



**СТРИМЕР**<sup>®</sup>  
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](mailto:info@streamer.ru)  
<http://www.streamer.ru>

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**ГИРМК-35-3хИРМК-U120AD-II-УХЛ1**  
**ГИРМК-110-7хИРМК-U120AD-II-УХЛ1**

гирлянды изоляторов-разрядников  
мультикамерных ИРМК-U120AD-II-УХЛ1  
для защиты воздушных линий 35, 110 кВ

ТУ-3414-003-45533350-2011  
ТУ-3414-004-45533350-2010



Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на гирлянды из изоляторов-разрядников мультикамерных на основе тарельчатых стеклянных изоляторов U120AD: ГИРМК-35-3хИРМК-U120AD-II-УХЛ1 и ГИРМК-110-7хИРМК-U120AD-II-УХЛ1, именуемые в дальнейшем «ГИРМК».

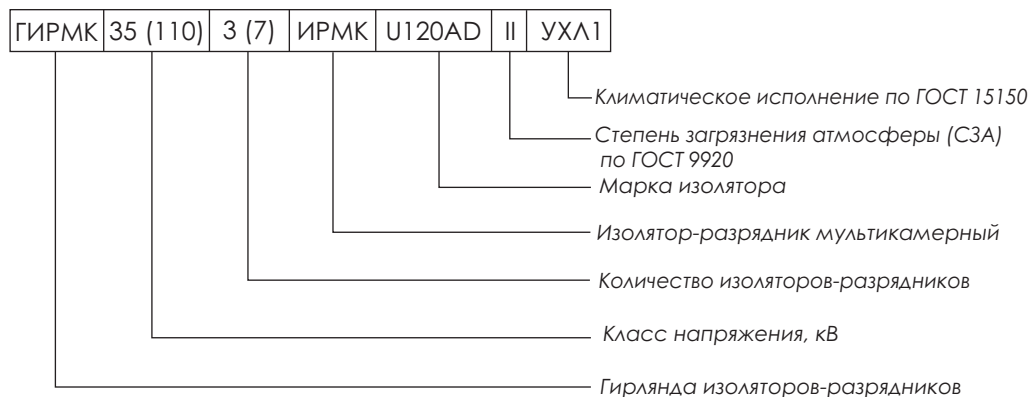
Руководство содержит технические характеристики ГИРМК, описание её устройства, а также указания по её использованию, установке и техническому обслуживанию.

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

ГИРМК соответствуют требованиям технических условий ТУ 3414-003-45533350-2011 (35 кВ) и ТУ 3414-004-45533350-2010 (110 кВ).

## 1. Описание и работа

Структура условного обозначения разрядника:



### 1.1 Назначение

1.1.1 ГИРМК предназначена для одновременного использования в качестве линейной изоляции, и разрядника для грозозащиты воздушных линий электропередачи (ВЛ) трехфазного переменного тока класса 35-110 кВ.

1.1.2 ГИРМК предназначена для установки на все типы опор, на ВЛ с голыми и защищенными проводами и стыкуется со стандартной арматурой.

1.1.3 ГИРМК рассчитана для работы на открытом воздухе при температуре окружающей среды от минус 60°С до плюс 50°С.

в) электрод (поз.10) с индикатором срабатывания (стеклянная трубка), устанавливаемый на верхнем ИРМК (электрод с индикатором поставляется по специальному заказу)

Рис.4 Эскиз верхнего подводящего электрода с индикатором срабатывания

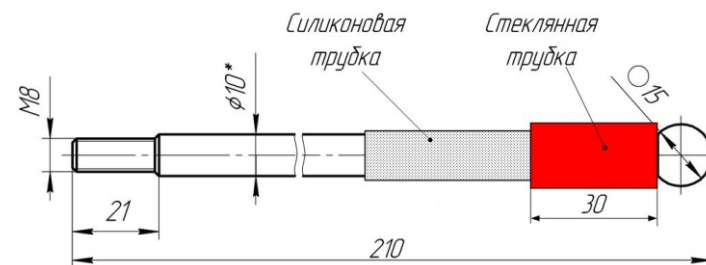
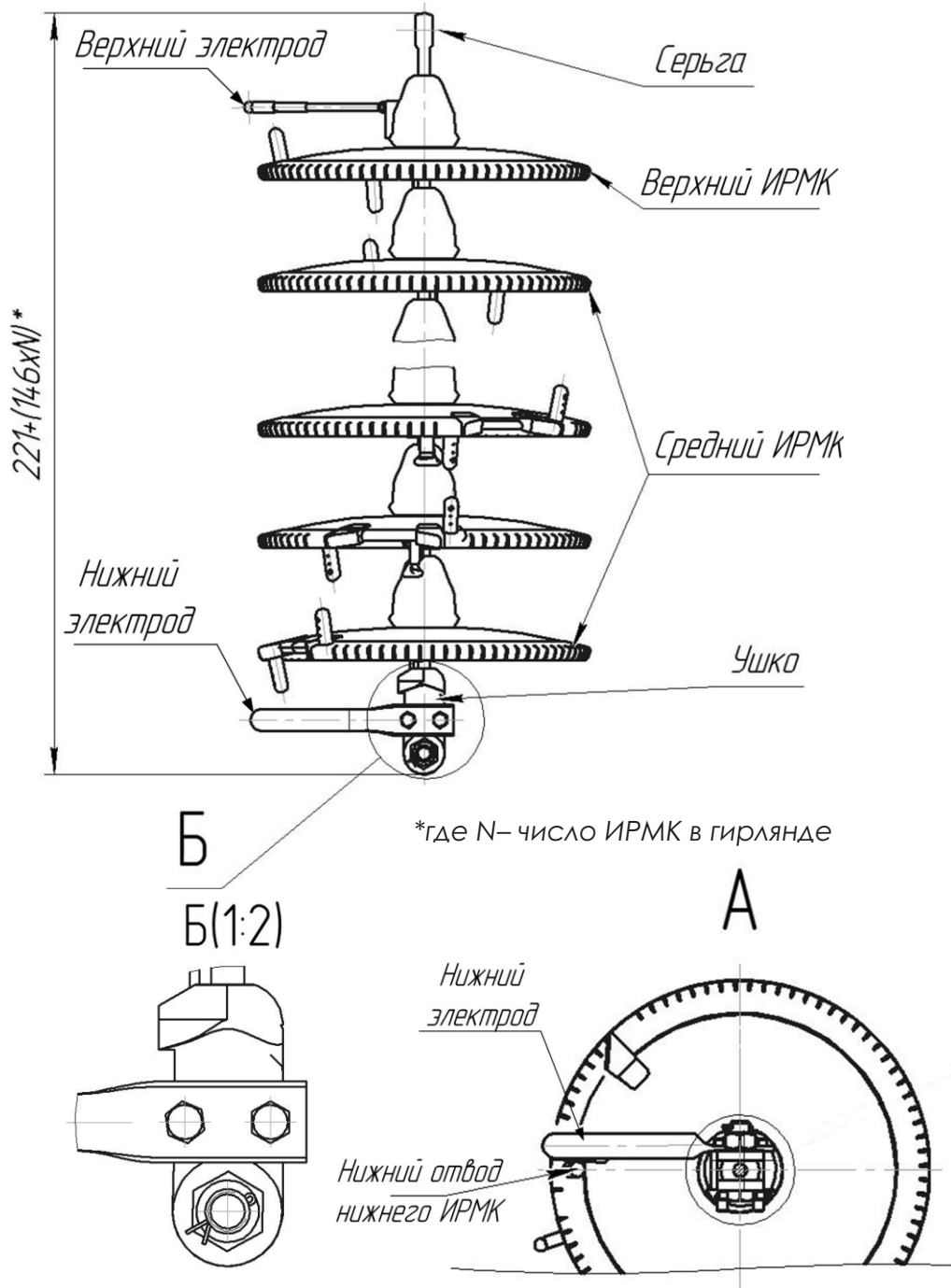


Рис.5 Эскиз и фотография изолятора-разрядника при срабатывании МКС



б) общий вид ГИРМК 110 кВ



\*где N– число ИРМК в гирлянде

**1.2 Технические характеристики**

- 1.2.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры ГИРМК приведены на рис.2,3.
- 1.2.2 Основные технические характеристики ГИРМК из 3 и 7 изоляторов-разрядников приведены в таблице 1.
- 1.2.3 ГИРМК выдерживает скоростной напор ветра 1000 Па без гололеда и 200 Па при гололеде с толщиной стенки 20 мм.
- 1.2.4 Изоляционные элементы ГИРМК устойчивы к воздействию солнечной радиации.
- 1.2.5 Нормативный срок службы ГИРМК- 30 лет.

Таблица 1.

|  |       |       |
|--|-------|-------|
| Класс напряжения, кВ   | 35    | 110   |
| Наибольшее длительно допустимое напряжение промышленной частоты, кВ  | 40,5  | 73    |
| Число изоляторов-разрядников в гирлянде, шт.   | 3     | 7     |
| Минимальная механическая разрушающая нагрузка, кН  | 120   | 120   |
| Уровень радиопомех при 1,1 наиб. рабочего фазного напряжения, не более, Дб   | 55    | 55    |
| Выдерживаемое напряжение промышленной частоты:<br>-сухом состоянии, не менее, кВ   | 95    | 126   |
| -под дождем, не менее, кВ  | 80    | 126   |
| Длина пути утечки, мм  | 360x3 | 360x7 |
| Внешние искровые промежутки, мм  | 30x4  | 30x8  |
| Вольт-секундная характеристика (ВСХ) ГИРМК лежит ниже ВСХ гирлянды изоляторов во всем диапазоне времен до разряда от десятков мкс, до десятых долей мкс, не менее, чем на, % | 25    | 25    |
| Кол-во срабатываний при токе к.з. сети 10 кА, не менее   | 10    | 10    |
| Время гашения сопровождающего тока промышленной частоты, не более, мс  | 10    | 10    |
| Величина заряда, пропускаемого через МКС без потери способности к гашению сопровождающего тока, не менее, Кл   | 30    | 30    |
| Масса, кг  | 6,7x3 | 6,7x7 |

**1.3 Состав**

В комплект поставки ГИРМК входит:

- ИРМК-U120AD (3(7) шт.);
- верхний электрод (по специальному заказу с индикатором срабатывания), установленный на одном из 3 (7) ИРМК;
- нижний электрод, установленный на одном из 3 ИРМК (35 кВ), либо отдельно (110 кВ);
- паспорт на партию ГИРМК, отправляемых в один адрес;

- паспорт на гирлянду (1 шт. на одну ГИРМК);
- руководство по эксплуатации (не менее одного экземпляра на 3 ГИРМК).

#### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Основные составные части и схема установки ГИРМК приведены на рис. 1-3.

1.4.2 Основным элементом ГИРМК является изолятор-разрядник мультикамерный (ИРМК), его главным рабочим элементом 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). На выходе эти камеры превращаются в прорези.

МКС (6) установлена по периметру изолятора (см. рис.2). Она занимает примерно  $5/6$  окружности ребра. На концах МКС имеются верхний (7) и нижний (8) отводы. На верхнем изоляторе установлен электрод (10) (см. рис.3), конец которого подходит к верхнему отводу верхнего ИРМК, между отводом и электродом образуется воздушный разрядный промежуток. На электроде (10) может быть установлен индикатор срабатывания в виде стеклянной трубки (см. рис.3, в). На пестике нижнего изолятора-разрядника закреплен нижний электрод (для 35 кВ, см.рис.3, а), а для 110 кВ нижний электрод закрепляется на ушке (У1-7-16) (см.рис.3, б). Между нижним электродом и нижним отводом нижнего ИРМК также образован воздушный разрядный промежуток.

Изоляторы-разрядники собираются в гирлянды, для ВЛ 35 кВ это гирлянда из 3 (см. рис.3,а), а для ВЛ 110 кВ из 7 ИРМК (см. рис.3,б).

В отдельных случаях возможно увеличение числа ИРМК в гирлянде.

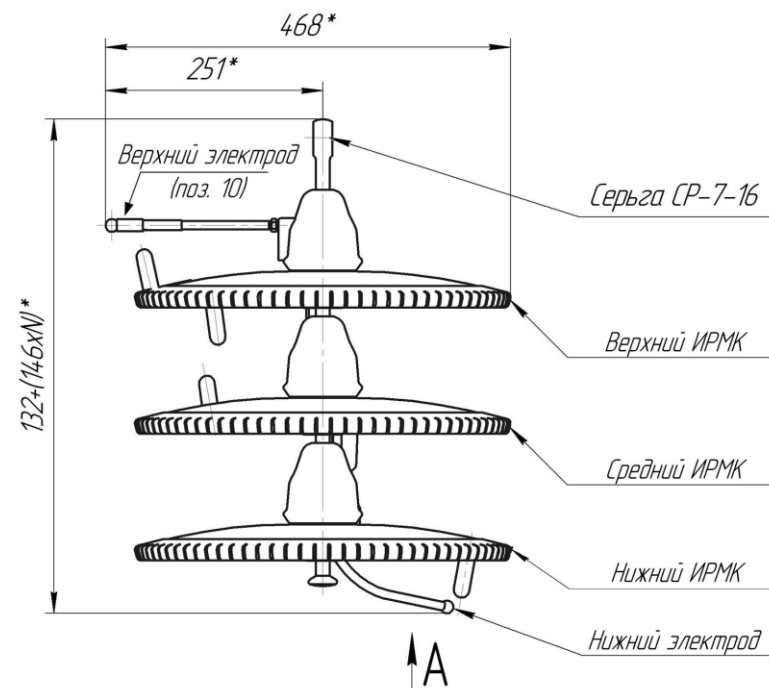
1.4.3 Индикацией срабатывания ИРМК служит разрушение стеклянной трубки, установленной на электроде (10) верхнего ИРМК (см. рис. 3, в) (электроды с индикаторами поставляются по специальному заказу).

1.4.4 Одним из основных условий работоспособности ГИРМК, является правильная ориентация верхнего электрода (10), отводов (7,8) и нижнего электрода, друг относительно друга.

На пестике всех ИР установлен замок (9) (см. рис.2), его язычок входит в паз на шапке следующего в гирлянде изолятора (либо в

Рис.3 Общий вид гирлянды из изоляторов-разрядников.

а) общий вид ГИРМК 35 кВ



\*где N – число ИРМК в гирлянде

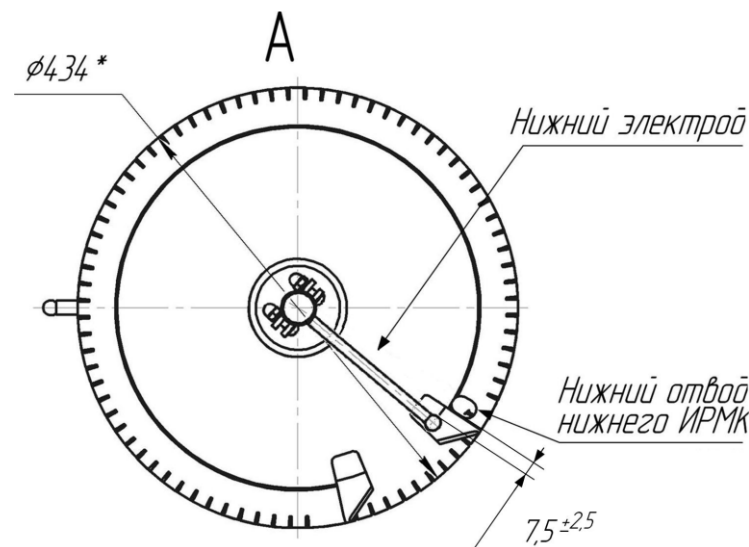
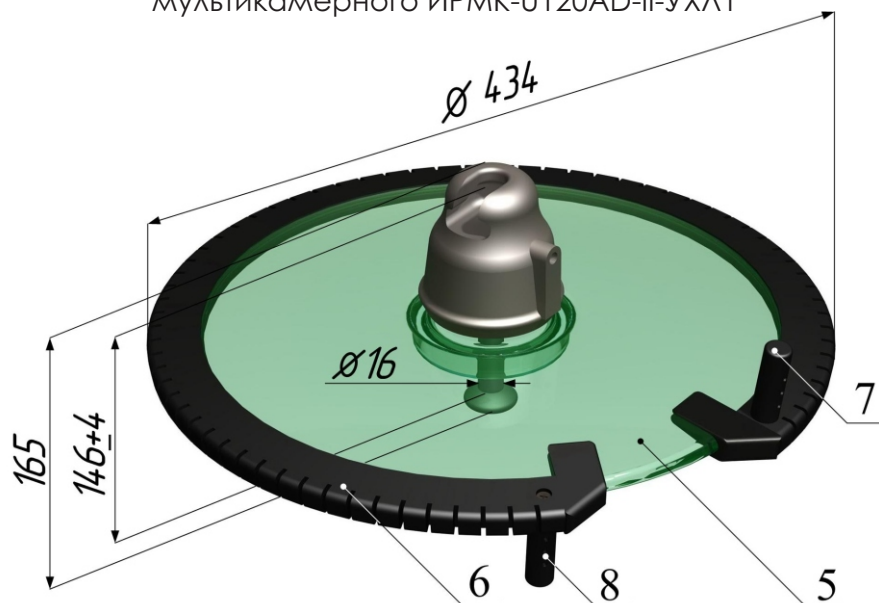
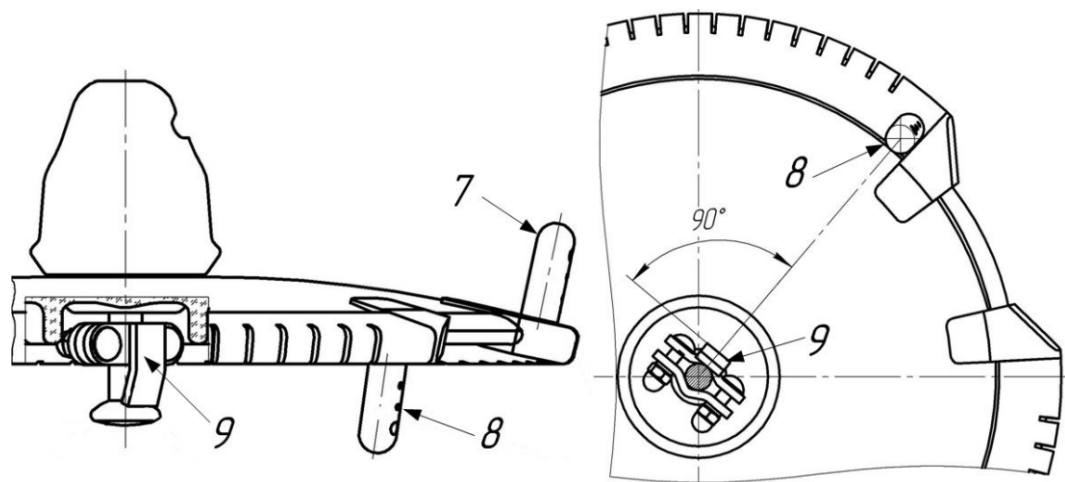


Рис.2 Общий вид изолятора-разрядника мультикамерного ИРМК-U120AD-II-УХЛ1



- 5- стеклянный тарельчатый изолятор U120AD;
- 6- мультикамерная система (МКС);
- 7- верхний отвод МКС изолятора-разрядника;
- 8- нижний отвод МКС изолятора разрядника;
- 9- замок.



паз ушка). Замок (9) ориентирует ИР в гирлянде так, чтобы нижний отвод (8) каждого ИРМК стоял напротив верхнего отвода (8) нижерасположенного смежного с ним ИРМК (с допуском их относительного горизонтального смещения  $\pm 25$  мм). Нижний электрод должен быть установлен на ушко таким образом, чтобы нижний отвод нижнего изолятора располагался напротив него (110 кВ)(см. рис 3, б). Для 35 кВ нижний электрод уже установлен на пестике изолятора (вместо замка). Замки и нижний электрод (для 35 кВ) устанавливаются при производстве, регулировка при монтаже ГИРМК не требуется.

- 1.4.5 Во избежании повреждения стеклянной основы изолятора-разрядника (5) и МКС (6) следует транспортировать ИРМК до непосредственного места установки в заводской упаковке.
- 1.4.6 Внешние искровые промежутки образуются между подводящим электродом (10), отводами (7,8) и нижним электродом. Величина зазора должна быть в пределах  $25 \pm 5$  мм, т.е. суммарная длина искровых промежутков составляет примерно 120 (240) мм (30 ммx4 или 30ммx8).
- 1.4.7 Сборка гирлянды из изоляторов-разрядников осуществляется аналогично сборке гирлянды из стандартных тарельчатых изоляторов, при этом следует обращать внимание на то, что язычок замка (9), расположенного на пестике, должен войти в паз на шапке следующего ИРМК (либо ушка для нижнего ИРМК на 110 кВ), язычок должен смотреть наружу.
- 1.4.8 При воздействии перенапряжения на изолятор-разрядник сначала пробиваются внешние искровые воздушные промежутки, а затем – МКС (сверху или снизу ГИРМК).

Обращаем внимание, что разряд развивается по МКС (6), занимающий примерно 5/6 периметра ребра, а не по голой части ребра либо стеклянному телу изолятора.

При воздействии на МКС импульса грозового перенапряжения (см. рис.1) пробиваются промежутки между электродами (2). Благодаря тому, что разряды (4) между промежуточными электродами происходят внутри камер (3), объёмы которых весьма малы, при расширении канала 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 изолятор-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 всех изоляторов-разрядников в гирлянде 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. Также возможно гашение без сопровождающего тока ("в импульсе").

### 1.5 Маркировка

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

- название предприятия изготовителя или его товарный знак;
- тип изолятора-разрядника;
- год изготовления;
- порядковый номер;
- условное обозначение климатического исполнения и категории размещения;
- год и месяц выпуска или заводские номера ИРМК;
- номер технических условий.

Аналогичная информация указана на шильде, наклеенной на шапке ИРМК (ТУ на ИРМК: ТУ 3414-005-45533350-2011).

Дополнительно на коробах наносится информация об упакованном типе ИРМК (верхний с электродом, средний, нижний с электродом (для 35 кВ)), наличии в коробе нижнего электрода закрепляемого на ушке (для 110 кВ).

### 1.6 Упаковка

Четыре изолятора-разрядника упакованы в картонный короб. На коробах находится этикетка с требованиями по транспортированию, хранению.

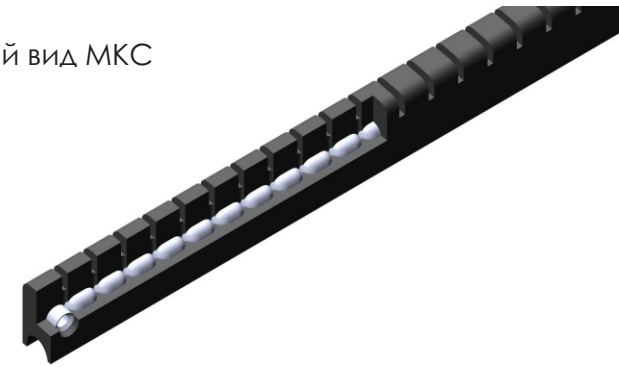
## 2. Использование по назначению

### 2.1 Меры безопасности

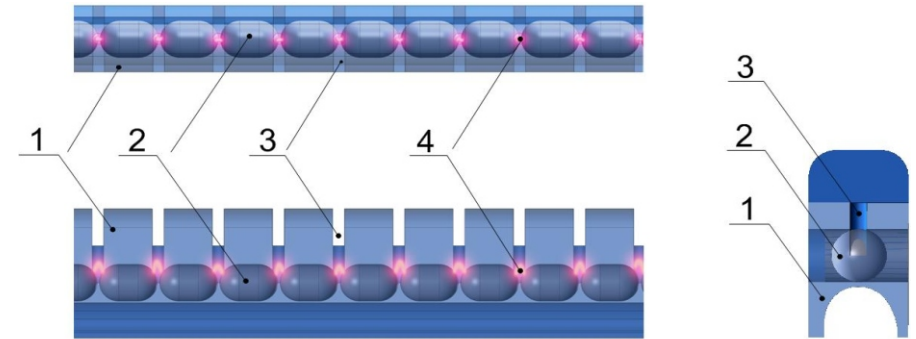
2.1.1 Работы по установке ГИРМК производятся в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» РД153-34.0-03.150-00.

Рис.1 Общий вид мульти-камерной системы (МКС)

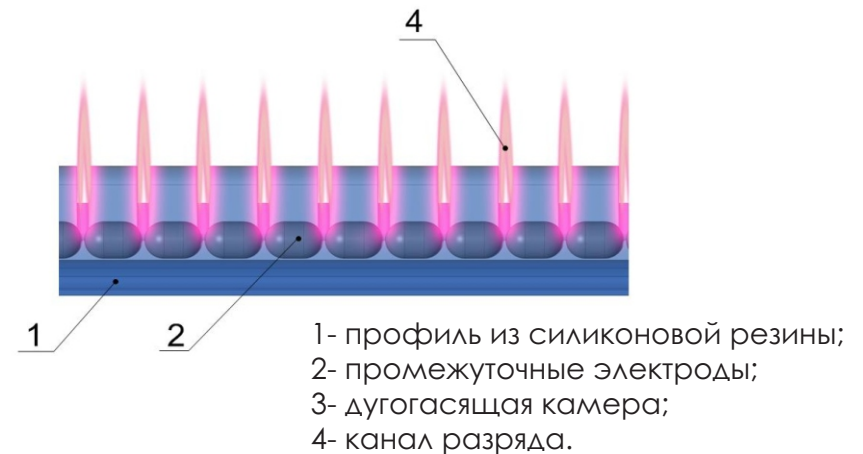
а) общий вид МКС



б) схема, поясняющая начальный момент развития разрядов



в) схема, поясняющая завершающий момент развития разрядов



должны храниться в условиях, предохраняющих их от механических повреждений.

6.2 Условия хранения изоляторов-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 производить осмотр состояния упаковки.

## 7. Транспортирование

7.1 Транспортирование может производиться различными видами транспорта.

7.2 При транспортировании коробка с изоляторами-разрядниками скомпонованы в палеты для избежания повреждения частей разрядника.

При транспортировании необходимо обеспечить сохранность упаковки.

## 8. Утилизация

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

2.1.2 При обслуживании ГИРМК следует руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электростанций и сетей Российской Федерации» РД34.20.501-95.

2.1.3 К монтажу ГИРМК 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 Гирлянда из изоляторов-разрядников устанавливается вместо стандартной гирлянды изоляторов (как подвесной, так и натяжной, в последнем случае возможна установка в шлейф) на всех фазах (если иное не предусмотрено проектом).

2.2.2 Транспортировать изолятор-разрядник к месту установки следует в заводских коробах. Вынимать изолятор-разрядник из заводской упаковки следует лишь перед подъемом на опору.

2.2.3 Перед установкой изолятора-разрядника следует:

- извлечь изолятор-разрядник из заводской наружной упаковки;
- произвести визуальный осмотр целостности МКС и отводов;
- проверить наличие и надежность крепления замков на пестиках;

- проверить наличие ИРМК с верхним подводящим электродом (1 шт. на одну ГИРМК), и проверить состояние индикатора срабатывания на нем (при наличии), а также с нижним электродом (35 кВ), либо отдельного электрода (110 кВ);

- проверить, наличие паспорта на партию, паспорта на гирлянду и руководства по эксплуатации;

- результаты осмотра и все обнаруженные дефекты, а также данные ГИРМК и ВЛ записать в паспорт на гирлянду (см. п.3.6).

2.2.4 Последовательность действий при установке изолятора-разрядника соответствует последовательности действий при установке обычных изоляторов на новых ВЛ или при ревизии (замене) гирлянды изоляторов на уже эксплуатируемых ВЛ.

При стыковке ИРМК в ГИРМК следует обращать внимание на специальные замки, установленные на пестиках, и соответственно на взаимное расположение ИРМК в гирлянде (см. п.1.4.4).

На верхнем ИРМК в ГИРМК должен присутствовать подводящий электрод (см. рис.3). Переставлять электрод запрещено, так как на ИРМК с электродом также отлично расположение МКС и

замка на пестике. На пестике нижнего изолятора должен быть установлен нижний электрод (ВЛ 35 кВ).

2.2.5 Для ГИРМК 110 кВ нижний электрод устанавливается на ушке (У1-7-16) (см. рис.3,б).

2.2.6 После установки изолятора-разрядника проверить надежность его крепления. Проверка правильности установки ГИРМК производится ответственным лицом с подъемом на опору. При этом особое внимание следует уделить взаимному расположению ИРМК (положению отводов, см. рис. 3 и п.1.4.4).

### **3. Проверка технического состояния**

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

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

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

3.3 При осмотре ГИРМК с земли следует обращать внимание на:

- состояние индикатора срабатывания (при наличии);
- состояние основы - стеклянного изолятора;
- состояние МКС на разряднике и отводов;
- состояние верхнего и нижнего электродов.

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

- состояние индикатора срабатывания (при наличии);
- состояние поверхности стеклотетали изолятора (отсутствие на поверхности следов горения дуги);
- состояние МКС и отводов (отсутствие разрывов и следов обгорания);
- надежность крепления верхнего и нижнего электродов, замков и их состояние (отсутствие оплавлений).

3.5 Результаты осмотров ГИРМК и все обнаруженные дефекты должны записываться в паспортах на гирлянды (в разделе "Результаты периодических осмотров ГИРМК") и сообщаться лицам, ответственным за состояние линии.

3.6 На каждую ГИРМК при монтаже следует заполнять паспорт (бланки входят в комплект поставки), который должен содержать следующие данные:

- тип ГИРМК;
- наименование фирмы, осуществляющей монтаж;
- наименование линии, на которой устанавливаются ГИРМК;
- номинальное напряжение сети, кВ;
- номер и тип опор, где устанавливается ГИРМК;
- наличие грозотроса;
- количество ИРМК и их заводские номера;
- тип и сечение проводов;
- максимальные значения тока короткого замыкания в месте установки ГИРМК, кА (заполняется эксплуатирующей организацией);
- значение сопротивления заземления опоры, Ом (заполняется эксплуатирующей организацией);
- дата монтажа ГИРМК;
- данные (ФИО) и подпись заполнившего паспорт.

Заполненные паспорта передаются эксплуатирующей организации. По запросу копии паспортов либо данные из них должны быть переданы фирме производителю.

### **4. Возможные неисправности**

Возможными неисправностями ГИРМК могут явиться:

- разрушения стеклотетали изолятора;
- повреждение (разрыв или обгорание) МКС или отводов;
- ослабление крепления верхнего или нижнего электродов;
- ослабление крепления замка на пестике ИРМК;
- сильное оплавление верхнего или нижнего электродов.

В случае невозможности устранения перечисленных неисправностей изоляторы-разрядники должны быть отбракованы. Решение по замене вышедших из строя ИРМК в смонтированной гирлянде принимается индивидуально и по согласованию с производителем.

### **5. Текущий ремонт**

ГИРМК ремонту не подлежит.

### **6. Хранение**

6.1 Упакованные или распакованные изоляторы-разрядники