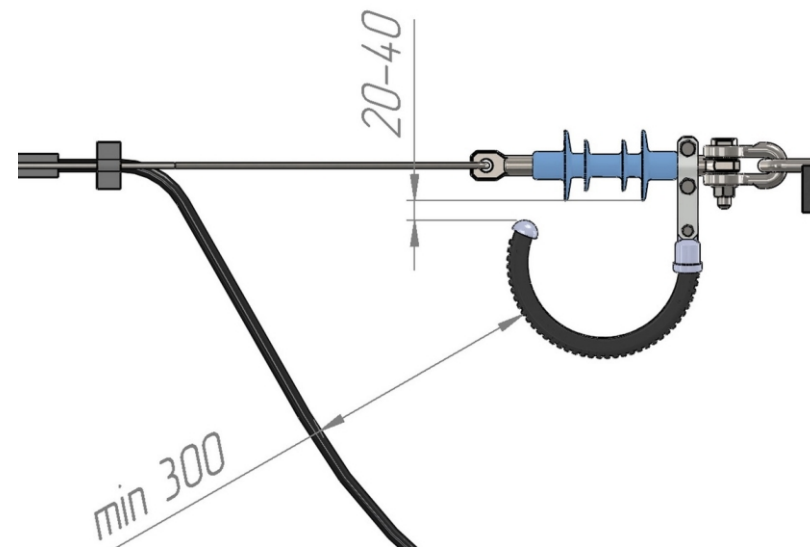
Все металлические элементы узла крепления имеют антикоррозионное покрытие.

- 1.4.3 Одним из основных условий работоспособности разрядника, является правильная его установка на штыре изолятора (см. рис. 4).

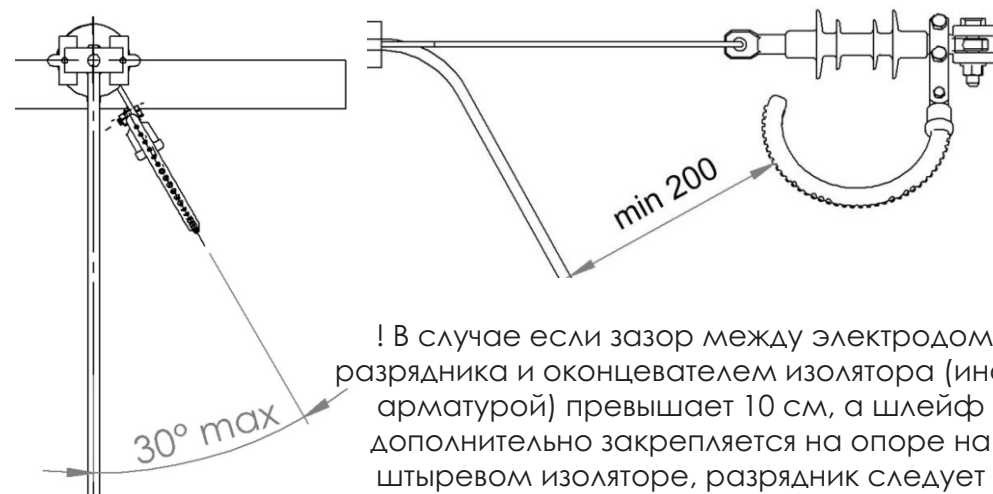
Разрядник должен устанавливаться на ВЛ в комплекте с зажимом, закрепляемом на проводе (исключение составляет случай монтажа разрядника под напряжением на ВЛ 6 кВ с неизолированным проводом). Варианты исполнения зажима

б) натяжной полимерной изоляцией

! Зазор между электродом разрядника и оконцевателем изолятора должен быть не менее указанного на рис. 4.



! В случае невозможности выдержать указанное расстояние до шлейфа (300 мм), необходимо повернуть разрядник, как указано на рисунке ниже.

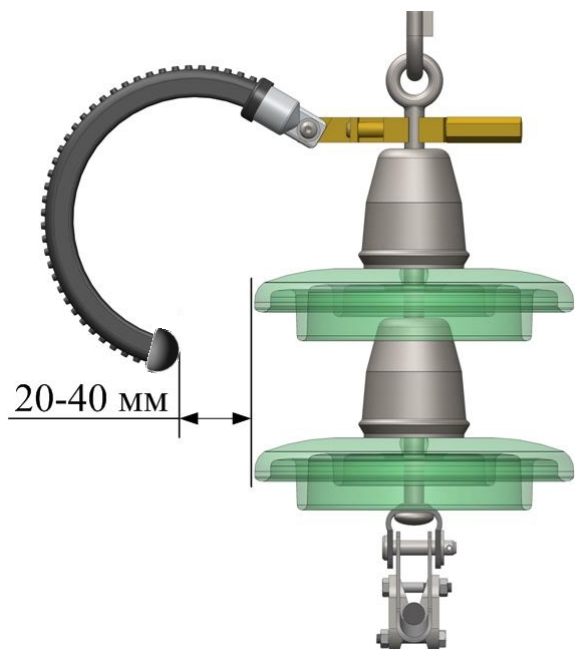


! В случае если зазор между электродом разрядника и оконцевателем изолятора (иной арматурой) превышает 10 см, а шлейф дополнительно закрепляется на опоре на штыревом изоляторе, разрядник следует устанавливать у штыревого изолятора.

Рис.7 Фотография разрядника при срабатывании



Рис.8 Схема установки разрядника совместно с:
а) подвесной стеклянной изоляцией



см. на рис.5.

Оконцеватель и штанга разрядника должны находиться на расстоянии не менее 30 мм от кромки нижнего ребра изолятора. Габаритное расстояние между зажимом на проводе и электродом (10) разрядника должно быть в пределах 40-60 мм для ВЛ 6, 10 кВ и 50-70 мм для ВЛ 15, 20 кВ. Относительное расположение зажима и разрядника должно соответствовать рис.4.

- 1.4.4 В случае применения разрядника на ВЛ с защищенным проводом, должен применяться зажим с прокалывающими шипами (см. рис.5 б). При установке зажима шипы должны попасть между витками вязки, крепящей провод к изолятору. Подробно установка прокалывающего зажима показана на рис.5б.
- 1.4.5 Во избежание повреждения разрядника на него надет защитный полиэтиленовый рукав. Снимать защитную оболочку следует непосредственно перед установкой разрядника на опору ВЛ.
- 1.4.6 Внешний искровой промежуток образуется между зажимом на проводе и электродом разрядника, длина искрового промежутка при монтаже должна составлять примерно 50 мм для ВЛ 6, 10 кВ и 60 мм для ВЛ 15, 20 кВ. В случае монтажа под напряжением на ВЛ 6 кВ с неизолированным проводом, зазор выставляется между проводом и электродом разрядника.
- 1.4.7 При воздействии перенапряжения на разрядник сначала пробивается внешний искровой воздушный промежуток, а затем – МКС (см. рис.7).

При воздействии на МКС импульса грозового перенапряжения (см. рис.1) пробиваются промежутки между электродами (2). Благодаря тому, что разряды между электродами происходят внутри камер (3), объёмы которых весьма малы, при протекании в них тока создаётся высокое давление, под действием которого каналы искровых разрядов (4) между электродами (2) перемещается к поверхности изоляционного тела (1) и далее - выдуваются наружу в окружающий разрядник воздух. Вследствие возникающего дутья и удлинения каналов между электродами каналы разрядов охлаждаются, суммарное сопротивление всех каналов увеличивается, т. е. общее сопротивление разрядника возрастает, и происходит ограничение импульсного тока грозового перенапряжения.

После срабатывания разрядника ток грозового перенапряжения отводится через опору в землю, за ним протекает сопровождающий ток промышленной частоты. При переходе тока через ноль дуга гаснет, и линия продолжает бесперебойную работу без отключения и АПВ.

1.5 Маркировка

На каждой коробке с разрядниками четкими и нестирающимися знаками, либо тиснением должны быть указаны:

- название предприятия изготовителя или его товарный знак;
- тип разрядника;
- условное обозначение климатического исполнения и категории размещения;
- год изготовления;
- количество разрядников в коробке и их порядковые номера;;
- год и месяц выпуска;
- номер технических условий.

На самом разряднике, на штанге, либо оконцевателе наклеен шильдик, на котором должны быть указаны:

- товарный знак производителя;
- тип разрядника;
- условное обозначение климатического исполнения и категории размещения;
- год изготовления;
- порядковый номер разрядника;
- номер технических условий.

1.6 Упаковка

Каждый разрядник упакован в полиэтиленовый рукав. В каждой коробке находится 10 разрядников, между которыми проложен гофрокартон. На коробках находится этикетка с требованиями по транспортированию, хранению.

2. Использование по назначению

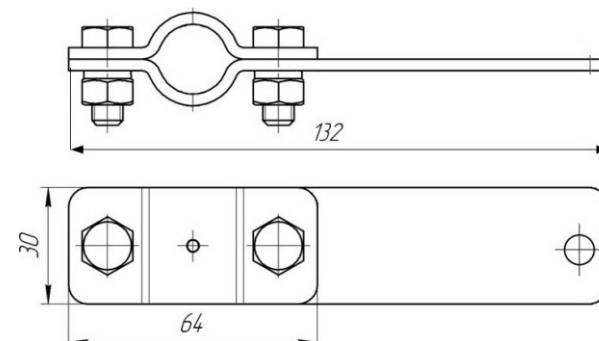
2.1 Меры безопасности

2.1.1 Работы по установке разрядника производятся в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» РД153-34.0-03.150-00.

2.1.2 При обслуживании разрядника следует руководствоваться

Рис.5 Зажим и его установка на провод

а) зажим без прокалывающих шипов



б) зажим с прокалывающими шипами

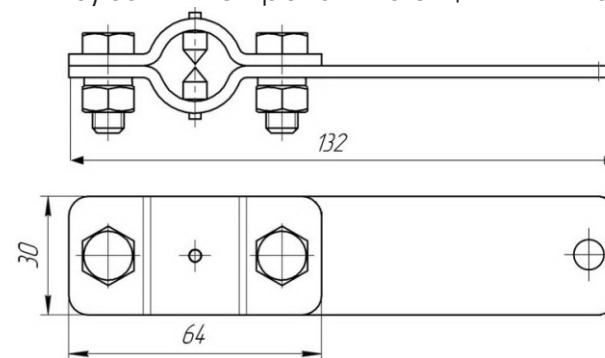
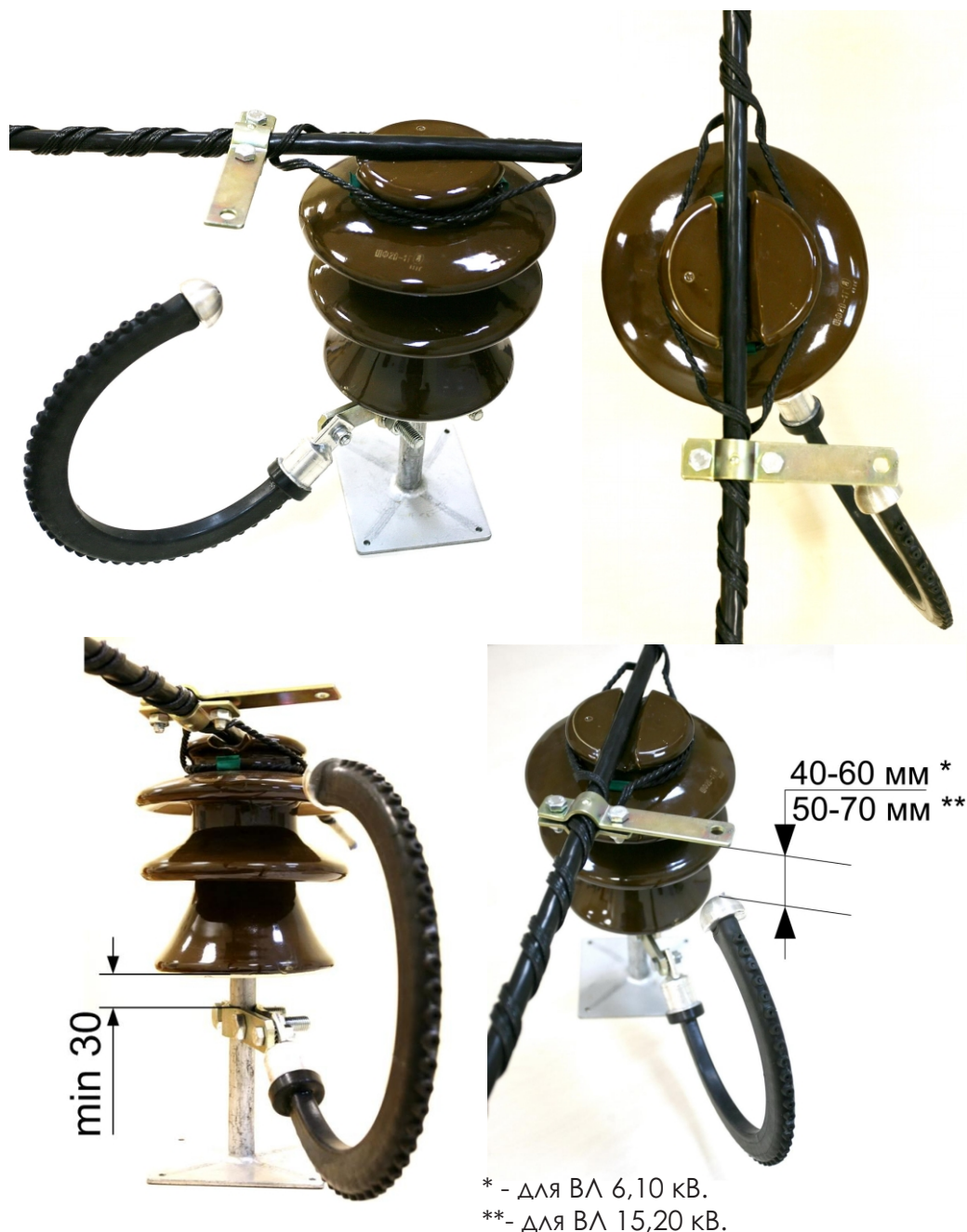


Рис.4 Схема установки разрядника и зажима на проводе.



«Правилами технической эксплуатации электростанций и сетей Российской Федерации» РД34.20.501-95.

- 2.1.3 К монтажу разрядника допускаются лица, изучившие данное руководство и имеющие допуск к работам на ВЛ.
- 2.1.4 Конструкция разрядника не поддерживает и не распространяет горение.

2.2 Порядок установки и подготовка к работе

2.2.1 На одноцепных ВЛ для защиты от индуктированных перенапряжений и их последствий разрядники устанавливаются по одному на каждую опору с регулярным последовательным чередованием фаз (см. рис. 9).

2.2.2 На двухцепных ВЛ для защиты от индуктированных перенапряжений и их последствий разрядники устанавливаются по 2 шт. на каждую опору, на одну пару одноименных фаз, по одному разряднику на каждую цепь, с тем же принципом чередования защищаемых фаз, что и для одноцепных ВЛ.

2.2.3 Перед установкой разрядника следует:

- извлечь разрядник из коробки;
- произвести визуальный осмотр разрядника;
- проверить комплектность поставки, наличие паспорта и руководства по эксплуатации;
- результаты осмотра и все обнаруженные дефекты записать в паспорт, данные, находящиеся на коробке с разрядниками, внести в эксплуатационные документы.

2.2.4 При обычном монтаже следует отвинтить один из болтов скрепляющих между собой штангу (7) и планку (8), завести штырь изолятора (или иную арматуру, на которой осуществляется монтаж) между ними, повернуть разрядник примерно на 45° относительно провода и затянуть болты.

Далее следует снять с разрядника защитный полиэтиленовый рукав.

После этого на провод, напротив электрода (10) разрядника устанавливается зажим. Для правильного расположения разрядника, угол между кронштейном (штангой) и оконцевателем можно менять (см. рис. 3). Для чего следует ослабить болт (9). Зазор между электродом (10) и зажимом выставляется с помощью калибра (50 мм для ВЛ 6, 10 кВ и 60 мм для ВЛ 15, 20 кВ) (см. рис.4).

После выставления зазора следует осуществить окончательную затяжку всех болтовых соединений.

При монтаже на ВЛ с защищенным проводом, применяется зажим с прокалывающими шипами (см. рис.5 б). Внимание: зажим имеет удлиненный шип и предназначен для установки поверх вязки, установка прямо на провод может повлечь за собой недопустимое повреждение жилы провода. При установке зажима шип должен попасть между витками вязки. Затяжку болтов нужно производить до тех пор, пока конусная часть шипа полностью не войдет в изоляцию (см. рис.5 б).

2.2.5 При установке разрядника под напряжением следует соблюдать следующую последовательность действий:

- до начала работ, опытным путем (используя применяющуюся на ВЛ изоляцию и арматуру) подобрать наиболее подходящее взаимное положение штанги-струбины и оконцевателя разрядника (см. рис.3), для изменения положение необходимо ослабить болт (9), повернуть оконцеватель (6) относительно штанги-струбины (11), и затянуть болт (9);
- проверить и при необходимости отвернуть до конца болт струбины (12), т.о. губки на штанге-струбине (11) будут максимально раздвинуты;
- снять защитный полиэтиленовый рукав с разрядника;
- закрепить разрядник на специальной изоляционной штанге (см. рис.10);
- проверить наличие и положение на штанге элемента задающего воздушный промежуток (см. рис.10);
- поднять разрядник на траверсу и завести его так, чтобы штырь изолятора (или серьга для натяжной и подвесной изоляции) оказался между губками на штанге-струбине (11) (см. рис.4,8);
- приподнять разрядник по штырю изолятора, так чтобы электрод (10) разрядника оказался напротив провода (при этом расстояние от штанги-струбины (11) до нижней кромки ребра должно составлять не менее 30 мм (см. рис.4));
- повернуть разрядник вокруг штыря до касания элементом задающим воздушный промежуток провода или вязки (см. рис.10);
- затянуть болт-струбины (12), при этом произойдет стягивание губок вокруг штыря (серьги) (затяжка болта должна осуществляться специальным изолированным инструментом).

б) с кронштейном для монтажа под напряжением

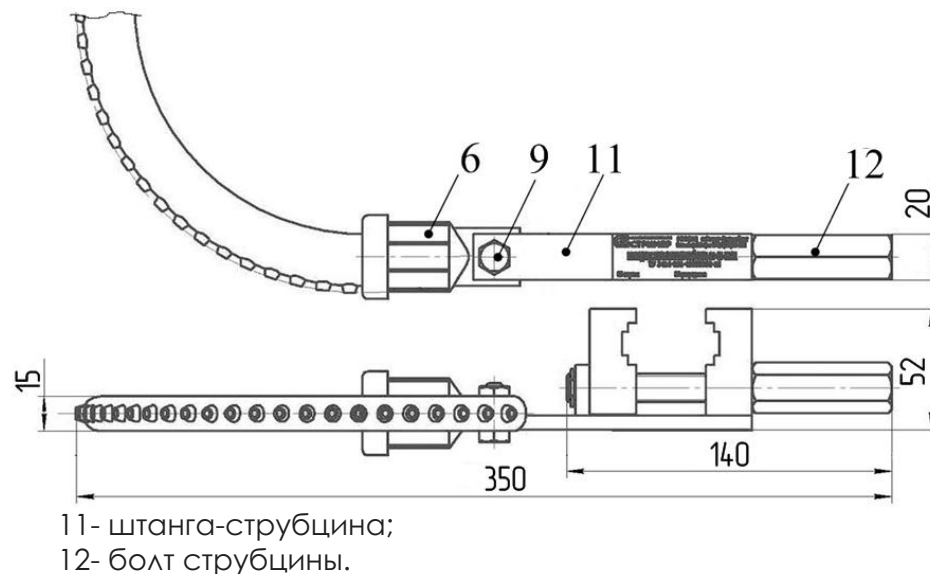


Рис.3 Схема изменения положения разрядного элемента.

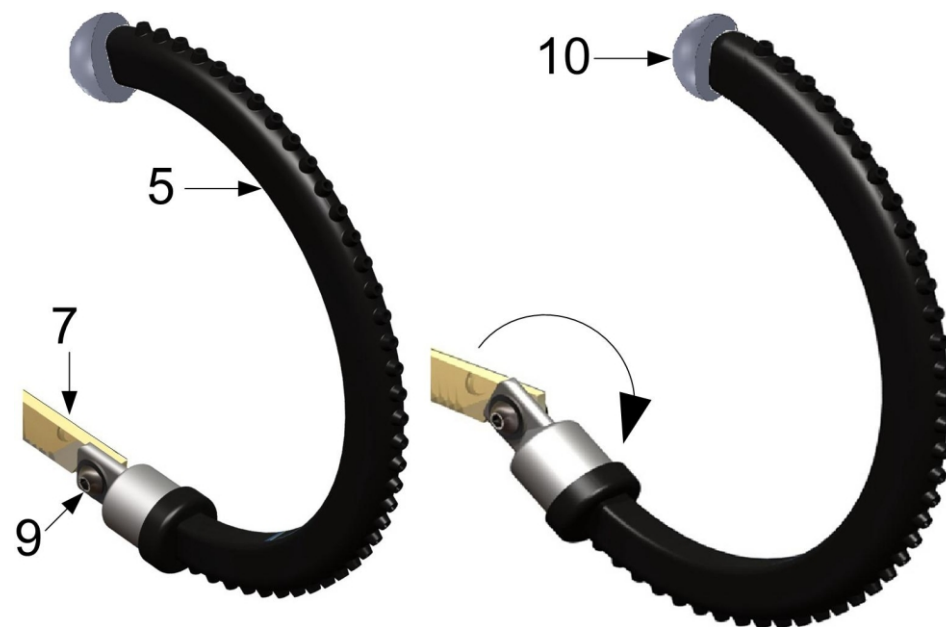
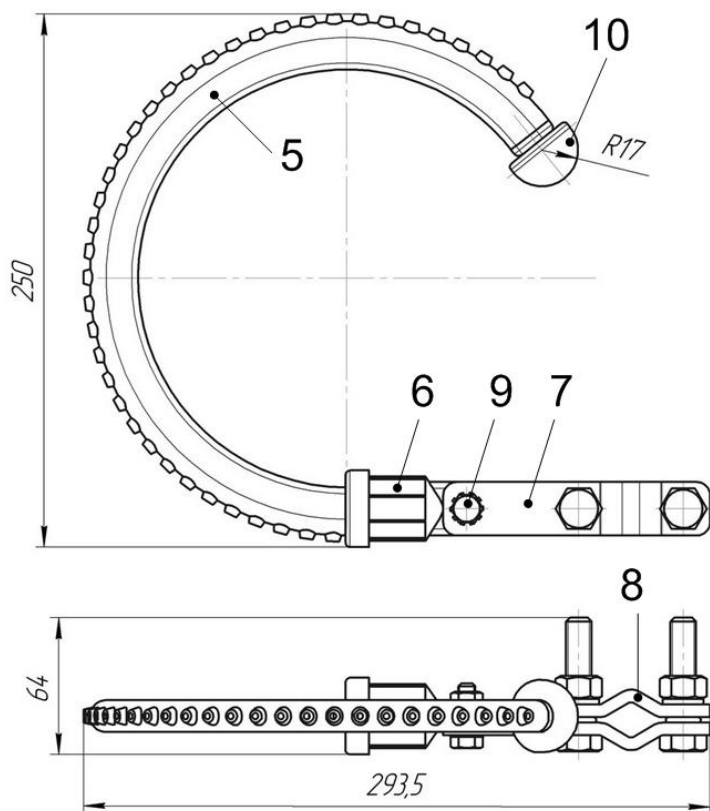


Рис.2 Эскиз разрядника
мульти-камерного РМК-20-IV-УХЛ1

а) с кронштейном для обычного монтажа



- 5- мультикамерная сборка;
- 6- оконцеватель;
- 7- штанга;
- 8- планка;
- 9- болт крепления разрядника к штанге;
- 10- электрод.

2.2.6 Установку совместно с подвесной или натяжной изоляцией следует производить в соответствии с рис.8, при необходимости нужно ослабить болт (9) и изменить угол наклона оконцевателя (6) относительно штанги (7). См. также комментарий к рис.8.

2.2.7 После установки разрядника проверить надежность его крепления. Проверка правильности установки разрядников производится ответственным лицом с подъемом на опору.

3. Проверка технического состояния

3.1 Перед установкой на ВЛ и в процессе эксплуатации не требуется никаких испытаний и проверок электрических характеристик разрядника, поскольку производитель гарантирует их неизменное долговременное соответствие заданным требованиям.

3.2 Осмотр с земли разрядников, установленных на линиях электропередачи, следует производить один раз в год перед грозным сезоном.

Верховой осмотр разрядников следует производить один раз после первого года эксплуатации, затем - при капитальном ремонте линии.

3.3 При осмотре разрядников с земли следует обращать внимание на:

- положение разрядника на опоре и наличие требуемого внешнего искрового промежутка между зажимом на проводе и разрядником;
- состояние МКС разрядника.

3.4 Верховой осмотр разрядников должен производиться на отключенной и заземленной ВЛ. При этом следует проверять:

- состояние МКС (отсутствие разрывов и следов обгорания);
- состояние электрода и зажима на проводе;
- надежность крепления разрядника;
- величину внешнего искрового промежутка, он должен быть в пределах 40-60 мм для ВЛ 6, 10 кВ и 50-70 для ВЛ 15, 20 кВ.

3.5 Результаты осмотров разрядников и все обнаруженные дефекты должны записываться в обходных листах, а затем заноситься в журнал дефектов и неполадок и сообщаться лицам, ответственным за состояние линии.

- 3.6 На каждую партию разрядников следует составлять паспорт, который должен содержать следующие данные:
- тип разрядников;
 - наименование линии, на которой устанавливаются разрядники;
 - номера опор, и серийные номера установленных на них разрядников;
 - значения сопротивления заземления опор.
- При осмотре разрядников все обнаруженные неисправности должны заноситься в паспорт разрядников.

4. Возможные неисправности

Возможными неисправностями РМК-20 могут явиться:

- повреждение (разрыв или обгорание) МКС;
- ослабление крепления.

В случае невозможности устранения перечисленных неисправностей разрядники должны быть отбракованы.

5. Текущий ремонт

Разрядник ремонту не подлежит.

6. Хранение

- 6.1 Упакованные в коробки или распакованные разрядники должны храниться в условиях, предохраняющих их от механических повреждений.

- 6.2 Условия хранения разрядников- при температуре от минус 50°С до плюс 40°С в неотапливаемых помещениях.

При длительном хранении более трех лет не реже одного раза в год следует производить осмотр состояния упаковки.

7. Транспортирование

- 7.1 Транспортирование может производиться различными видами транспорта.

При транспортировании коробок с разрядниками между ними прокладываются листы из гофрокартона для избежания повреждения частей разрядника.

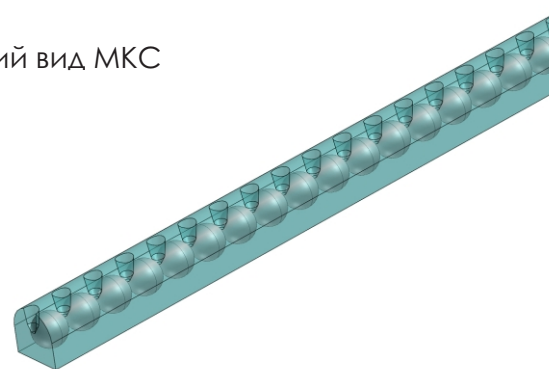
При транспортировании необходимо обеспечить сохранность упаковки.

8. Утилизация

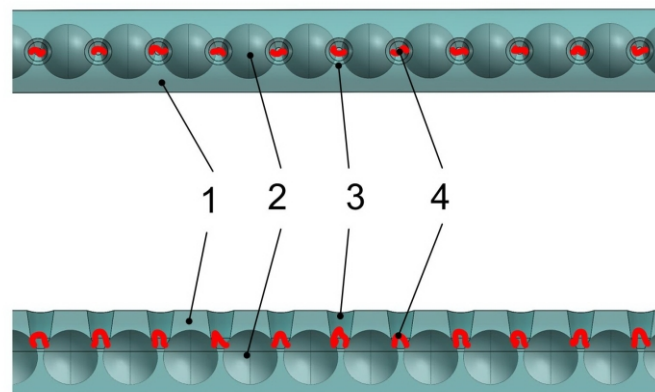
После окончания срока службы разрядники не представляют опасности для жизни и здоровья людей, окружающей среды и подлежат утилизации в общем порядке.

Рис.1 Мультикамерная система (МКС)

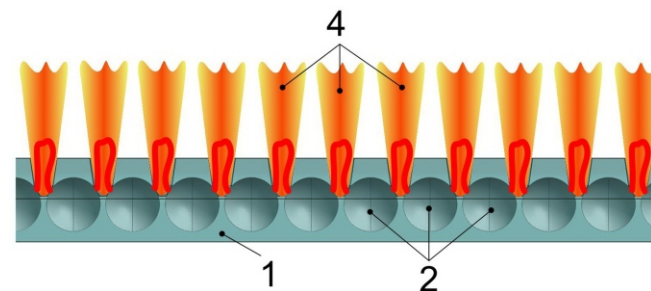
а) общий вид МКС



б) схема, поясняющая начальный момент развития разрядов



в) схема, поясняющая завершающий момент развития разрядов



- 1- профиль из силиконовой резины;
- 2- электроды;
- 3- дугогасящие камеры;
- 4- каналы разрядов.