

ООО "Динамикс ГРУПП"

*Альбом унифицированных проектных решений
по установке разрядников мультимодульных РММ-20 УХЛ1 на ВЛ 6 - 20 кВ*

ОПЛР.ТПР.001

Москва 2022

ООО "Динамикс ГРУПП"

*Альбом унифицированных проектных решений
по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20 кВ*

ОПЛР.ТПР.001

Директор

М.Б. Боярский

Главный инженер

Н.К. Андреев

Москва 2022

Обозначение	Наименование	Стр.
ОПЛР.ТПР.001 СОД	Содержание	1
ОПЛР.ТПР.001 ПЗ	Пояснительная записка	2..5
ОПЛР.ТПР.001-01	Общий вид установки РММ на штыревую изоляцию с электродом-зажимом на проводе	6
ОПЛР.ТПР.001-02	Размерные характеристики кронштейнов и электродов для установки РММ на штыревую изоляцию с электродом-зажимом на проводе	7
ОПЛР.ТПР.001-03	Изогнутый электрод-рог	8
ОПЛР.ТПР.001-04	Установка РММ-20 на ВЛ 6, 10 кВ с электродом -зажимом на фарфоровом (стеклянном) штыревом изоляторе	9
ОПЛР.ТПР.001-05	Установка РММ-20 на ВЛ 15, 20 кВ с электродом -зажимом на фарфоровом (стеклянном) штыревом изоляторе	10
ОПЛР.ТПР.001-06	Общий вид установки РММ на подвесную изоляцию поддерживающего типа	11
ОПЛР.ТПР.001-07	Размерные характеристики кронштейнов и электродов для установки РММ на подвесную изоляцию поддерживающего типа	12
ОПЛР.ТПР.001-08	установка РММ-20 на ВЛ 6-20 кВ на подвесной гирлянде из стеклянных (полимерных) изоляторов	13
ОПЛР.ТПР.001-09	Общий вид установки РММ на подвесную изоляцию натяжного типа	14
ОПЛР.ТПР.001-10	Размерные характеристики кронштейнов и электродов для установки РММ на подвесную изоляцию натяжного типа	15
ОПЛР.ТПР.001-11	Установка РММ-20 на ВЛ 6-20 кВ на натяжной гирлянде из стеклянных (полимерных) изоляторов	16

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						ОПЛР.ТПР.001 СОД			
						<i>Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ</i>			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал	Морозов					Содержание	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Андреев						Р	1	
Утвердил	Боярский						ООО "Динамикс ГРУПП"		
Н.контроль									

1. Общая часть.

1.1 Альбом разработан на основании требований руководства по эксплуатации (РЭ) "Разрядники мультимодульные для защиты изоляции воздушных линий электропередачи напряжением от 6 до 20 кВ включительно от атмосферных перенапряжений серии РММ-20".

1.2 Надежность электроснабжения потребителей в значительной мере определяется надежностью работы ВЛ 6 - 20 кВ, которые являются наиболее протяженными на территории РФ. В силу ряда причин надежность работы ВЛ 6 - 20 кВ является относительно низкой. Одной из основных причин аварий и нарушений питания на ВЛ 6 - 20 кВ являются грозовые воздействия, которые составляют до 70% от общего числа их отключений. Они вызывают повреждения изоляторов, опор, проводов, приводят к замыканиям на землю, дуговым перенапряжениям и автоматическим отключениям.

Вследствие низкого уровня импульсной прочности линейной изоляции, ВЛ 6 - 20 кВ являются весьма подверженными грозовым отключениям, так как практически все перенапряжения от прямых ударов молний и значительная часть индуктированных перенапряжений приводят к перекрытиям изоляторов, с большой вероятностью переходящим в силовую дугу напряжения промышленной частоты.

Кроме того, внедрение в нашей стране распределительных воздушных линий с защищенными изоляцией проводами (ВЛЗ) на напряжение 6 - 20кВ, которые имеют ощутимые эксплуатационно-технические преимущества перед ВЛ с неизолированными проводами по меньшей повреждаемости, надежности электроснабжения потребителей, безопасности, габаритам, предопределяет необходимость применения какой-либо системы их грозозащиты для предотвращения пробоев изоляции и пережога проводов силовым током короткого замыкания.

Особенностью проблемы грозозащиты ВЛЗ 6 - 20 кВ является то, что в случае отсутствия специальных мер, при грозовом перекрытии изоляторов линии, сопровождаемом пробоем изоляции провода, образующаяся с большой вероятностью дуга промышленной частоты не имеет возможности перемещаться по проводу и горит в месте пробоя изоляции до момента отключения линии. Это зачастую приводит к повреждению изоляторов, обжигу изоляции провода, а в случае больших токов короткого замыкания – к пережогу проводов.

В Положении ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе», утвержденном в 2019 году, прямо указывается на необходимость защиты ВЛЗ 6 - 20 кВ от грозовых перенапряжений. В данном положении акцентировано внимание на обязательность применения для этих целей таких устройств, как разрядники мультимодульные с искровым промежутком (РММ-20). Причем именно для защиты ВЛ, а не только подстанционного оборудования!

Применение разрядников мультимодульных для грозозащиты ВЛ 6 - 20 кВ обязательно для особо ответственных линий, к которым предъявляются повышенные требования по надежности (например, ВЛ, питающие объекты нефте–газодобычи), или же для линий, проходящих в районах с повышенной интенсивностью грозовой деятельности, а также для всех ВЛЗ.

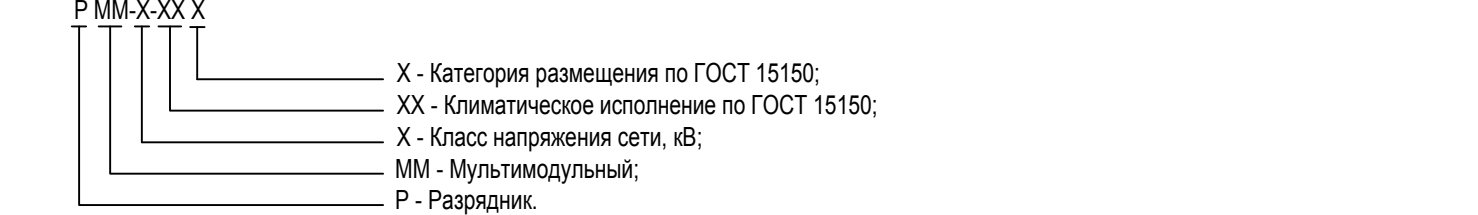
В настоящее время основной технической мерой, призванной снижать ущерб от грозовых отключений ВЛ 6 - 20 кВ, в России служит автоматическое повторное включение, эффективность которого в среднем не превышает 50 %. АПВ к тому же негативным образом отражается на коммутирующем и другом высоковольтном оборудовании. Поэтому АПВ эффективно далеко не везде. Также само по себе автоматическое повторное включение не защищает провода ВЛЗ от пережога.

Для защиты воздушных линий электропередачи переменного тока напряжением 6 - 20 кВ от атмосферных (грозовых) перенапряжений ООО "Динамикс групп" разработаны устройства защиты типа РММ-20. Устройства предназначены для защиты изоляции воздушных линий электропередач, сетей переменного тока частотой 50 Гц напряжения от 6 до 20 кВ от атмосферных перенапряжений и для защиты электрооборудования от грозовых или коммутационных перенапряжений.

Устройства РММ представляют собой мультимодульные устройства, с полимерной внешней изоляцией, с искровым промежутком.

1.3 Разрядники типа РММ-20 производятся в соответствии с ТУ 3414-001-17355761-2016 и эксплуатируются с 2017 года.

1.4 Разрядники РММ имеют следующую структуру условного обозначения:



1.5 В связи с необходимостью защиты птиц от поражения электрическим током на опрах ВЛ напряжением 6-20кВ с изолированными и неизолированными проводами при проектировании, строительстве и эксплуатации ВЛ наряду с устройствами защиты от перенапряжений необходимо также предусматривать меры по исключению гибели птиц при контакте с токоведущими частями электроустановок.

Типовые проектные решения по установке птицезащитных устройств приведены в альбоме типовых проектных решений по установке специальных птицезащитных устройств на опоры ВЛ 6-20 кВ (<http://practic-novator.ru/produktsiya/ptitsezaschita/>).

1.6 Компания ООО «Динамикс Групп» обладает компетенциями по проектированию и оснащению ОПН и линейными разрядниками ВЛ с классом напряжений от 35кВ до 750кВ по техническому заданию Заказчика.

1.7 Оснащение ВЛ грозозащитным тросом. Типовой проект подвески грозозащитных коррозионностойких тросов марки ГТК на анкерных и промежуточных опорах ВЛ разработан ОАО «НИИЦ МРСК» по техническому заданию ООО «ЭМ-КАБЕЛЬ» в соответствии с требованиями ПУЭ 7 изд. (<https://emcable.ru/assets/files/produkciya/gtk/tippro.pdf>).

2. Назначение и область применения разработанных конструкций.

2.1 Разрядники мультимодульные с искровым промежутком (РММ-20) предназначены:
- для снижения числа отключений ВЛ в следствии перекрытий линейной изоляции, вызванных молниевыми перенапряжениями (индуктированные перенапряжения и их последствия);

- для установки на ВЛ напряжением 6 - 20 кВ трехфазного переменного тока с защищенными и неизолированными проводами. Разрядники мультимодульные предусматривают установку на ВЛ с любыми типами опор и изоляции.

По специальному запросу РММ могут дополнительно комплектоваться противосъемным комплектом крепежа, а так же дополнительно все незащищенные элементы разрядников РММ и ВЛ должны комплектоваться птицезащитными устройствами в соответствии с требованиями ПАО «РОССЕТИ» (СТО ПЗУ №34.01-2.2-010-2015 "Общие технические требования", СТО ПЗУ №34.01-2.2-025-2017 "Методические указания по применению"). Соединительные, ответвительные, натяжные зажимы и устройства РММ, если они устанавливаются в зоне с радиусом не менее 700 мм от точки крепления провода к изолятору и находятся под потенциалом должны быть защищены и препятствовать касанию зажимов птицами.

2.2 Разрядники мультимодульные обеспечивают снижение числа грозовых отключений воздушных линий и предотвращают пережоги изолированных проводов ВЛЗ дугой сопровождающего грозовой импульс тока промышленной частоты.

Устройство состоит из:
- мультимодульного разрядника РММ специальной конструкции (РММ-20 для ВЛ до 20кВ) ;
- искрового промежутка (ИП) между фазным проводом и разрядником.

Разрядники РММ-20 предназначены для эксплуатации на открытом воздухе в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатами (УХЛ1 по ГОСТ 15150-69).

Разрядники мультимодульные выдерживают нормативное ветровое давление 1250 Па без гололёда и 320 Па при гололёде с толщиной стенки 35 мм (VI район по ветру и VI район по гололёду в соответствии с районированием по ПУЭ 7 изд.).

Изоляционные элементы разрядника устойчивы к воздействию солнечной радиации, характеризующейся верхним значением плотности теплового потока (1125±112,5) Вт/м², в том числе плотности ультрафиолетовой части спектра (68±17) Вт/и².

2.3 Нормативная документация, в соответствии с требованиями которой ВЛ должны быть оснащены молниезащитными устройствами, указана в Приложении 1.

3. Принцип работы.

3.1 Конструктивно, в общем виде, разрядник мультимодульный состоит из заземленного защитного элемента (РММ-20) и внешнего воздушного искрового промежутка (ИП) между двумя электродами, один из которых присоединен к РММ, а другой к токонесущему (фазному) проводу ВЛ.

Устройство РММ представляет собой защитный аппарат, состоящий из модулей, нанизанных на несущий стеклопластиковый стержень. Модули РММ изготавливаются в виде круглых пластин из кремнеорганической резины, содержащих внутри себя металлические электроды. Модули на несущем стержне собраны таким образом, что между соседними пластинами образуются локальные искровые промежутки. Стержень с модулями обжат с двух сторон оконцевателями. На торцах оконцевателей выполнены резьбовые отверстия для внешнего электрода и узла крепления.

3.2 Устройство устанавливается на ВЛ при помощи узла крепления параллельно изолятору, на элемент траверсы или соединительную арматуру изолятора, электрически связанную с землей. Между электродом устройства и электродом, закрепленным на проводе или шлейфе, выставляется воздушный зазор 50 - 70 мм.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

						ОПЛР.ТПР.001 ПЗ		
						<i>Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ</i>		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Пояснительная записка						Стадия	Лист	Листов
						Р	1	4
						ООО "Динамикс ГРУПП"		
Разработал	Морозов							
Проверил	Андреев							
Утвердил	Боярский							
Н.контроль								

3.4 Электрод для установки на провод выполняется в виде прокалывающего зажим а из пластины для установки на изолированный провод и неизолированный провод (А, АС и т.п.).
 3.5 Рабочее положение РММ-20 определяется проектной организацией. Допускается установка элемента РММ-20 под углом до 45 градусов к вертикали.
 3.6 Общий вид и габаритные характеристики РММ-20 (РИС.1) приведены ниже.

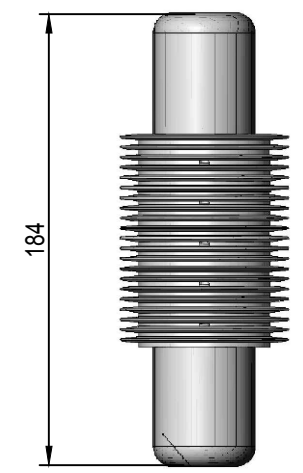


РИС.1 Общий вид РММ-20

3.7 Схематично конструкция установки РММ показана на примере промежуточной поры со штыревыми изоляторами типа ШФ (РИС.2)

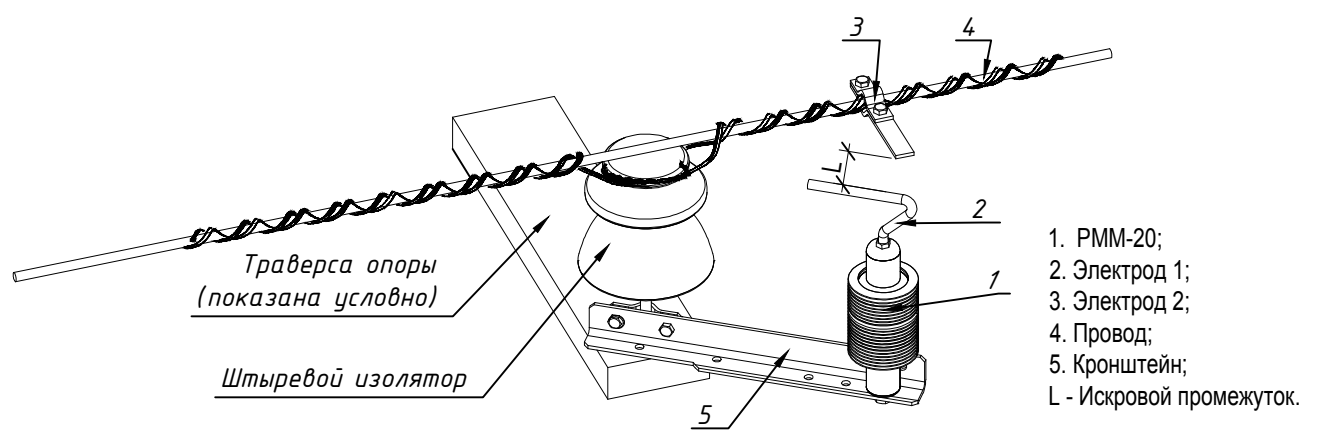


РИС.2 Общий вид установки РММ на промежуточной опоре со штыревыми изоляторами

3.8 Конструкция электродов и способ крепления устройства позволяют сохранять величину искрового промежутка L постоянной в любых погодных условиях. При воздействии на провода ВЛ индуктированных перенапряжений, вызванных грозовыми разрядами вблизи ВЛ или прямых ударов молнии, сначала пробивается искровой промежуток между РММ и проводом, а затем искровые промежутки между модулями в РММ. РММ осуществляет выхлоп раскаленного газа в окружающую атмосферу, в результате чего происходит охлаждение струй газа и гашение сопровождающего тока.

3.9 Устройства предназначены для защиты изоляции ВЛ от индуктированных перенапряжений и перенапряжений при прямых ударах молний.

3.10 Для изолированного провода необходимо использовать прокалывающий зажим. Для незащищенного провода также используется специальный зажим.

3.11 При монтаже линейного разрядника для установки искрового промежутка между электродами применяется шаблон (включен в комплект поставки). Общий вид шаблона приведен ниже (РИС.3).

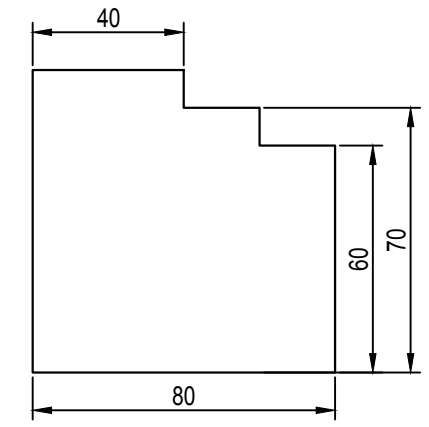


РИС.3 Общий вид шаблона для установки искрового промежутка

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						ОПЛР.ТПР.001 ПЗ			
						<i>Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ</i>			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал	Морозов					Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Андреев						Р	2	4
Утвердил	Боярский						ООО "Динамикс ГРУПП"		
Н.контроль									

4. Указания по установке.

4.1 Устройства могут устанавливаться по одному на каждую опору с последовательным чередованием фаз (РИС.4). Данная схема применяется при длине пролета ВЛ до 80 м.

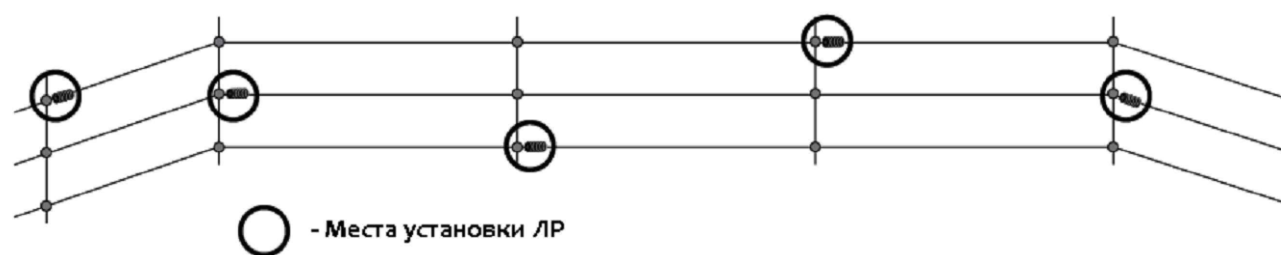


РИС.4 Схема установки PMM-20 в "шахматном" порядке

Также PMM-20 могут устанавливаться по три изделия на каждую опору, т.е. по одному на каждую фазу. Данная схема применяется при длине пролета ВЛ более 80 м.

4.2 В общем случае установка разрядников мультимодульных на опору не накладывает дополнительных требований к наличию заземляющего устройства и величине его сопротивления. Заземляющее устройство опор с установленными PMM-20 должно быть выбрано как для опор с устройствами молниезащиты в соответствии с требованиями п. 2.5.129 ПУЭ 7 изд .

4.3 В настоящем альбоме разработаны варианты установки разрядников мультимодульных с искровым промежутком для применения при проектировании ВЛ 6 - 20 кВ для следующих типов изоляции:

- штыревая (полимерные, фарфоровые и стеклянные изоляторы);
- натяжная и подвесная (полимерные и стеклянные изоляторы).

Данные решения применяются для не изолированных и защищённых проводов, для промежуточных и анкерно-угловых железобетонных, деревянных, стальных решётчатых, многогранных опор и опор из гнутого профиля на ВЛ 6 - 20 кВ .

5. Технические характеристики.

5.1 Характеристики конструкции PMM-20.

Контактные выводы PMM-20 для присоединения токоведущих и заземляющих проводов соответствуют ГОСТ 10434 и ГОСТ 21242. Все металлические детали PMM-20 защищены от коррозии в соответствии с требованиями ГОСТ 9.307 путем термофузионного оцинкования. PMM-20 устойчив к воздействиям окружающей среды.

PMM-20 выдерживают механические нагрузки от ветра со скоростью 15 м/с при толщине стенки льда до 20 мм, а без гололеда со скоростью 40 м/с и от тяжения проводов в горизонтальном направлении не менее 300 Н, а также, механические нагрузки на растяжение от собственного веса и подводящих проводов с учетом воздействия на них гололеда и ветра в соответствии с техническими документами.

PMM-20 выдерживают механические нагрузки от вибрации по группе условий эксплуатации М1 ГОСТ 17516.1. Степень жесткости I по ГОСТ 16962.2. PMM-20 стойки к воздействиям землетрясения силой до 8 баллов по шкале MKS-64. Сейсмостойкость, баллов по шкале M8K - 9.

PMM-20 пожаробезопасны в соответствии с ГОСТ 12.2.007.3.

5.2 Срок службы устройств (вероятность безотказной работы 0,98) - не менее 30 лет.

5.3 В комплект поставки PMM-20 входят:

- элемент PMM (PMM-20);
- электроды внешнего искрового промежутка;

- арматура для крепления PMM;
- паспорт (на каждый PMM);
- руководство по эксплуатации, 1 комплект на партию из 3 PMM или по согласованию с заказчиком иное количество.

Эксплуатационная документация выполнена по ГОСТ 2.610, и поставляется на русском языке.

5.4 Соблюдение требований безопасности охраны окружающей среды.

PMM-20 соответствует требованиям ГОСТ Р 51992-2011, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, «Межотраслевым правилам по охране труда (правилам безопасности) при эксплуатации установок» (ПОТ Р М-016, РД 153-34.0-03.150-00), «Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

Материалы и комплектующие элементы PMM не токсичны, не взрывоопасны и не наносят вреда окружающей среде и человеку.

Температура разложения материалов PMM (стеклопластик, кремнийорганическая резина) не менее 300°C.

При утилизации металлические конструкции PMM возможно использовать, как вторичное сырье. Стеклопластик PMM целесообразно использовать в измельченном виде в качестве наполнителя в различных строительных конструкциях или в качестве армирующих элементов.

5.5 Основные технические характеристики и типы PMM-20, приведены в таблице 1.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						ОПЛР.ТПР.001 ПЗ			
						<i>Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных PMM на ВЛ 6 - 20кВ</i>			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал		Морозов				Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Андреев					Р	3	4
Утвердил		Боярский					ООО "Динамикс ГРУПП"		
Н.контроль									

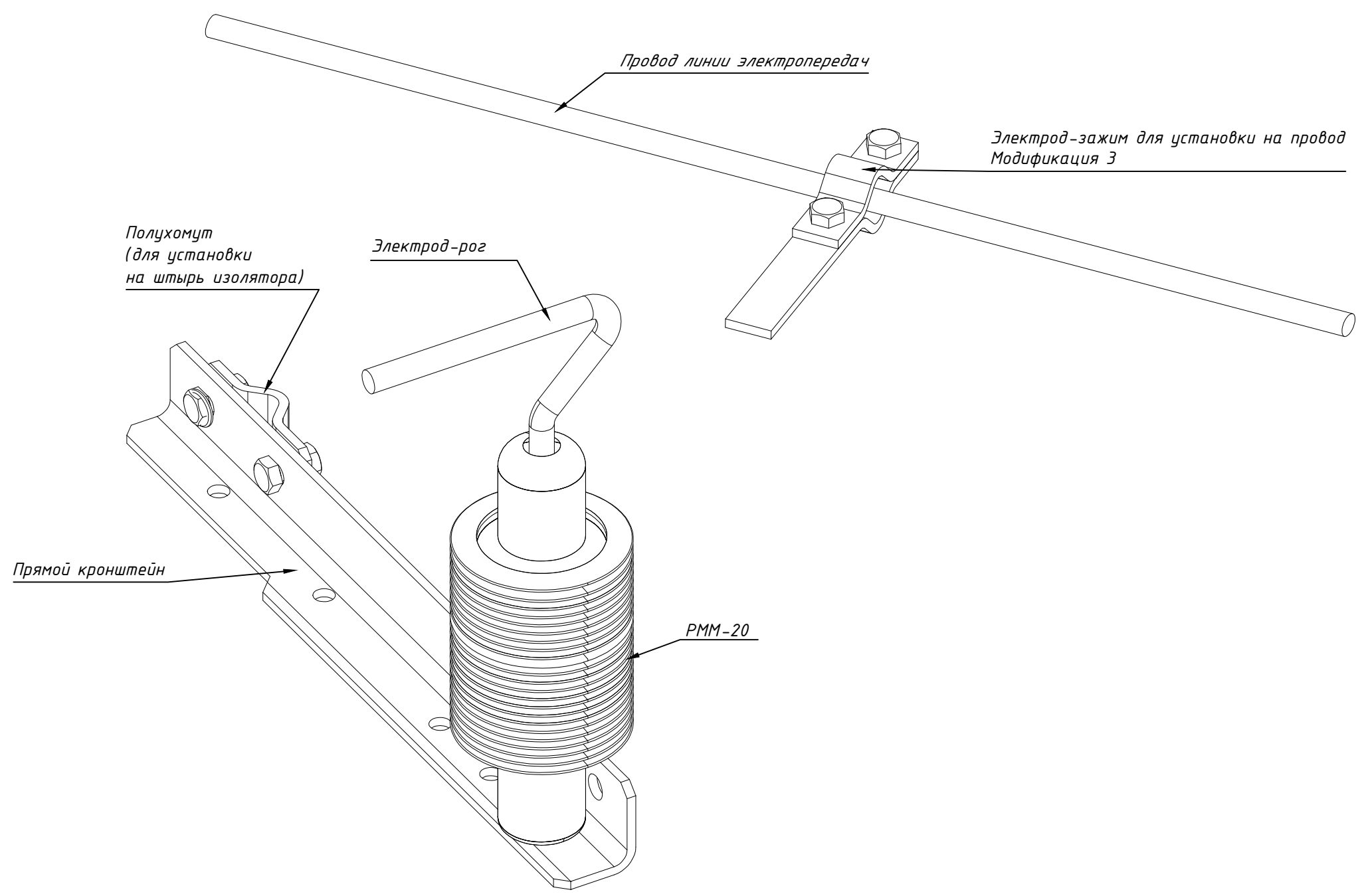
Таблица 2- Основные технические характеристика РММ-20

Наименование параметра	РММ-20 УХЛ1	
	6, 10	15, 20
Класс напряжения сети, кВ	6, 10	15, 20
Число дугогасящих модулей в устройстве, шт	40	
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	12	24
Ипульсное разрядное напряжение при стандартном грозовом импульсе 1,2/50 мкс не более, кВ	100	
Выдерживаемое напряжение при промышленной частоте (действующее значение) не менее, кВ - в сухом состоянии - под дождем.	30 20	40 30
Амплитудное значение тока двухфазного замыкания на землю при гашении дуги при наибольшем рабочем напряжении, не менее, кА	3,5	
Выдерживаемый импульсный ток длительностью до полураспада не менее 50мкс, не менее 2-х воздействий, кА	30	
Пропускная способность, Кл	1,2	
Длина искрового промежутка, ± 5 мм	50	70
Масса РММ, кг, не более	0,8	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						ОПЛР.ТПР.001 ПЗ			
						<i>Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ</i>			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал		Морозов				Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Андреев					Р	4	4
Утвердил		Боярский					ООО "Динамикс ГРУПП"		
Н.контроль									

Общий вид установки РММ на штыревую изоляцию с электродом-зажимом на проводе

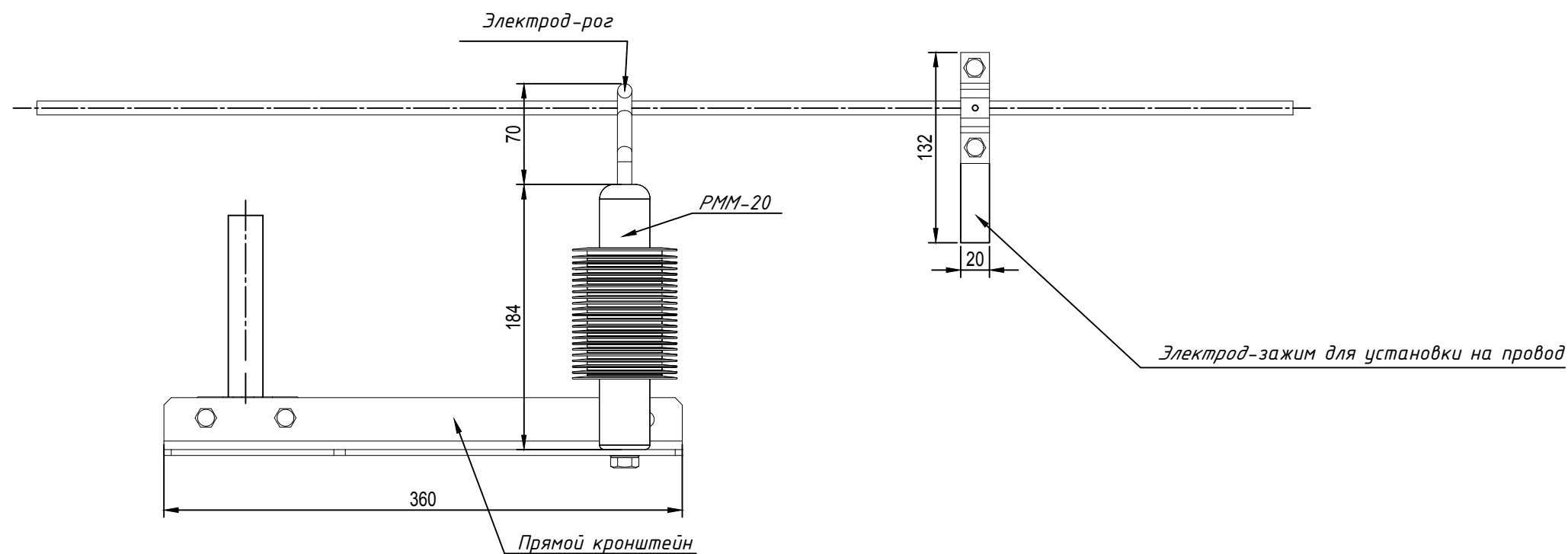


Электрод для установки на провод выполнен в виде прокусывающего зажима из пластины для установки на изолированный провод (СИП-3) и не изолированный провод (А, АС и т.п.).

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

						ОПЛР.ТПР.001-01			
						<i>Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ</i>			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Общий вид установки РММ на штыревую изоляцию с электродом-зажимом на проводе	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Морозов						Р	1	
Проверил	Андреев						ООО "Динамикс ГРУПП"		
Утвердил	Боярский								
Н.контроль									

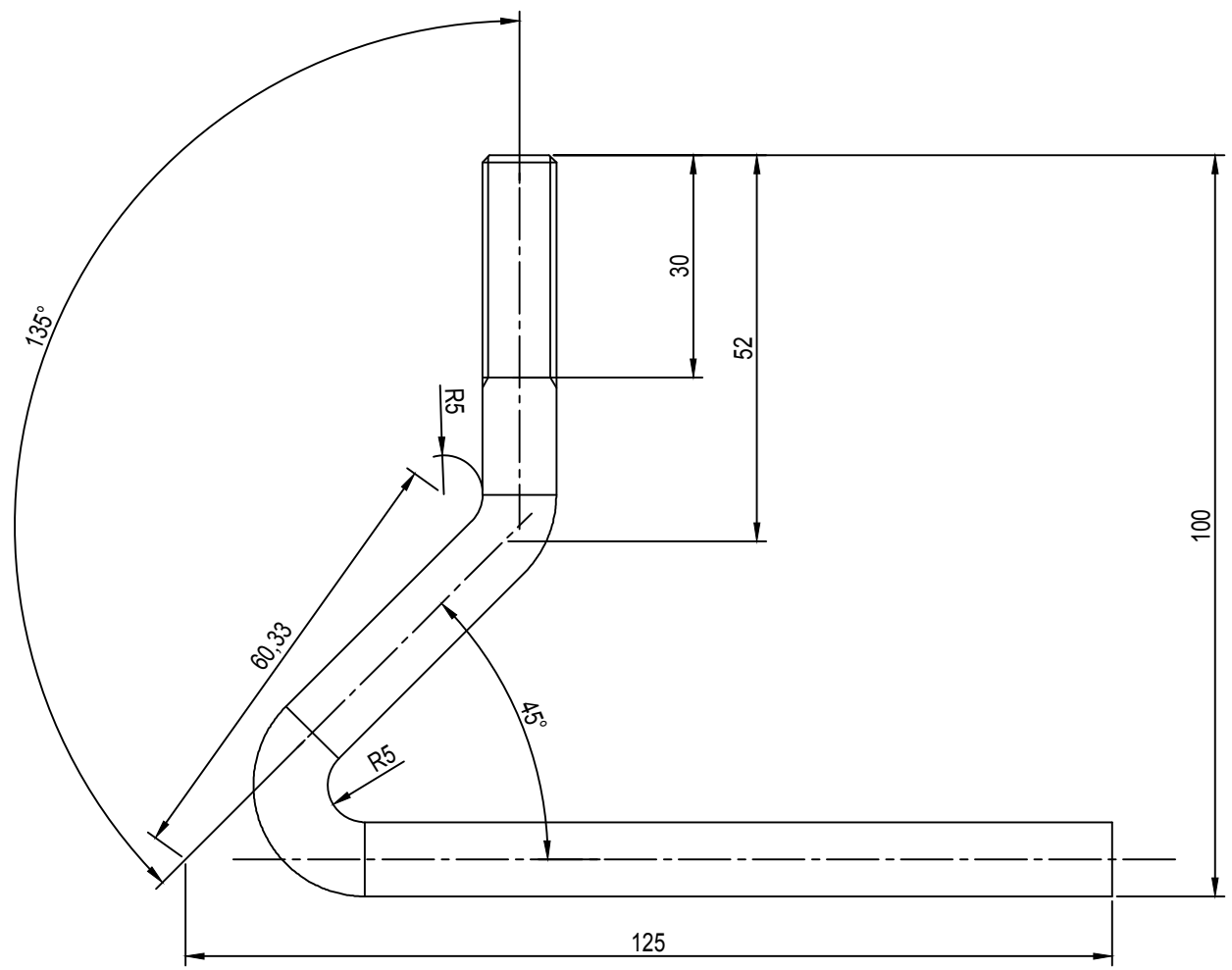
Размерные характеристики кронштейнов и электродов для РММ на штыревую изоляцию с электродом-зажимом на проводе



Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

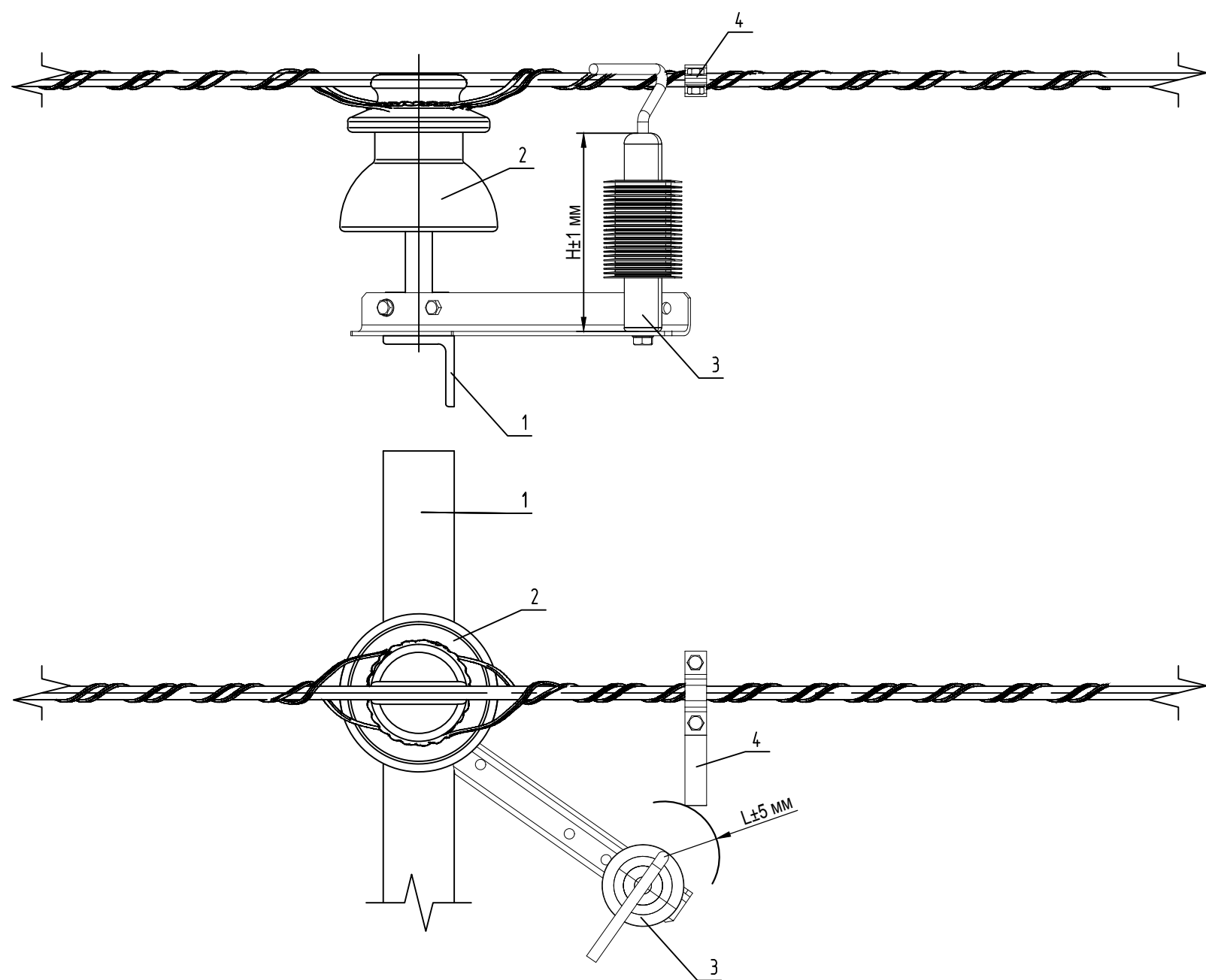
ОПЛР.ТПР.001-02						
<i>Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ</i>						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Морозов					
Проверил	Андреев					
Утвердил	Боярский					
Н.контроль						
Размерные характеристики кронштейнов и электродов для РММ на штыревую изоляцию с электродом-зажимом на проводе				Стадия	Лист	Листов
				Р	1	
Размерные характеристики кронштейнов и электродов для РММ на штыревую изоляцию с электродом-зажимом на проводе				ООО "Динамикс ГРУПП"		

Изогнутый электрод (1:1)



Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						ОПЛР.ТПР.001-03			
						<i>Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММна ВЛ 6 - 20кВ</i>			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изогнутый электрод (1:1)	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Морозов					Р	1	
Проверил		Андреев					ООО "Динамикс ГРУПП"		
Утвердил		Боярский							
Н.контроль									



Габаритные размеры

Класс напряжения сети, кВ	H, мм	L, мм
6	184	50
10		50

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Примечание
		<u>Конструкция</u>			
1		Траверса			
		<u>Стандартные изделия</u>			
2	ШФ-10, ШФ-10Г, ШФ-10МО (ШС-10Д, ШС10Е, ШС-10ЕД)	Изолятор штыревой, фарфоровый (Изолятор штыревой, стеклянный)	1		
3	РММ-20 УХЛ1	Разрядник мультимодульный РММ-20 с электродом в сборе	1		
4		Электрод для установки на провод (совместно с зажимом)			в комплекте с разрядником

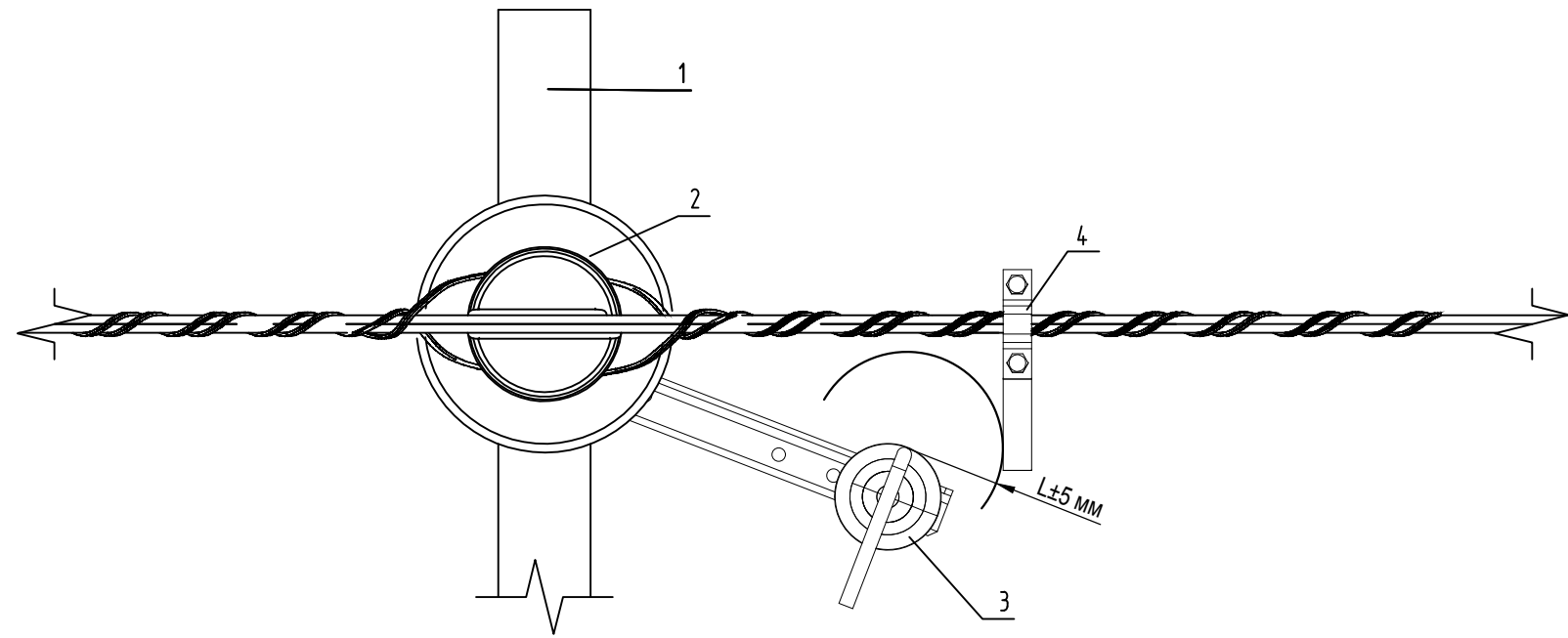
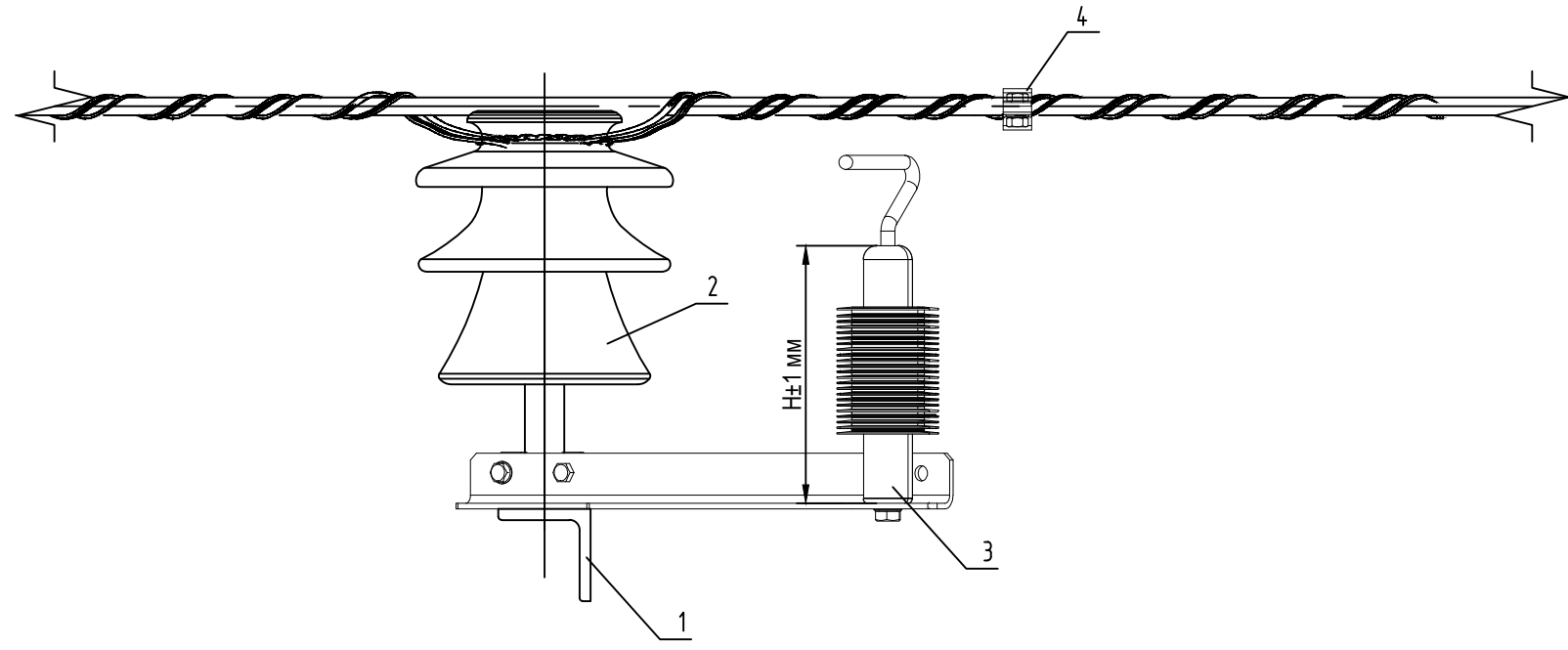
1 Траверса опоры показана условно

ОПЛР.ТПР.001-04					
Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Морозов				
Проверил	Андреев				
Утвердил	Боярский				
Н.контроль					

Установка РММ-20 на ВЛ 6, 10 кВ с электродом-зажимом на фарфоровом (стеклянном) штыревом изоляторе	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	

ООО "Динамикс ГРУПП"

Взам. инв. №
Подл. и дата
Инв. № подл.



Габаритные размеры

Класс напряжения сети, кВ	H, мм	L, мм
15	184	70
20		70

Спецификация

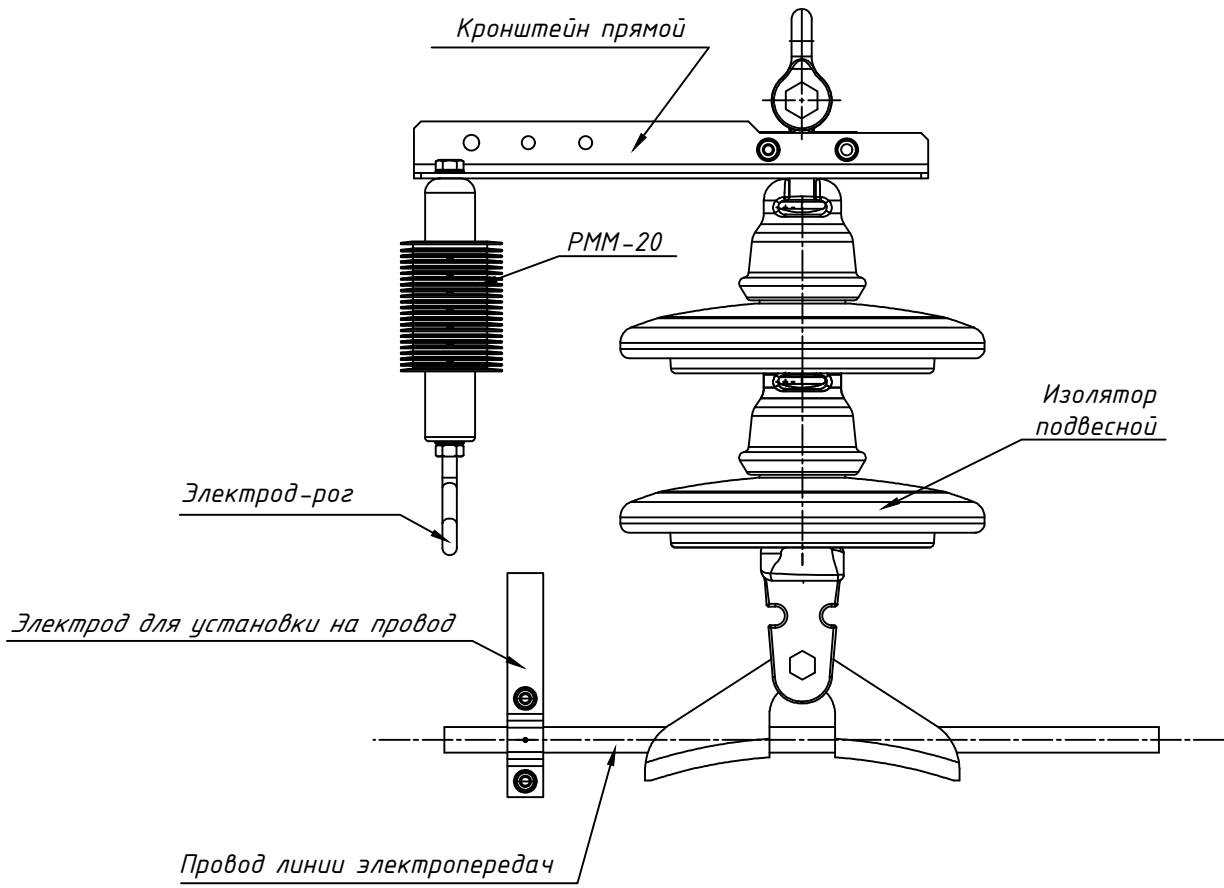
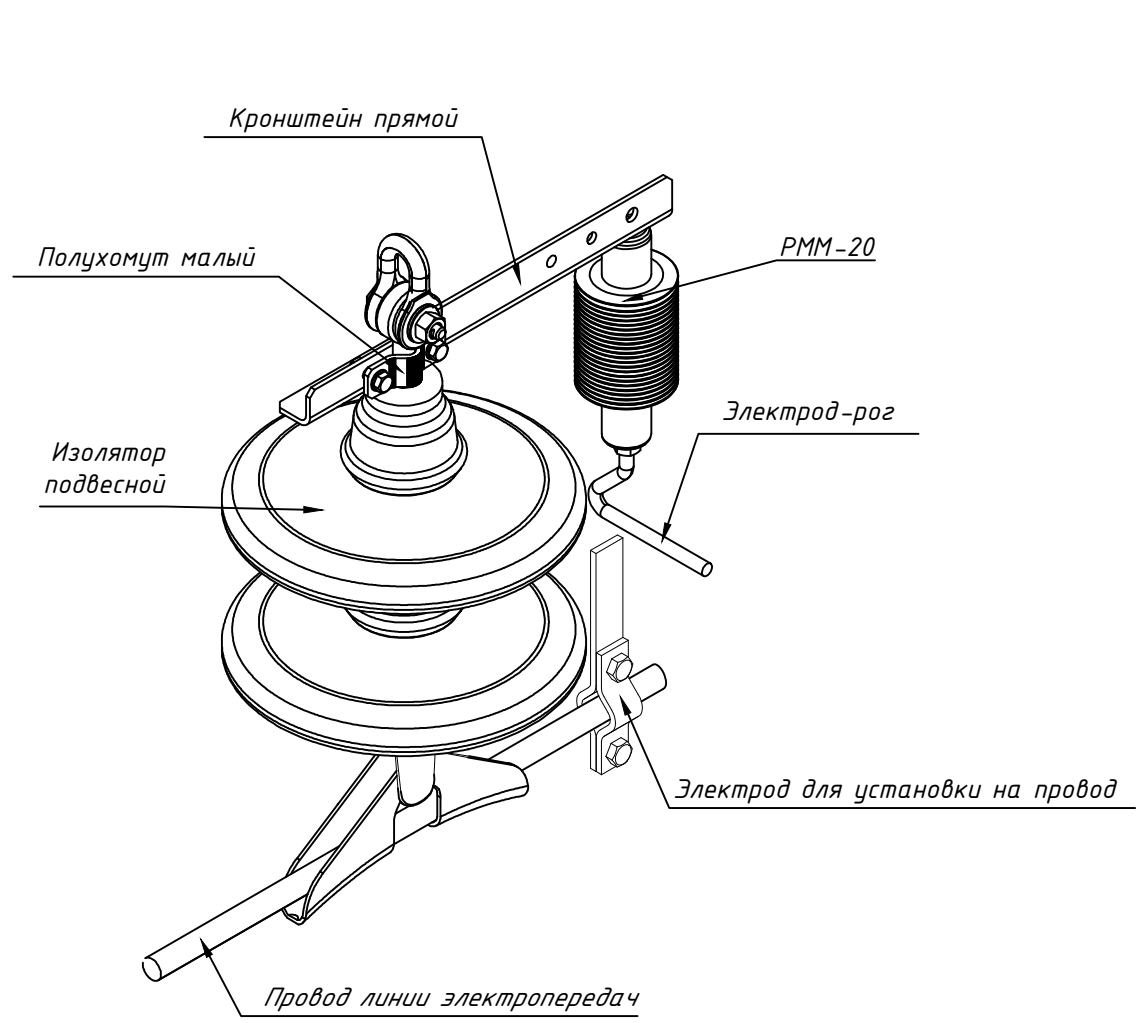
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Примечание
		<u>Конструкция</u>			
1		Траверса			
		<u>Стандартные изделия</u>			
2	ШФ-20, ШФ-20Г, ШФ-20УО (ШС-20Д, ШС-20Г, ШС-20ЕД)	Изолятор штыревой, фарфоровый (Изолятор штыревой, стеклянный)	1		
3	РММ-20 УХЛ1	Разрядник мультимодульный с электродом в сборе	1		
4		Электрод-зажим для установки на провод			в комплекте с разрядником

1 Траверса опоры показана условно

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ОПЛР.ТПР.001-05		
						<i>Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ</i>		
Установка РММ-20 на ВЛ 15, 20 кВ с электродом-зажимом на фарфоровом (стеклянном) штыревом изоляторе						Стадия	Лист	Листов
						Р	1	
Разработал Морозов Проверил Андреев Утвердил Боярский Н.контроль						ООО "Динамикс ГРУПП"		

Взам. инв. №
Подл. и дата
Инв. № подл.

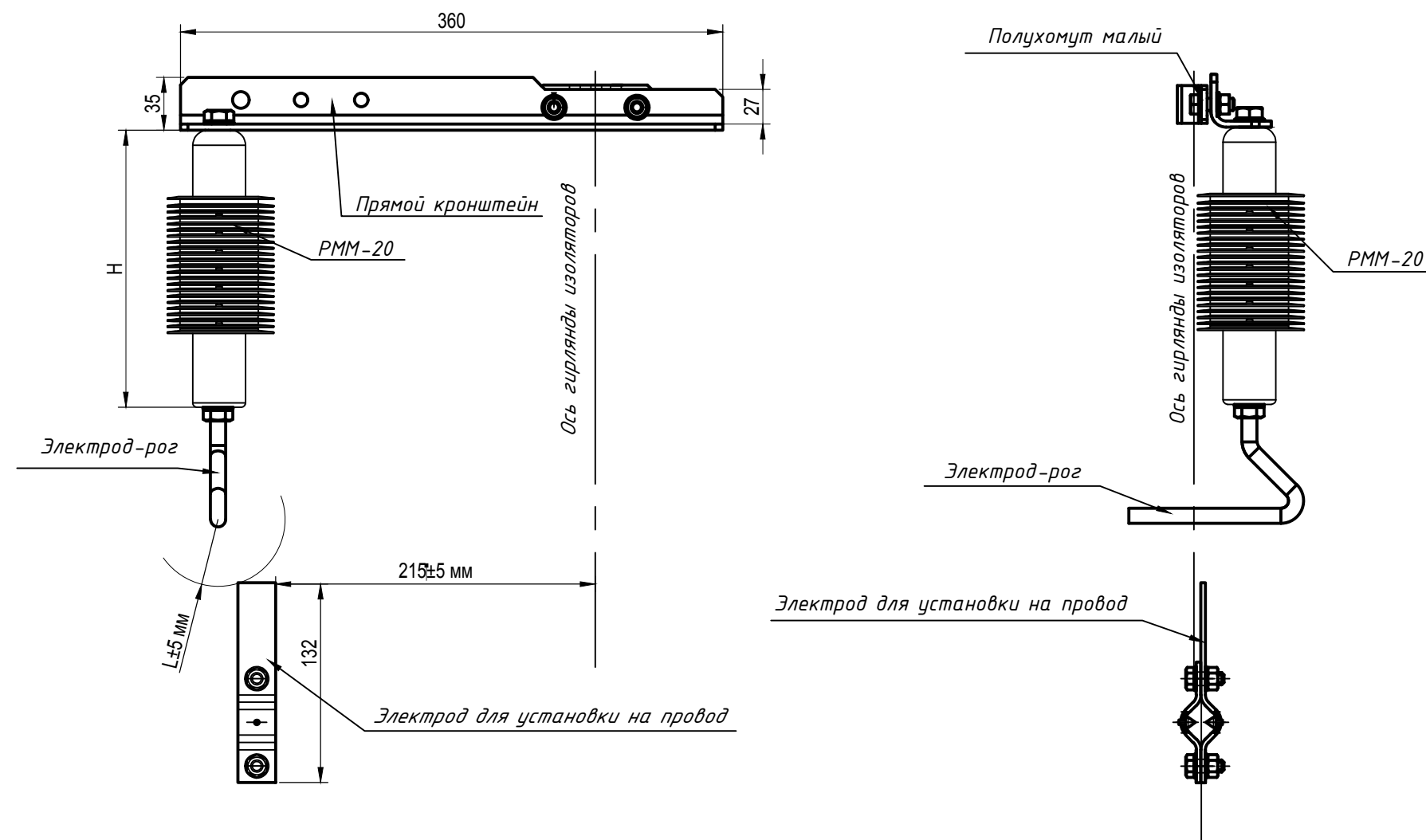
Общий вид установки РММ на подвесную изоляцию поддерживающего типа



Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ОПЛР.ТПР.001-06						
Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Морозов					
Проверил	Андреев					
Утвердил	Боярский					
Н.контроль						
Общий вид установки РММ на подвесную изоляцию поддерживающего типа				Стадия	Лист	Листов
				Р	1	
ООО "Динамикс ГРУПП"						

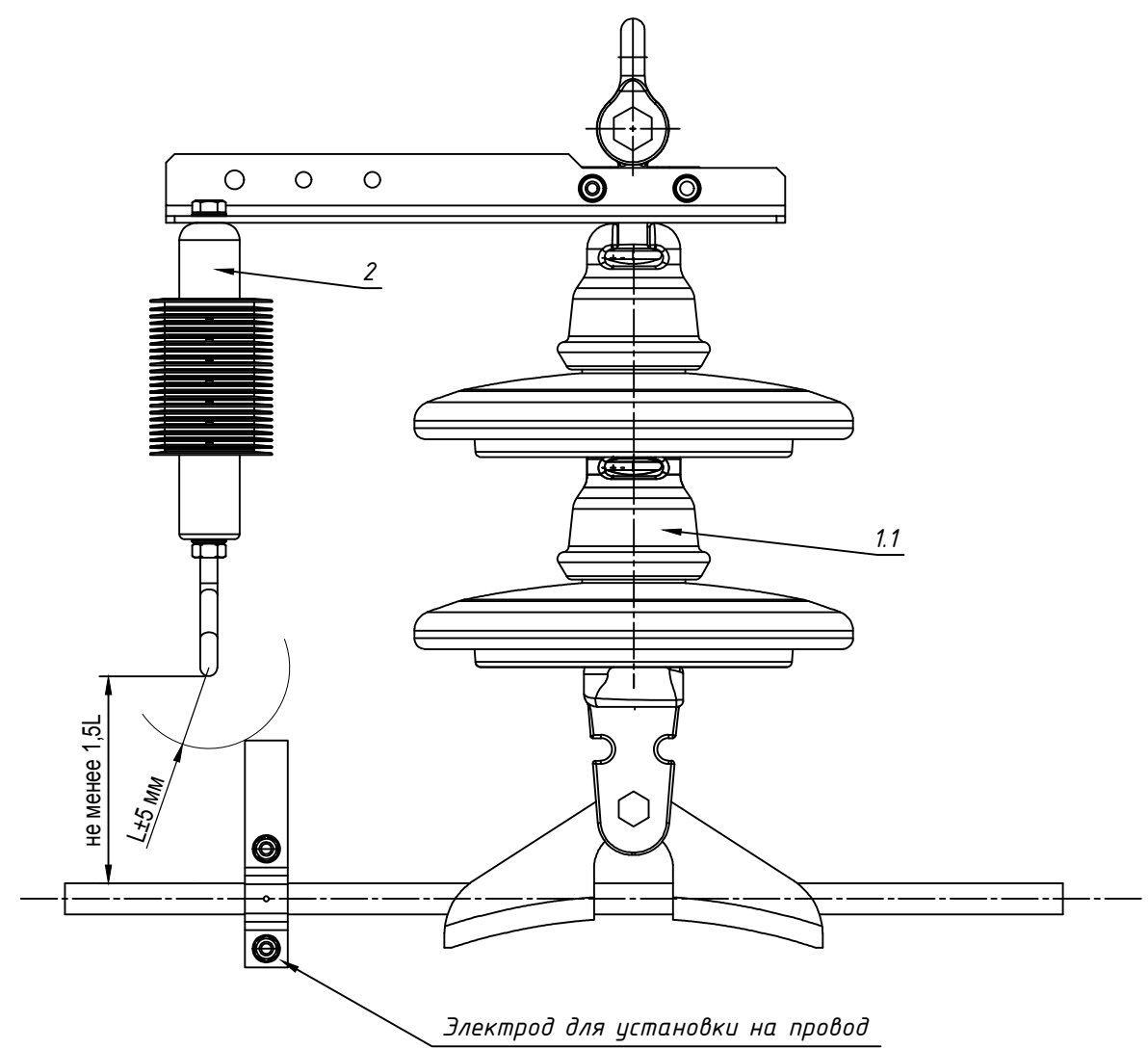
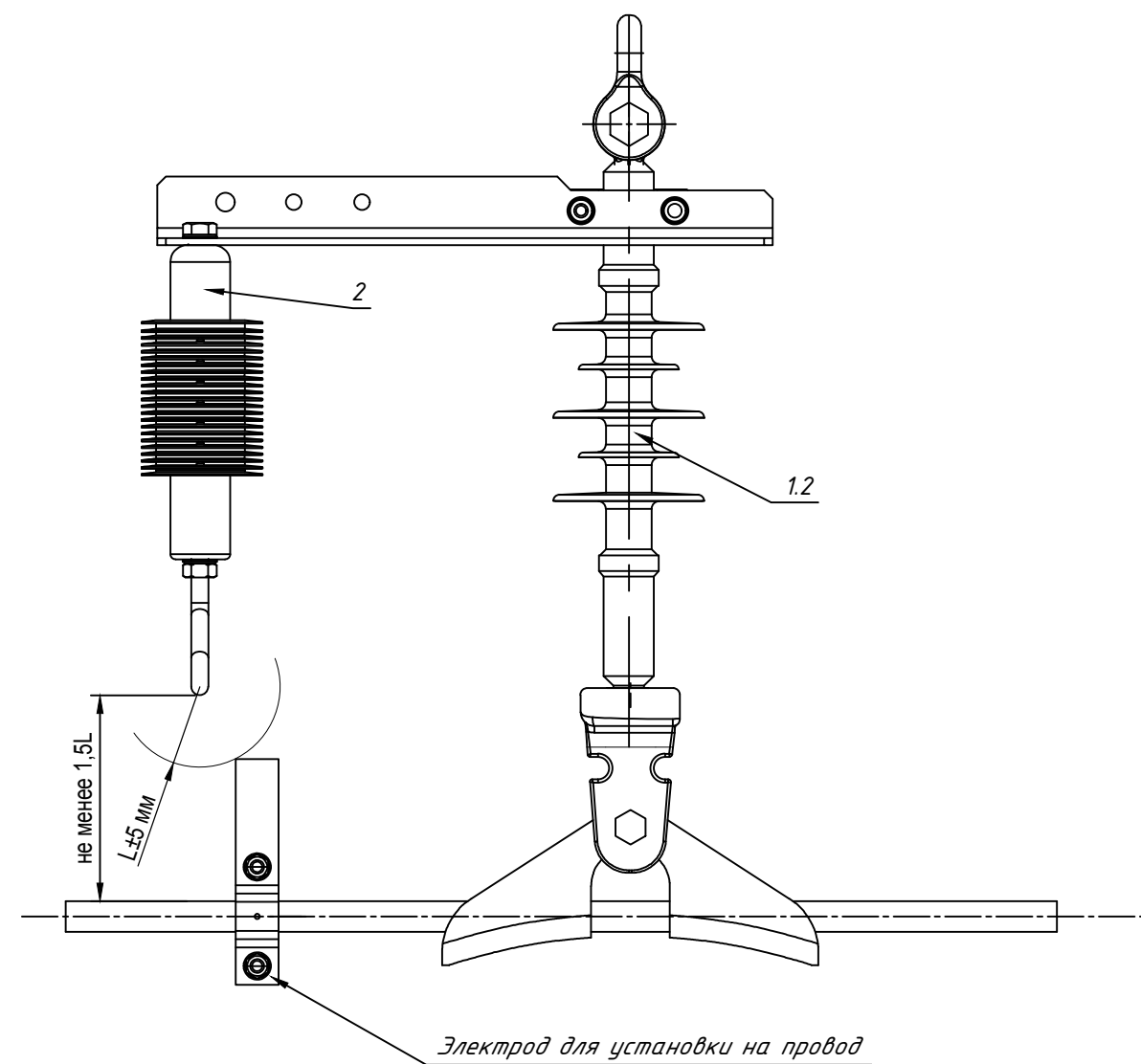
Размерные характеристики кронштейнов и электродов для установки РММ на подвесную изоляцию поддерживающего типа



Габаритные размеры

Класс напряжения сети, кВ	H, мм	L, мм
6	184	50
10		50
15		70
20		70

ОПЛР.ТПР.001-07						
<i>Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ</i>						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Морозов					
Проверил	Андреев					
Утвердил	Боярский					
Н.контроль						
Размерные характеристики кронштейнов и электродов для установки РММ на подвесную изоляцию поддерживающего типа				Стадия	Лист	Листов
				Р	1	
				ООО "Динамикс ГРУПП"		



Спецификация

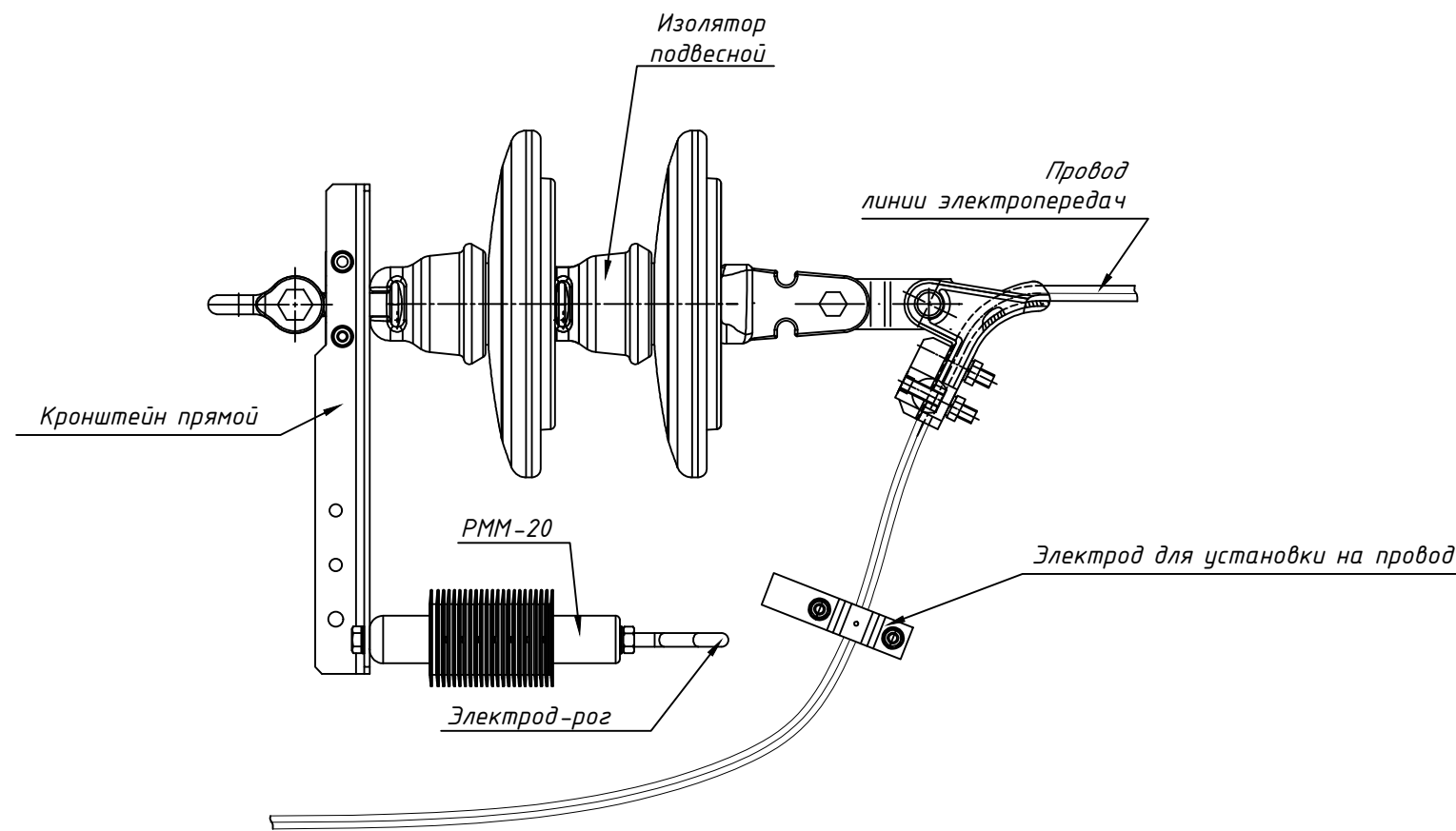
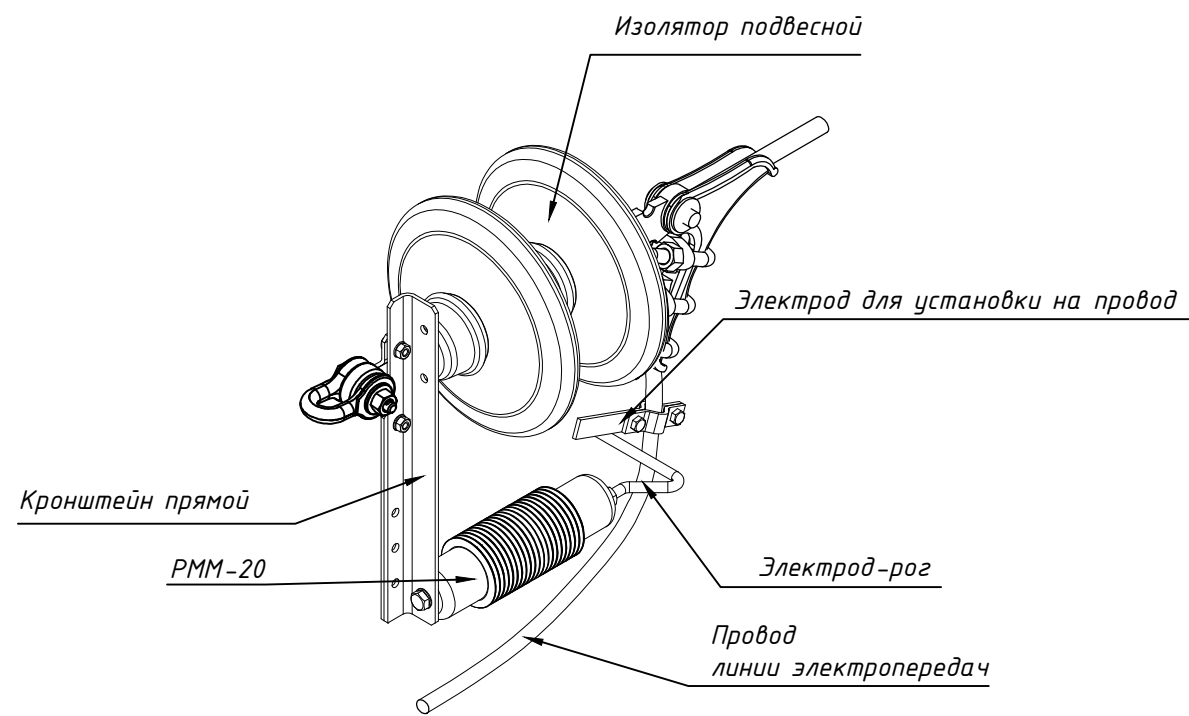
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Примечание
		Стандартные изделия			
1.1	ПСД-70Е, ПС-70Е	Линейный подвесной тарельчатый изолятор стеклянный	2		
1.2	ЛК-70/10-III, ЛКК-70/10-III	Линейный подвесной стержневой изолятор полимерный	1		
2	РММ-20 УХЛ1	Разрядник мультимодульный с электродом в сборе	1		

ОПЛР.ТПР.001-08

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
						Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ		
Разработал		Морозов						
Проверил		Андреев				Р	1	
Утвердил		Боярский				Установка РММ-20 на ВЛ 6-20 кВ на подвесной гирлянде из стеклянных (полимерных) изоляторов ООО "Динамикс ГРУПП"		
Н.контроль								

Изм. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

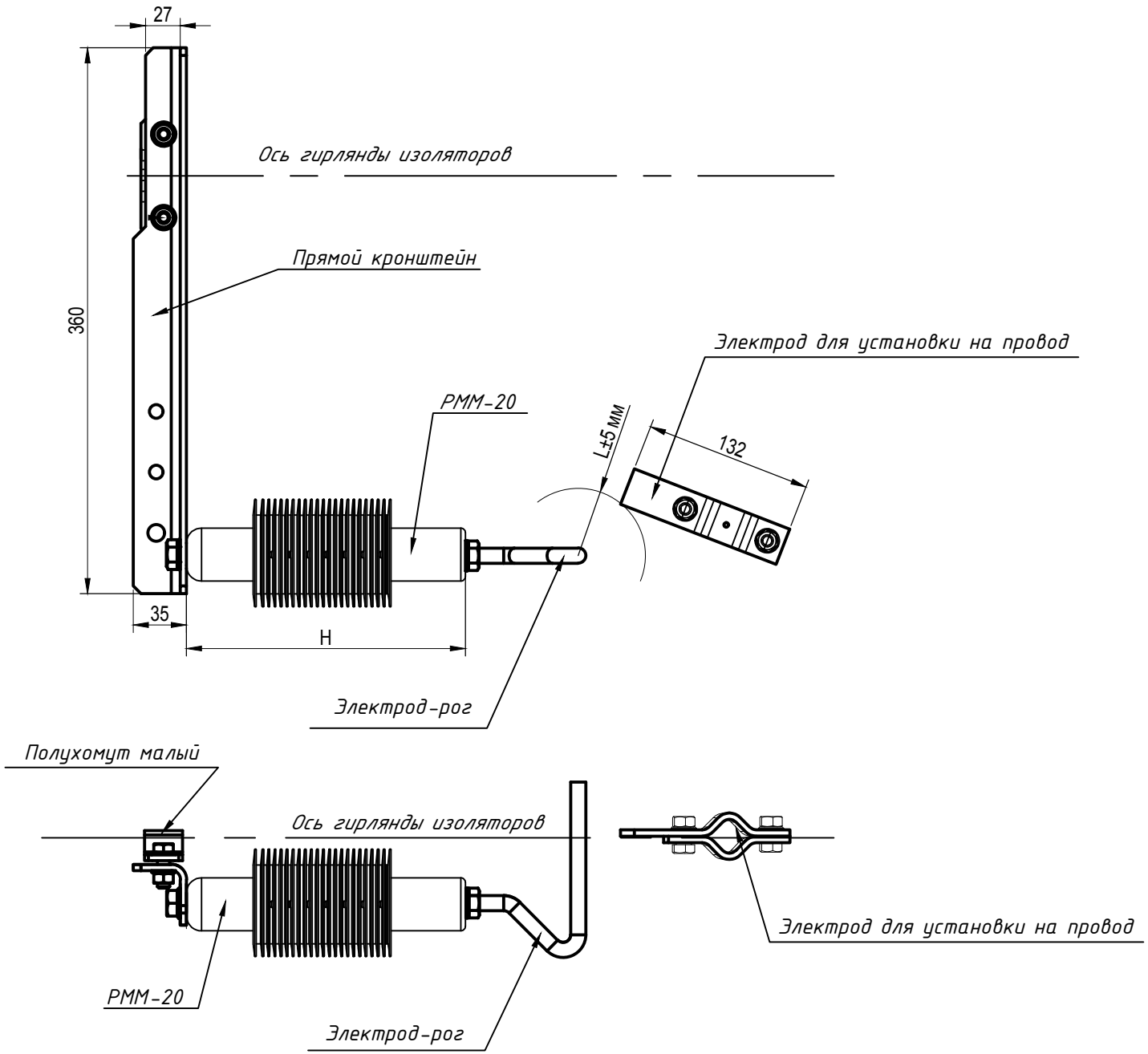
Общий вид установки РММ на подвесную изоляцию натяжного типа



Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						ОПЛР.ТПР.001-09			
						<i>Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ</i>			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Общий вид установки РММ на подвесную изоляцию натяжного типа	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Морозов						Р	1	
Проверил	Андреев						ООО "Динамикс ГРУПП"		
Утвердил	Боярский								
Н.контроль									

Размерные характеристики кронштейнов и электродов для установки РММ на подвесную изоляцию натяжного типа

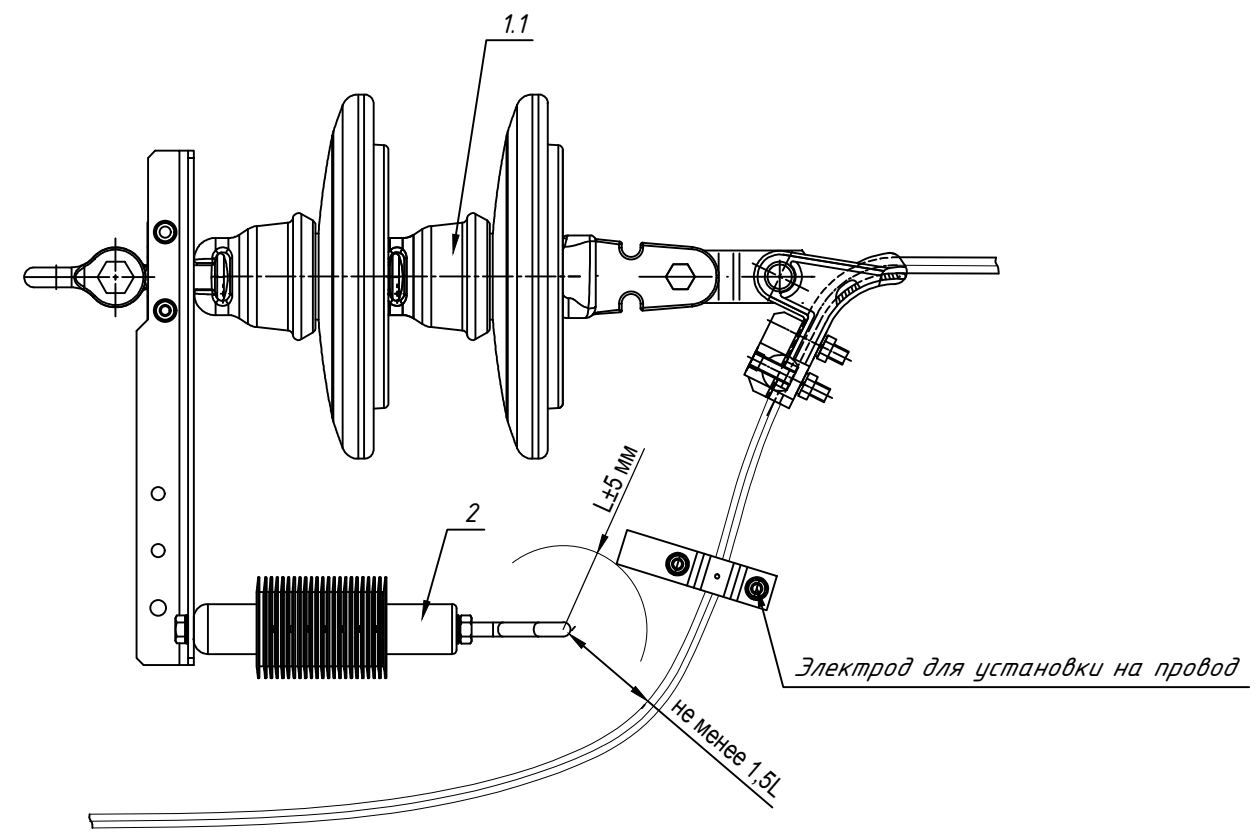
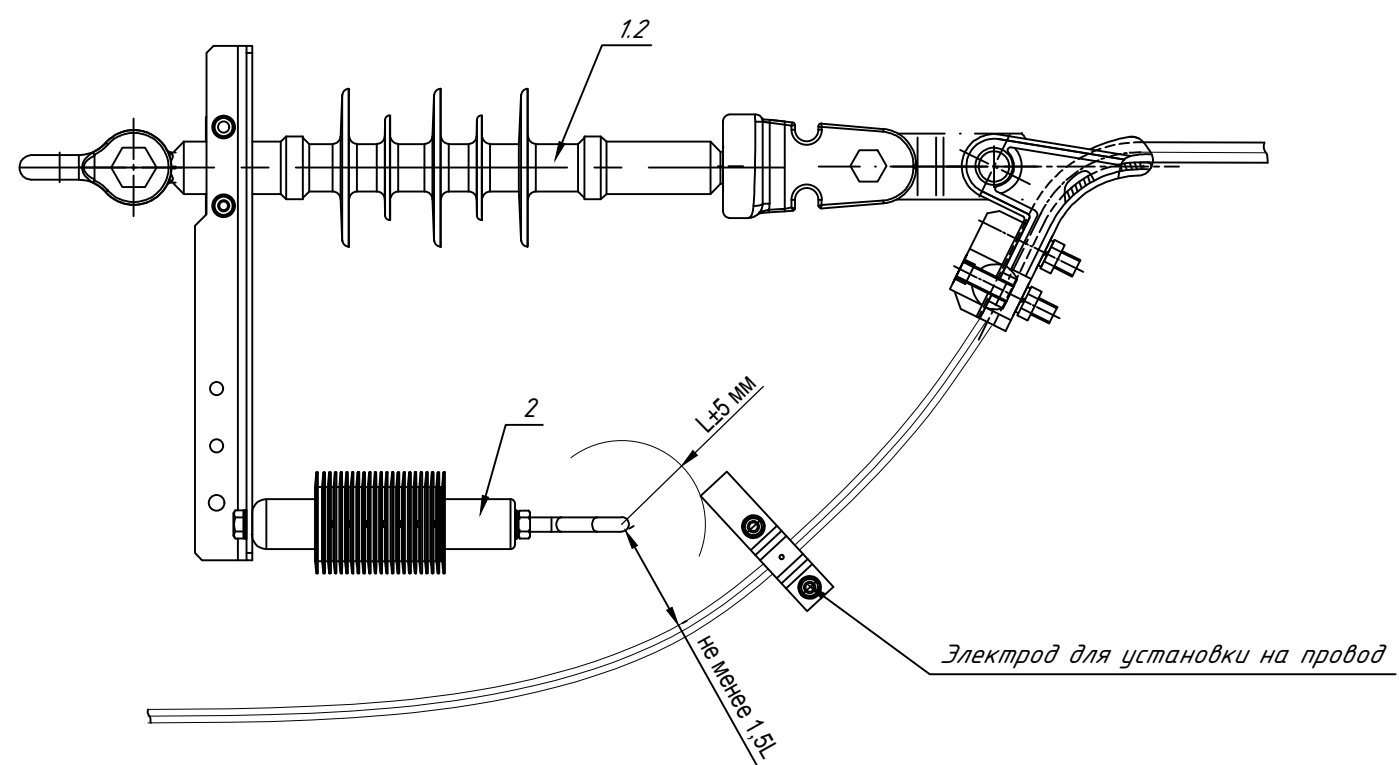


Габаритные размеры

Класс напряжения сети, кВ	H, мм	L, мм
6	184	50
10		50
15		70
20		70

						ОПЛР.ТПР.001-10			
						<i>Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ</i>			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Размерные характеристики кронштейнов и электродов для установки РММ на подвесную изоляцию натяжного типа	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Морозов					Р	1	
Проверил		Андреев					ООО "Динамикс ГРУПП"		
Утвердил		Боярский							
Н.контроль									

Изм. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Примечание
		<u>Стандартные изделия</u>			
1.1	ПСД-70Е, ПС-70Е	Линейный подвесной тарельчатый изолятор стеклянный	2		
1.2	ЛК-70/10-III, ЛКК-70/10-III	Линейный подвесной стержневой изолятор полимерный	1		
2	РММ-20 УХЛ1	Разрядник мультимодульный с электродом-зажимом в сборе	1		

						ОПЛР.ТПР.001-11			
						<i>Альбом унифицированных проектных решений по установке разрядников мультимодульных РММ на ВЛ 6 - 20кВ</i>			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Установка РММ-20 на ВЛ 6-20 кВ на натяжной гирлянде из стеклянных (полимерных) изоляторов	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Морозов						Р	1	
Проверил	Андреев						ООО "Динамикс ГРУПП"		
Утвердил	Боярский								
Н.контроль									

Изм. № подл. Подл. и дата. Взам. инв. №

Контакты: 127473 РФ, г. Москва, пер. 1-й Волконский 13, стр.2
e-mail: d-group@yandex.ru тел. (926)249 04 14

По вопросам приобретения оборудования разрядников мультимодульных РММ
обращаться в компанию ООО "Научно-Технический центр "Практик-Новатор"
127051, РФ, г. Москва, Вн.Тер.Г. Муниципальный округ Тверской,
пер 1-й Волконский, д. 13, стр. 2, этаж 1, помещ./ком. III/1

all@practic-novator.ru Тел. 8(499)993-04-56