

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РДИП-10-IV-УХЛ1

разрядник длинно-искровой петлевого типа
для молниезащиты воздушных линий 6, 10 кВ

СТАЛ.674335.001 РЭ



Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на разрядник длинно-искровой петлевого типа - РДИП-10-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 монтажу и обслуживанию разрядника допускается персонал, изучивший настоящее руководство и имеющий допуск к работам на воздушных линиях электропередачи высокого напряжения.

Разрядник соответствует требованиям технических условий ТУ 3414-023-45533350-2002.

1 Описание и работа

Структура условного обозначения разрядника:

R	ДИ	П	10	IV	УХЛ	1

Категория размещения
Климатическое исполнение
Степень загрязнения
Класс напряжения, кВ
Петлевого типа
Длинно-искровой
Разрядник

1.1 Назначение

1.1.1 Разрядник предназначен для молниезащиты воздушных линий электропередачи (ВЛ) классов напряжений 6, 10 кВ трехфазного переменного тока с неизолированными и защищёнными проводами от отключений и повреждений, возникающих вследствие воздействия индуцированных перенапряжений.

1.1.2 Разрядник устанавливается на ВЛ с любыми видами опор со штыревой, подвесной и натяжной изоляцией.

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

1.1.4 Рекомендуемая высота установки разрядника не более 1000 м над уровнем моря. Возможность установки на высоте более 1000 м над уровнем моря должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры разрядника приведены на рисунках 1-7. Указанные размеры являются справочными и не могут использоваться, как контрольные, при приемке изделия.

1.2.2 Основные технические характеристики разрядника приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики

Класс напряжения, кВ	6, 10
Длина перекрытия по изоляционной поверхности, мм, не менее	360
Искровой промежуток, мм	20-40
Импульсное разрядное напряжение, кВ, не более	120
Импульсное напряжение, выдерживаемое внутренней изоляцией, кВ, не менее	300
Одноминутное переменное напряжение, кВ, не менее:	
- в сухом состоянии	38
- под дождем	28
Выдерживаемый импульсный ток 8/20 мкс, кА, не менее	40
Гашение дуги тока двухфазного замыкания на землю с действующим значением периодической составляющей при наибольшем рабочем напряжении ВЛ до 12 кВ, кА	0,6
Масса, кг	2,4

1.2.3 Разрядник выдерживает гололедную нагрузку при гололеде с толщиной стенки 40 мм и нормативное ветровое давление 1500 Па без гололёда и 360 Па при гололеде с толщиной стенки 40 мм (VII район по ветру и гололеду).

1.2.4 Изоляционные элементы разрядника устойчивы к воздействию солнечной радиации, характеризующейся верхним значением плотности теплового потока $(1125 \pm 112,5)$ Вт/м², в том числе плотности ультрафиолетовой части спектра (68 ± 17) Вт/м².

1.2.5 Срок службы разрядника составляет не менее 40 лет.

1.3 Состав

1.3.1 В комплект поставки разрядника входит:

а) петля с кронштейном (при специальном заказе с набором срывающих гаек - «Комплект антивандальный РДИП-10»);

- б) зажим на провод (универсальный зажим для установки разрядника как на ВЛ с защищенным, так и с неизолированным проводом);
- в) калибр зазоров (один экземпляр на каждый тарный короб);
- г) паспорт на партию разрядников, отправляемых по одному адресу;
- д) руководство по эксплуатации (один экземпляр на каждый тарный короб).

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Все составные части и варианты установки разрядника приведены на рисунках 1-8.

1.4.2 Разрядник состоит из согнутого в виде петли металлического стержня, покрытого слоем изоляции из полиэтилена высокого давления (1) (рисунок 1). На концах петли находятся оконцеватели (2), при помощи которых петля закрепляется в кронштейне (5). В средней части петли поверх изоляции расположена центральная трубка (3). По одному плечу петли от центральной трубки (3) до одного оконцевателя расположены электроды (4).

Монтаж разрядника на опоре ВЛ производится с помощью кронштейна (5). Он состоит из пластины (6), планки (7) и хомутов (8). Хомуты (8) крепятся к пластине (6) при помощи болтов (9, 10), гроверных шайб (11, 12) и гаек (13, 14). Кронштейн (5) крепится на штыре изолятора или любой другой арматуре ВЛ при помощи болтов (15, 16), гроверных шайб (17, 18) и гаек (19, 20).

Конструкция кронштейна обеспечивает надежное крепление разрядника к элементам арматуры ВЛ. Конструкция кронштейна разрядника может быть изменена и иметь форму, адаптированную под конкретные условия крепления разрядника на ВЛ.

Наружные металлические части разрядника изготовлены из коррозионностойкого материала или имеют коррозионностойкое покрытие в соответствии с комплектом конструкторской документации.

1.4.3 Одним из основных условий работоспособности разрядника является его правильная установка.

Разрядник должен устанавливаться на ВЛ в комплекте с зажимом (рисунок 7), закрепляемым на проводе. Зажим состоит из крепежной планки (1) и контактной планки (2), которая имеет в своем составе проход (3). Планки крепятся на проводе при помощи приваренных к крепежной планке шпилек (4, 5), гроверных шайб (6, 7) и гаек (8, 9). В случае установки разрядника на ВЛ с неизолированным проводом контактная планка должна устанавливаться проходом наружу (рисунок 7а). В случае установки разрядника на ВЛ с защищенным проводом контактная планка должна устанавливаться проходом внутрь (рисунок 7б). Зажим закрепляется на проводе или

шлейфе напротив центральной трубы петли для создания необходимого искрового промежутка 20 мм. Расстояние между центральной трубкой петли и проводом должно быть 40 мм. Все воздушные промежутки выставляются при помощи калибра зазоров.

1.4.4 При специальном заказе разрядник может поставляться с набором срывных гаек - «Комплект антивандальный РДИП-10» (рисунок 2).

1.4.5 Предприятие-изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений и усовершенствований в конструкцию разрядника, не ухудшающих его технические характеристики.

1.4.6 При воздействии перенапряжения на разрядник искровой разряд проходит сначала по искровому промежутку, а затем по плечу петли с электродами (рисунок 8).

Принцип работы разрядника основан на использовании эффекта скользящего разряда, который обеспечивает большую длину импульсного перекрытия по поверхности разрядника, и предотвращении за счет этого, а также за счет разбиения канала разряда на части электродами, перехода импульсного перекрытия в силовую дугу тока промышленной частоты.

При возникновении на проводе ВЛ индуктированного перенапряжения искровой промежуток между зажимом на проводе ВЛ и разрядником пробивается, и напряжение прикладывается к изоляции между центральной трубкой петли и арматурой изоляции, имеющей потенциал опоры.

Под воздействием приложенного импульсного напряжения вдоль поверхности изоляции петли от центральной трубы к кронштейну крепления разрядника (по одному плечу петли с электродами) развивается скользящий разряд. После прохождения импульсного тока разряд гаснет, не переходя в силовую дугу, что предотвращает возникновение замыкания и отключение ВЛ.

Иллюстрация срабатывания установленных на ВЛ разрядников приведена на рисунке 9.

1.5 Маркировка

1.5.1 На торце оконцевателя разрядника четкими и нестирающимися символами указаны:

- а) товарный знак предприятия-изготовителя;
- б) тип разрядника с указанием климатического исполнения и категории размещения;
- в) знак соответствия требованиям технических условий;
- г) заводской номер;
- д) год изготовления.

1.6 Упаковка

1.6.1 Каждая петля обернута в полиэтиленовую пленку. Упаковка разрядников представляет собой картонный короб, вмещающий в себя 10 петель с кронштейнами и один короб меньшего размера с зажимами и калибром зазоров. На коробе с разрядниками и этикетке указаны требования по транспортированию и хранению.

1.6.2 Руководство по эксплуатации кладется на дно короба, а паспорт на партию располагается в пластиковом конверте, закрепляемом снаружи на одном из коробов партии.

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Работы по установке разрядников производятся в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденными приказом №903н Минэнерго РФ от 15.12.2020 г.

2.1.2 При обслуживании разрядников следует руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», утвержденными приказом №1070 Минэнерго РФ от 04.10.2022 г., и «Правилами по охране труда при работе на высоте», утвержденными приказом №782н Министерства труда и социальной защиты РФ от 16.11.2020 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 установки и подготовка к работе

2.2.1 На одноцепных ВЛ разрядники устанавливаются по одному на каждую опору с регулярным последовательным чередованием фаз (рисунок 9).

2.2.2 На двухцепных ВЛ 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 (рисунок 10).

2.2.3 В общем случае установка разрядников на опору не накладывает дополнительных требований к наличию заземляющего устройства и его сопротивлению, деревянные опоры могут не иметь заземляющих спусков. В случае, если сопротивление заземления превышает 100 Ом, при срабатывании разрядников не происходит достаточного ограничения перенапряжения. Для ограничения набегающей волны индуктированного перенапряже-

ния и защиты подстанций следует оборудовать заземляющими устройствами ближайшие к подстанции опоры с разрядниками (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 На каждую партию разрядников в процессе монтажа следует составлять формуляр, который должен содержать следующие данные:

- а) тип разрядников;
- б) наименования линий, на которых устанавливаются разрядники;
- в) номера опор и серийные номера разрядников, устанавливаемых на них;
- г) значения сопротивлений заземлений опор;
- д) результаты осмотров.

2.2.5 Перед установкой разрядников следует:

- а) извлечь разрядники и комплектующие из коробов;
- б) произвести внешний осмотр целостности полиэтиленовой пленки, защищающей изоляционную поверхность;
- в) проверить комплектность поставки, наличие паспорта и руководства по эксплуатации;
- г) результаты осмотров необходимо внести в формуляр.

2.2.6 Обо всех обнаруженных дефектах и несоответствиях необходимо сообщить предприятию-изготовителю.

2.2.7 Полиэтиленовую пленку следует снимать с изоляционной части петли только после проведения всех операций по установке разрядника и регулированию воздушных промежутков.

2.2.8 Разрядники, по возможности, устанавливаются на ВЛ таким образом, чтобы петля разрядника располагалась по отношению к изолятору в сторону направления передачи мощности по ВЛ.

2.2.9 Установка разрядника совместно со штыревой изоляцией должна производиться в комплекте с зажимом , закрепляемым на проводе (рисунок 4). Для установки разрядника необходимо раскрутить резьбовые соединения крепления кронштейна, завести штырь изолятора (1) между планкой (2) и пластиной (3) кронштейна и закрутить обратно резьбовые соединения. При установке на штырь изолятора ШФ-10 расстояние между кронштейном и нижней частью изолятора должно быть не менее 60 мм, при установке на штырь изолятора ШФ-20 - не менее 30 мм. Центральная трубка (4) петли должна располагаться под проводом (5) на расстоянии 40 мм. Затем необходимо затянуть все резьбовые соединения крепления кронштейна с усилием (24-28) Нм.

После установки разрядника необходимо закрепить на проводе или шлейфе зажим. Зажим (6) закрепляется рядом с центральной трубкой

разрядника со смещением вдоль провода в сторону изолятора таким образом, чтобы искровой промежуток между зажимом и центральной трубкой был 20 мм. Для этого необходимо раскрутить резьбовые соединения крепления зажима, завести провод (5) или шлейф между планками зажима, вернуть резьбовые соединения и затянуть их.

В случае установки разрядника на ВЛ с неизолированным проводом контактная планка должна устанавливаться проколом наружу (рисунок 7а). В случае установки разрядника на ВЛ с защищенным проводом контактная планка должна устанавливаться проколом внутрь (рисунок 7б). При установке на защищенный провод прокол зажима должен попасть в зону провода между витками спиральной вязки. Для обеспечения надежного контакта между проколом зажима и проводом резьбовые соединения крепления зажима необходимо затянуть с усилием (5-10) Нм.

Регулировка всех воздушных промежутков производится путем изменения положения кронштейна разрядника на штыре, изменения изгиба петли за счет приложения усилия к центральной трубке и за счет выбора положения зажима на проводе или шлейфе.

Для выставления всех воздушных промежутков необходимо использовать прилагаемый в комплекте калибр зазоров.

2.2.10 Установка разрядника на ВЛ с неизолированным проводом совместно с подвесной (натяжной) изоляцией может производиться без зажима (рисунки 5а, 6а). Перед монтажом на такие типы изоляции необходимо отсоединить петлю (1) от кронштейна (5) путем ослабления резьбовых соединений крепления хомутов (9, 10). Для установки кронштейна на сергу (1) (рисунки 5, 6) гирлянды изоляторов или на оконцеватель (в случае полимерного изолятора) необходимо раскрутить резьбовые соединения крепления кронштейна, завести сергу или оконцеватель между планкой (2) и пластиной (3) кронштейна и закрутить обратно резьбовые соединения. После установки кронштейна необходимо установить в него петлю (4) таким образом, чтобы центральная трубка (5) петли находилась под проводом (6) или поддерживающей (натяжной) арматурой (7) (т.е. петля должна быть перевёрнута на 180° относительно своего первоначального положения в кронштейне). Затем необходимо затянуть все резьбовые соединения крепления кронштейна и крепления хомутов с усилием (24-28) Нм.

После установки разрядника необходимо выставить искровой промежуток 40 мм между центральной трубкой (5) петли и проводом (6) или поддерживающей (натяжной) арматурой (7). Регулировка искрового промежутка производится путем изгиба петли за счет приложения усилия к центральной трубке. Если не получается обеспечить необходимый искровой промежуток, то его можно выставить при помощи зажима, устанавливаемого на провод

рядом с поддерживающей (натяжной) арматурой.

2.2.11 Установка разрядника на ВЛ с защищенными проводами совместно с подвесной (натяжной) изоляцией производится с прокусывающим зажимом (рисунки 5б, 6б). Прокусывающий зажим (8) необходимо устанавливать на провод (6) рядом с поддерживающей (натяжной) арматурой (7). Искровой промежуток 40 мм устанавливается между центральной трубкой (5) петли и прокусывающим зажимом (8). Если поддерживающая (натяжная) арматура изоляции оснащена прокалывающими элементами, то установку разрядника можно производить без прокусывающего зажима. В таком случае искровой промежуток 40 мм устанавливается между центральной трубкой и поддерживающей (натяжной) арматурой изоляции (аналогично установке в п. 2.2.10).

2.2.12 Установку разрядника с комплектом антивандальным РДИП-10 (рисунок 2) следует выполнять в последовательности, указанной в пп. 2.2.9-2.2.11, кроме осуществления окончательных затяжек всех резьбовых соединений. При использовании антивандального комплекта гроверные шайбы не используются! Наживлять и закручивать срывные гайки на резьбовые соединения крепления кронштейна следует так, чтобы не было перекоса между планкой и пластиной кронштейна. При затяжке всех резьбовых соединений должны произойти отрывы верхних шестиграных частей срываемых гаек при моменте (30-40) Нм.

После отрыва верхних шестиграных частей срываемых гаек демонтаж разрядника возможен лишь путем повреждения кронштейна или срезания элементов резьбовых соединений.

2.2.13 После установки разрядника с него следует снять полиэтиленовую пленку (разорвав её по перфорации), проверить величину воздушных промежутков и усилия затяжек всех резьбовых соединений крепления разрядника к элементам ВЛ.

Конструкция крепления разрядника к элементу ВЛ гарантирует сохранение искрового промежутка в заданном диапазоне и надежность предусмотренных конструкцией механических и электрических соединений в течение всего срока эксплуатации.

2.2.14 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 проведение никаких испытаний и проверок электрических характеристик разрядника, поскольку предприятие-изготовитель гарантирует их неизменное долговременное соответствие заданным требованиям.

3.2 В случае повреждения элементов ВЛ, которые могут привести к

смещению разрядника, зажима на проводе, либо изменить их взаимное положение (например, при падении деревьев на провода; перекосе траверс и опор; сдвигах, проворотах и пережогах провода; разрушении изоляторов и т.п.), необходимо после устранения последствий аварии проконтролировать сохранность искровых промежутков на восстановленной опоре и двух соседних (по одной справа и слева).

3.3 Осмотр с земли разрядников, установленных на линиях электропередачи, следует производить один раз в год при плановом осмотре линии.

Верховой осмотр разрядников следует производить при капитальном ремонте линии.

3.4 При осмотре разрядников с земли следует обращать внимание на:

а) положение разрядника на опоре и наличие воздушных промежутков между центральной трубкой петли и проводом или шлейфом с зажимом, либо между центральной трубкой петли и подвесной (натяжной) арматурой;

б) состояние изоляционной поверхности разрядника (видимые ее повреждения);

в) состояние металлических элементов разрядника и его комплектующих.

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

а) величину воздушных промежутков: в случае штыревой изоляции воздушный промежуток между центральной трубкой петли и проводом или шлейфом должен быть 40 мм, а искровой промежуток между центральной трубкой петли и зажимом на проводе или шлейфе должен быть 20 мм; в случае подвесной (натяжной) изоляции искровой промежуток между центральной трубкой петли и подвесной (натяжной) арматурой (зажимом) должен быть 40 мм;

б) состояние изоляционной поверхности разрядника (отсутствие на поверхности изоляции видимых повреждений, проколов, кратеров, трещин, вздутий, задиров);

в) надежность крепления разрядника и его комплектующих;

г) отсутствие сильных оплавлений металлических элементов разрядника и его комплектующих.

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

4 Возможные неисправности

4.1 Возможными неисправностями разрядников могут явиться:

а) нарушение целостности изоляционной поверхности, появление

воздутий, трещин, кратеров, проколов, задиров, следов обгорания;

- б) ослабление крепления разрядника и его комплектующих;
- в) сильное оплавление металлических элементов разрядника и его комплектующих.

5 Ремонт

5.1 Разрядник ремонту не подлежит.

5.2 Ослабленные резьбовые соединения следует затянуть до необходимых значений, указанных в разделе 2.

6 Хранение

6.1 Разрядники должны храниться:

- а) в условиях, предохраняющих их от механических повреждений;
- б) в условиях, предохраняющих от воздействия на них влаги, нефтепродуктов, а также от действия кислот, щелочей и газов;
- в) в упаковке предприятия-изготовителя;
- г) в закрытых помещениях при температуре от минус 50 до плюс 40°C и среднегодовом значении относительной влажности 75% при температуре плюс 15°C.

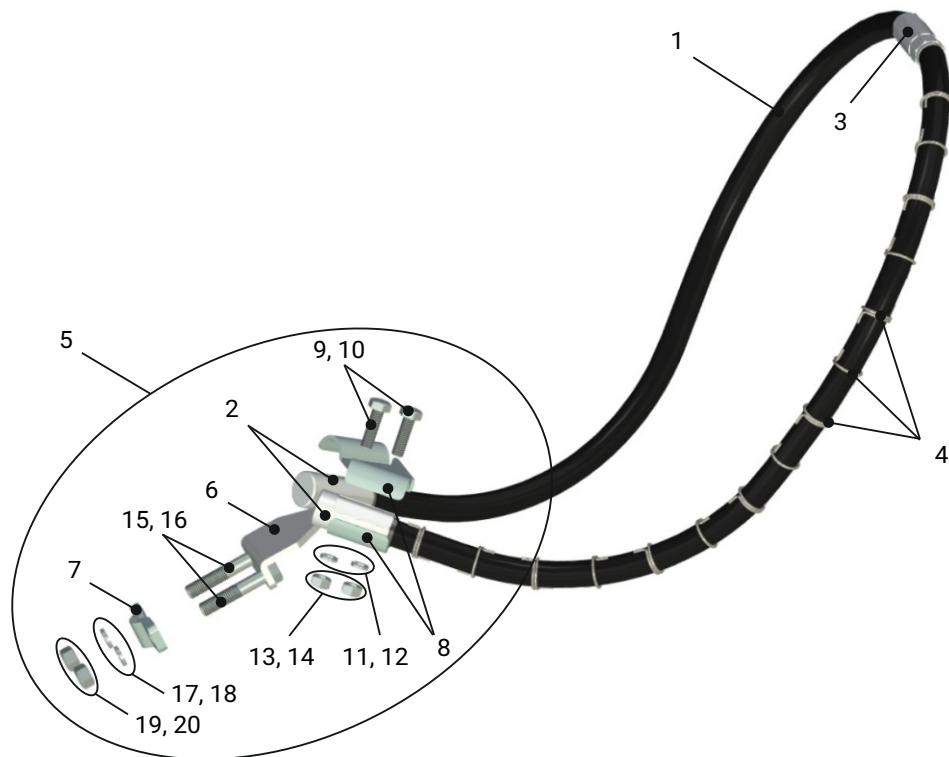
6.2 При складировании разрешается размещать тарные короба друг на друга. Максимальное количество ярусов для коробов - 4.

7 Транспортирование

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

8 Утилизация

8.1 Разрядники в ходе утилизации не требуют выполнения специальных мероприятий и подлежат утилизации на полигонах твердых бытовых отходов либо направлению на предприятие по переработке промышленных и бытовых отходов.



- | | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 1 - петля; | 8 - хомуты; |
| 2 - оконцеватели; | 9, 10 - болты крепления хомутов; |
| 3 - центральная трубка; | 11, 12 - гроверные шайбы; |
| 4 - электроды; | 13, 14 - гайки; |
| 5 - кронштейн; | 15, 16 - болты крепления кронштейна; |
| 6 - пластина; | 17, 18 - гроверные шайбы; |
| 7 - планка; | 19, 20 - гайки. |

Рисунок 1 - Внешний вид разрядника петлевого типа РДИП-10-IV-УХЛ1 с кронштейном

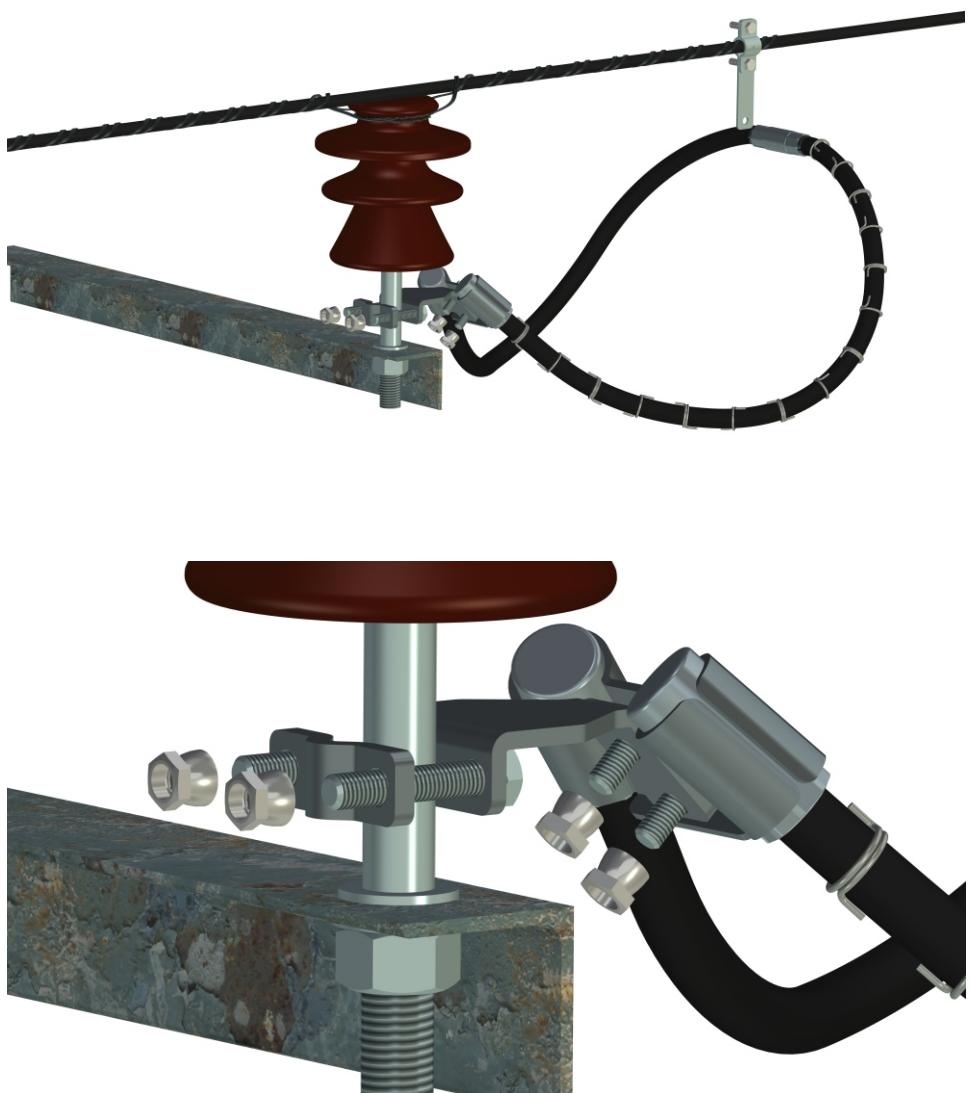


Рисунок 2 - Внешний вид разрядника петлевого типа РДИП-10-IV-УХЛ1 с комплектом антивандальным РДИП-10

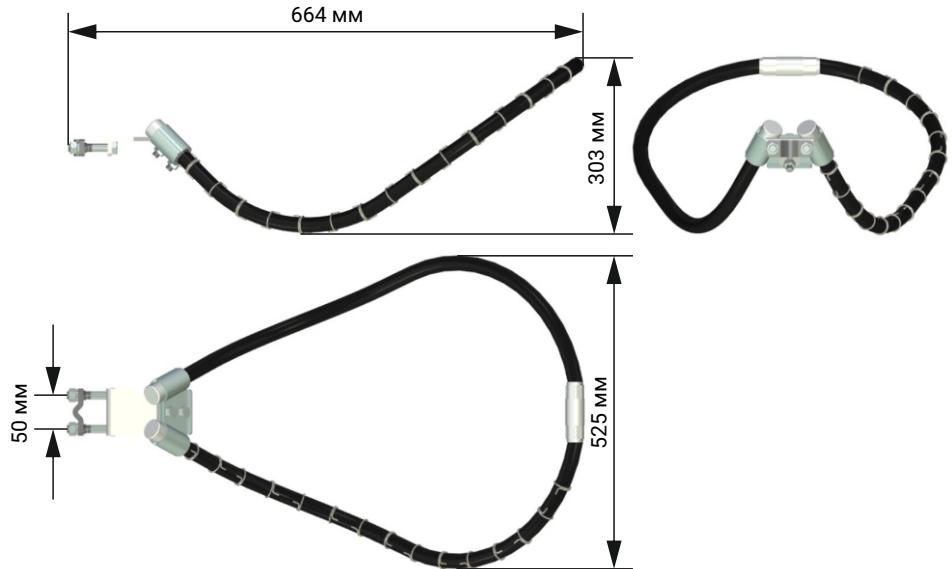
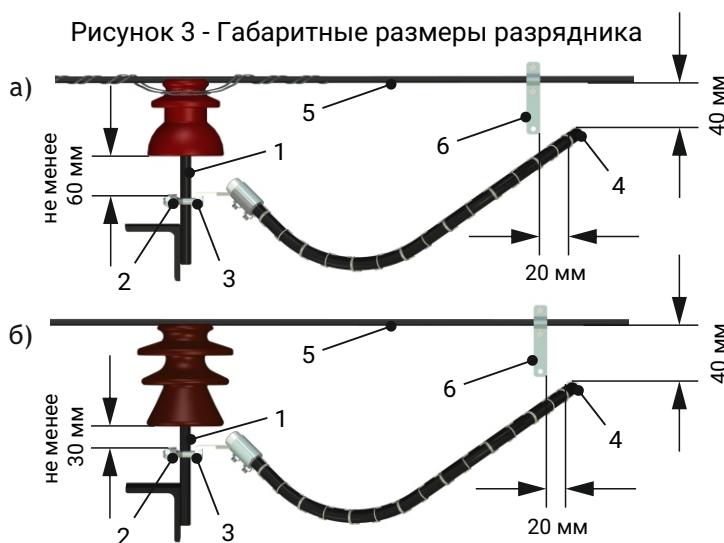


Рисунок 3 - Габаритные размеры разрядника



1 - штырь изолятора;
2 - планка;
3 - пластина;

4 - центральная трубка;
5 - провод;
6 - зажим.

Рисунок 4 - Установка разрядника совместно со штыревыми изоляторами ШФ-10 (а) и ШФ-20 (б) на ВЛ с защищенным проводом

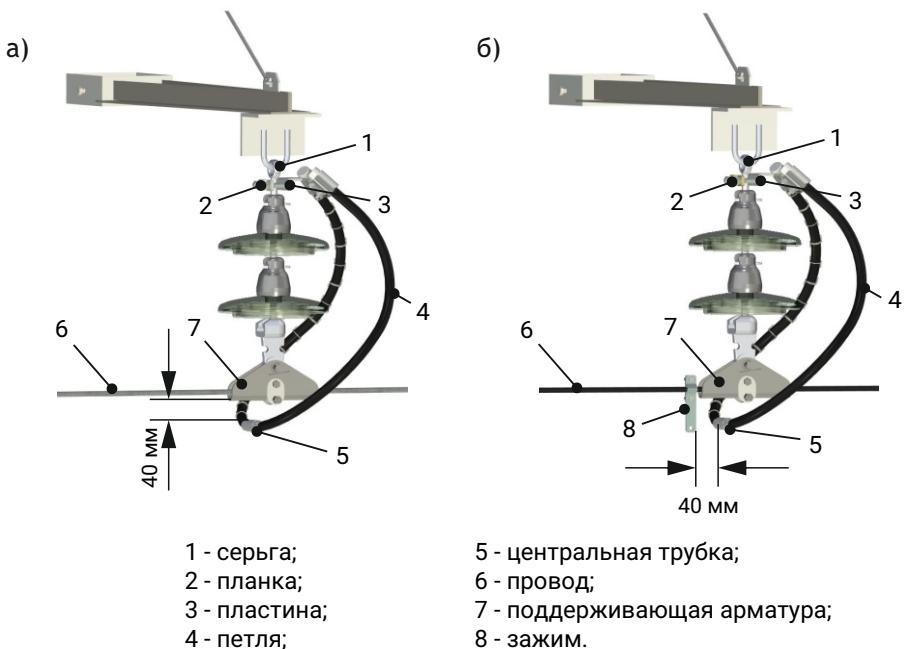


Рисунок 5 - Установка разрядника совместно с подвесной изоляцией на ВЛ с неизолированным (а) и защищенным (б) проводами

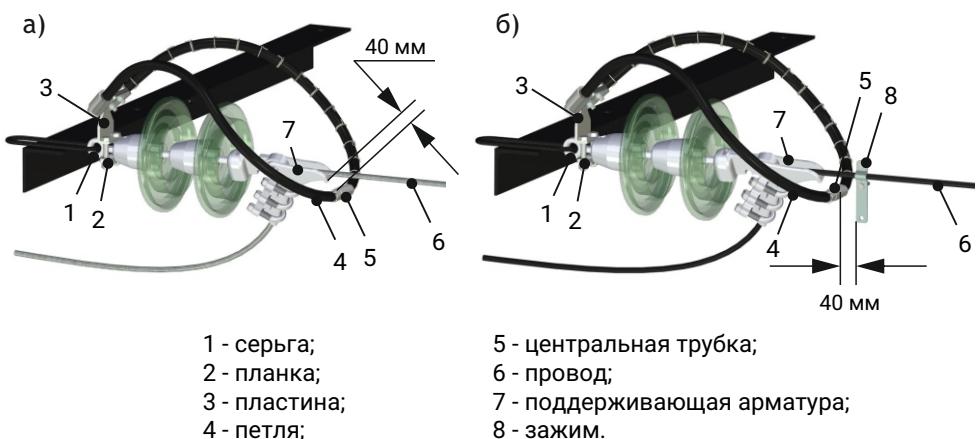
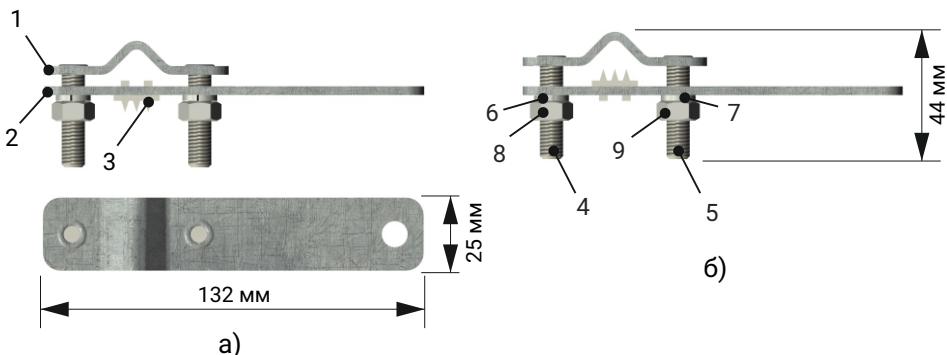


Рисунок 6 - Установка разрядника совместно с натяжной изоляцией на ВЛ с неизолированным (а) и защищенным (б) проводами



- 1 - планка крепежная;
2 - планка контактная;
3 - прокол;
4, 5 - шпильки крепления зажима;
6, 7 - гроверные шайбы;
8, 9 - гайки.

Рисунок 7 - Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры зажима при установке на неизолированный провод (а) и защищенный провод (б)



Рисунок 8 - Фотография разрядника при срабатывании

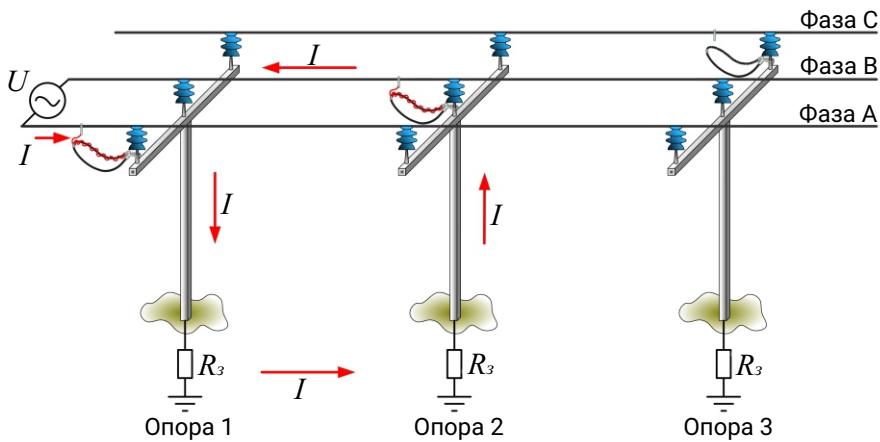


Рисунок 9 - Схема установки разрядников на одноцепной ВЛ и иллюстрация их срабатывания

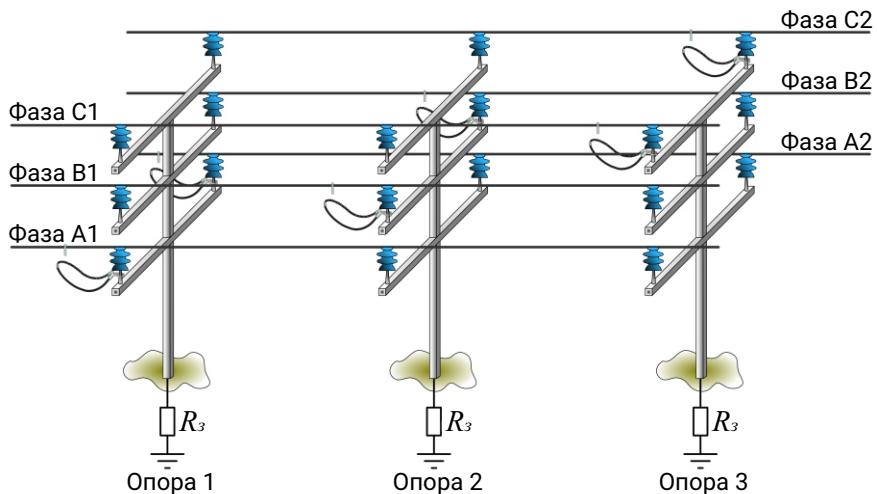


Рисунок 10 - Схема установки разрядников на двухцепной ВЛ

Для заметок

Для заметок



Санкт-Петербург, 191024, Россия
Невский пр-т, 147, пом.17Н
тел.: +7 (812) 327-08-08
факс: +7 (812) 327-34-44

e-mail: info@streamer.ru
www.streamer.ru