

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».

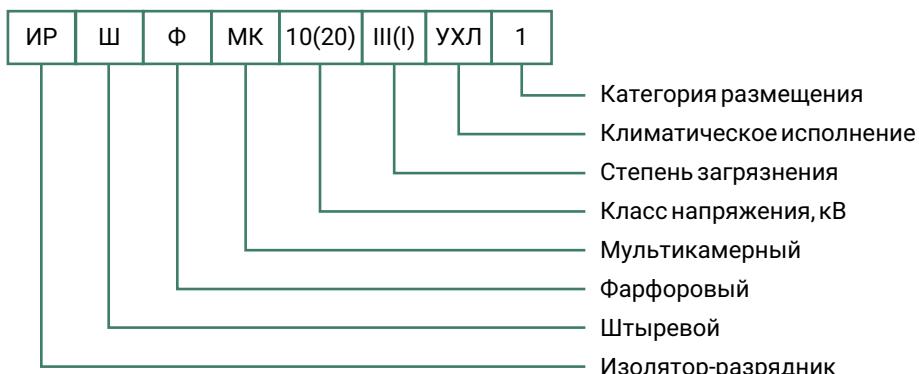
Руководство содержит технические характеристики изолятора-разрядника, описание его устройства, а также указания по его использованию, установке и техническому обслуживанию.

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 индуцированных 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 индустриальных 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 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 короба. В каждом 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 навернуть 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 перекогах 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 являться:

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 °C до плюс 40 °C и среднегодовом значении относительной влажности 75% при температуре плюс 15 °C.

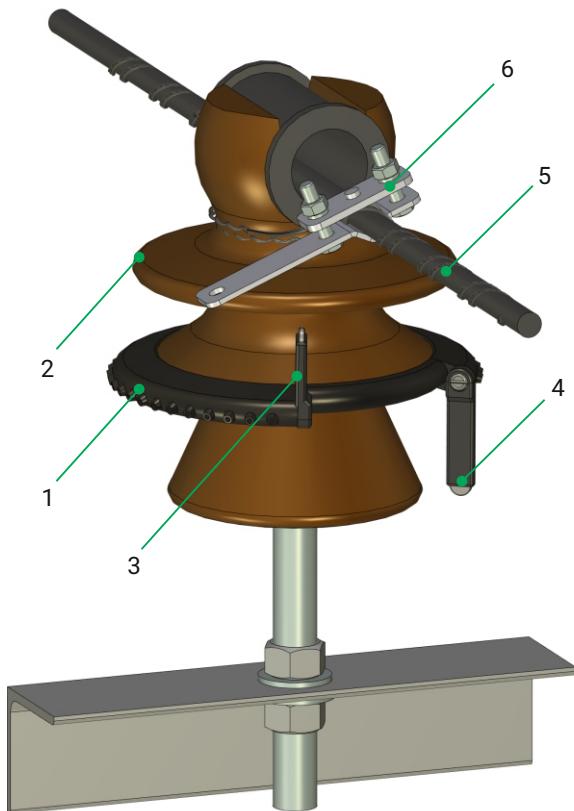
6.2 При складировании разрешается размещать тарные короба друг на друга. Максимальное количество ярусов для коробов - 3.

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

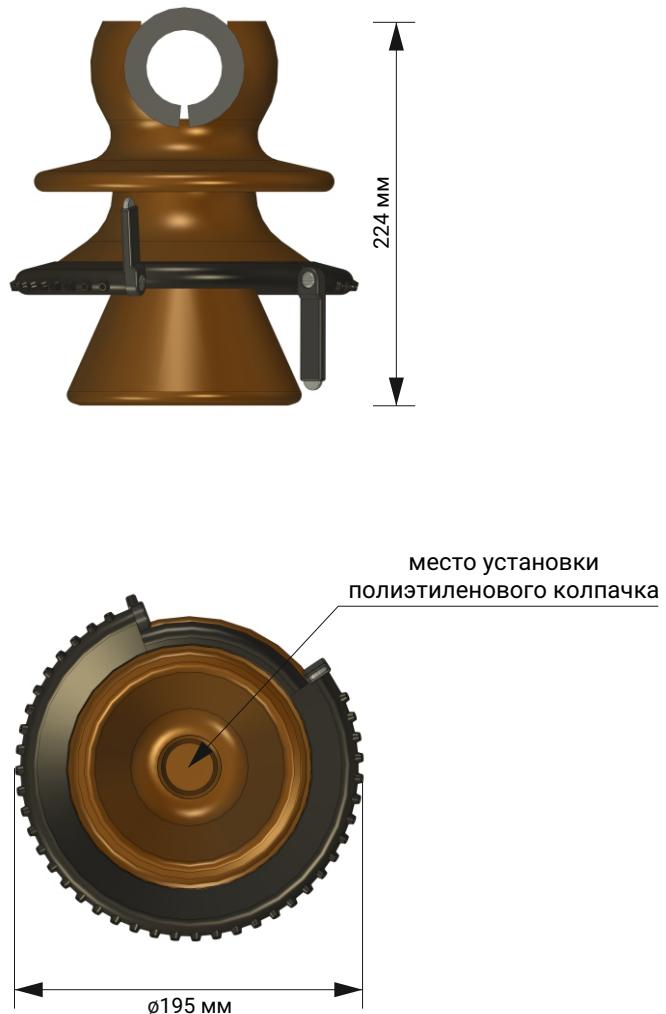
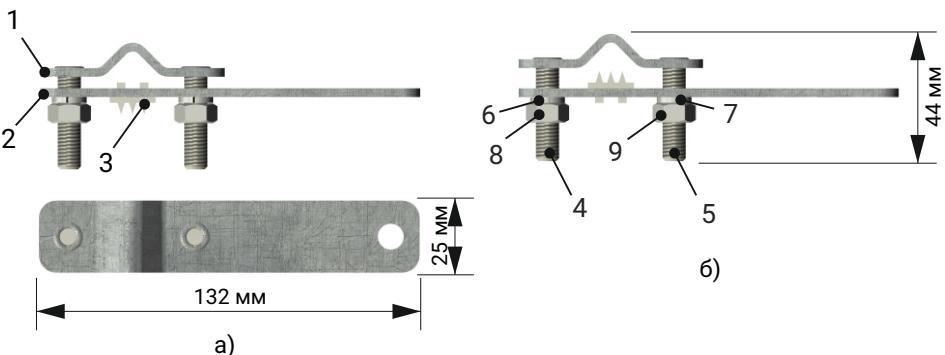


Рисунок 2 - Габаритные размеры изолятора-разрядника

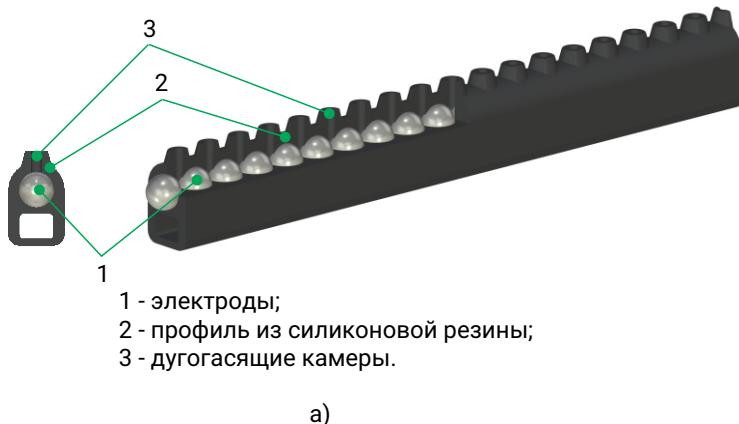


- 1 - крепежная планка;
 2 - контактная планка;
 3 - прокол;
 4, 5 - шпильки крепления зажима;
 6, 7 - гроверные шайбы;
 8, 9 - гайки.

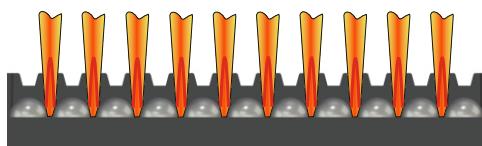
Рисунок 3 - Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры зажима при установке на неизолированный провод (а) и защищенный провод (б)



Рисунок 4 - Верное место расположения прокола зажима на проводе



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

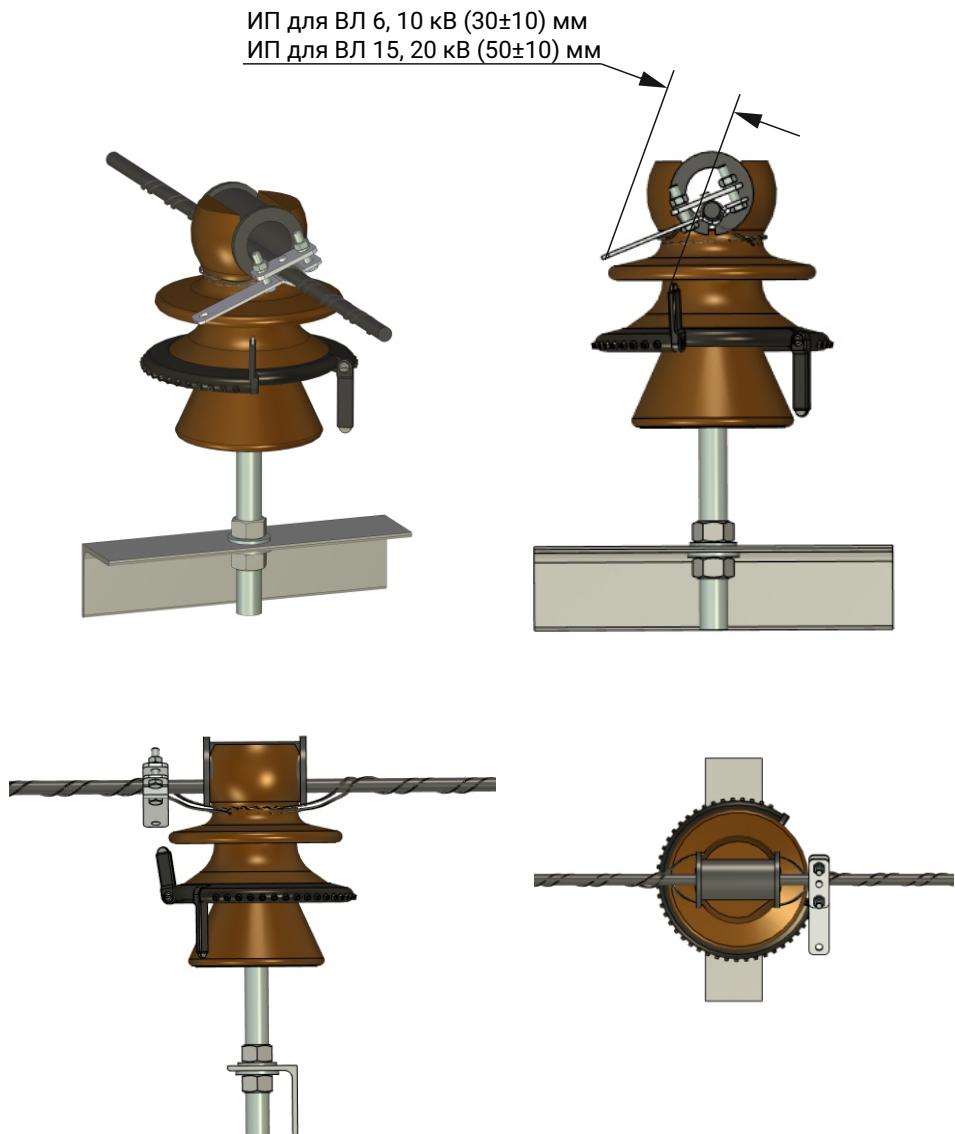


Рисунок 7 - Установка изолятора-разрядника и зажима на проводе

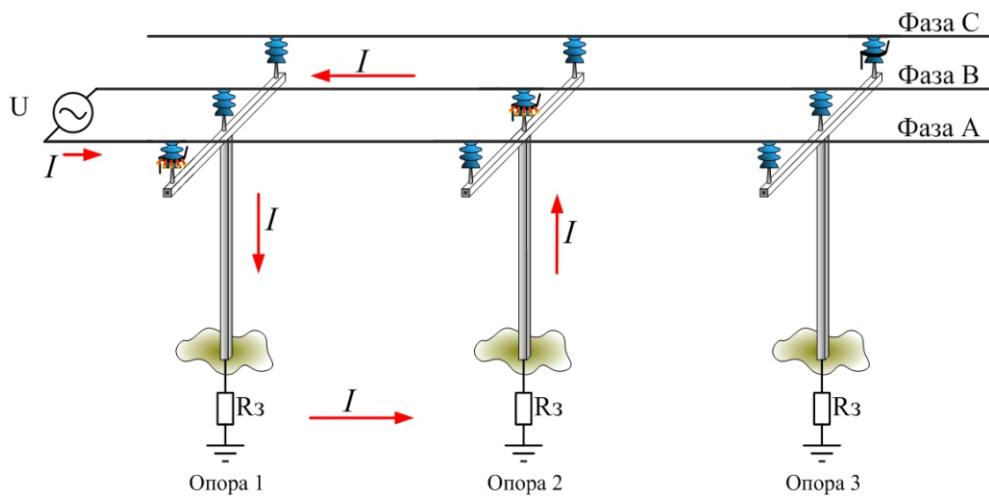


Рисунок 8 - Схема установки изоляторов-разрядников на одноцепной ВЛ и иллюстрация их срабатывания

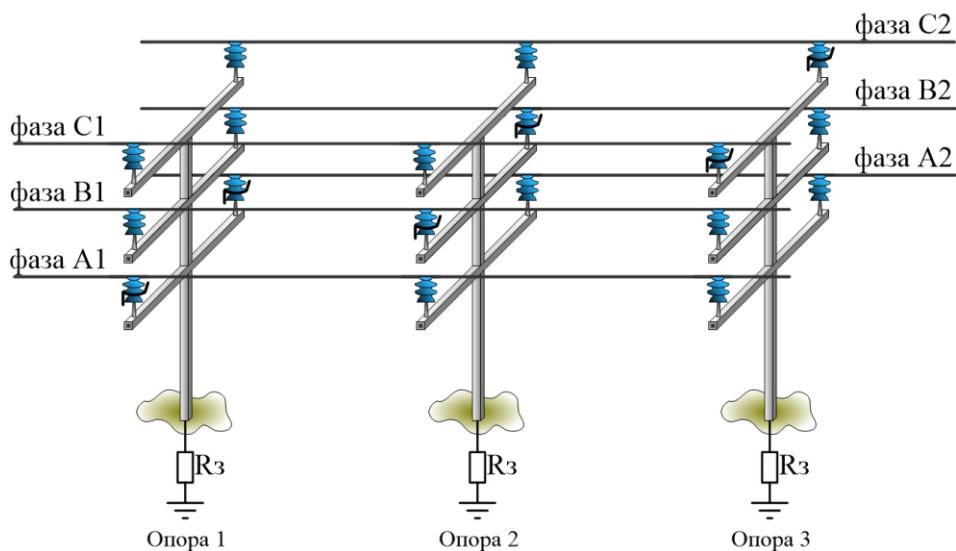


Рисунок 9 - Схема установки изоляторов-разрядников на двуцепной ВЛ

Для заметок



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