



Стример[®]
сохраняя свет

РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РМК-20-IV-УХЛ1

разрядник мультикамерный
для защиты воздушных линий 6-20 кВ

ТУ 3414-001-45533350-2009



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

Руководство содержит технические характеристики разрядника, описание его устройства, а также указания по его использованию, монтажу 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:

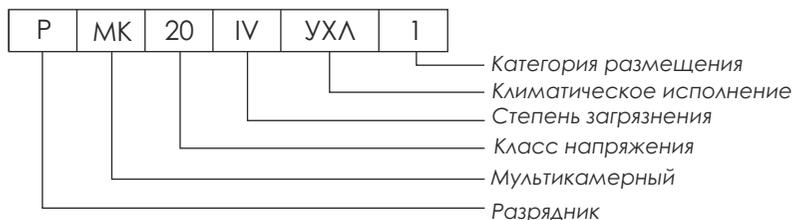


Таблица 1. Таблица кодов комплектаций РМК-20*

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

* По специальному заказу разрядник может комплектоваться электродом-индикатором срабатывания ЭИС-РМК.

1.1 Назначение

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

1.1.2 Разрядник устанавливается на ВЛ с любыми видами опор и изоляции.

1.1.3 Разрядник рассчитан для эксплуатации на открытом воздухе в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатами (УХЛ1 по ГОСТ 15150-69).

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	60 - 80
Импульсное разрядное напряжение, не более, кВ	100	100
Гашение дуги тока двухфазного КЗ на землю: - действующее значение периодической составляющей (при наибольшем рабочем напряжении ВЛ до 24 кВ), кА - амплитудное значение импульсного тока через разрядник при длительности до полуспада 50 мкс, кА	1,2 3	1,2 3
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 2-х воздействий, кА	30	30
Масса, кг	0,9	0,9

1.2 Технические характеристики

- 1.2.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры разрядника приведены на рис. 2-4, 7.
- 1.2.2 Основные технические характеристики разрядника приведены в таблице 2.
- 1.2.3 Разрядник выдерживает нормативное ветровое давление 1000 Па без гололеда и 240 Па при гололеде с толщиной стенки 20 мм (V район по ветру и III район по гололеду).
- 1.2.4 Изоляционные элементы разрядника устойчивы к воздействию солнечной радиации, характеризующейся верхним значением плотности теплового потока (1120 ± 112) Вт/м², в том числе плотности ультрафиолетовой части спектра (68 ± 17) Вт/м².
- 1.2.5 Срок службы разрядника - 30 лет.

1.3 Состав

В комплект поставки разрядника входит:

- разрядный элемент РМК-20;
- узел крепления;
- крепежные детали (гайки, шайбы);
- зажим для провода (прокалывающий зажим при поставке на ВЛ с защищенным проводом, по специальному заказу с электродом-индикатором срабатывания);
- калибр для установки искрового промежутка - не менее одного на один тарный ящик;
- паспорт на партию разрядников, отправляемых в один адрес;

- руководство по эксплуатации (один экземпляр на каждый тарный ящик).

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Основные составные части и варианты установки разрядника приведены на рис. 1-8.

1.4.2 Основным элементом разрядника является мультикамерная система (МКС) (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) (рис. 2), которая представляет собой жесткий элемент, согнутый по дуге. Сборка (5) запрессована в алюминиевый оконцеватель (6), который загерметизирован силиконовым герметиком.

Кронштейн (рис. 2а) состоит из штанги (7) и планки (8). К штанге (7), при помощи болта (9), гроверной шайбы (11) и гайки (12) прикрепляется оконцеватель (6) разрядника (между оконцевателем и штангой установлена специальная зубчатая шайба (10)). Штырь изолятора зажимается между штангой (7) и планкой (8) с помощью гаек и приваренных к штанге (7) шпилек (рис.4).

Наружные металлические части разрядника изготовлены из коррозионностойкого материала (алюминиевый сплав АМц, нержавеющая сталь 08Х13 или AISI 302/304L) или имеют гальваническое цинковое покрытие Ц9..12, хр.

1.4.3 Одним из основных условий работоспособности разрядника, является правильная его установка на штыре изолятора, серье или оконцевателе (рис. 4, 7).

Разрядник должен устанавливаться на ВЛ в комплекте с зажимом, закрепляемом на проводе. Варианты исполнения зажима представлены 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 (13) разрядника должно быть в пределах 40-60 мм для ВЛ 6,10 кВ и 60-80 мм для ВЛ 15, 20 кВ. Относительное расположение зажима и разрядника должно соответствовать рис. 4.

При специальном заказе поставляется зажим с электродом-индикатором срабатывания (рис. 5в).

При работе разрядника из МКС происходит выхлоп раскаленного газа. Поэтому не допускается нахождение металлических элементов ближе 300 мм от края разрядника (рис.4б).

1.4.4 В случае применения разрядника на ВЛ с защищенным проводом, должен применяться зажим с прокалывающими шипами (рис. 5б). При установке зажима шипы должны попасть между витками вязки, крепящей провод к изолятору. Подробно установка прокалывающего зажима показана на рис. 5б.

1.4.5 Зажим с электродом-индикатором срабатывания (рис. 5в) состоит из зажима и индикатора. Индикатор представляет собой стеклянную колбу белого цвета, установленную на изоляционной трубке черного цвета. Изоляционная трубка закреплена на стальной шпильке и законтрена с двух сторон гайками (гайки обжаты). Свободный конец шпильки используется для крепления индикатора к зажиму.

1.4.6 Внешний искровой промежуток образуется между зажимом на проводе и электродом разрядника, величина искрового промежутка при монтаже должна составлять 50 ± 10 мм для ВЛ 6, 10 кВ и 70 ± 10 мм для ВЛ 15, 20 кВ. При установке разрядника совместно с электродом-индикатором срабатывания, искровой промежуток выставляется между электродом разрядника и стеклянной колбой.

1.4.7 При воздействии перенапряжения на разрядник сначала пробивается внешний искровой воздушный промежуток, а затем – МКС (рис. 6).

В случае установки разрядника совместно с электродом-индикатором, перекрытие происходит между электродом разрядника и шпилькой индикатора, при этом происходит разрушение белой стеклянной колбы и оголение черной изоляционной трубки.

Гашение сопровождающего тока достигается за счет разбиения импульсной дуги на большое количество маленьких дуг, каждая из которых находится в ограниченном объеме разрядной камеры. Появление в такой камере элементарной дуги с чрезвычайно высокой температурой приводит к стремительному росту давления внутри нее, вследствие чего дуга выбрасывается наружу, где происходит ее значительное удлинение, а также интенсивное охлаждение за счет контакта с окружающим воздухом. При переходе сопровождающего тока

через ноль происходит гашение дуги, и линия продолжает бесперебойную работу без отключения и АПВ.

1.5 Маркировка

На разрядном элементе разрядника указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип разрядника с указанием климатического исполнения и категории размещения;
- год изготовления;
- заводской номер;
- номер технических условий.

1.6 Упаковка

Разрядники упакованы в картонные коробки. В каждой коробке находится 10 разрядников и комплектующие (кронштейны, зажимы для провода), между которыми проложен гофрокартон. На коробках находится этикетка с требованиями по транспортированию и хранению.

2. Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

- 2.1.1 Работы по установке разрядника производятся в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденными приказом №328Н Минэнерго РФ от 24.06.2013 г.
- 2.1.2 При обслуживании разрядника следует руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», утвержденными приказом № 229 Минэнерго РФ от 19.06.2003 г.
- 2.1.3 К монтажу разрядников 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 монтажа 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 (рис. 8).
- 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 В общем случае установка разрядников на опору не накладывает дополнительных требований к наличию заземляющего устройства и величине его сопротивления, деревянные опоры могут не иметь заземляющих спусков. Но в случае очень высокого сопротивления заземления, при срабатывании разрядников не происходит значительного ограничения перенапряжения. Поэтому для ограничения набегающей волны грозового перенапряжения и защиты подстанций следует оборудовать заземляющими устройствами ближайшие к подстанции опоры с РМК-20 (примерно на протяжении 200 метров до каждой подстанции, но не менее трех опор). Заземляющие устройства должны обеспечивать величину сопротивления, указанную в нормативных документах.

2.2.4 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.

2.2.5 При монтаже следует отвинтить одну из гаек с приваренной шпильки, скрепляющей между собой штангу (7) и планку (8), завести штырь изолятора (или иную арматуру, на которой осуществляется монтаж) между ними, повернуть разрядник примерно на 30° относительно провода и затянуть гайки.

После этого на провод, напротив электрода (13) разрядника устанавливается зажим. Для правильного расположения разрядника, угол между кронштейном (штангой) и оконцевателем можно менять (рис. 3). Для чего следует ослабить болтовое соединение (9). Зазор между электродом (13) и зажимом выставляется с помощью калибра (50 ± 10 мм для ВЛ 6, 10 кВ и 70 ± 10 мм для ВЛ 15, 20 кВ) (рис. 4). После выставления зазора следует осуществить окончательную затяжку всех соединений.

При монтаже на ВЛ с защищенным проводом, применяется зажим с прокалывающими шипами (рис. 5б). 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 (рис. 5б).

Схема установки разрядника совместно с электродом-индикатором показана на рис. 4б. При этом зазор выставляется между стеклянной колбой индикатора и электродом разрядника.

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

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 грозовым сезоном.

Верховой осмотр разрядников следует производить 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;

- состояние индикатора срабатывания (при наличии).

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;

- состояние индикатора срабатывания (при наличии);

- надежность крепления разрядника;

- величину внешнего искрового промежутка, он должен быть в пределах 40-60 мм для ВЛ 6, 10 кВ и 60-80 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 разрядников, установленных на них;
- 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;
- повреждение стеклопластикового стержня.

5. Ремонт

Разрядник ремонту не подлежит. Сработавшие электроды-индикаторы могут быть заменены на новые (приобретаются дополнительно). Разрядник продолжает выполнять свои функции и с сработавшим индикатором.

6. Хранение

Разрядники должны храниться:

- в условиях, предохраняющих их от механических повреждений;
- в упаковке изготовителя;
- в закрытых помещениях при температуре от минус 50°C до плюс 40°C и относительной влажности не более 80%.

7. Транспортирование

Транспортирование разрядников должно осуществляться в упаковке изготовителя в условиях, предотвращающих попадание на упаковку атмосферных осадков (для автотранспорта - закрытый тип кузова).

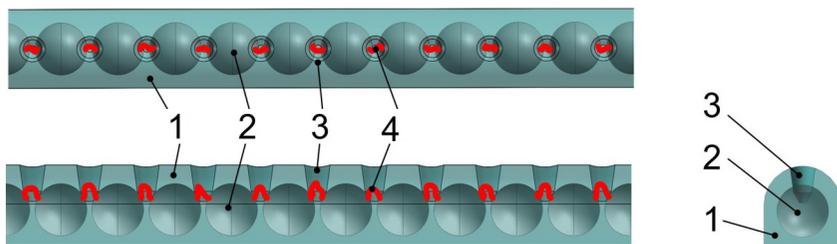
При транспортировании необходимо обеспечить сохранность упаковки.

8. Утилизация

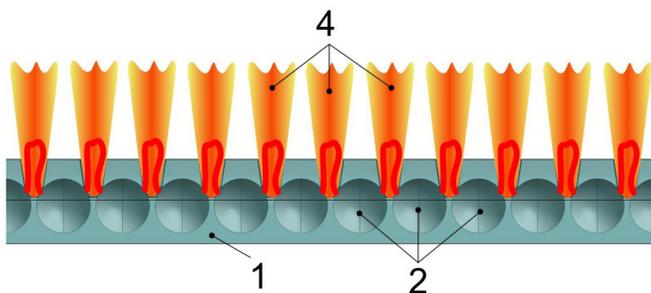
При утилизации разрядники должны быть отправлены на полигон твердых бытовых отходов.

Рис. 1. Мультикамерная система (МКС)

а) схема, поясняющая начальный момент развития разрядов

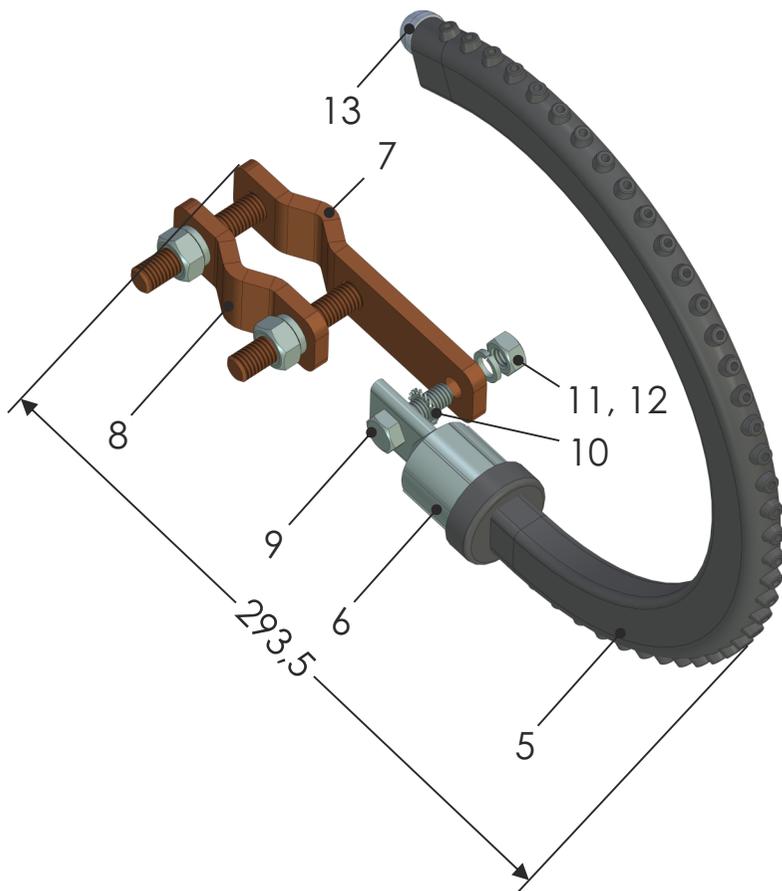


б) схема, поясняющая завершающий момент развития разрядов



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

Рис. 2. Эскиз разрядника мультикамерного РМК-20-IV-УХЛ1 с узлом крепления



- 5 - мультикамерная сборка;
- 6 - оконцеватель;
- 7 - штанга;
- 8 - планка;
- 9 - болт крепления разрядника к штанге;
- 10 - зубчатая шайба;
- 11 - гроверная шайба;
- 12 - гайка;
- 13 - электрод.

Рис. 3. Схема изменения положения разрядного элемента

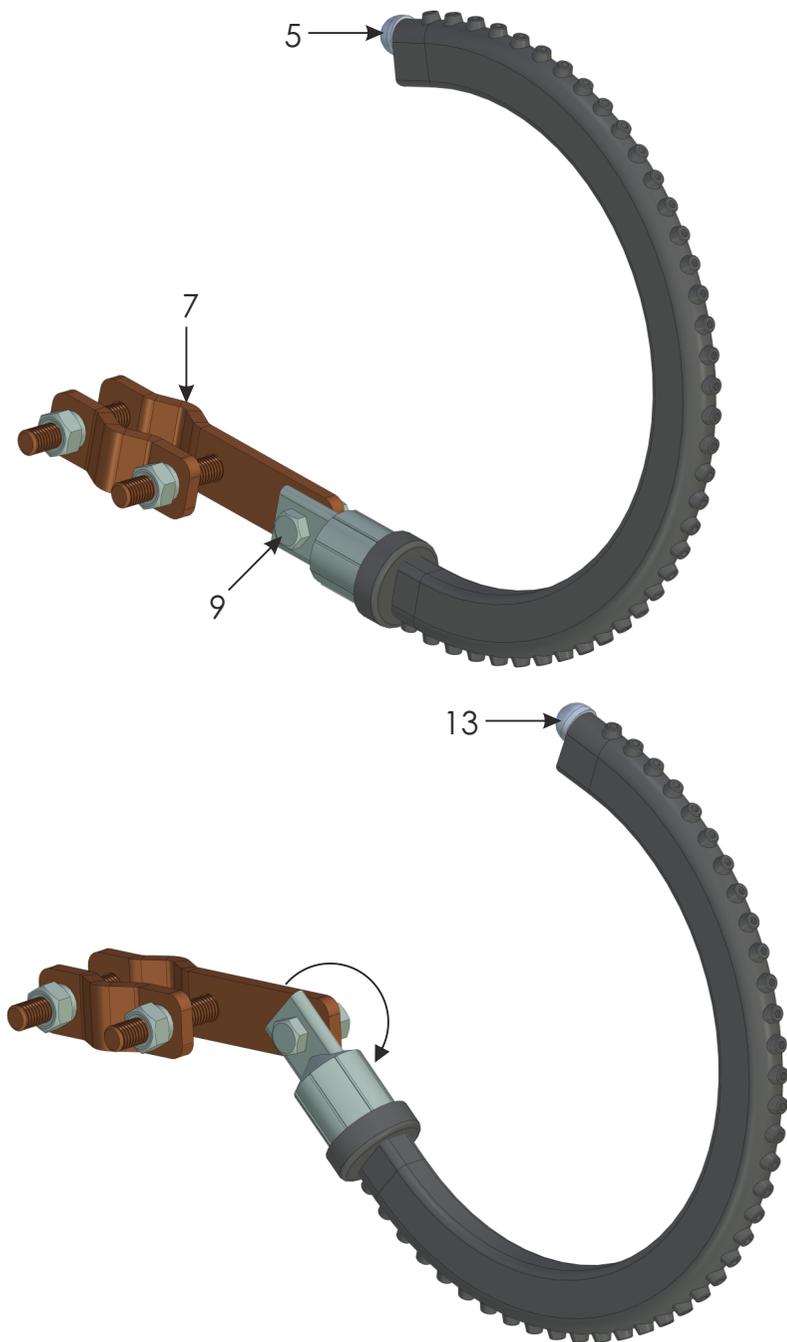
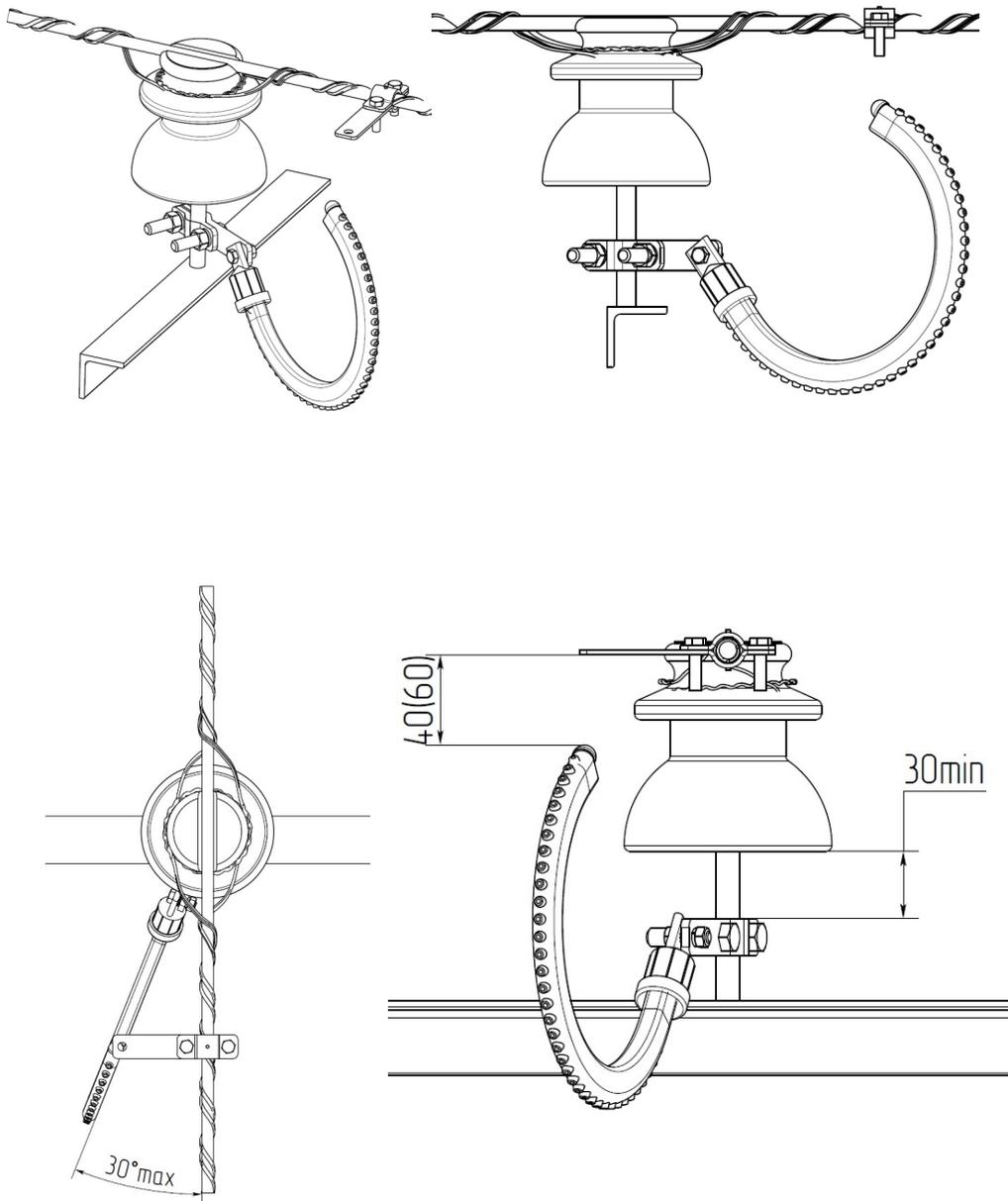


Рис. 4. Схема установки разрядника и зажима на проводе
а) с обычным зажимом



б) с зажимом, снабженным электродом-индикатором срабатывания ЭИС-РМК

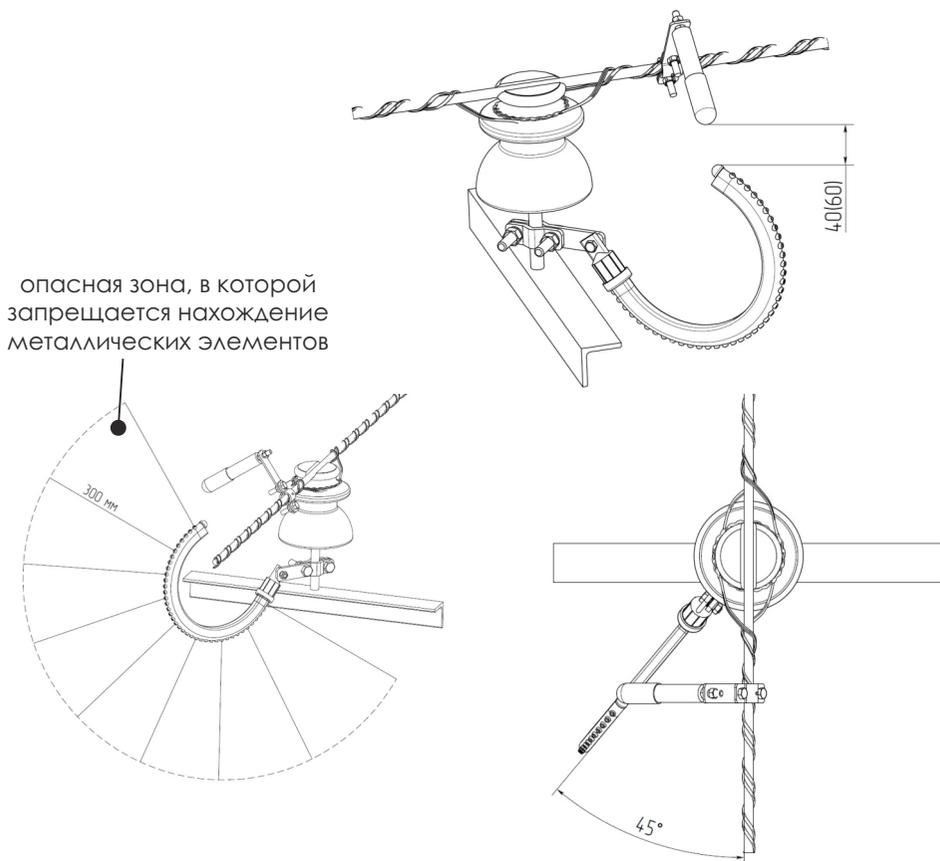
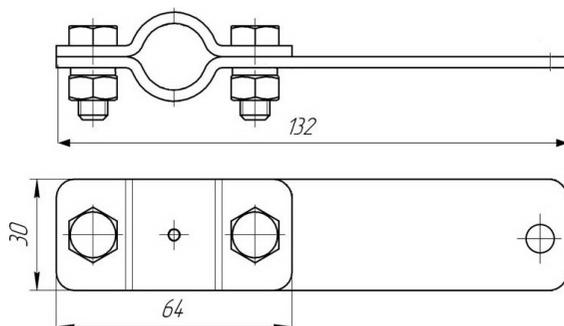
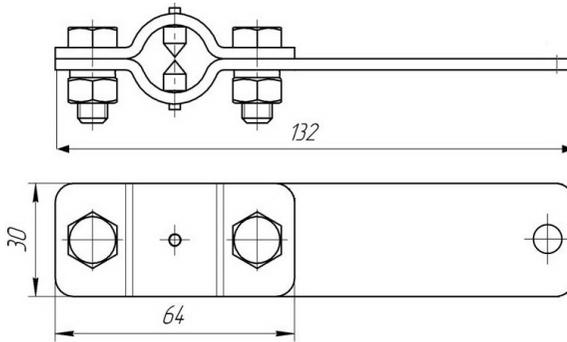


Рис. 5. Зажим и его установка на провод

а) зажим без прокалывающих шипов



б) зажим с прокалывающими шипами



Зоны, в которые должен попасть шип прокалывающего зажима



Зоны, в которые должен попасть шип прокалывающего зажима

в) зажим с электродом-индикатором срабатывания ЭИС-РМК

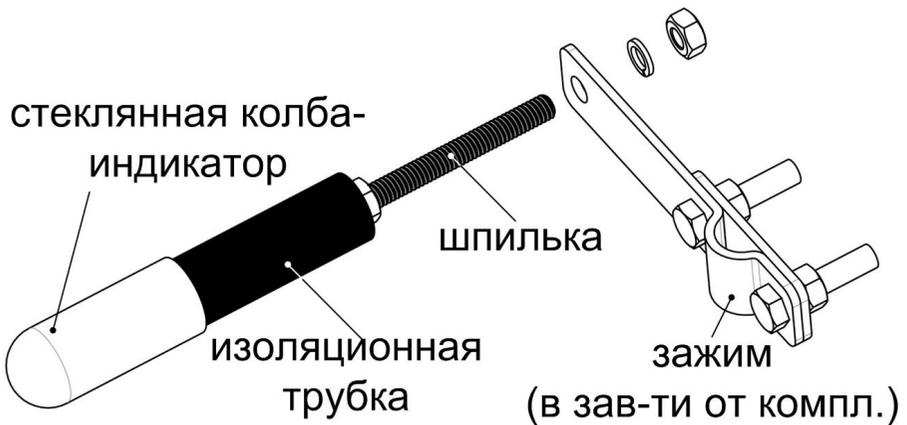
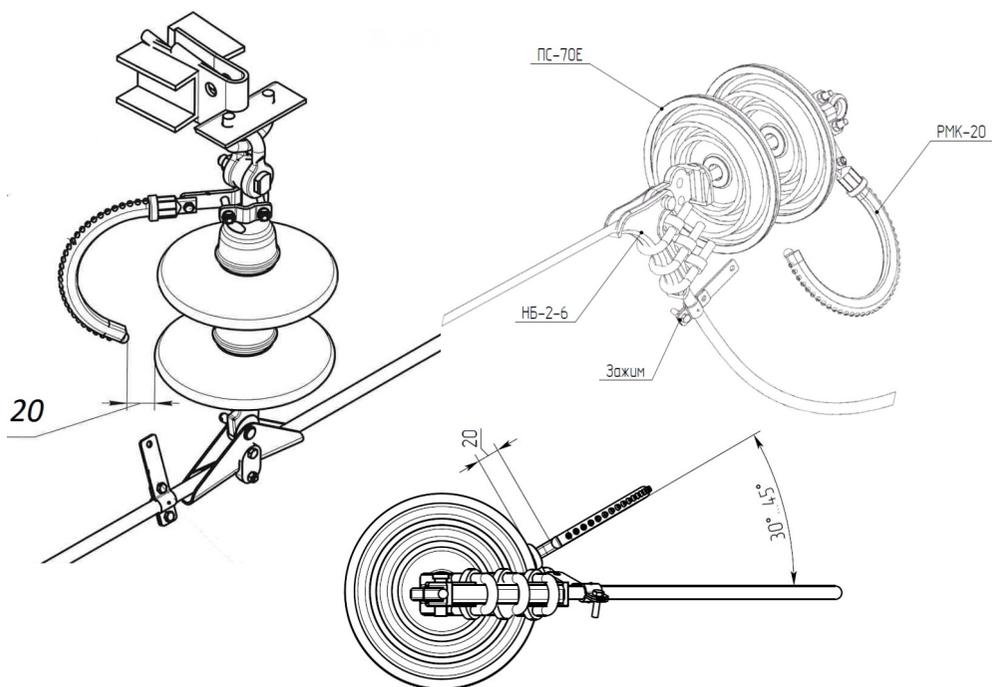


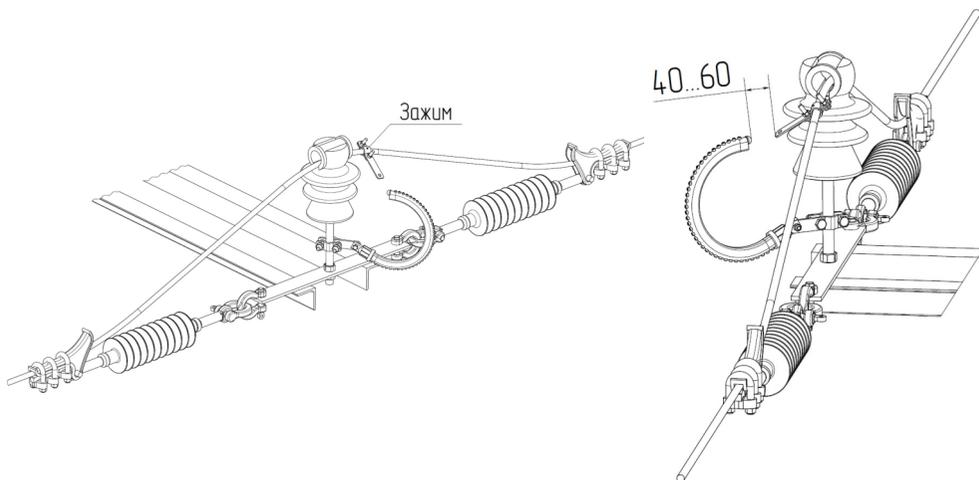
Рис. 6. Фотография разрядника при срабатывании



Рис. 7. Схема установки разрядника совместно с:
а) подвесной и натяжной стеклянной изоляцией



б) натяжной полимерной изоляцией на анкерной опоре, в случае закрепления шлейфа на штыревом изоляторе



в) натяжной полимерной изоляцией

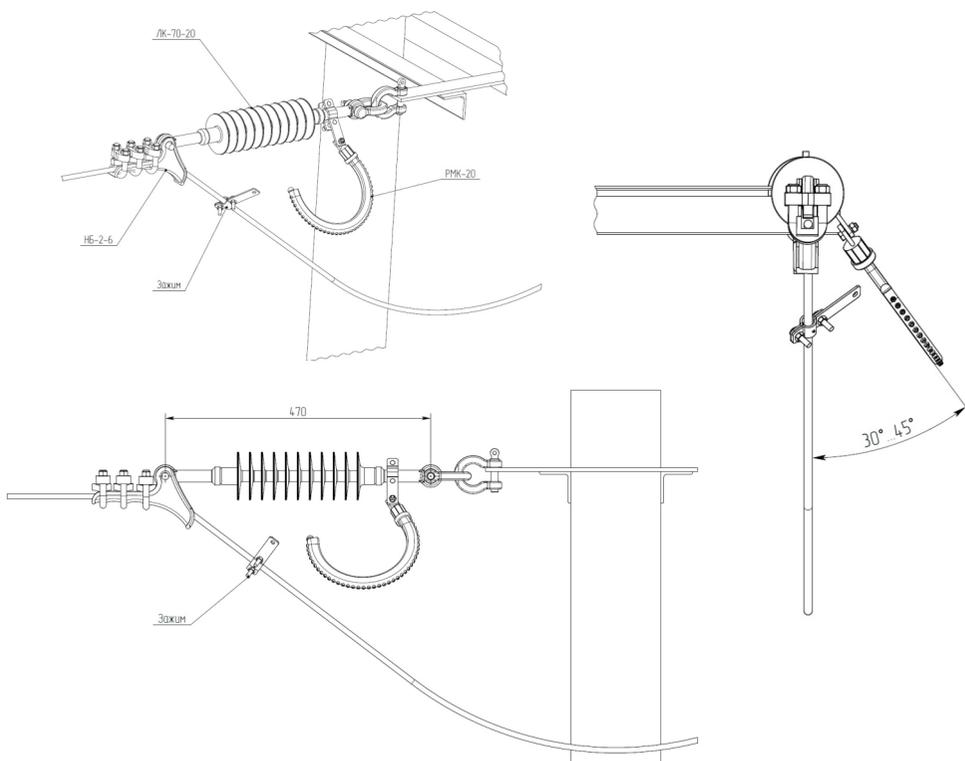
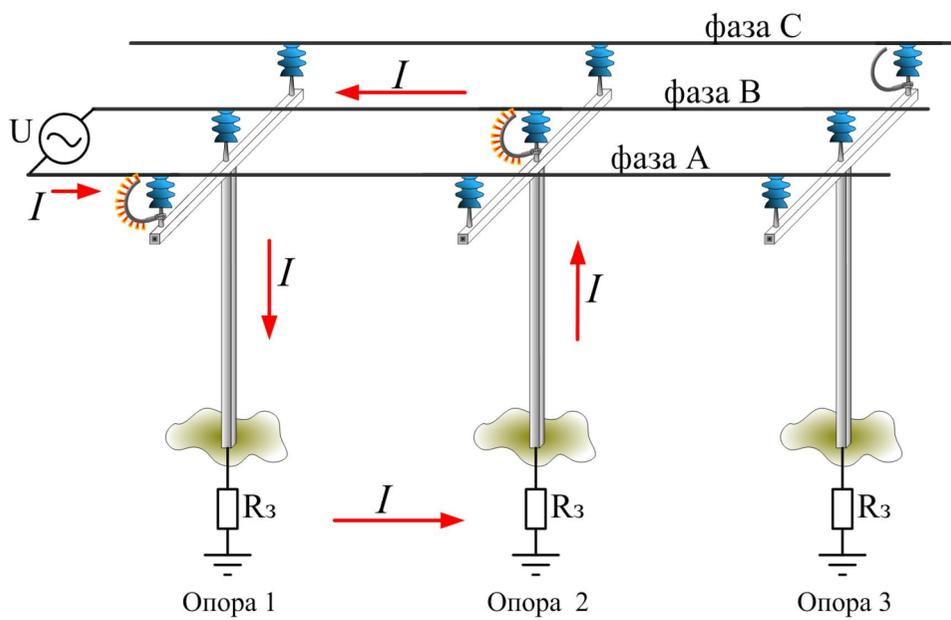


Рис. 8. Схема установки разрядников на ВЛ.



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, 13, стр. 2
Москва, 127473, Россия

тел.: +7(495) 987-44-43

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