

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ИРШФМК-10(20)-III(I)-УХЛ1

изолятор-разрядник мультикамерный типа ИРШФМК
для молниезащиты воздушных линий до 20 кВ

СТАЛ.674335.010 РЭ



Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на изолятор-разрядник мультикамерный типа ИРШФМК - ИРШФМК-10(20)-III(I)-УХЛ1, именуемый в дальнейшем «изолятор-разрядник».

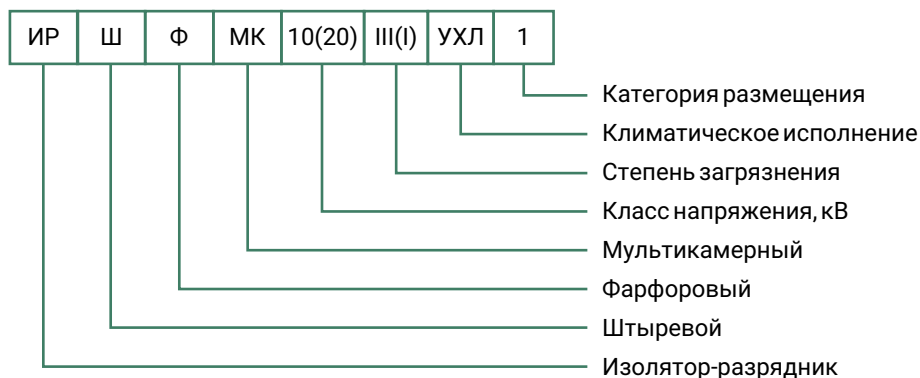
Руководство содержит технические характеристики изолятора-разрядника, описание его устройства, а также указания по его использованию, установке и техническому обслуживанию.

К монтажу и обслуживанию изолятора-разрядника допускается персонал, изучивший настоящее руководство и имеющий допуск к работам на воздушных линиях электропередачи (ВЛ) высокого напряжения.

Изолятор-разрядник соответствует требованиям технических условий СТАЛ.674335.010 ТУ.

1 Описание и работа

Структура условного обозначения изолятора-разрядника:



1.1 Назначение

1.1.1 Изолятор-разрядник предназначен для крепления неизолированных и защищённых проводов ВЛ классов напряжений 6-20 кВ трехфазного переменного тока, а также для молниезащиты ВЛ от отключений и повреждений, возникающих вследствие воздействия индуктированных перенапряжений.

1.1.2 Изолятор-разрядник устанавливается на ВЛ с любыми видами опор со штыревой изоляцией.

1.1.3 Изолятор-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 изолятора-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 изолятора-разрядника приведены на рисунках 1-3. Указанные размеры являются справочными и не могут использоваться, как контрольные, при приемке изделия.

1.2.2 Основные технические характеристики изолятора-разрядника приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики

Класс напряжения, кВ	6,10	15,20
Искровой промежуток, мм	20-40	40-60
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ, не более	12	24
Импульсное разрядное напряжение, кВ, не более	170	190
Одноминутное переменное напряжение, кВ, не менее:		
- в сухом состоянии	42	65
- под дождем	28	50
Уровень промышленных радиопомех, дБ, не более	54	
Гашение дуги тока двухфазного замыкания на землю:		
- действующее значение периодической составляющей при наибольшем рабочем напряжении, кА	1,2	
- амплитудное значение импульсного тока через изолятор-разрядник, кА	3,0	
Выдерживаемый импульсный ток длительностью до полуспада не менее 50 мкс, не менее 2-х воздействий, кА	30	
Время отключения сопровождающего тока, мс, не более	10	
Пропускная способность, Кл	1,6	
Масса, кг	4,0	

1.2.3 Изоляционные элементы изолятора-разрядника устойчивы к воздействию солнечной радиации, характеризующейся верхним значением плотности теплового потока ($1120 \pm 112,5$) Вт/м², в том числе плотности ультрафиолетовой части спектра (68 ± 17) Вт/м².

1.2.4 Срок службы изолятора-разрядника составляет не менее 40 лет.

1.3 Состав

1.3.1 В комплект поставки изолятора-разрядника входит:

а) изолятор-разрядник;

- б) зажим на провод (универсальный зажим для установки изолятора-разрядника как на ВЛ с защищенным, так и с неизолированным проводом);
- в) калибр зазоров (один экземпляр на каждый тарный короб);
- г) паспорт на партию изоляторов-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 изолятора-разрядника приведены на рисунках 1-5, 7.

1.4.2 Основным рабочим элементом изолятора-разрядника является мультикамерная система (именуемая в дальнейшем МКС) (рисунок 5а). Она состоит из большого числа электродов (1), вмонтированных в профиль из силиконовой резины (2). Между электродами (1) выполнены отверстия, выходящие наружу профиля. Эти отверстия образуют миниатюрные дугогасящие камеры (3).

Изолятор-разрядник представляет собой МКС (1) (рисунок 1), расположенную на нижнем ребре изолятора-основы (2). По краям МКС (1) расположены верхний (3) и нижний (4) электроды.

Наружные металлические части изолятора-разрядника и его комплектующих изготовлены из коррозионностойкого материала или имеют коррозионностойкое покрытие в соответствии с комплектом конструкторской документации.

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

Изолятор-разрядник должен устанавливаться на ВЛ в комплекте с зажимом (рисунок 3), закрепляемым на проводе (шлейфе). Зажим состоит из крепежной планки (1) и контактной планки (2), которая имеет в своем составе прокол (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 изолятора-разрядника на ВЛ с неизолированным проводом контактная планка должна устанавливаться проколом наружу (рисунок 3а). В случае установки изолятора-разрядника на ВЛ с защищенным проводом контактная планка должна устанавливаться проколом внутрь (рисунок 3б). Зажим закрепляется на проводе (шлейфе) напротив верхнего электрода изолятора-разрядника для создания необходимого искрового промежутка (именуемого в дальнейшем ИП) (30 ± 10) мм для ВЛ 6, 10 кВ и (50 ± 10) мм для ВЛ 15, 20 кВ. ИП между нижним электродом изолятора-разрядника и штырем траверсы не регулируется.

Относительное расположение зажима и изолятора-разрядника должно

соответствовать рисунку 7.



Зажим применяется на защищенных проводах с сечением жилы до 150 мм² или неизолированных проводах с наружным диаметром до 21 мм!

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

1.4.5 При воздействии перенапряжения на изолятор-разрядник сначала пробивается ИП между зажимом на проводе и верхним электродом, затем срабатывает МКС изолятора-разрядника и ИП между нижним электродом изолятора-разрядника и штырем траверсы (рисунок 6).

Гашение сопровождающего тока достигается за счет разбиения импульсной дуги на большое количество маленьких дуг, каждая из которых находится в ограниченном объеме дугогасящей камеры (рисунок 5б). Появление в такой камере элементарной дуги с чрезвычайно высокой температурой приводит к стремительному росту давления внутри нее, вследствие чего дуга выбрасывается наружу (рисунок 5в), 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 ВЛ продолжает бесперебойную работу без отключения и АПВ.

Иллюстрация срабатывания установленных на ВЛ изоляторов-разрядников приведена на рисунке 8.

1.5 Маркировка

1.5.1 На поверхности МКС изолятора-разрядника четкими и нестирающимися символами указаны:

- а) товарный знак предприятия-изготовителя;
- б) тип изолятора-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 Изоляторы-разрядники упакованы в картонные коробки. В каждой коробе находятся 3 изолятора-разрядника, 1 калибр зазоров и 3 зажима на провод. На коробе с изоляторами-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 изоляторов-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 изолятора-разрядника 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 изоляторов-разрядников допускаются лица, изучившие данное руководство и имеющие допуск к работам на ВЛ.

2.1.4 Конструкция изолятора-разрядника не поддерживает и не распространяет горение.

2.2 Порядок установки и подготовка к работе

2.2.1 На одноцепных ВЛ изоляторы-разрядники устанавливаются по одному на каждую опору с регулярным последовательным чередованием фаз (рисунок 8).

2.2.2 На двухцепных ВЛ изоляторы-разрядники устанавливаются по 2 шт. на каждую опору, на одну пару одноименных фаз, по одному изолятору-разряднику на каждую цепь, с тем же принципом чередования защищаемых фаз, что и для одноцепных ВЛ (рисунок 9).

2.2.3 В общем случае установка изоляторов-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 изоляторов-разрядников не происходит достаточного ограничения перенапряжения. Для ограничения набегающей волны индуктированного перенапряжения и защиты подстанций следует оборудовать заземляющими устройствами ближайшие к подстанции опоры с изоляторами-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 изоляторов-разрядников в процессе монтажа следует составлять формуляр, который должен содержать следующие

данные:

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

2.2.5 Перед установкой изоляторов-разрядников следует:

- а) извлечь все изоляторы-разрядники и его комплектующие из коробов;
- б) произвести внешний осмотр;
- 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.



При срабатывании изолятора-разрядника из МКС происходит выхлоп раскаленного газа. Поэтому не допускается нахождение металлических элементов ближе 300 мм от края изолятора-разрядника!

2.2.7 Установка изолятора-разрядника на штыре траверсы опоры должна производиться с помощью полиэтиленового колпачка. После установки на штырь полиэтиленового колпачка необходимо вручную строго по резьбе, не допуская перекосов, до упора накрутить изолятор-разрядник по часовой стрелке. Затем для снятия возможных механических напряжений изолятора-разрядника необходимо осуществить его отворот до тех пор, пока желоб головки не будет расположен по направлению прокладки провода (шлейфа).

2.2.8 После установки изолятора-разрядника необходимо закрепить провод (шлейф) в желобе головки с помощью спиральной вязки.



Полиэтиленовый колпачок и спиральная вязка в комплект поставки изолятора-разрядника не входят!

2.2.9 После этого на провод напротив верхнего отводящего электрода (3) (рисунок 1) изолятора-разрядника устанавливается зажим (6). Для этого необходимо раскрутить резьбовые соединения крепления зажима, завести провод (шлейф) между планками зажима, вернуть гроверные шайбы с гайками и затянуть их. ИП между зажимом (6) на проводе и верхним электродом (3) должен быть в пределах (30 ± 10) мм для ВЛ 6, 10 кВ и (50 ± 10) мм для ВЛ

15, 20 кВ. Для выставления ИП необходимо использовать прилагаемый в комплекте калибр зазоров.

В случае установки изолятора-разрядника на ВЛ с неизолированным проводом контактная планка должна устанавливаться проколом наружу (рисунок 3а). В случае установки изолятора-разрядника на ВЛ с защищенным проводом контактная планка должна устанавливаться проколом внутрь (рисунок 3б). При установке на защищенный провод прокол зажима должен попасть в зону провода между витками спиральной вязки (рисунок 4). Для обеспечения надежного контакта между проколом зажима и проводом резьбовые соединения крепления зажима необходимо затянуть с усилием (5-10) Нм.

2.2.10 Монтаж изолятора-разрядника должен быть осуществлен в соответствии с рисунком 7.

2.2.11 После установки необходимо проверить величину ИП и усилия затяжек всех резьбовых соединений крепления зажима на проводе ВЛ.

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

2.2.12 Проверка правильности установки изолятора-разрядника и его комплектующих 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 изолятора-разрядника, поскольку предприятие-изготовитель гарантирует их неизменное долговременное соответствие заданным требованиям.

3.2 В случае повреждения элементов ВЛ, которые могут привести к смещению МКС изолятора-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 ИП на восстановленной опоре и двух соседних (по одной справа и слева).

3.3 Осмотр с земли изоляторов-разрядников, установленных на ВЛ, следует производить один раз в год при плановом осмотре линии.

Верховой осмотр изоляторов-разрядников следует производить при капитальном ремонте или реконструкции ВЛ.

3.4 При осмотре изоляторов-разрядников с земли следует обращать внимание на:

- а) положение изолятора-разрядника на опоре и наличие требуемого ИП

между верхним электродом и зажимом на проводе;

- б) состояние МКС изолятора-разрядника;
- в) состояние фарфорового изолятора-основы.

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

- а) состояние МКС (отсутствие разрывов и следов обгорания);
- б) состояние поверхности фарфорового изолятора-основы;
- в) отсутствие сильных оплавлений электродов изолятора-разрядника и зажима;
- г) надёжность крепления изолятора-разрядника и его комплектующих;
- д) величину ИП между верхним электродом и зажимом на проводе (шлейфе): он должен быть в пределах (30 ± 10) мм для ВЛ 6, 10 кВ и (50 ± 10) мм для ВЛ 15, 20 кВ.

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

4 Возможные неисправности

4.1 Возможными неисправностями изоляторов-разрядников могут явиться:

- а) повреждение (разрыв или обгорание) МКС изолятора-разрядника;
- б) ослабление крепления электродов изолятора-разрядника и зажима;
- в) сильное оплавление электродов изолятора-разрядника и зажима;
- г) повреждение фарфорового изолятора-основы.

5 Ремонт

5.1 Изолятор-разрядник ремонту не подлежит.

6 Хранение

6.1 Изоляторы-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 на поддонах, полках или стеллажах;
- г) в закрытых помещениях при температуре от минус 50 °С до плюс 40 °С и среднегодовом значении относительной влажности 75% при температуре плюс 15 °С.

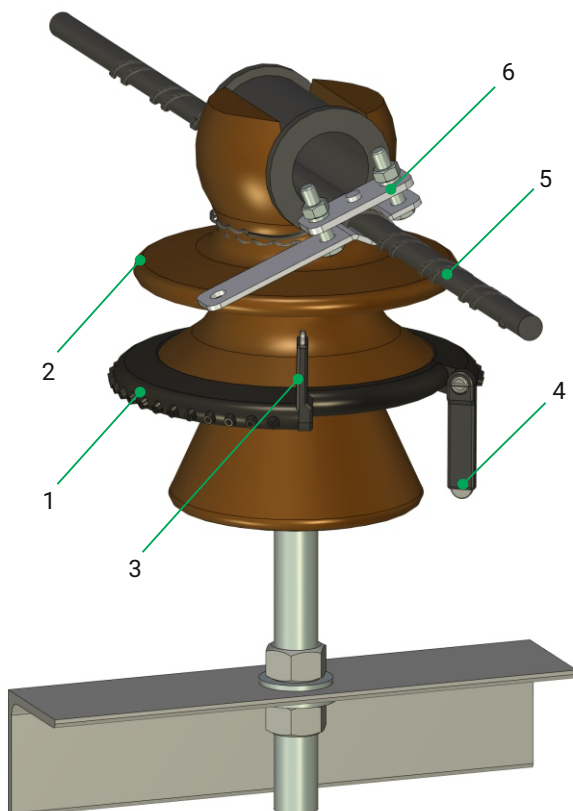
6.2 При складировании разрешается размещать тарные короба друг на друга. Максимальное количество ярусов для коробов - 3.

7 Транспортирование

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

8 Утилизация

8.1 Изоляторы-разрядники в ходе утилизации не требуют выполнения специальных мероприятий и подлежат утилизации на полигонах твердых бытовых отходов либо направлению на предприятия по переработке промышленных и бытовых отходов.



- 1 - мультикамерная система;
- 2 - изолятор-основа;
- 3 - верхний электрод;
- 4 - нижний электрод;
- 5 - провод;
- 6 - зажим.

Рисунок 1 - Внешний вид изолятора-разрядника мультикамерного ИРШФМК-10(20)-III(I)-УХЛ1

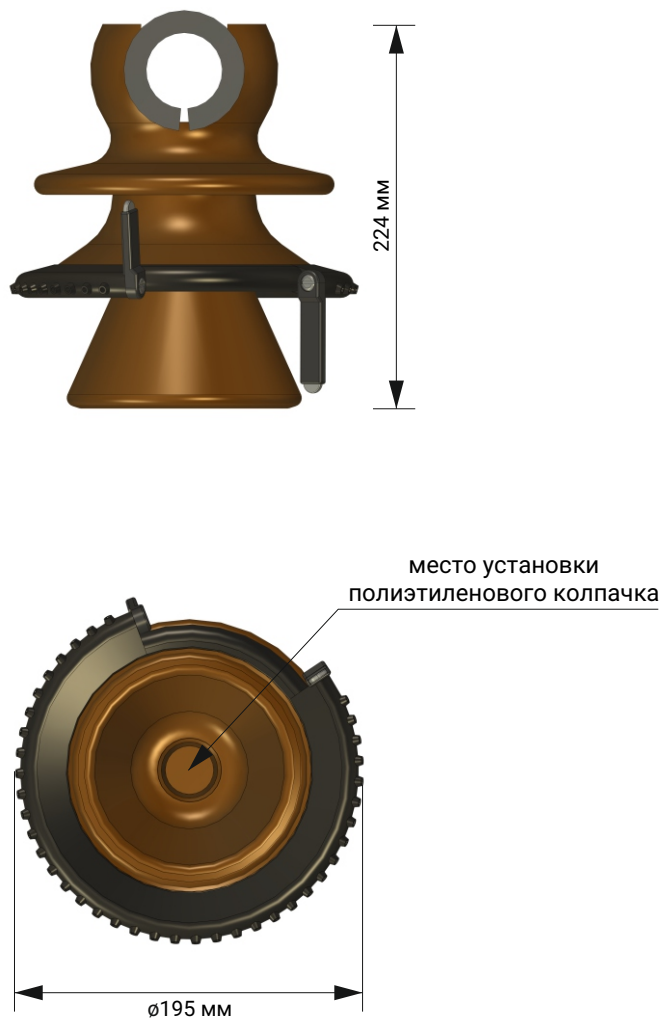
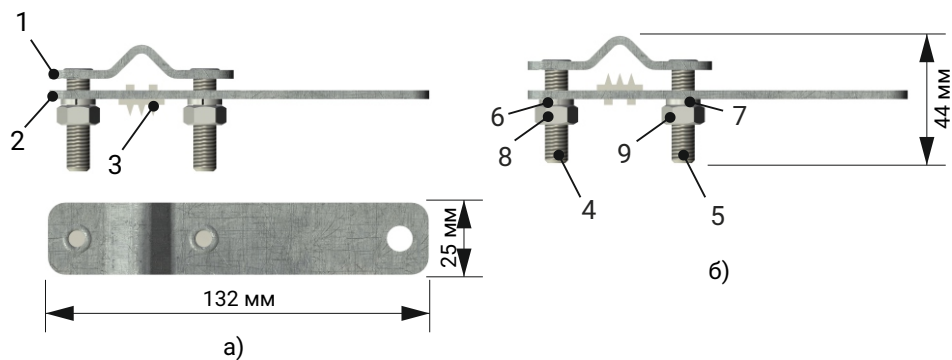


Рисунок 2 - Габаритные размеры изолятора-разрядника

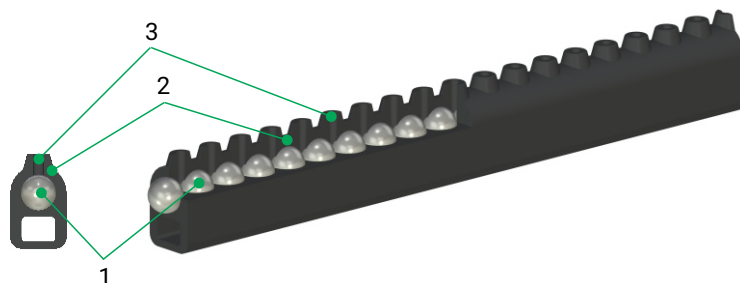


- 1 - крепежная планка;
- 2 - контактная планка;
- 3 - прокол;
- 4, 5 - шпильки крепления зажима;
- 6, 7 - гроверные шайбы;
- 8, 9 - гайки.

Рисунок 3 - Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры зажима при установке на неизолированный провод (а) и защищенный провод (б)



Рисунок 4 - Верное место расположения прокола зажима на проводе

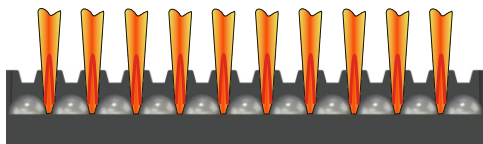


- 1 - электроды;
2 - профиль из силиконовой резины;
3 - дугогасящие камеры.

а)



б) схема, поясняющая начальный момент развития разрядов



в) схема, поясняющая завершающий момент развития разрядов

Рисунок 5 - Мультикамерная система (МКС)



Рисунок 6 - Фотография изолятора-разрядника ИРШФМК-10(20)-III(I)-УХЛ1 при срабатывании

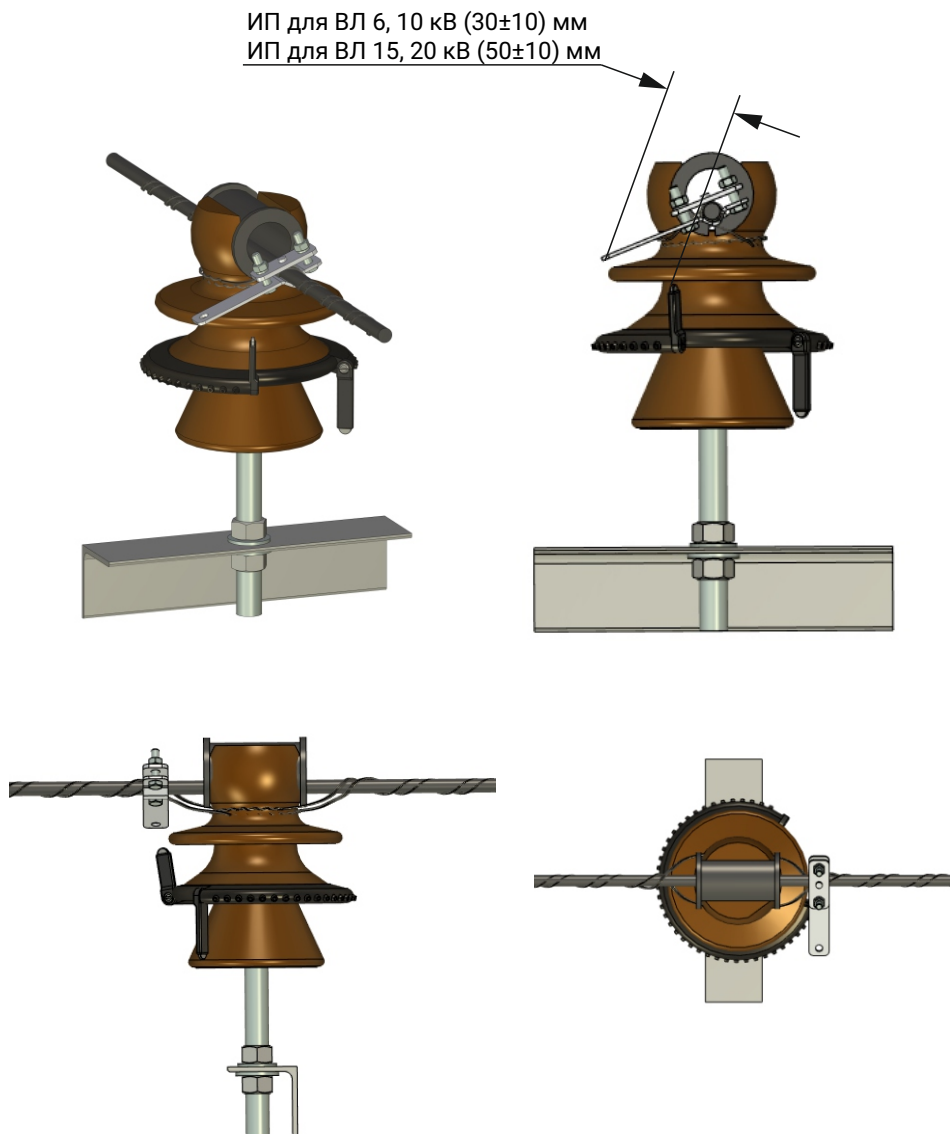


Рисунок 7 - Установка изолятора-разрядника и зажима на проводе

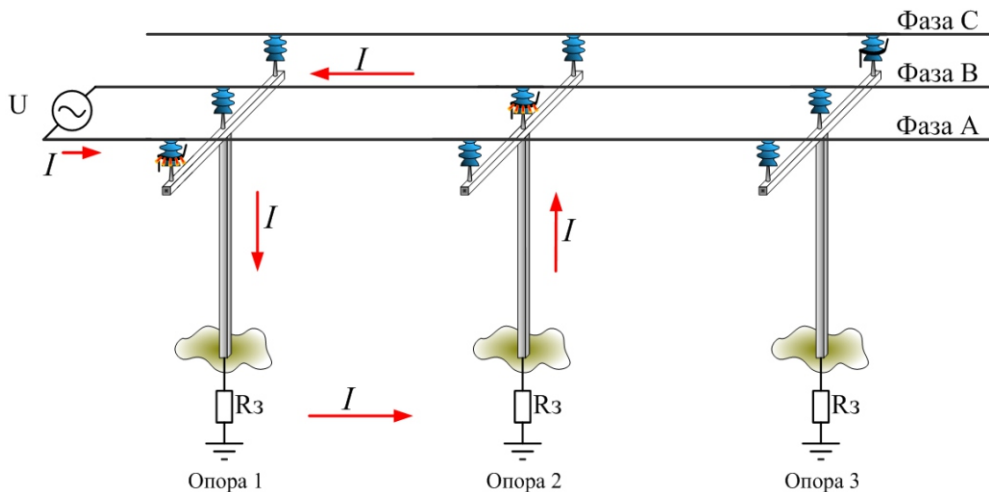


Рисунок 8 - Схема установки изоляторов-разрядников на одноцепной ВЛ и иллюстрация их срабатывания

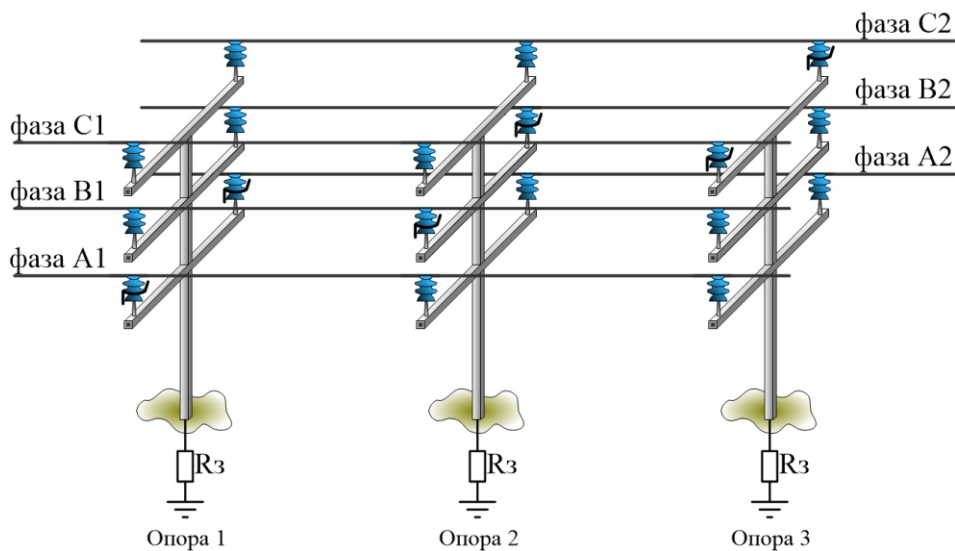


Рисунок 9 - Схема установки изоляторов-разрядников на двухцепной ВЛ

Для заметок

[illegible]

Для заметок

[illegible]

Для заметок

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



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

© АО «НПО «Стример»
2025

