

# АЛЬБОМ ТИПОВЫХ КОНСТРУКТОРСКИХ РЕШЕНИЙ


ПО УСТАНОВКЕ РАЗРЯДНИКА МУЛЬТИКАМЕРНОГО ТИПА РМКЗ-10-IV-УХЛ1

СТАЛ.670082.006



Альбом типовых конструкторских решений  
по установке разрядника мультикамерного  
типа РМКЭ-10-IV-УХЛ1

СТАЛ.670082.006

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
	РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре (совместно со штыревой изоляцией класса 20 кВ)	13
	РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре (совместно со штыревой изоляцией класса 20 кВ и электродом-индикатором)	14
	РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре (совместно со штыревой изоляцией класса 10 кВ)	15
	РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре (совместно с опорной изоляцией)	16
	РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре (совместно с подвесной стеклянной изоляцией)	17
	РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре (совместно с подвесной полимерной изоляцией)	18
	РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре (совместно с натяжной полимерной изоляцией)	19
	РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре (совместно с натяжной полимерной изоляцией в случае закрепления шлейфа на штыревом изоляторе)	20
	РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре (совместно с натяжной стеклянной изоляцией)	21
	РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре (совместно с натяжной полимерной изоляцией и электродом-индикатором)	22
	РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре (совместно с натяжной стеклянной изоляцией в случае закрепления шлейфа на штыревом изоляторе)	23
	РМКЭ-10-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.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Кобяков А.В.	<i>Кобяков</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

<b>СТАЛ.670082.006 ПЗ</b>				
Альбом типовых конструкторских решений по установке РМКЭ-10 Содержание				
Лит.	Лист	Листов		
	1	2		
				

Приложение А РМКЭ-10 как актуальная замена длинно-искрового разрядника РДИМ-10-1,5	25
Приложение Б Техническое обоснование применения РМКЭ-10 для защиты ВЛ 6, 10 кВ от прямых ударов молнии	26
Приложение В Защита подходов к подстанции при помощи разрядников мультикамерных РМКЭ-10	28
О компании	29

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СТАЛ.670082.006 ПЗ

Лист

2

### 1 Общая часть

1.1 Данный альбом посвящен применению разрядника мультикамерного типа РМКЭ – РМКЭ–10–IV–УХЛ1, именуемый в дальнейшем РМКЭ–10, 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.674336.008 РЭ на разрядник мультикамерный РМКЭ–10.

1.3 РМКЭ–10 производятся АО «НПО «Стример» в соответствии с техническими условиями СТАЛ.674336.010 ТУ (ТУ 34.14–014–45533350–2015) и эксплуатируются с 2017 г.

1.4 Применение РМКЭ–10 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 РМКЭ–10 предназначен для молниезащиты ВЛ классов напряжений 6, 10 кВ трехфазного переменного тока с неизолированными и защищенными проводами от отключений и повреждений элементов ВЛ, возникающих вследствие воздействия индуктированных перенапряжений, обратных перекрытий и прямых ударов молнии.

РМКЭ–10 устанавливается на ВЛ с любыми видами опор и изоляции.

РМКЭ–10 рассчитан для эксплуатации на открытом воздухе в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом (УХЛ1 по ГОСТ 15150–69).

Рекомендуемая высота установки РМКЭ–10 не более 1000 м над уровнем моря. Возможность установки на высоте более 1000 м над уровнем моря должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

СТАЛ.670082.006 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 РМКЭ–10  
Пояснительная записка

Лит.	Лист	Листов
	1	8



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

РМКЭ-10 выдерживает климатические условия VI района по ветру (нормативное ветровое давление 1250 Па без гололеда и нормативное ветровое давление 320 Па при гололеде) и VI района по гололеду (нормативная толщина стенки гололеда 35 мм).

Изоляционные элементы РМКЭ-10 устойчивы к воздействию солнечной радиации, характеризующейся верхним значением плотности теплового потока (1125 ± 112,5) Вт/м<sup>2</sup>, в том числе плотности ультрафиолетовой части спектра (68 ± 17) Вт/м<sup>2</sup>.

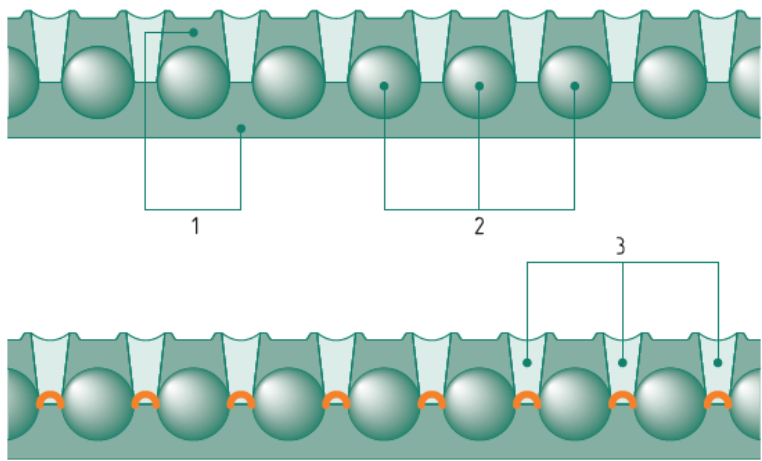
Срок службы РМКЭ-10 составляет не менее 40 лет.

2.2 РМКЭ-10 следует применять для снижения числа грозových отключений и пережога проводов в районах с повышенной грозовой активностью (свыше 20 грозových часов в год), на подходах к распределительным устройствам подстанций, в местах пересечения ВЛ с инженерными сооружениями.

### 3 Принцип работы

3.1 Основным элементом РМКЭ-10 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, смонтированных в профиль из силиконовой резины. Между электродами выполнены отверстия, выходящие наружу профиля. Эти отверстия образуют миниатюрные дугогасящие камеры.



- 1. Профиль из силиконовой резины
- 2. Промежуточные электроды
- 3. Дугогасящая камера

Рисунок 1 – Схема МКС, поясняющая начальный момент развития разряда

При воздействии перенапряжения на РМКЭ-10 пробивается сначала искровой промежуток, а затем МКС. Далее происходит гашение дуги сопровождающего тока. Оно достигается за счет разбиения

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

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

СТАЛ.670082.006 ПЗ

импульсной дуги на большое количество маленьких дуг, каждая из которых находится в 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.

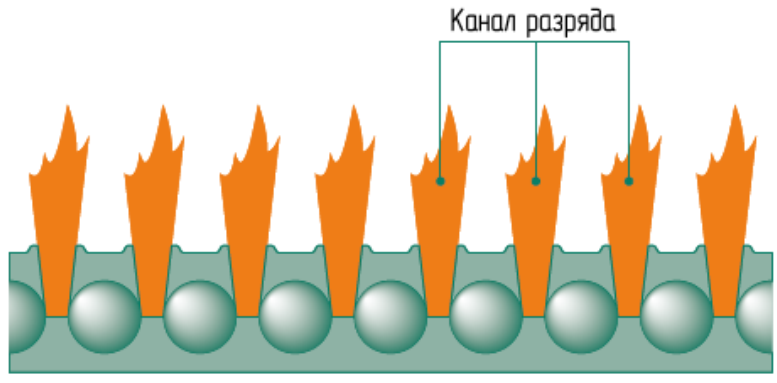


Рисунок 2 – Схема МКС, поясняющая завершающий момент развития разряда

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

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

СТАЛ.670082.006 ПЗ

#### 4 Технические характеристики

Основные технические характеристики РМКЭ-10 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики РМКЭ-10

Класс напряжения, кВ	6, 10
Искровой промежуток, мм	50-70
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ, не более	12
Импульсное разрядное напряжение, кВ, не более	110
Одноминутное переменное напряжение, кВ, не менее	
– в сухом состоянии	38
– под дождем	28
Наибольшее действующее значение ожидаемого тока КЗ, отключаемого разрядником, кА	3,5
Выдерживаемый импульсный ток длительностью до полупериода не менее 50 мкс, не менее 2-х воздействий, кА	20
Время отключения сопровождающего тока, мс, не более	10
Пропускная способность, Кл	2,4
Масса, кг	1,2

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

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

СТАЛ.670082.006 ПЗ



### 5 Указания по установке

5.1 Для защиты ВЛ от отключений при индуцированных перенапряжениях РМКЭ-10 устанавливаются по одному на каждую опору с регулярным последовательным чередованием фаз (рисунок 3).

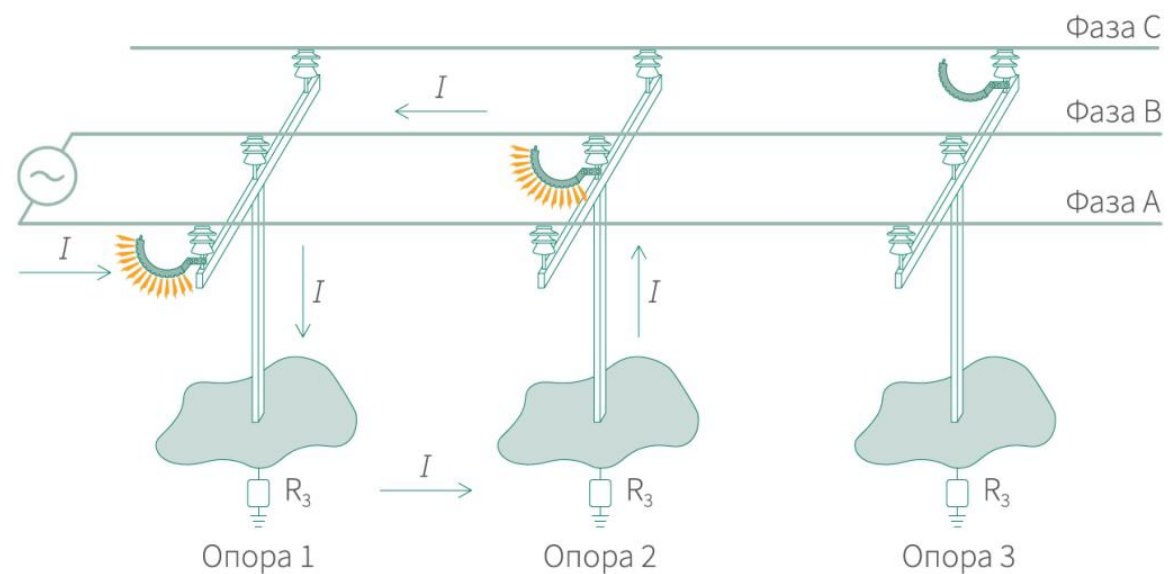


Рисунок 3 – Схема установки РМКЭ-10 на одноцепной ВЛ для защиты от отключений при индуцированных перенапряжениях и иллюстрация их срабатывания

Для защиты ВЛ от отключений при индуцированных перенапряжениях и прямых ударах молний РМКЭ-10 устанавливаются по 3 шт. на каждую опору (по одному на фазу) (рисунок 4).

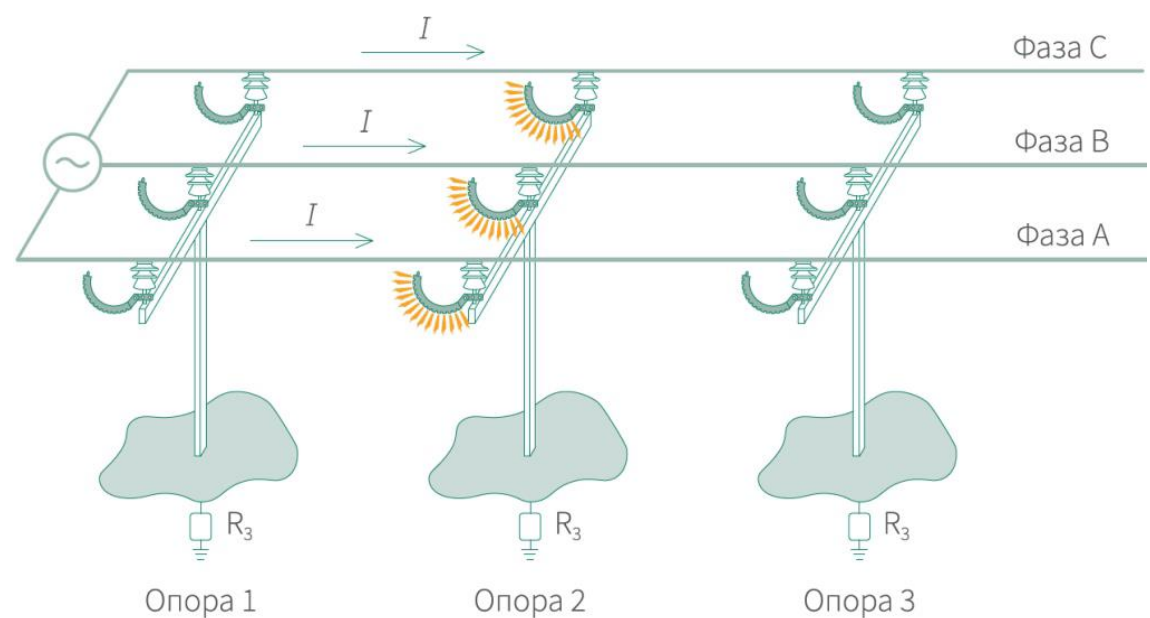


Рисунок 4 – Схема установки РМКЭ-10 на одноцепной ВЛ для защиты от отключений при прямых ударах молний и индуцированных перенапряжениях и иллюстрация их срабатывания

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СТАЛ.670082.006 ПЗ

Для защиты подходов одноцепных ВЛ к подстанциям от отключений при грозовых перенапряжениях РМКЭ-10 устанавливаются по 3 шт. на каждую опору (по одному на фазу) на расстоянии 200 м от подстанции.

5.2 При установке РМКЭ-10 на ВЛ необходимо убедиться в том, что в радиусе 300 мм от края РМКЭ-10 не находятся металлические элементы. Так как, вследствие большого выхлопа из МКС при срабатывании, возможно перекрытие на арматуру ВЛ, что ведёт к отказу в работе РМКЭ-10.

5.3 В общем случае установка РМКЭ-10 на опору не накладывает дополнительных требований к наличию заземляющего устройства и его сопротивлению, но при этом деревянные опоры следует оснащать заземляющими спусками во избежание их расщепления. В случае, если сопротивление заземления превышает 100 Ом, при срабатывании РМКЭ-10 не происходит достаточного ограничения перенапряжения. При оснащении РМКЭ-10 участков ВЛ, заземляющими устройствами должны быть оборудованы крайние опоры участка. Для ограничения набегавшей волны индуктированного перенапряжения и защиты подстанций следует оборудовать заземляющими устройствами ближайше к подстанции опоры с РМКЭ-10 (примерно на протяжении 200 метров от каждой подстанции, но не менее трех опор). Заземляющие устройства должны обеспечивать величину сопротивления, указанную в нормативных документах.

5.4 РМКЭ-10 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 РМКЭ-10 для создания необходимого искрового промежутка (60±10) мм для ВЛ 6, 10 кВ. Искровой промежуток выставляется при помощи калибра зазоров.



Рисунок 5 – Зажим на провод

5.5 По специальному запросу РМКЭ-10 может комплектоваться «Электродом-индикатором» (рисунок 6). Он состоит из электрода и индикатора. При установке РМКЭ-10 совместно с

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СТАЛ.670082.006 ПЗ

электродом-индикатором искровой промежуток выставляется между концевым электродом РМКЭ-10 и стеклянной колбой электрода-индикатора. В случае установки РМКЭ-10 совместно с электродом-индикатором перекрытие происходит между концевым электродом РМКЭ-10 и винтом электрода-индикатора, при этом происходит разрушение белой стеклянной колбы и оголение черного изоляционного слоя, что позволяет идентифицировать факт как минимум одного срабатывания РМКЭ-10.

*Примечание:*

*Применение электрода-индикатора возможно для установки РМКЭ-10 с любыми видами опор и изоляции. В данном альбоме типовых конструкторских решений по установке приведен пример установки РМКЭ-10 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 РМКЭ-10 (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 РМКЭ-10

5.7 Кронштейн для установки РМКЭ-10 на ВЛ совместно с опорной изоляцией имеет форму необходимую для обхвата нижнего фланца изолятора (рисунок 8).

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

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



Рисунок 8 – Кронштейн для установки совместно с опорной изоляцией

5.8 Перед установкой на ВЛ и в процессе эксплуатации не требуется проведение никаких испытаний и проверок электрических характеристик РМКЭ-10, поскольку предприятие-изготовитель гарантирует их неизменное долговременное соответствие заданным требованиям.

5.9 После установки необходимо проверить величину искрового промежутка. Конструкция крепления РМКЭ-10 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 РМКЭ-10 не требуют дополнительного технического обслуживания, за исключением устранения изменений, выявленных при проведении периодических осмотров ВЛ

5.11 В настоящем альбоме представлены варианты установки РМКЭ-10 при проектировании ВЛ 6, 10 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 РМКЭ-10.

Таблица 2 – Перечень монтажных чертежей РМКЭ-10

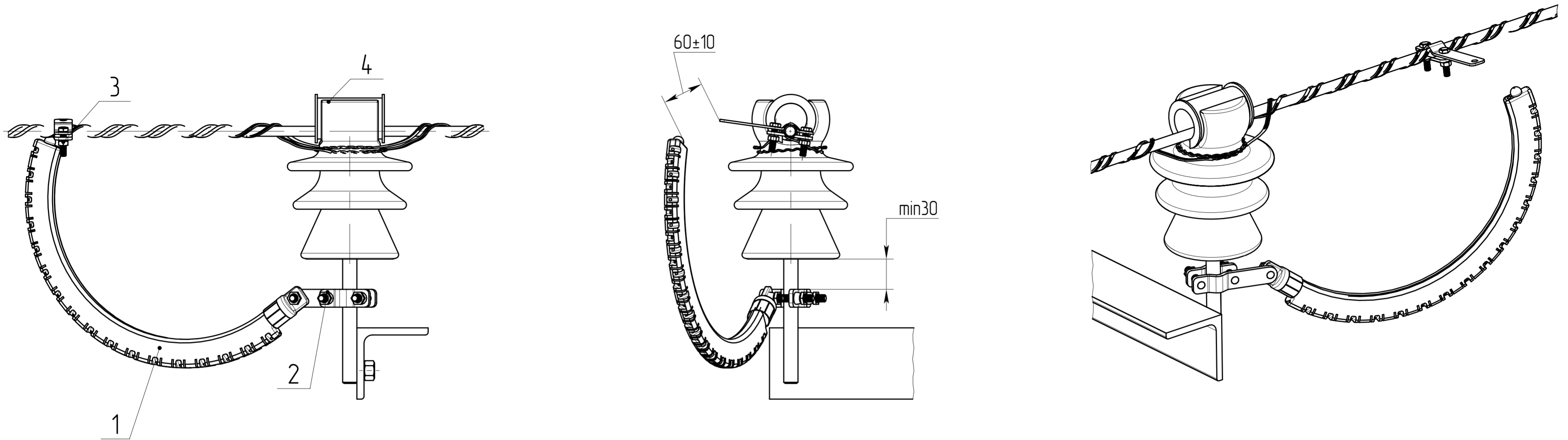
Цепность ВЛ	Изоляция провода	Тип опоры	Тип изолятора	Наличие индикатора срабатывания	Обозначение чертежа	Страница
Одноцепная, двухцепная	Защищенный и изолированный провод	Промежуточная	ШФ-20, ШС-20	нет	СТАЛ.670082.006-01.01	13
				да	СТАЛ.670082.006-01.02	14
			ОЛСК-ХХ-10, ОЛСК-ХХ-20	нет	СТАЛ.670082.006-01.03	15
				нет	СТАЛ.670082.006-01.04	16
				нет	СТАЛ.670082.006-01.05	17
				нет	СТАЛ.670082.006-01.07	18
		Анкерная	ЛК 70/10, ЛК 70/20	нет	СТАЛ.670082.006-01.08	19
				нет	СТАЛ.670082.006-01.09	20
			ЛК 70/10, ЛК 70/20 (шлейф через штыревой изолятор)	нет	СТАЛ.670082.006-01.10	21
				да	СТАЛ.670082.006-01.11	22
			ПС-70 (шлейф через штыревой изолятор)	нет	СТАЛ.670082.006-01.12	23
			ЛК 70/10, ЛК 70/20 (шлейф через опорный изолятор)	нет	СТАЛ.670082.006-01.13	24

СТАЛ.670082.006 ПЗ

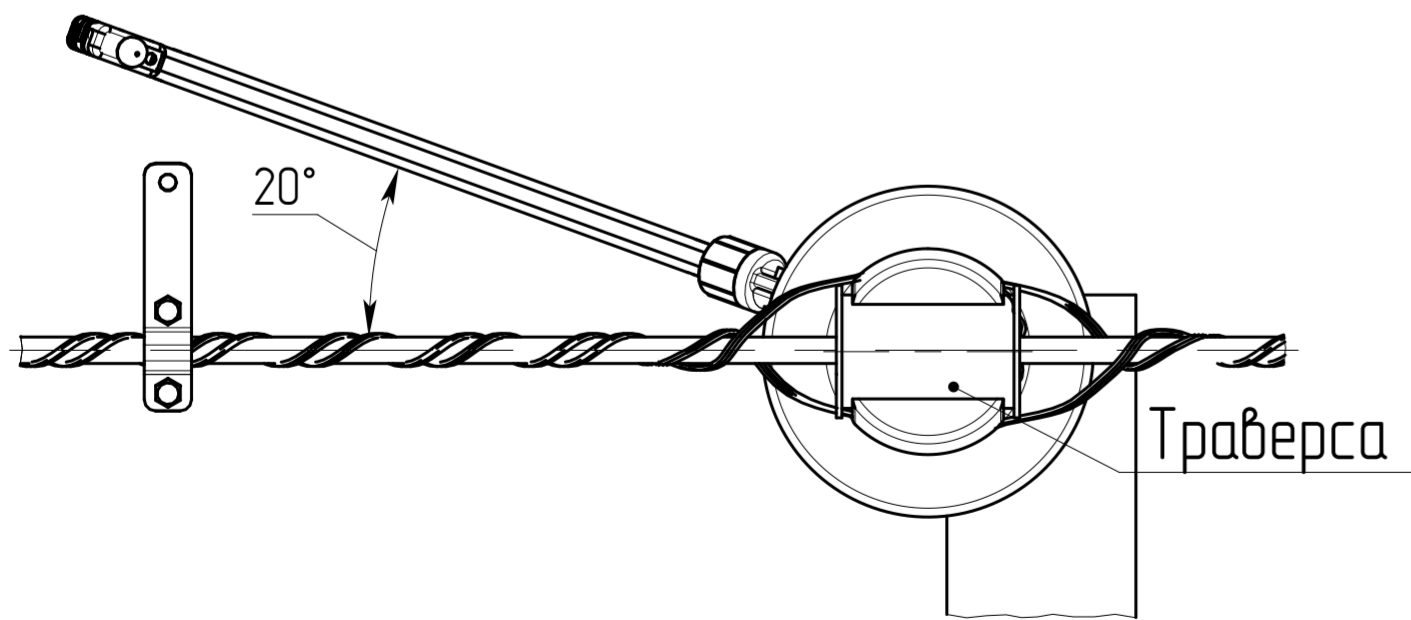
Лист

8

Изм. Лист № докум. Подп. Дата



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

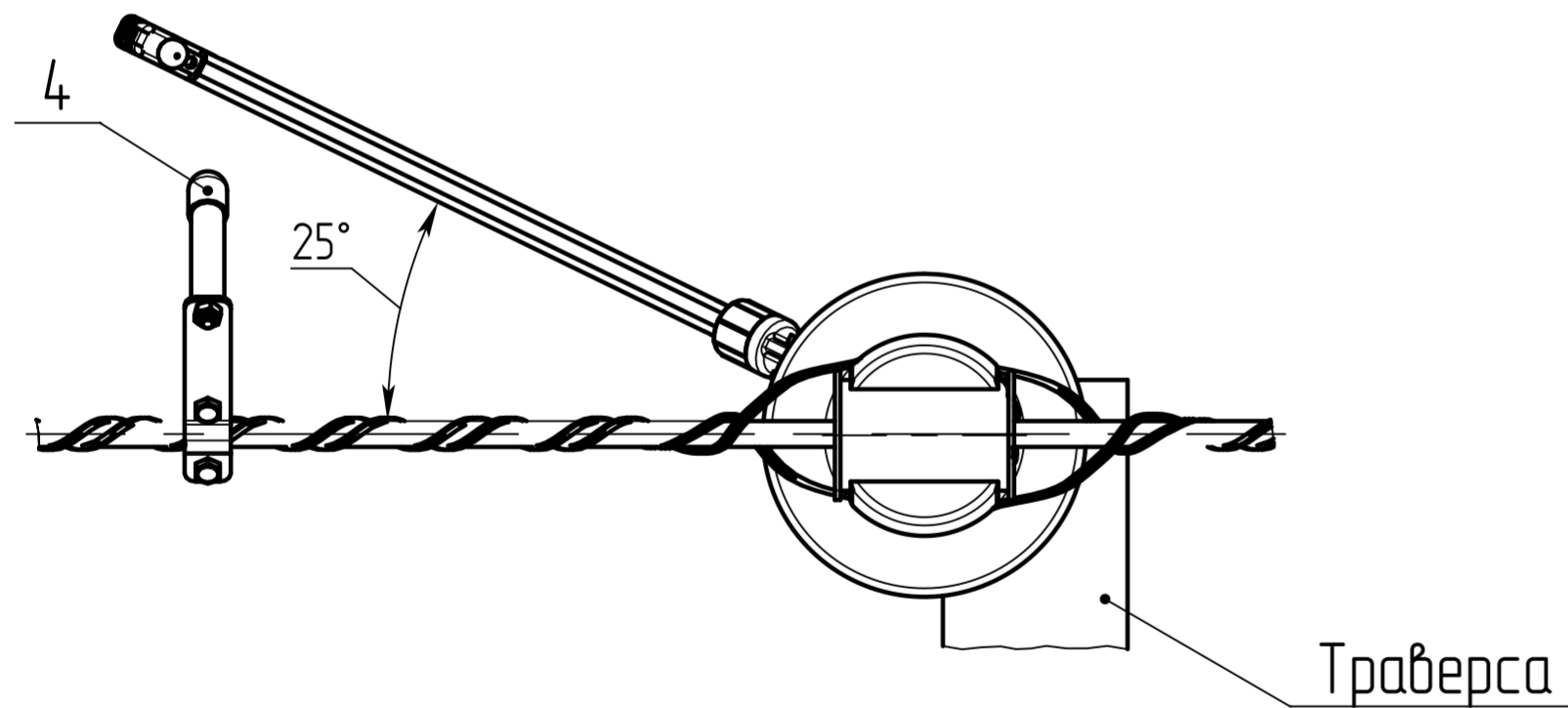
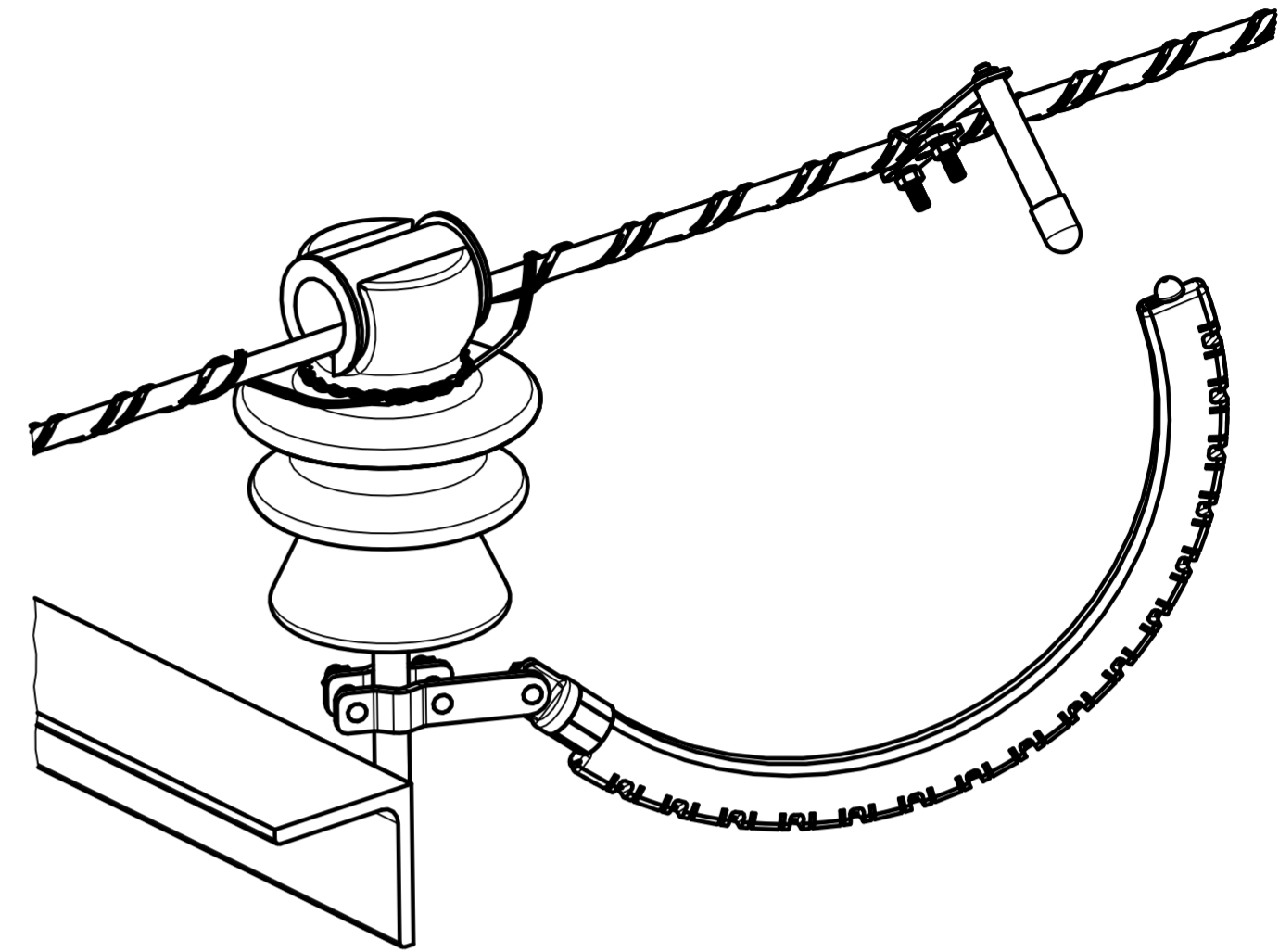
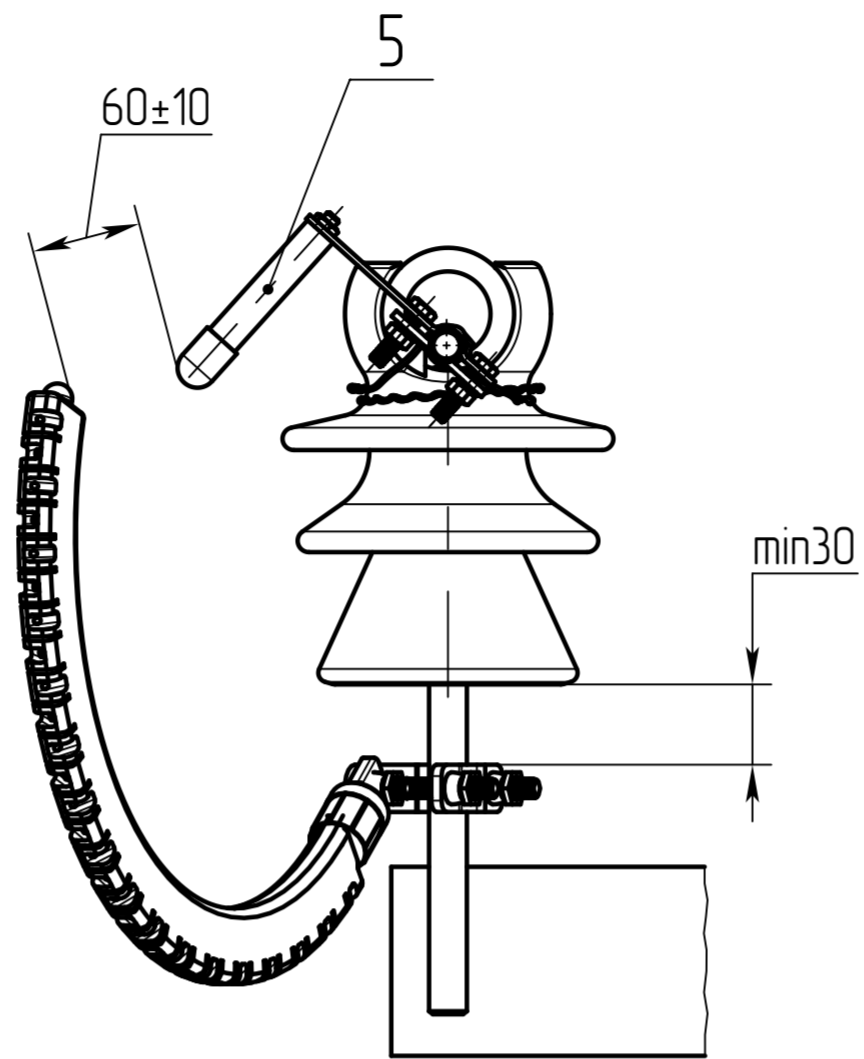
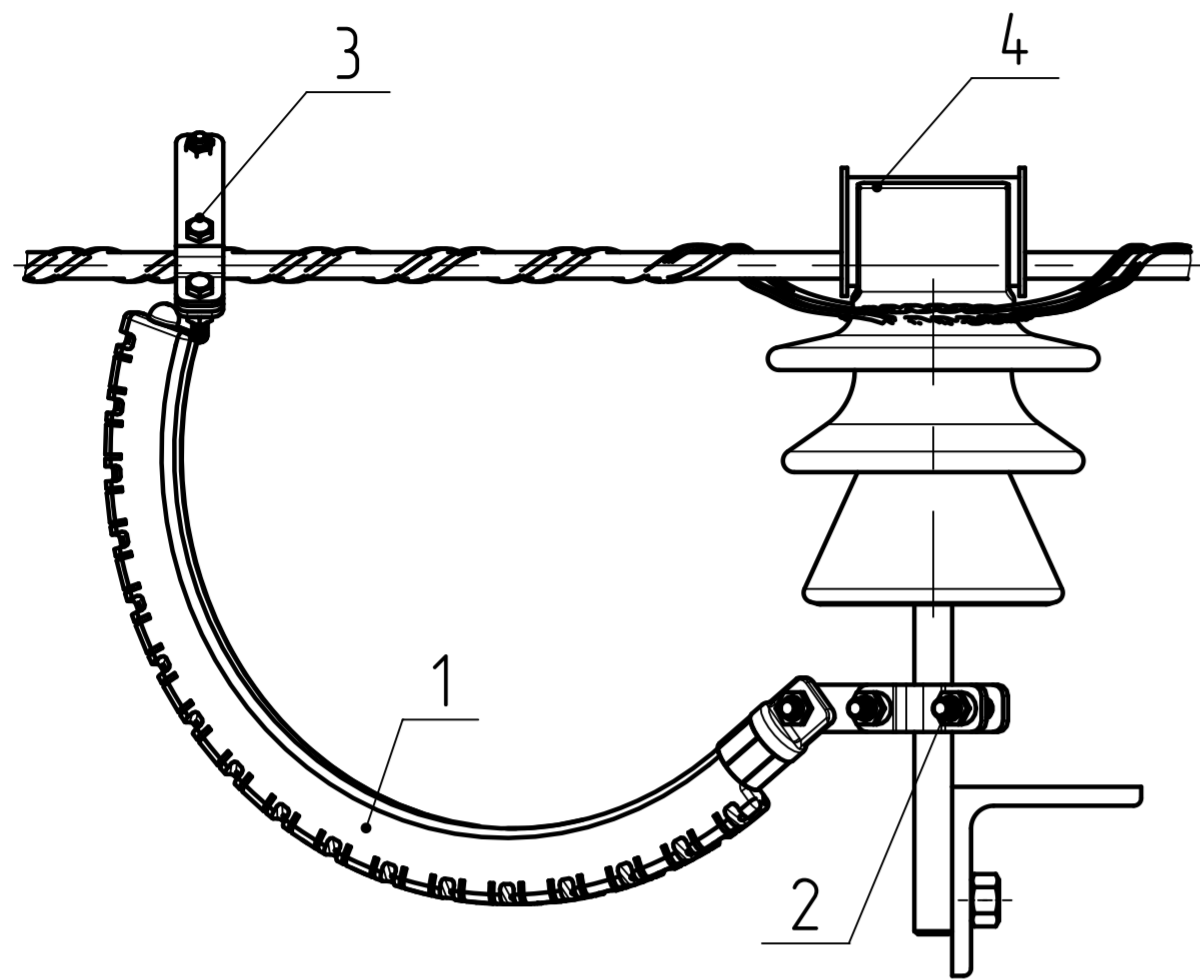


Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМКЗ-10-IV-УХЛ1		
АЗ		1		Разрядный элемент	1	
АЗ		2		Кронштейн	1	
АЗ		3		Зажим на провод	1	
				Линейная арматура		
		4	ШФ-20, ШС-20	Изолятор штыревой	1	

Справ. №  
Перв. примен.

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

				СТАЛ670082.006-01.01			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМКЗ-10-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной 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	СТАЛ674336.010 ТУ (ТУ 34.14-014-45533355-2015)			
Утв.	Калакцетский Е.С.	<i>[Signature]</i>	16.05.2022				



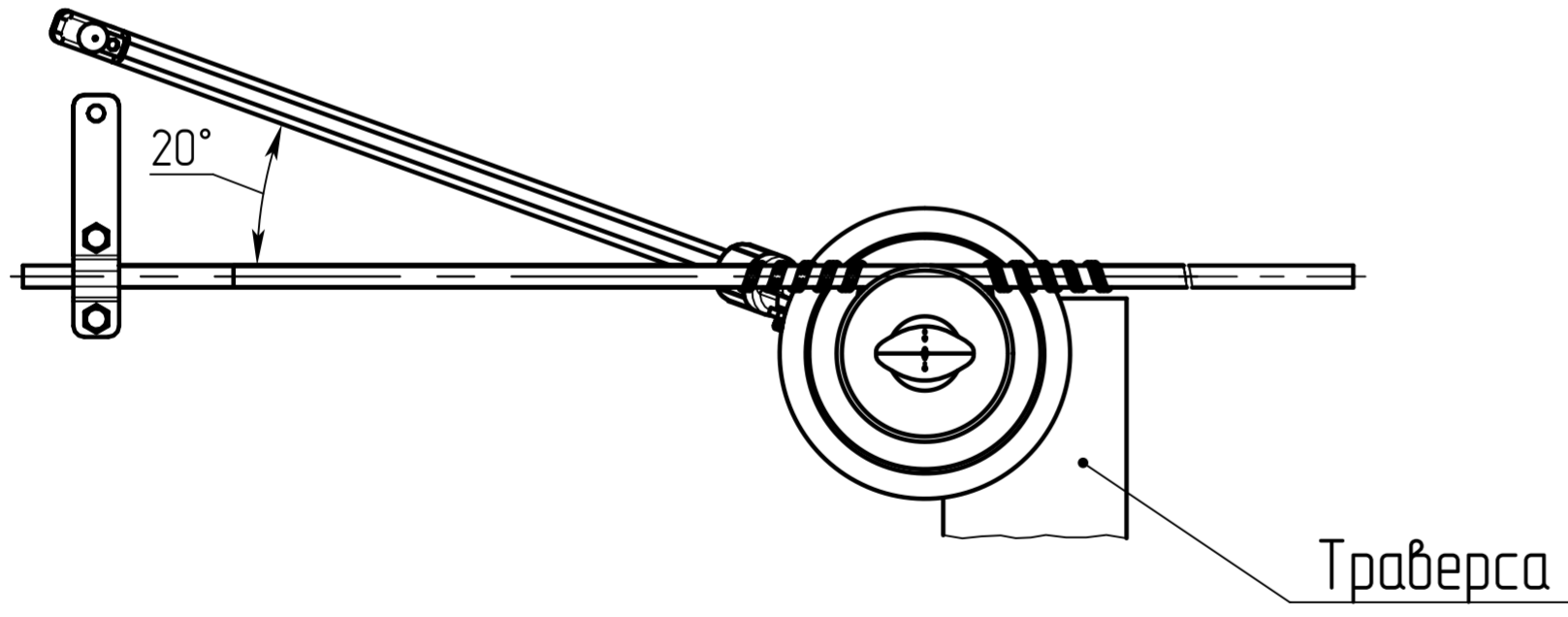
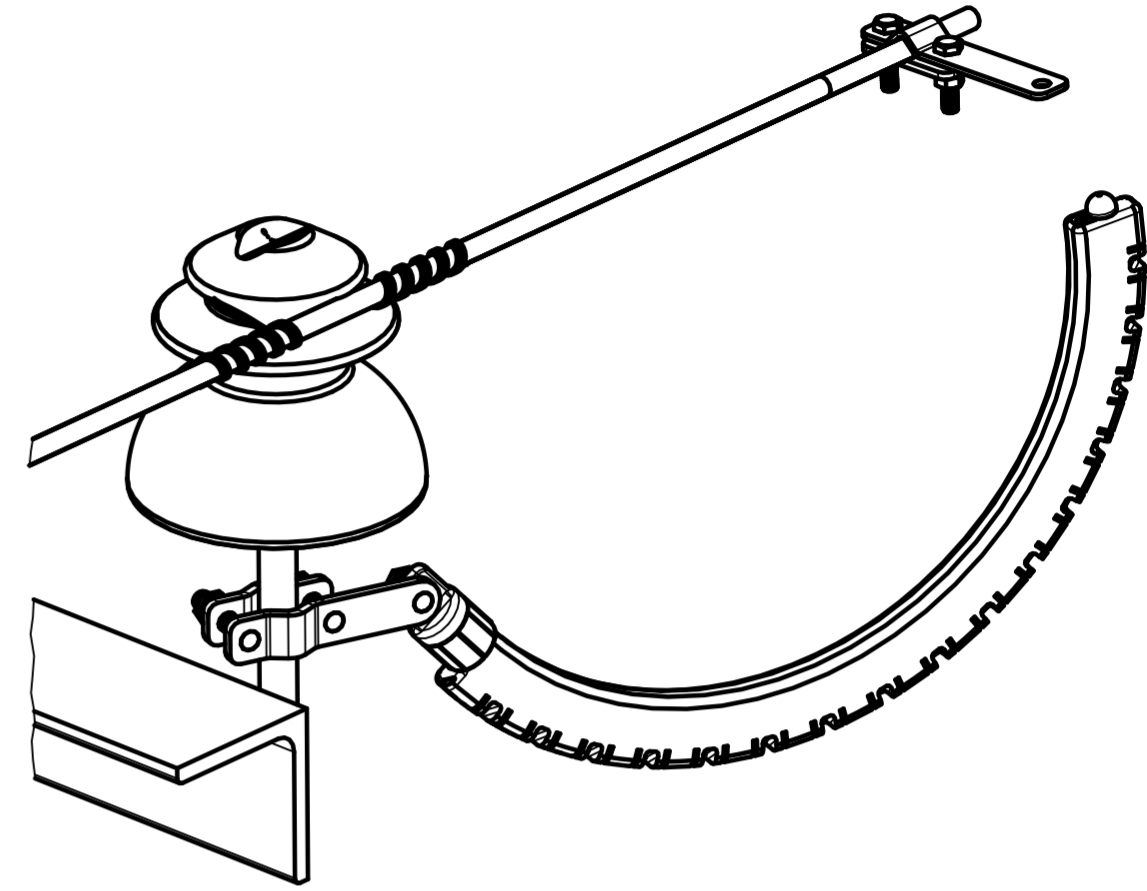
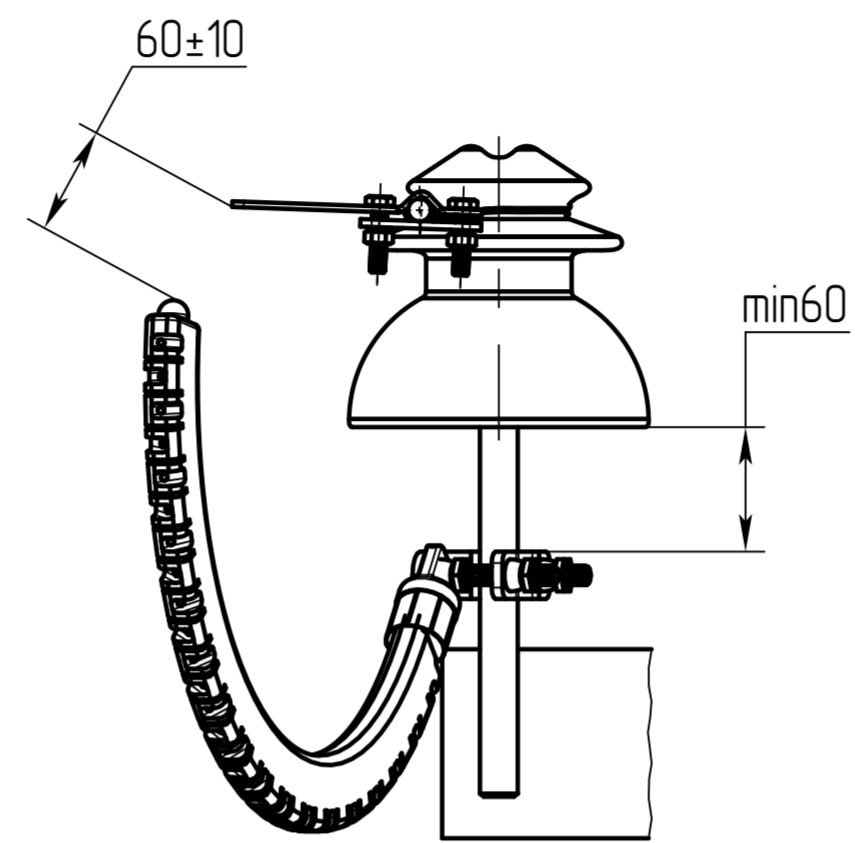
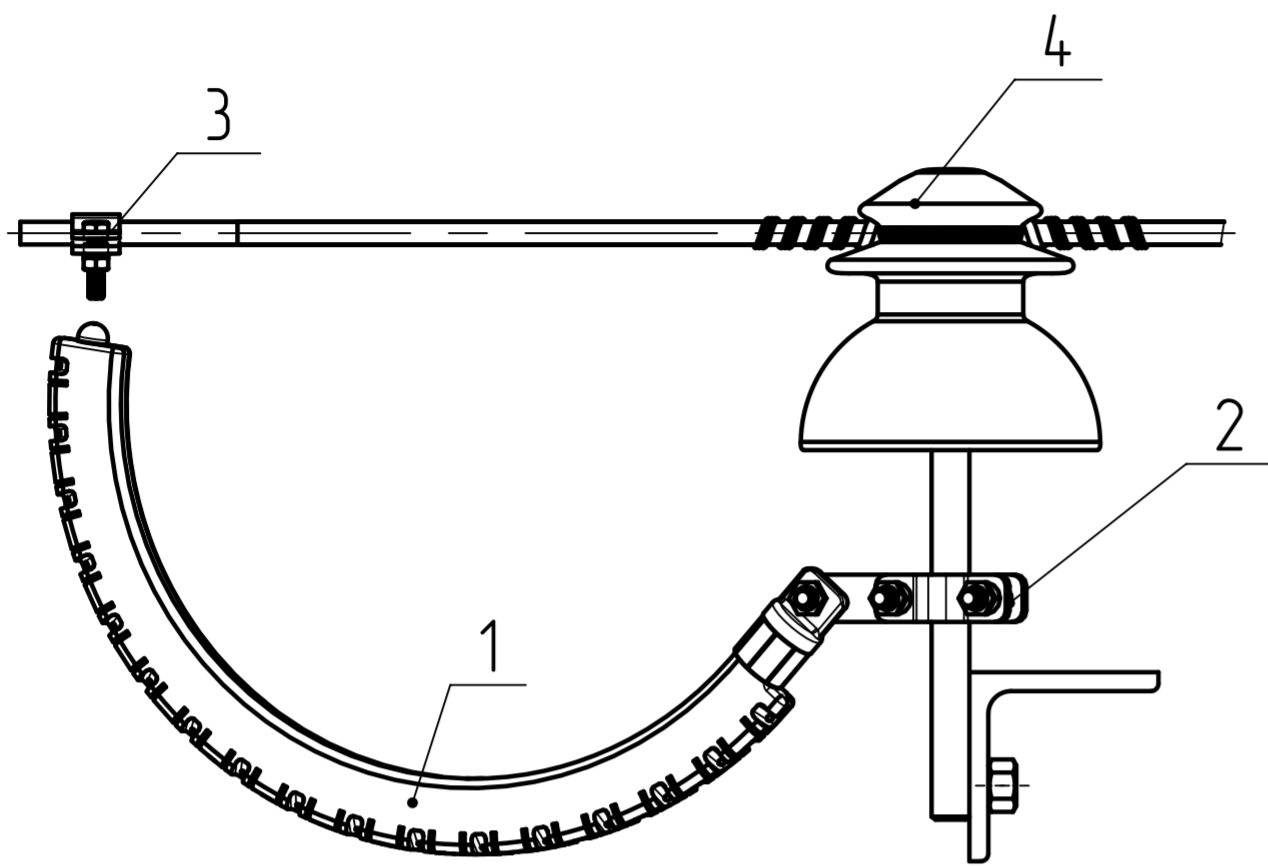
Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМКЭ-10-IV-УХЛ1		
АЗ		1		Разрядный элемент	1	
АЗ		2		Кронштейн	1	
АЗ		3		Зажим на провод	1	
				Линейная арматура		
		4	ШФ-20, ШС-20	Изолятор штыревой	1	
				Прочее		
АЗ		5		Электрод -индикатор	1	АО "НПО "Стример"

Перв. примен.  
Справ. №  
Изм. №  
Взам. инв. №  
Инд. №  
Изд. №  
Изм. №  
Инд. №  
Изд. №

				СТАЛ.670082.006-01.02			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМКЭ-10-IV-УХЛ1" "промежуточной" опоре	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Оборин П.А.	<i>А.С.</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.	Плзырева И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022				
Утв.	Калацетский Е.С.	<i>Е.С.</i>	16.05.2022	СТАЛ.674.336.010 ТУ (ТУ 34.14-014-45533355-2015)			



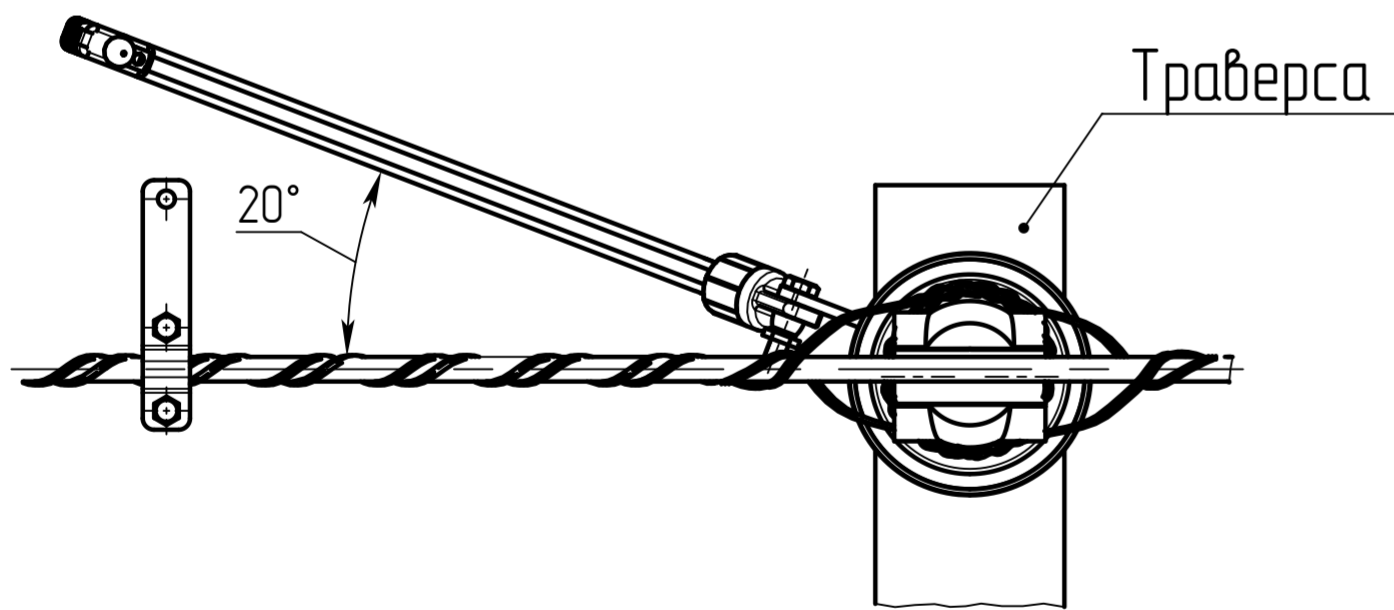
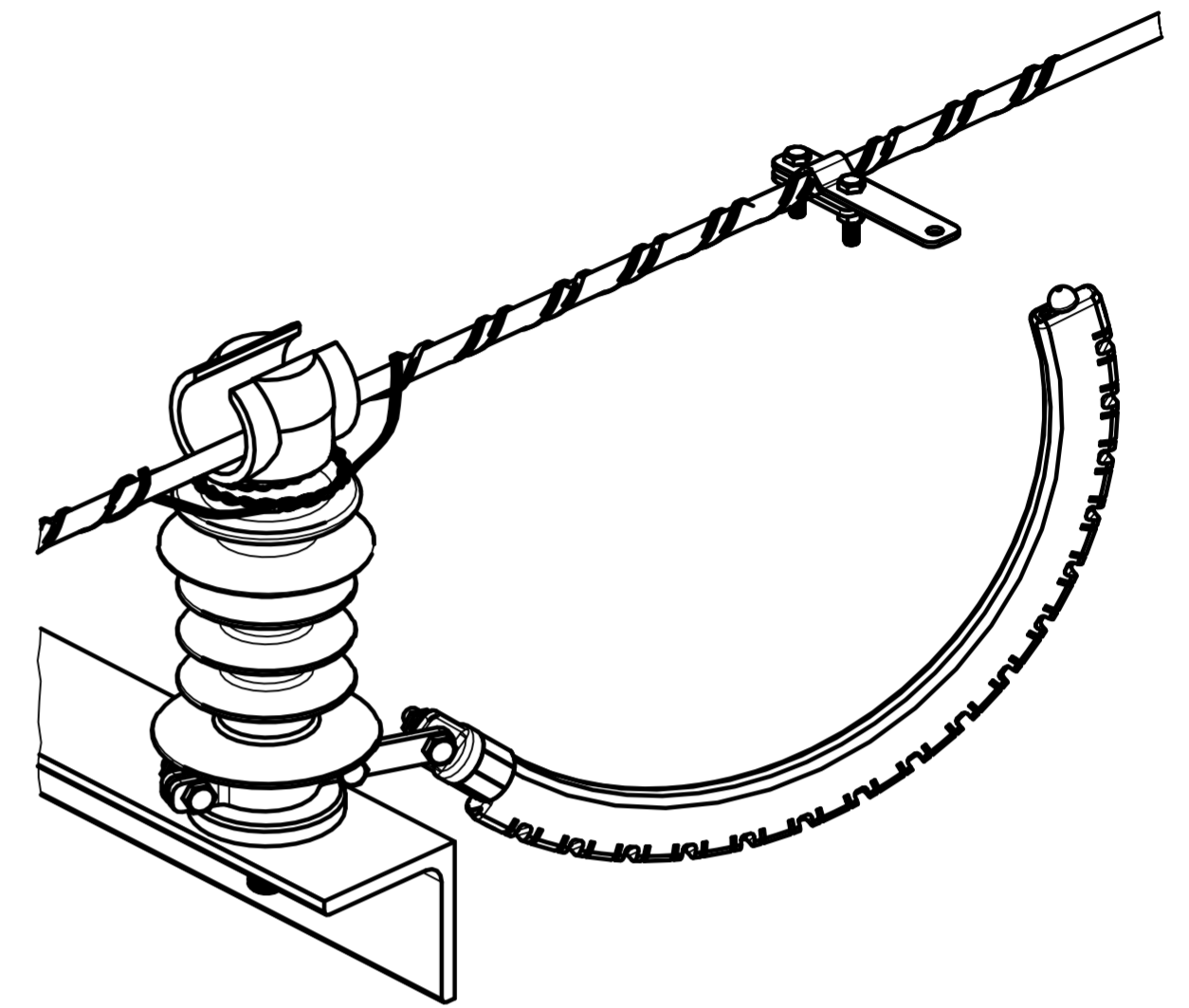
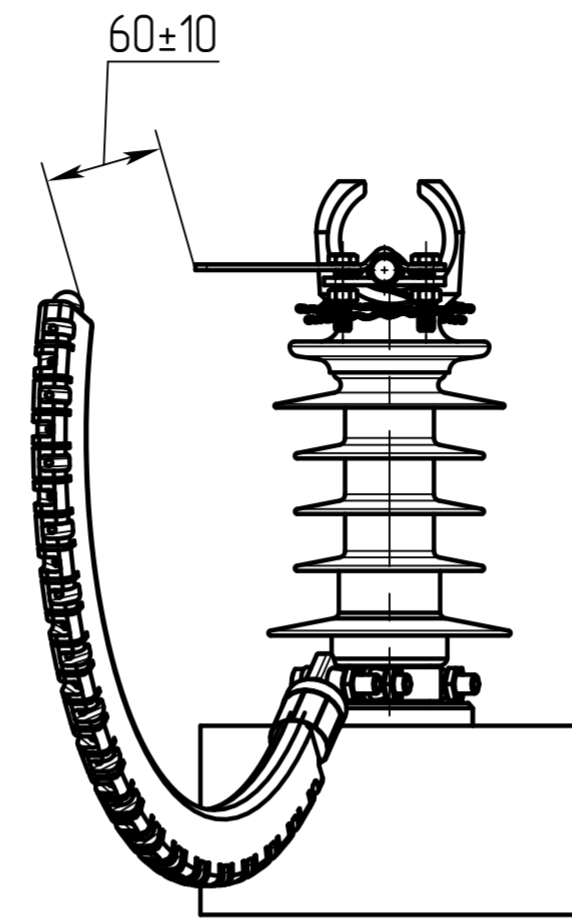
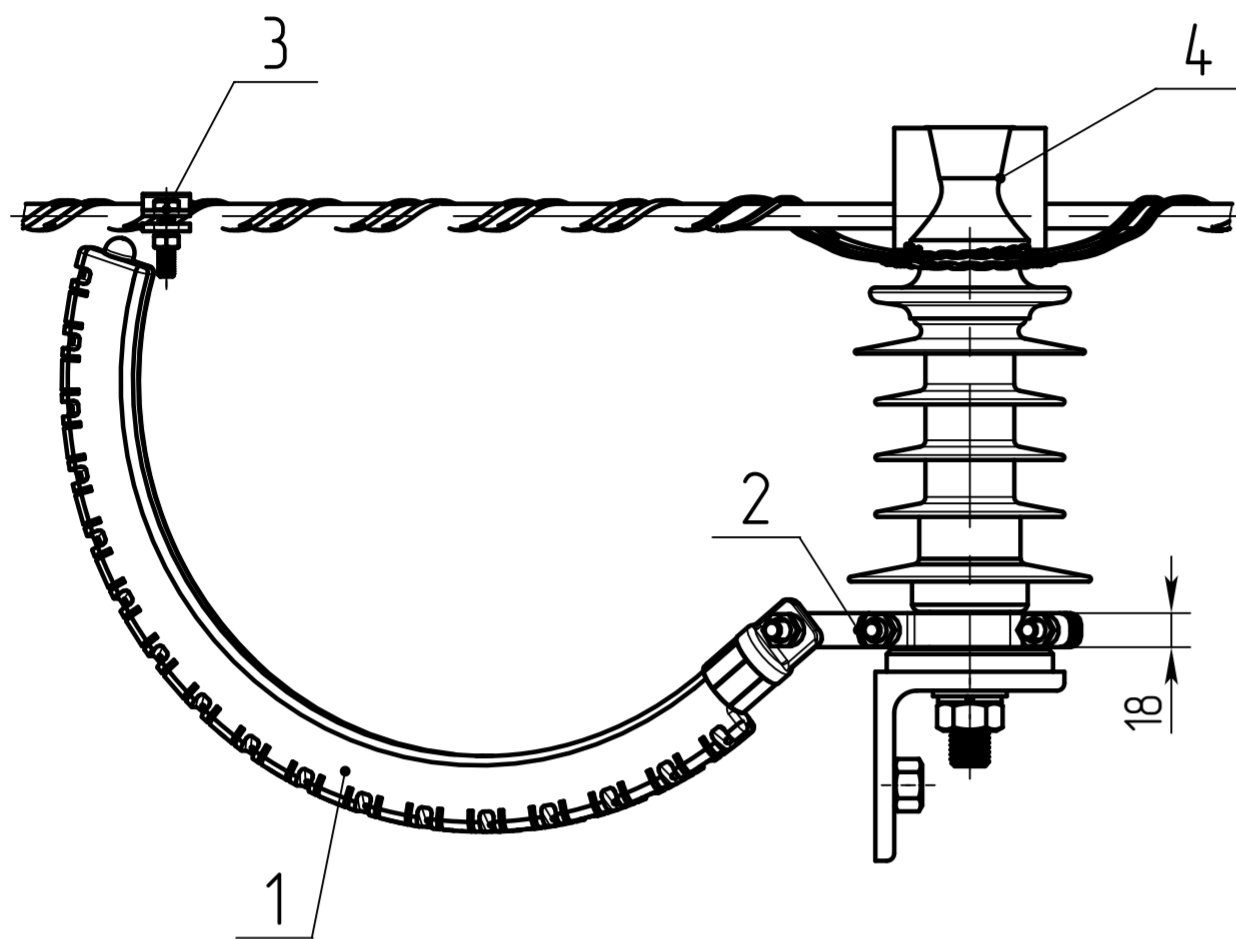


Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМКЗ-10-IV-УХЛ1		
АЗ		1		Разрядный элемент	1	
АЗ		2		Кронштейн	1	
АЗ		3		Зажим на провод	1	
				Линейная арматура		
		4	ШС-10, ШФ-10	Изолятор штыревой	1	

Перв. примен.  
Справ. №  
Изм. № подл.  
Изм. № дцкл.  
Изм. № дцкл.  
Взам. инв. №  
Изм. № подл.  
Изм. № подл.

СТАЛ670082.006-01.03							
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМКЗ-10-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре	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		Лист	Листов	1
Т.контр.	Старков А.В.	<i>Старков</i>	16.05.2022				
Н.контр.	Плзырева И.А.	<i>Плзырева</i>	16.05.2022				
Утв.	Калацетский Е.С.	<i>Калацетский</i>	16.05.2022	СТАЛ674336.010 ТУ (ТУ 34.14-014-45533355-2015)	<b>СТРИМЕР</b> сохраняя свет		



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

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

СТАЛ.670082.006-01.04

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	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			
Т.контр.		Старков А.В.	<i>А.В. Старков</i>	16.05.2022			
Н.контр.		Плзырева И.А.	<i>И.А. Плзырева</i>	16.05.2022			
Утв.		Калакцетский Е.С.	<i>Е.С. Калакцетский</i>	16.05.2022			
РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре					Лист	Масса	Масштаб
					Листов	Листов	1

РМКЭ-10-IV-УХЛ1.

Установка на промежуточной опоре

СТАЛ674336.010 ТУ (ТУ 34.14-014-45533355-2015)



Справ. №

Перв. примен.

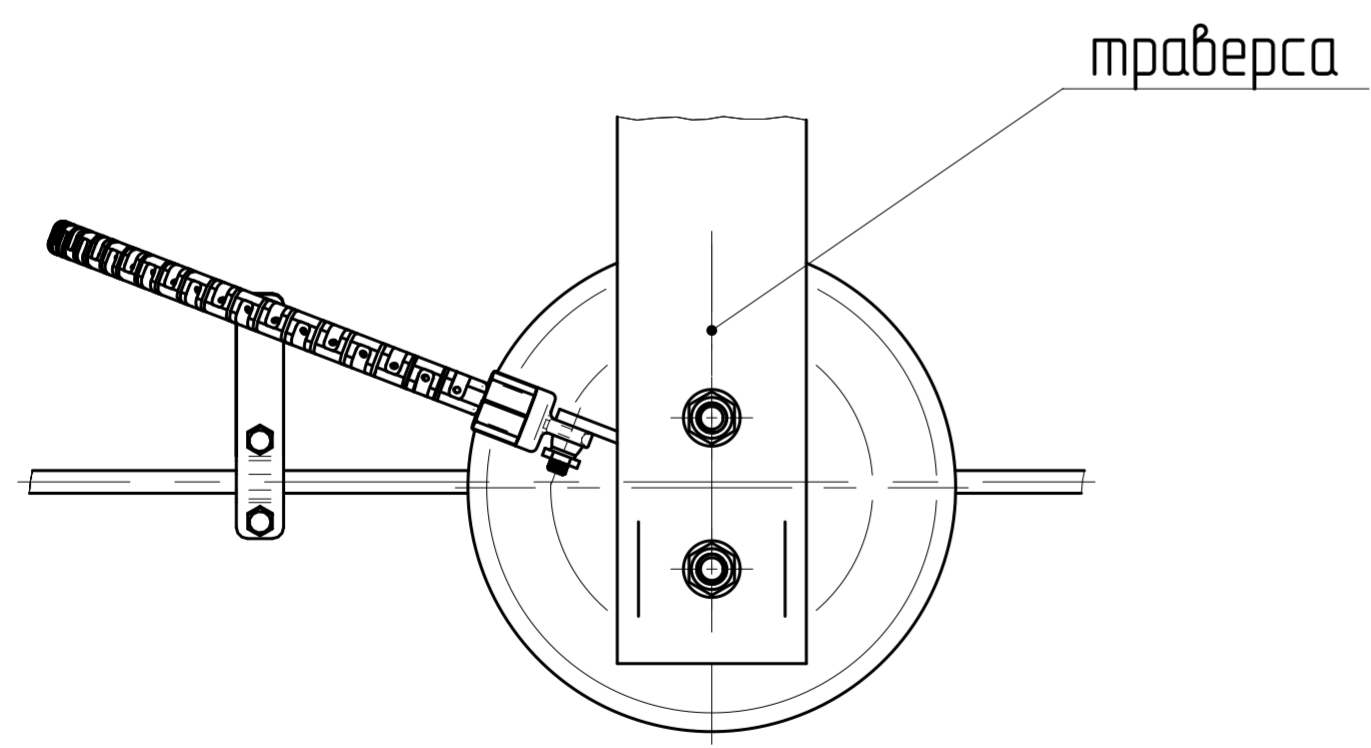
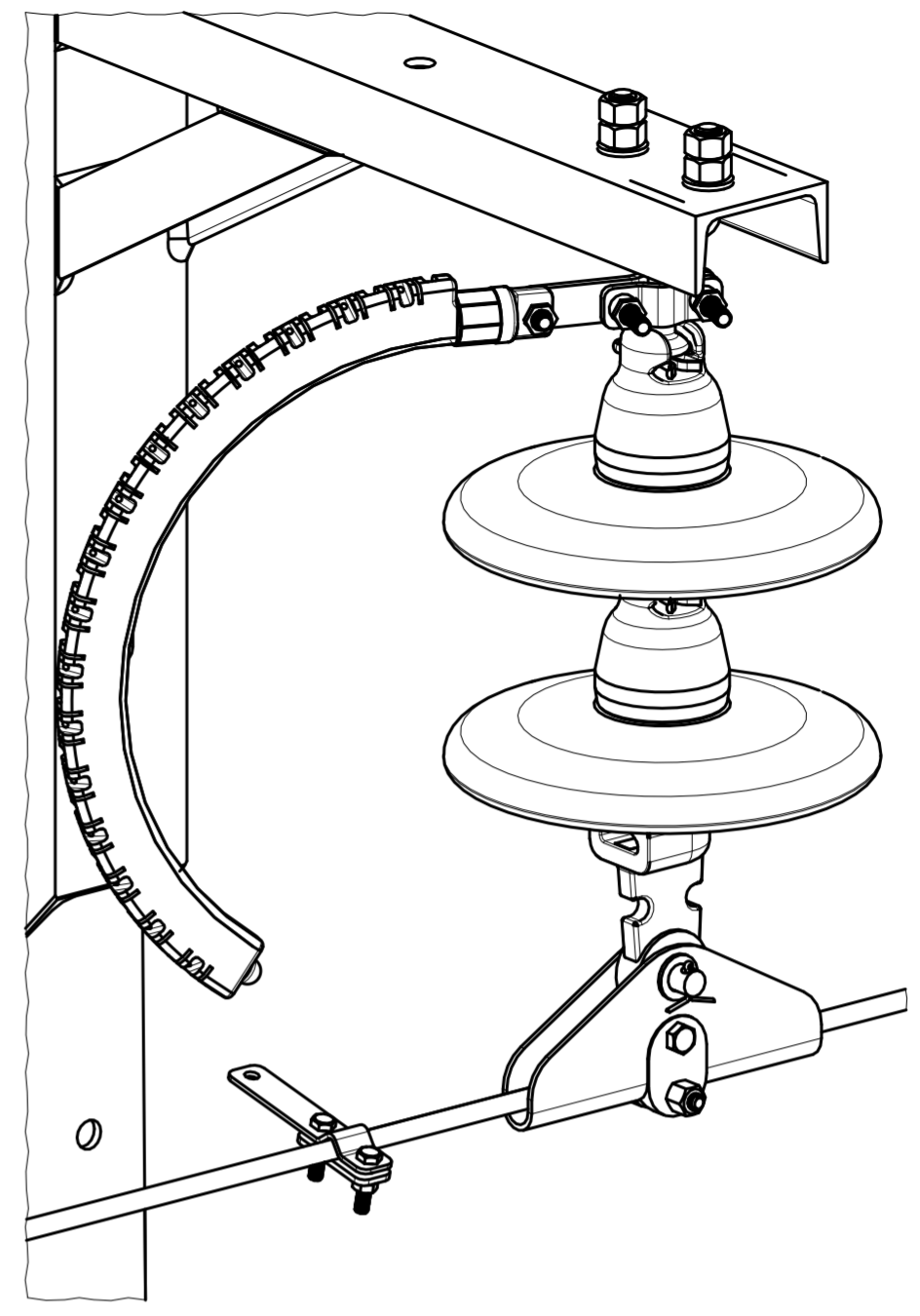
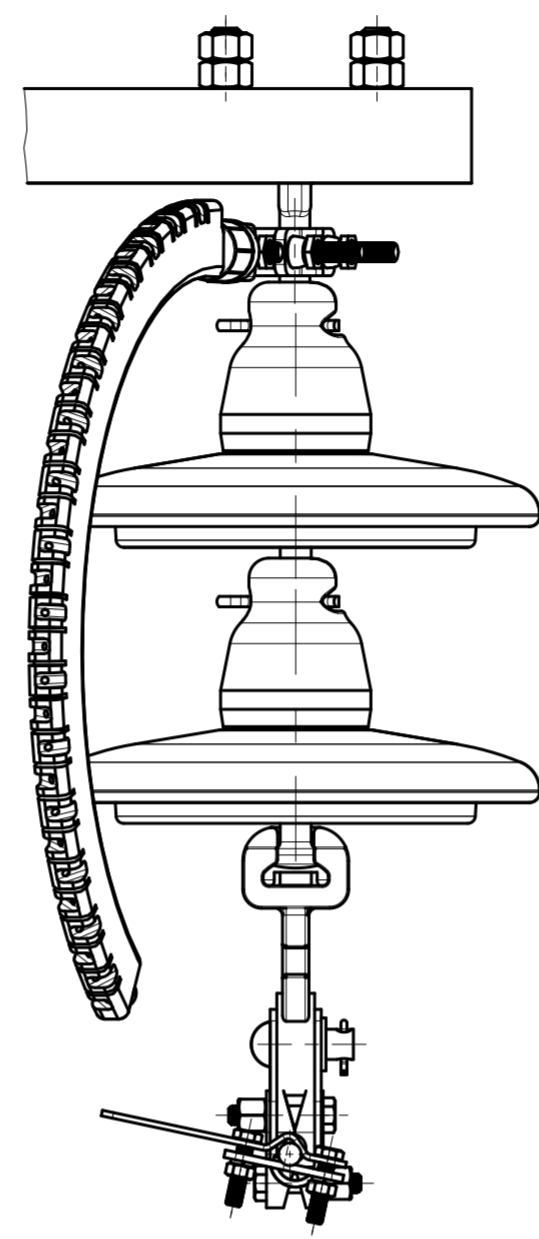
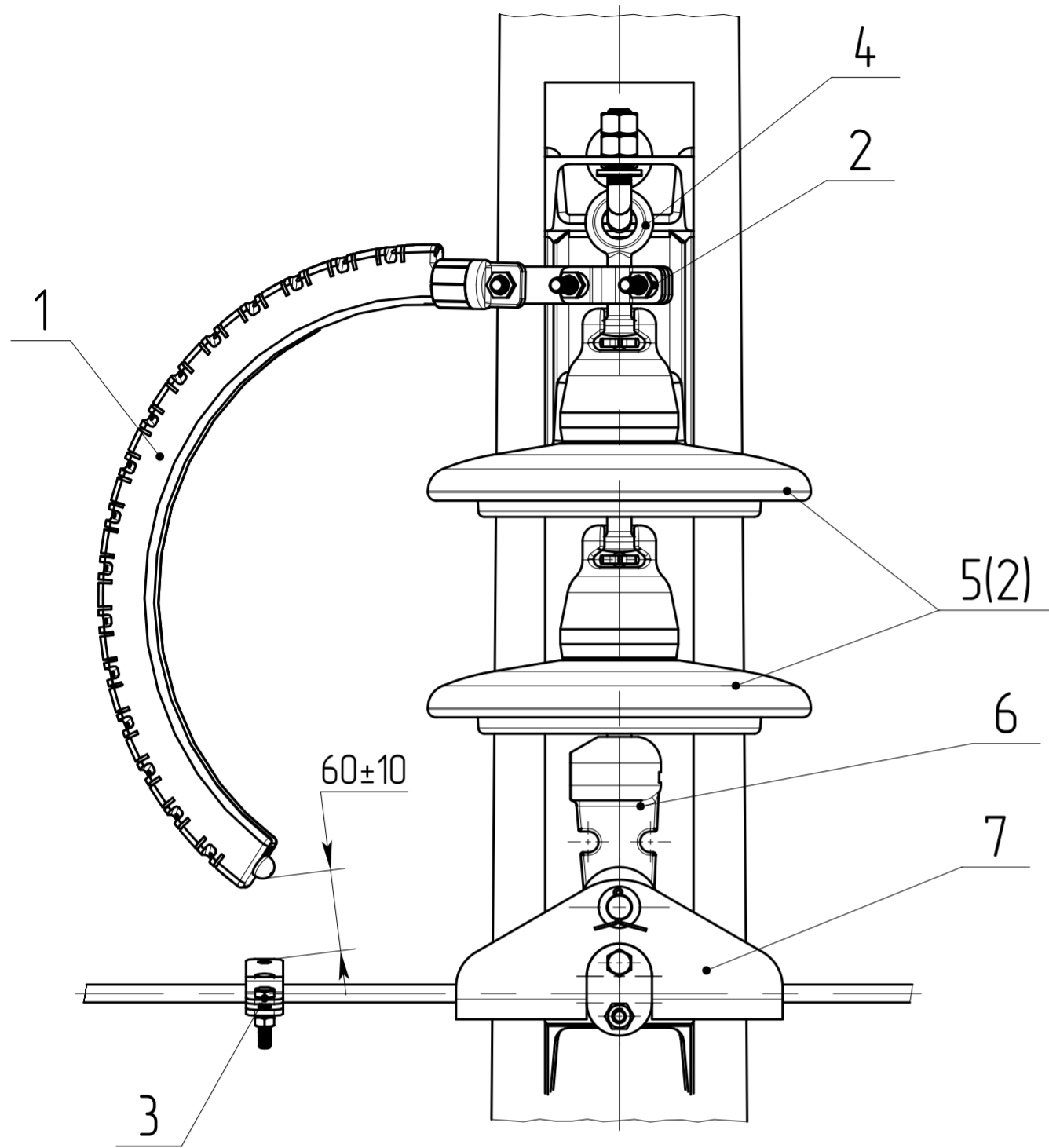
И-№№ дцкл.

Взам.инв.№

Подп. и дата

И-№№ подл.





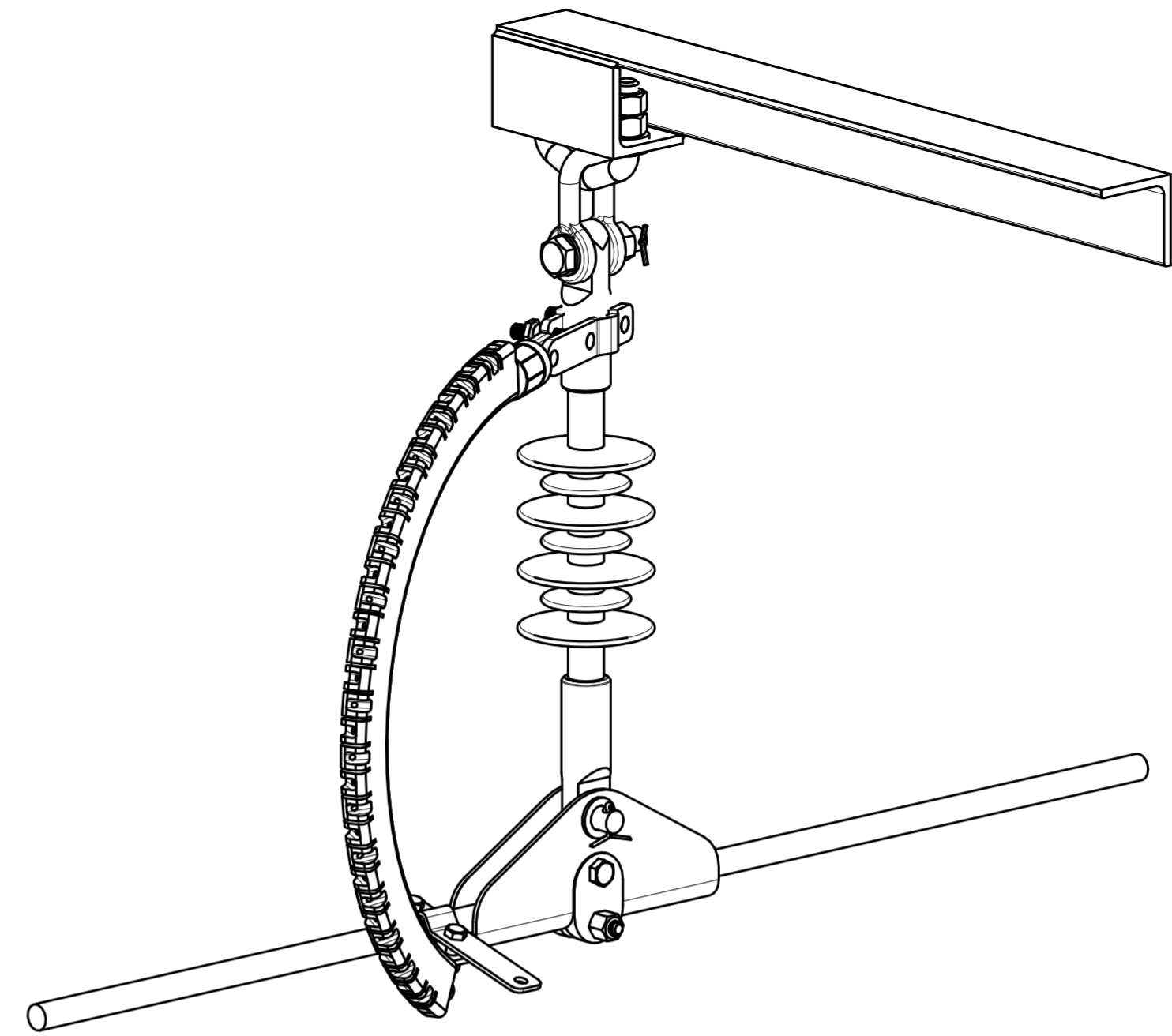
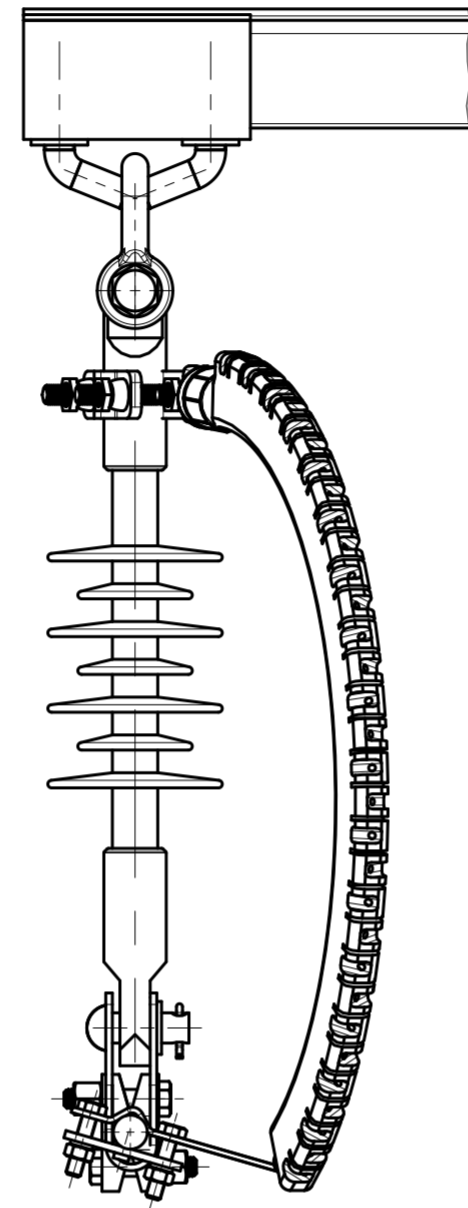
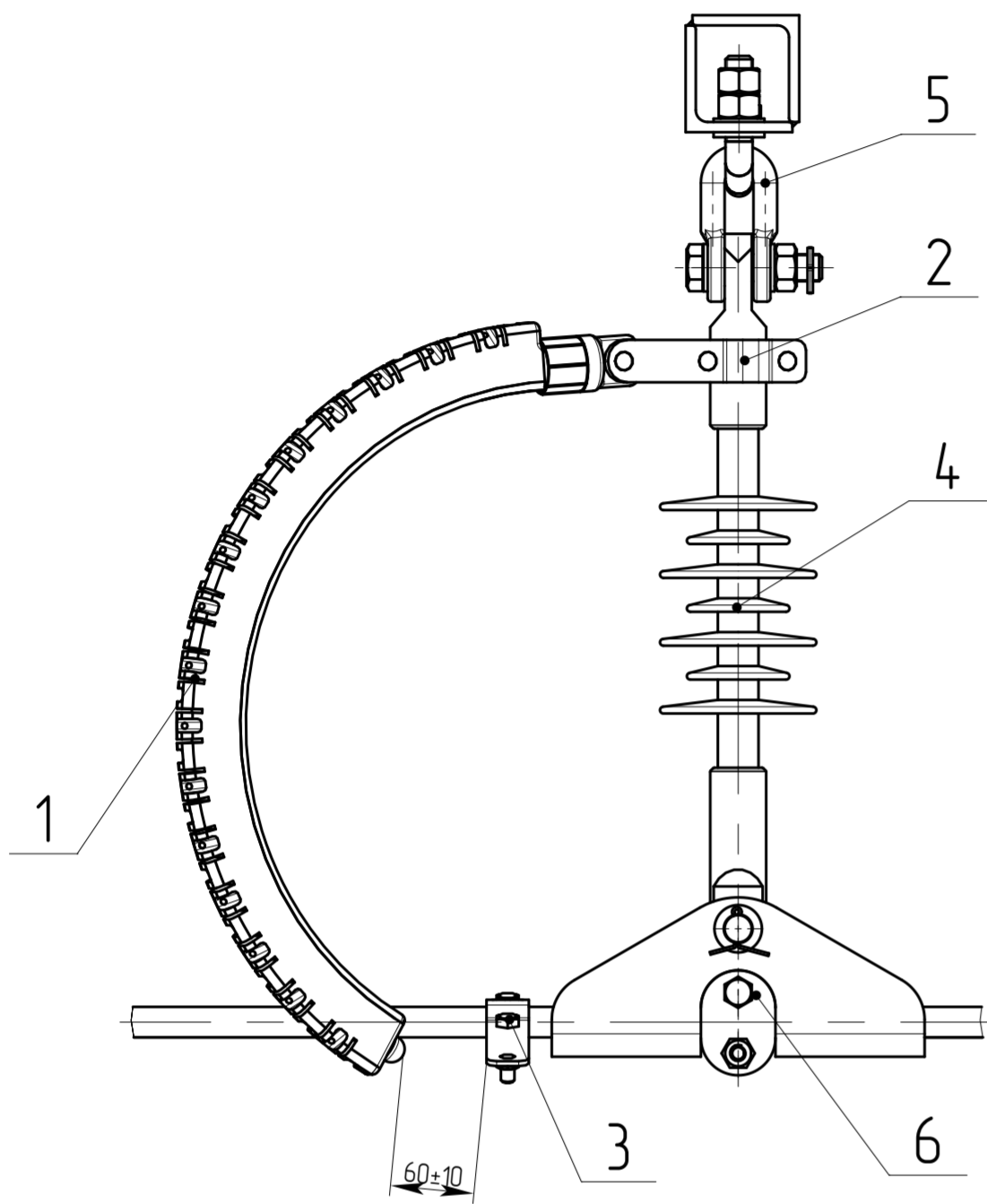
Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки.

Формат	Зона	Паз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМКЗ-10-IV-УХЛ1		
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	П Н-3-5	Зажим поддерживающий	1	

				СТАЛ670082.006-01.05			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМКЗ-10-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной 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		
Т.контр.	Старков А.В.	<i>[Signature]</i>	16.05.2022		Листов		1
Н.контр.	Плзырева И.А.	<i>[Signature]</i>	16.05.2022	СТАЛ674336.010 ТУ (ТУ 34.14-014-45533355-2015)			
Утв.	Калактицкий Е.С.	<i>[Signature]</i>	16.05.2022				

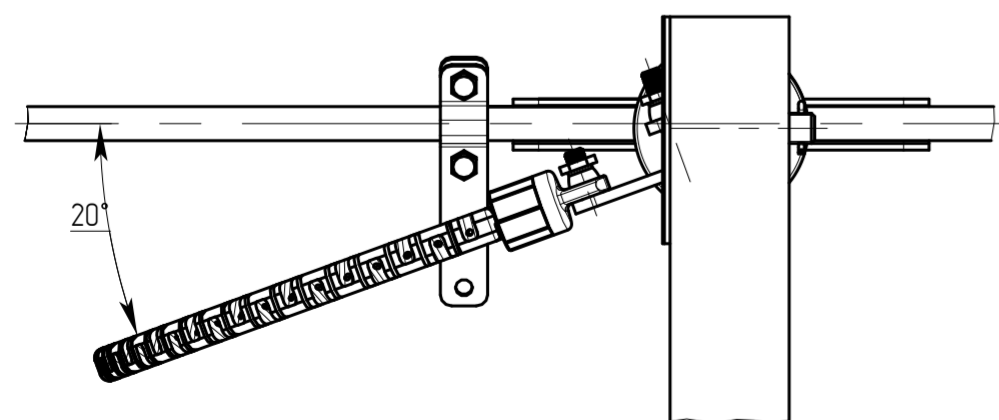
Справ. № Перв. примен.

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



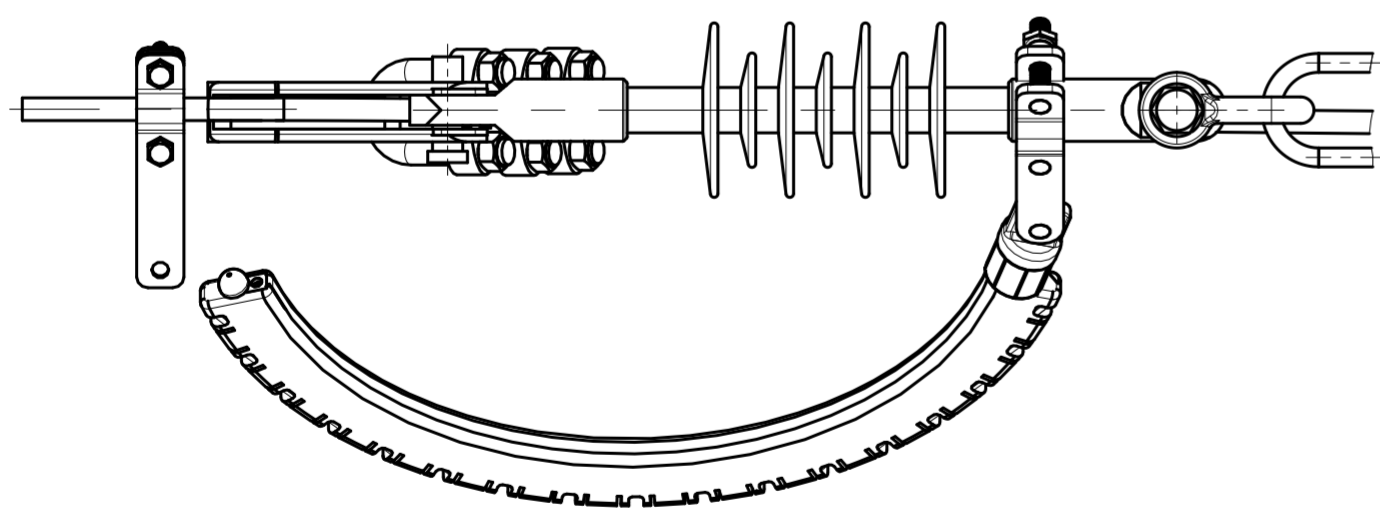
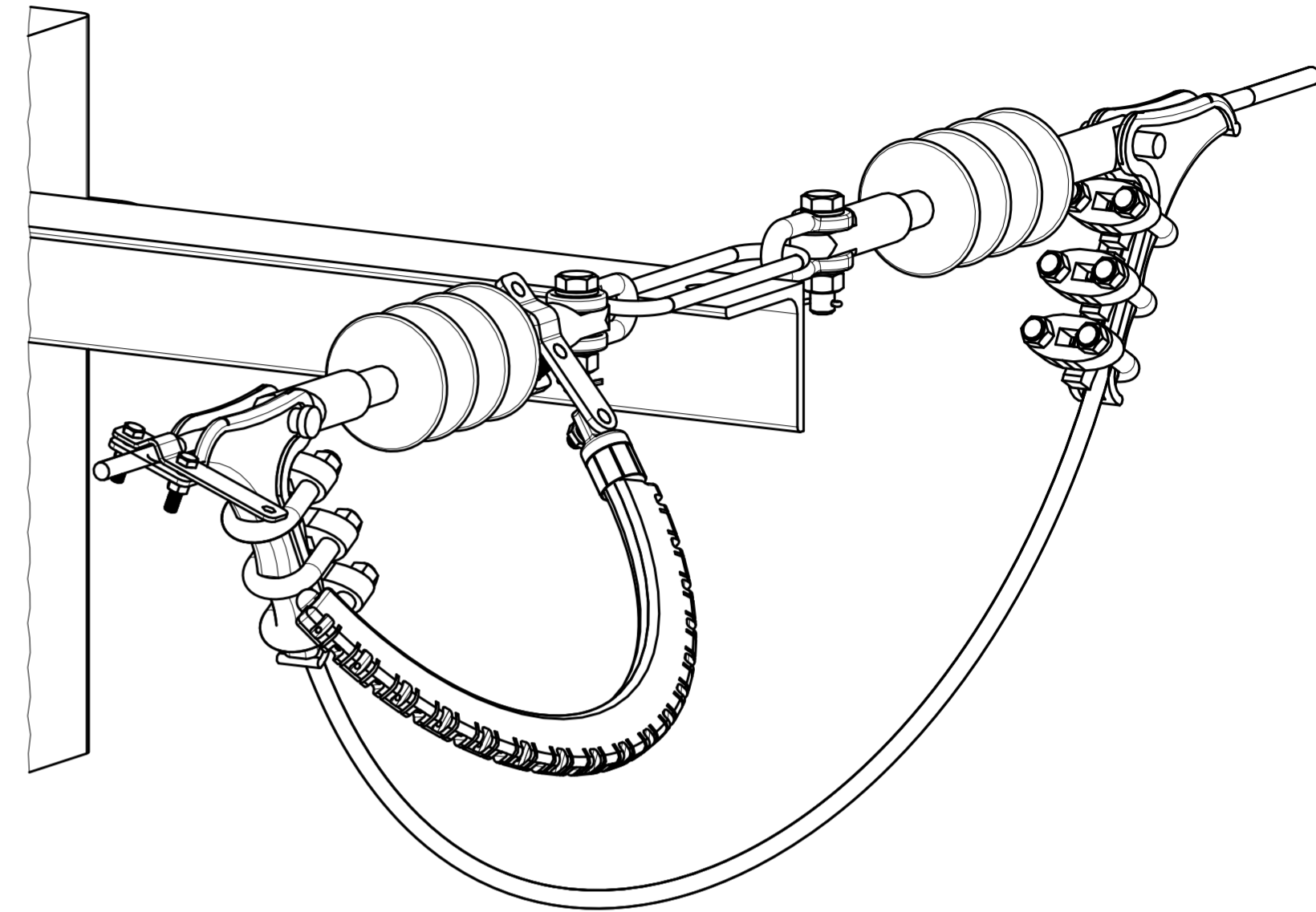
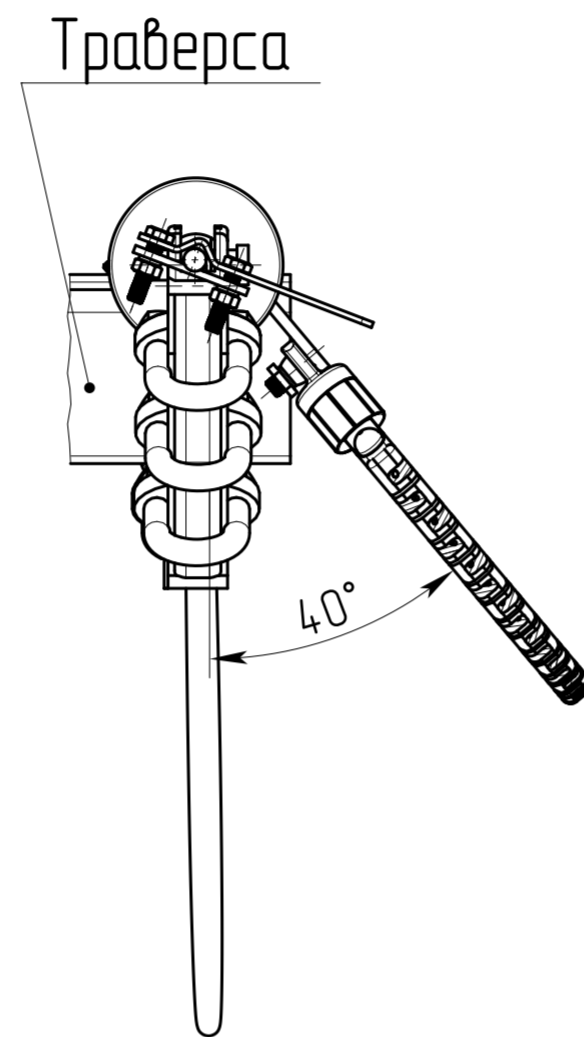
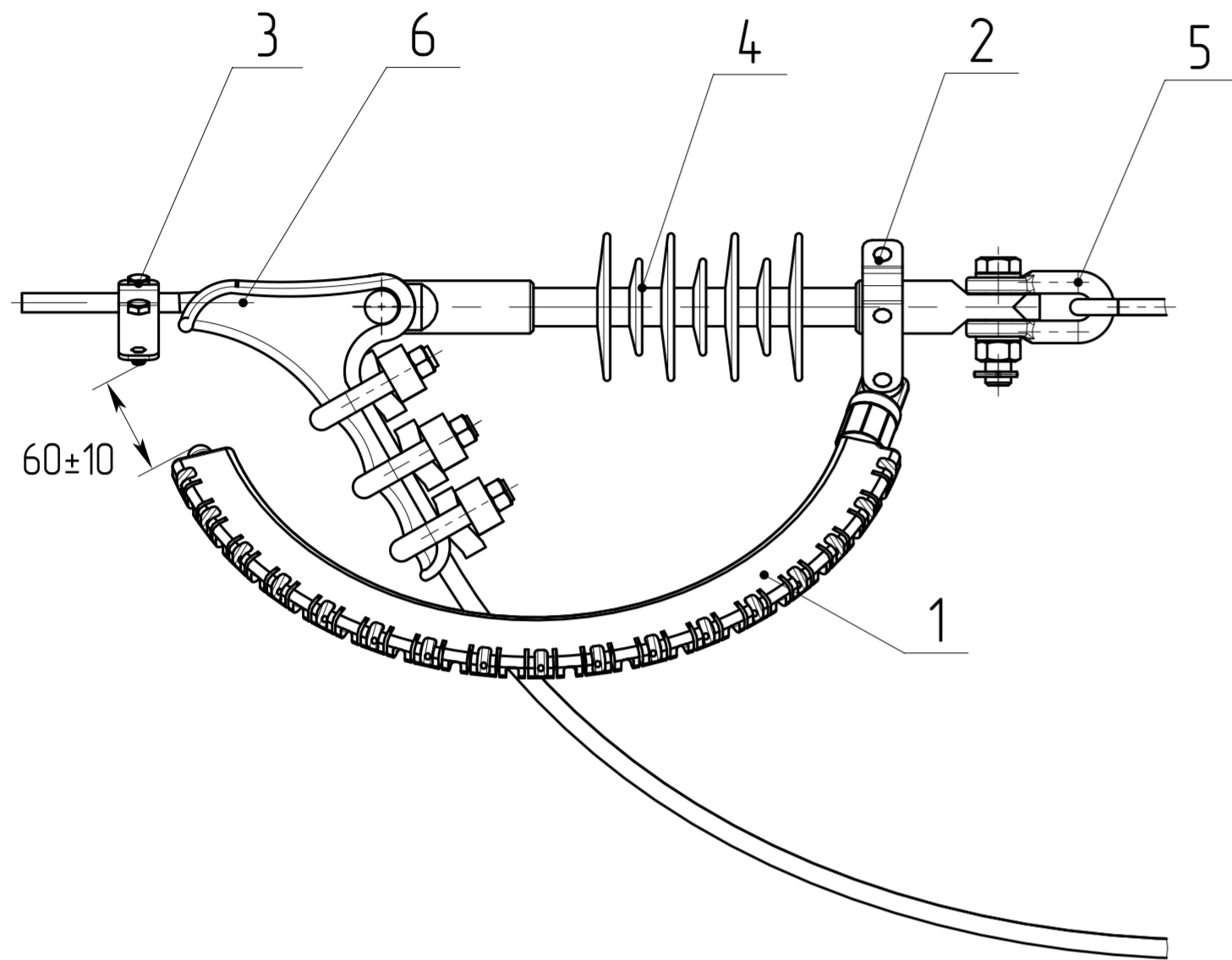
Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМКЗ-10-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	1	
		5	СК-7-1	Скоба	1	
		6	П Н-3-5	Зажим поддерживающий	1	



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

				СТАЛ.670082.006-01.07			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМКЗ-10-IV-УХЛ1. Установка на промежуточной опоре	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Оборин П.А.	<i>А.А.</i>	16.05.2022			-	1:4
Проб.	Забьялов И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022		Лист		
Т.контр.	Старков А.В.	<i>А.В.</i>	16.05.2022		Листов		1
Н.контр.	Пцзырева И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022	СТАЛ674336.010 ТУ (ТУ 34.14-014-45533355-2015)			
Утв.	Калакцетский Е.С.	<i>Е.С.</i>	16.05.2022				

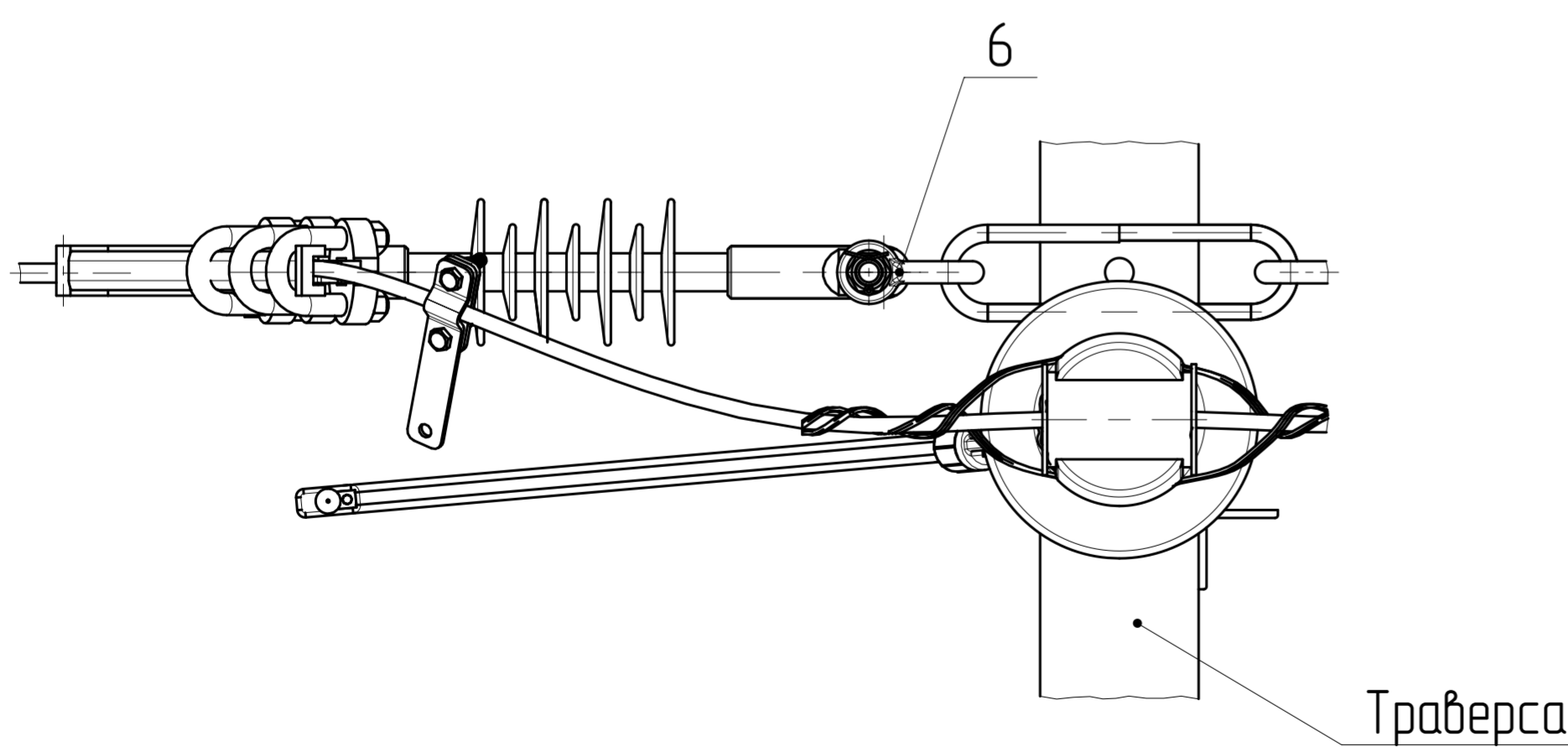
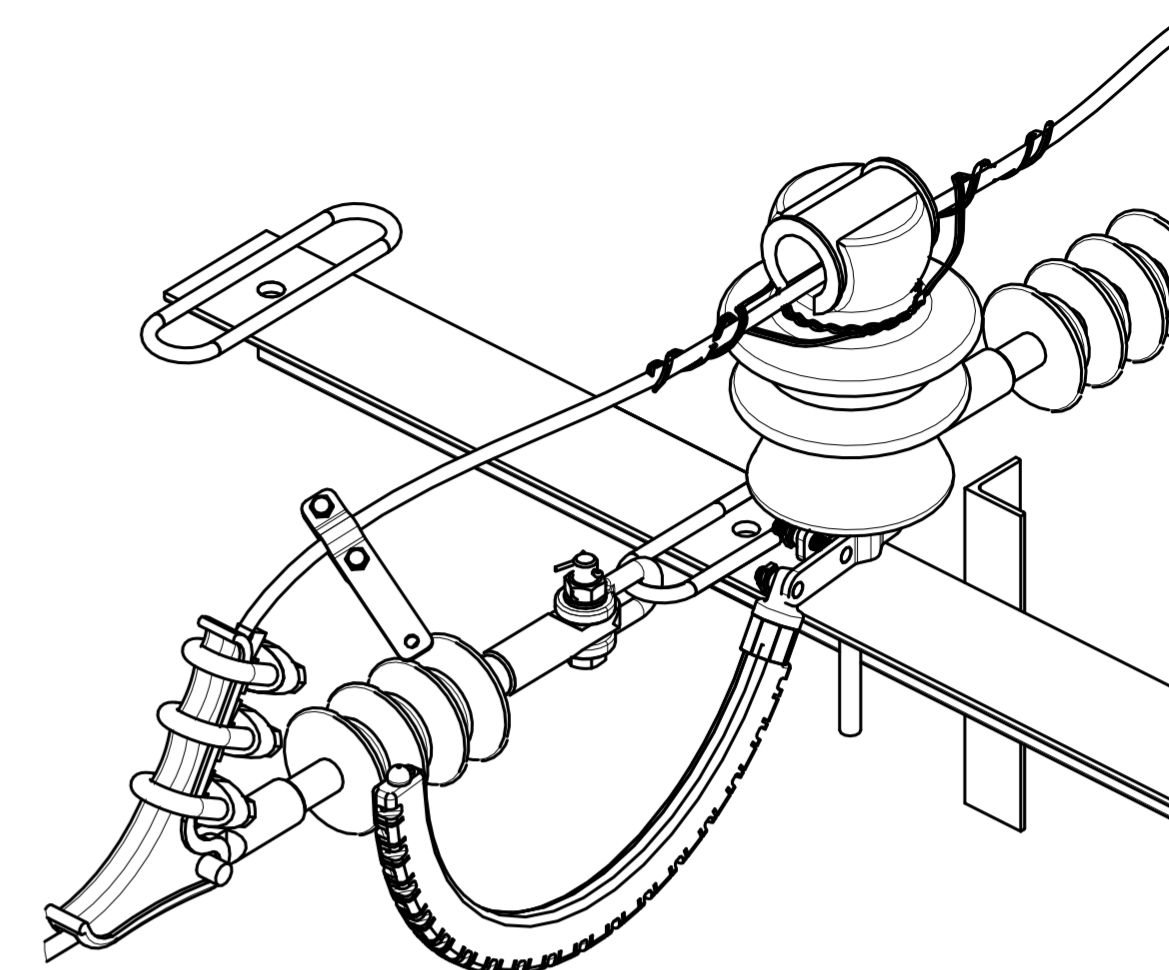
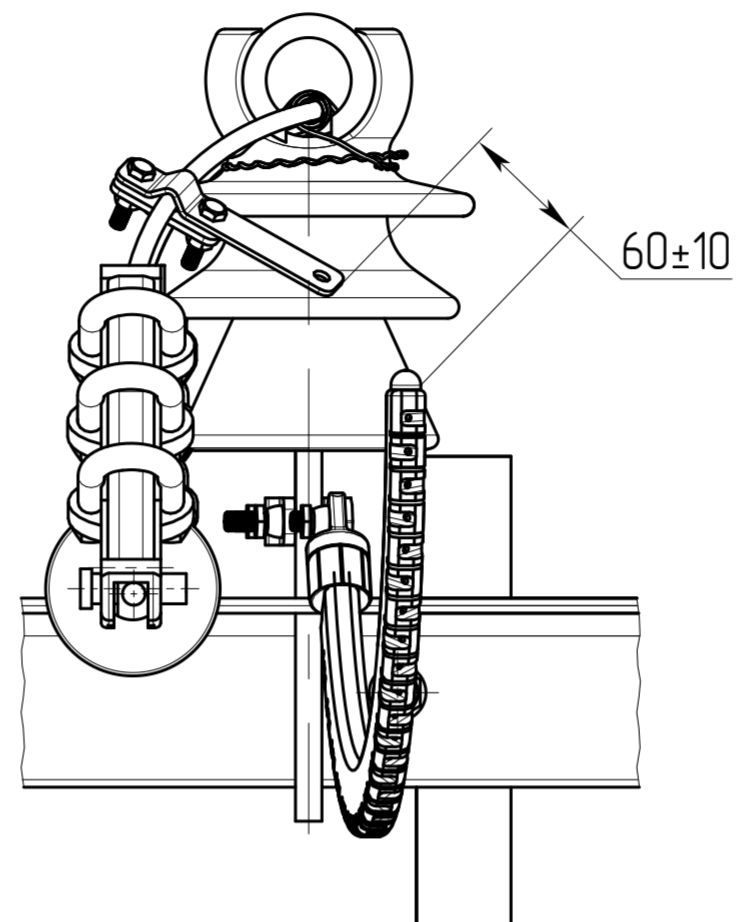
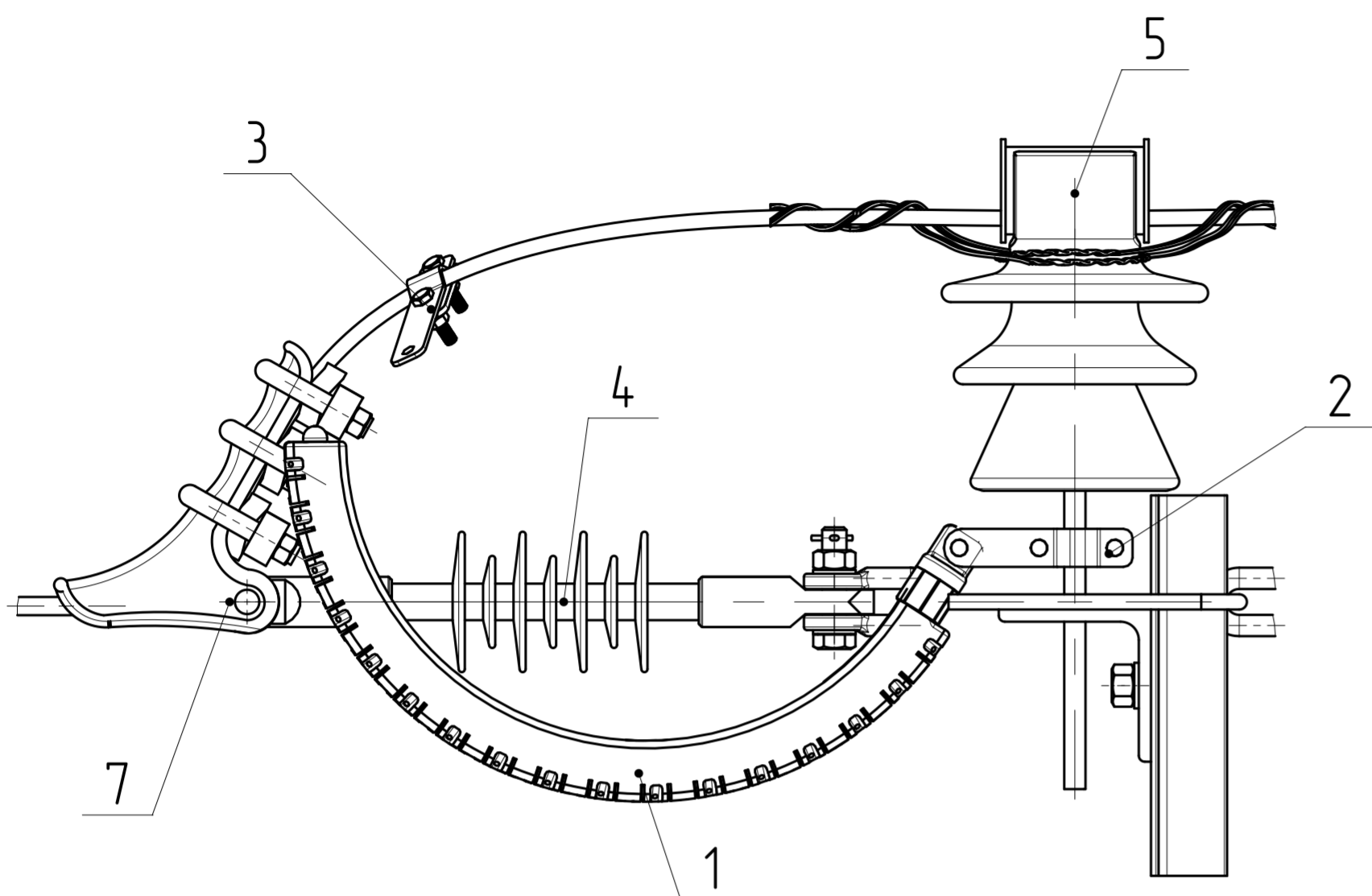


Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки

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	ЛК 70/10, ЛК 70/20	Изолятор подвесной полимерный	2	
		5	СК-7-1	Скоба	2	
		6	Н -2-6	Зажим натяжной болтовой	2	

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

				СТАЛ.670082.006-01.08			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМКЭ-10-IV-УХ/Л1. Установка на анкерной опоре	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		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	СТАЛ674336.010 ТУ (ТУ 34.14-014-45533355-2015)			
Утв.	Калакцетский Е.С.	<i>Калакцетский</i>	16.05.2022				

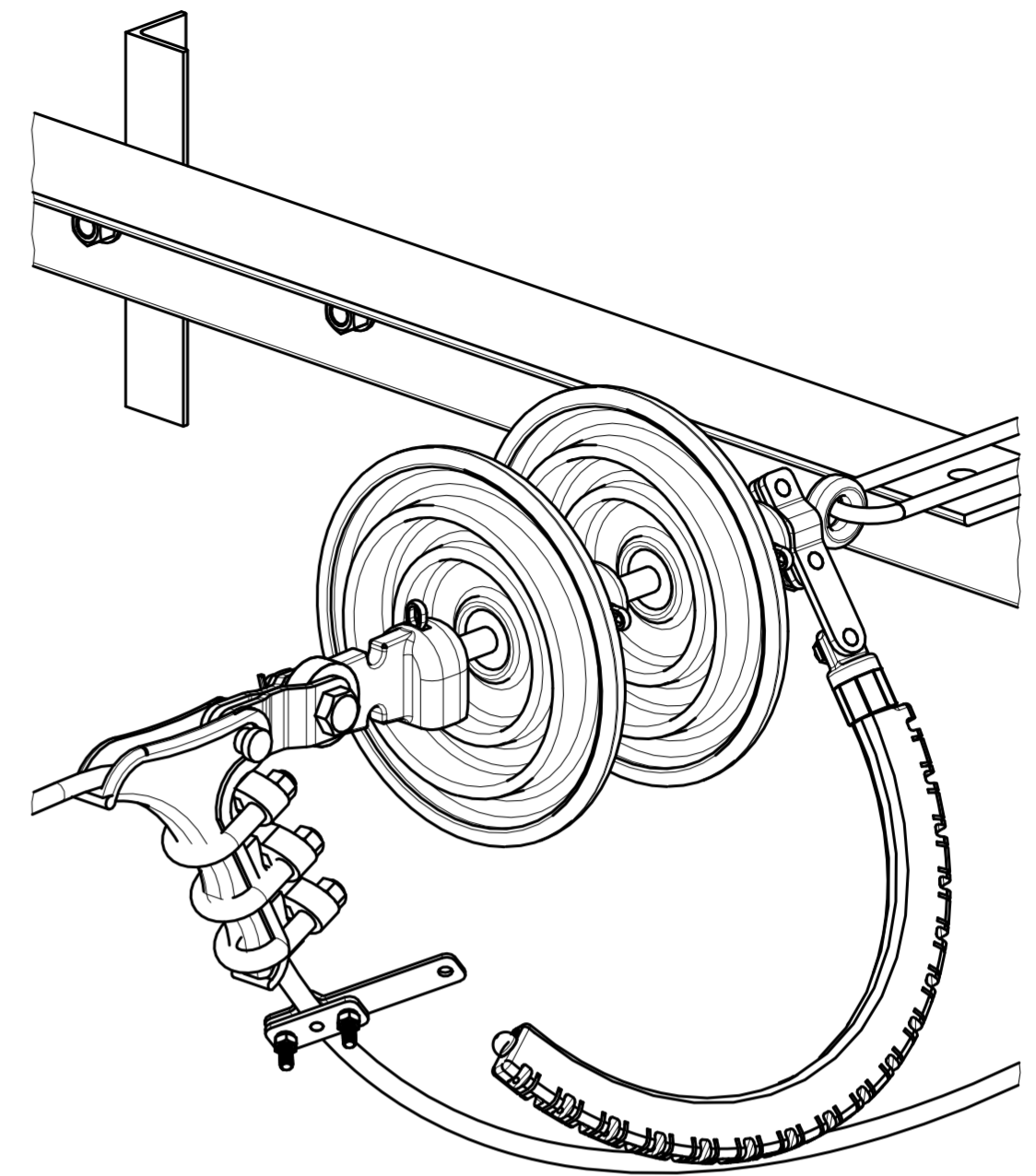
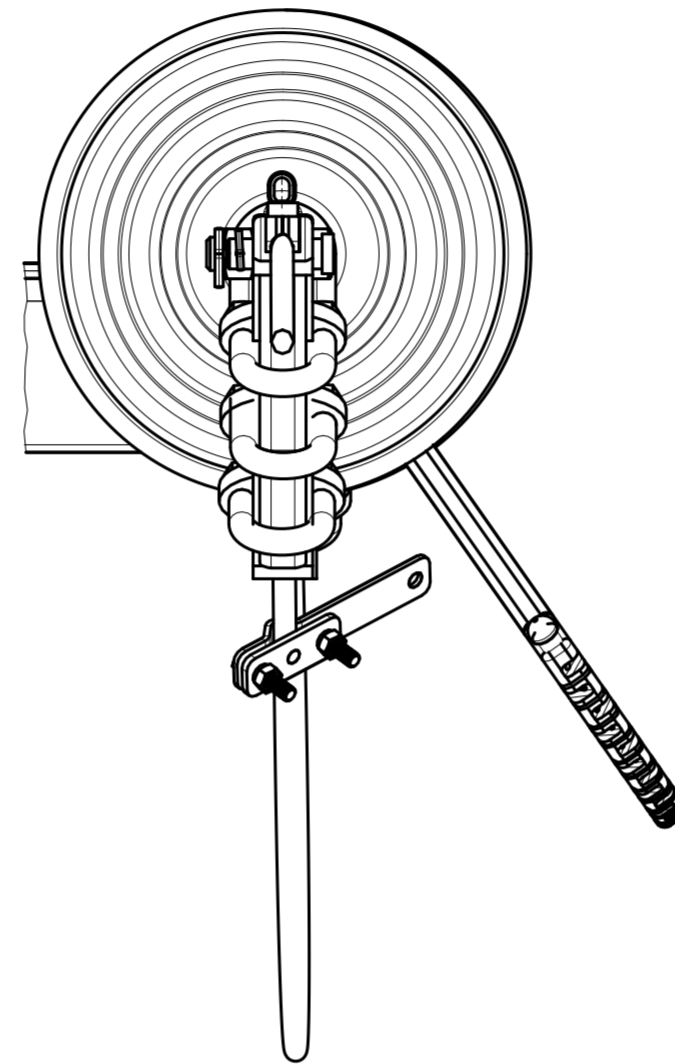
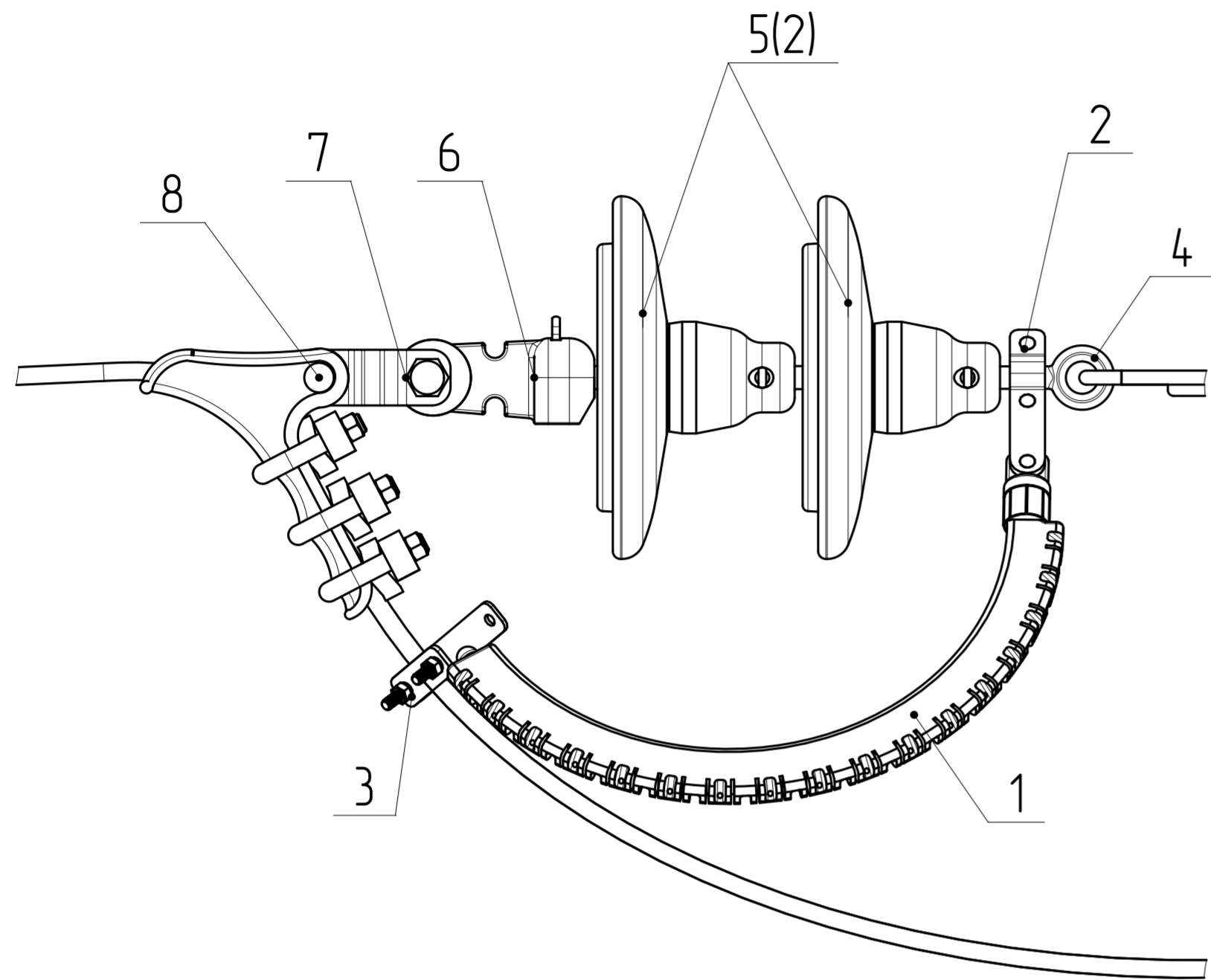


Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки.

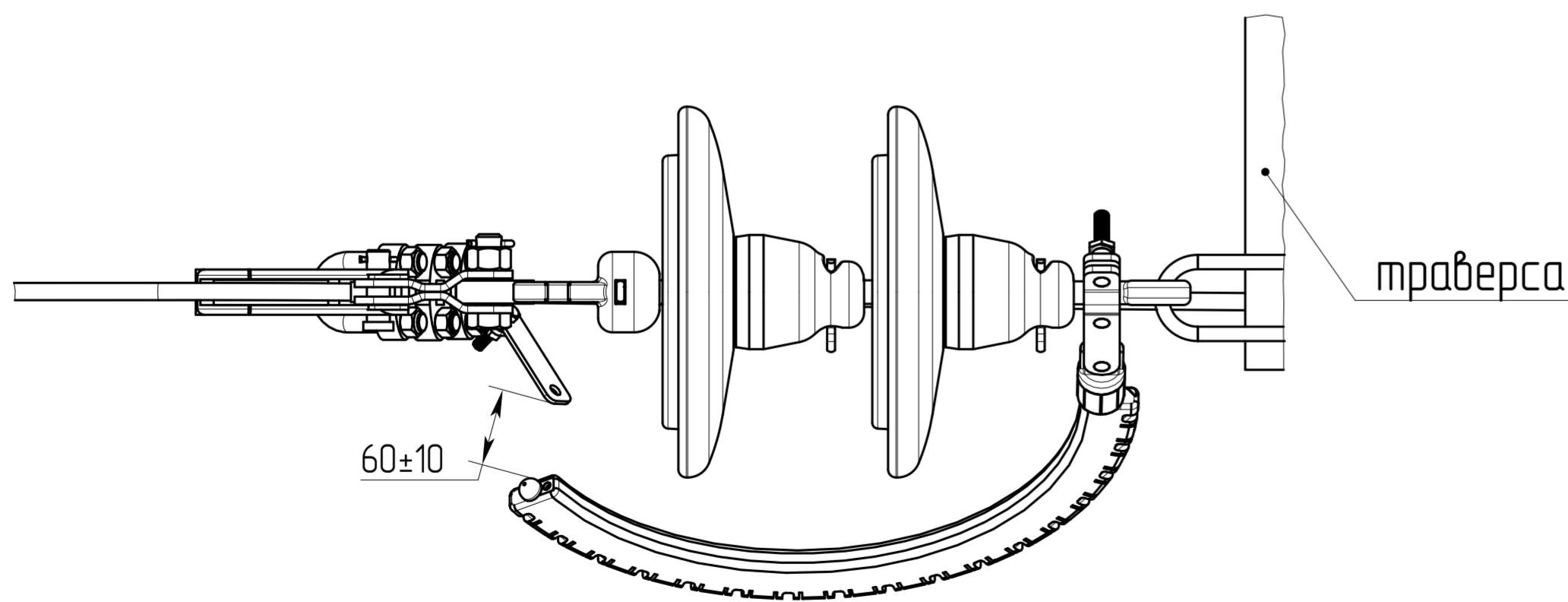
Формат	Зона	Паз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМКЭ-10-IV-УХЛ1		
АЗ	1			Разрядный элемент	1	
АЗ	2			Кронштейн	1	
АЗ	3			Зажим на провод	1	
				<u>Линейная арматура</u>		
	4		ЛК 70/10, ЛК 70/20	Изолятор подвесной полимерный	2	
	5		ШФ-10, ШС-10, ШФ-20, ШС-20	Изолятор штыревой	1	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

Перв. примен.  
Справ. №  
Изм. № и дата  
Изм. № и дата  
Изм. № и дата  
Изм. № и дата  
Изм. № и дата  
Изм. № и дата

				СТАЛ.670082.006-01.0			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Оборин П.А.	<i>А.А.</i>	16.05.2022			-	1:4
Проб.	Забьялов И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022		Лист		Листов
Т.контр.	Старков А.В.	<i>А.В.</i>	16.05.2022				1
Н.контр.	Пызырева И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022	СТАЛ674336.010 ТУ (ТУ 34.14-014-45533355-2015)			
Утв.	Калацетский Е.С.	<i>Е.С.</i>	16.05.2022				




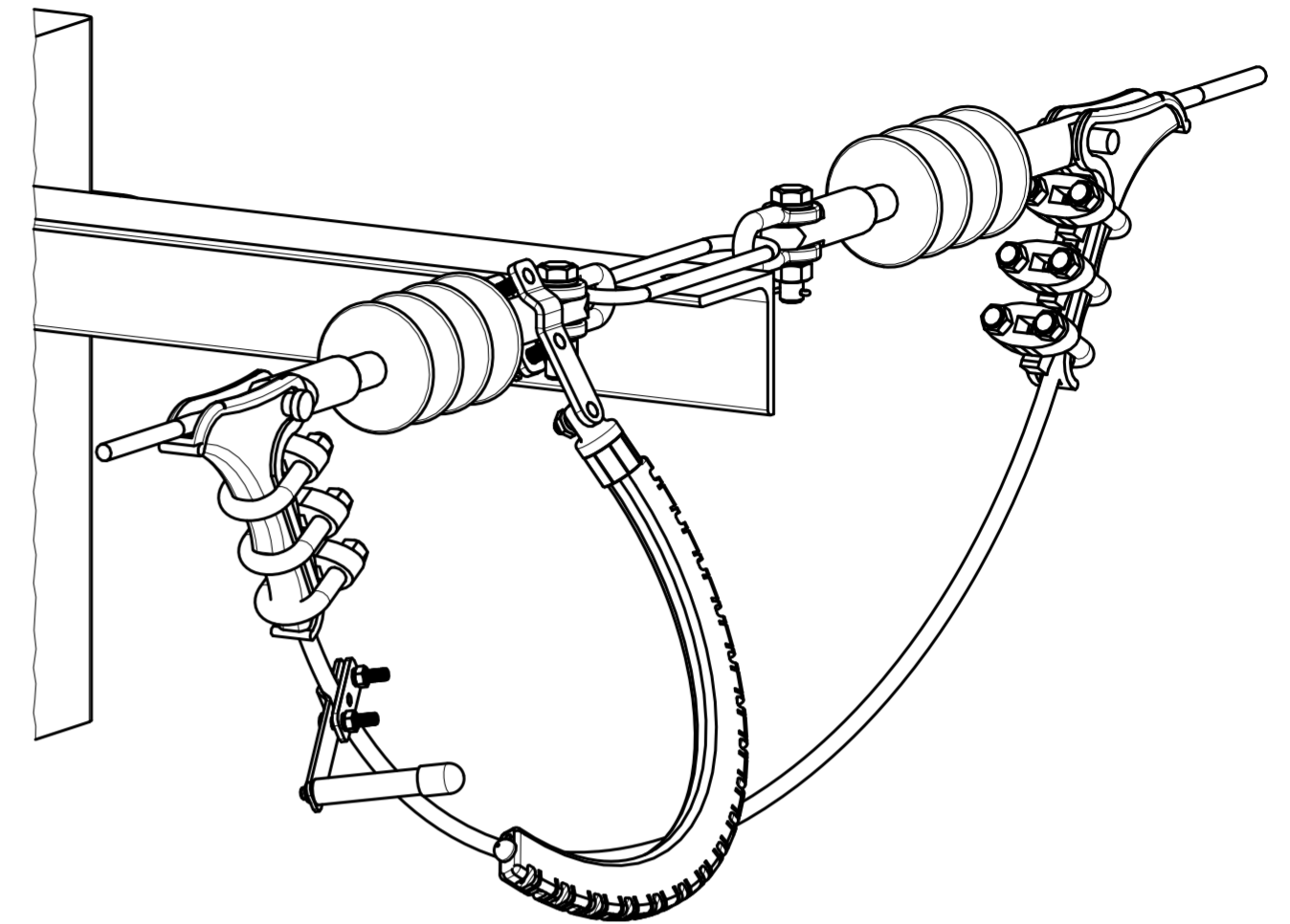
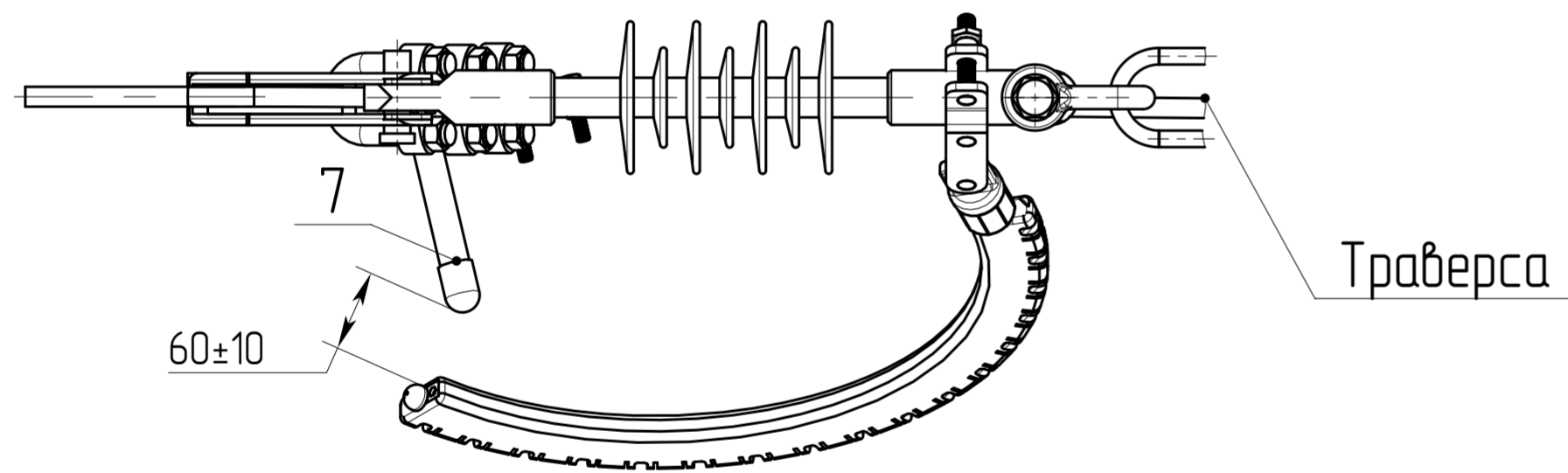
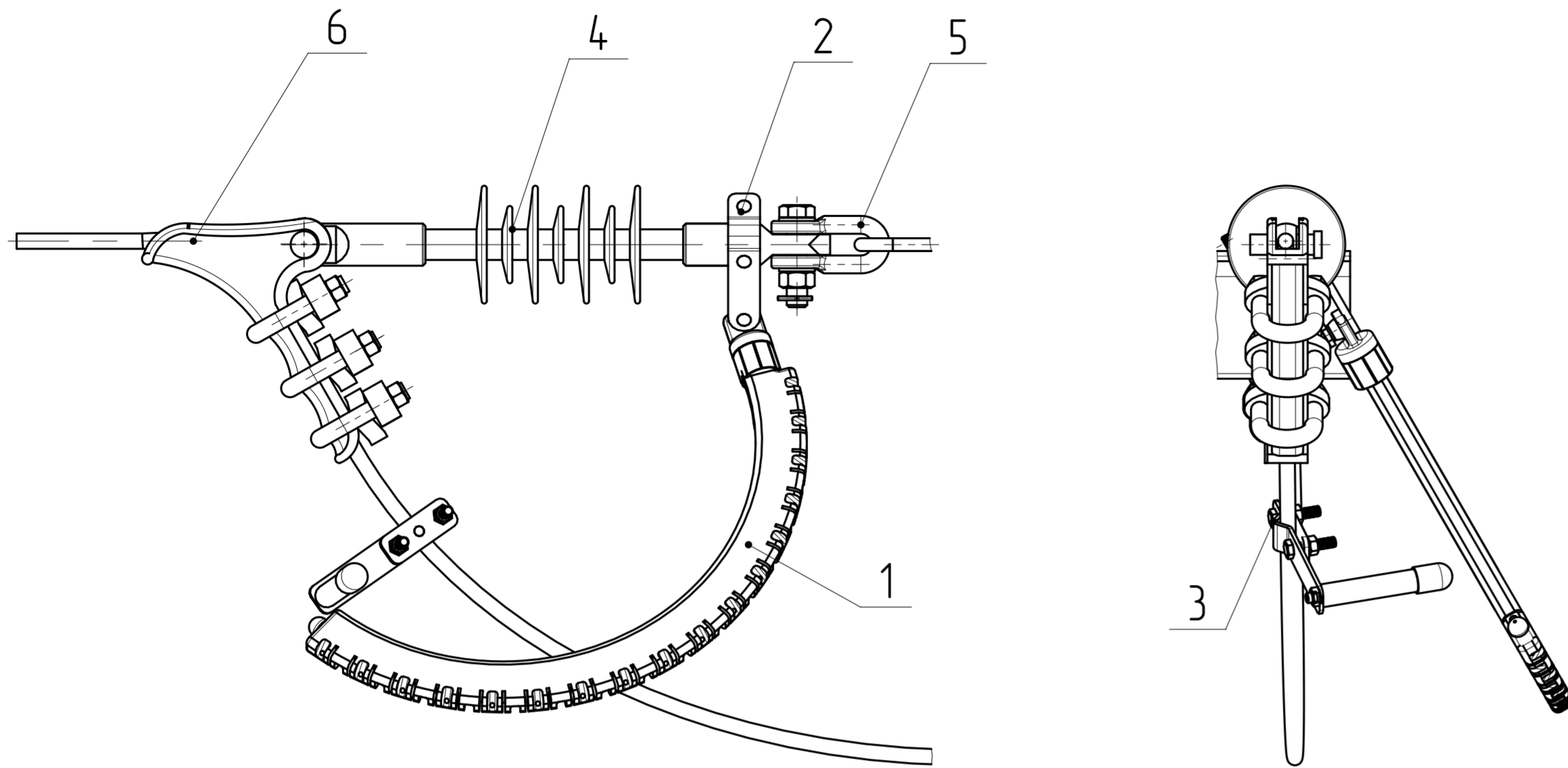
Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки.



Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМКЗ-10-IV-УХ/1		
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	Н -2-6	Зажим натяжной болтовой	2	

Справ. №  
Перв. примен.  
Изм. № подл.  
Подл. и дата  
Изм. № докл.  
Подл. и дата  
Взам. инв. №  
Изм. № докл.  
Подл. и дата

				СТАЛ670082.006-01.10			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМКЗ-10-IV-УХ/1. Установка на анкерной опоре	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Оборин П.А.	<i>А.И.</i>	16.05.2022			-	1:4
Проб.	Забьялов И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022		Лист		Листов
Т.контр.	Старков А.В.	<i>А.В.</i>	16.05.2022				1
Н.контр.	Плзырева И.А.	<i>И.А.</i>	16.05.2022	СТАЛ674336.010 ТУ (ТУ 34.14-014-45533355-2015)	 СТРИМЕР® сохраняя свет		
Утв.	Калактицкий Е.С.	<i>Е.С.</i>	16.05.2022				



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

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМКЭ-10-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	СК-7-1	Скоба	2	
		6	Н -2-6	Зажим натяжной болтовой	2	
				<u>Прочее</u>		
АЗ		7		Электрод-индикатор	1	

СТАЛ.670082.006-01.11

Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	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.	Калацкий Е.С.	<i>Калацкий</i>	16.05.2022			
РМКЭ-10-IV-УХЛ1. Установка на анкерной опоре				Лит.	Масса	Масштаб
				Лист	Листов	1
СТАЛ674336.010 ТУ (ТУ 34.14-014-45533355-2015)						

Перв. примен.

Справ. №

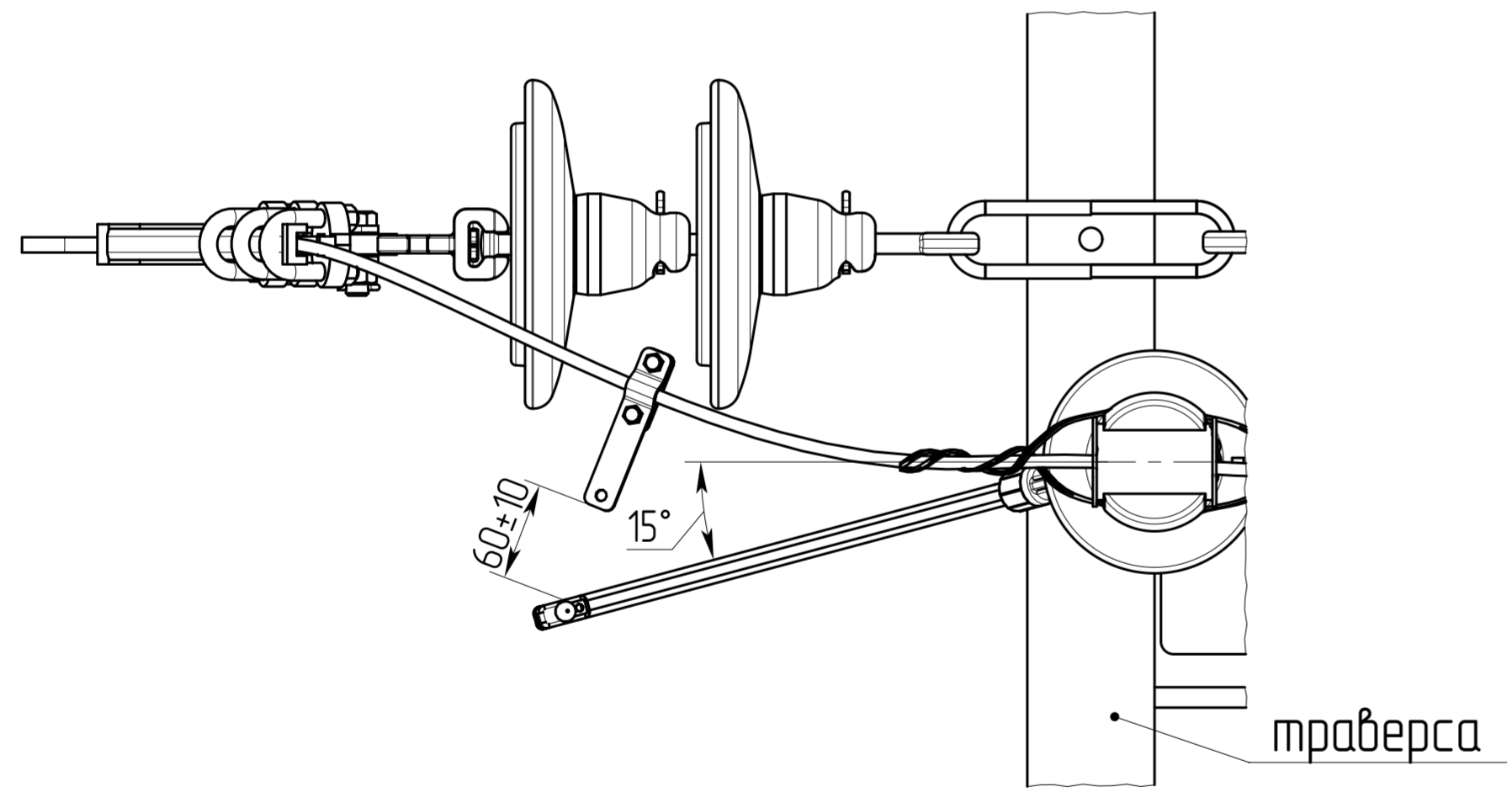
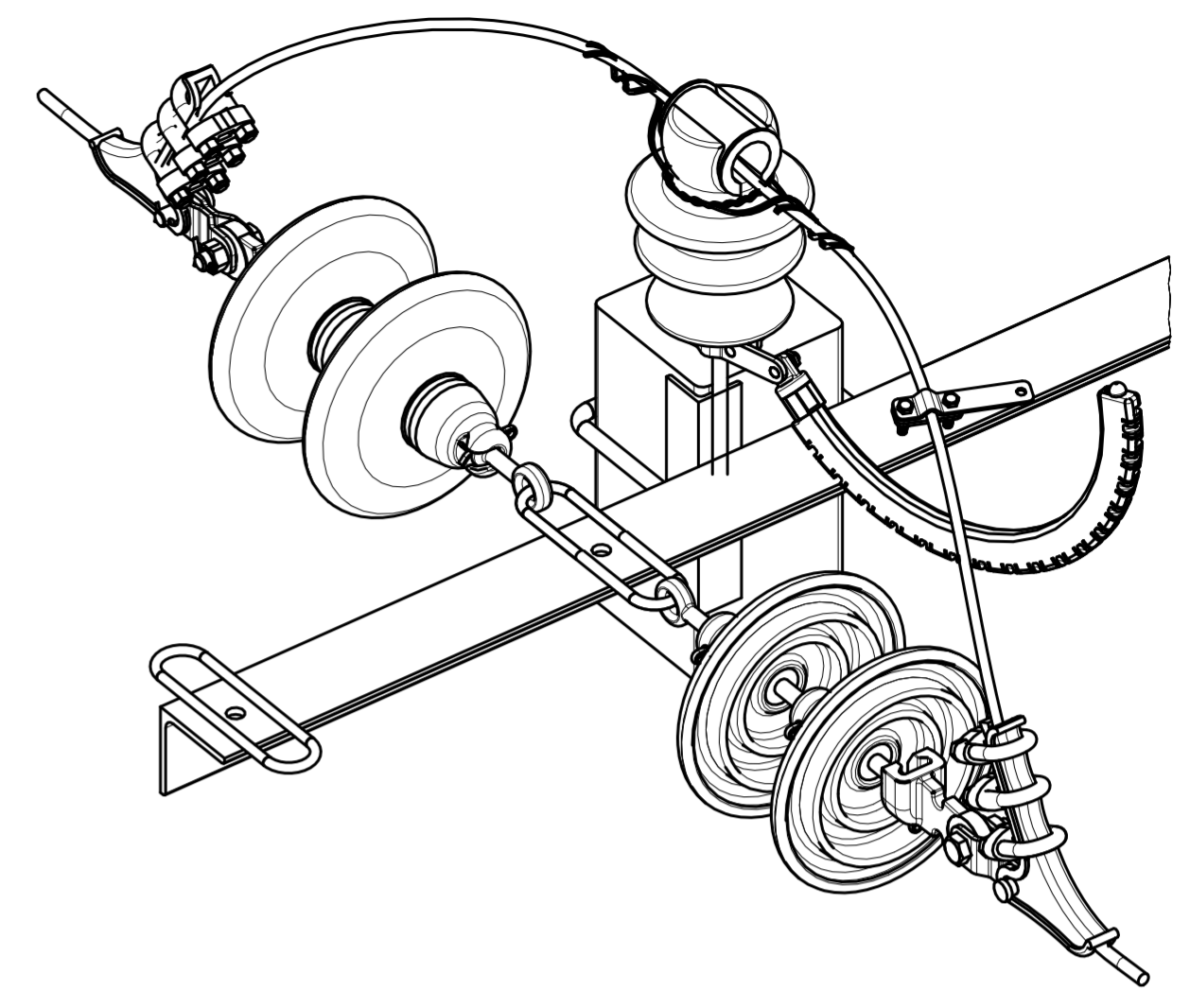
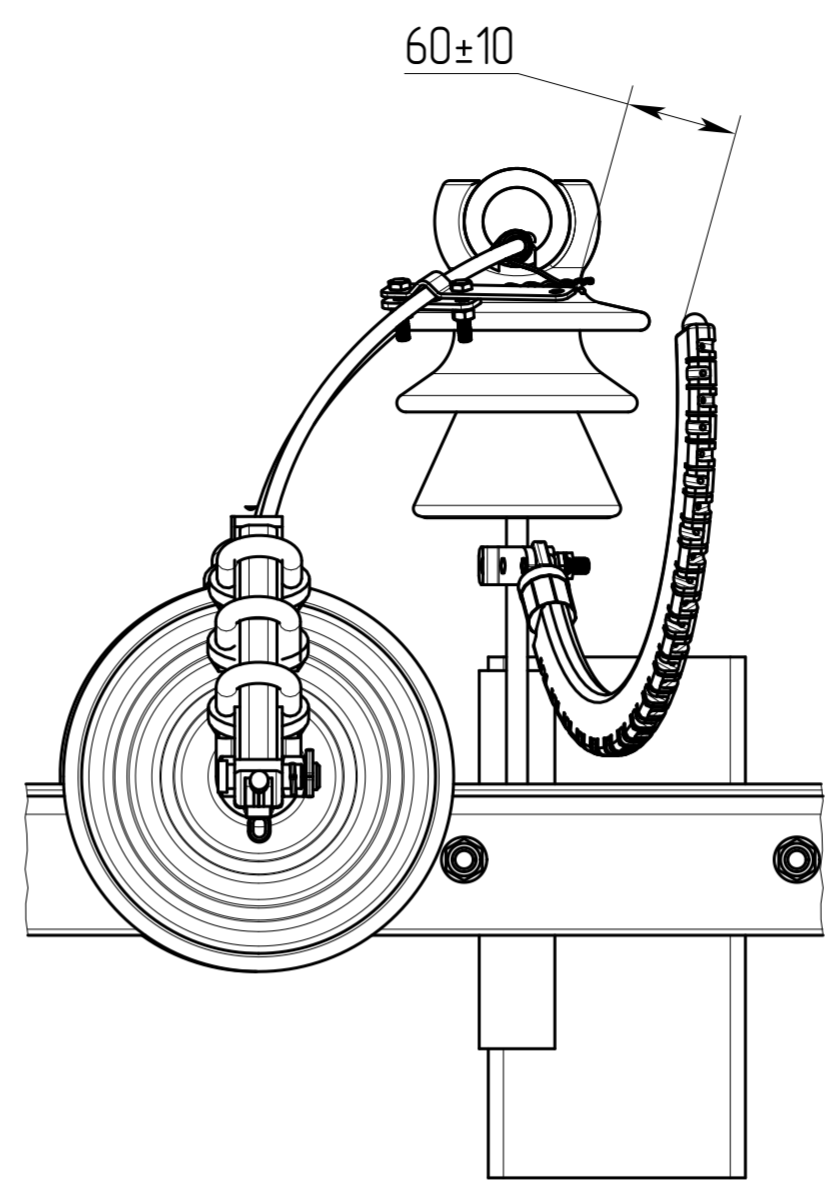
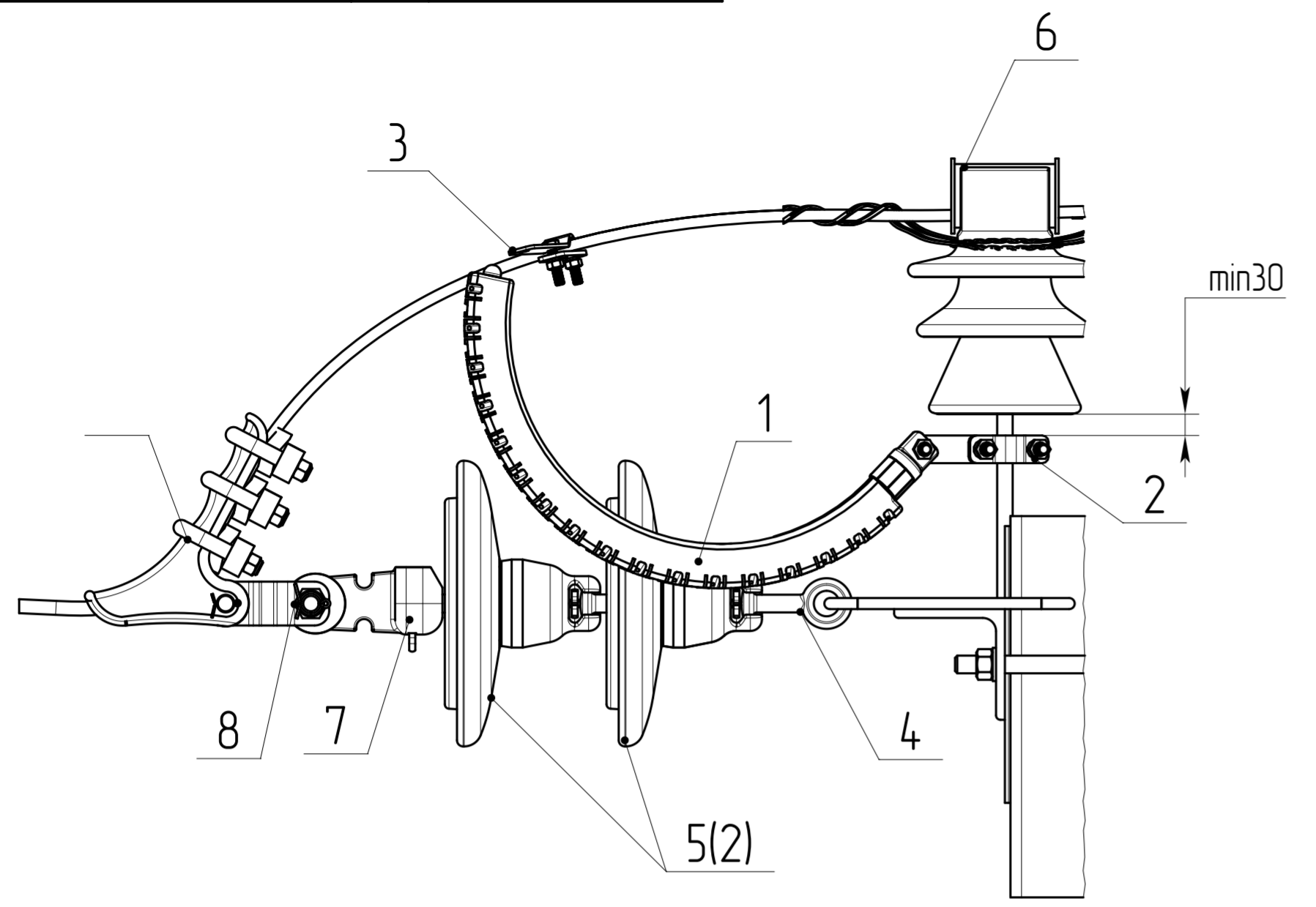
Подп. и дата

Изм. №

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.



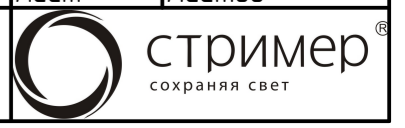
Установку производить в соответствии с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки.

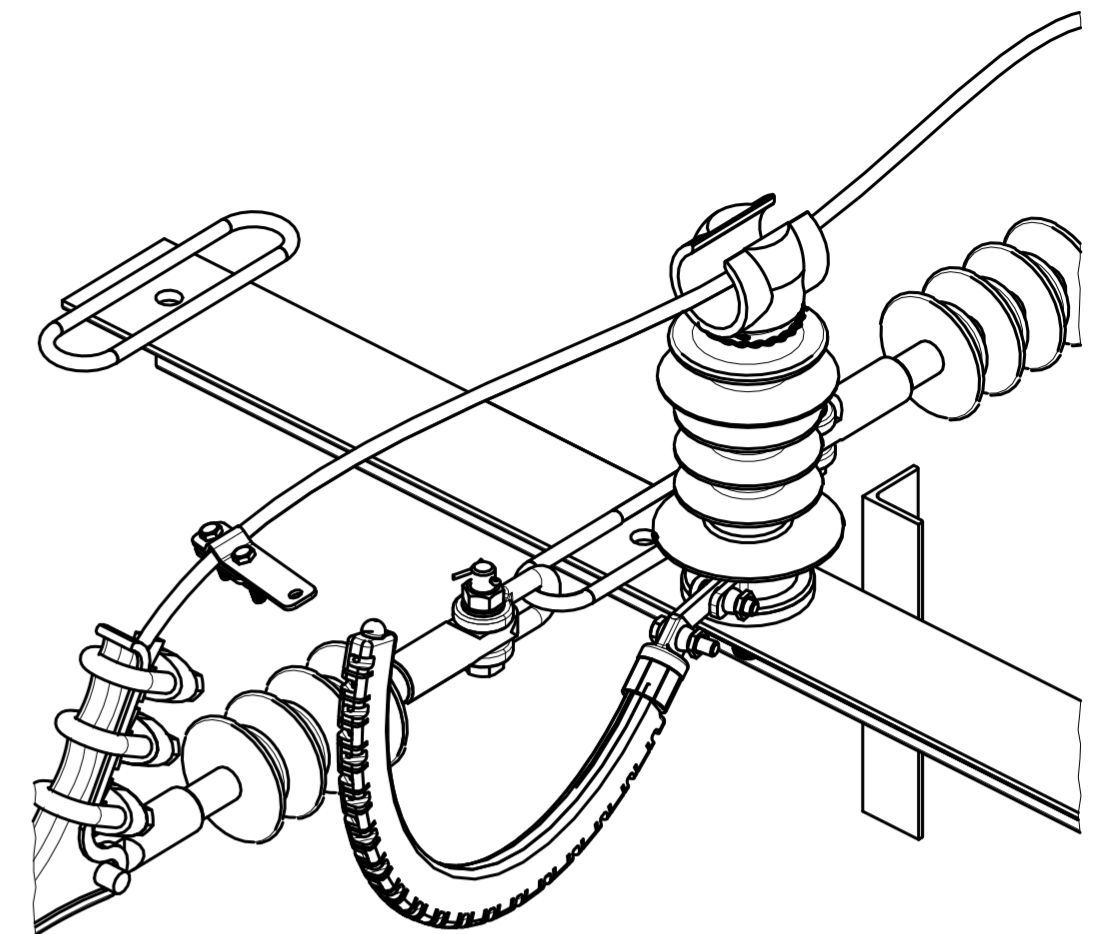
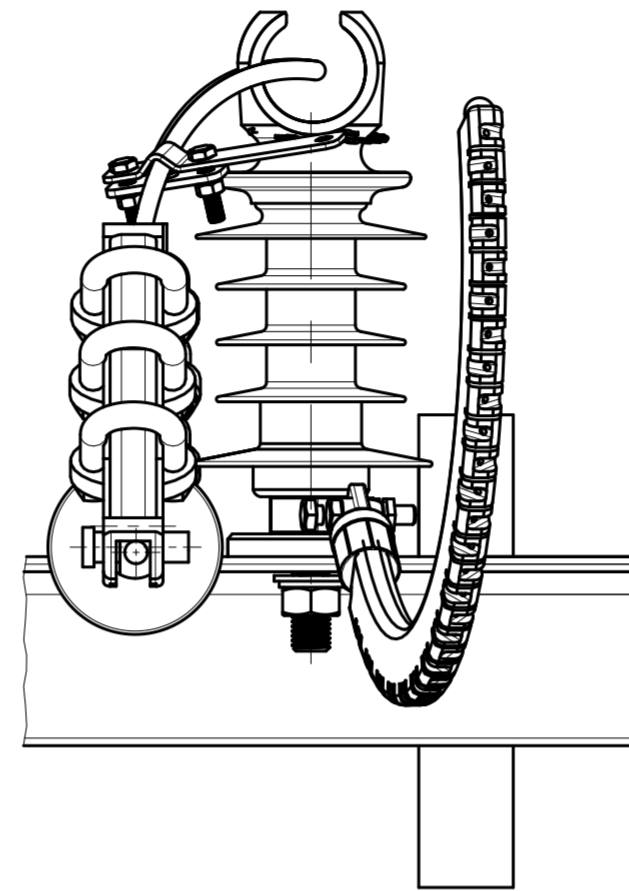
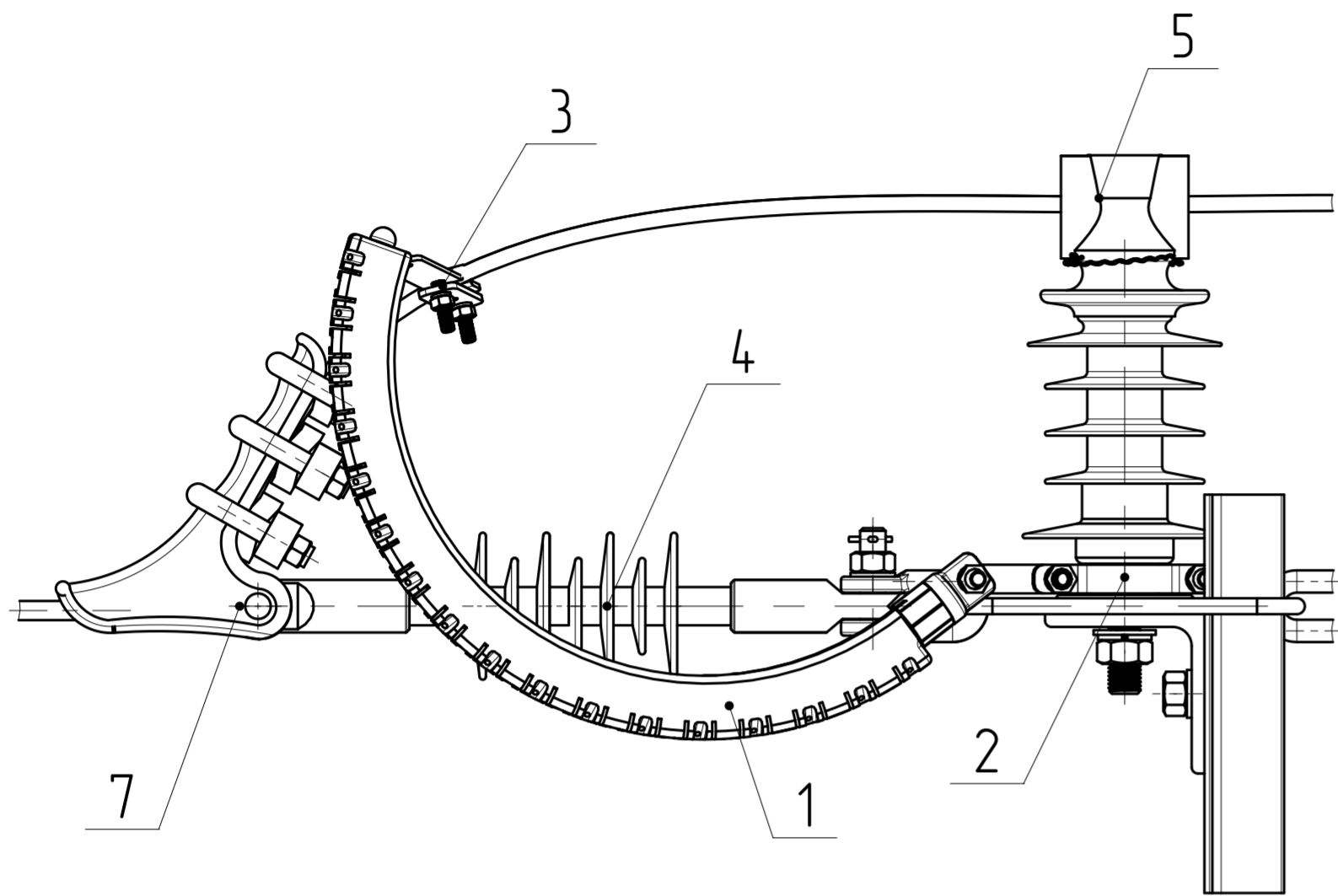
Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМКЗ-10-IV-УХ/Л1		
АЗ		1		Разрядный элемент	1	
АЗ		2		Кронштейн	1	
АЗ		3		Зажим на провод	1	
				Линейная арматура		
		4	СР-7-16	Серьга	2	
		5	ПС-70	Изолятор подвесной стеклянный	4	
		6	ШФ-10, ШС-10, ШФ-20, ШС-20	Изолятор штыревой	1	
		7	У1-7-16	Ушко однолапчатое	2	
		8	ПРТ-7-1	Звено промежуточное	2	
			Н -2-6	Зажим натяжной болтовой	2	

Справ. №  
Перв. примен.

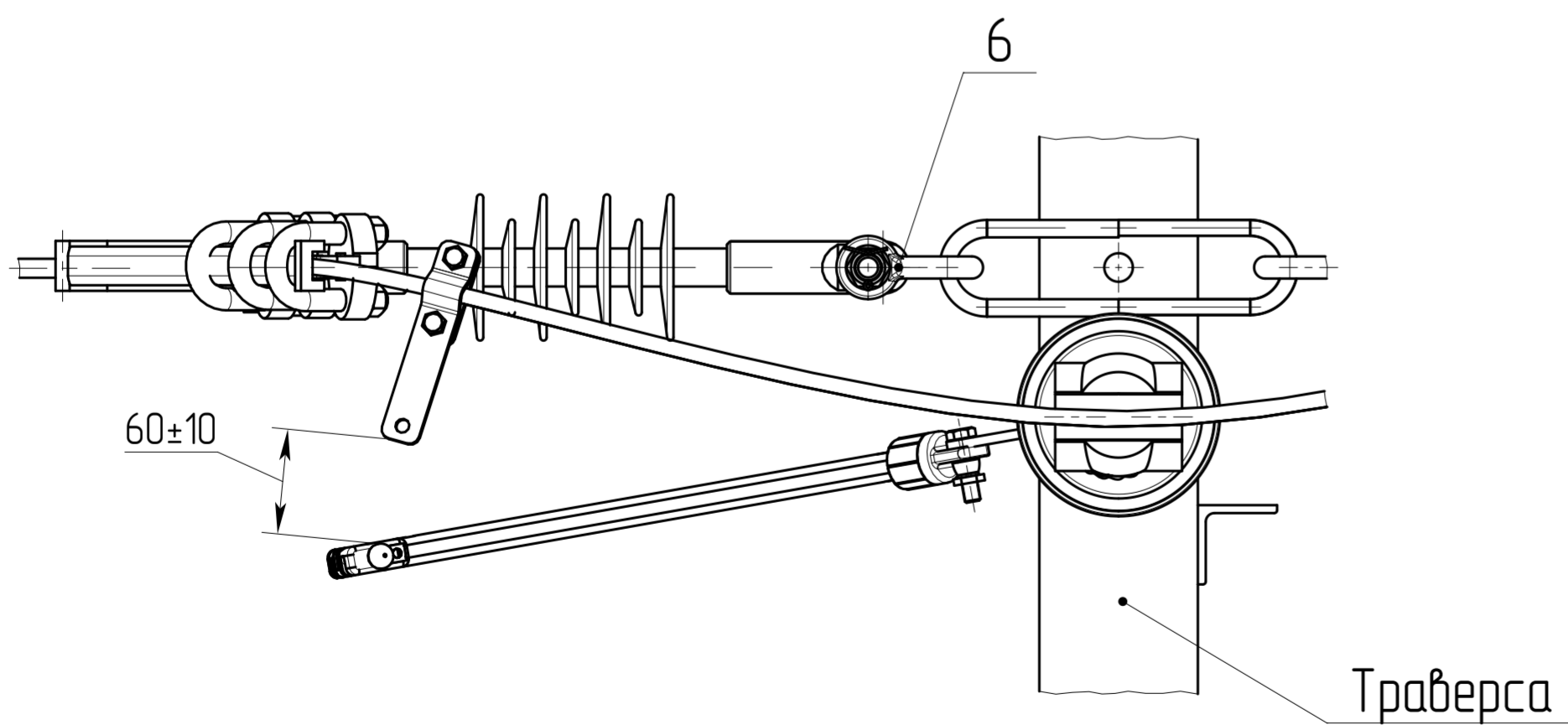
Инв.№ подл.  
Взам.инв.№  
Инв.№ дубл.  
Подп. и дата

				СТАЛ670082.006-01.12			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМКЗ-10-IV-УХ/Л1. 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		
Т.контр.	Старков А.В.	<i>Старков</i>	16.05.2022		Листов		1
Н.контр.	Плзырева И.А.	<i>Плзырева</i>	16.05.2022	СТАЛ674336.010 ТУ (ТУ 34.14-014-45533355-2015)			
Утв.	Калактицкий Е.С.	<i>Калактицкий</i>	16.05.2022				






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



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Комплект РМКЭ-10-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 подвесной полимерный	2	
		5	ОЛСК XX-10, ОЛСК XX-20	Изолятор опорный полимерный	1	
		6	СК-7-1	Ушко однолапчатое	2	
		7	Н -2-6	Зажим натяжной болтовой	2	

				СТАЛ670082.006-01.13			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РМКЭ-10-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	СТАЛ674336.010 ТУ (ТУ 34.14-014-45533355-2015)	 СТРИМЕР® сохраняя свет		
Утв.	Калацетский Е.С.	<i>[Signature]</i>	16.05.2022				

Справ. №

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



Приложение А


РМКЭ-10 как актуальная замена длинно-искрового разрядника РДИМ-10-1,5

Современные мультикамерные разрядники РМКЭ-10-IV-УХЛ1 являются актуальной заменой устаревших длинно-искровых разрядников РДИМ-10-1,5-IV-УХЛ1 для классов напряжения 6, 10 кВ, разработанных АО «НПО «Стример» в 1996 году.

Новые устройства обладают рядом преимуществ по сравнению со своими предшественниками:

- повышена отключающая способность (способны погасить токи КЗ до 3,5 кА);
- повышена надежность, вследствие наличия воздушного промежутка и отсутствия прямой механической связи между проводом и опорой ВЛ;
- облегчен монтаж, т.к. при установке не требуется использование специальной арматуры для подключения РМКЭ-10-IV-УХЛ1 к траверсе опоры ВЛ (хомут, спуск);
- имеют более компактные размеры;
- универсальны (в отличие от разрядников РДИМ-10-1,5-IV-УХЛ1, требовавших наличия большого ряда кодов комплектаций, разрядники РМКЭ-10-IV-УХЛ1 имеют два кода комплектаций для применения со всеми типами изоляции и проводов, что облегчает проектирование и снижает вероятность ошибок при заказе и монтаже).
- отпускная цена и логистические затраты на РМКЭ-10-IV-УХЛ1 ниже, чем на РДИМ-10-1,5-IV-УХЛ1.

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

СТАЛ.670082.006 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 РМКЭ-10 Приложения				
		Лит.	Лист	Листов
			1	4
				

## Приложение Б

### Техническое обоснование применения РМКЭ-10 для защиты ВЛ 6, 10 кВ от прямых ударов молнии

Грозовые отключения ВЛ могут происходить в результате попаданий молний в фазный провод, в опору и в непосредственной близости от линии.

Для ВЛ класса 6, 10 кВ каждый прямой удар молнии в фазный провод сопровождается прямым перекрытием изоляции этой фазы на ближайшую от места удара опору. Линии 6, 10 кВ в России не защищают грозозащитными тросами вследствие низкой импульсной прочности изоляции, так как удар молнии в трос сопровождается стеканием тока молнии по опоре, и падения напряжения на опоре оказывается достаточным для перекрытия изоляции для большинства токов молнии.

Попадание молнии в опору возможно только в случае подвесной или натяжной изоляции, которую применяют чаще для угловых опор. Промежуточные опоры преимущественно выполняются со штыревыми изоляторами, что по своей конфигурации затрудняет прямой удар молнии в саму опору.

При ударах молний вблизи линии на проводах возникают индуктированные перенапряжения. Именно этот случай вносит основную долю в общее число отключений линий 6, 10 кВ, с учетом того, что большая часть линий проходит в лесистой или городской местности. Такие экранирующие объекты как рядом стоящие деревья или постройки перехватывают молнии и в отдельных случаях могут полностью предотвратить прямые удары молнии в линию.

Для повышения уровня грозоупорности ВЛ 6, 10 кВ рекомендуется использовать молниезащитные устройства:

- для защиты от прямых ударов молнии – разрядники мультикамерные РМКЭ-10;
- для защиты от индуктированных перенапряжений – разрядники мультикамерные РМК-20-IV-УХЛ1 или изоляторы-разрядники мультикамерные ИРШФМК-10(20)-III(I)-УХЛ1.

Выбор типа разрядника для защиты участка линии определяется исходя из особенностей местности, где пролегает участок линии. Если линия располагается на равнинной территории, находящиеся рядом с ней деревья или постройки играют основную роль в качестве экранирующих факторов, перехватывающих молнии на себя, то для молниезащиты таких участков можно применять разрядники (изоляторы-разрядники) для защиты от индуктированных перенапряжений.

Если линия пролегает вдоль вершин холмов, гор, то она будет более вероятной целью для ударов молнии. Также прямым ударам молнии подвержены ВЛ, проходящие по открытой местности, пересекающие водные преграды, проходящие в районах с аномальной грозовой активностью. Еще одним фактором, повышающим вероятность прямого удара молнии в ВЛ, является устройство

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

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

СТАЛ.670082.006 ПЗ

Лист

2

участков ВЛ на опорах увеличенных габаритов. Во всех вышеуказанных случаях рекомендуется защита таких участков ВЛ от прямых ударов молнии при помощи мультикамерных разрядников РМКЭ-10.

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

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

СТАЛ.670082.006 ПЗ

## Приложение В

### Защита подходов к подстанции при помощи разрядников мультикамерных РМКЭ-10

Прямые удары молнии в фазные провода вблизи подстанции приводят к следующим неблагоприятным последствиям:

- большой импульс с крутым фронтом и срезом напряжения может привести к повреждениям изоляции подстанционного оборудования: трансформаторов, ОПН и другого оборудования;

- возникает трёхфазное короткое замыкание с большими токами, что приводит к электродинамическому удару по обмоткам со значительной вероятностью их повреждения.

Организация защищенных подходов позволяет защитить оборудование подстанций и повысить надежность и эффективность функционирования распределительных сетей, а также исключает перекрытия изоляторов на участке ВЛ вблизи подстанции.

Согласно Положению ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе» п. 2.5.6.5. «Защита подходов ВЛ к ПС должна выполняться тросами и/или защитными аппаратами».

Для организации защищенного подхода к подстанции, необходимо оснастить ближайшие к подстанции четыре опоры комплектами из 3 шт. РМКЭ-10 (рисунок 9). Глубина ограничения перенапряжения зависит от величины сопротивления контуров заземления опор, оснащенных разрядниками. Величина этого сопротивления должна быть, по возможности, минимальной (рекомендуется выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ). Организация защищенного подхода с помощью РМКЭ-10 не отменяет необходимости установки аппаратов защиты (ОПН) на вводе в подстанцию.

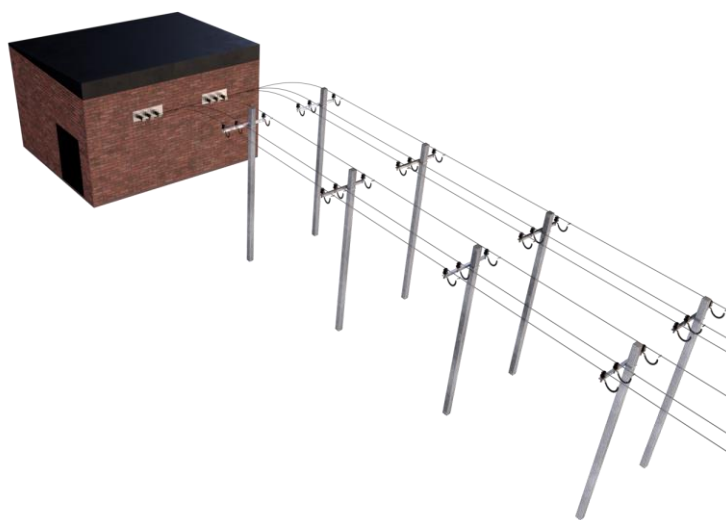


Рисунок 9 – Организация подхода 6, 10 кВ к подстанции

СТАЛ.670082.006 ПЗ

Лист

4

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

**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.	

					<b>СТАЛ.670082.006 ПЗ</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Альбом типовых конструкторских решений по установке РМКЭ-10 О компании			
Разраб.		Кадыков А.В.	<i>Кад</i>	16.05.2022				
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	Лист	Лист	Листов	
								1
								



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](mailto:order@streamer.ru)

[www.streamer.ru](http://www.streamer.ru)