

АЛЬБОМ ТИПОВЫХ КОНСТРУКТОРСКИХ РЕШЕНИЙ


ПО УСТАНОВКЕ РАЗРЯДНИКА МУЛЬТИКАМЕРНОГО ТИПА
РМК-20-IV-УХЛ1

СТАЛ.670082.004



Альбом типовых конструкторских решений
по установке разрядника мультикамерного
типа РМК-20-IV-УХЛ1

СТАЛ.670082.004

УТВЕРЖДАЮ:
Технический директор
АО «НПО «Стример»

Калакуцкий Е.С.

Санкт-Петербург
2022

Содержание


1	Общая часть	5
2	Назначение и область применения разработанных конструкций	5
3	Принцип работы	6
4	Технические характеристики	8
5	Указания по установке	9
	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре (совместно со штыревой изоляцией класса 20 кВ)	13
	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре (совместно со штыревой изоляцией класса 20 кВ и электродом-индикатором)	14
	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре (совместно со штыревой изоляцией класса 10 кВ)	15
	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре (совместно с опорной изоляцией)	16
	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре (совместно с подвесной стеклянной изоляцией)	17
	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре (совместно с подвесной полимерной изоляцией)	18
	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре (совместно с натяжной стеклянной изоляцией)	19
	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре (совместно с натяжной стеклянной изоляцией в случае закрепления шлейфа на штыревом изоляторе)	20
	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре (совместно с натяжной полимерной изоляцией)	21
	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре (совместно с натяжной полимерной изоляцией и электродом-индикатором)	22
	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре (совместно с натяжной полимерной изоляцией в случае закрепления шлейфа на штыревом изоляторе)	23
	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре (совместно с натяжной полимерной изоляцией в случае закрепления шлейфа на опорном изоляторе)	24

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

СТАЛ.670082.004 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Кодяков А.В.	<i>Кодяков</i>	16.05.2022
Пров.		Бурлова А.А.	<i>Бурлова</i>	16.05.2022
Т. контр.		Старков А.В.	<i>Старков</i>	16.05.2022
Н. контр.		Пузырева И.А.	<i>Пузырева</i>	16.05.2022
Утв.		Калакутский Е.С.	<i>Калакутский</i>	16.05.2022

Альбом типовых
конструкторских решений
по установке РМК-20
Содержание

Лит.	Лист	Листов
	1	2



Приложение А РМК-20 как актуальная замена длинно-искрового разрядника РДИП-10	25
Приложение Б Техническое обоснование применения молниезащитных устройств для защиты ВЛ от индуктированных перенапряжений	26
Приложение В Защита ВЛ 6, 10 кВ на деревянных опорах от индуктированных перенапряжений	29
Приложение Г Об отсутствии дополнительных требований к сопротивлению заземления опор при защите от индуктированных перенапряжений	31
Приложение Д Защита ВЛ 6-20 кВ от прямых ударов молнии	32
О компании	34

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СТАЛ.670082.004 ПЗ

1 Общая часть

1.1 Данный альбом посвящен применению разрядника мультикамерного типа РМК-20 – РМК-20-IV-УХЛ1, именуемый в дальнейшем РМК-20, для молниезащиты воздушных линий (ВЛ) при проектировании, строительстве и эксплуатации линий с защищенными и неизолированными проводами.

1.2 Альбом разработан с учетом требований Руководства по эксплуатации (РЭ) СТАЛ.674336.004 РЭ на разрядник мультикамерный РМК-20.

1.3 РМК-20 производятся АО «НПО «Стример» в соответствии с техническими условиями ТУ 34.14-001-45533350-2009 (СТАЛ.674336.004 ТУ) и эксплуатируются с 2009 г.

1.4 Применение РМК-20 регламентируется следующими нормативными документами:

- Правила Устройства Электроустановок изд. 7 от 01.01.2003 г. п. 2.5.118;
- Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе» (редакция от 02.04.2021 г.) п. 2.5.6.9, п. 2.5.6.10;
- Стандарт организации группы компаний «Россети» СТО 34.01-2.2-037-2021 «Разрядники мультикамерные молниезащитные для воздушных линий электропередачи переменного тока на напряжение 6–110 кВ. Общие технические требования. Правила приёмки и методы испытаний».

2 Назначение и область применения разработанных конструкций

2.1 РМК-20 предназначен для молниезащиты ВЛ классов напряжений 6–20 кВ трехфазного переменного тока с неизолированными и защищенными проводами от отключений и повреждений элементов ВЛ, возникающих вследствие воздействия индуктированных перенапряжений.

РМК-20 устанавливается на ВЛ с любыми видами опор и изоляции.

РМК-20 рассчитан для эксплуатации на открытом воздухе в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом (УХЛ1 по ГОСТ 15150-69).

Рекомендуемая высота установки РМК-20 не более 1000 м над уровнем моря. Возможность установки на высоте более 1000 м над уровнем моря должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

РМК-20 выдерживает климатические условия V района по ветру (нормативное ветровое давление 1000 Па без гололеда и нормативное ветровое давление 240 Па при гололеде) и III района по

СТАЛ.670082.004 ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Кадыков А.В.	<i>Кадыков</i>	16.05.2022
Пров.		Бурлова А.А.	<i>Бурлова</i>	16.05.2022
Т. Контр.		Старков А.В.	<i>Старков</i>	16.05.2022
Н. контр.		Пузырева И.А.	<i>Пузырева</i>	16.05.2022
Утв.		Калакутский Е.С.	<i>Калакутский</i>	16.05.2022

Альбом типовых
конструкторских решений по
установке РМК-20
Пояснительная записка

Лист	Лист	Листов
	1	8



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

гололеду (нормативная толщина стенки гололеда 20 мм).

Изоляционные элементы РМК-20 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.

Срок службы РМК-20 составляет не менее 40 лет.

2.2 РМК-20 следует применять для снижения числа грозозавывных отключений и пережога проводов в районах с повышенной грозозавывной активностью (свыше 20 грозозавывных часов в год), на подходах к распределительным устройствам подстанций, в местах пересечения ВЛ с инженерными сооружениями.

3 Принцип работы

3.1 Основным элементом РМК-20 является мультикамерная система (МКС) (рисунок 1).

МКС – запатентованное решение АО «НПО «Стример» (патент Российской Федерации № 2346368 на изобретение «Разрядник для грозозащиты и линия электропередачи, снабженная таким разрядником», приоритет 16.08.2007 г.). МКС состоит из большого числа электродов, вмонтированных в профиль из силиконовой резины. Между электродами выполнены отверстия, выходящие наружу профиля. Эти отверстия образуют миниатюрные дугогасящие камеры.

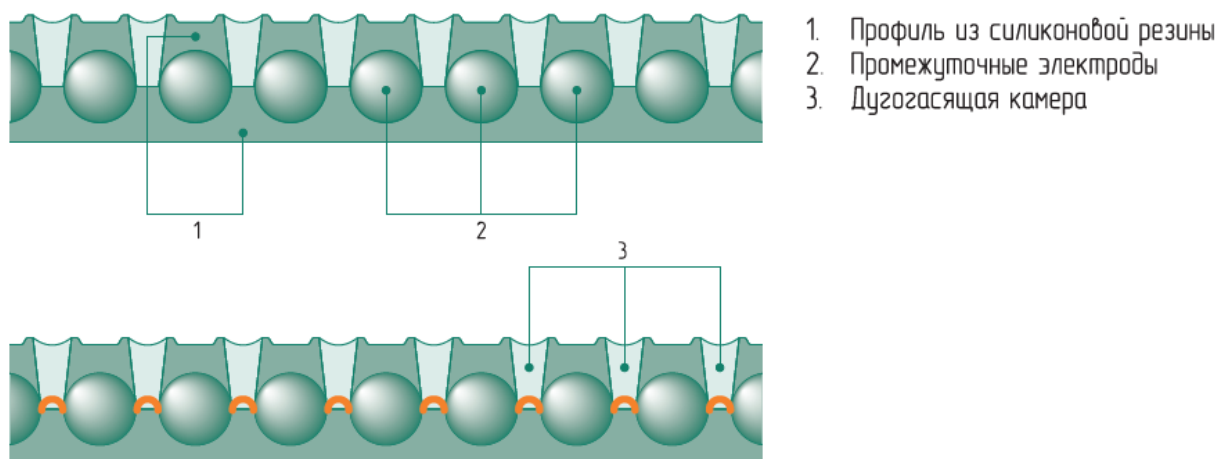


Рисунок 1 – Схема МКС, поясняющая начальный момент развития разряда

При воздействии перенапряжения на РМК-20 пробивается сначала искровой промежуток, а затем МКС. Далее происходит гашение дуги сопровождающего тока. Оно достигается за счет разбиения импульсной дуги на большое количество маленьких дуг, каждая из которых находится в

Подп. и дата	
Инф. № дубл.	
Взам. Инф. №	
Подп. и дата	
Инф. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ограниченном объеме дугогасящей камеры. Появление в такой камере элементарной дуги с чрезвычайно высокой температурой приводит к стремительному росту давления внутри нее, вследствие чего дуга выбрасывается наружу (рисунок 2), 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 линия продолжает бесперебойную работу без отключения и АПВ.

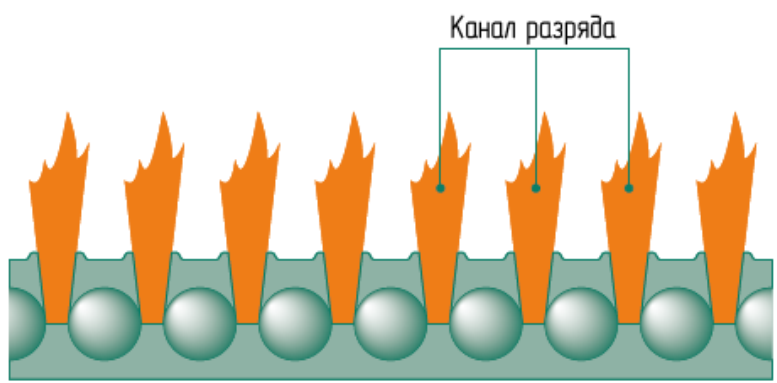


Рисунок 2 – Схема МКС, поясняющая завершающий момент развития разряда

Инф. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инф. №	Инф. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СТАЛ.670082.004 ПЗ

4 Технические характеристики

Основные технические характеристики РМК-20 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики РМК-20

Класс напряжения, кВ	6, 10	15, 20
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ, не более	12	24
Искровой промежуток, мм	40-60	60-80
Импульсное разрядное напряжение, кВ, не более	100	
Одноминутное переменное напряжение, кВ, не менее:		
	- в сухом состоянии	30
- под дождем	20	30
Гашение дуги тока двухфазного замыкания на землю:		
	- действующее значение периодической составляющей при наибольшем рабочем напряжении, кА	1,2
- амплитудное значение импульсного тока через разрядник, кА	3,0	
Время отключения сопровождающего тока, мс, не более	10	
Выдерживаемый импульсный ток длительностью до полупериода не менее 50 мкс, не менее 2-х воздействий, кА	30	
Пропускная способность, Кл	1,2	
Масса, кг	0,9	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СТАЛ.670082.004 ПЗ

5 Указания по установке

5.1 На одноцепных ВЛ РМК-20 устанавливаются по одному на каждую опору с регулярным последовательным чередованием фаз (рисунок 3).

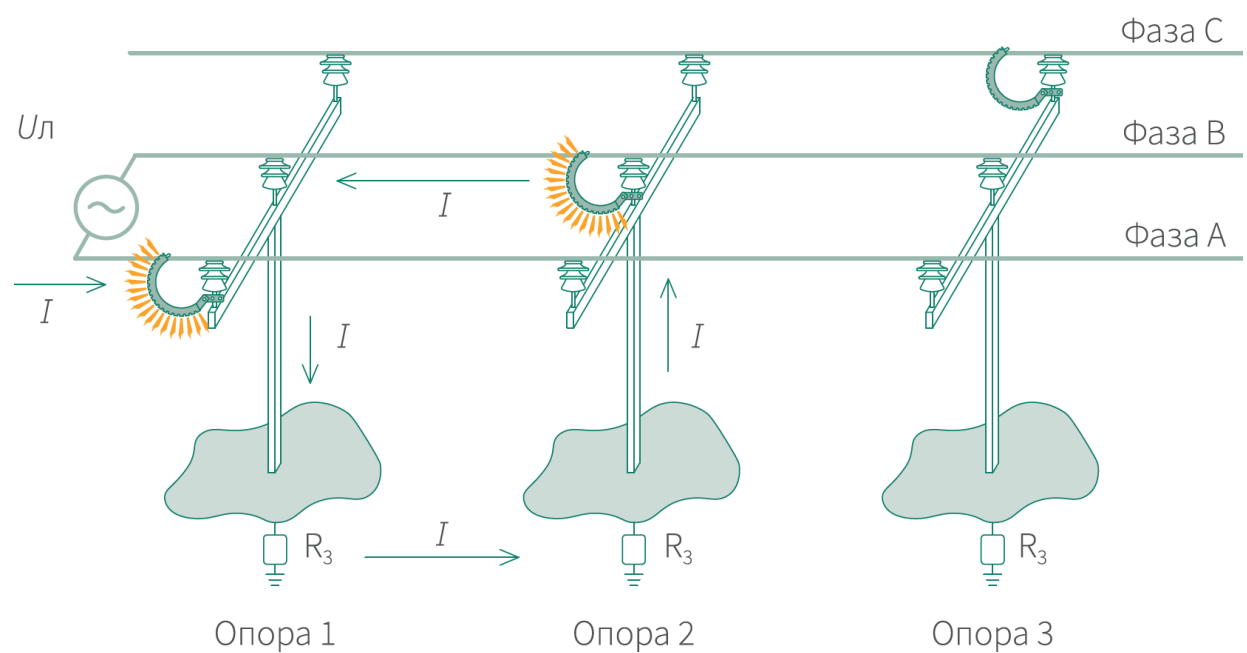


Рисунок 3 – Схема установки РМК-20 на одноцепной ВЛ и иллюстрация их срабатывания

На двухцепных ВЛ РМК-20 устанавливаются по 2 шт. на каждую опору, на одну пару одноименных фаз, по одному РМК-20 на каждую цепь, с тем же принципом чередования защищаемых фаз, что и для одноцепных ВЛ (рисунок 4).

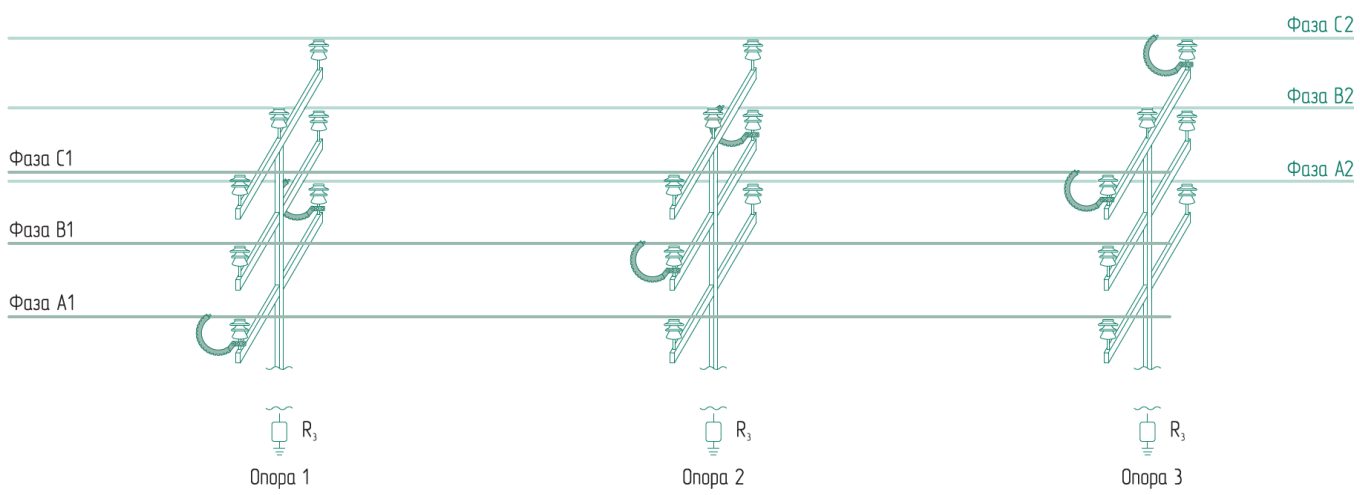


Рисунок 4 – Схема установки РМК-20 на двухцепной ВЛ

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СТАЛ.670082.004 ПЗ

5.2 При установке РМК-20 на ВЛ необходимо убедиться в том, что в радиусе 300 мм от края РМК-20 не находятся металлические элементы. Так как, вследствие большого выхлопа из МКС при срабатывании, возможно перекрытие на арматуру ВЛ, что ведёт к отказу в работе РМК-20.

5.3 В общем случае установка РМК-20 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 РМК-20 не происходит достаточного ограничения перенапряжения. Для ограничения набегающей волны индуктированного перенапряжения и защиты подстанций следует оборудовать заземляющими устройствами ближайше к подстанции опоры с РМК-20 (примерно на протяжении 200 метров до каждой подстанции, но не менее трех опор). Заземляющие устройства должны обеспечивать величину сопротивления, указанную в нормативных документах.

5.4 РМК-20 должен устанавливаться на ВЛ в комплекте с зажимом, закрепляемым на проводе (рисунок 5). Зажим имеет три шипа, в соответствии с требованиями СТО 34.01-2.2-037-2021. Зажим закрепляется на проводе или шлейфе напротив концевого электрода РМК-20 для создания необходимого искрового промежутка (50±10) мм для ВЛ 6, 10 кВ и (70±10) мм для ВЛ 15, 20 кВ. Искровой промежуток выставляется при помощи калибра зазоров.



Рисунок 5 – Зажим на провод

5.5 По специальному запросу РМК-20 может комплектоваться «Электродом-индикатором» (рисунок 6). Он состоит из электрода и индикатора. При установке РМК-20 совместно с электродом-индикатором искровой промежуток выставляется между концевым электродом РМК-20 и стеклянной колбой электрода-индикатора. В случае установки РМК-20 совместно с электродом-индикатором перекрытие происходит между концевым электродом РМК-20 и винтом электрода-индикатора, при этом происходит разрушение белой стеклянной колбы и оголение черного изоляционного слоя, что позволяет идентифицировать факт как минимум одного

Инф. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инф. №	Инф. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СТАЛ.670082.004 ПЗ	Лист
						6

срабатывания РМК-20.

Примечание:

Применение электрода-индикатора возможно для установки РМК-20 с любыми видами опор и изоляции. В данном альбоме типовых конструкторских решений по установке приведен пример установки РМК-20 с электродом-индикатором совместно со штыревой фарфоровой и натяжной полимерной изоляциями, со всеми остальными представленными в альбоме видами изоляции применение электрода-индикатора аналогично.



Рисунок 6 – Электрод-индикатор

5.6 Кронштейн РМК-20 (рисунок 7) состоит из сварной планки и планки. К сварной планке приварена шпилька, к ней при помощи срывной гайки прикрепляется оконцеватель разрядного элемента. Штырь изолятора или любая другая арматура ВЛ зажимается между сварной планкой и планкой при помощи срывных гаек и приваренных к сварной планке шпилек.



Рисунок 7 – Кронштейн РМК-20

5.7 Кронштейн для установки РМК-20 на ВЛ совместно с опорной изоляцией имеет форму необходимую для обхвата нижнего фланца изолятора (рисунок 8).



Рисунок 8 – Кронштейн для установки совместно с опорной изоляцией

Инф. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инф. №	Инф. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СТАЛ.670082.004 ПЗ

5.8 Перед установкой на ВЛ и в процессе эксплуатации не требуется проведение никаких испытаний и проверок электрических характеристик РМК-20, поскольку предприятие-изготовитель гарантирует их неизменное долговременное соответствие заданным требованиям.

5.9 После установки необходимо проверить величину искрового промежутка. Конструкция крепления РМК-20 к элементу ВЛ гарантирует сохранение искрового промежутка в заданном диапазоне и надежность предусмотренных конструкцией механических и электрических соединений в течение всего срока эксплуатации.

5.10 Установленные на ВЛ РМК-20 не требуют дополнительного технического обслуживания, за исключением устранения изменений, выявленных при проведении периодических осмотров ВЛ.

5.11 В настоящем альбоме представлены варианты установки РМК-20 при проектировании ВЛ 6-20 кВ совместно с опорной, штыревой, натяжной и подвесной изоляциями неизолированных и защищенных проводов для промежуточных и анкерно-угловых железобетонных, деревянных, стальных решетчатых и стальных многогранных опор. В таблице 2 приведен перечень монтажных чертежей РМК-20.

Таблица 2 – Перечень монтажных чертежей РМК-20

Цепность ВЛ	Изоляция провода	Тип опоры	Тип изолятора	Наличие индикатора срабатывания	Обозначение чертежа	Страница	
Одноцепная, двухцепная	Защищенный и изолированный провод	Промежуточная	ШФ-20, ШС-20	нет	СТАЛ.670082.004-01.01	13	
				да	СТАЛ.670082.004-01.02	14	
			Анкерная	ШС-10, ШФ-10	нет	СТАЛ.670082.004-01.03	15
					нет	СТАЛ.670082.004-01.04	16
				ОЛСК ХХ-10, ОЛСК ХХ-20	нет	СТАЛ.670082.004-01.05	17
					нет	СТАЛ.670082.004-01.07	18
				ЛК 70/10, ЛК 70/20	нет	СТАЛ.670082.004-01.08	19
					нет	СТАЛ.670082.004-01.09	20
		Анкерная	ПС-70 (шлейф через штыревой изолятор)	нет	СТАЛ.670082.004-01.10	21	
				да	СТАЛ.670082.004-01.11	22	
				ЛК 70/10, ЛК 70/20 (шлейф через штыревой изолятор)	нет	СТАЛ.670082.004-01.12	23
					нет	СТАЛ.670082.004-01.13	24

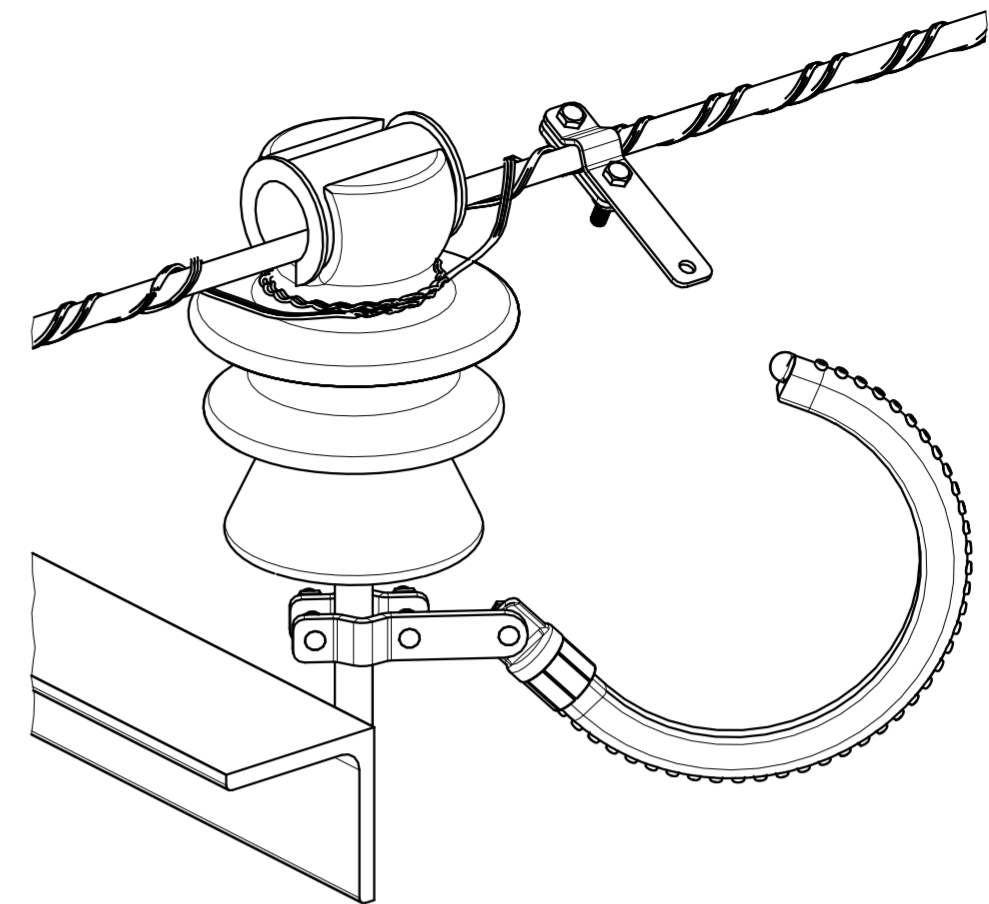
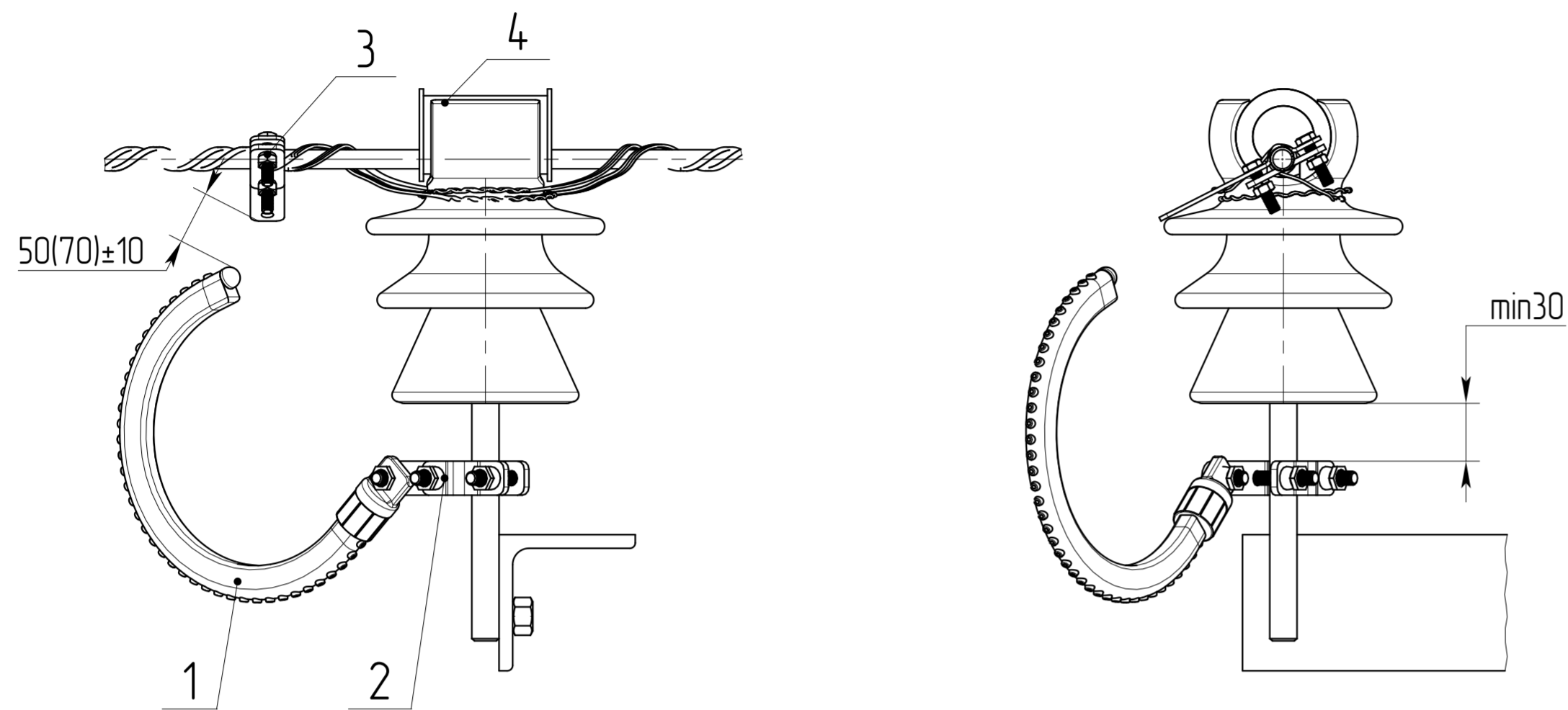
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

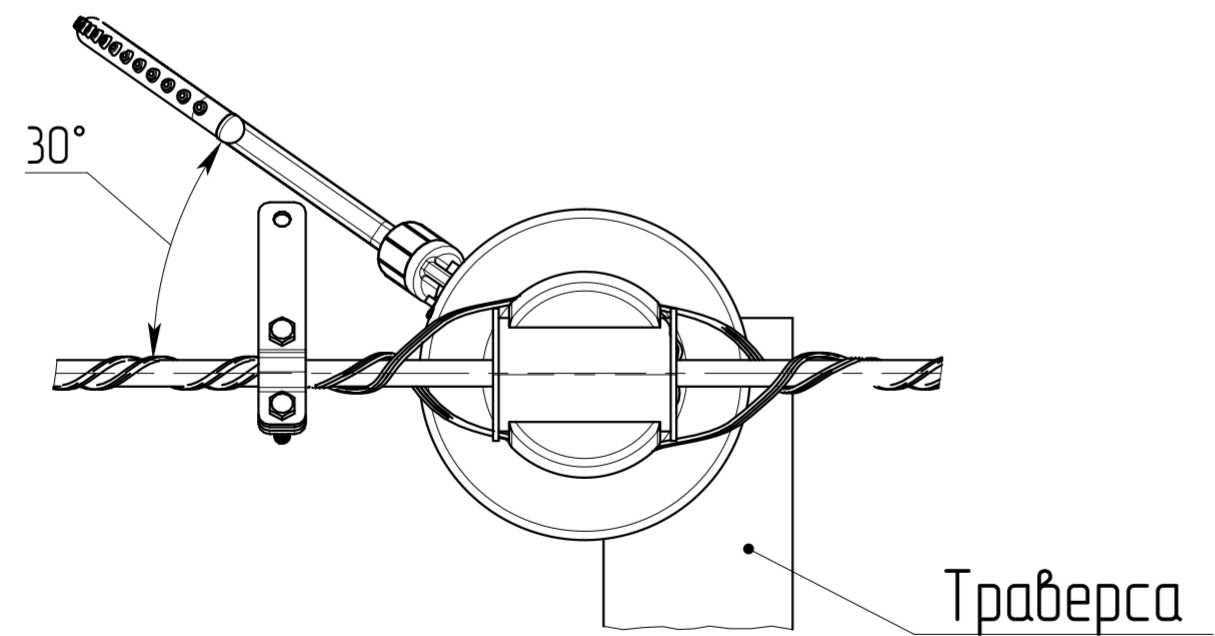
СТАЛ.670082.004 ПЗ

Лист

8



1. Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки
2. Величина воздушного промежутка для ВЛ:
 - 6, 10 кВ – 50±10 мм;
 - 15, 20 кВ – 70±10 мм.

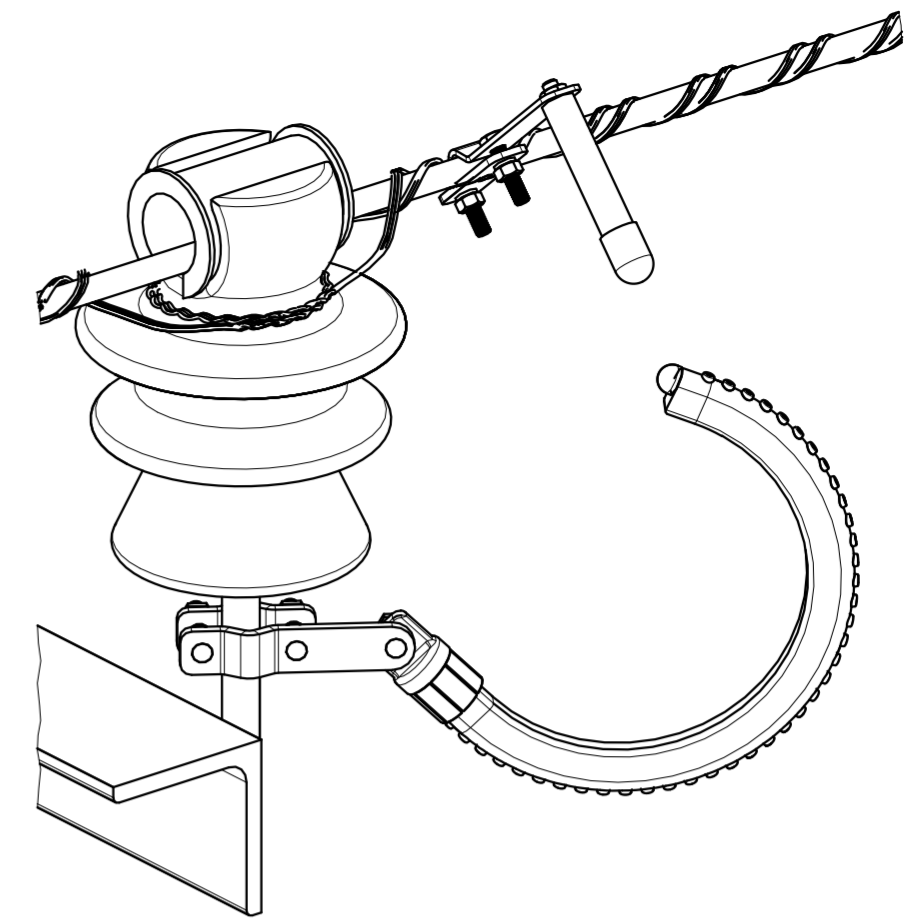
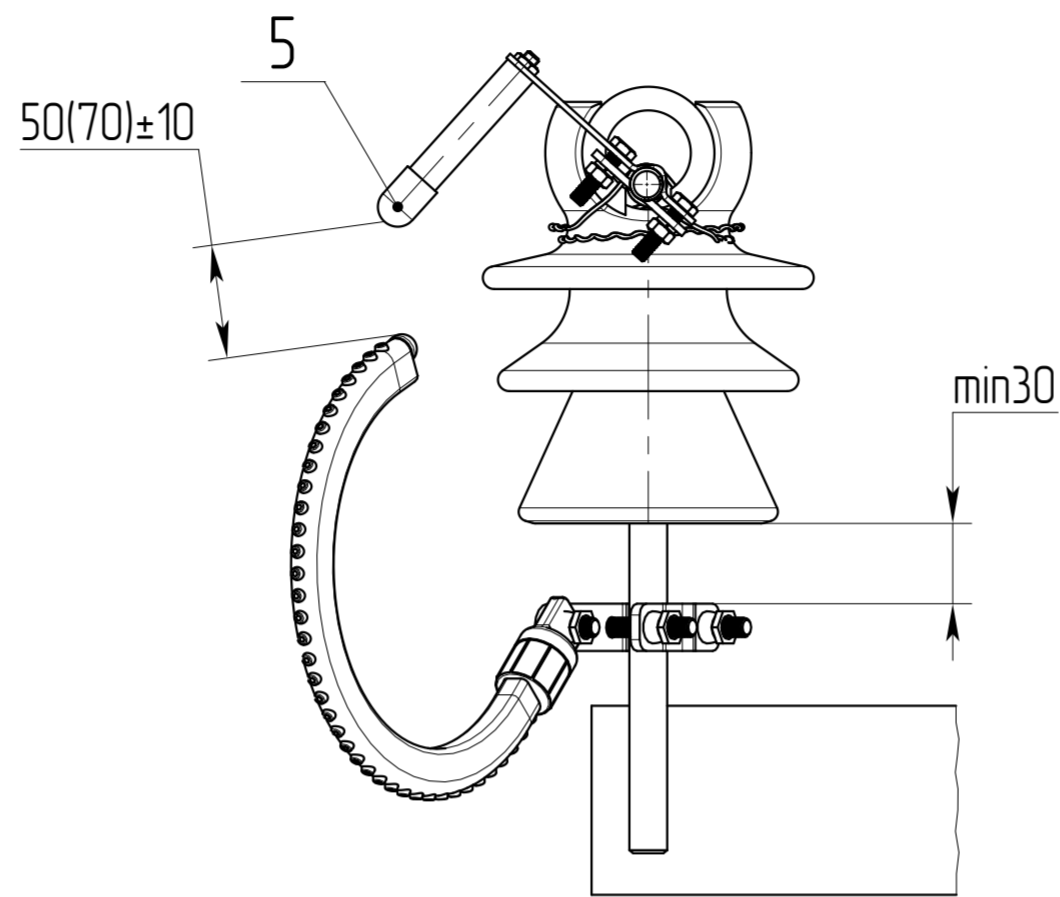
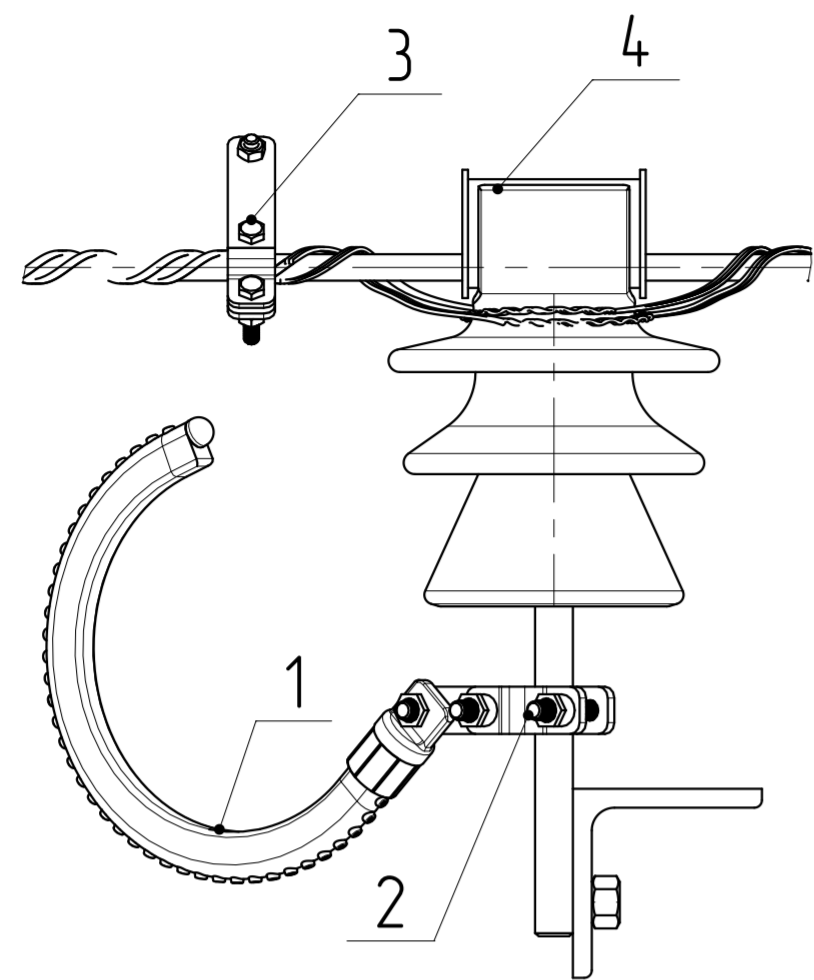


Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМК-20-IV-УХ/Л1		
АЗ		1		Разрядный элемент	1	
АЗ		2		Кронштейн	1	
АЗ		3		Зажим на провод	1	
				Линейная арматура		
		4	ШФ-20, ШС-20	Изолятор	1	

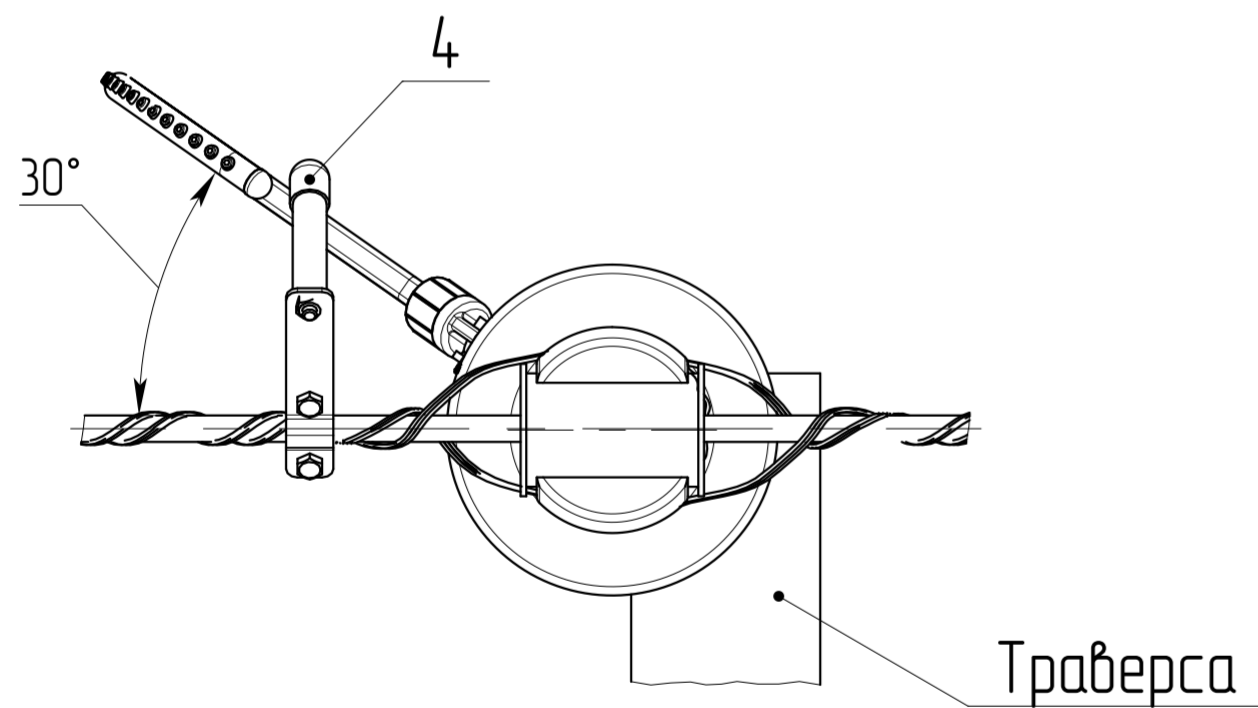
Ив.№ подл. Подл. и дата Ив.№ дцкл. Подл. и дата Взам.инв.№ Ив.№ дцкл. Подл. и дата Справ. № Перв. примен.

				СТАЛ670082.004-01.01		
				РМК-20-IV-УХ/Л1.		
				Установка на промежуточной опоре		
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Оборин П.А.	<i>Оборин</i>	16.05.2022		-	1:4
Проб.	Забьялов И.А.	<i>Забьялов</i>	16.05.2022			
Т.контр.	Старков А.В.	<i>Старков</i>	16.05.2022	Лист	Листов	1
Н.контр.	Пизырева И.А.	<i>Пизырева</i>	16.05.2022			
Утв.	Калакцетский Е.С.	<i>Калакцетский</i>	16.05.2022			






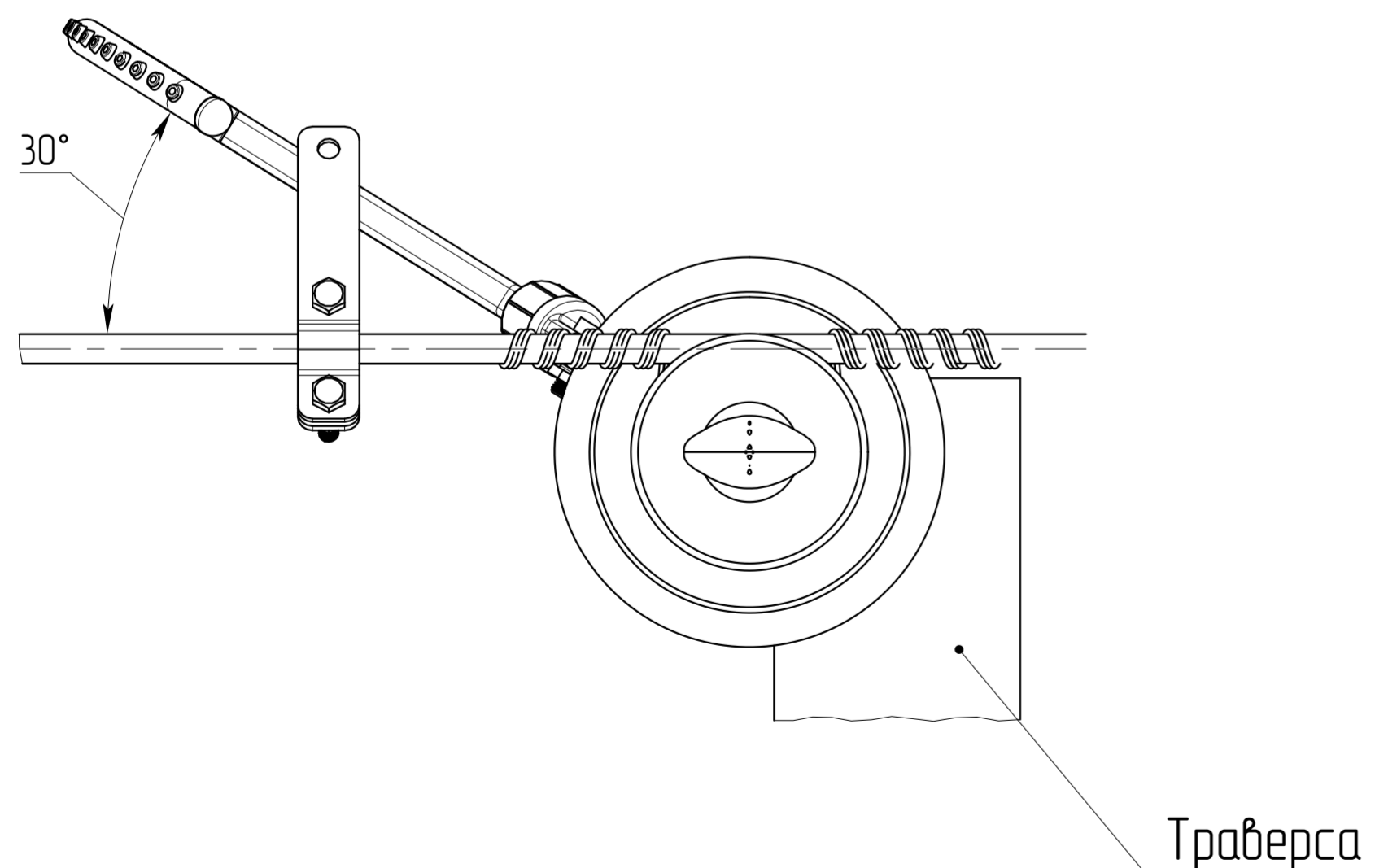
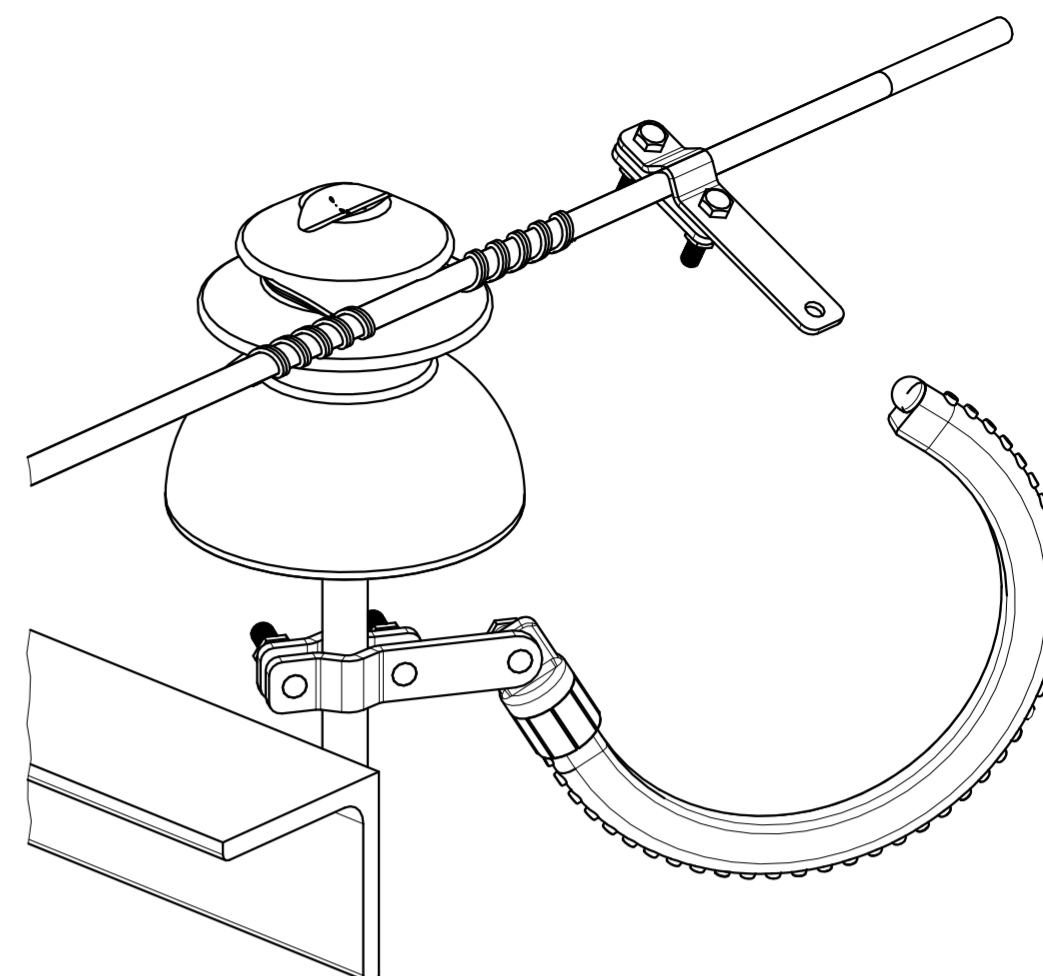
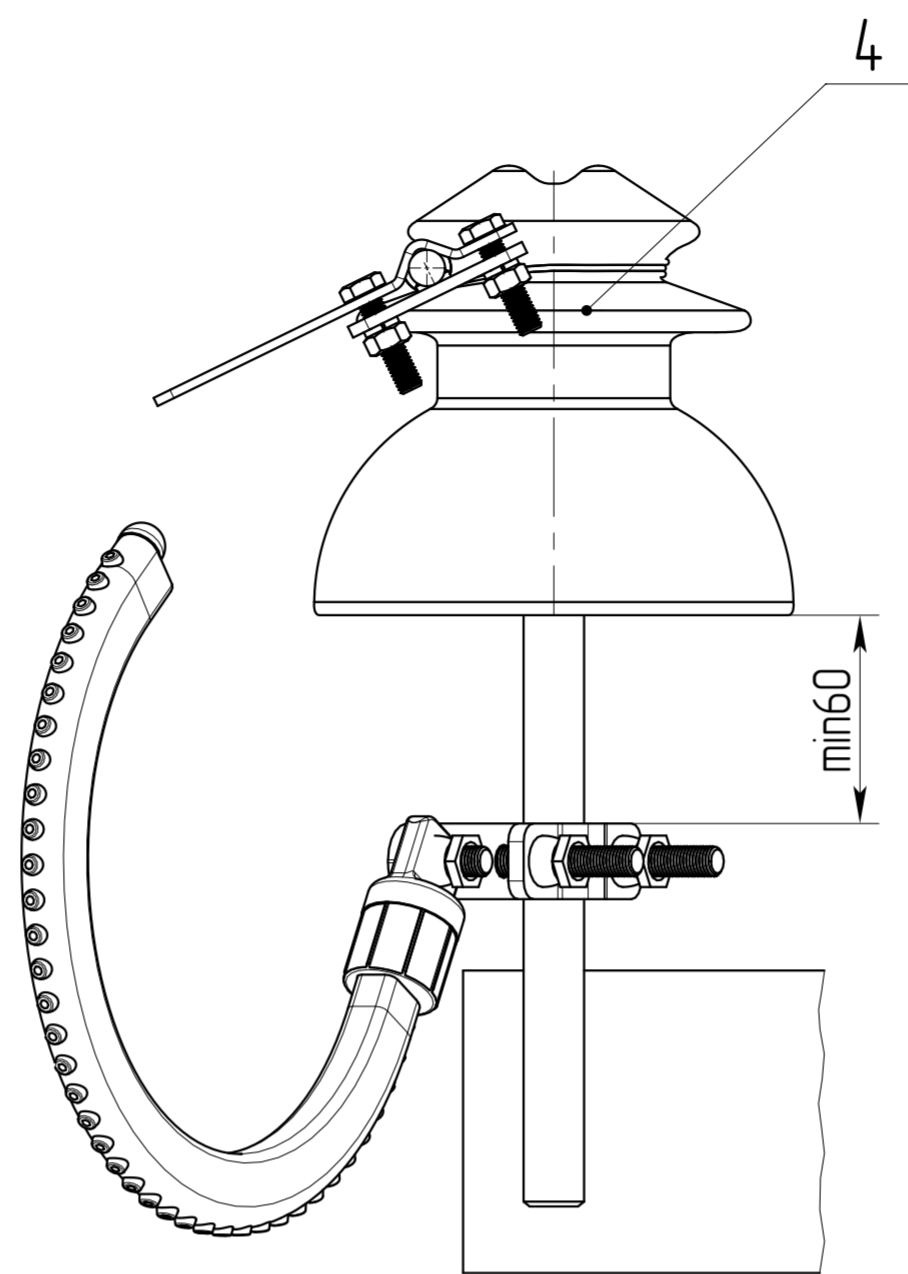
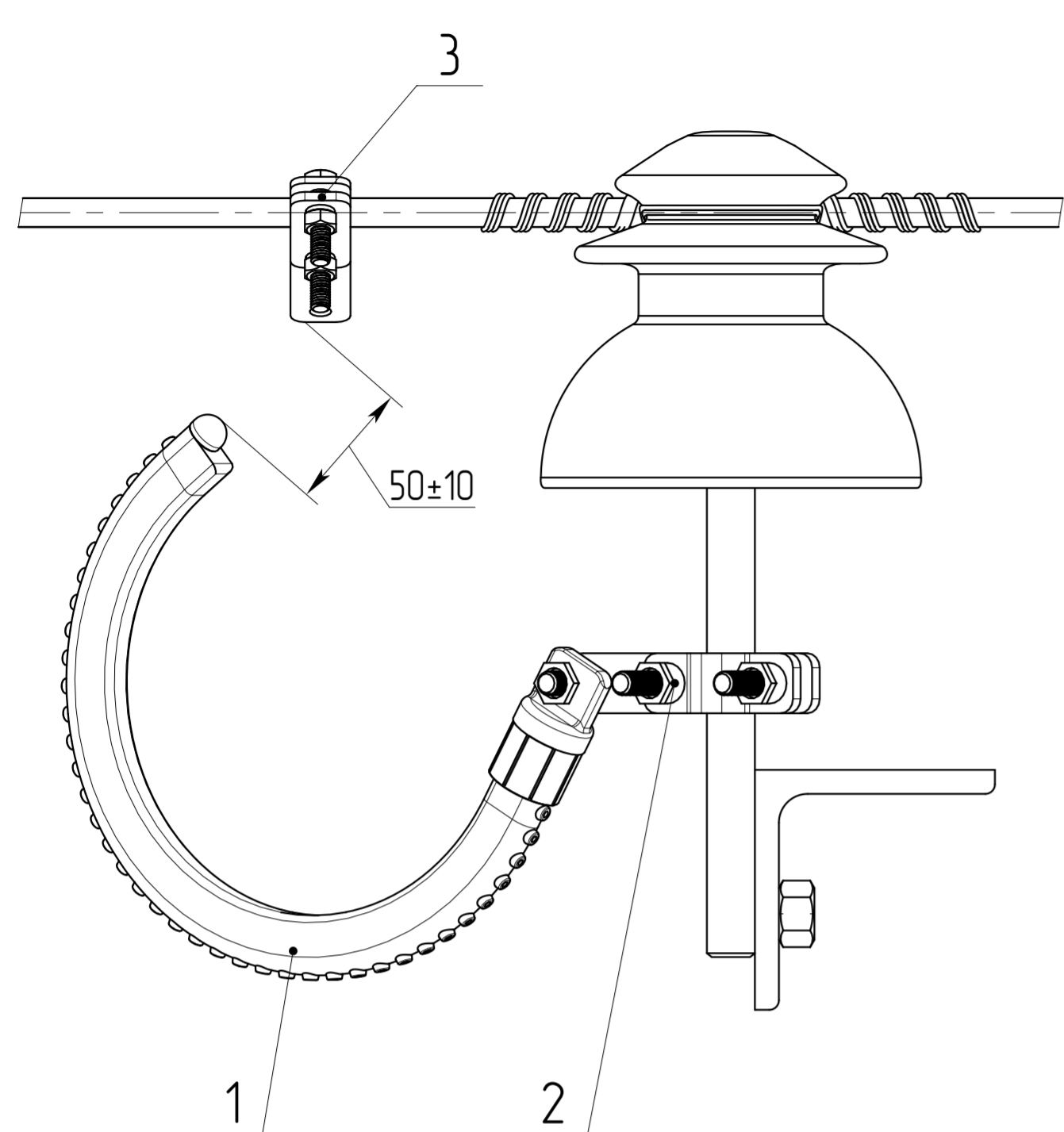
1. Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки
2. Величина воздушного промежутка для ВЛ:
 - 6, 10 кВ - 50 ± 10 мм;
 - 15, 20 кВ - 70 ± 10 мм.



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМК-20-IV-УХЛ1		
А3		1		Разрядный элемент	1	
А3		2		Кронштейн	1	
А3		3		Зажим на провод	1	
				<u>Линейная арматура</u>		
		4	ШФ-20, ШС-20	Изолятор	1	
				<u>Прочее</u>		
А3		5		Электрод-индикатор	1	АО "НПО "Стример"

Справ. №
 Перв. примен.
 Инв.№ подл.
 Подл. и дата
 Инв.№ дробл.
 Подл. и дата
 Инв.№ инв.
 Подл. и дата
 Инв.№ инв.

				СТАЛ.670082.004-01.02		
				РМК-20-IV-УХЛ1.		
				Установка на промежуточной опоре		
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Оборин П.А.	<i>А.О.</i>	16.05.2022		-	1:4
Проб.	Забьялов И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022	Лист	Листов	1
Т.контр.	Старков А.В.	<i>А.В.</i>	16.05.2022			
Н.контр.	Пизырева И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022			
Утв.	Калацкий Е.С.	<i>Е.С.</i>	16.05.2022			
				СТАЛ674336.004 ТУТУ 34.14-001-45533350-2009)		
				 СТРИМЕР® сохраняя свет		



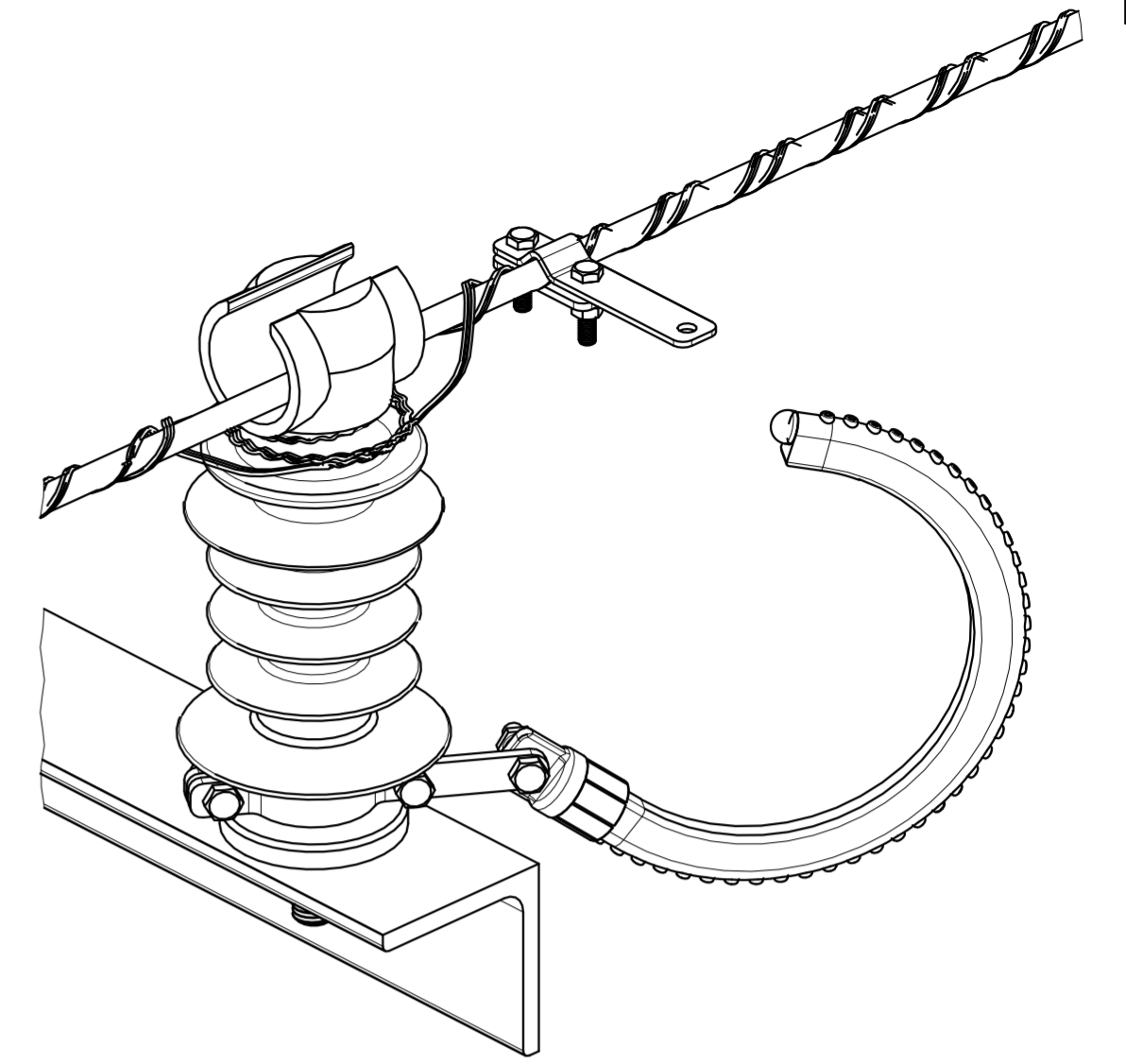
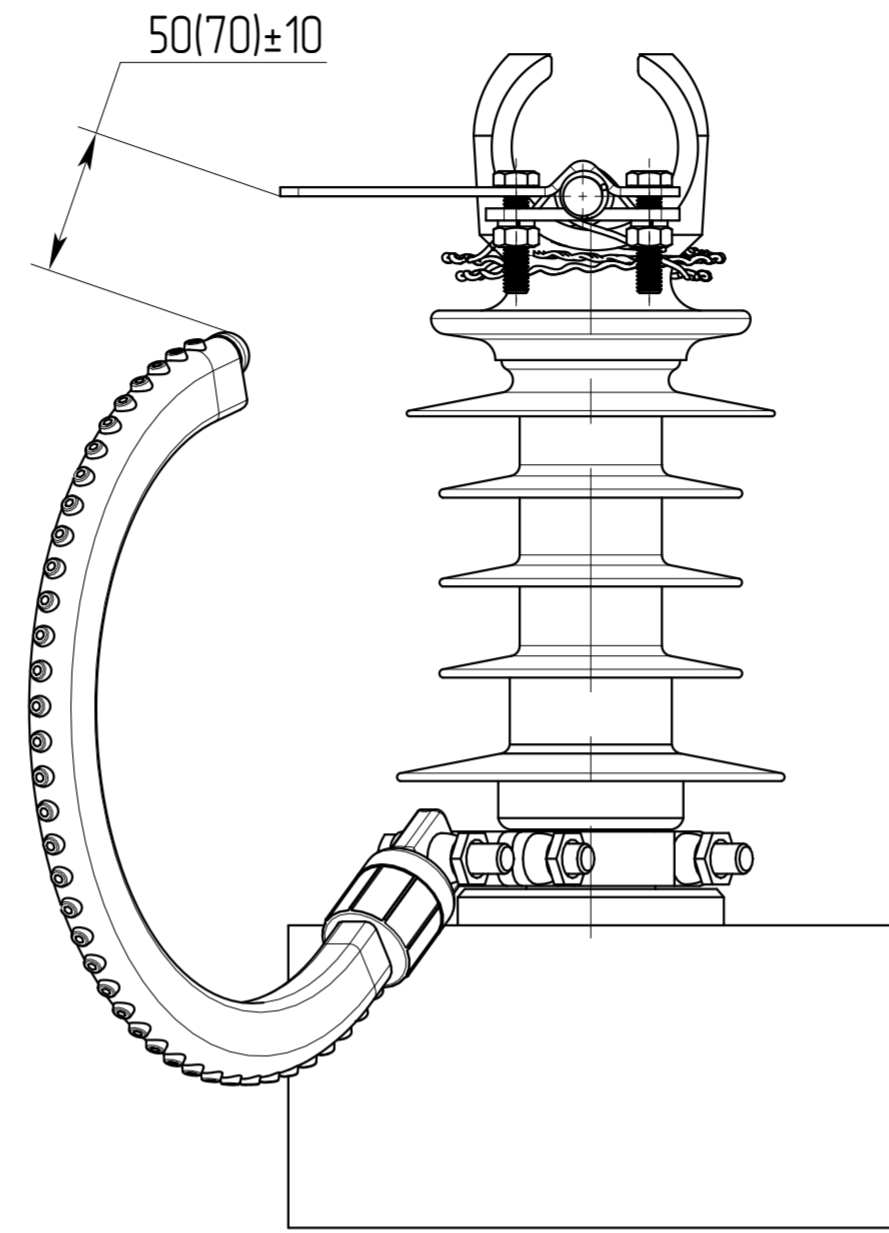
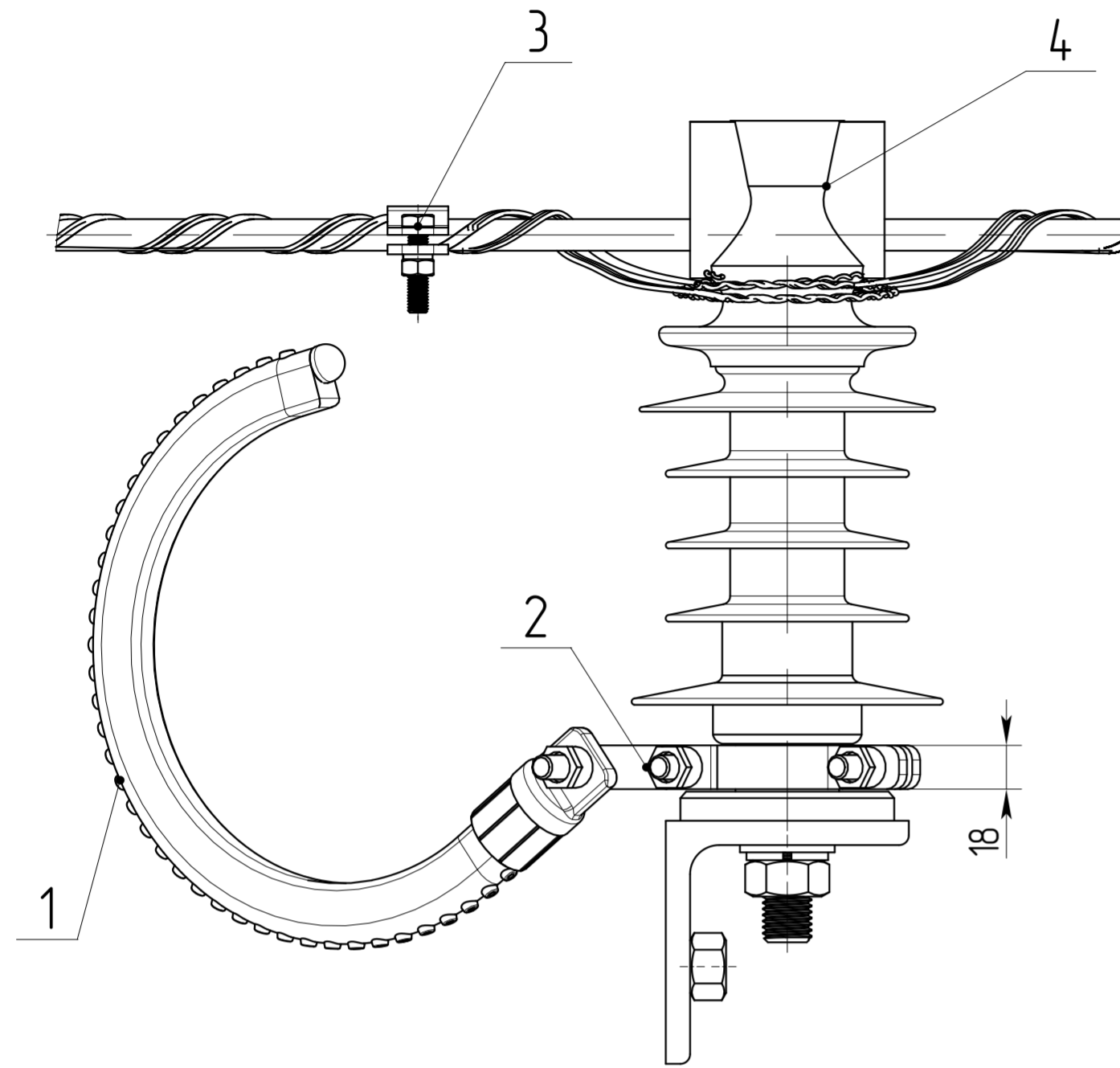
Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМК-20-IV-УХЛ1		
А3		1		Разрядный элемент	1	
А3		2		Кронштейн	1	
А3		3		Зажим на провод	1	
				<u>Линейная арматура</u>		
		4	ШС-10, ШФ-10	Изолятор штыревой	1	

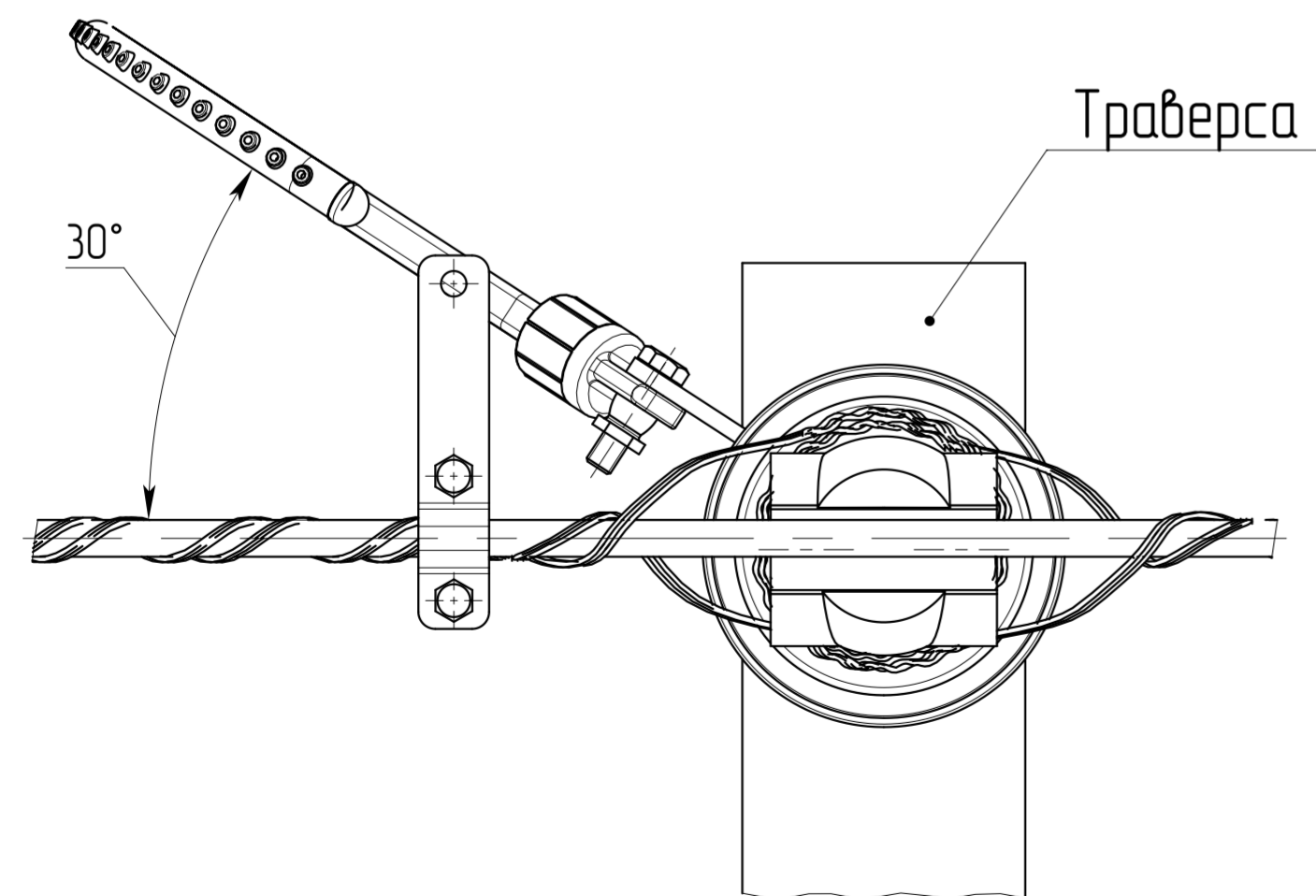
СТАЛ.670082.004-01.03						
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМК-20-IV-УХЛ1.	Лит.	Масштаб
Разраб.	Оборин П.А.	<i>А.А.</i>	16.05.2022	Установка на промежуточной опоре		1:2,5
Проб.	Забьялов И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022		Масса	-
Т.контр.	Старков А.В.	<i>А.В.</i>	16.05.2022		Лист	Листов
Н.контр.	Плцырева И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022	СТАЛ674336.004ТУ (ТУ 34.14-001-45533350-2009)		1
Утв.	Калактицкий Е.С.	<i>Е.С.</i>	16.05.2022			




Перв. примен.
Справ. №
Изм. №
Взам. инв. №
Инд. №
Инв. № подл.
Подп. и дата

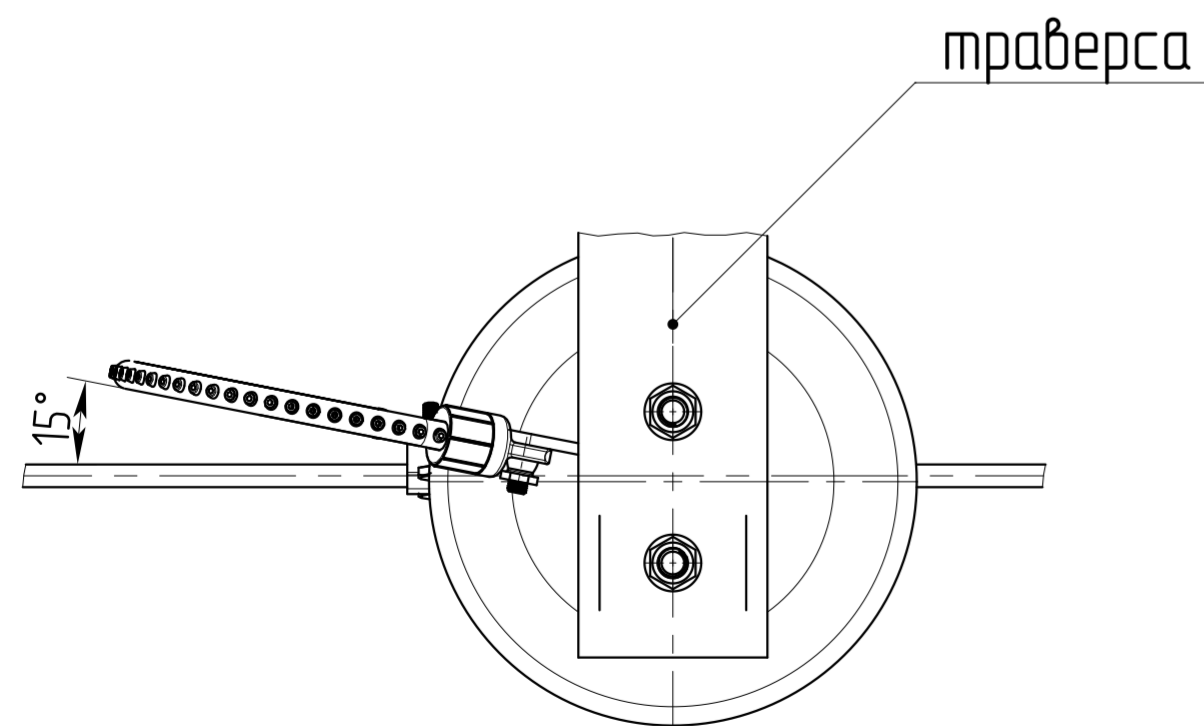
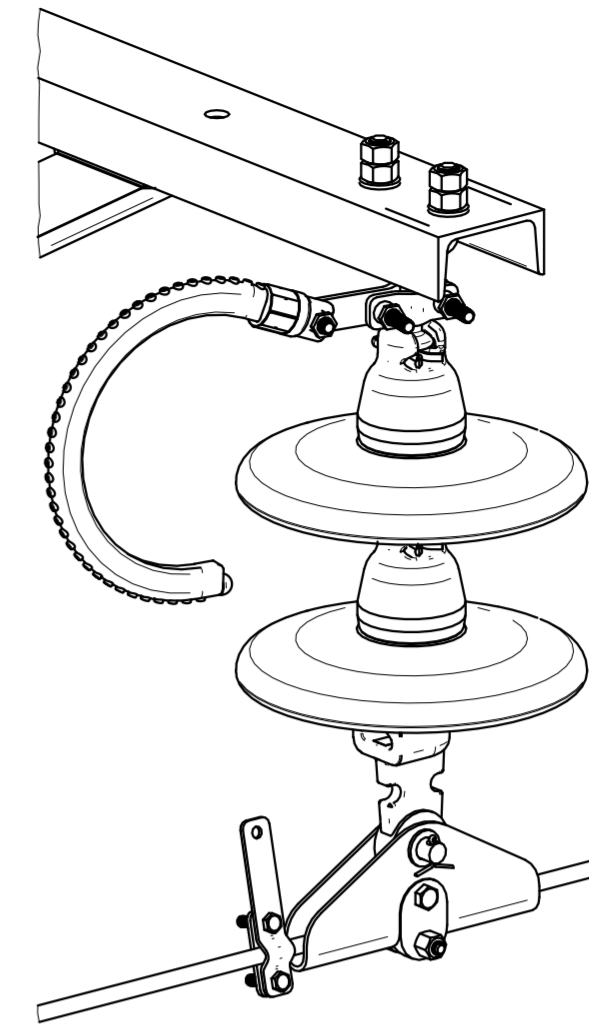
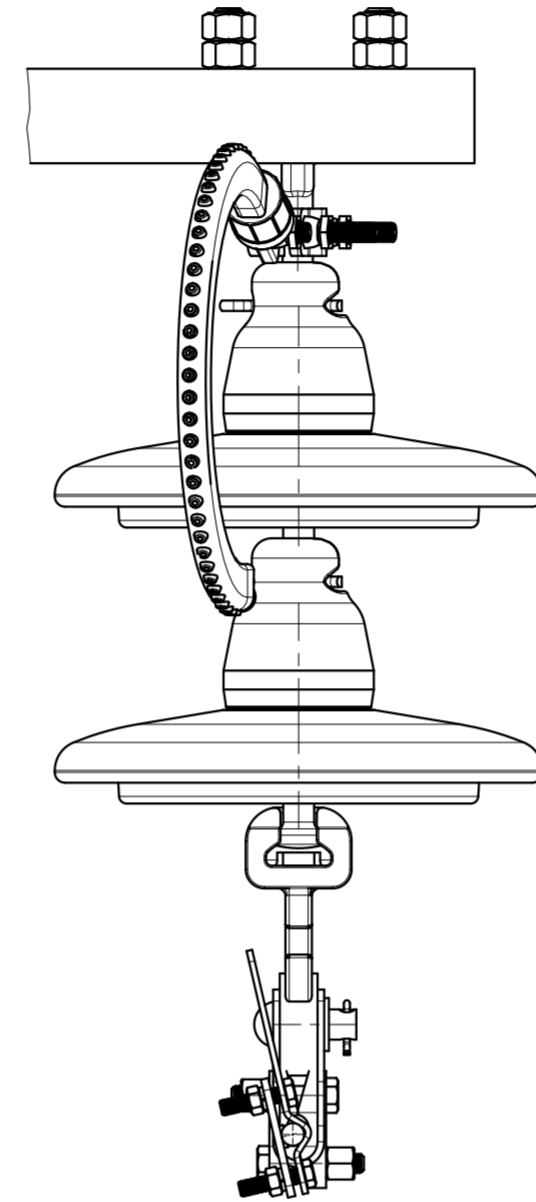
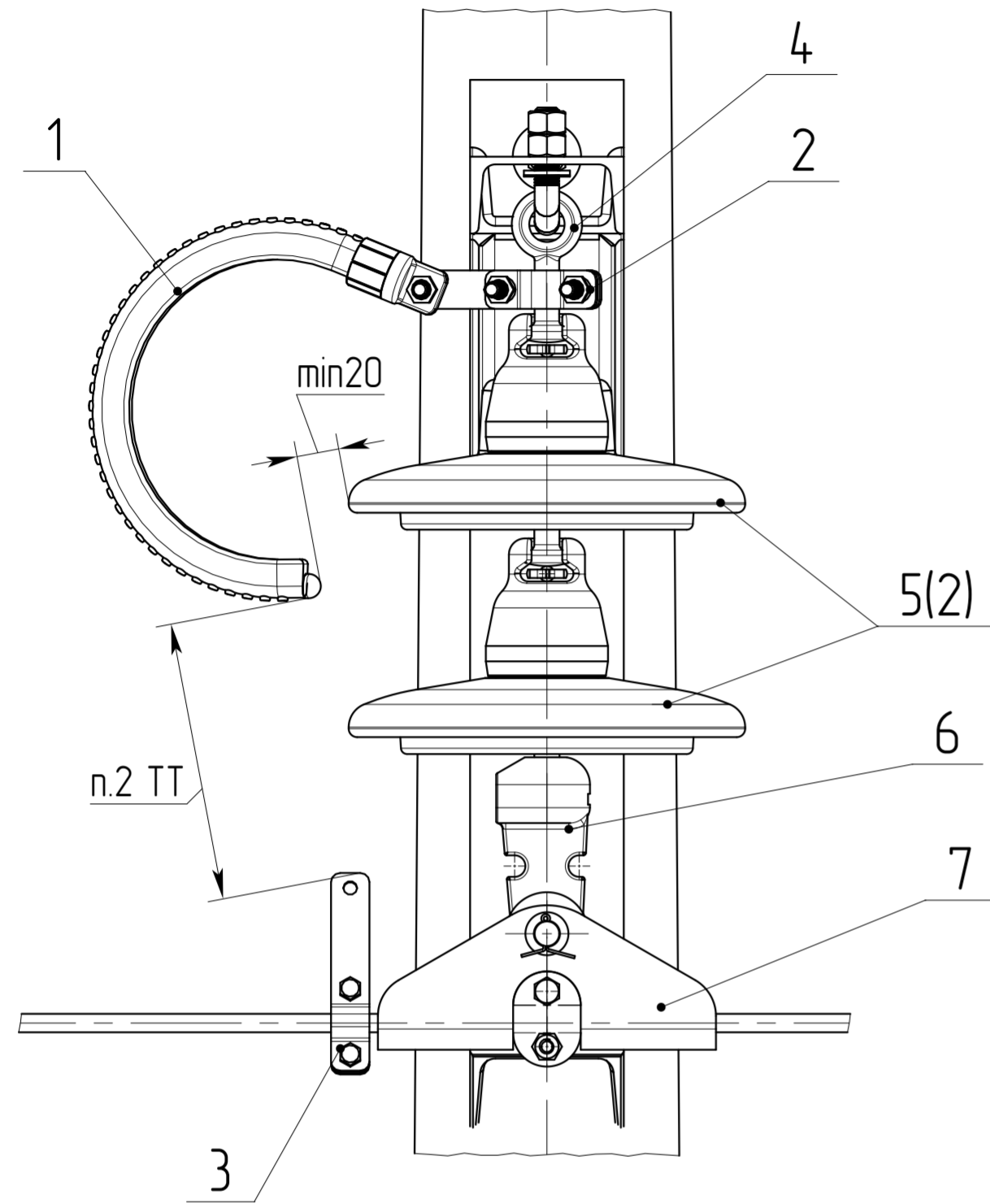


1. Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки
2. Кронштейн поз.2 предназначен для установки на оконцеватель изолятора диаметром 41-50 мм.
3. Величина воздушного промежутка для ВЛ:
 - 6, 10 кВ - 50 ± 10 мм;
 - 15, 20 кВ - 70 ± 10 мм.




Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМК-20-IV-УХЛ1		
АЗ		1		Разрядный элемент	1	
АЗ		2		Кронштейн	1	
АЗ		3		Зажим на провод	1	
				Линейная арматура		
		4	ОЛСК ХХ-10, ОЛСК ХХ-20	Изолятор опорный полимерный	1	

СТАЛ.670082.004-01.04				Лит.	Масса	Масштаб
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Оборин П.А.	<i>П.А.</i>	16.05.2022			
Проб.	Забьялов И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022			
Т.контр.	Старков А.В.	<i>А.В.</i>	16.05.2022			
Н.контр.	Пизырева И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022			
Утв.	Калактицкий Е.С.	<i>Е.С.</i>	16.05.2022			
РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре				Лист	Масса	Масштаб
				Лист	Листов	1
СТАЛ674336.004.ТУ (ТУ 34.14-001-45533350-2009)				 стример сохраняя свет		



1. Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки
2. Величина воздушного промежутка выбирается из условия соблюдения расстояния в 20 мм от концевого электрода разрядного элемента разрядника до ребра изолятора, при этом величина промежутка должна быть минимальной, но не менее, для ВЛ:
 - 6, 10 кВ - 40 мм;
 - 15, 20 кВ - 60 мм.

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМК-20-IV-УХ/Л1		
АЗ		1		Разрядный элемент	1	
АЗ		2		Кронштейн	1	
АЗ		3		Зажим на провод	1	
				Линейная арматура		
		4	СР-7-16	Серьга	1	
		5	ПС-70	Изолятор подвесной стеклянный	2	
		6	У1-7-16	Ушко однолапчатое	1	
		7	ПГН-3-5	Зажим поддерживающий	1	

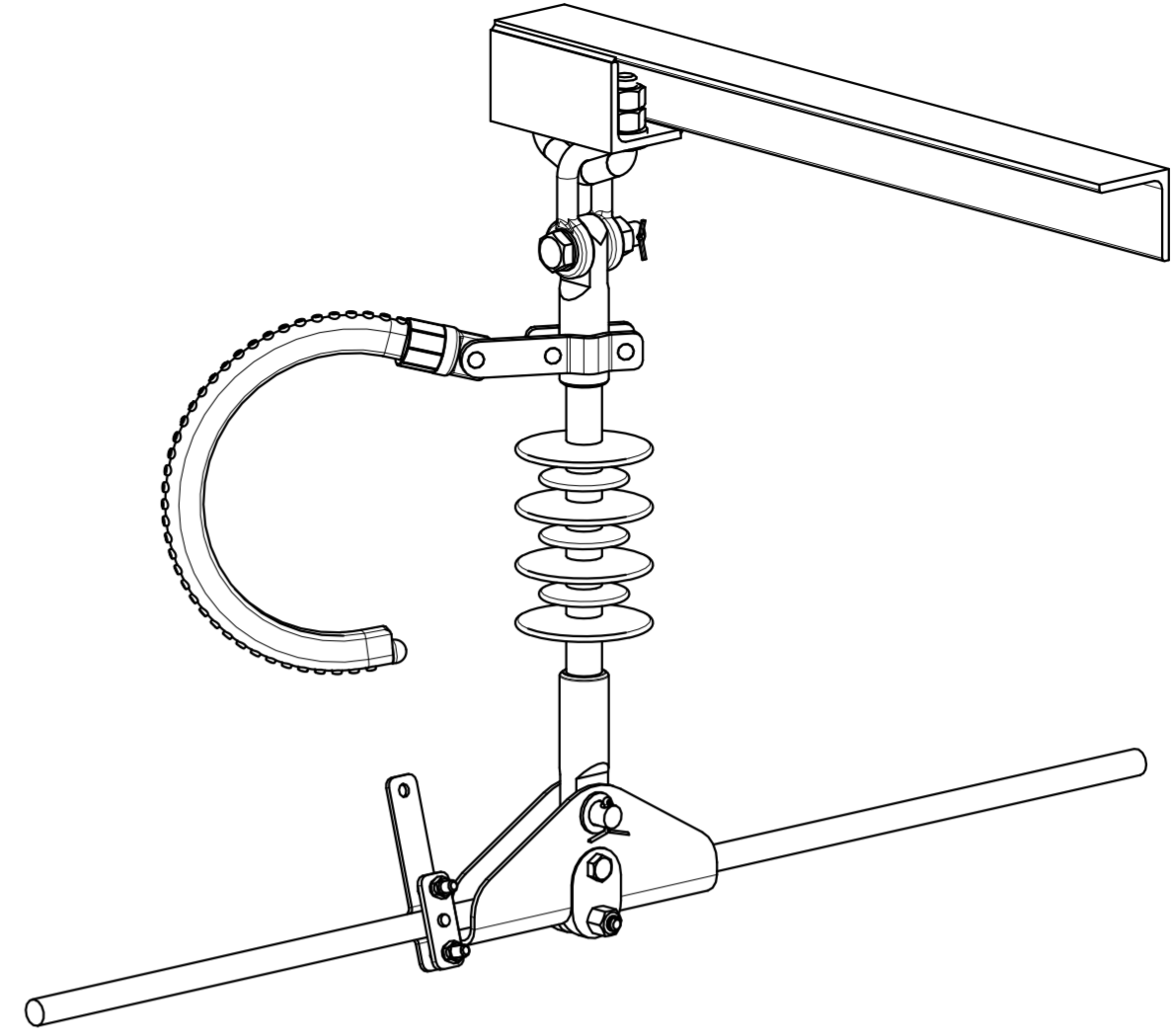
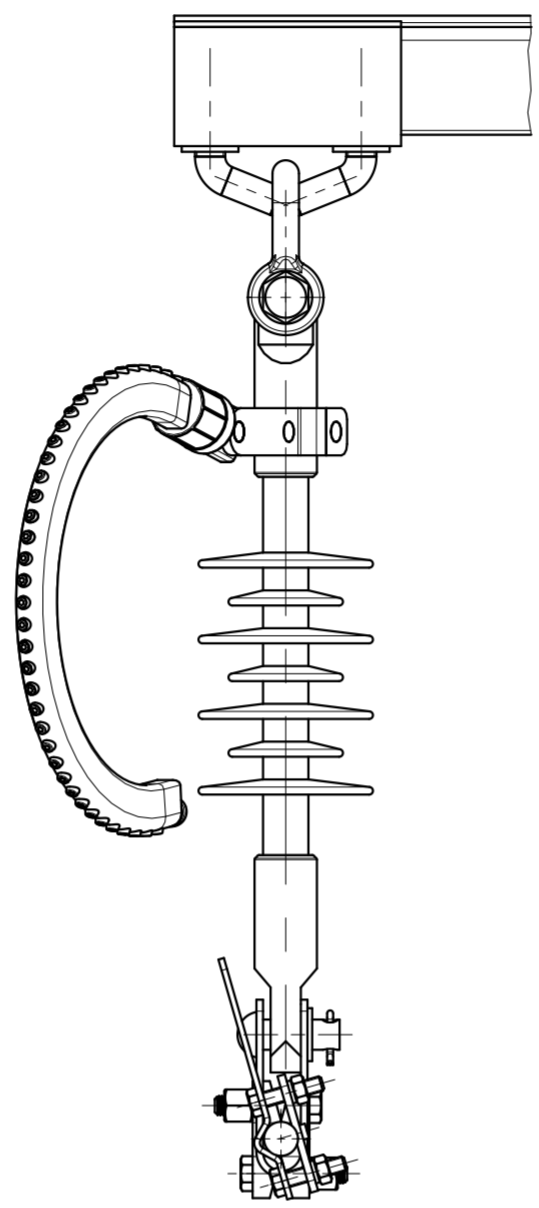
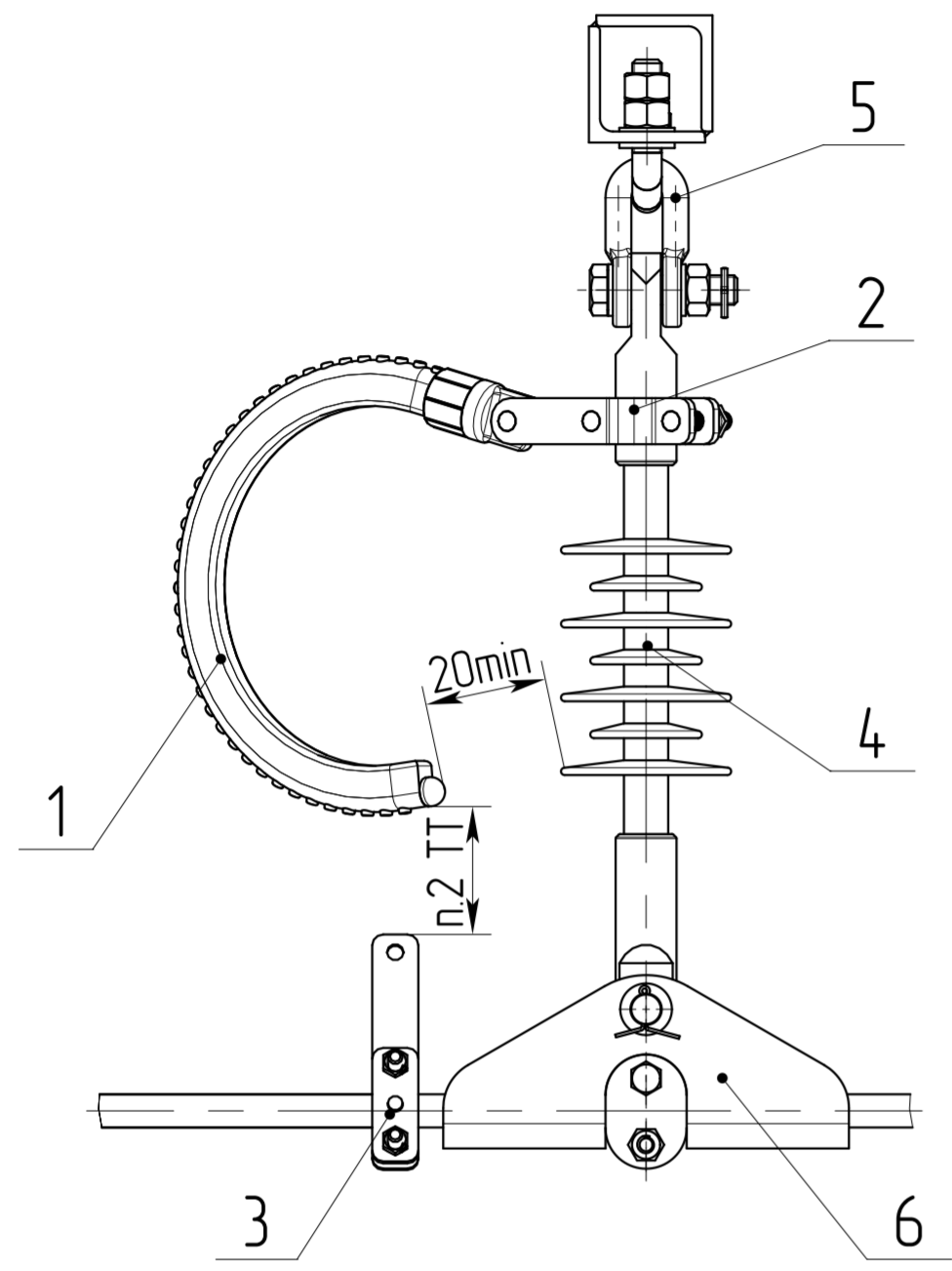
				СТАЛ.670082.004-01.05		
				РМК-20-IV-УХ/Л1.		
				Установка на промежуточной опоре		
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Оборин П.А.	<i>А.С.</i>	16.05.2022		-	1:4
Пров.	Забьялов И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022			
Т.контр.	Старков А.В.	<i>А.В.</i>	16.05.2022	Лист	Листов	1
Н.контр.	Пизырева И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022	СТАЛ.674336.004.ТУ (ТУ 34.14-001-45533350-2009)		
Утв.	Калактицкий Е.С.	<i>Е.С.</i>	16.05.2022	 СТРИМЕР® сохраняя свет		

Справ. №

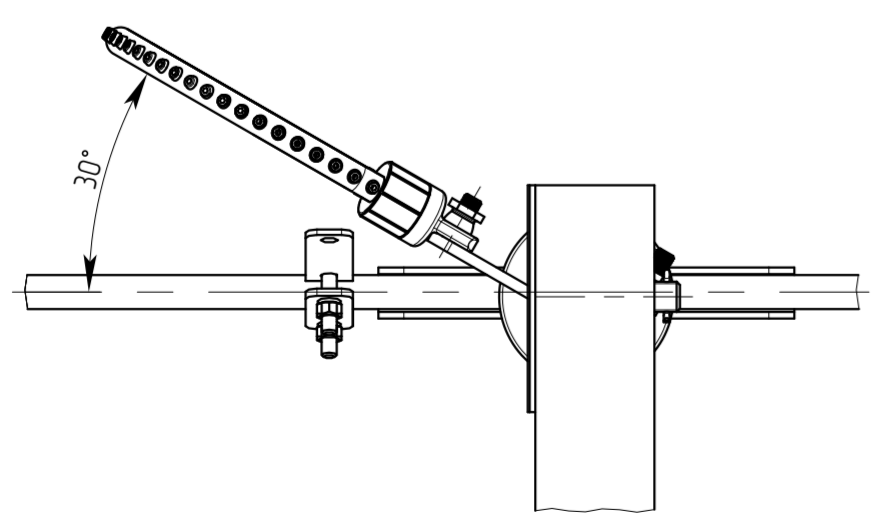
Изм. № подл. Подл. и дата
Изм. № докл. Подл. и дата
Взам. инв. №

Справ. №
Перв. примен.

Инд.№ подл.
Подп. и дата
Инд.№ дцкл.
Подп. и дата
Взам.инд.№
Инд.№ дцкл.
Подп. и дата

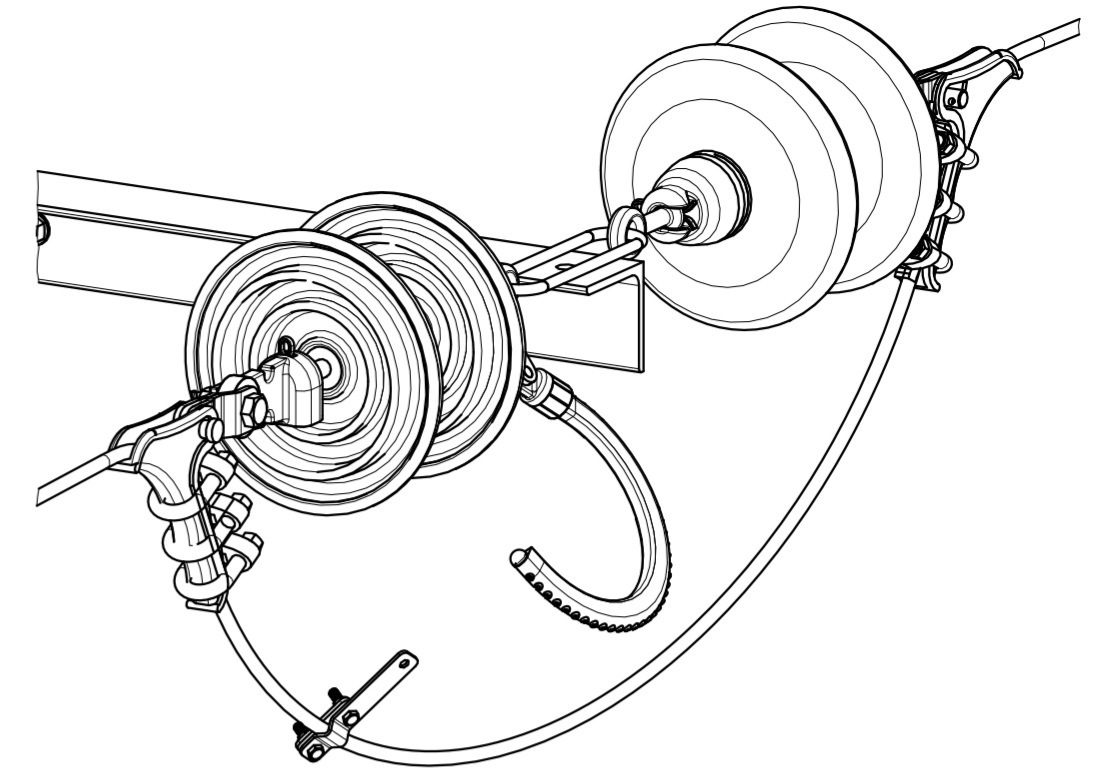
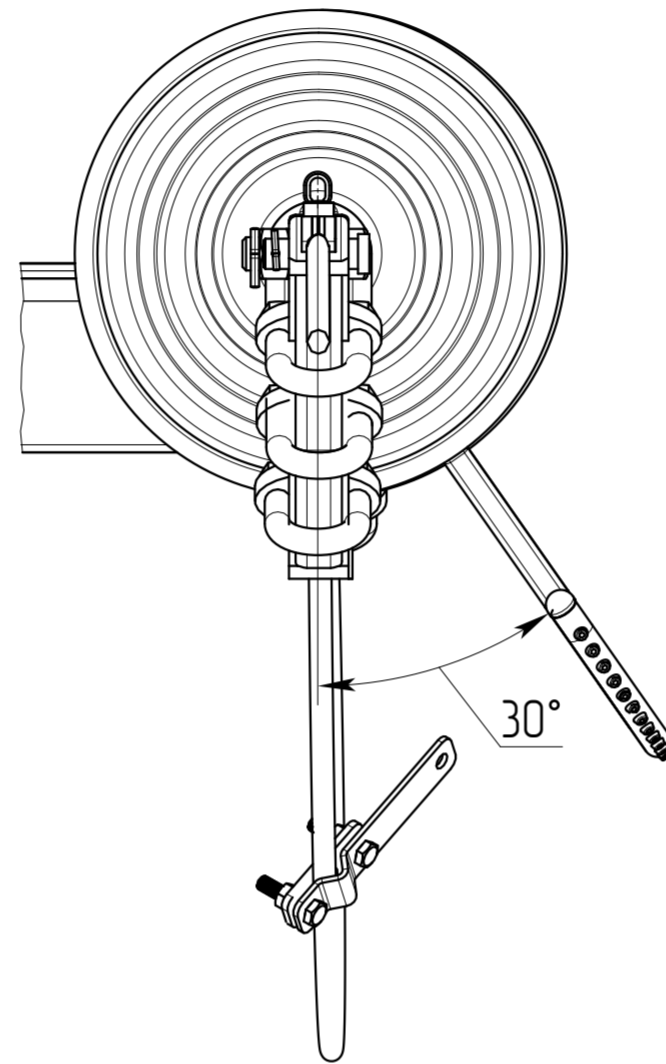
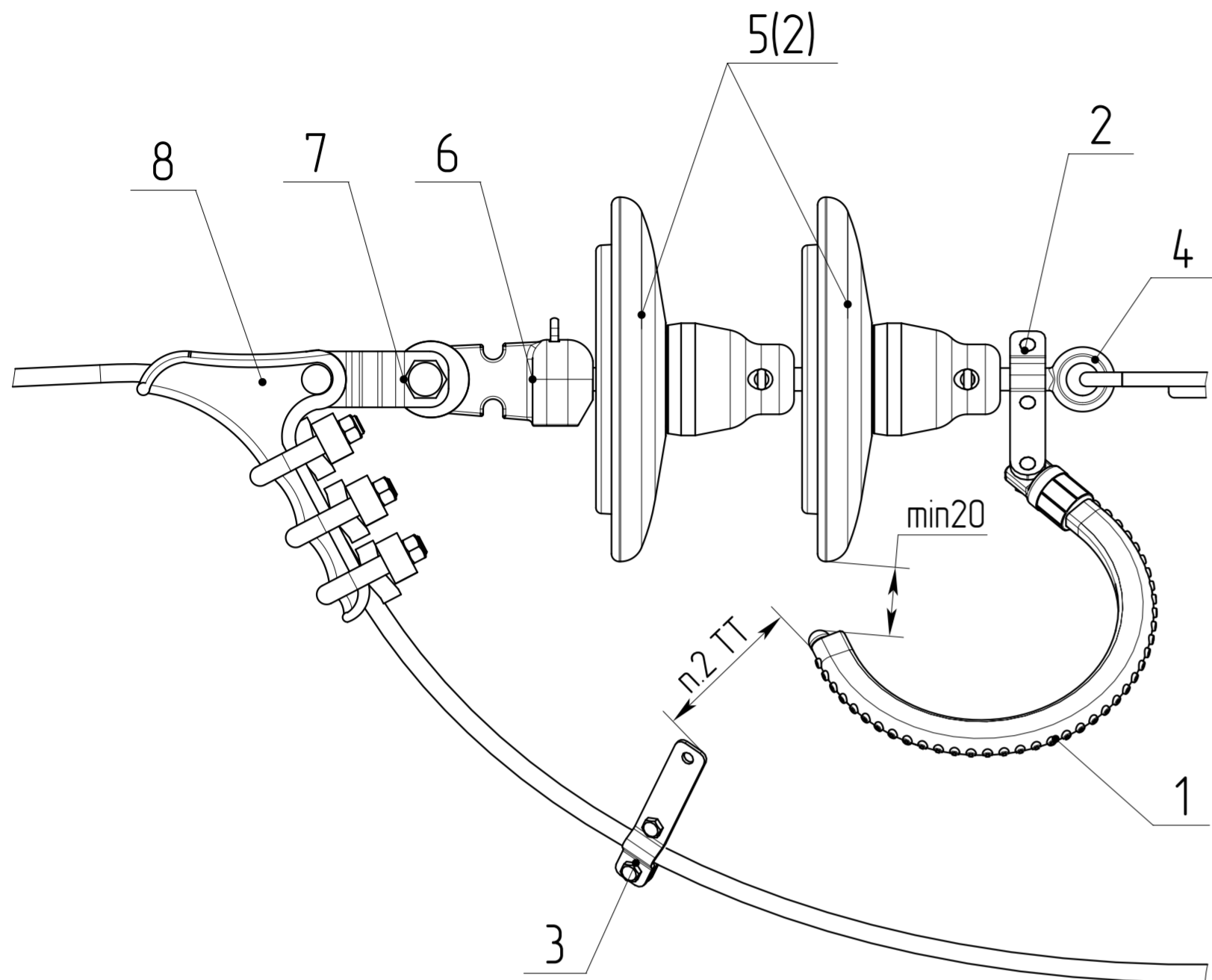


1. Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки
2. Величина воздушного промежутка выбирается из условия соблюдения расстояния в 20 мм от концевого элетрода разрядного элемента разрядника до ребра изолятора, при этом величина промежутка должна быть минимальной, но не менее, для ВЛ:
 - 6, 10 кВ - 40 мм;
 - 15, 20 кВ - 60 мм.

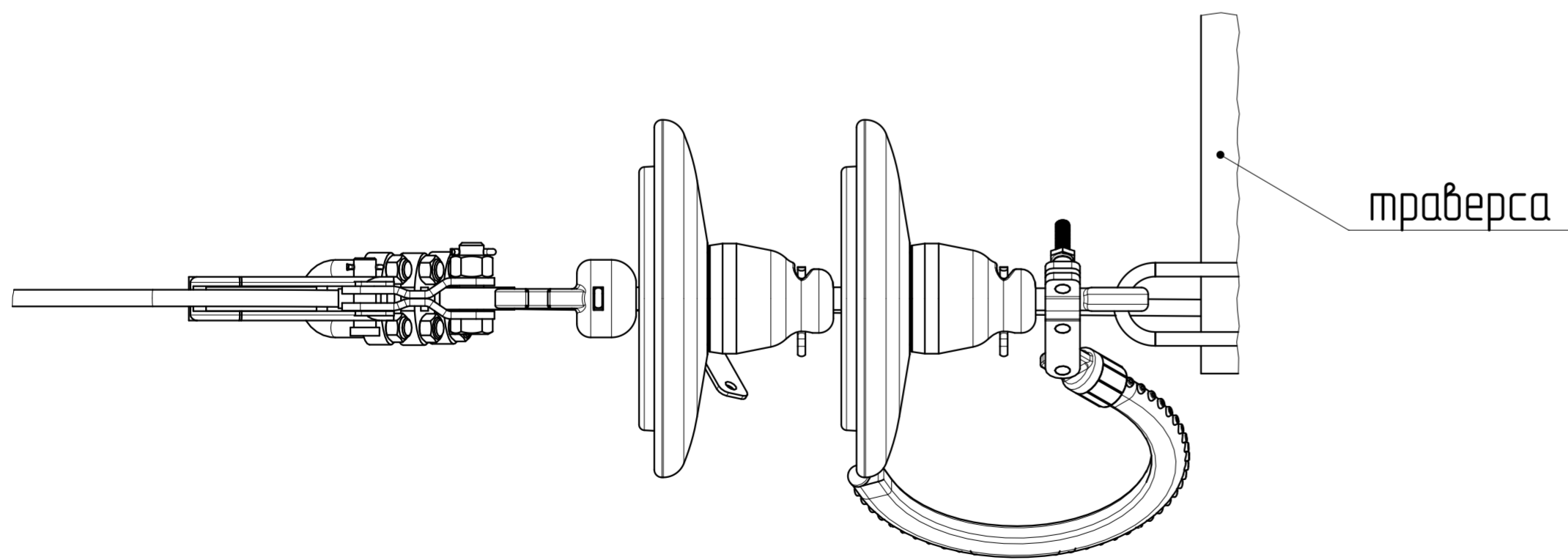


Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Комплект РМК-20-IV-УХЛ1		
А3		1		Разрядный элемент	1	
А3		2		Кронштейн	1	
А3		3		Зажим на провод	1	
				<u>Линейная арматура</u>		
		4	ЛК 70/10, ЛК 70/20	Изолятор подвесной полимерный	1	
		5	СК-7-1	Скоба	1	
		6	ПГН-3-5	Зажим поддерживающий	1	

СТАЛ.670082.004-01.07						
РМК-20-IV-УХЛ1.				Лит.	Масса	Масштаб
Установка на промежуточной опоре					-	1:4
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Листов	1
Разраб.	Оборин П.А.	<i>П.А.Оборин</i>	16.05.2022			
Проб.	Забьялов И.А.	<i>И.А.Забьялов</i>	16.05.2022			
Т.контр.	Старков А.В.	<i>А.В.Старков</i>	16.05.2022			
Н.контр.	Пизырева И.А.	<i>И.А.Пизырева</i>	16.05.2022			
Утв.	Калактицкий Е.С.	<i>Е.С.Калактицкий</i>	16.05.2022			



1. Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки
2. Величина воздушного промежутка выбирается из условия соблюдения расстояния в 20 мм от концевого электрода разрядного элемента разрядника до ребра изолятора, при этом величина промежутка должна быть минимальной, но не менее, для ВЛ:
 - 6, 10 кВ - 40 мм;
 - 15, 20 кВ - 60 мм.

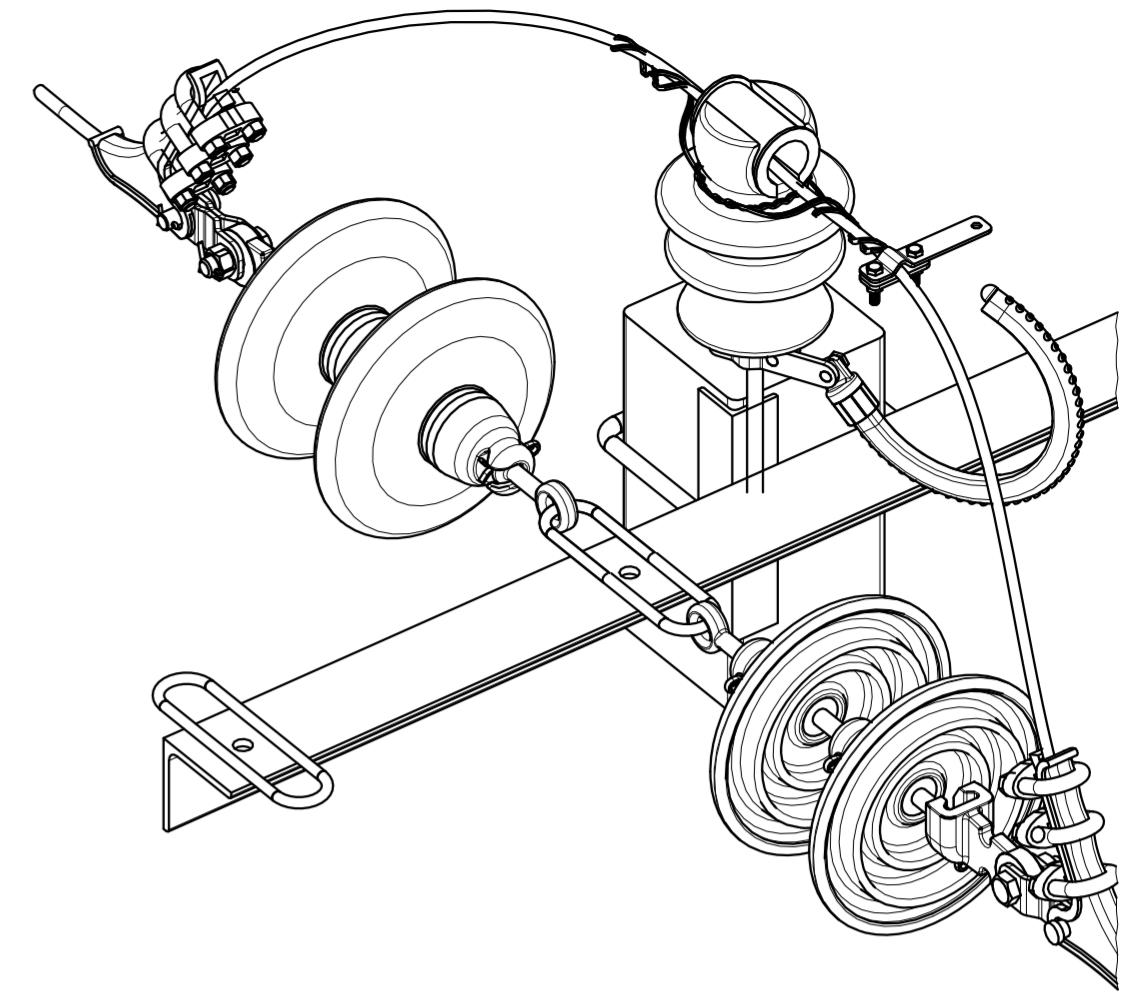
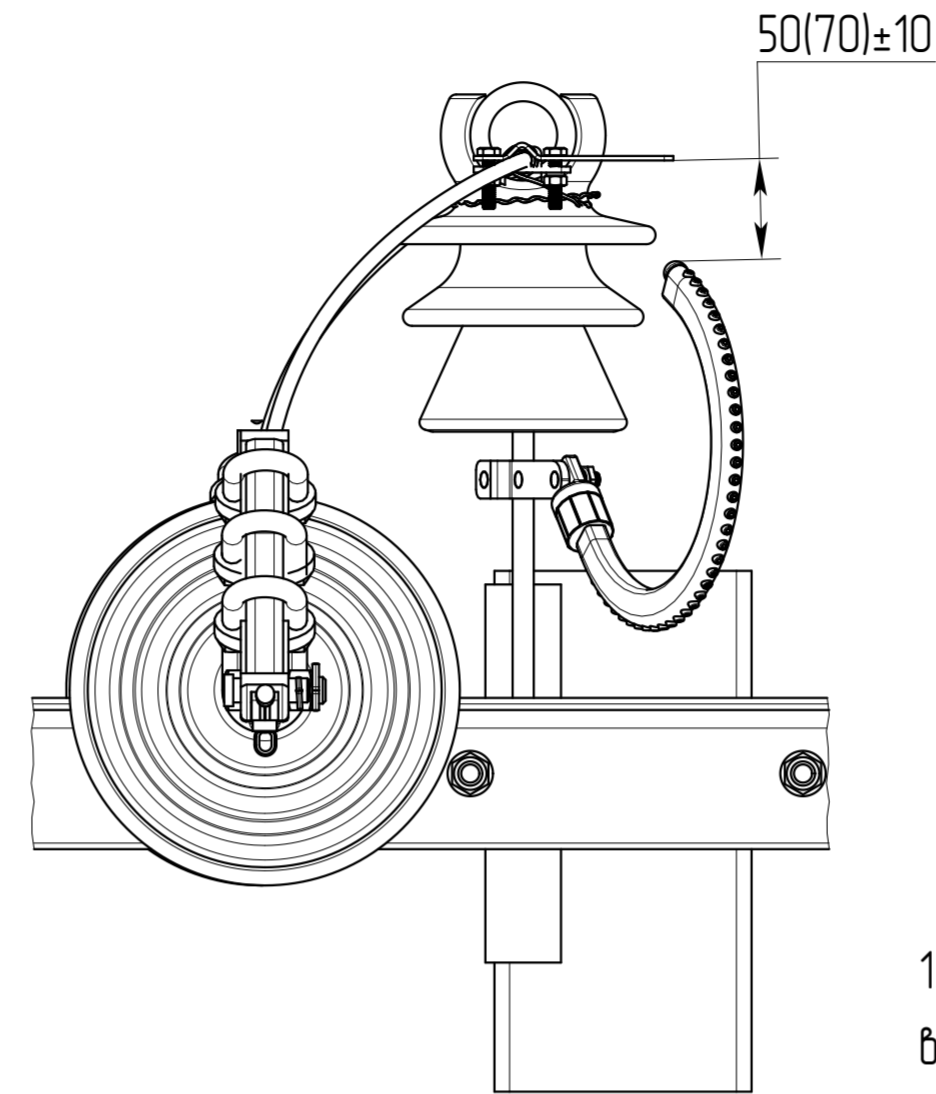
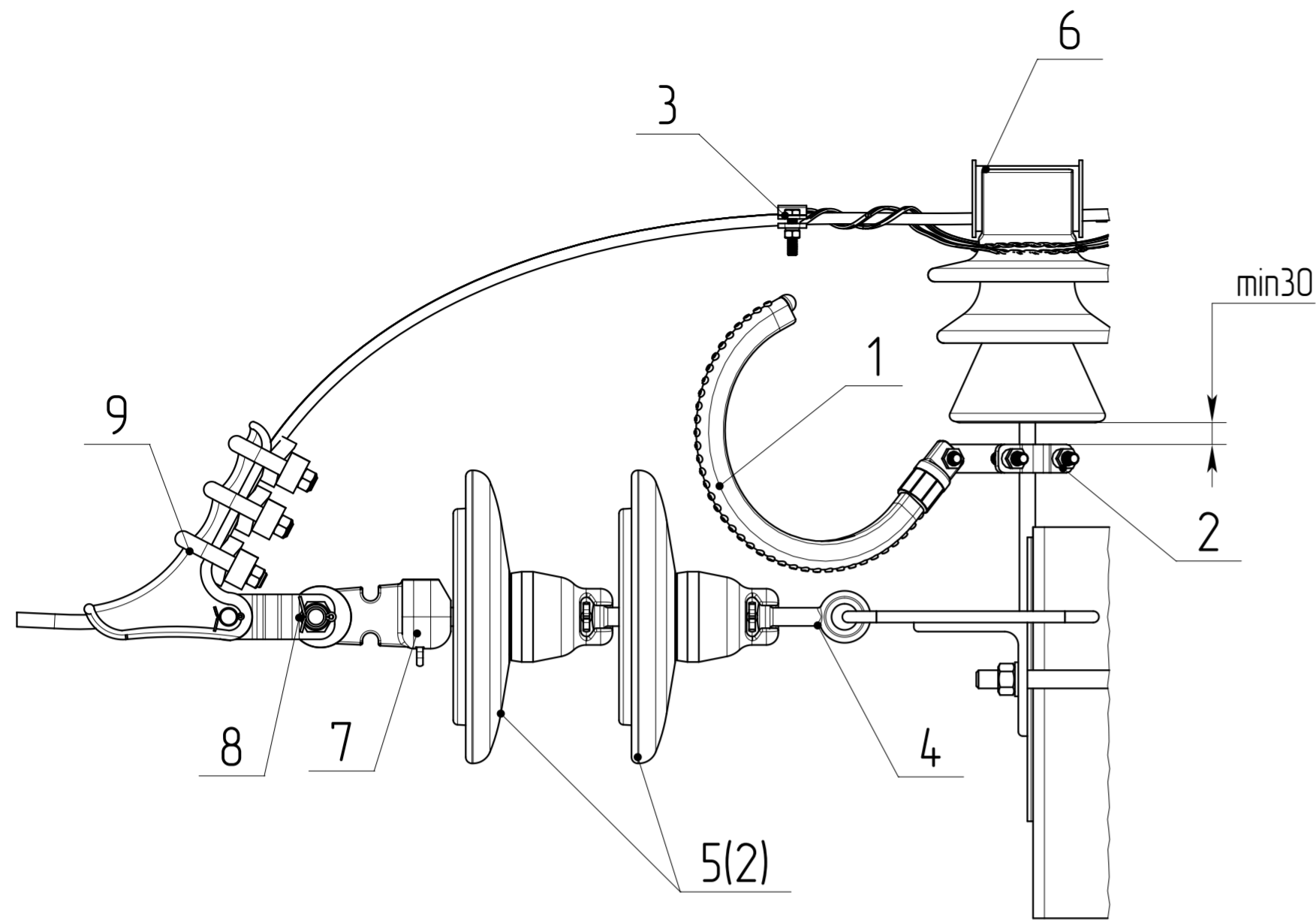


Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМК-20-IV-УХЛ1		
АЗ		1		Разрядный элемент	1	
АЗ		2		Кронштейн	1	
АЗ		3		Зажим на провод	1	
				Линейная арматура		
		4	СР-7-16	Серьга	2	
		5	ПС-70	Изолятор подвесной стеклянный	4	
		6	У1-7-16	Ушко однолапчатое	2	
		7	ПРТ-7-1	Звено промежуточное	2	
		8	НБ-2-6	Зажим натяжной болтовой	2	

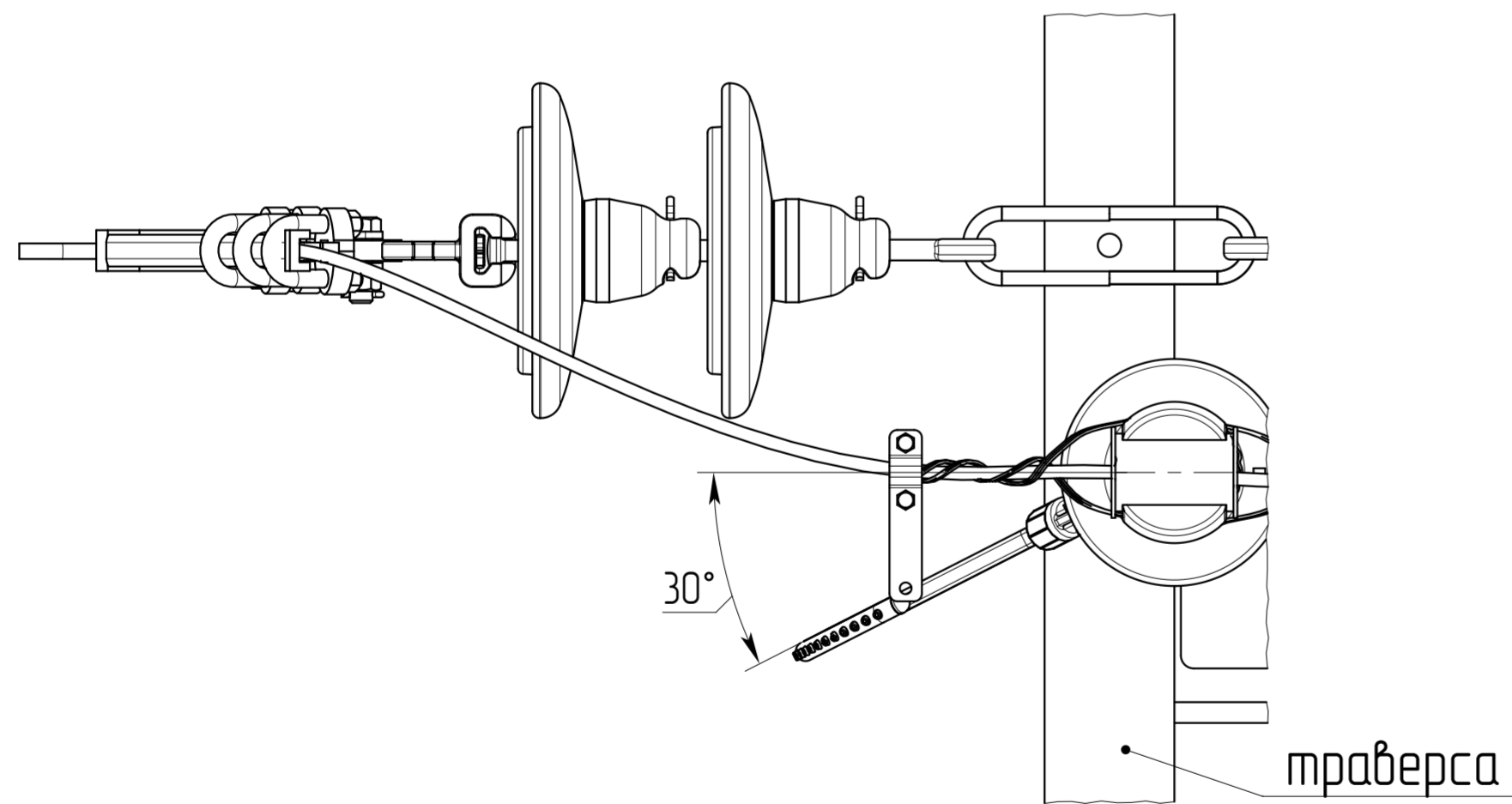
Справ. №
Перв. примен.

И-№№ подл.
Взаим. и-№№
И-№№ дубл.
Подп. и дата

СТАЛ.670082.004-01.08				Лист	Масса	Масштаб
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Оборин П.А.		16.05.2022			
Пров.	Забьялов И.А.		16.05.2022			
Т.контр.	Старков А.В.		16.05.2022			
Н.контр.	Пизырева И.А.		16.05.2022			
Утв.	Калактицкий Е.С.		16.05.2022			
РМК-20-IV-УХЛ1						
Установка на анкерной опоре						
				Лист	Листов	1
СТАЛ674336.004ТУ (ТУ 34.14-001-45533350-2009)				СТРИМЕР® сохраняя свет		



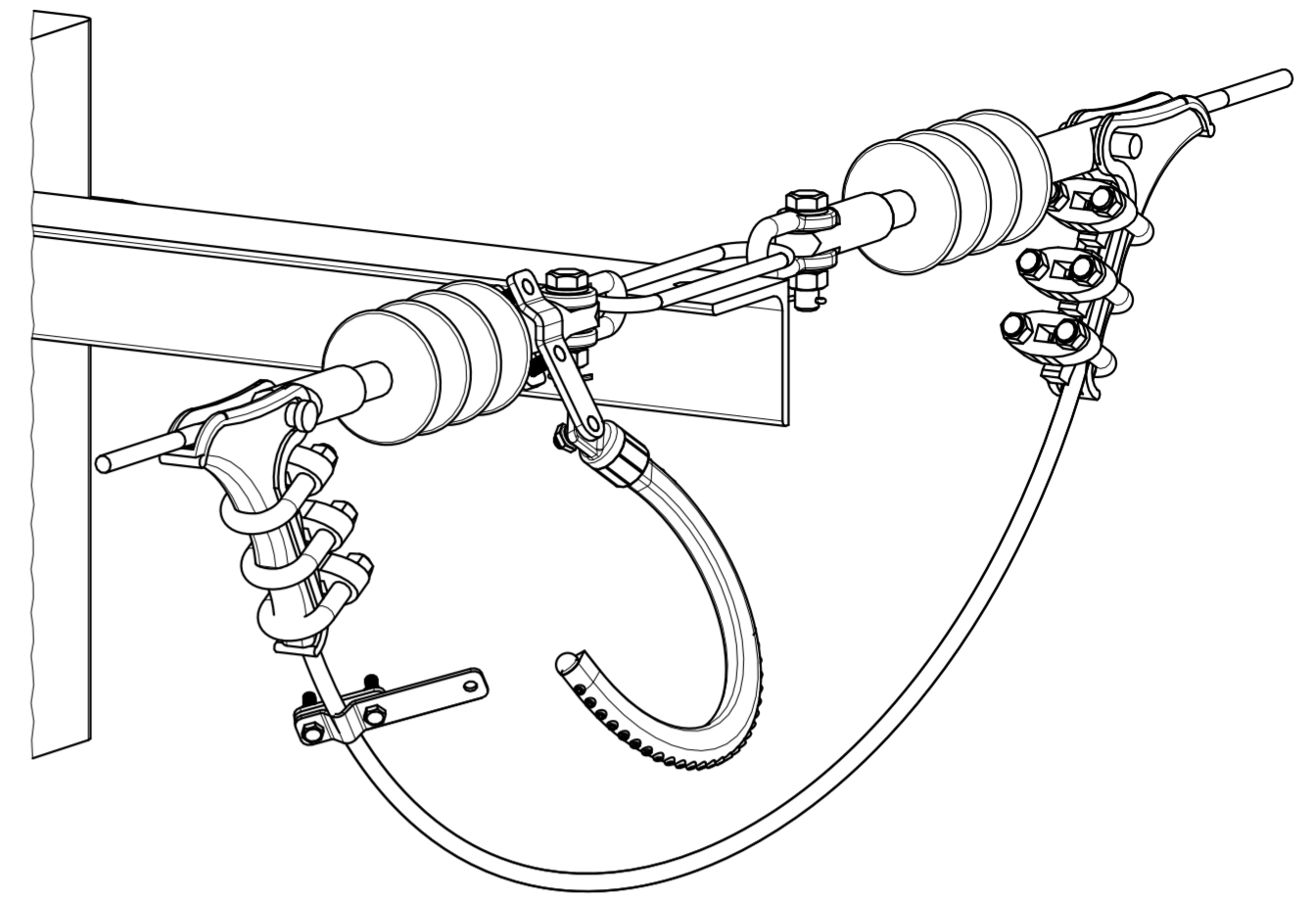
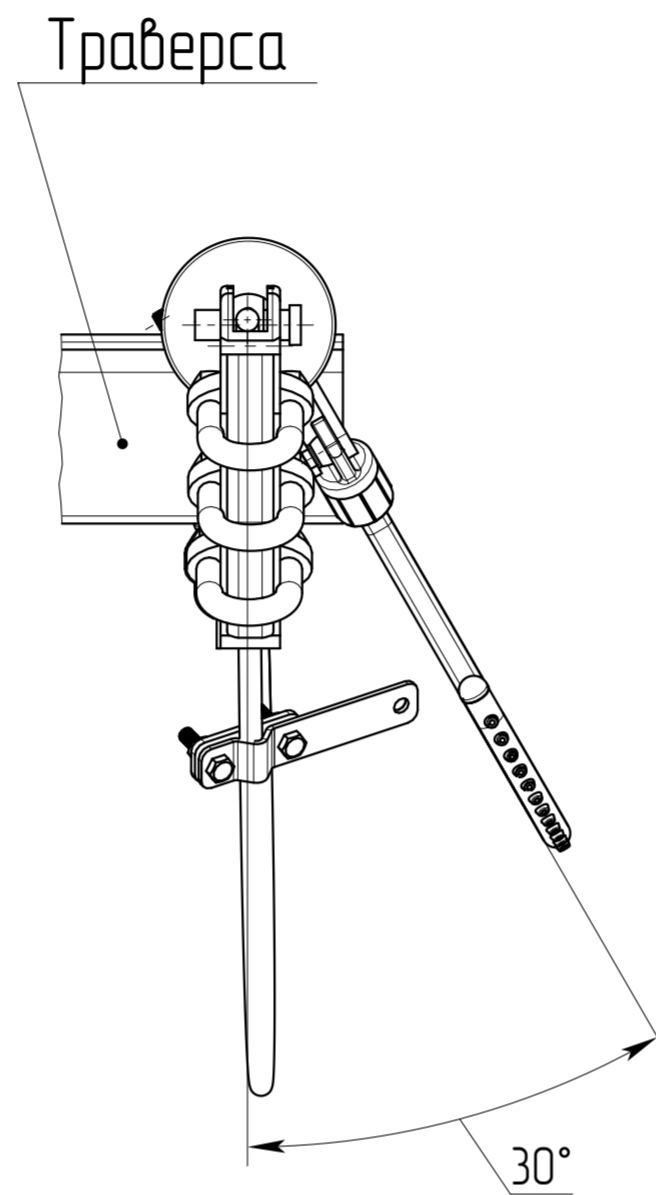
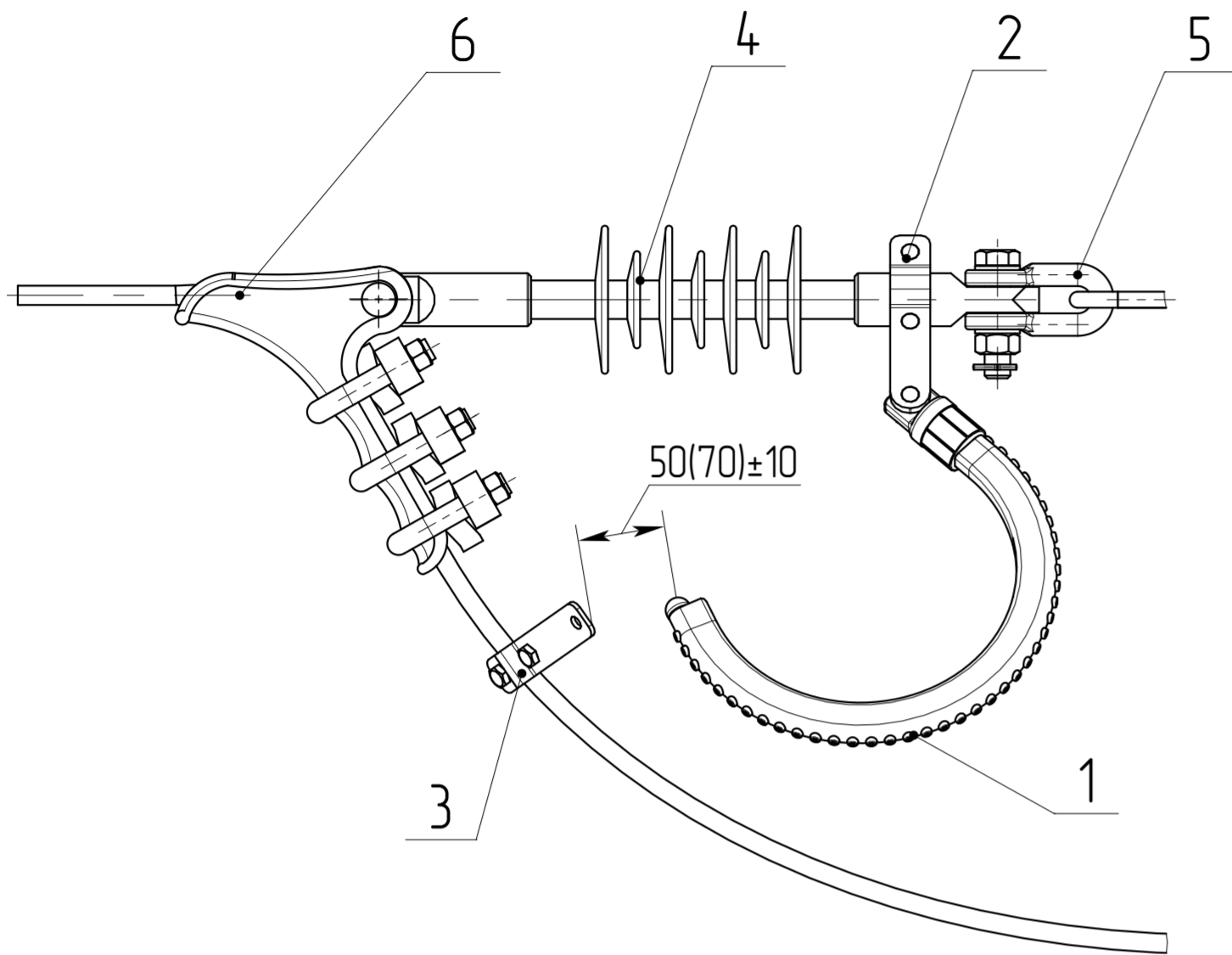
1. Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки
2. Величина воздушного промежутка для ВЛ:
 - 6, 10 кВ - 50±10 мм;
 - 15, 20 кВ - 70±10 мм.



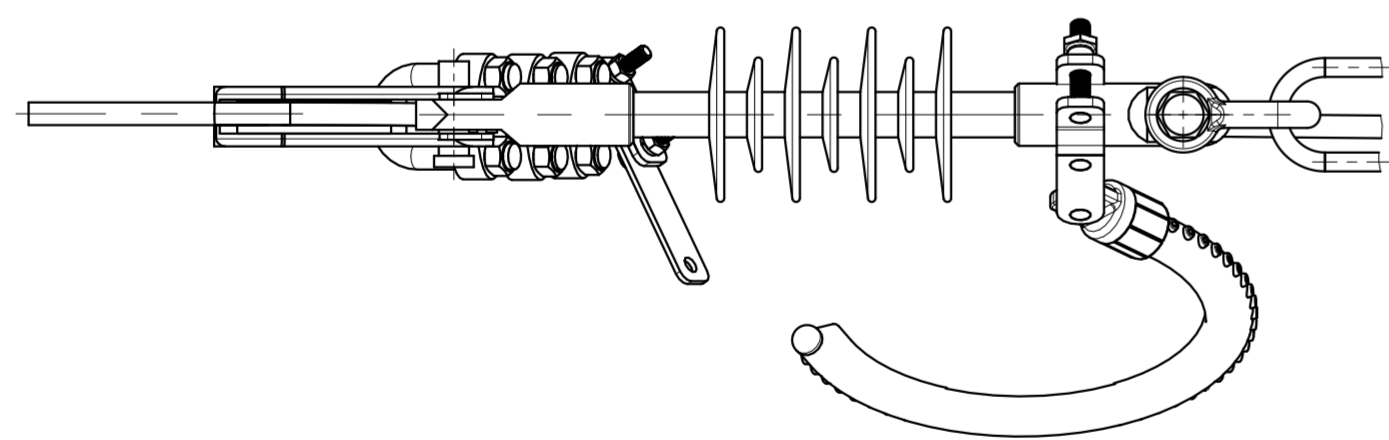
Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМК-20-IV-УХЛ1		
А3		1		Разрядный элемент	1	
А3		2		Кронштейн	1	
А3		3		Зажим на провод	1	
				Линейная арматура		
		4	СР-7-16	Серьга	2	
		5	ПС-70	Изолятор подвесной стеклянный	4	
		6	ШФ-20, ШС-20, ШФ-10, ШФ-10	Изолятор штыревой	1	
		7	У1-7-16	Ушко однолапчатое	2	
		8	ПРТ-7-1	Звено промежуточное	2	
		9	НБ-2-6	Зажим натяжной болтовой	2	

Перв. примен.
Справ. №
Изм. № подл.
Изм. № дораб.
Изм. № дораб.
Изм. № дораб.


				СТАЛ.670082.004-01.09			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Оборин П.А.	<i>А.И.</i>	16.05.2022			-	15
Проб.	Забьялов И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022		Лист	Листов	1
Т.контр.	Старков А.В.	<i>А.В.</i>	16.05.2022				
Н.контр.	Пизырева И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022	СТАЛ.674.336.004.ТУ (ТУ 34.14-001-45533350-2009)			
Утв.	Калактицкий Е.С.	<i>Е.С.</i>	16.05.2022				



1. Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки
2. Величина воздушного промежутка для ВЛ:
 - 6, 10 кВ - 50±10 мм;
 - 15, 20 кВ - 70±10 мм.

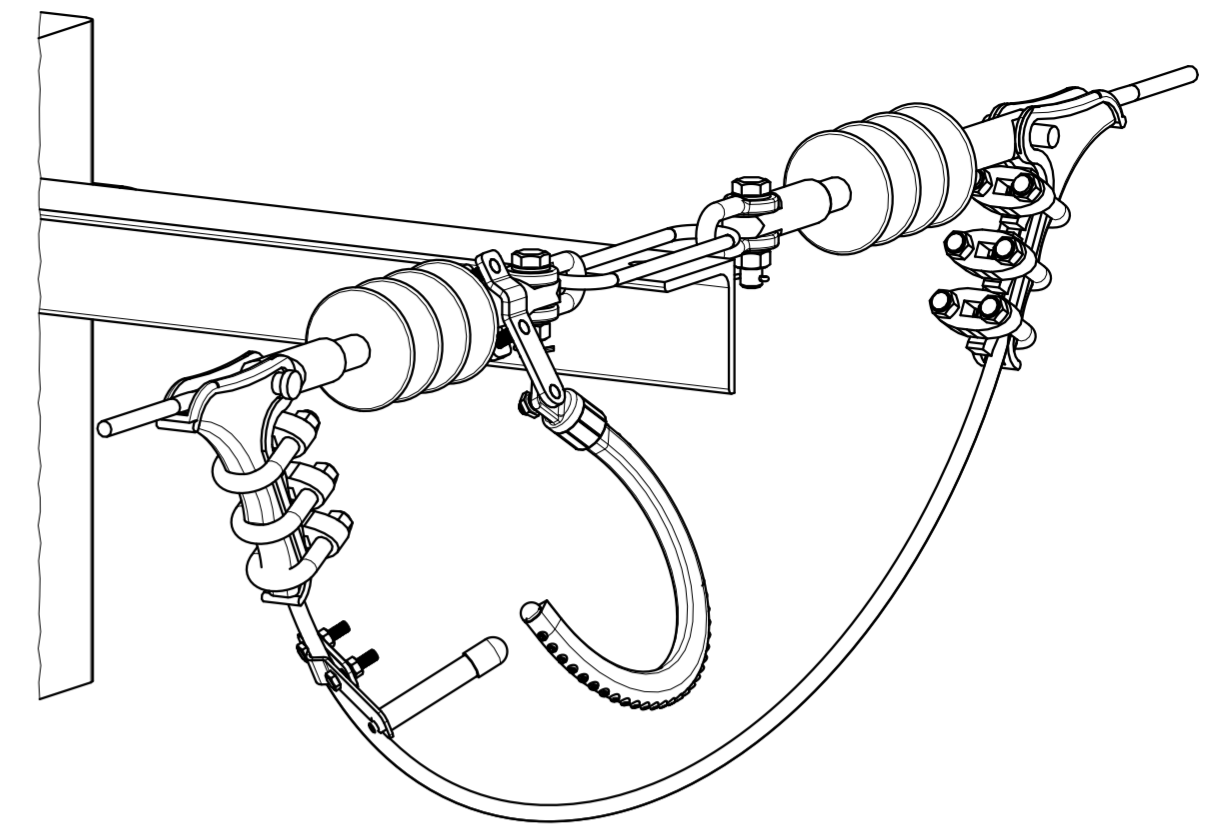
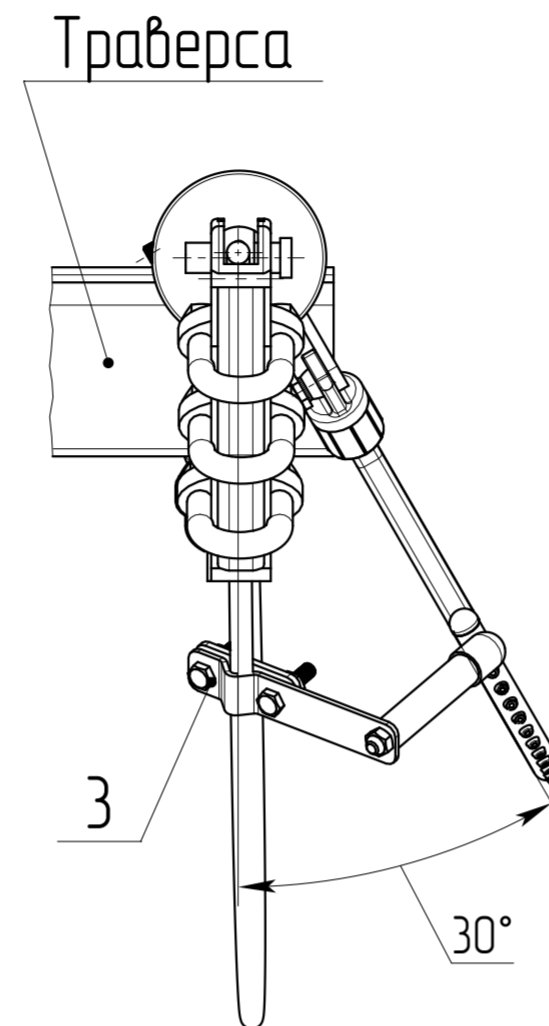
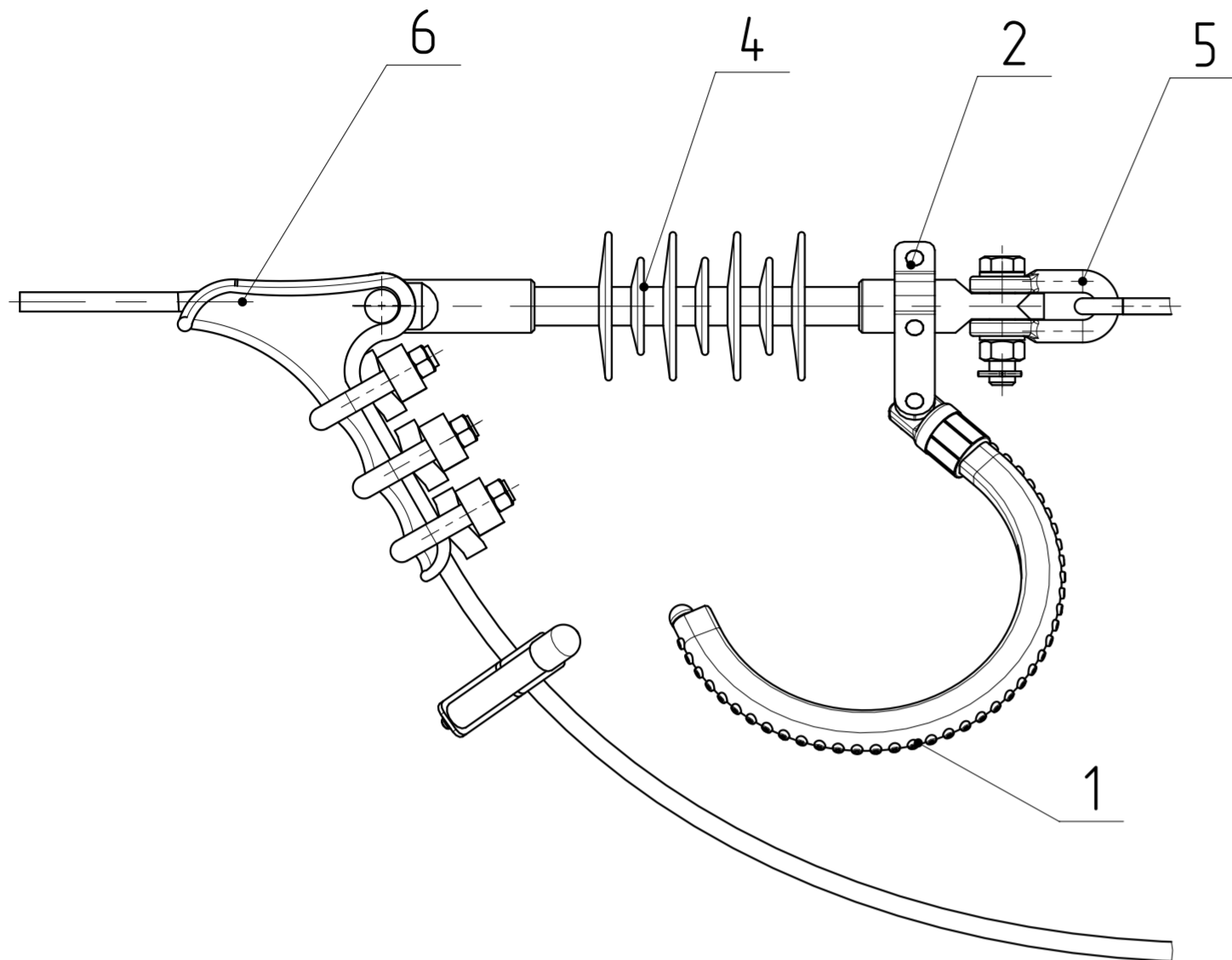


Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМК-20-IV-УХЛ1		
АЗ		1		Разрядный элемент	1	
АЗ		2		Кронштейн	1	
АЗ		3		Зажим на провод	1	
				Линейная арматура		
		4	ЛК 70/10, ЛК 70/20	Изолятор подвесной полимерный	2	
		5	СК-7-1	Скоба	2	
		6	НБ-2-6	Зажим натяжной болтовой	2	

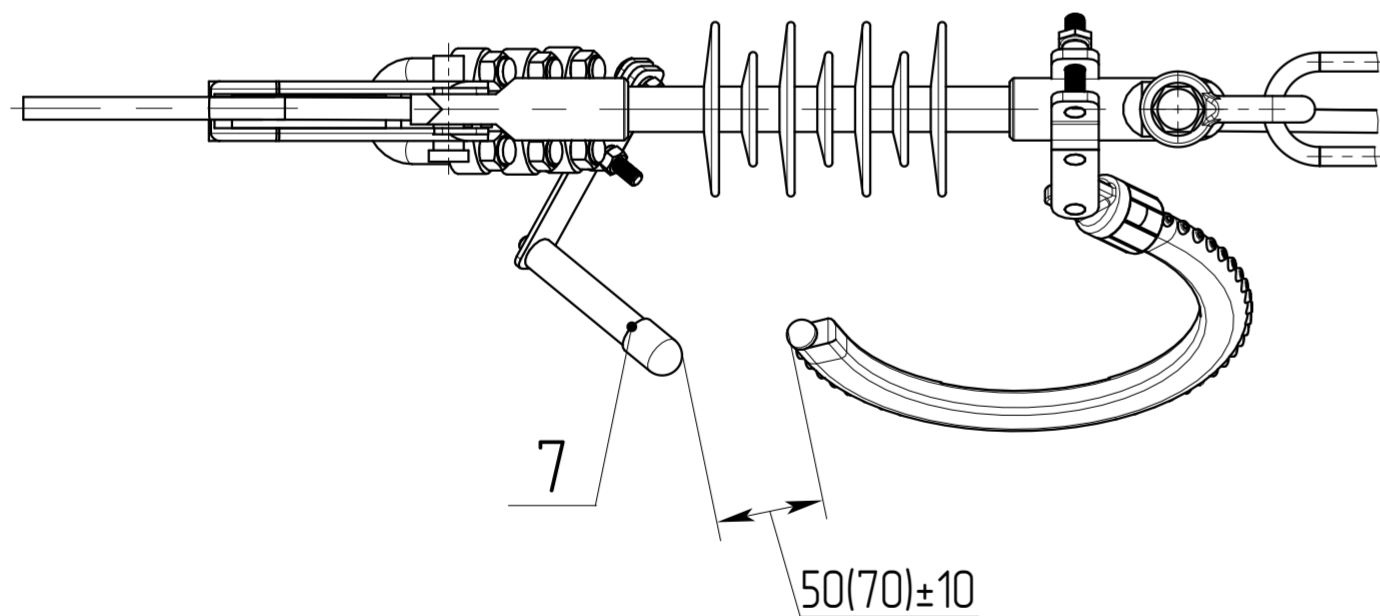
				СТАЛ670082.004-01.10			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Оборин П.А.	<i>П.А.Оборин</i>	16.05.2022			-	1:4
Проб.	Забьялов И.А.	<i>И.А.Забьялов</i>	16.05.2022		Лист	Листов	1
Т.контр.	Старков А.В.	<i>А.В.Старков</i>	16.05.2022				
Н.контр.	Пизырева И.А.	<i>И.А.Пизырева</i>	16.05.2022	СТАЛ674336.004 ТУТУ 34.14-001-45533350-2009)	 СТРИМЕР® сохраняя свет		
Утв.	Калактицкий Е.С.	<i>Е.С.Калактицкий</i>	16.05.2022				

Справ. №

И-6 № подл. Подп. и дата
И-6 № изд. Подп. и дата
Взам. инв. №




1. Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки
2. Величина воздушного промежутка для ВЛ:
 - 6, 10 кВ - 50 ± 10 мм;
 - 15, 20 кВ - 70 ± 10 мм.



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМК-20-IV-УХЛ1		
А3		1		Разрядный элемент	1	
А3		2		Кронштейн	1	
А3		3		Зажим на провод	1	
				<u>Линейная арматура</u>		
		4	ЛК 70/10, ЛК 70/20	Изолятор подвесной полимерный	2	
		5	СК-7-1	Скоба	2	
		6	НБ-2-6	Зажим натяжной болтовой	2	
				<u>Прочее</u>		
А3		7		Электрод-индикатор	1	АО "НПО "Стример"

СТАЛ670082.004-01.11

Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Оборин П.А.	<i>Оборин</i>	16.05.2022			
Проб.	Забьялов И.А.	<i>Забьялов</i>	16.05.2022			
Т.контр.	Старков А.В.	<i>Старков</i>	16.05.2022			
Н.контр.	Пизырева И.А.	<i>Пизырева</i>	16.05.2022			
Утв.	Калактицкий Е.С.	<i>Калактицкий</i>	16.05.2022			
РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре				Лист	Масса	Масштаб
				Лист	Листов	1
СТАЛ674336.004 ТУТУ 34.14-001-45533350-2009)				 СТРИМЕР® сохраняя свет		

Перв. примен.

Справ. №

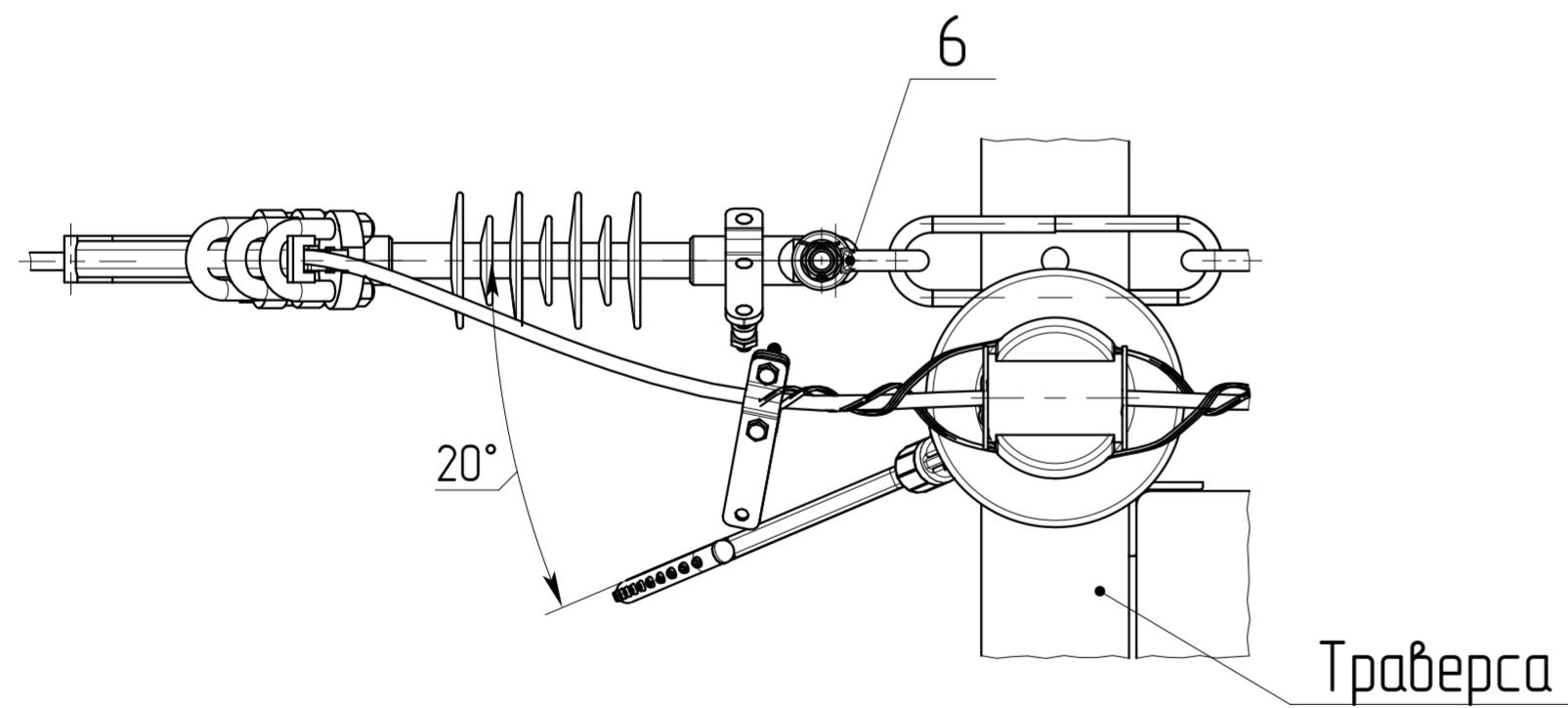
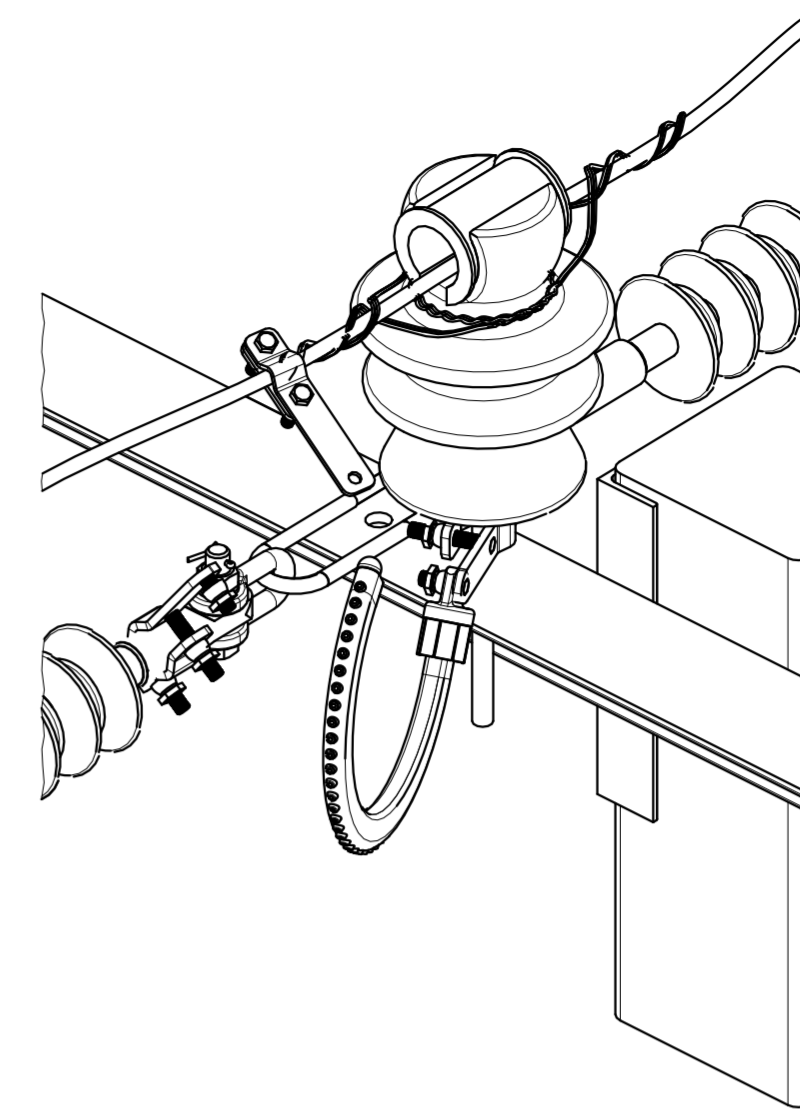
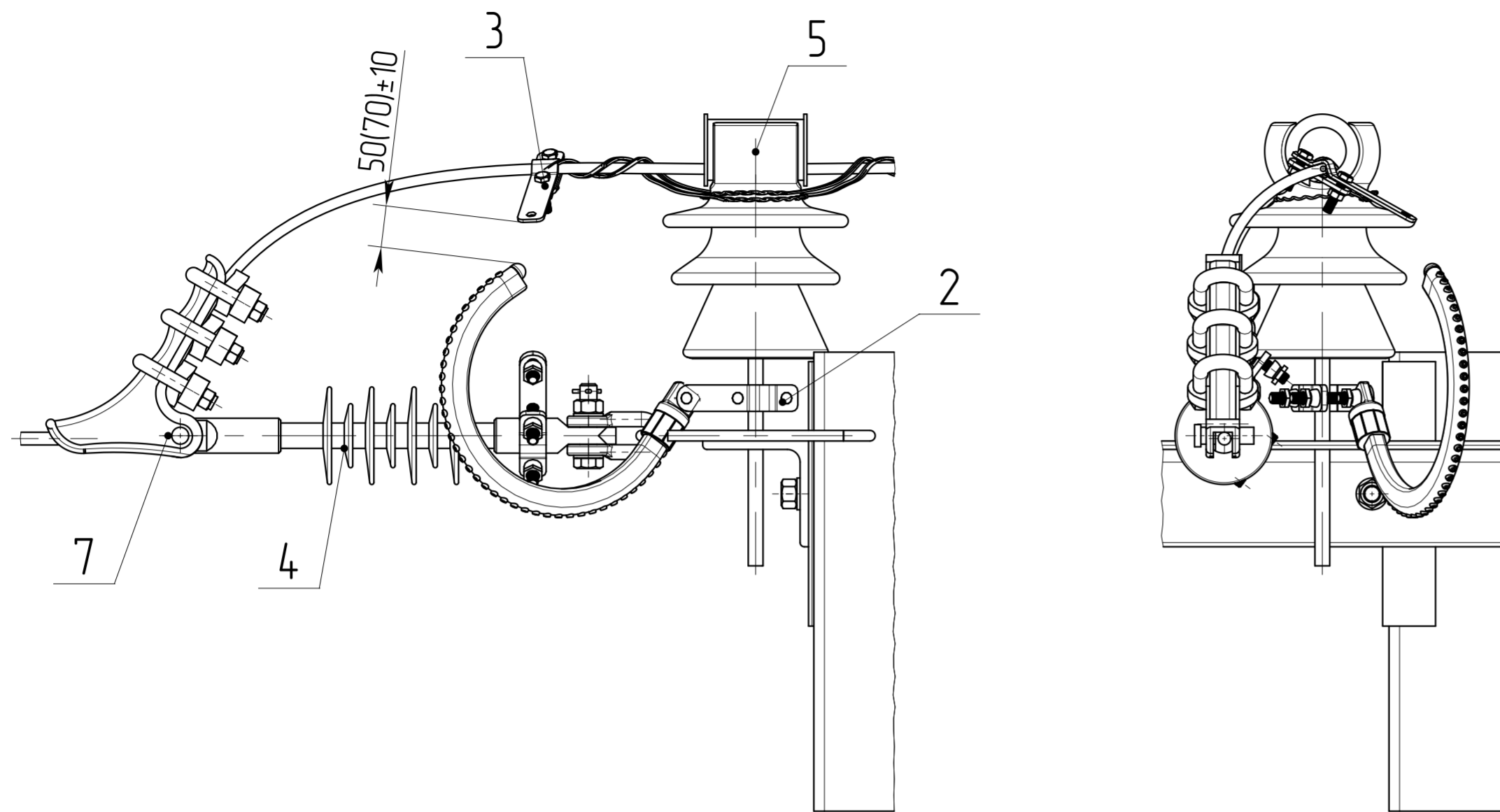
Подп. и дата

Изм. №, дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата


Изм. № подл.

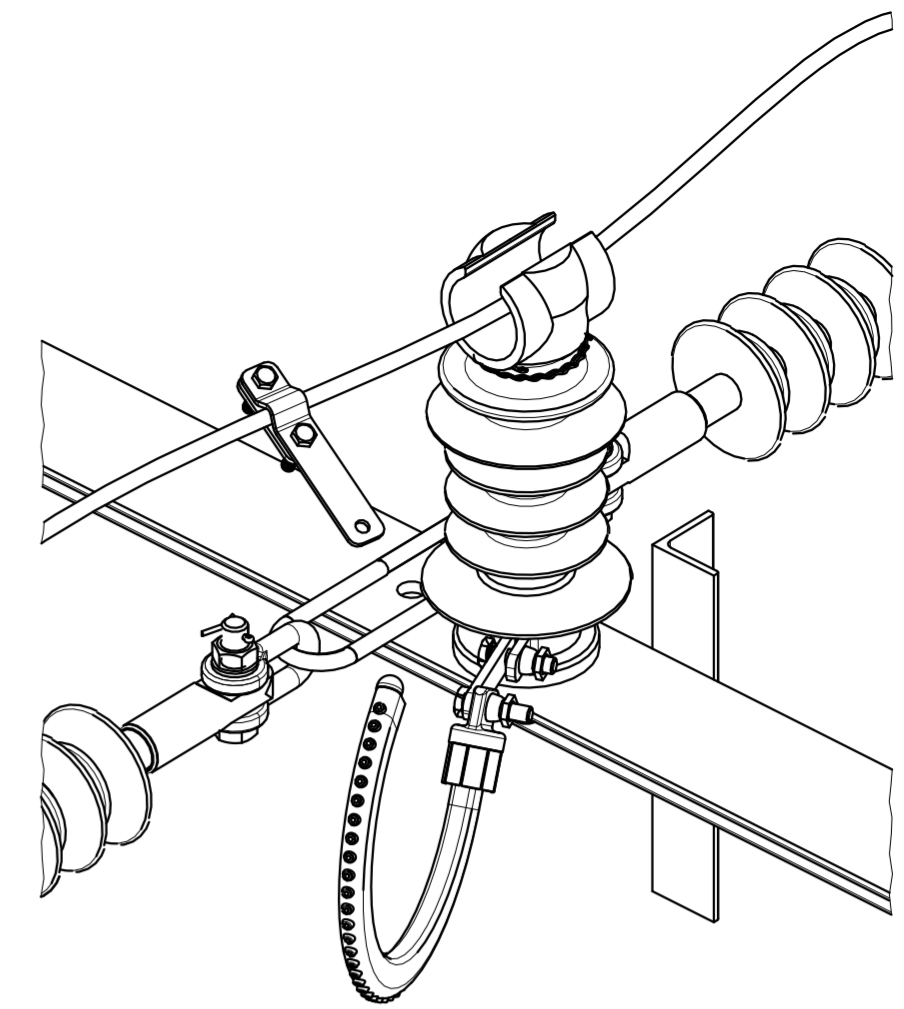
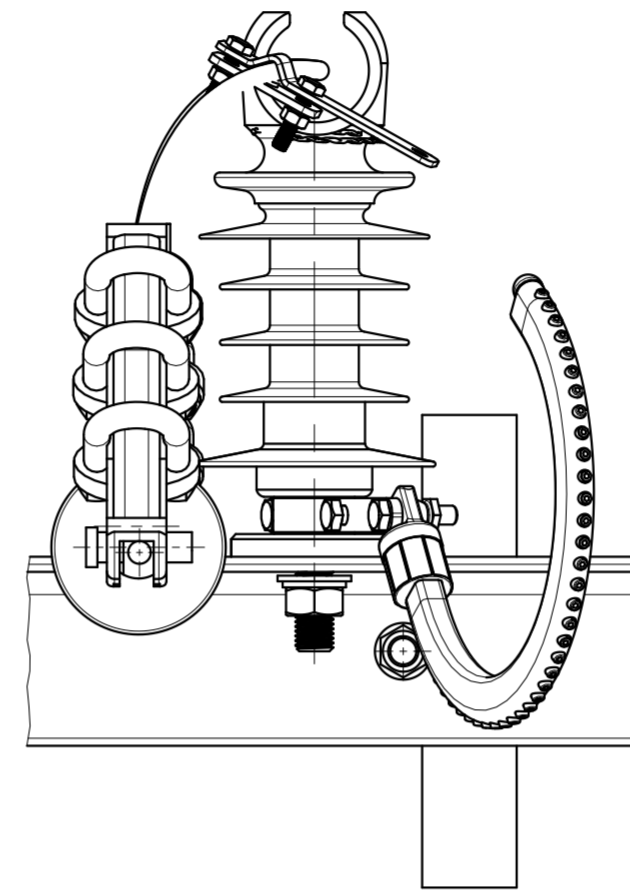
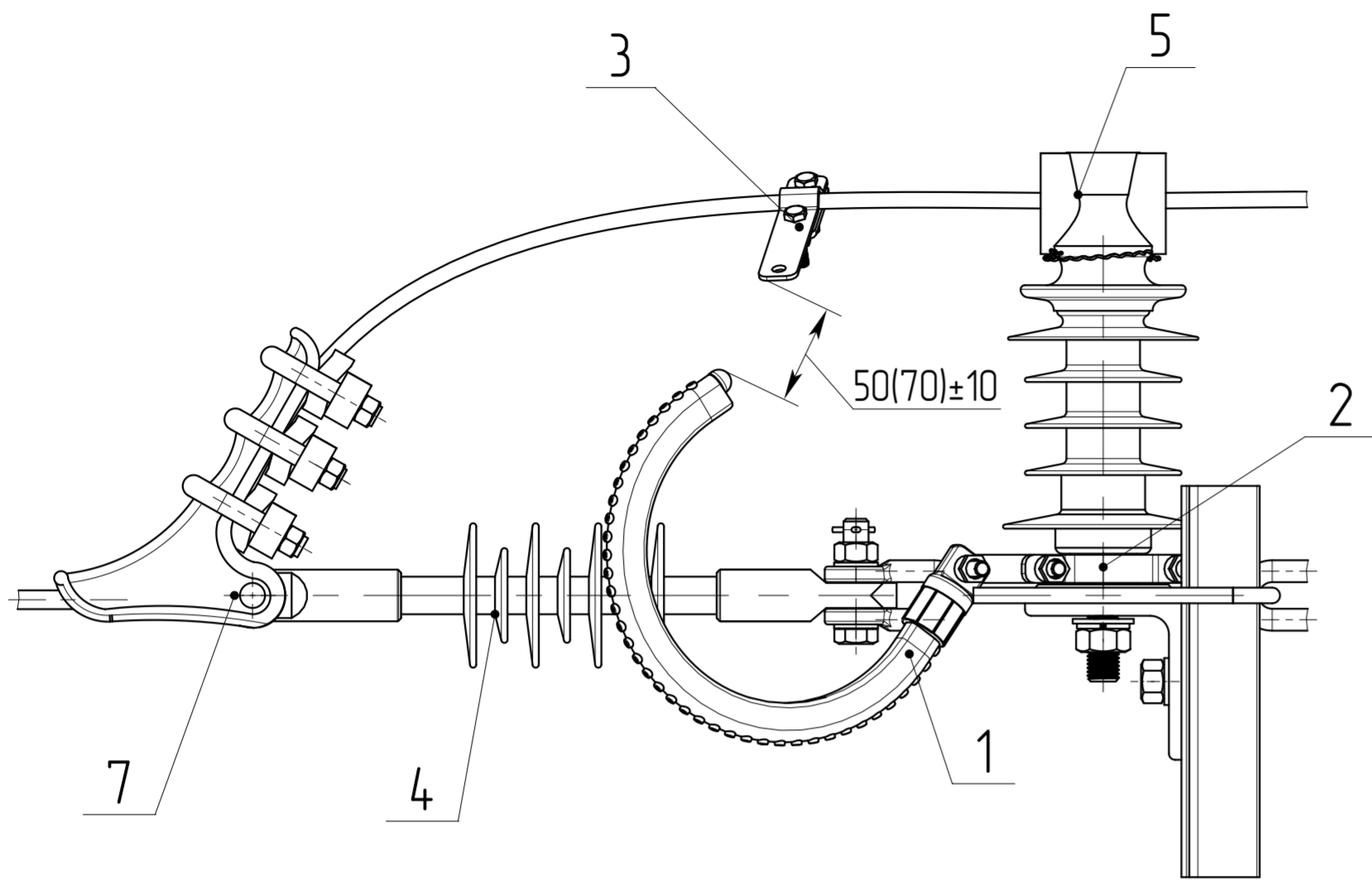


1. Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки
2. Величина воздушного промежутка для ВЛ:
 - 6, 10 кВ - 50±10 мм;
 - 15, 20 кВ - 70±10 мм.

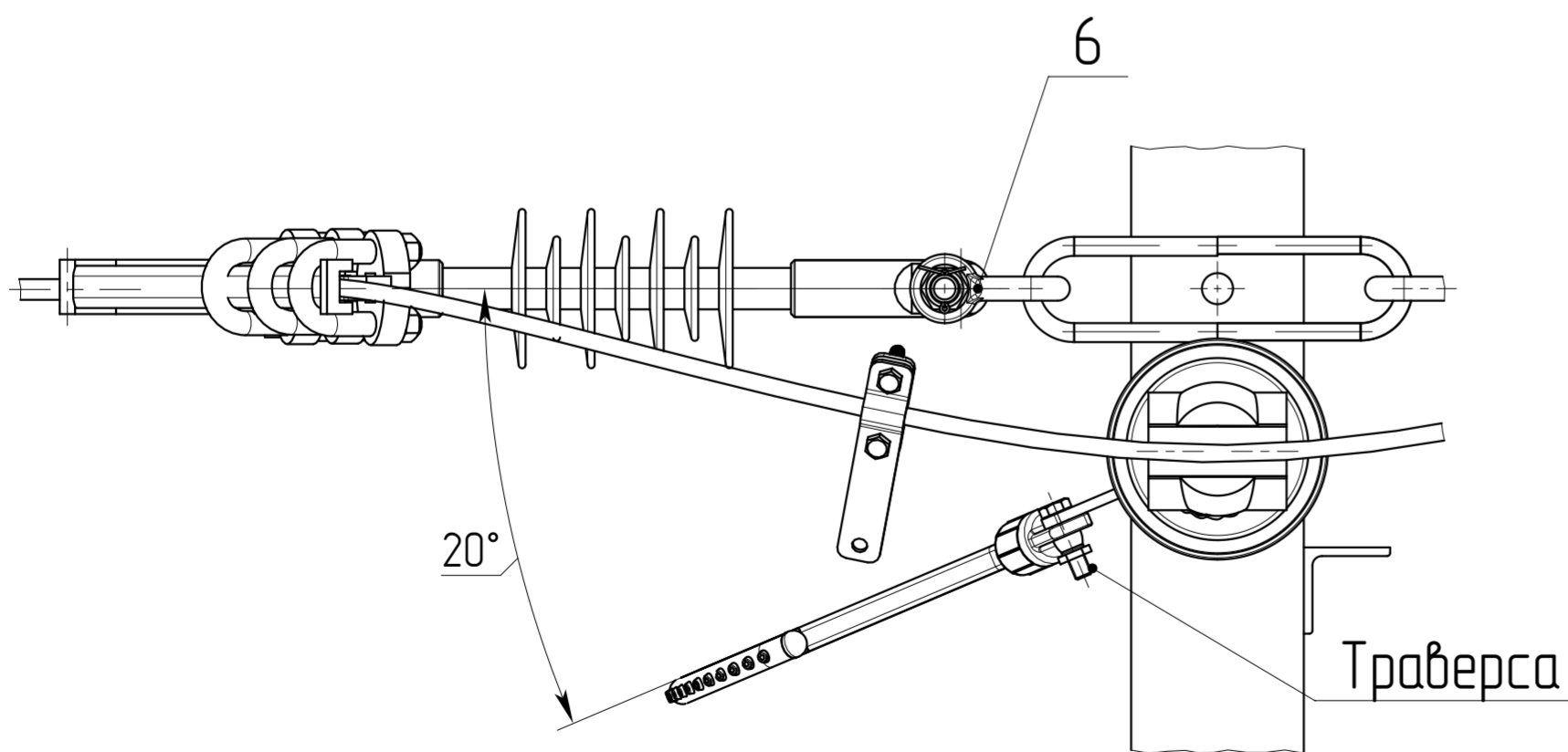
Формат	Зона	Паз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМК-20-IV-УХЛ1		
А3	1			Разрядный элемент	1	
А3	2			Кронштейн	1	
А3	3			Зажим на провод	1	
				Линейная арматура		
		4	ЛК 70/10, ЛК 70/20	Изолятор полимерный подвесной	2	
		5	ШФ-20, ШС-20, ШС-10, ШФ-10	Изолятор штыревой	1	
		6	СК-7-1	Ушко однолапчатое	2	
		7	НБ-2-6	Зажим натяжной болтовой	2	

Справ. №
 Перв. примен.
 Инв.№ подл.
 Подл. и дата
 Инв.№ дубл.
 Подл. и дата
 Инв.№ №
 Взам инв.№
 Подл. и дата
 Инв.№ подл.


				СТАЛ670082.004-01.12			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМК-20-IV-УХЛ1 Установка на анкерной опоре	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Оборин П.А.	<i>Оборин</i>	16.05.2022			-	1:5
Проб.	Забьялов И.А.	<i>Забьялов</i>	16.05.2022		Лист	Листов	1
Т.контр.	Старков А.В.	<i>Старков</i>	16.05.2022				
Н.контр.	Пизырева И.А.	<i>Пизырева</i>	16.05.2022	СТАЛ674336.004 ТУТУ 34.14-001-45533350-2009)	 СТРИМЕР® сохраняя свет		
Утв.	Калактицкий Е.С.	<i>Калактицкий</i>	16.05.2022				



1. Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки
2. Кронштейн поз.2 предназначен для установки на оконцеватель изолятора диаметром 41-50 мм.
3. Величина воздушного промежутка для ВЛ:
 - 6, 10 кВ - 50±10 мм;
 - 15, 20 кВ - 70±10 мм.



Формат	Зона	Паз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМК-20-IV-УХЛ1		
АЗ	1			Разрядный элемент	1	
АЗ	2			Кронштейн	1	
АЗ	3			Зажим на провод	1	
				<u>Линейная арматура</u>		
		4	ЛК 70/10, ЛК 70/20	Изолятор подвесной полимерный	2	
		5	ОЛСК ХХ-10, ОЛСК ХХ-20	Изолятор опорный полимерный	1	
		6	СК-7-1	Ушко однолапчатое	2	
		7	НБ-2-6	Зажим натяжной болтовой	2	

				СТАЛ.670082.004-01.13			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМК-20-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Оборин П.А.	<i>[Signature]</i>	16.05.2022			-	1:4
Проб.	Забьялов И.А.	<i>[Signature]</i>	16.05.2022		Лист	Листов	1
Т.контр.	Старков А.В.	<i>[Signature]</i>	16.05.2022				
Н.контр.	Пизырева И.А.	<i>[Signature]</i>	16.05.2022	СТАЛ.674.336.004.ТУ (ТУ 34.14-001-45533350-2009)	 СТРИМЕР® сохраняя свет		
Утв.	Калактицкий Е.С.	<i>[Signature]</i>	16.05.2022				

Перв. примен.

Справ. №

Изм. №

Изм. № подл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. №

Подп. и дата

Изм. №

Подп. и дата

Приложение А


РМК-20 как актуальная замена длинно-искрового разрядника РДИП-10

Современные мультикамерные разрядники РМК-20-IV-УХЛ1 являются актуальной заменой устаревших длинно-искровых разрядников РДИП-10-IV-УХЛ1 для классов напряжения 6, 10 кВ, разработанных АО «НПО «Стример» в 1996 году, и допущены к применению на объектах ПАО «Россети» (Заключение аттестационной комиссии №13 224/15 от 11.11.2015, Протокол по продлению Заключения №ШД-120/21 от 02.08.2021).

Новые устройства обладают рядом преимуществ по сравнению со своими предшественниками:

- имеют расширенный диапазон по классу рабочего напряжения ВЛ – возможность использования на ВЛ 15 и 20 кВ;
- повышена отключающая способность (способны погасить токи КЗ до 1,2 кА);
- имеют значительно меньшие габаритные размеры и вес – что означает снижение воздействия ветровых и гололёдных нагрузок и упрощение монтажа;
- менее подвержены изменению воздушного промежутка в процессе эксплуатации;
- имеют улучшенную координацию с изоляцией ВЛ;
- отпускная цена и логистические затраты на РМК-20-IV-УХЛ1 ниже, чем на РДИП-10-IV-УХЛ1.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инд. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

					СТАЛ.670082.004 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Кобяков А.В.	<i>Кобяков</i>	16.05.2022	Альбом типовых конструкторских решений по установке РМК-20 Приложения	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Бурлова А.А.	<i>Бурлова</i>	16.05.2022			1	9
Т. Контр.		Старков А.В.	<i>Старков</i>	16.05.2022				
Н. контр.		Пузырева И.А.	<i>Пузырева</i>	16.05.2022				
Утв.		Калакутский Е.С.	<i>Калакутский</i>	16.05.2022				

Приложение Б

Техническое обоснование применения молниезащитных устройств для защиты ВЛ от индуктированных перенапряжений

При ударе молнии в землю или экранирующие объекты вблизи ВЛ, на ВЛ возникают индуктированные перенапряжения, способные привести к перекрытию линейной изоляции. Согласно статистике, индуктированные перенапряжения являются причиной 80–90% всех случаев грозовых отключений ВЛ классов напряжений 6–20 кВ. Согласно международному стандарту IEEE 1410–2010 (IEEE Guide for Improving the Lightning Performance of Electric Power Overhead Distribution Lines), величина индуктированных перенапряжений, воздействующих на линейную изоляцию ВЛ, рассчитывается по формуле:

$$U_{инд} = k \cdot I_M \cdot h / b,$$

где $k = (28...30)$ Ом – коэффициент, который учитывает электромагнитную составляющую; I_M – величина тока молнии, кА; h – высота подвеса провода, м; b – расстояние от линии до места удара молнии, м; и может достигать максимального значения 300 кВ. При этом выдерживаемое импульсное напряжение стандартной линейной изоляции, используемой на ВЛ данных классов напряжений, указывается производителями (например, изоляторов ШФ10Г, ШФ20Г, ШФ20Г1), составляет (100...135) кВ, а 50% импульсное разрядное напряжение составляет около (130...170) кВ. Таким образом, вероятность перекрытия линейной изоляции при воздействии на нее индуктированного перенапряжения очень велика.

Индуктированные перенапряжения возникают одновременно на трех фазах. Перекрытие изолятора одной из фаз приводит к тому, что потенциал траверсы этой опоры возрастает за счет падения напряжения от тока перенапряжения на сопротивлении заземления опоры. Потенциалы двух других фаз уменьшаются за счет электромагнитного влияния перекрытой фазы, вследствие чего их перекрытие затруднительно. На соседней же опоре весьма вероятно перекрытие изоляторов одной из двух других фаз. После перекрытия двух фаз на землю на разных опорах возникает контур двойного замыкания на землю, состоящий из проводов двух фаз и сопротивлений заземления двух опор, включенный под линейное напряжение (рисунок 9).

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. Инд. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СТАЛ.670082.004 ПЗ

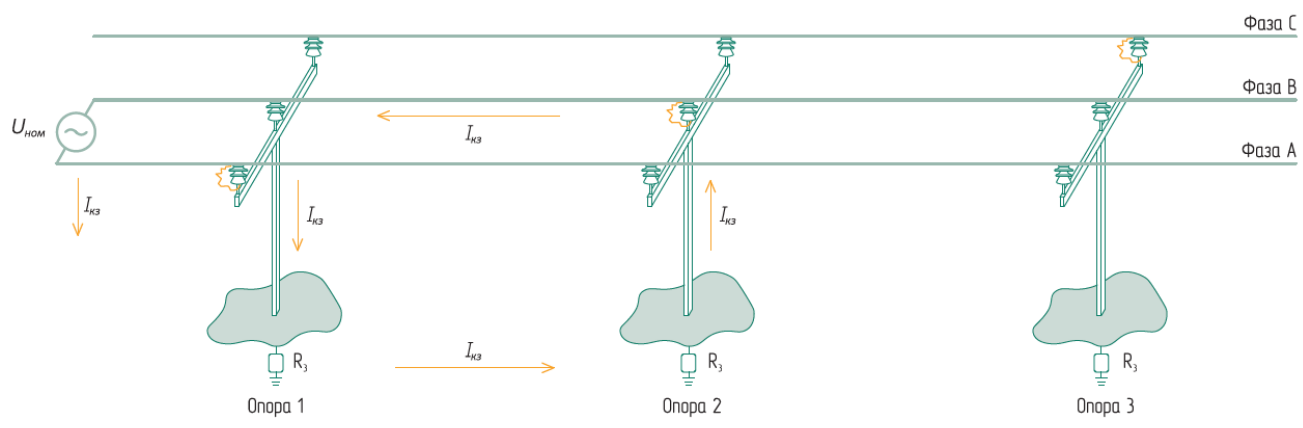


Рисунок 9 – Иллюстрация перекрытия на двух разных опорах

Возможен также вариант, когда при перекрытии изолятора на опоре вследствие индуктированных перенапряжений, перекрытия изоляторов на соседних опорах не происходит. В этом случае, возникает однофазное короткое замыкание на землю.

При перекрытии изоляции ВЛ, возникает устойчивая дуга сопровождающего тока промышленной частоты. В случае применения на ВЛ защищенного провода, вследствие наличия изоляции провода, дуга не имеет возможности перемещаться по проводу и на протяжении значительного времени горит в одной точке, что в конечном итоге приводит к пережогу провода. Таким образом, последствия индуктированных перенапряжений для ВЛ с защищенными проводами являются значительно более серьезными нежели для ВЛ с неизолированными проводами, и требуют проведения восстановительных работ. Что делает вопрос применения молниезащитных устройств наиболее актуальным именно для ВЛ с защищенными проводами.

Необходимость обеспечения защиты ВЛ классов напряжений 6–20 кВ от индуктированных перенапряжений подтверждается требованиями нормативной документации. Согласно ПУЭ изд. 7, п. 2.5.118: «На ВЛ 6–20 кВ рекомендуется устанавливать устройства защиты изоляции проводов при грозовых перекрытиях».

В соответствии с указаниями Положения ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе», п. 2.5.6.10: «На ВЛ с защищенными проводами, проходящих по населенной местности и зоне с грозовой активностью 20 грозových часов и более, необходимо также предусматривать при проектировании установку устройств защиты от перенапряжений».

РМК-20 производства АО «НПО «Стример» предназначен для молниезащиты ВЛ классов

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инд. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СТАЛ.670082.004 ПЗ

напряжений 6–20 кВ трехфазного переменного тока с неизолированными и защищенными проводами от отключений и повреждений элементов ВЛ, возникающих вследствие воздействия индуктированных перенапряжений.

Основной функцией РМК–20 является предотвращение перехода искрового перекрытия в силовую дугу промышленной частоты.

РМК–20 обеспечивают:

- защиту ВЛ от грозовых отключений при индуктированных перенапряжениях;
- защиту проводов от пережога (в случае ВЛ с защищенным проводом);
- защиту изоляторов от повреждений.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СТАЛ.670082.004 ПЗ

Приложение В

Защита ВЛ 6, 10 кВ на деревянных опорах от индуцированных перенапряжений

В сухом и чистом состоянии деревянные опоры являются изоляторами. И если бы они не подвергались воздействию влаги и грязи, защищать линию от индуцированных перенапряжений не требовалось бы, так как при наибольшей практически возможной величине индуцированного перенапряжения 300 кВ перекрытия изолятора и опоры не происходило бы. Однако при загрязнении и увлажнении опор, что обычно происходит на практике, опоры становятся проводящими, хотя и с довольно большим сопротивлением (порядка десятков и сотен кОм). Как показали проведенные в лаборатории испытания, в этом случае при воздействии импульсов грозových индуцированных перенапряжений на все три фазы возможно одновременное перекрытие на одной опоре двух изоляторов. При этом на линии возникает междуфазное короткое замыкание со всеми неприятными последствиями: возможным пережогом проводов, дугой сопровождающего тока, большим электродинамическим ударом по оборудованию подстанции, отключением потребителей.

Поэтому ВЛ на деревянных опорах целесообразно защищать от индуцированных перенапряжений таким же образом, как и ВЛ на проводящих опорах. Заземлять опоры не требуется. При срабатывании РМК-20, установленного на опоре на одной из фаз, исключается перекрытие изоляторов всех трёх фаз, так как разность потенциалов между проводами и траверсой резко уменьшается.

Поскольку сопротивление деревянной опоры высокое, не происходит сильного ограничения перенапряжения и поэтому оно распространяется дальше по линии. Следовательно, ближайšie к подстанции опоры (опоры подхода) оснащенные разрядниками необходимо заземлить, по возможности обеспечив нормированное сопротивление заземления. Оптимальным решением для организаций защищенного подхода является установка на каждой опоре подхода (не менее трех опор) комплектов разрядников РМКЭ-10-IV-УХЛ1 (далее РМКЭ-10) по 3 шт. на опору с обеспечением заземления этих опор. При срабатывании РМКЭ-10 волны перенапряжений, приходящие на подстанцию, существенно снижаются. Окончательно перенапряжение, поступающее на оборудование подстанции, ограничивается при помощи ОПН, которые устанавливаются перед оборудованием. При установке комплектов РМКЭ-10 на трех-четырех опорах подхода, помимо ограничения набегающей волны перенапряжения, также осуществляется защита подхода при прямом ударе молнии.

В случае, если на линии из деревянных опор попадаются одиночные ж/б опоры, применяется следующая схема молниезащиты: одиночные ж/б опоры защищаются комплектами из 3 шт. РМКЭ-10

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СТАЛ.670082.004 ПЗ	Лист
						5

(для этих опор требуется обеспечить заземление), для остальной линии осуществляется типовая защита с помощью РМК-20 (по 1 шт. на опору с чередованием фаз) без дополнительного заземления.

В случае, если на линии из ж/б опор есть участок из деревянных опор, то защита такого участка происходит, как и всей остальной линии, с помощью РМК-20 (по 1 шт. на опору с чередованием фаз) без дополнительного заземления, при этом на ж/б опоре до и после участка с деревянными опорами необходимо установить комплекты из 3 шт. РМКЭ-10 (для этих опор требуется обеспечить заземление).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СТАЛ.670082.004 ПЗ

Приложение Г

Об отсутствии дополнительных требований к сопротивлению заземления опор при защите от индуктированных перенапряжений

В общем случае установка РМК-20 на опору (при схеме расстановки с последовательным чередованием фаз для защиты от индуктированных перенапряжений) не накладывает дополнительных требований к наличию заземляющего устройства и его сопротивлению, деревянные опоры могут не иметь заземляющих спусков. Отсутствие дополнительных требований к заземлению опор объясняется принципом действия мультикамерных разрядников ТМ Стример (в т.ч. и РМК-20). При возникновении грозового перенапряжения, происходит перекрытие двух РМК-20 на разноименных фазах соседних опор, при этом образуется электрических контур, включающий в себя сопротивление заземления этих двух опор (рисунок 3). Таким образом, наличие сопротивления заземления опор помогает ограничению тока, проходящего через РМК-20, создавая тем самым более простые условия для гашения дуги сопровождающего тока.

Следует уточнить, что в случае если сопротивление заземления опоры превышает 100 Ом, не происходит достаточного ограничения перенапряжения. Необходимо обеспечить ограничение волны перенапряжения на подходе к подстанции, аналогично ситуации с деревянными опорами (см. Приложение В).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СТАЛ.670082.004 ПЗ	Лист
											7

Приложение Д

Защита ВЛ 6–20 кВ от прямых ударов молнии

Для ВЛ классов напряжений 6–20 кВ индуктированные перенапряжения становятся причиной до 90% случаев грозовых отключений. Прямым ударам молнии могут быть подвержены следующие участки ВЛ:

- проходящие по открытой местности;
- расположенные на возвышенностях;
- участки на опорах увеличенных габаритов;
- при переходах через водные преграды;
- в местах с аномальной грозовой активностью.

Вследствие малой электрической прочности линейной изоляции ВЛ 6–20 кВ, каждый прямой удар молнии на неоснащенную молниезащитными устройствами ВЛ будет вызывать ее грозовое отключение и опасность повреждения линейной изоляции и пережога проводов (в случае, если ВЛ с защищенными проводами).

При необходимости обеспечения гарантированной защиты от любых грозовых воздействий, в том числе от прямого удара молнии в ВЛ, необходимо устанавливать мультикамерные разрядники типа РМКЭ по 3 шт. на каждую опору (по одному на фазу для одноцепной линии). Для ВЛ 6, 10 кВ устанавливают разрядники РМКЭ–10–IV–УХЛ1 (рисунок 10), а для ВЛ 15, 20 кВ устанавливают РМКЭ–20–IV–УХЛ1 (рисунок 11).



Рисунок 10 – Общий вид разрядника РМКЭ–10–IV–УХЛ1

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. Инд. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СТАЛ.670082.004 ПЗ



Рисунок 11 – Общий вид разрядника РМКЭ–20–IV–УХ/1
(изолятор в комплект поставки не входит)

Более подробную информацию о мультикамерных разрядниках для защиты ВЛ 6–20 кВ от прямых ударов молний вы можете найти в [Каталоге молниезащиты ВЛ АО «НПО «Стример»](#), на сайте нашей компании в разделе [Защита от прямых ударов](#), а так же в «Альбоме типовых конструкторских решений по установке разрядника мультикамерного типа РМКЭ–10–IV–УХ/1».

Для получения всех интересующих вас материалов, пожалуйста, обращайтесь к специалистам Коммерческой службы НПО «Стример»:

- телефон: +7 (812) 327-08-08
- электронная почта: order@streamer.ru

Инф. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инф. №	Инф. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СТАЛ.670082.004 ПЗ

О компании

Российская научно-производственная компания АО «НПО «Стример» – крупнейший производитель современных и эффективных устройств молниезащиты. Инновационный подход, который мы применяем, позволяет создавать продукцию, не имеющую аналогов в мире.

Более 25 лет мы сотрудничаем с ведущими отечественными и международными компаниями. В России и за рубежом используется более 3-х миллионов наших устройств.

Продукция компании АО «НПО «Стример» защищает линии электропередачи от отключений и повреждений в случае прямых попаданий молнии в провода и арматуру ВЛ, а также в случае возникновения индуктированных перенапряжений при попадании молнии рядом с ВЛ.

Центральный офис, научно-исследовательский центр, в том числе уникальная испытательная лаборатория, на базе которой проводятся масштабные исследования в области молниезащиты, и собственное производственное подразделение компании располагаются в Санкт-Петербурге и Ленинградской области.

Коммерческие представительства компании находятся в Москве, Сургуте, Алматы (Казахстан). Наша компания также сотрудничает с широкой сетью партнеров и дистрибьюторов.

Кроме крупных российских электроэнергетических предприятий, НПО «Стример» отправляет свою продукцию в страны СНГ, страны Юго-Восточной Азии, Европы, Ближнего Востока, Китай, Бразилию, Новую Зеландию. У нас работает более 180 сотрудников по всему миру.


Наша компания активно продвигает свою продукцию на международных рынках. Для этих целей в 2012 году в Швейцарии была основана дочерняя компания Streamer Electric AG. В конце 2018 года Стример зарегистрировал компанию WuSheng – совместное предприятие с китайской компанией Shuiyuan. Также у нас есть представительства в Таиланде, Индонезии и Колумбии.

На нашем собственном производстве в Ленинградской области мы ведем постоянную работу по совершенствованию технологических процессов и внедрению нового современного оборудования.

В основе разрядников НПО «Стример» – запатентованные технологии в области молниезащиты, не имеющие аналогов в России и мире. Продукция компании постоянно совершенствуется в собственном научно-исследовательском и испытательном центрах.

Уникальные технологии НПО «Стример» позволяют разрядникам выдерживать без повреждений прямые удары молнии и эффективно защищать линии электропередачи во всех климатических условиях на территории России.

Подп. и дата	
Инф. № дубл.	
Взам. Инф. №	
Подп. и дата	
Инф. № подл.	

					СТАЛ.670082.004 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Альбом типовых конструкторских решений по установке РМК-20 О компании			Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Кадыков А.В.	<i>Кад</i>	16.05.2022						1
Пров.		Бурлова А.А.	<i>Бур</i>	16.05.2022						
Т. контр.		Старков А.В.	<i>Стар</i>	16.05.2022						
Н. контр.		Пузырева И.А.	<i>Пуз</i>	16.05.2022						
Утв.		Калакутский Е.С.	<i>Кал</i>	16.05.2022						



191024, Санкт-Петербург, Невский проспект, д. 147, офис 17-Н
+7 (812) 327-08-08

127473, Москва, 1-й Волконский переулок, д. 13, стр. 2
+7 (495) 987-44-43

order@streamer.ru

www.streamer.ru