

ЗАО «Чебоксарский электроаппаратный завод»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ЗАО «ЧЭАЗ»



А.Б. Федотов

«12» декабря 2016г.

**ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ
ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ БЛОЧНЫЕ
НА НАПРЯЖЕНИЕ 35 и 110 кВ**

Руководство по эксплуатации

БКЖИ.674850.001 РЭ

Директор управления проектирования и
конструирования


В.Ю.Алексеев
«08» 12 2016г.

2016

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216728	08/12.12.16			

АРХИВ

Содержание

Введение.....	4
1 Описание и работа.....	5
1.1 Описание и работа изделия	5
1.1.1 Назначение изделия.....	5
1.1.2 Технические характеристики	6
1.1.3 Состав изделия.....	7
1.1.4 Устройство и работа.....	11
1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	11
1.1.6 Маркировка и пломбирование	11
1.1.7 Упаковка.....	12
1.2 Описание и работа составных частей изделия	13
1.2.1 Общие сведения.....	13
1.2.2 Работа.....	13
1.2.3 Маркировка и пломбирование	15
1.2.4 Упаковка.....	16
2 Использование по назначению.....	17
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	17
2.2 Подготовка изделия к использованию	17
2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия	17
2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия.....	19
2.2.3 Правила и порядок осмотра и проверки готовности КТПБ к использованию	19
2.2.4 Ориентирование изделия	19
2.2.5 Указания по включению и опробованию работы изделия	19
2.2.6 Перечень возможных неисправностей при подготовке к работе изделия.....	22
2.3 Использование КТПБ.....	24
2.3.1 Порядок действия обслуживающего персонала.....	24
2.3.2 Порядок контроля работоспособности изделия	24
2.3.3 Перечень возможных неисправностей в процессе использования.....	25
2.3.4 Порядок замены горюче-смазочных материалов (ГСМ).....	25
2.3.5 Меры безопасности при использовании изделия.....	25
2.4 Действия при экстремальных ситуациях	25
2.4.1 Действия при возгорании КТПБ	25
2.4.2 Действия при отказах системы КТПБ, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций.....	25
2.4.3 Действия при аварийных условиях эксплуатации	26
2.4.4 Экстренная эвакуация обслуживающего персонала	26
2.5 Особенности использования доработанного изделия.....	26
3 Техническое обслуживание.....	27
3.1 Техническое обслуживание изделия	27
3.1.1 Общие указания	27
3.1.2 Меры безопасности	27

Инд.№ подл.	Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
216728			Штук - 12.12.16

1	Зам.	БКЖИ.2520-16	Дж	01.12.16	БКЖИ.674850.001 РЭ ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОР- НЫЕ БЛОЧНЫЕ НА НАПРЯЖЕНИЕ 35 и 110 кВ Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		A	2	61
Разраб.	Домрачев		Дж	01.12.16		ЗАО «ЧЭАЗ»		
Проб.	Герасимов		Дж	01.12.16				
Нач. ОВВО	Охотин		Дж	01.12.16				
Н.контр.	Кочуева		Дж	01.12.16				
Рук. ДРКР	Киселев		Дж	08.12.16				

3.1.3	Порядок технического обслуживания изделия.....	27
3.1.4	Проверка работоспособности изделия	28
3.1.5	Техническое освидетельствование	28
3.1.6	Консервация	30
3.2	Техническое обслуживание составных частей изделия	30
4	Текущий ремонт	31
4.1	Текущий ремонт КТПБ	31
4.1.1	Общие указания	31
4.1.2	Меры безопасности	31
4.2	Текущий ремонт составных частей изделия	31
5	Комплектность	32
6	Транспортирование и хранение	34
7	Утилизация	35
	Приложение А (справочное) Состав изделия	36
	Приложение Б (справочное) Блоки 35 кВ	50
	Приложение В (справочное) Блоки 110 кВ	55

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	БКЖИ.674850.001 РЭ	Лист
216 788	21.12.16					3
1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01.12.16		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

АРХИВ

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации БЮКИ.674850.001РЭ (далее РЭ) предназначено для изучения технических характеристик, устройства, работы комплектных трансформаторных подстанций блочных на напряжение 35 и 110 кВ (в дальнейшем КТПБ) и является основным руководящим документом, определяющим объем, периодичность и порядок работ по техническому обслуживанию КТПБ.

Выполнение всех требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, является обязательным.

Эксплуатация КТПБ должна производиться только после тщательного ознакомления со всеми разделами данного РЭ.

Обслуживающий оперативно-ремонтный персонал, осуществляющий эксплуатацию КТПБ, должен быть подготовлен к работе с КТПБ в объеме должностных и производственных инструкций, и иметь соответствующую квалификационную группу по электрической безопасности для работы в электроустановках свыше 1000 В.

Данное руководство распространяется на все исполнения КТПБ, соответствующие требованиям технических условий БЮКИ.674850.001 ТУ и комплектам конструкторской документации.

КТПБ изготавливают по индивидуальным заказам, в которых оговариваются количество и взаимное расположение элементов подстанции, схемы главных и вспомогательных цепей и другие технические характеристики.

Основным документом, согласно которому оформляют заказ на КТПБ, является опросный лист, выполненный по форме предприятия-изготовителя и согласованный с заказчиком.

Предприятие-изготовитель постоянно проводит работы по совершенствованию конструкции и технологии изготовления КТПБ, поэтому в схему и конструкцию КТПБ могут быть внесены не принципиальные изменения, не отраженные в настоящем руководстве.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дудл.	Подп. и дата
216718	Шкаф 12.12.16			

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01.12.16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ



Пример условного обозначения:

Комплектная трансформаторная подстанция блочная, на стороне высокого напряжения номинальное напряжение – 110 кВ, номер схемы – 5, условное обозначение типа выключателя ВГТ-110 кВ – Ф; номинальное напряжение стороны низкого напряжения – 10 кВ, количество и мощность силовых трансформаторов 2х63000 кВА, условное обозначение типа ячеек КРУ КНВ-10, категория внешней изоляции оборудования – II, без ОПУ заводской поставки – 2, климатическое исполнение и категория размещения – УХЛ1, условное обозначение настоящих технических условий:

« КТПБ-110-5-Ф/10-2х63000-КНВ-10-II*-2-УХЛ1-БЮЖИ.674850.001ТУ »

Сокращенные условные обозначения:

Тип выключателей РУ высшего и среднего напряжений выбирают из следующего списка:

- А – ВВ-ЧЭА3-35;
- Б – ВВН-ЧЭА3-35;
- В – ВВН-35;
- Г – ВБЭТ-35, ВБЭС-35;
- Д – ВГБЭ-35, ВГБЭП-35, ВГБ-35;
- Е – VD4;
- Ж – ВБПС-35;
- И – ВВУ-35;
- К – HVX 35;
- П – ЗАН5314-2, ЗАН5314-4;
- Ц – ВГТ-35;
- Л – 145PM40;
- М – ВЭБ-110;
- Н – DT1-145F1, LTB 145, DTB 145;
- Р – ВГП-110;
- С – ЗАР1-DT 145, ЗАР1-FG 145;
- У – ВГБУ-110;
- Ф – ВГТ-110;
- Х – другой тип выключателя.

1.1.2 Технические характеристики

Основные параметры и характеристики КТПБ соответствуют указанным значениям в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры и характеристики КТПБ

Наименование параметра	Значение параметра	
	КТПБ 110	КТПБ 35
Максимальная мощность, кВ·А, не более	63000	25000
Количество силовых трансформаторов	1, 2	
Тип распределительного устройства	ОРУ; ЗРУ	
Группа соединений силовых трансформаторов в соответствии с ГОСТ Р 52719-2007	Yн/Yн/Δ-0-11 ¹⁾	
Уровень изоляции в соответствии с ГОСТ 1516.3-96	а, б	
Испытательное напряжение изоляции электрооборудования КТПБ в сухом состоянии в течение одной минуты в соответствии с требованиями ГОСТ 1516.3-96, кВ		
- электрооборудования относительно земли	230	80/95 ²⁾
- силовых трансформаторов относительно земли	200	80/85 ²⁾
- между контактами разъединителей предохранителей	230	95/120 ²⁾
Испытательные напряжения для проверки электрической прочности изоляции вспомогательных цепей в течение 1 мин в соответствии с ГОСТ 1516.3-96, кВ	2 ³⁾	
Удельная площадь, м ² /(кВ·А), не более	0,020	0,044
Удельная масса, кг/(кВ·А), не более	0,496	1,030
Коэффициент сборности, не менее	0,78	0,7
Сторона ВН		
Номинальное напряжение, кВ	110	35
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126	40,5
Номинальный ток главных цепей, А	630, 1000, 2000	
Номинальный ток сборных шин, А	630, 1000, 2000	

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

216728
 21.12.2021

2	Зам.	БЮЖИ.2907-2021		БЮЖИ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БЮЖИ.674850.001 РЭ

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение параметра	
	КТПБ 110	КТПБ 35
Ток электродинамической стойкости ошиновки, кА	80; 100; 125	50; 63; 80
Ток термической стойкости ошиновки в течение 3с, кА	25; 31,5; 40; 50	20; 25; 31,5
Вид регулирования на стороне ВН	РПН	
Род тока вспомогательных цепей	Переменный, постоянный	
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	380±19; 220±11	
Частота переменного тока вспомогательных цепей, Гц	50	
Сопротивление изоляции, МОм	500	
Длина пути утечки по внешней изоляции, см/кВ	не менее 2,25	
Исполнение ввода/вывода	воздушный	
Сторона НН		
Тип распределительного устройства	КРУ	
Номинальное напряжение, кВ	6; 10	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12	
Частота переменного тока главных цепей, Гц	50	
Номинальный ток главных цепей, А	400; 630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	
Номинальный ток сборных шин, А	400; 630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	
Ток термической стойкости в течении 3 с, кА	20; 31,5; 40	
Номинальный ток отключения выключателя, кА	12,5; 20; 25; 31,5; 40	
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	32; 51; 64; 81; 102	
Номинальный ток электродинамической стойкости выключателя, кА	32; 51; 64; 80; 102	
Номинальная мощность сухих трансформаторов собственных нужд, кВА	40 ⁴⁾	
Ток холостого хода сухих трансформаторов собственных нужд, А не более при напряжении	6 кВ	0,4
	10 кВ	0,6
Время протекания тока термической стойкости, с	3	
Исполнение ввода/вывода	воздушный, кабельный	
Род тока вспомогательных цепей	переменный, постоянный	
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	380±19 220±11	
Частота переменного тока вспомогательных цепей, Гц	50	
Сопротивление изоляции, МОм	500	
1) По требованию заказчика могут быть поставлены трансформаторы с другими соединениями обмоток, 2) В числителе указаны значения для испытаний изоляции уровня – а, в знаменателе – для изоляции уровня – б, 3) При наличии в схеме вспомогательных цепей элементов, испытательное напряжение которых ниже 2 кВ, последние отключить на время испытаний. После испытаний подключить вышеупомянутые элементы и их цепи согласно схемам и провести испытание напряжением, которое допускают данные элементы, 4) Возможна установка трансформатора собственных нужд большей мощностью, определяемой в проектной документации.		

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 В общем случае КТПБ состоит из следующих основных элементов:

Инд.№ подл. 216788
 Взам. инд.№
 Инд.№ докум.
 Подп. и дата 21.04.12.12.16

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		012/6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ



- а) открытых распределительных устройств 35...110 кВ;
- б) комплектного распределительного устройства наружной установки КРУН 10(6) кВ серии КНВ-10 или другого исполнения;
- в) элементов грозозащиты, наружного освещения, с комплектом инвентарных приспособлений и ручек;
- г) ОПУ заводского изготовления;
- д) комплектов кронштейнов и металлических лотков подвесных конструкций для прокладки контрольного кабеля в ОРУ;
- е) ряд блоков 35 кВ снабжен съемными ограждениями, устанавливаемыми на время ремонтных работ.

1.1.3.2 В каждом конкретном случае комплект поставки КТПБ определяется согласованным с заказчиком опросным листом. Завод изготавливает КТПБ по главным схемам согласно таблице 2. Выбор главной схемы осуществляет проектная организация. Номера схем приняты в соответствии с СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций напряжением 35-750 кВ. Типовые решения».

Таблица 2 - Схемы главных цепей КТПБ

Тип подстанции	Номера схем принципиальных электрических
	С изоляцией категории II*
КТПБ 35 кВ	35-1, 35-3Н, 35-4Н, 35-5АН, 35-9
КТПБ 110 кВ	110-1, 110-3Н, 110-4Н, 110-5Н, 110-5АН, 110-12, 110-13, 110-14

* Категория изоляции по ГОСТ 9920-89

Схемы вспомогательных цепей должны соответствовать типовым решениям и схемам, специально разработанным для КТПБ с выключателями на 35 и 110 кВ.

1.1.3.3 В комплект заводской поставки не входят:

- а) силовые и контрольные кабели, а также кабели связи;
- б) спуски с ВЛ 35-110 кВ к блокам приема;
- в) на тяжные и поддерживающие гирлянды с проводом гибкой ошиновки, монтируемой на ячейковых порталах ОРУ, на железобетонных стойках шинных мостов 10(6) кВ;
- г) трубы для прокладки кабелей;
- д) сборные железобетонные элементы;
- е) рельсы для установки силовых трансформаторов.

Завод может поставить вышеперечисленное оборудование по отдельному заказу.

1.1.3.4 Открытые распределительные устройства 35 - 110 кВ выполняются из блоков заводского изготовления со смонтированным на них высоковольтным оборудованием.

1.1.3.5 Условное обозначение блоков 10, 35 и 110 кВ расшифровывается следующим образом:

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

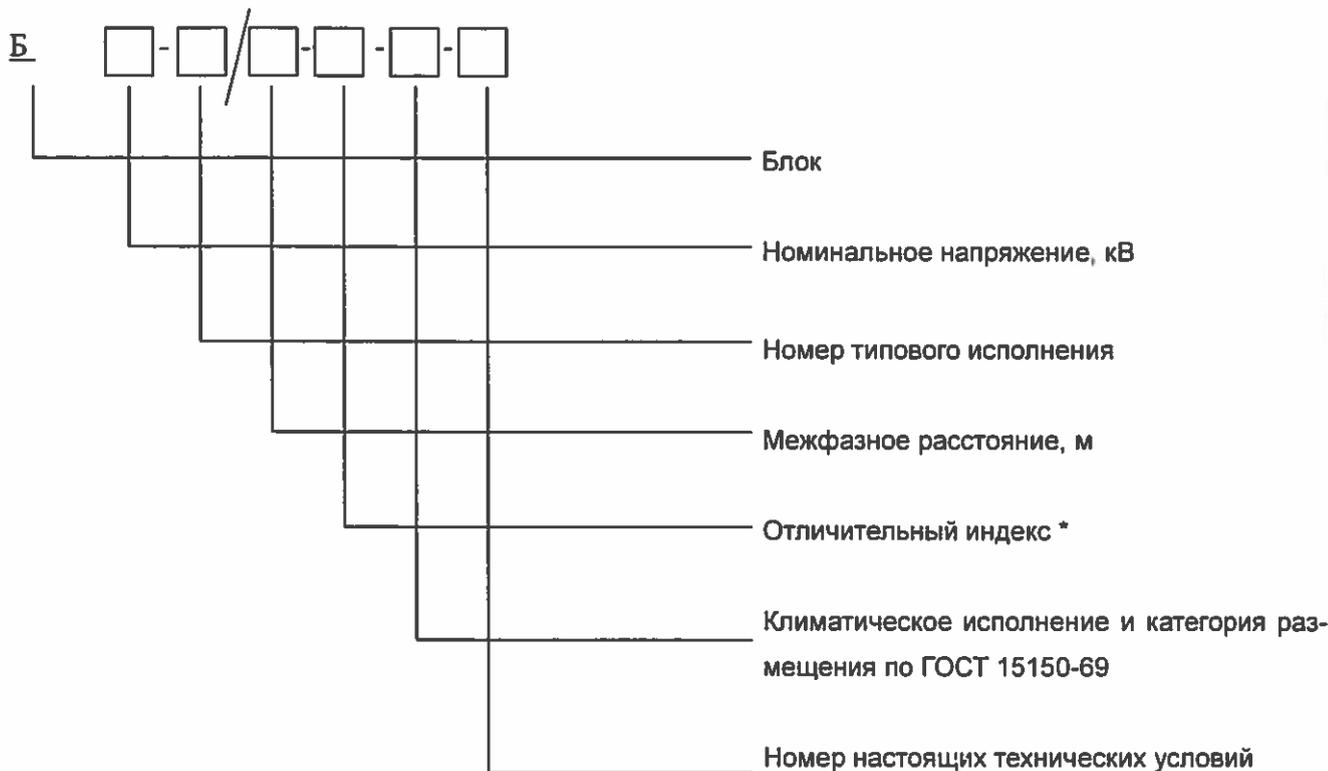
1	Зам.	БКЖИ.2520-16	01.12.16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист

8





* Указывается только для типов блоков, в которых есть следующие индексы:

- К – наличие клеммного шкафа;
- П – повышенный блок;
- 630, 1000, 2000, 3200 – номинальный ток главных цепей электрических аппаратов устанавливаемых на блок, А;
- 400, 500, 600, 1000, 1250, 2000 – допустимое усилие на изгиб опорного изолятора, установленного на блок, кг;

II* – категория изоляции по ГОСТ 9920-89.

1.1.3.6 Конструкции блоков обеспечивают построение компоновки по принятому варианту схемы главных соединений подстанций с возможностью поэтапного развития.

1.1.3.7 Оперативная блокировка электрических аппаратов выполняется электромагнитной с питанием выпрямленным оперативным током напряжением 220 В.

1.1.3.8 В КТПБ для ОРУ 35 и 110 кВ применяются ошиновки из труб алюминиевого сплава и из сталеалюминиевого провода сечением 95, 120, 300, 500 мм в зависимости от номинального тока.

1.1.3.9 На стороне 10(6) кВ применяются шкафы трансформаторов собственных нужд, рассчитанные на установку трансформаторов мощностью 40 кВА. Возможна установка трансформатора собственных нужд большей мощностью, определяемой в проектной документации.

1.1.3.10 В составе КТПБ на стороне 10(6) кВ предусматриваются распределительные устройства наружной установки.

Инв.№ подл.	216728
Взам. инв.№	878
Инв.№ дубл.	878
Подп. и дата	8/12/16
Подп. и дата	8/12/16

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		012/16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист
9

АРХИВ

Технические данные и указания по монтажу и эксплуатации КРУ приведены в сопроводительных документах.

1.1.3.11 Соединение ячеек КРУ 10(6)кВ с силовыми трансформаторами выполняется гибким проводом марки АС-300/48 или АС-500/64.

Количество проводов в фазе и марка провода зависит от величины номинального тока ячейки ввода. С одного конца провода опрессованы аппаратными зажимами, второй конец опрессовывают на подстанции при монтаже, после уточнения длин.

1.1.3.12 Для осуществления вывода ячеек КРУ влево или вправо от силового трансформатора применяется блок опорных изоляторов (см. рисунок А.1).

Провод закрепляется на опорных изоляторах шинодержателями. При выполнении соединения в 2-4 провода в одной фазе, расщепление проводов осуществляется с помощью распорок.

1.1.3.13 Ошиновка трансформатора на стороне 10(6) кВ показана на рисунках А.2, А.3, А.4.

1.1.3.14 Выводы кабелей отходящих линий 10(6) кВ прокладываются вдоль ряда шкафов КРУ в пределах его длины в железобетонных лотках. Из железобетонных лотков кабели пропускаются через асбоцементные трубы и выводятся за территорию подстанции (см. рисунок А.5).

1.1.3.15 Элементы грозозащиты и заземления КТПБ.

От прямых ударов молний защита КТПБ осуществляется стержневыми молниеотводами, устанавливаемыми на концевых опорах ВЛ 35 и 110 кВ. Конструкции молниеотводов и их установка показаны на рисунке А.6. Места установки и количество молниеотводов определяется по рабочему проекту на конкретную подстанцию.

Защита изоляции трансформаторов и высоковольтных аппаратов от атмосферных и коммутационных перенапряжений осуществляется вентильными разрядниками или ограничителями перенапряжения.

Заземление металлоконструкций блоков, корпусов трансформаторов, шкафов КРУ и других металлических частей, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, осуществляется путем создания электрического контакта их с контуром заземления подстанции.

Металлические кабельные конструкции, состоящие из лотков, соединенных между собой болтами при помощи вкладышей, образуют замкнутую цепь заземления. В начале и в конце прямого участка трассы к лоткам присоединяется проводник от контура заземления.

Контакты заземляющих ножей разъединителей присоединяются к металлоконструкции блоков при сооружении КТПБ. Расчет контура заземления КТПБ и выбор заземляющих проводников и заземлителей осуществляет проектная организация в рабочем проекте.

1.1.3.16 Наружное ограждение и фундаменты под конструкции КТПБ. Пример ограждения подстанции (см. рисунок А.7).

Фундаменты под элементы КТПБ предусматриваются незаглубленного типа и состоят из железобетонных элементов (лежней, брусков, плит), укладываемых непосредственно на спланированную поверхность грунта либо на выровненную песчаную подушку. Конструкция элементов КТПБ учитывает возможность их установки на фундаменты заглубленного типа. Пример крепления блока на стойках УСО (см. рисунок А.8).

Инв.№ подл.	Подп. и дата
216728	01.01.12.16
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01.02.16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист
10

АРХИВ

1.1.3.17 В КТПБ применяются общеподстанционные пункты управления (ОПУ), состав и габариты которого согласовываются отдельно.

1.1.3.18 Осветительная установка (см рисунок А.9).

Осветительная установка подключается согласно с электрической схемой (см. рисунок А.10).

1.1.3.19 Металлические конструкции для прокладки контрольных кабелей. Прокладка контрольных небронированных кабелей на территории подстанции осуществляется в подвесных лотках, проложенных на высоте не менее 2 м от земли (см рисунки А.11-А.14). Лотки представляют собой коробчатую конструкцию, открытую снизу. Нижний проем перекрывается съемными планками, на которые укладываются кабели. Лотки крепятся непосредственно к опорным конструкциям и стыкуются между собой при помощи вкладышей, которые входят в оба соединяемых лотка.

Лотки изготавливаются различными сечениями, в зависимости от количества прокладываемых кабелей. В лотках допускается размещение кабелей в два слоя. Чертеж общего вида раскладки кабельных конструкций входит в комплект сопроводительной технической документации для каждой КТПБ.

1.1.4 Устройство и работа

Устройство и работа КТПБ и составных частей описаны в последующих частях руководства по эксплуатации.

1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.1.5.1 Заводская поставка КТПБ комплектуется ЗИП:

- указатель напряжения УВНИ-10СЗ - 1 шт.
- рукоятка к приводу - 1 шт.
- заземление переносное ЗПП - 1 шт.
- ключ КЭЗ-1 - 1 шт.
- лампа - 1 шт.

1.1.5.2 Комплект ЗИП может быть согласован с заказчиком отдельно.

1.1.5.3 Принадлежности и инструмент, необходимые для обслуживания высоковольтных выключателей и аппаратуры указаны в эксплуатационной документации на эти аппараты.

1.1.5.4 Контрольно-измерительные приборы для проведения наладочных и ремонтных работ КТПБ предприятием-изготовителем поставляются по отдельному заказу.

1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 КТПБ имеет общую паспортную табличку, которая прикреплена рядом с входной дверью ОПУ БМ (при отсутствии в КТПБ здания ОПУ БМ - на других зданиях с аппаратурой управления) и содержит следующие данные:

- 1) наименование министерства, ведомства;
- 2) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 3) наименование подстанции;
- 4) обозначение типа КТПБ;
- 5) заводской номер;

Инв.№ подл.	Взак. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216728			01.12.16

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01.12.16
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

БКЖИ.674850.001 РЭ

- 6) номинальное напряжение, кВ;
- 7) номинальный ток, А;
- 8) номинальную мощность, кВА;
- 9) номер технических условий;
- 10) год выпуска;
- 11) надпись "Сделано в России" для КТПБ, предназначенных на экспорт.

1.1.6.2 На каждом блоке прикреплена табличка, в которой указаны технические данные блока:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) обозначение типа блока;
- 3) заводской номер;
- 4) номинальное напряжение, кВ;
- 5) номинальный ток;
- 6) номер схемы вспомогательных цепей;
- 7) номер технических условий;
- 8) год выпуска;
- 9) надпись "Сделано в России" для КТПБ, предназначенных на экспорт.

1.1.6.3 Отдельные элементы КТПБ, входящие в комплект поставки завода (металлоконструкции, шины и т.п.), имеют нанесенные несмываемой краской (чернилами) надписи марок высотой знаков не менее 10 мм.

Ящики с блоками 10, 35 и 110 кВ пломбируются по ГОСТ 31281-2004.

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Элементы КТПБ поставляются без упаковки, приведенными в транспортное положение согласно конструкторской документации.

1.1.7.2 Каждое грузовое место, транспортируемое без упаковки, комплектуется упаковочным листом, вложенное в специальный ящик.

1.1.7.3 Упаковка элементов КТПБ, отправляемых в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы, должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 15846-2002.

1.1.7.4 Упаковка технической и товаросопроводительной документации должна производиться в непромокаемый пакет по ГОСТ 10354-82 по конструкторской документации, разработанной в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78.

1.1.7.5 Формирование пакетов производится в соответствии с ведомостью комплектации и ГОСТ 16369-96.

1.1.7.6 Комплекующие сборочные единицы, детали и запасные части, должны быть упакованы в ящики, изготовленные с учетом требований ГОСТ 10198-91. Допускается применение ящиков, изготовленных по конструкторской документации завода-изготовителя, обеспечивающих сохранность комплектующих сборочных единиц, деталей и запасных частей при транспортировании и хранении.

Инв.№ подл.	216418	Подп. и дата	Шоф 12.12.16	Взам инв.№	Инв.№ докл.	Подп. и дата				Лист
								1	Зам.	БКЖИ.2520-16
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

БКЖИ.674850.001 РЭ

АРХИВ

1.1.7.7 Комплектующие сборочные единицы, детали и запасные части должны быть закреплены в ящиках по конструкторской документации, разработанной в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78.

1.1.7.8 При поставке элементы КТПБ должны быть законсервированы сроком не менее чем на один год. Консервацию производить для условий хранения и транспортирования 8 (ОЖЗ) ГОСТ 15150-69 по инструкции предприятия-изготовителя, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

1.1.7.9 Допускается не производить переконсервацию комплектующих изделий, не подвергавшихся технологической обработке на предприятии-изготовителе и имеющих запас времени до очередного срока переконсервации не менее 2,5 лет.

1.1.7.10 Упаковка КТПБ, поставляемых на экспорт, должна производиться в соответствии с требованиями Единого технического руководства «Упаковка экспортных грузов», с учетом дополнительных требований, которые могут быть регламентированы заказом.

1.1.7.11 О проведении консервации и сроках последующей переконсервации должна быть отметка в эксплуатационной документации КТПБ, а также в эксплуатационной документации покупных изделий.

1.2 Описание и работа составных частей изделия

1.2.1 Общие сведения

КТПБ на напряжения 35 и 110 кВ состоит из блоков ОРУ 35 и 110 кВ, комплектного распределительного устройства наружной установки КРУ 10(6) кВ серии КНВ-10, элементов грозозащиты, наружного освещения, ОПУ заводского изготовления, комплектов кронштейнов и металлических лотков подвесных конструкций для прокладки контрольного кабеля в ОРУ.

1.2.2 Работа

1.2.2.1 ОРУ 35 кВ

В зависимости от главных схем электрических соединений и назначения в КТПБ применяются следующие блоки 35 кВ:

- Блок ввода (см. рисунок Б.1),
- Блок секционного выключателя (см. рисунок Б.2),
- Блок опорных изоляторов (см. рисунок Б.3),
- Блок разъединителя (см. рисунок Б.4),
- Блок трансформатора собственных нужд 35 кВ (см. рисунок Б.5).

Металлоконструкции блоков обеспечивают нормальные условия работы, транспортировки элементов оборудования и обладают достаточной механической прочностью.

В зависимости от степени загрязнения района эксплуатации в блоках устанавливаются высоковольтные электрические аппараты с внешней изоляцией категории II* по ГОСТ 9920-89 для исполнений У, ХЛ и УХЛ категории размещения 1.

1.2.2.1.1 Блок ввода 35 кВ (см. рисунок Б.1)

Несущая металлоконструкция блока (каркас) поз.1, унифицирована для всех исполнений блоков с выключателями. Блоки различных исполнений отличаются электрооборудованием и аппаратами.

Основным высоковольтным аппаратом блока является выключатель поз.2.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216 488	Шаф. 12.12.16			

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		0126
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист

13

АРХИВ

Выключатели поставляются с пружинными и электромагнитными приводами в зависимости от района эксплуатации, типа выключателя, типа оперативного тока. На блоке с двух сторон выключателя устанавливаются разъединители поз.3 с приводами поз.4. Со стороны линии установлен разъединитель с двумя заземляющими ножами, со стороны сборных шин - с одним заземляющим ножом.

В зависимости от требований заказчика блок линии может поставляться с трансформаторами тока поз.6, с трансформаторами напряжения или без трансформаторов.

На верхней консоли блока, со стороны линии, установлены опорные изоляторы поз.9.

Высоковольтные аппараты на блоке соединяются между собой с помощью жестких шин.

С целью обеспечения целостности шин при транспортировании шины демонтируются и укладываются в упаковочный ящик.

На боковинах каркаса справа и слева от выключателя устанавливаются два клеммных шкафа поз.5.

В зависимости от наличия высоковольтных аппаратов для блока применяются различные схемы вспомогательных цепей.

Чертеж вспомогательной схемы на конкретное исполнение поставляется на каждый заказ в объеме сопроводительной технической документации.

Кабели внешних соединений подключаются к клеммам шкафа и заводятся в шкаф через специальные кабельные вводы.

1.2.2.1.2 Блок секционного выключателя (см. рисунок Б.2)

На блоке секционного выключателя отсутствует рама с опорными изоляторами и оба разъединителя - с двумя заземляющими ножами.

1.2.2.1.3 Блок опорных изоляторов (см. рисунок Б.3)

Металлоконструкция блока состоит из двух стоек и рамы. Рама блока имеет три подставки (пластины), на которые устанавливаются опорные изоляторы. Шины крепятся к опорным изоляторам шинодержателями или специальными пластинами.

1.2.2.1.4 Блок разъединителя (см. рисунок Б.4)

Конструкция блока аналогична конструкции блока опорных изоляторов, только вместо опорных изоляторов на раме устанавливается трехполюсный разъединитель.

1.2.2.1.5 Блок трансформатора собственных нужд 35 кВ (см. рисунок Б.5)

На каркасе блока предусмотрена установка силового трансформатора, предохранителя, разъединителя с приводом и клеммного шкафа.

При установке на фундаменты нижнее основание блоков приваривается к закладным элементам лежней или оголовкам выступающей части стоек.

Для электробезопасности боковины блока выполнены с сетчатыми панелями.

1.2.2.2 ОРУ 110 кВ

1.2.2.2.1 Блок разъединителя 110 кВ (см. рисунок В.1)

На металлоконструкции смонтированы полюса разъединителей и привод.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взак. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216728	Шваб 18.10.16			

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист
14

Блоки разъединителей 110 кВ комплектуются двигательными и ручными приводами. Двигательные приводы комплектуются шкафами управления при наличии данного требования в опросном листе. Над ручными приводами предусмотрена установка защитных козырьков.

В документации проектной организации должны предусматриваться оптимальные места установки шкафов для дистанционного управления разъединителями, также должны заказываться кабели для выполнения схем соединений и элементы фундамента.

Блоки разъединителя отгружаются транспортными пакетами, которые формируются из блоков 110 кВ с частично смонтированным оборудованием и укрупненными узлами, максимально подготовленными к сборке.

1.2.2.2.2 Блок выключателя 110 кВ (см. рисунок В.2)

Блоки выключателя изготавливаются на основе выключателей сторонних организаций изготовителей двух принципиальных конструкций: колонковой или баковой. Блок колонкового выключателя состоит из выключателя, двух стоек, опорной рамы, на которую устанавливаются стойки, шкафы зажимов (ШЗВ) и обогрева (ШОВ). Блок бакового выключателя состоит из двух опорных рам, на которые устанавливается выключатель, шкафы зажимов (ШЗВ), обогрева (ШОВ). Дополнительно могут быть поставлены площадки обслуживания для приводов при наличии данного требования в опросном листе.

1.2.2.2.3 Блок ЗОН и ОПН 110 кВ (см. рисунок В.3)

На отдельной стойке устанавливаются заземлитель, ограничитель перенапряжений, регистратор разрядов (по отдельному заказу) и привод заземлителя. Привод при помощи тяги соединяется с заземлителем.

1.2.2.2.4 Блок ограничителей перенапряжений 110 кВ (см. рисунок В.4)

На металлоконструкции блока устанавливаются ОПН, также могут устанавливаться регистраторы разрядов при наличии данного требования в опросном листе.

1.2.2.2.5 Блоки трансформаторов напряжения и трансформаторов тока 110 кВ (см. рисунок В.5)

На металлоконструкции блока, состоящего из двух стоек, рамы и подкосов, установлены три трансформатора напряжения (тока) 110 кВ и шкаф зажимов.

Блок трансформатора напряжения в зависимости от типа трансформатора может изготавливаться со стойками уменьшенной высоты. Данное конструктивное решение обусловлено большой высотой корпуса трансформатора.

Блоки трансформаторов напряжения и трансформаторов тока отгружаются в транспортных пакетах с демонтированными высоковольтными аппаратами.

1.2.2.2.6 Блок опорных изоляторов 110 кВ (см. рисунок В.6)

На металлоконструкции блока устанавливаются опорные изоляторы.

Конструкция блоков состоит из двух стоек, рамы и подкосов.

1.2.3 Маркировка и пломбирование

Маркировка и пломбирование составных частей в соответствии с 1.1.6 настоящего руководства по эксплуатации.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	Шкаф 12.12.16
Инв.№ подл.	816418

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист
15



1.2.4 Упаковка

Упаковка составных частей КТПБ в соответствии с 1.1.7 настоящего руководства по эксплуатации.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
216 418	Штаф 12.12.16			
1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				БКЖИ.674850.001 РЭ
				Лист
				16

АРХИВ

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

КТПБ должна эксплуатироваться в соответствии с требованиями настоящего РЭ, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и может привести к выходу КТПБ из строя.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

2.2.1.1 При монтаже и эксплуатации КТПБ, при осмотрах, ремонтах и ревизиях необходимо соблюдать "Правила техники эксплуатации электроустановок".

2.2.1.2 К монтажу КТПБ допускаются лица, прошедшие соответствующий инструктаж по технике безопасности.

2.2.1.3 Не допускайте нарушений правил техники безопасности. Обеспечьте безопасное выполнение работ устройствами, механизмами, такелажными средствами, инструментом и приспособлениями.

2.2.1.4 При строительстве и производстве земляных работ соблюдайте требования строительных норм и правил (СНиП) по технике безопасности в строительстве.

Механизмы, предназначенные для выполнения строительных и грузоподъемных работ, должны обладать достаточной грузоподъемностью, обеспечивающей безопасное выполнение работ. При подъеме соблюдайте "Правила устройства безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов". Безопасность при перемещении грузов и производстве строительно-монтажных работ самоходными кранами обеспечивают лица, ответственные за эти работы.

2.2.1.5 При установке блоков на незаглубленный фундамент, во избежание несчастного случая, необходимо в местах прохода наземных лотков под ошиновкой выставить предупреждающий плакат: "Категорически запрещается ходить по лоткам".

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

а) допускать к работе на кранах и строительных механизмах работников, не имеющих документов для работы на этих механизмах;

б) работать на кранах и строительных механизмах, имеющих неисправности;

в) пользоваться неисправными стропами и грузозахватными средствами, не имеющими бирок с указанием срока проверки;

г) поднимать груз, находящийся в стороне от свободно висящего крюка, а также превышающий грузоподъемность механизма;

д) выполнять работы под линиями электропередач;

е) выполнять работы вблизи установок, находящихся под высоким напряжением, без оформления наряда - допуска;

ж) ходить по наземным лоткам под ошиновкой.

Перед подъемом элементов и блоков КТПБ проверьте состояние болтовых соединений и наличие раскрепления всех частей, так как на этом элементе (блоке) могут оказаться другие конструкции, которые были вложены на период хранения.

2.2.1.6 Обеспечение безопасности при выполнении электромонтажных и сварочных работ.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
216 ЧАБ	Стар. 12.12.16
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01/2/16	Лист 17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

БКЖИ.674850.001 РЭ

Перед началом работы проверьте исправность механизмов и приспособлений, инструмента, лестниц, подмостей и т. п., неисправность устраните. При работе на настилах и подмостях весь инструмент держите в ящике и не оставляйте на настилах во избежание падения его вниз на проходящих людей. Работать под настилом запрещается.

Транспортировка и подъем электрических аппаратов, колонок изоляторов, должны быть полностью механизированы.

На высоте выше 2 м работы должны выполняться с применением стремянок и лестниц, а при высоте более 4 м – только с лесов, подмостей или со специальных механизмов.

При выполнении электромонтажных работ должны выполняться требования СНиП «Техника безопасности в строительстве».

Приступая к сварочным работам, проверьте исправность аппаратуры, изоляции проводов и электродержателя, надежность всех контактных соединений.

Выполнять сварку под открытым небом во время дождя и грозы запрещается.

При одновременном производстве монтажных работ в отключенных частях ОРУ и КРУН монтажниками должны особенно строго соблюдаться правила безопасности. Работа в этом случае допускается только по выдаче наряда установленной формы руководством эксплуатации в присутствии руководителя организации, выполняющей монтаж.

Основным мероприятием по защите от поражения электрическим током во время работы с электроинструментом является защитное заземление.

2.2.1.7 Обеспечение безопасности при эксплуатации электроустановок подстанции.

В конструкции КТПБ предусмотрены следующие технические мероприятия, обеспечивающие возможность безопасного обслуживания:

а) все находящиеся под высоким напряжением оборудование установлено на высоте 2,5м от нулевой отметки до основания изоляторов;

б) токоведущие части и участки сети ОРУ, конструктивно необорудованные аппаратными ножами заземления, при выполнении работ закорачиваются и заземляются переносными закоротками, входящими в комплект заводской поставки;

в) в конструкции КТПБ предусмотрена электромеханическая блокировка, предупреждающая ошибочные оперативные действия с коммутационными аппаратами;

г) электрическое питание к осветительной установке и к розеткам местного освещения подается дистанционно из ячейки КРУ 10(6) кВ собственного расхода;

д) для питания ламп переносного местного освещения в шкафах, смонтированных на блоках ОРУ, установлены розетки на 12 В;

е) все металлоконструкции трансформаторов, шкафов и оснований аппаратов, приводов и блоков, труб, электропроводки и кабельных трасс, нормально не находящиеся под напряжением, при монтаже должны быть надежно заземлены к контуру заземления. Все места соединения конструкций с заземлением должны иметь отличительную окраску;

ж) осветительные установки позволяют выполнять работы по замене ламп без снятия напряжения на подстанции;

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Инд.№ дубл.	Взам. инд.№	Подп. и дата
216718	8/10/12.12.16			

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01/2/16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

и) хранение средств по технике безопасности и инструмента КТПБ предусмотрено в ОПУ или в помещении для ремонтного персонала.

2.2.1.8 Пожарный инвентарь, первичные средства пожаротушения и щиты для их хранения должны находиться на видных местах, иметь свободный доступ и должны быть окрашены масляной краской в красный цвет.

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

Перед введением КТПБ в эксплуатацию необходимо провести внешний осмотр установленного оборудования в соответствии с 2.2.5 настоящего руководства.

2.2.3 Правила и порядок осмотра и проверки готовности КТПБ к использованию

Сдача и приемка в эксплуатацию подстанций должна производиться в соответствии с требованиями СНиП-III-3-81, СНиП 3.01.04-87, СНиП 3.05.06-85, СНиП-III-33-75 и РД 34.20.401.

2.2.4 Ориентирование изделия

Все блоки КТПБ должны быть установлены вертикально, кабельные лотки – горизонтально. Клеммные шкафы должны быть установлены без наклона по фасаду и по глубине (отсутствие наклона проверяется отвесом).

2.2.5 Указания по включению и опробованию работы изделия

2.2.5.1 Все материалы и комплектующие изделия должны подвергаться входному контролю в соответствии с ГОСТ 24297-2013, Качество их должно быть подтверждено сертификатами соответствия, а при необходимости — путем проведения испытаний силами завода-изготовителя.

Для проверки соответствия КТПБ на месте монтажа должны производиться испытания в объеме и последовательности указанной в программе БЮЖИ.674850.001ПМ1:

- 1) проверка наличия комплекта технической и эксплуатационной документации;
- 2) проверка комплектности КТПБ;
- 3) проверка габаритных, присоединительных размеров, собираемость узлов и элементов КТПБ на соответствие КД;
- 4) проверка качества покрытия элементов КТПБ;
- 5) проверка состояния поверхности наружных изоляционных частей;
- 6) проверка состояния защитных консервационных смазок на контактных поверхностях и в узлах вращения кинематических связей;
- 7) наличие и соответствие указателей на оборудовании;
- 8) внешний осмотр;
- 9) проверка исправности действия механизмов коммутационных аппаратов;
- 10) испытание на электрическую прочность изоляции главных и вспомогательных цепей напряжением промышленной частоты;
- 11) проверка сопротивления цепи защитного заземления;
- 12) проверка правильности выполнения оперативных цепей управления, защиты, автоматики и сигнализации;
- 13) опробование первичной коммутационной аппаратуры и приводов на включение и отключение;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Взам. инв.№
216428	Сидяк 12.12.16			

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01276	БКЖИ.674850.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19



14) возможность установки блок-замков на приводах коммутационных аппаратов; проверка наличия и исправности механической блокировки между главными и заземляющими ножами разъединителей и заземлителей;

15) проверка наличия и исправности упоров, фиксирующих механизмы ручных приводов разъединителей, возможность запираения механизмов в конечных положениях; проверка действия механических и электрических блокировок.

2.2.5.2 Каждый вид испытаний КТПБ должен подтверждаться протоколом испытаний, оформленным в установленной форме, заверенным синей печатью.

2.2.5.3 Испытаниям подвергается все вводимое в эксплуатацию высоковольтное оборудование, аппараты и устройства.

Испытания и проверки должны проводиться при нормальных значениях климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150-69.

2.2.5.4 Входной контроль материалов, полуфабрикатов и покупных (готовых) комплектующих изделий производят по сопроводительной и нормативно-технической документации на эти материалы и комплектующие изделия, а также договорам на поставку.

2.2.5.5 Методы контроля должны соответствовать межгосударственным и национальным стандартам Российской Федерации, стандартам организации, КД, ПУЭ, ПТЭЭП на конкретный вид оборудования, применяемый в КТПБ.

2.2.5.6 Типовыми методами контроля при проведении приемо-сдаточных и периодических испытаниях являются:

2.2.5.7 Визуальные методы - при контроле и проверках качества изготовления, монтажа и комплектности КТПБ в соответствии с требованиями КД и контрактными спецификациями на изготовление и поставку.

2.2.5.8 Расчетные (теоретические) методы – при контроле и проверке массы изделия.

2.2.5.9 Натурные методы – при проверках технических характеристик изделия и испытаниях функционирования инженерного оборудования и систем.

Оборудование, используемое при испытаниях должно быть проверено на соответствие паспорту, контрольно-измерительные приборы – поверены.

Погрешности измерения должны быть не более: электрического сопротивления изоляции – 20 %, напряжения – 1 %, линейных размеров – 1 %.

2.2.5.10 Методы, указанные в документации поставщика покупного оборудования.

2.2.5.11 Проверка комплектности поставки КТПБ, соответствие заказу инженерного оборудования, эксплуатационной и разрешительной документации.

2.2.5.12 Проверить комплектность поставки на соответствие ведомости эксплуатационных документов.

2.2.5.13 Проверить состав, соответствие заказу инженерного оборудования, ЗИП.

2.2.5.14 Проверить комплектность эксплуатационной и разрешительной документации на ОПУ БМ и установленное инженерное оборудование:

Инв.№ подл.	Подп. и дата
216 228	01/01/18.12.16
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01/26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист
20



2.2.5.23 Проверить наличие паспортной таблички.

2.2.5.24 Проверить наличие паспортных табличек на установленном оборудовании.

2.2.5.25 Проверить защиту от прямого прикосновения к токоведущим частям на соответствие ГОСТ Р 51321.1-2007:

- отсутствие оголенных проводников и токоведущих частей, доступных прикосновению;
- наружные поверхности оболочек установленного оборудования должны иметь степень защиты не менее IP41(шкафное исполнение), IP20 (открытое);
- двери шкафов должны открываться специальным ключом.

2.2.5.26 Проверить защиту от косвенного прикосновения к токоведущим частям на соответствие ГОСТ Р 51321.1-2007:

- наличие защитных проводников и их электрическое соединение с контуром заземления;
- сечение защитных проводников;
- непрерывность цепи защитного заземления путем измерения миллиомметром переходного сопротивления между «балка для установки оборудования» и точкой присоединения заземления на опорной стойке блока, которое не должно быть более 0,05 Ом.

2.2.5.27 Проверить наличие клемм, предназначенных для подключения оборудования к заземлителю и их электрического соединения с контуром заземления. Проверить наличие маркировки клемм.

2.2.5.28 Проверить наличие знаков безопасности на установленном оборудовании, маркировки клемм для заземления.

2.2.5.29 Проверка высоковольтных выключателей на напряжение 35 и 110 кВ должна производиться в соответствии с инструкциями по монтажу и эксплуатации на эти выключатели.

Механизм следует считать выдержавшим испытание, если не было отказов или поломок, препятствующих нормальной работе.

2.2.5.30 Проверка работы блокировки ЗН разъединителей.

Перед проверкой необходимо включить ГН разъединителей.

Блокировка считается выдержавшей испытание, если после прикладывания усилия на рукоятку привода не более 25 кгс (250 Н) – ЗН не включились.

2.2.5.31 Проверка работы блокировки ГН разъединителей.

Перед проверкой необходимо выключить ГН разъединителей и включить ЗН разъединителей.

Блокировка считается выдержавшей испытание, если после прикладывания усилия на рукоятку привода не более 25 кгс (250 Н) – ГН не включились.

2.2.5.32 Проверку упаковки изделий проводят путем сверки с рабочими чертежами, измерения размеров упаковки производят рулеткой Р10УЗК по ГОСТ 7502-98, обеспечивающим требуемую точность. Качество упаковки технической документации определяется визуально. Комплектность грузовых мест определяется путем сверки с комплектационной ведомостью на конкретный заказ.

2.2.6 Перечень возможных неисправностей при подготовке к работе изделия

Неисправности, которые могут возникнуть при подготовке к работе изделия, а также рекомендации по их устранению приведены в таблице 3.

Инв.№ подл. 216488	Подп. и дата Шуф. 12.12.16	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	БКЖИ.674850.001 РЭ					Лист
					1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01216	
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

АРХИВ

Таблица 3 – Перечень возможных неисправностей

Наименование неисправности и ее внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения неисправности	Примечание
1 Сильное провисание проводов ВЛ	Ослабление натяжного устройства	Натянуть провода, закрепить в натяжном устройстве	
2 Трещины, выбоины в железобетонных изделиях	Влияние агрессивной окружающей среды	Заделать трещины, выбоины. При невозможности заделки – заменить.	
3 Повреждение лакокрасочного покрытия	Влияние агрессивной окружающей среды	Восстановить лакокрасочное покрытие соответствующего оттенка	
4 Повреждение элементов контура заземления	Влияние агрессивной окружающей среды	Восстановить соединение элементов контура заземления	
5 Дефект опорного или проходного изолятора (скол, трещина и т.п.)	Механические нагрузки на изоляторах	Устранить механические нагрузки, заменить изолятор	
6 Неплотное прилегание контактов разъединителей	Ослабление контактов разъединителей	Затянуть болтовое соединение контактов разъединителя, отрегулировать прилегание контактов разъединителей	
7 Отсутствие плавного перемещения рукояток приводов	Отсутствие смазки	Возобновить смазку всех трущихся частей	
8 Не включается обогреватель в шкафах	Обрыв цепи, неисправен датчик температуры, перегорел теплоэлектронагреватель	Восстановить цепь, заменить датчик температуры, заменить теплонагреватель	
9 Отсутствие освещения подстанции	Обрыв цепи, неисправен светильник	Восстановить цепь, заменить светильник	
10 Не уходит водомасляная смесь в маслоприемнике	Засор в трубах маслоотвода	Устранить засор	

Инд.№ подл. 2167223
 Подп. и дата Шкаф 10.10.16
 Взам. инв.№
 Инв.№ дубл.
 Подп. и дата

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01.12.16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЗ



Продолжение таблицы 3

Наименование неисправности и ее внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения неисправности	Примечание
11 Повреждение пересечений, подходов и переходов	Влияние агрессивной окружающей среды	Восстановить покрытие пересечений, подходов и переходов	

2.3 Использование КТПБ

2.3.1 Порядок действия обслуживающего персонала

Обслуживающий персонал подстанции должен действовать согласно своей группе по технике безопасности и четко представлять назначение КТПБ.

При использовании КТПБ обслуживающий персонал должен соблюдать "Правила техники эксплуатации электроустановок" и не допускать нарушений правил техники безопасности.

2.3.2 Порядок контроля работоспособности изделия

КТПБ должна быть размещена и смонтирована на месте эксплуатации в соответствии с требованиями сборочного чертежа общего вида, инструкции по монтажу, чертежами строительной части.

Необходимо установить всё демонтированное на время транспортировки оборудование в соответствии с чертежами и инструкцией по монтажу.

Элементы КТПБ заземлить в соответствии с требованиями ПУЭ.

Кроме того, необходимо убедиться в надежности крепления и правильности установки аппаратуры согласно схемам, отсутствию механических повреждений аппаратуры. Проверить состояние монтажа проводов и кабелей.

Очистить от загрязнений элементы конструкции, оборудование, изоляторы, изолирующие и контактные детали.

Убедиться в отсутствии трещин на изоляторах и изолирующих деталях.

Произвести осмотр силового трансформатора согласно техническому описанию на него.

Проверить работоспособность всех блокировок.

Проверить уровень масла у силового трансформатора и масляного выключателя (при наличии).

Проверить исправность предохранителей ВН (методом прозвона, при их наличии).

Удалить консервирующую смазку с контактных поверхностей предохранителей ветошью, смоченной уайт-спиритом, затем протереть их чистым сухим обтирочным материалом.

Восстановить смазку на трущихся поверхностях.

Подготовить оборудование к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации заводоизготовителей этого оборудования.

Испытать оборудование в соответствии с ПУЭ и «Объемами и нормами испытания электрооборудования».

Инд.№ подл.	Инд.№ дубл.	Взам. инд.№	Подп. и дата	Подп. и дата
216428			Шиф. 12.12.16	

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01216	БКЖИ.674850.001 РЭ	Лист 24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



2.3.3 Перечень возможных неисправностей в процессе использования

В таблице 3, приведен перечень возможных неисправностей и рекомендации по их устранению.

Данной таблицей рекомендуется пользоваться при текущих и капитальных ремонтах КТПБ в процессе эксплуатации, однако следует иметь в виду, что в практике эксплуатации может встретиться ряд неисправностей, которые не приведены в таблице 3. В этом случае обслуживающий персонал принимает самостоятельные решения о способах устранения неисправностей.

Примечание - Неисправности выключателей, трансформаторов и других аппаратов устраняются по техническим описаниям и инструкциям по эксплуатации на эти аппараты.

2.3.4 Порядок замены горюче-смазочных материалов (ГСМ)

Нормы периодичности и порядка замены ГСМ на КТПБ устанавливаются в разделе 3 «Техническое обслуживание» настоящего руководства по эксплуатации.

2.3.5 Меры безопасности при использовании изделия

2.3.5.1 При использовании КТПБ должны соблюдаться «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

2.3.5.2 Для обслуживания и эксплуатации подстанции допускается специально обученный персонал, имеющий соответствующую группу по технике безопасности, четко представляющий назначение КТПБ, изучивший настоящее руководство по эксплуатации.

2.3.5.3 При работе с оборудованием требуется соблюдать правила безопасности, указанные в инструкциях на это оборудование.

2.3.5.4 ЗАПРЕЩАЕТСЯ КУРИТЬ ПРИ РАБОТЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОГНЕОПАСНЫХ И ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ МАТЕРИАЛОВ.

2.3.5.5 Необходимые для оперативного обслуживания инструмент и приспособления нужно хранить в специально отведенном для этой цели месте.

2.4 Действия при экстремальных ситуациях

2.4.1 Действия при возгорании КТПБ

Вероятность возникновения пожара на КТПБ не превышает 10^{-6} в год по ГОСТ 12.1.004-91.

При возгорании КТПБ следует руководствоваться типовой инструкцией ТИРМ-062-2002 «Типовая инструкция по охране труда для электромонтера по обслуживанию электрооборудования» (Межотраслевые типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок, проведении электрических измерений и испытаний).

2.4.2 Действия при отказах системы КТПБ, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций

При отказах КТПБ, приводящих к возникновению аварийных ситуаций следует произвести аварийное отключение. Необходимо определить неисправность и устранить ее. Перед возобновлением работы необходимо выполнить технический осмотр всех элементов КТПБ и убедиться в полной работоспособности подстанции.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инд.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	Инд.№ дубл.
Инд.№ подл.	Подп. и дата
816 928	01.04.18.12.16

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01.04.18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист
25



2.4.3 Действия при аварийных условиях эксплуатации

При возникновении аварийных условий эксплуатации КТПБ необходимо определить причины их возникновения и незамедлительно устранить их. Перед возобновлением работы необходимо выполнить технический осмотр всех элементов КТПБ и убедиться в полной работоспособности подстанции.

2.4.4 Экстренная эвакуация обслуживающего персонала

При возникновении чрезвычайных ситуаций (пожар, землетрясение, террористические акты и т.д.) необходимо провести эвакуацию обслуживающего персонала в соответствии с принятыми на энергообъекте правилами и планами по действию персонала при чрезвычайных ситуациях.

2.5 Особенности использования доработанного изделия

Доработка КТПБ не требуется. Возникшие неисправности КТПБ и их методы устранения указаны в подразделе 2.2.6.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
816728	Шкаф 18.12.16			
1	Зам. БКЖИ.2520-16			011216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
БКЖИ.674850.001 РЭ				Лист
				26

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание изделия

3.1.1 Общие указания

Для поддержания работоспособности КТПБ необходимо производить техническое обслуживание как самой подстанции, так и установленного на ней электрооборудования с соблюдением "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций", "Правил технической эксплуатации потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

3.1.1.1 Техническое обслуживание, содержащее операции по поддержанию работоспособности КТПБ в течение срока службы, включает:

- осмотры по графику, определяемому местными условиями, но не реже одного раза в месяц;
- мелкий ремонт аппаратуры и оборудования, не требующий снятия напряжения и осуществляемый во время перерывов в работе питающихся от КТПБ потребителей электроэнергии;
- отключение оборудования в аварийных ситуациях в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (ПТЭ) и в порядке, предусмотренном местными инструкциями.

3.1.1.2 Во время осмотров необходимо обращать внимание на:

- состояние изоляции (запыленность, состояние армировки, отсутствие видимых дефектов);
- состояние сети освещения и заземления;
- состояние (плотность затяжки) болтовых контактных соединений главных сетей.

3.1.2 Меры безопасности

Меры безопасности при техническом обслуживании КТПБ в соответствии с 2.2.1 и 2.3.5 настоящего руководства по эксплуатации.

3.1.3 Порядок технического обслуживания изделия

Техническое обслуживание включает в себя:

- периодические осмотры;
- текущие ремонты;
- капитальные ремонты.

3.1.3.1 Периодический осмотр

3.1.3.1.1 Периодический осмотр необходимо проводить в сроки, предусмотренные местной инструкцией, с учетом требований инструкции на КТПБ и комплектующую аппаратуру, но не реже одного раза в год, а также после каждого отключения тока короткого замыкания.

3.1.3.1.2 При периодическом осмотре необходимо проверять:

- состояние сети заземления;
- наличие средств безопасности;
- состояние изоляции;
- наличие смазки на трущихся поверхностях деталей и сборочных единиц;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216418	01.01.18.1.16			
1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01.02.16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист
27

АРХИВ!

- состояние всех механических систем и механизмов блокировок.

3.1.3.1.3 Все обнаруженные при периодических осмотрах неисправности должны быть устранены.

3.1.3.1.4 Результаты осмотра должны заноситься в журнал.

3.1.3.1.5 Внеочередные текущие ремонты (см. раздел 4 настоящего РЭ) должны производиться для устранения неисправностей, обнаруженных при периодических осмотрах.

3.1.3.1.6 Допускается совмещение очередного текущего ремонта с капитальным (см. раздел 4 настоящего РЭ).

3.1.4 Проверка работоспособности изделия

Работоспособность изделия проверяется аналогично пунктам, изложенным в подразделе 2.3.2 настоящего руководства по эксплуатации.

3.1.5 Техническое освидетельствование

Целью технического освидетельствования является определение возможности сохранять во времени значение технических параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения (оценка возможности продления срока эксплуатации).

В соответствии с разделом 1.5 ПТЭ все технологические системы должны подвергаться техническому освидетельствованию по истечении нормативного срока эксплуатации. Эксплуатация электроустановок со сроком эксплуатации более 25-30 лет без технического освидетельствования и продления срока эксплуатации проводится с нарушениями требований ПТЭ и предписаний Ростехнадзора и может быть приостановлена.

Техническое освидетельствование КТПБ проводится по истечении нормативного срока службы (30 лет), затем не реже одного раза в пять лет.

После аварийных отключений (остановок) объекта, сопровождающихся повреждениями оборудования, повреждений зданий и сооружений проводится внеочередное техническое освидетельствование.

Внеочередное техническое освидетельствование может быть назначено техническим руководителем энергообъекта или надзорным органом.

3.1.5.1 Объем работ по техническому освидетельствованию.

В объем технического освидетельствования входят следующие работы:

- а) наружный и внутренний осмотры;
- б) проверка технической документации, предусмотренной нормативными документами;
- в) испытания на соответствие условиям безопасности;
- г) проверка выполнения предписаний надзорных органов и мероприятий, намеченных по результатам расследования нарушений в работе объекта, а также мероприятий, разработанных при предыдущем техническом освидетельствовании.

3.1.5.2 Организация работ по техническому освидетельствованию.

На энергообъекте разрабатывается комплексная программа технического освидетельствования на ближайшие три года. Комплексная программа составляется с участием специализированной организации.

Инд.№ подл. 216728	Подп. и дата сбс/10.12.16	Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01/216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист
28

АРХИВ

Комплексная программа должна составляться так, чтобы при ее реализации обеспечивалось надежное функционирование энергообъекта в целом и эффективное адресное использование ресурсов энергообъекта.

Техническое освидетельствование оформляется приказом по энергообъекту (или филиалу энергообъекта).

Техническое освидетельствование объектов производится комиссией с обязательным участием специализированной организации.

Состав комиссии по техническому освидетельствованию энергоснабжающих объектов:

- технический руководитель энергообъекта – председатель комиссии;
- специалисты специализированной организации;
- специалисты эксплуатирующих служб энергообъекта;
- специалисты центральных служб энергокомпании, в структуру которой входит энергообъект.

Состав комиссии по техническому освидетельствованию энергообъектов потребителей:

- технический руководитель энергообъекта – председатель комиссии;
- специалисты специализированной организации;
- специалисты подразделений энергообъекта.

В состав комиссий могут быть включены представители предприятий - изготовителей оборудования.

3.1.5.3 Оформление результатов технического освидетельствования.

Результаты освидетельствования оформляются актом. Акт подписывается всеми членами комиссии по освидетельствованию и утверждается председателем комиссии.

К акту прилагаются отчет о проведении работ по техническому освидетельствованию и план мероприятий по обеспечению дальнейшей эксплуатации объекта. Акт технического освидетельствования должен быть занесен в технический паспорт энергообъекта и храниться в деле технического паспорта объекта до момента его исключения из эксплуатации (ликвидации объекта).

3.1.5.4 Использование результатов технического освидетельствования.

Результаты освидетельствования используются для адресного выбора объектов, подлежащих ремонту, реконструкции, замене.

При этом целесообразно выделение трёх групп оборудования по остаточным эксплуатационным характеристикам.

Первая из них представляет собой группу «продления ресурса», которая включает объекты с нормальными остаточными эксплуатационными характеристиками.

Во вторую группу – «адресно-восстановительного ремонта» – входят объекты, остаточные эксплуатационные характеристики, которых могут быть восстановлены в результате выполнения текущего или капитального ремонта.

Третья группа – «адресной замены» – состоит из объектов, остаточные эксплуатационные характеристики которых ниже нормируемых значений и не могут быть восстановлены в результате выполнения ремонта.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
216 428	21.12.16			21.12.16

1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01216	БКЖИ.674850.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29

3.1.5.5 Нормативно-методические документы, применяемые при техническом освидетельствовании объектов:

- общегосударственные нормативно-технические документы;
- эксплуатационная документация на энергоустановки;
- документы учета проведения технического обслуживания и ремонта;
- «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (ПТЭ), утв. 19.06.03;
- «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), издание 6, издание 7;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), утв. 13.01.03г.;
- объем и нормы испытаний электрооборудования (РД 34.45-51.300-97);
- документы, разрабатываемые в организации (на энергообъекте): инструкции, руководства, методические указания по эксплуатации и т.д.

3.1.6 Консервация

Все детали, не имеющие антикоррозийных покрытий, на время транспортирования и хранения предохраняются от коррозии консервирующей смазкой или другим равноценным способом в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

3.2 Техническое обслуживание составных частей изделия

Техническое обслуживание составных частей КТПБ производится в соответствии с разделом 3.1 настоящего руководства по эксплуатации.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
87698	Фис/12.12.16			
1	Зам.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
БКЖИ.674850.001 РЭ				Лист
				30

АРХИВ

4 Текущий ремонт

4.1 Текущий ремонт КТПБ

4.1.1 Общие указания

Сроки проведения плановых текущих и капитальных ремонтов КТПБ, выключателей должны определяться на основании ПТЭ главным инженером энергосистемы.

Внеочередной капитальный ремонт КТПБ следует проводить после появления значительных дефектов или повреждений, препятствующих дальнейшей надежной и безопасной работе (например, необходимости замены встроенного оборудования, ошиновки, механизмов и т.п.).

Перед проведением ремонта должна быть составлена ведомость дефектов. Одновременно с проведением ремонтов должны выполняться мероприятия, направленные на повышение надежности и безопасности КТПБ в соответствии с директивными документами.

4.1.2 Меры безопасности

Меры безопасности при текущем ремонте КТПБ аналогичны пунктам подразделов 2.2.1 и 2.3.5 настоящего РЭ.

Текущий ремонт необходимо проводить при полностью снятом напряжении.

4.2 Текущий ремонт составных частей изделия

4.2.1 При текущем ремонте необходимо производить:

- проверку качества затяжки болтовых соединений, в т.ч. разъёмных контактных соединений главных цепей;
- проверку работы механизмов блокировок и смазку трущихся поверхностей деталей и сборочных единиц;
- проверку целостности всех изоляционных деталей;
- проверку целостности опорных изоляторов;
- проверку и текущий ремонт выключателей и их приводов, а также другой комплектующей аппаратуры. Ремонт производить по инструкции на соответствующую аппаратуру.

4.2.2 Капитальный ремонт

4.2.2.1 При капитальном ремонте необходимо производить:

- проверку и ремонт разъёмных контактных соединений главных цепей с заменой деталей и сборочных единиц, пришедших в негодность;
- сборку ремонтируемых сборочных единиц КТПБ и проверку качества затяжки болтовых соединений, в т.ч. разъёмных контактных соединений главных цепей;
- средний или капитальный ремонты выключателей, другой комплектующей аппаратуры по инструкциям на эту аппаратуру.

4.2.2.2 После проведения капитального ремонта, до включения КТПБ под напряжение, необходимо произвести осмотр и проверку готовности подстанции по 2.2.2 и 2.2.3 настоящего руководства по эксплуатации.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216828	Шаф 12.12.16			

1	Нов.	БКЖИ.2520-16		0126	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

БКЖИ.674850.001 РЭ



5 Комплектность

5.1 В комплект поставки КТПБ должны входить:

- блоки ОРУ, укомплектованные соответствующим оборудованием и узлами по опросному листу, согласованному с заказчиком;
- блок приема ВЛ;
- ОПУ блочно-модульного исполнения со смонтированными системами жизнеобеспечения: освещением, отоплением, вентиляцией, кондиционированием;
- аппараты питания оперативным током (АПОТ);
- шинный модуль (жесткая и гибкая ошиновка, токопроводы);
- монтажный комплект (элементы для сборки, крепёжные изделия и пр.);
- ключи от дверей; комплект ЗИП;
- кабельные конструкции;
- шкаф трансформатора собственных нужд;
- осветительные устройства;
- элементы грозозащиты;
- элементы заземления;
- ограждение;
- однолинейные и принципиальные схемы силовых цепей;
- принципиальные схемы вспомогательных цепей и РЗА;
- комплект сопроводительной документации;
- типовой опросный лист на КТПБ, согласованный с заказчиком, в соответствии с ОР-01.110.00-КТН-238-09.

5.2 Блоки приема ВЛ укомплектованы следующим образом:

Для ВЛ 110 кВ:

- а) 3 изолятора ИОС-110-1250 или 3 С6-950-II УХЛ1 (нижний элемент);
- б) 3 комплекта деталей крепления оборудования высокочастотной связи - на бло-ках, применяющихся в ОРУ со сборными шинами, и 2 комплекта – на блоках ОРУ по мостиковым и блочным схемам.

Для ВЛ 35 кВ:

- а) 3 изолятора ИОС-35-1000 (И10-195-УХЛ1);
- б) 2 комплекта деталей крепления оборудования высокочастотной связи.

5.3 При высокочастотной обработке трех фаз ВЛ 110 кВ, присоединяемых к ОРУ по мостиковым и блочным схемам, предусматривается поставка специального блока высокочастотной связи.

5.4 В поставку не входят:

- а) силовые трансформаторы;
- б) силовые и контрольные кабели, а также кабели связи;
- в) сп уски с ВЛ 35-110 кВ к блокам приема;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
816428	12.12.16			

1	Наб.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист

32

г) натяжные и поддерживающие гирлянды с проводом гибкой ошиновки, монтируемой на ячейковых порталах ОРУ, на железобетонных стойках шинных мостов 10(6) кВ;

д) трубы для прокладки кабелей;

е) зажимы типа АШМ;

ж) сборные железобетонные элементы;

и) рельсы для установки силовых трансформаторов;

к) изолирующие диэлектрические средства защиты.

5.5 Завод может поставлять с КТПБ выключатели, трансформаторы тока и напряжения, разъединители, блок высокочастотной связи на 35, 110 кВ, это оговаривается в опросном листе с указанием полных технических характеристик, необходимых для заказа аппарата. При наличии в заказе ограничителей перенапряжения, имеющих устройство для измерения тока проводимости под рабочим напряжением, в опросном листе следует отразить необходимость поставки этого устройства. В опросный лист включаются сведения о типе при наличии в заказе ОПН.

5.6 Товаросопроводительная техническая и разрешительная документация:

а) ТУ на изготовление оборудования (по требованию заказчика) – 1 экз.;

б) руководство по эксплуатации – 3 экз.;

в) инструкция по монтажу – 3 экз.;

г) паспорт на КТПБ – 1 экз.;

д) сертификат соответствия – 1 экз.;

е) протокол приемо-сдаточных испытаний – 1 экз.;

ж) паспорта и инструкции на комплектующее оборудование и аппаратуру – 1 экз.;

и) протоколы входного контроля на комплектующее оборудование и аппаратуру – 1 экз.;

к) комплект чертежей, необходимый для строительно-монтажных работ при сооружении КТПБ – 3 экз.;

л) комплект вочно-отгрузочную документацию – 2 экз.;

м) свидетельство о поверке контрольно-измерительных приборов, входящих в состав оборудования в соответствии с ПР 50.2.006 – 1 экз.;

н) копию разрешения на применение на опасном производственном объекте, заверенную печатью завода-изготовителя – 1 экз.

п) ведомость ЗИП.

5.7. Общеподстанционная техническая документация отправляется заводом с первой очередью поставки КТПБ.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
816 428	Шугаев 12.12.16
Взам. инд.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	

1	Ноб.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист
33

АРХИВ

6 Транспортирование и хранение

6.1 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов при перевозках – средние (С), а при перевозках, включающих транспортирование морем – жесткие (Ж) по ГОСТ 23216-78.

6.2 Условия транспортирования в упаковке при температуре от минус 50 до плюс 70 °С с сохранением технических и эксплуатационных характеристик:

- автомобильным транспортом до 5000 км;
- железнодорожным или водным транспортом не ограничено;
- воздушным транспортом не ограничено.

6.3 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды элементов КТПБ должны соответствовать условиям хранения восемь (ОЖЗ) ГОСТ 15150-69.

6.4 Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды элементов КТПБ должны соответствовать условиям хранения восемь (ОЖ4) ГОСТ 15150-69.

6.5 Элементы КТПБ следуют хранить на площадке со щебеночным покрытием или без покрытия на деревянных подкладках.

6.6 Ящики с деталями при длительном хранении должны храниться по группе условий хранения пять по ГОСТ 15150-69.

6.7 Условия хранения демонтированных и запасных частей в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения пять по ГОСТ 15150-69.

6.8 Срок хранения металлоконструкций и ошиновки КТПБ при указанных 6.4 и 6.5 условиях хранения для холодного климата – шесть месяцев, для умеренного климата – один год; после чего должна производиться переконсервация; при поставке на экспорт в страны с умеренным климатом – один год.

6.9 Транспортирование металлоконструкций КТПБ железнодорожным транспортом должно производиться повагонными или мелкими отправами по конструкторской документации, разработанной в соответствии с требованиями «Технических условий погрузки и крепления грузов».

6.10 Транспортирование металлоконструкций КТПБ водным транспортом должно производиться в соответствии с требованиями «Правил перевозки грузов» и Общими специальными правилами перевозки грузов, пассажиров и багажа Министерства транспорта России.

6.11 Транспортирование металлоконструкций КТПБ автомобильным транспортом должно производиться в соответствии с «Правилами дорожного движения» МВД России.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
2167918	01.12.16			01.12.16

1	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БКЖИ.674850.001 РЭ	Лист
							34

7 Утилизация

7.1 В КТПБ применяются конструктивные элементы, материалы, в которых отсутствуют новые (вновь вводимые) и неизвестные опасные вещества, воздействующие на производственную и окружающую среду в процессе производства, эксплуатации, утилизации согласно «Перечню химических и биологических веществ, прошедших Государственную регистрацию в Российском регистре потенциально опасных химических и биологических веществ» (1996г).

7.2 При соблюдении требований эксплуатации и хранения, КТПБ не создают опасность для окружающей среды.

7.3 По истечении срока эксплуатации КТПБ необходимо произвести его демонтаж с последующей утилизацией в соответствии с требованиями СП №3183-84.

Демонтаж КТПБ включает в себя разборку металлоконструкции, крепежных элементов, монтажных проводников, комплектующей аппаратуры.

Из демонтированных составных частей следует разделить материалы по группам:

- черный металл (отдельно сталь конструкционную и электротехническую);
- цветные металлы (отдельно медь, алюминий и сплавы на основе меди);
- термопластичные пластмассы.

Утилизация групп материалов должна производиться экологически безопасными методами, не оказывающих отрицательного экологического воздействия на окружающую среду.

Инв.№ подл. 216428	Подп. и дата Финал 12.12.16	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	БКЖИ.674850.001 РЭ				Лист
									35
1	Над.	БКЖИ.2520-16		01/216					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

АРХИВ

Приложение А
(справочное)
Состав изделия

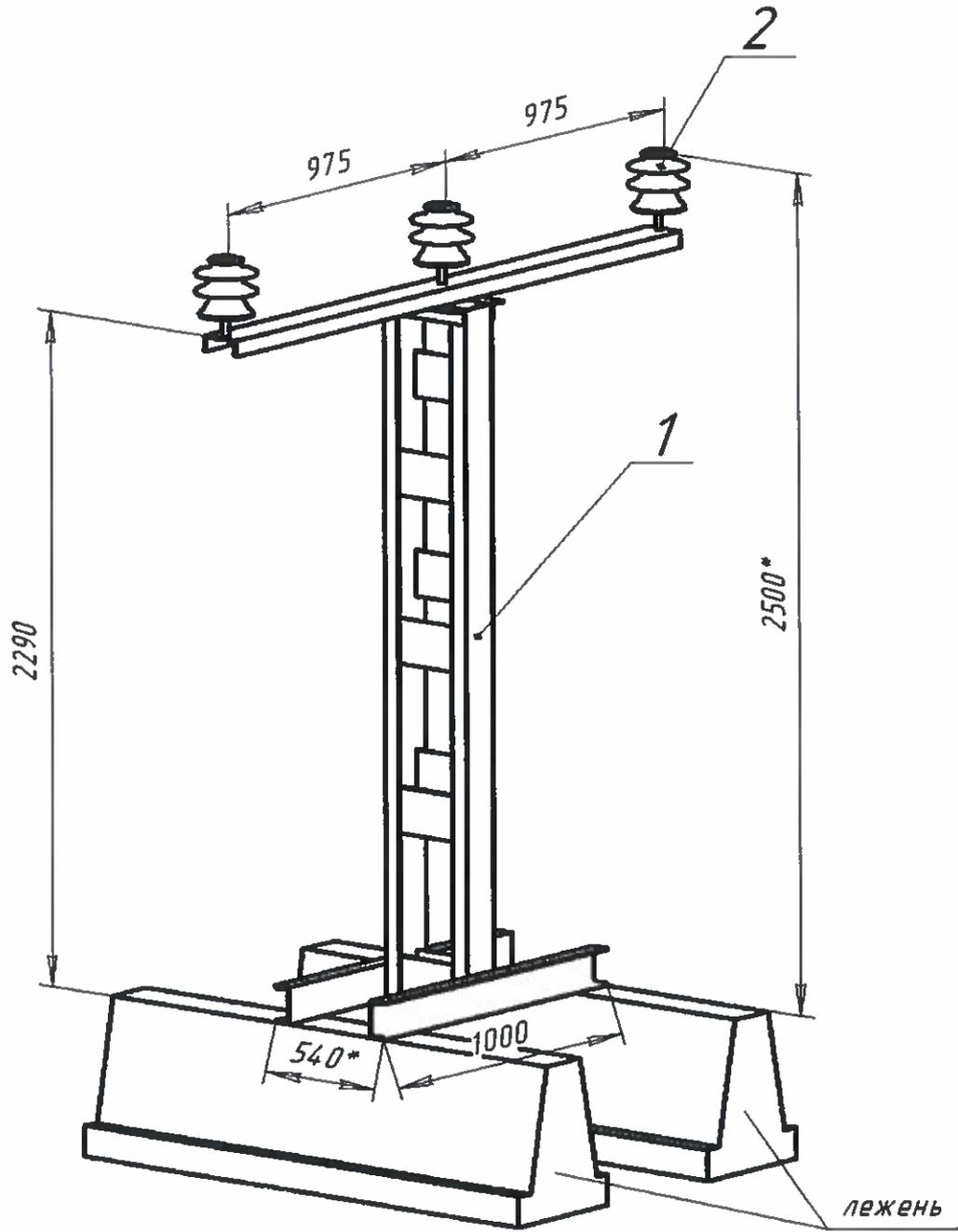
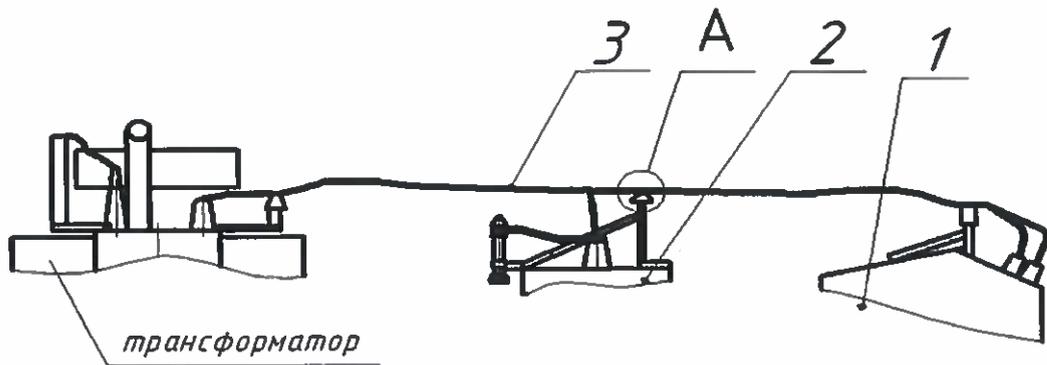


Рисунок А.1 – Блок опорных изоляторов 10 кВ
1- металлоконструкция блока
2- изолятор опорный 10 кВ

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ д/д/л	Подп. и дата
216728	01.12.16			
1	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
	Над.	БКЖИ.2520-16		01216
БКЖИ.674850.001 РЭ				
				Лист
				36



трансформатор

A-A

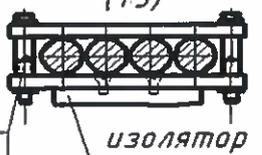
Вариант присоединения шин к выводам трансформаторов 6-10 кВ.

I вариант установки гибких шин на изоляторе

II вариант установки гибких шин на изоляторе

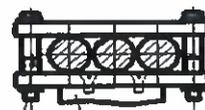
(1:5)

Болт М12×50
Гайка М12
Пружина тарельчат.
Шайба А12



изолятор

Болт М12×50
Гайка М12
Пружина тарельчат.
Шайба А12

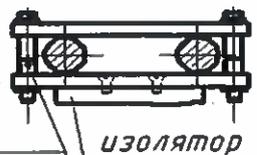


изолятор

III вариант установки гибких шин на изоляторе

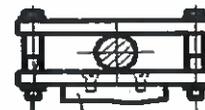
IV вариант установки гибких шин на изоляторе

Болт М12×50
Гайка М12
Пружина тарельчат.
Шайба А12



изолятор

Болт М12×50
Гайка М12
Пружина тарельчат.
Шайба А12



изолятор

Рисунок А.2 – Ошиновка трансформатора на стороне 6(10) кВ
1 – КРУ, 2 - ТСН, 3 – Шина

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
816728	Шаф. 12.12.16			

1	Нов.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист
37

АРХИВ

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
26728	01/12/16			

1	Нав.	БКЖИ.2520-16		01/12/16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

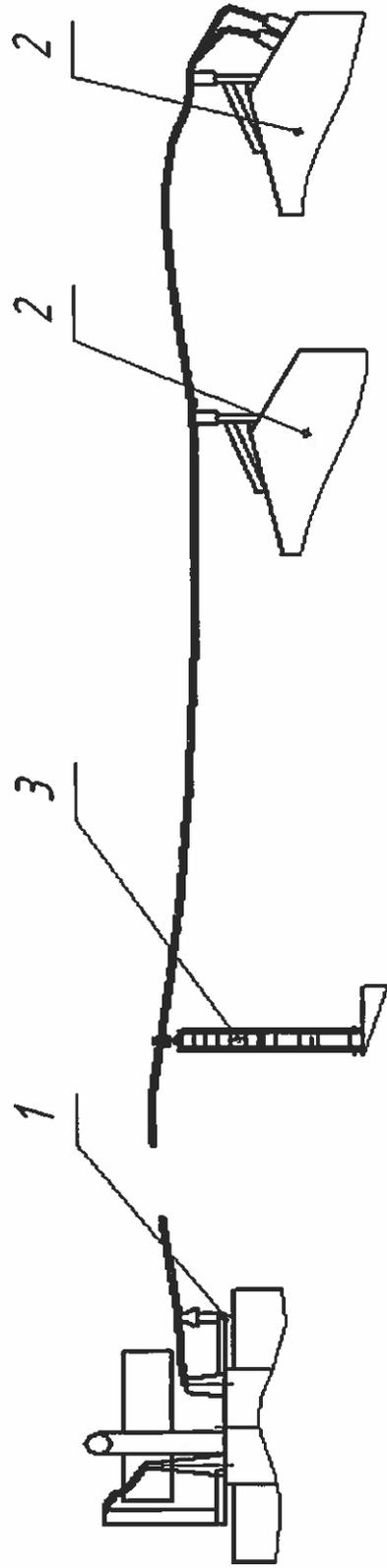


Рисунок А.3 – Ошиновка трансформатора на стороне 6(10) кВ
 1 – Кронштейн с изоляторами, 2 – КРУ, 3 – Блок опорных изоляторов 10 кВ

БКЖИ.674850.001 РЭ

АРХИВ

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инд.№	Инд.№ дѣл.	Подп. и дата
216 428	16.12.16			

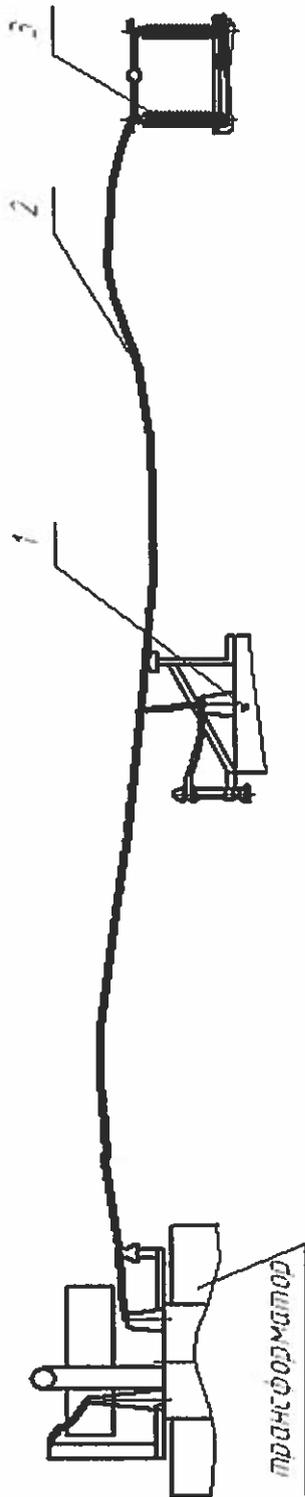


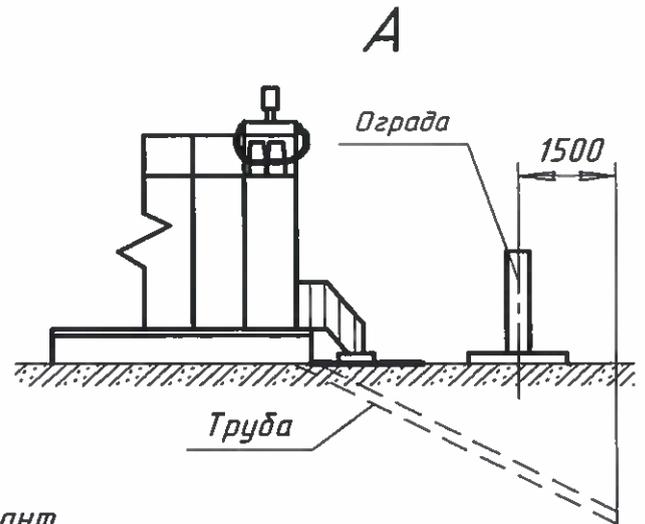
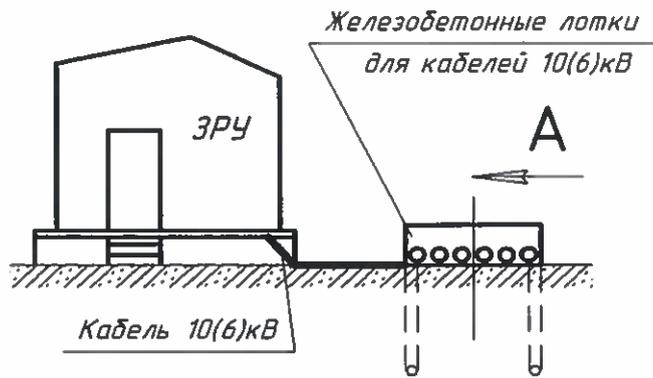
Рисунок А.4 – Ошиновка трансформатора на стороне 6(10) кВ
 1 – ТШН, 2 – Шина, 3 – Блок разъединителя

1	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
					01.12.16

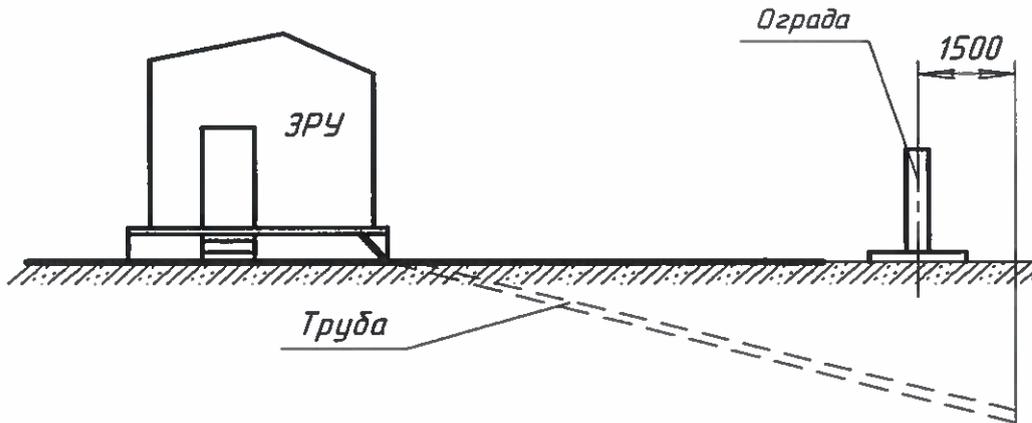
БКЖИ.674850.001 РЭ

АРХИВ

I вариант



II вариант



Примечание:

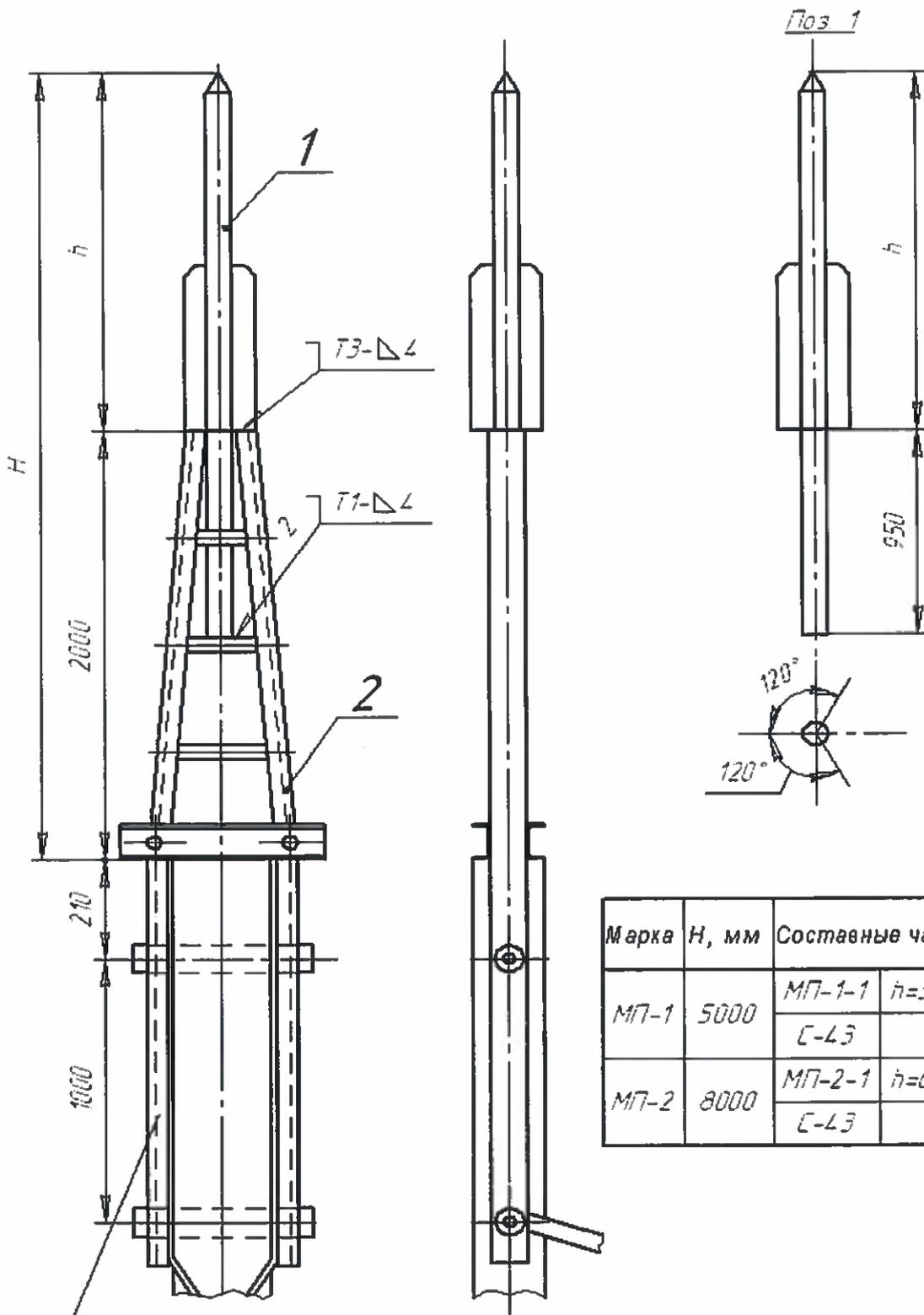
1. Кабели под КРУ проложить по выравнивающему слою.
2. Для прокладки кабелей, как правило, должны использоваться асбоцементные трубы. Стальные трубы следует применять только для изготовления угловых элементов.
3. Все трубы, включая резервные, рекомендуется проложить до установки лежней фундамента КРУ.

Рисунок А.5 – Выход кабелей 6(10) кВ за территорию КТПБ из КРУ, размещенных:
 I вариант – между силовыми трансформаторами и ОРУ 35 кВ
 II – вариант КРУ 10 (6) кВ вдоль ограды КТПБ

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
16728	12.12.16			

1	Нов.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ



Марка	H, мм	Составные части	Масса, кг
МП-1	5000	МП-1-1 h=3000	126,3
		С-Л5	
МП-2	8000	МП-2-1 h=6000	161,1
		С-Л3	

Рисунок А.6 – Молниеотвод
1 – Молниеприемник, 2 – Стойка

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
916 ЧЗБ	Фюк 12.12.16			

1	Нов.	БКЖИ.2520-16		011216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЗ

Лист

41

АРХИВ

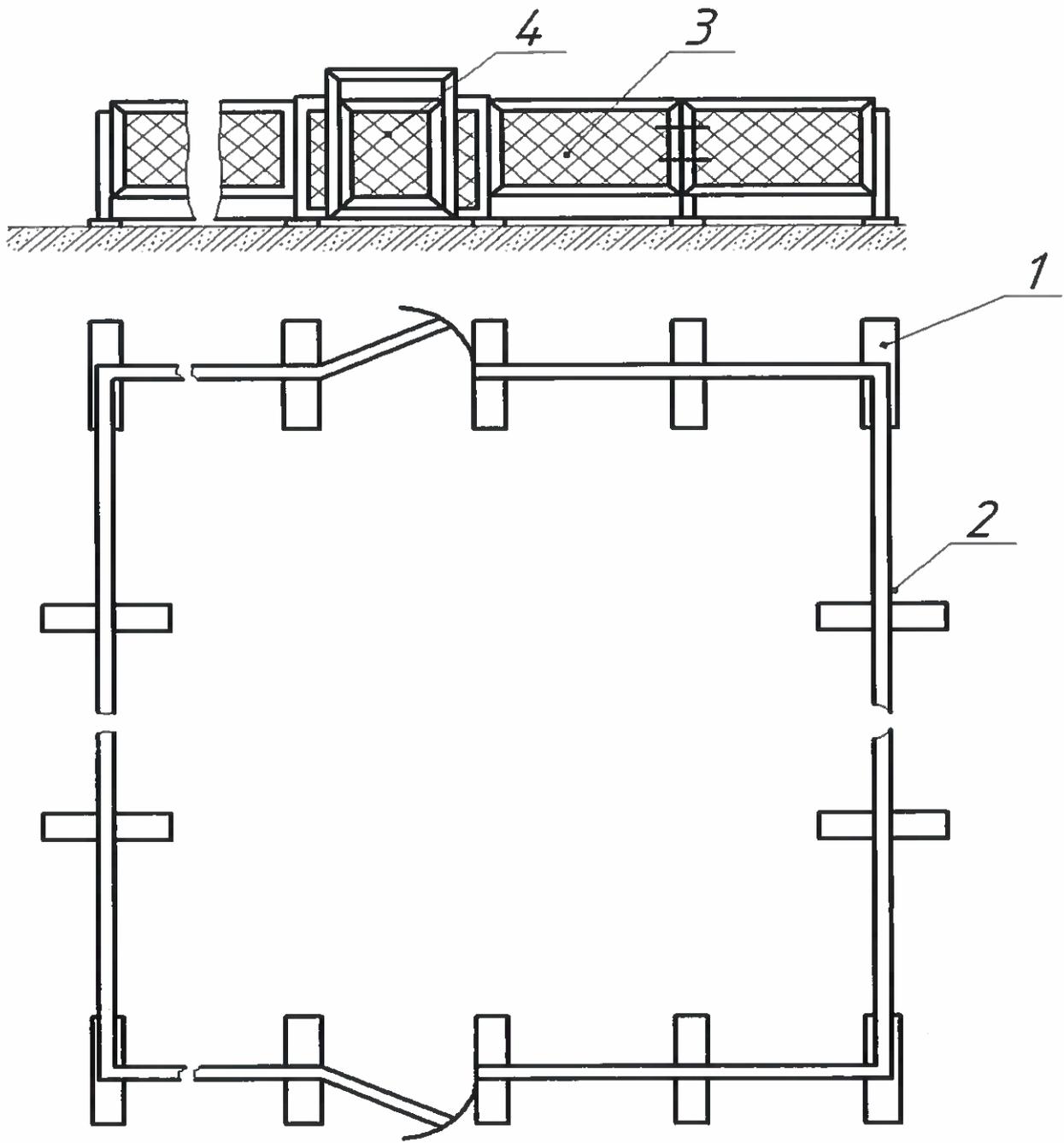


Рисунок А.7 – Ограждение КТПБ

1 – Железобетонная балка ограды продольная (БПР), 2 – Железобетонная балка ограды поперечная (БПО), 3 – Сетка, 4 – Калитка

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216723	Шеф. 12.12.16			

1	Нов.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист
42

АРХИВ

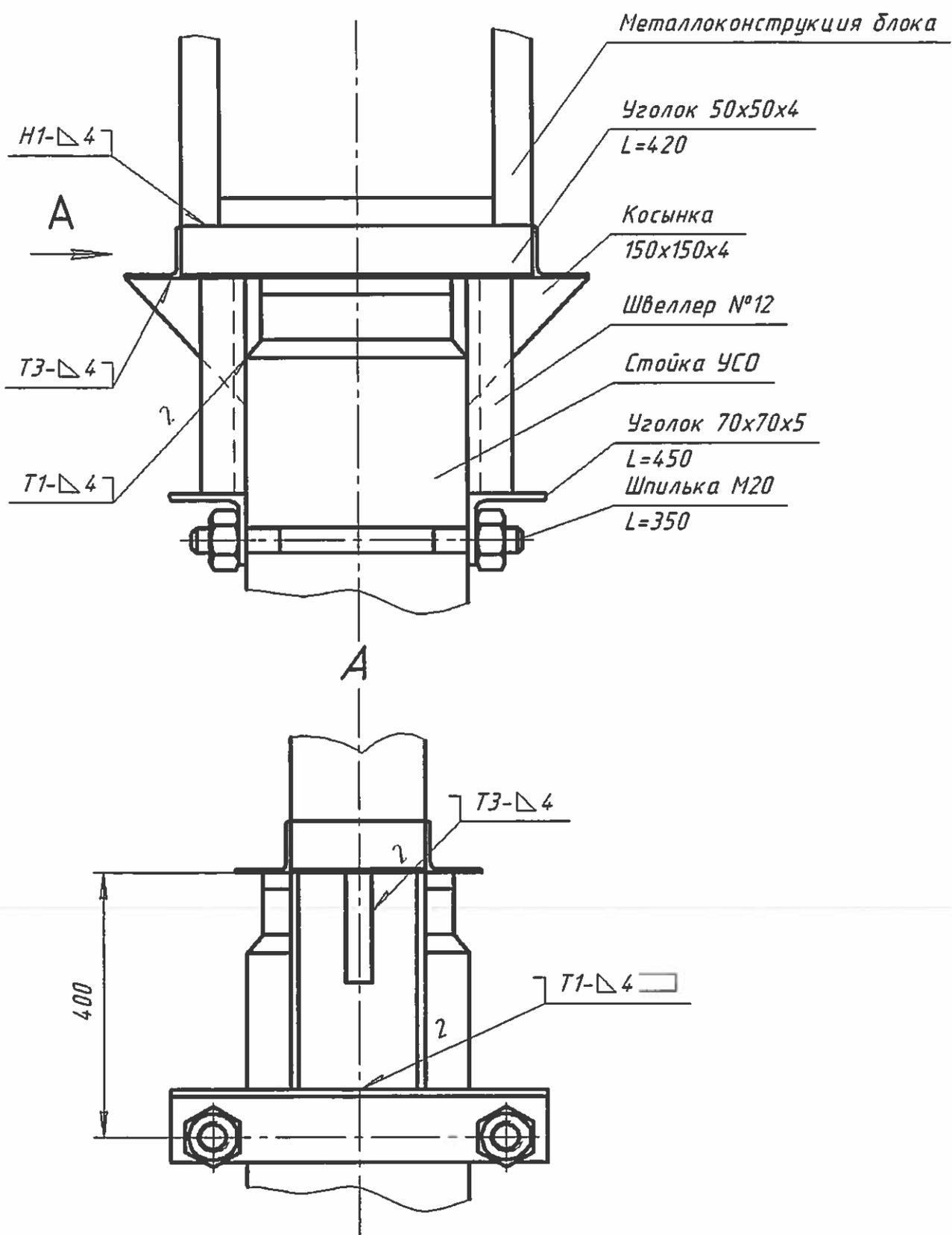


Рисунок А.8 – Узел установки блока на стойках УСО

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
А16428	СНО/12.12.16			

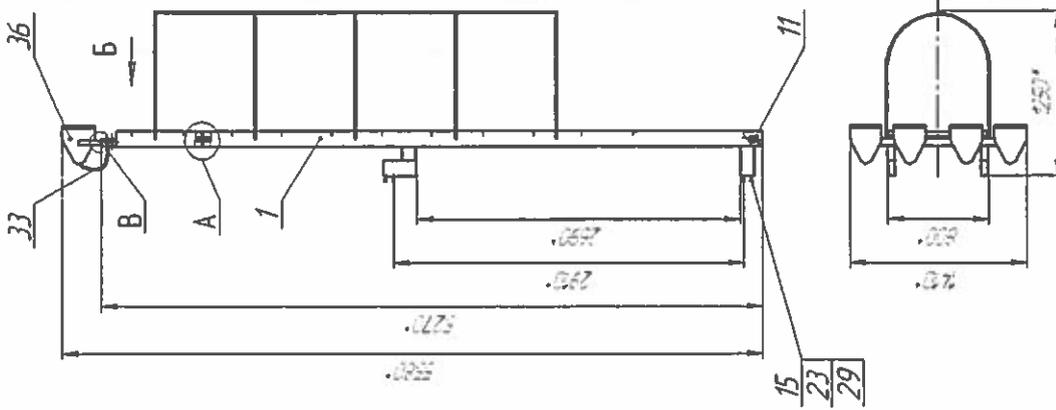
1	Нов.	БКЖИ.2520-16		01.12.16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

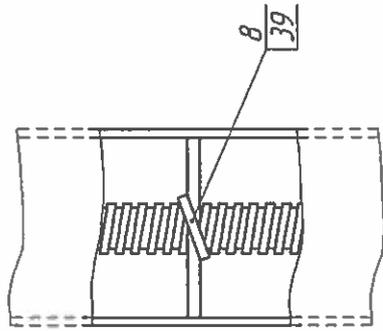
Лист
43

АРХИВ

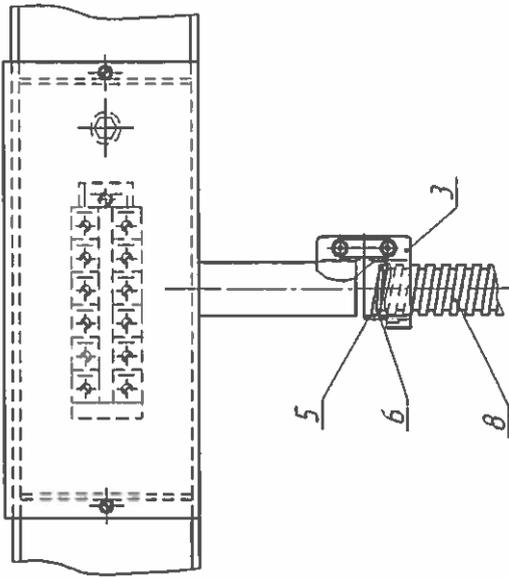
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216725	Шоко. 12.12.16			



А (1:2)



Б (1:2)



В (1:1)

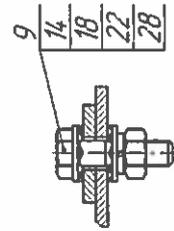


Рисунок А.9 - Осветительная установка

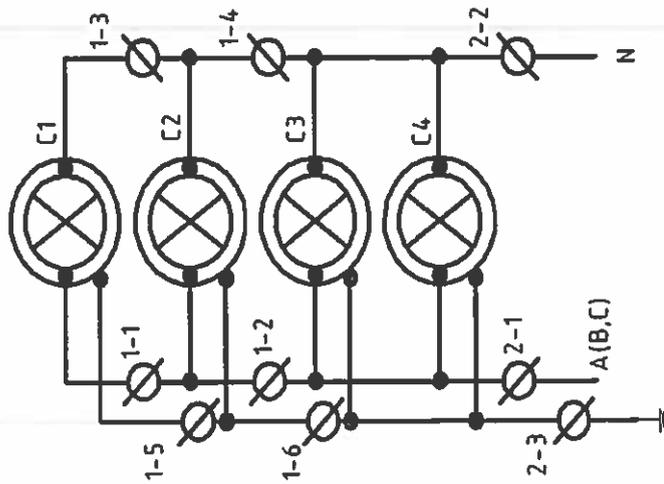
1	Нов.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

АРХИВ

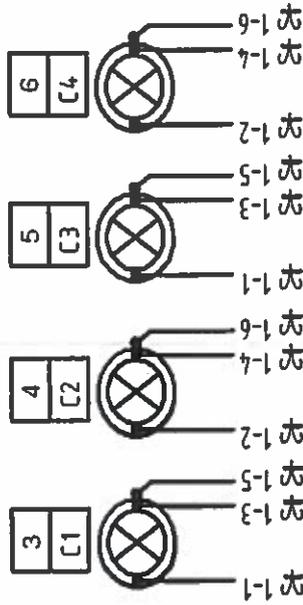
Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инд.№	Инд.№ дробл.	Подп. и дата
БЖЖ.67485	Бочар 12.12.16			

Принципиальная схема осветительной установки



Цепи питания осветительных приборов	Цепи заземления
1-1	1-5
1-3	1-6
1-6	2-1
2-1	2-3

Поворотный кронштейн



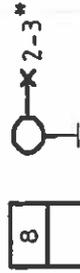
1	КН1
---	-----

5-1	3-1	A(B,C)	1	2-1
6-1	4-1	A(B,C)	2	2-2
5-2	3-2	N	3	2-2
6-2	4-2	N	4	7
5-3	3-3		5	7
6-3	4-3		6	2-3

Стойка повышеного блока

2	КН2
---	-----

1-1	A(B,C)	1
1-3	N	2
1-6		3
		8



Монтаж цепей, обозначенных "*", выполнен проводом ПВ1 1,5мм², цепей, обозначенных "φ", выполнены кабелями марки КГ-Х/Л1 3x1,5+1x1,0+1x1,5

Позиция Обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика
С1, С2 С3, С4	Светильник	НСУ-01-300-001У1	220В
КН1 КН2	Зажим проходной	ЗН-24-16П63-В/ВУЗ	660В 63А

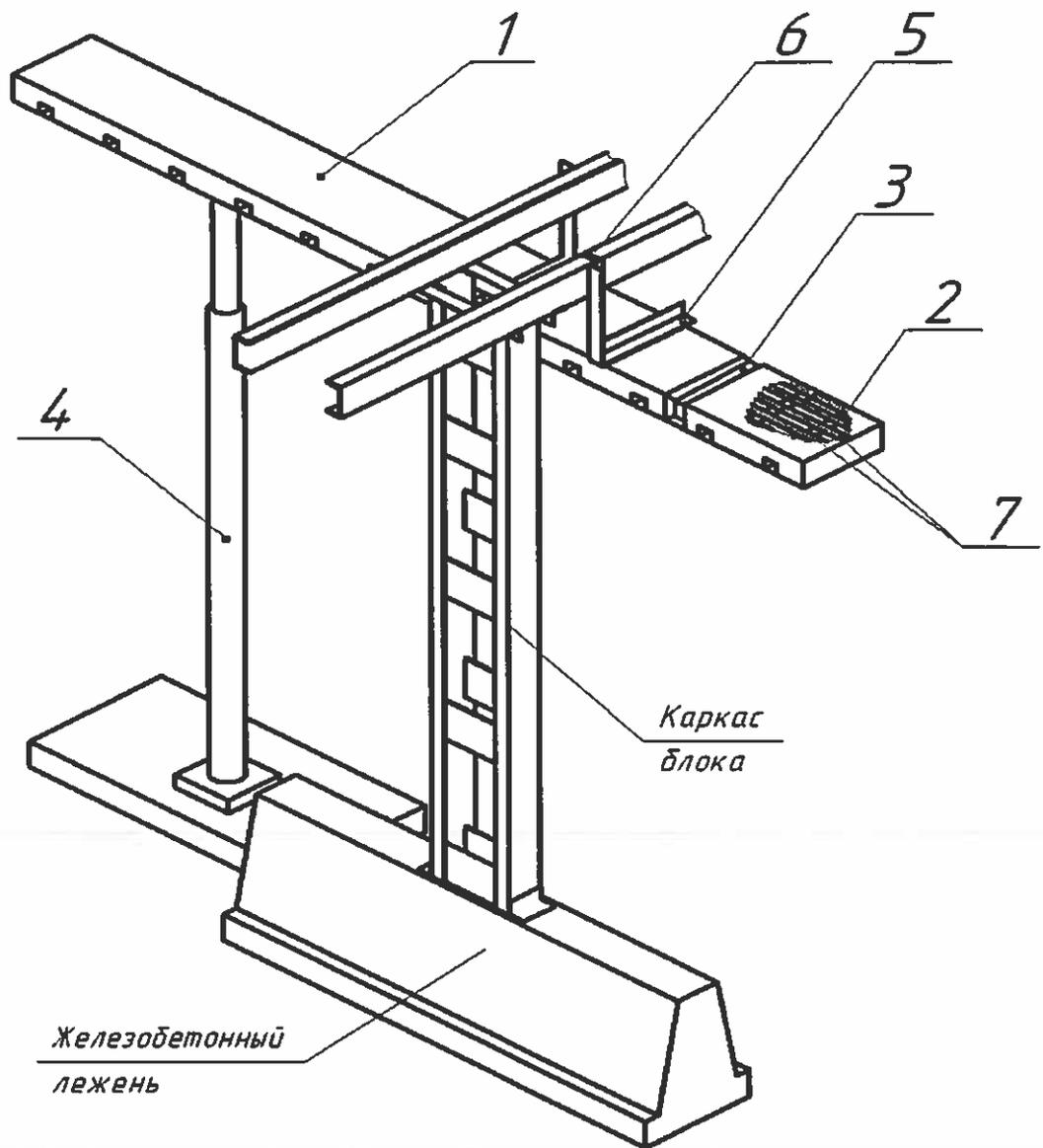
Схема электрическая полная и монтажная

Рисунок А.10 – Схема электрическая полная и монтажная

1	Нов.	БЖЖ.2520-16		012/6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БЖЖ.674850.001 РЭ

АРХИВ



Железобетонный
лежень

Каркас
блока

Рисунок А.11 – Узел подвесной кабельной конструкции

1 – лоток металлический, 2 – Планка поддерживающая, 3 – Вкладыш соединительный, 4 - Подставка, 5 – Кронштейн, 6 – Скоба, 7 - Кабели

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216718	2012/12/16			
1	Нов.	БКЖИ.2520-16		01/26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЗ

Лист

46

АРХИВ

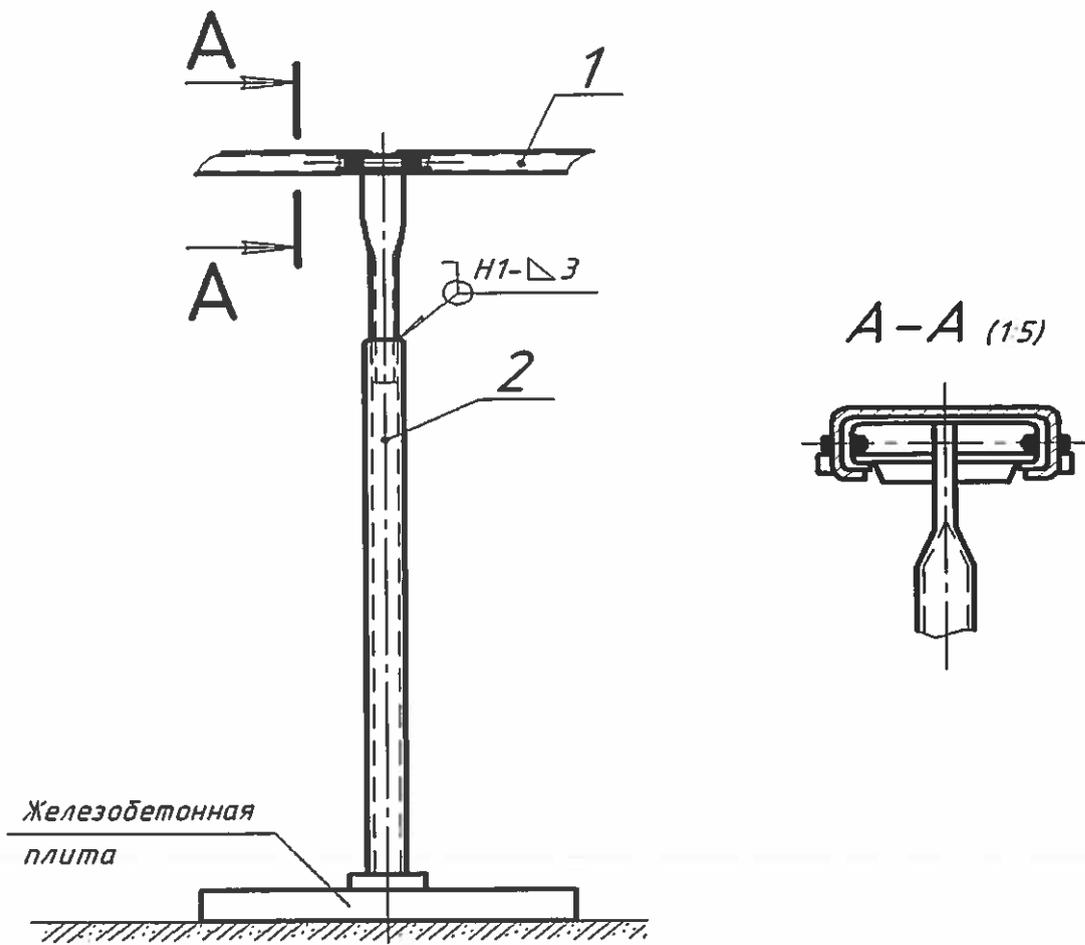
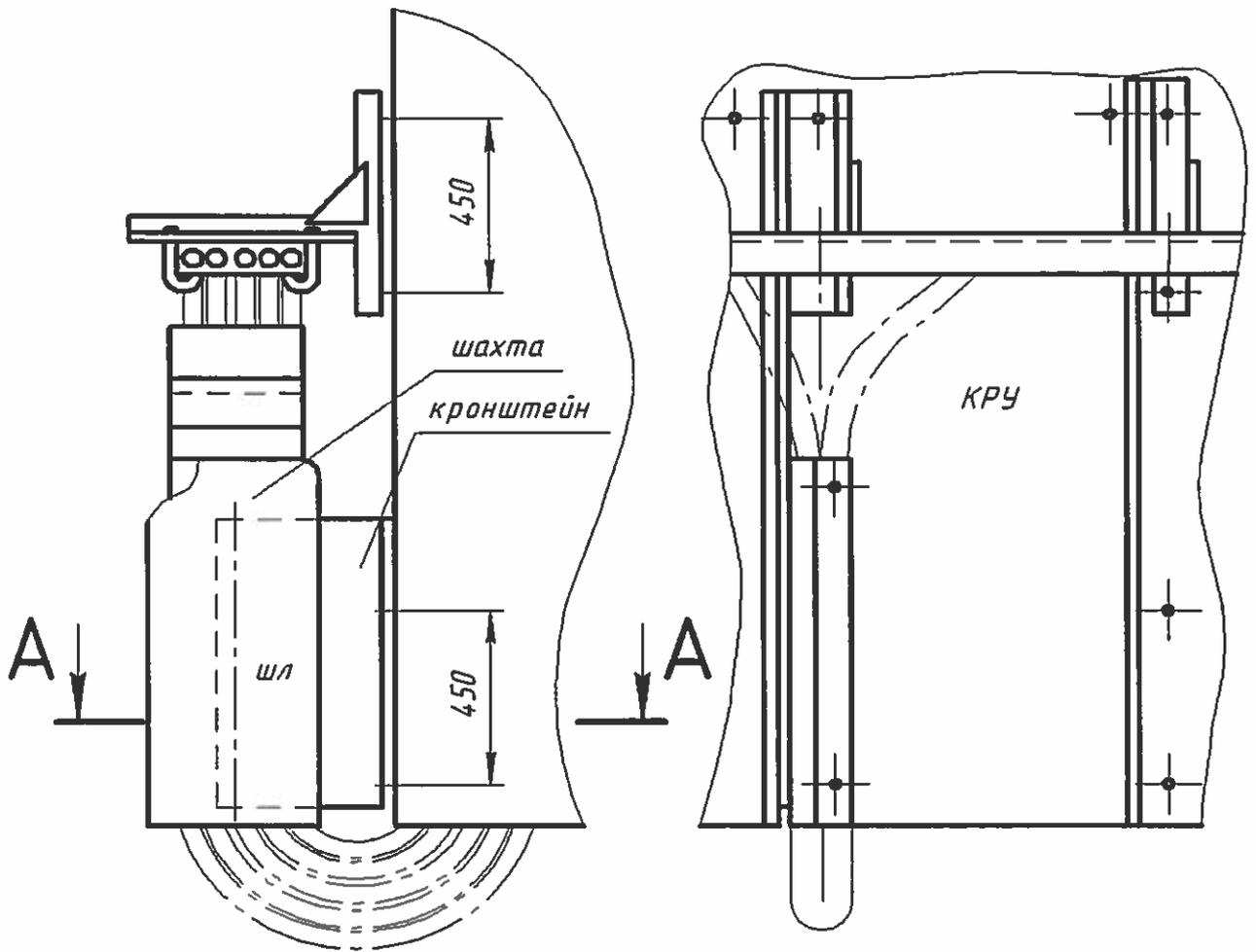


Рисунок А.12 – Узел установки опорной подставки под подвесные кабельные коммуникации
 1 – Лоток металлический, 2 - Подставка

Инв.№ подл. 216728	Подп. и дата Стрел 12.12.16	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	БКЖИ.674850.001 РЭ			Лист				
					1	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	47	
						1	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	





A-A

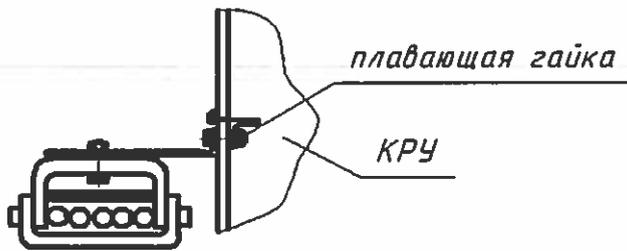


Рисунок А.13 – Узел установки вертикального лотка на ячейках КРУ

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216 428	Штеп./12.12.16			

1	Нов.	БКЖИ.2520-16		01/2016
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист

48

АРХИВ

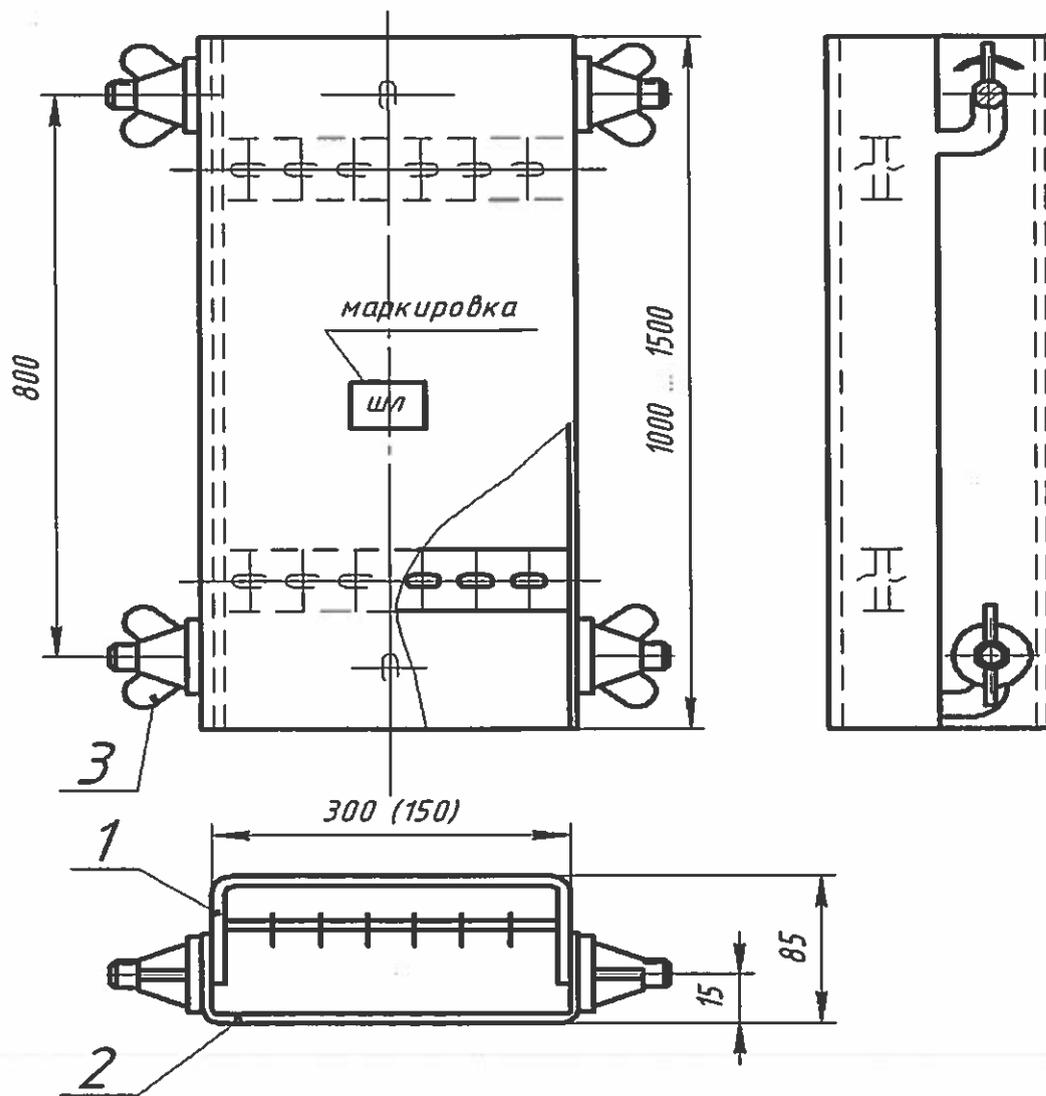


Рисунок А.14 – Конструкция вертикального лотка
 1 – Корпус, 2 – Крышка, 3 – Гайка-барашек М8

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216718	2012.12.16			

1	Нов.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист
49



Приложение Б
(справочное)
Блоки 35 кВ

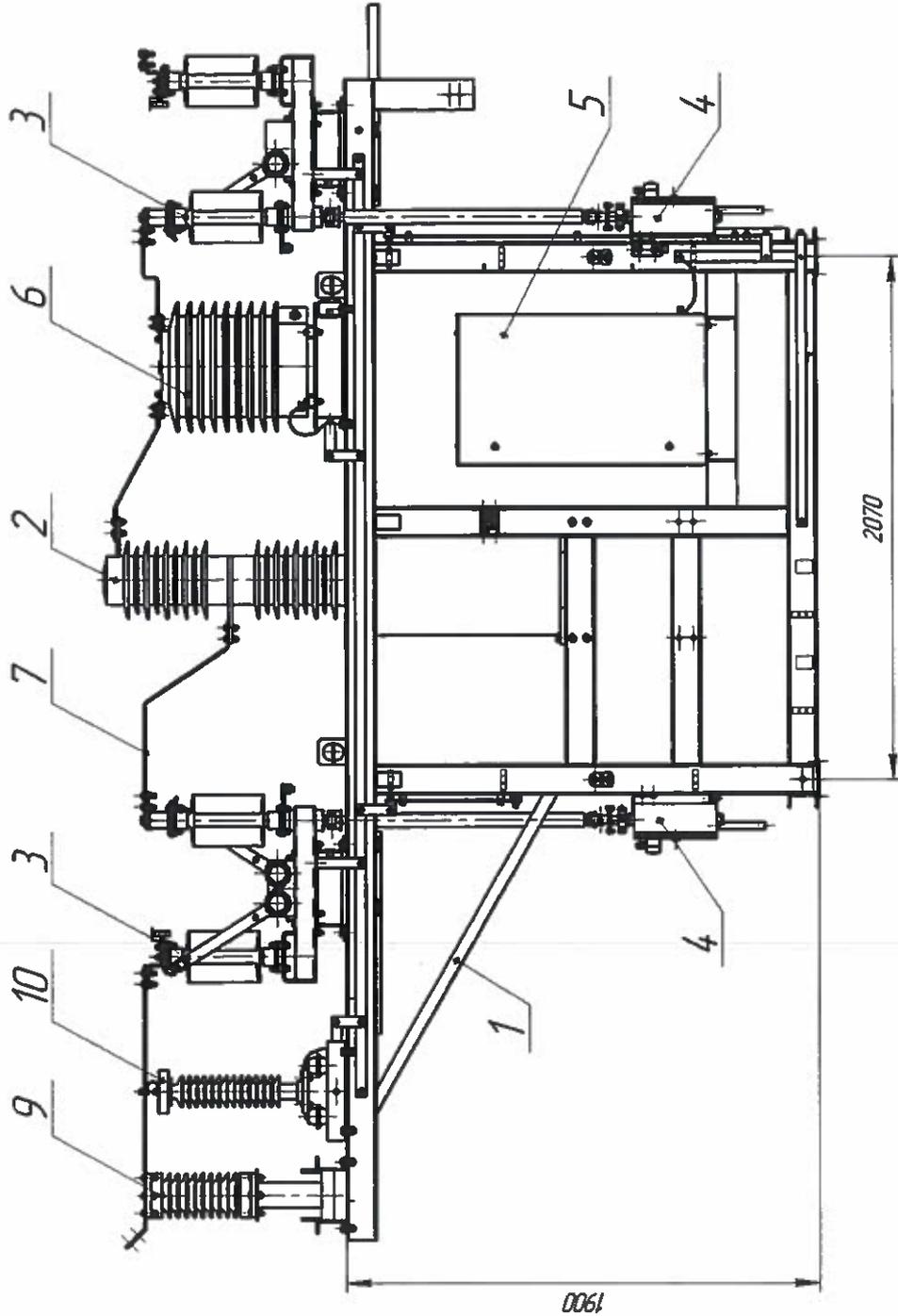


Рисунок Б.1 – Блок ввода 35 кВ
1 – Каркас, 2 – Выключатель, 3 – Разъединитель, 4 – Привод, 5 – Шкаф,
6 – Трансформатор тока, 7 – Шина, 9 – Изолятор, 10 – ОПН

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216778	21/2/16			

1	Нав.	БКЖИ.2520-16		01/2/16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

АРХИВ

Инд.№ подл.	Подр. и дата	Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
885919	12.12.16			
16888	12.12.16			

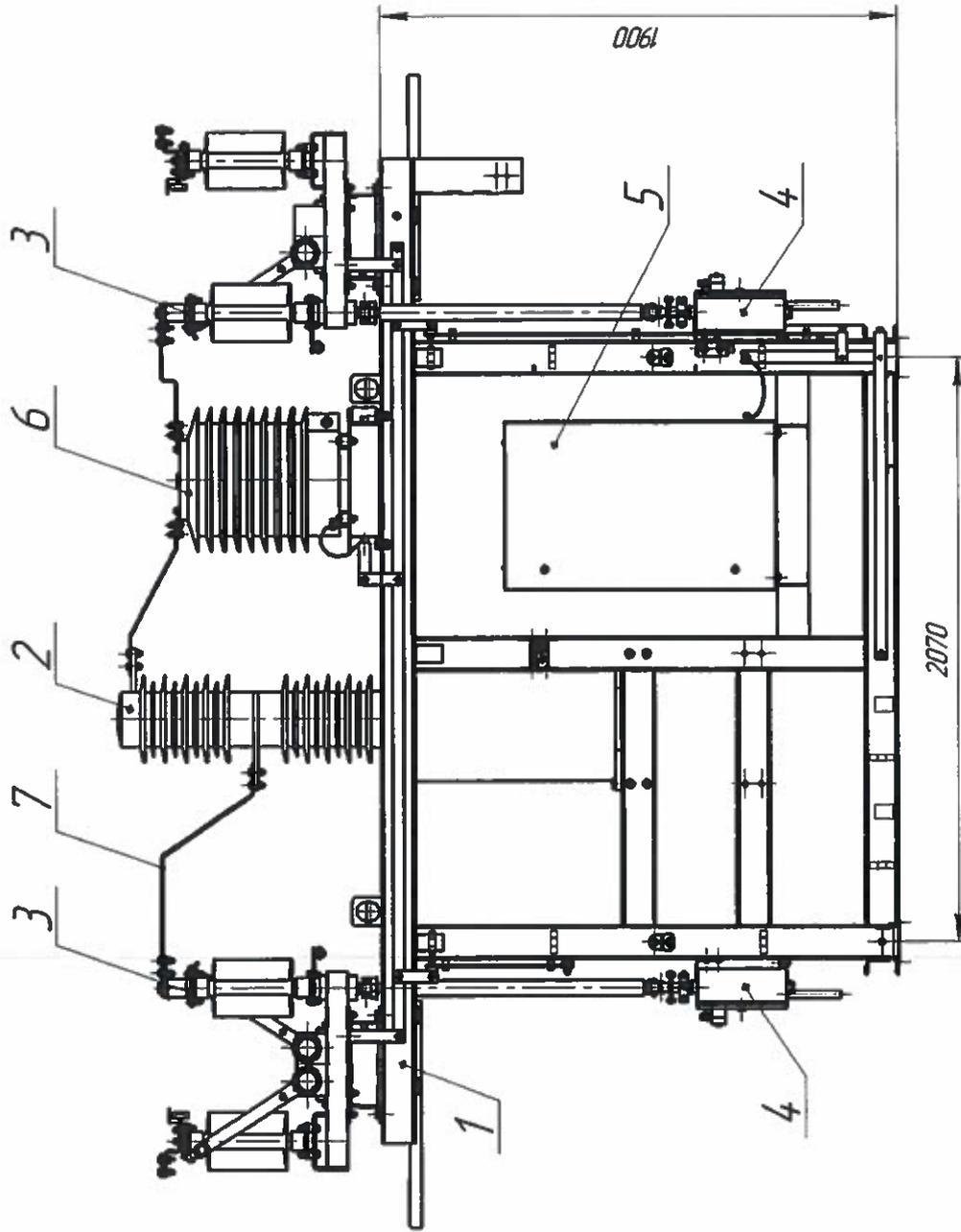


Рисунок Б.2 – Блок секционного выключателя 35 кВ
 1 – Каркас, 2 – Выключатель, 3 – Разъединитель, 4 – Привод, 5 – Шкаф,
 6 – Трансформатор тока, 7 – Шина

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	Ноб.	БКЖИ.2520-16		01.12.16

БКЖИ.674850.001 РЭ

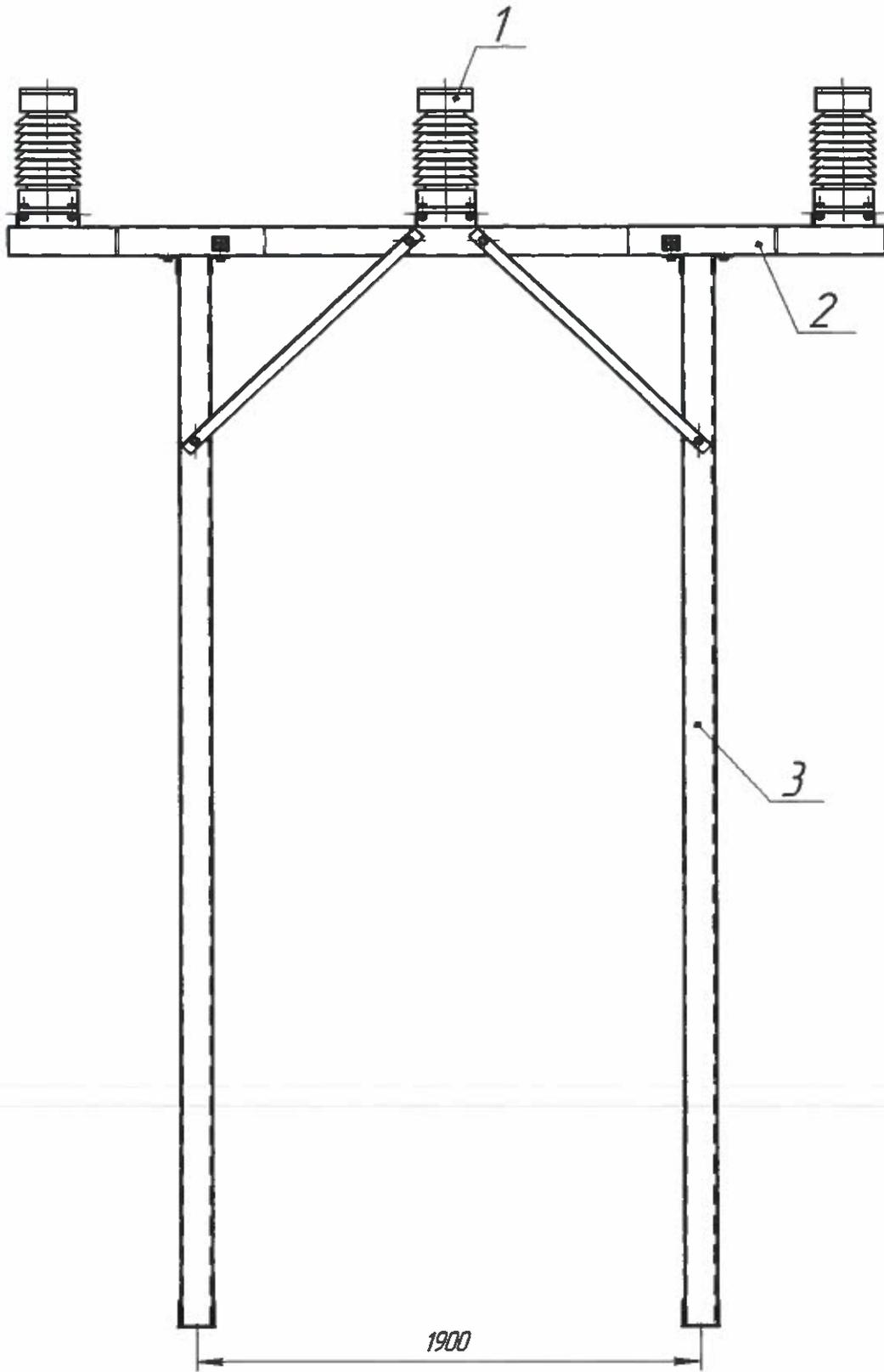


Рисунок Б.3 – Блок опорных изоляторов 35 кВ
 1 – Изолятор, 2 – Рама, 3 – Стойка

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216428	8/10/12/16			
1	Нав.	БКЖИ.2520-16	01/2/16	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист

52



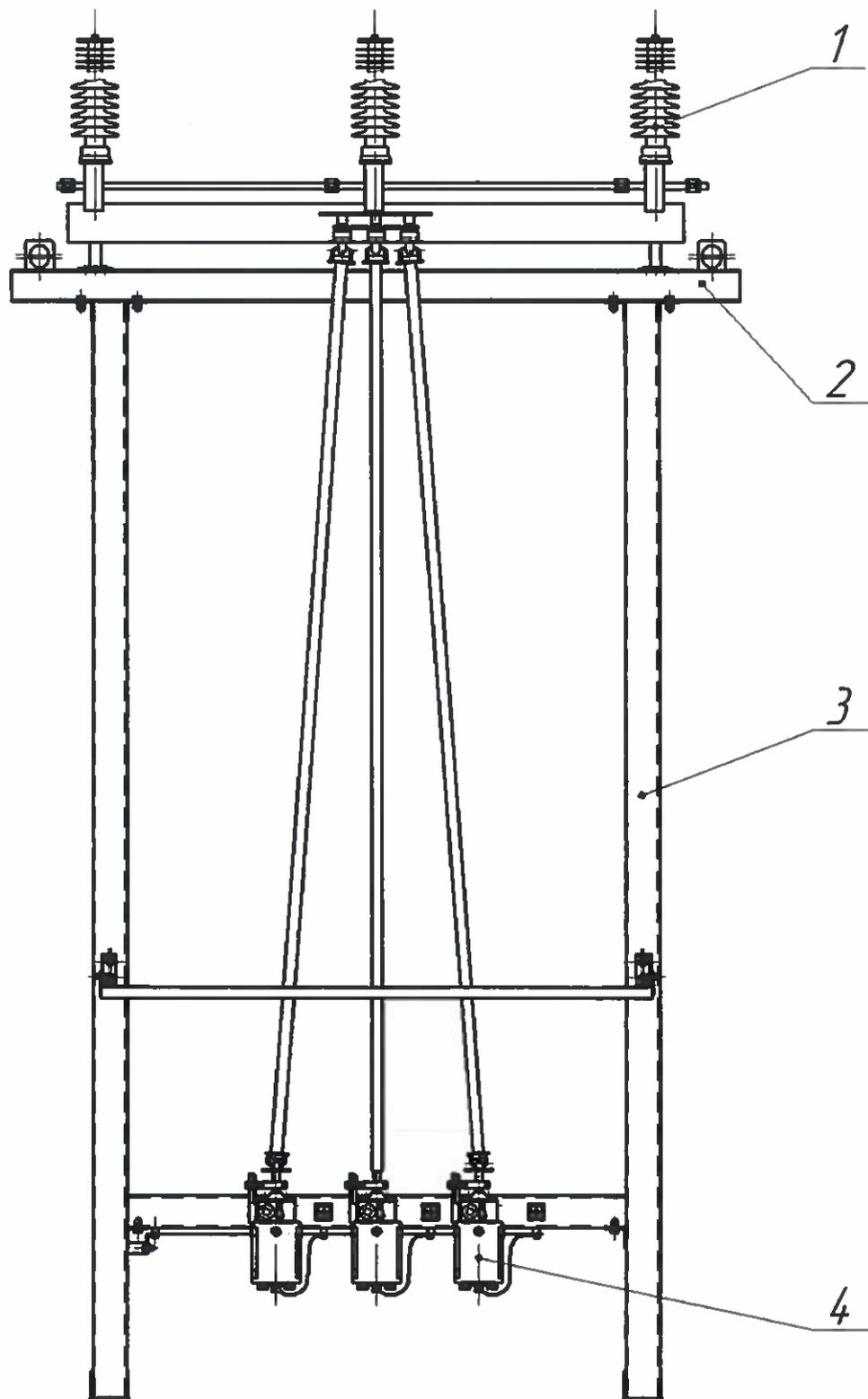


Рисунок Б.4 – Блок разъединителя 35 кВ
 1 – Разъединитель, 2 – Рама, 3 – Стойка, 4 – Привод

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
916788	Шаф. 12.12.16			

1	Наб.	БКЖИ.2520-16		01/2/16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЗ



Инв.№ подл. 216988	Подп. и дата Шаф 12.12.16	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
-----------------------	------------------------------	-------------	-------------	--------------

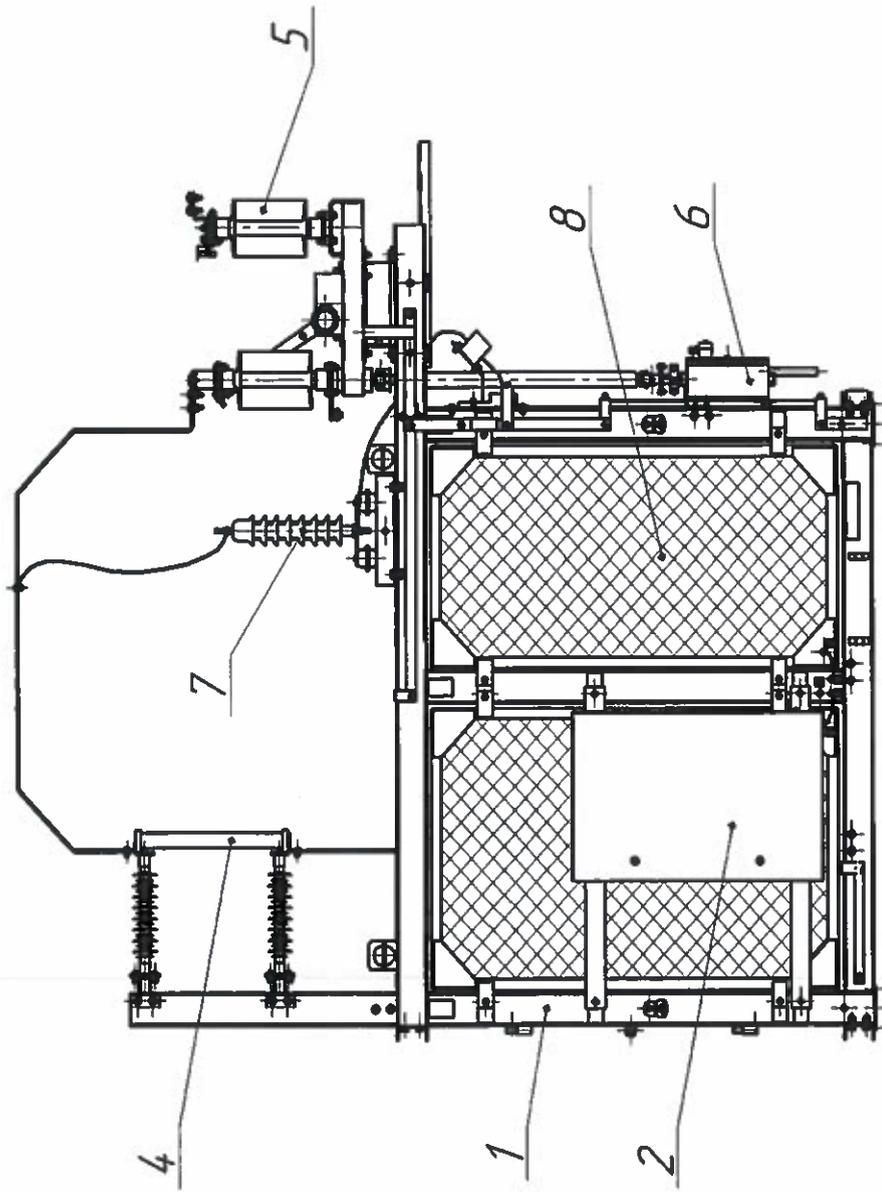


Рисунок Б.5 - Блок трансформатора собственных нужд 35 кВ
 1 - Каркас, 2 - Шкаф, 4 - Предохранитель, 5 - Разъединитель, 6 - Привод, 7 - ОПН,
 8 - Панель сгчгчая

1	Нов.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

АРХИВ

Лист

54

Приложение В
(справочное)
Блоки 110 кВ

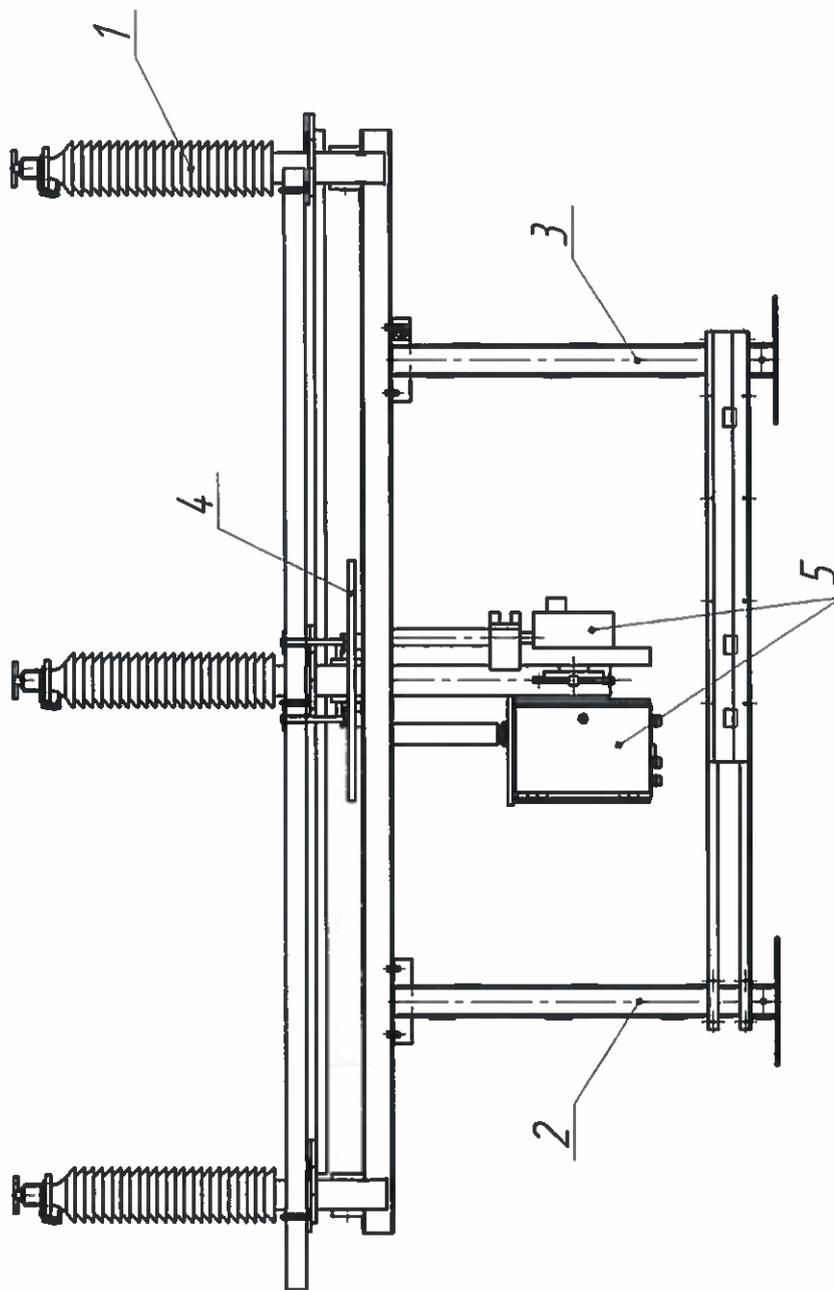


Рисунок В.1 – Блок разъединителя 110 кВ
1 – Разъединитель, 2 – Стойка, 3 – Стойка, 4 – Козырек, 5 – Привод

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
816728	сфсч 12.12.16			

1	Нов.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ



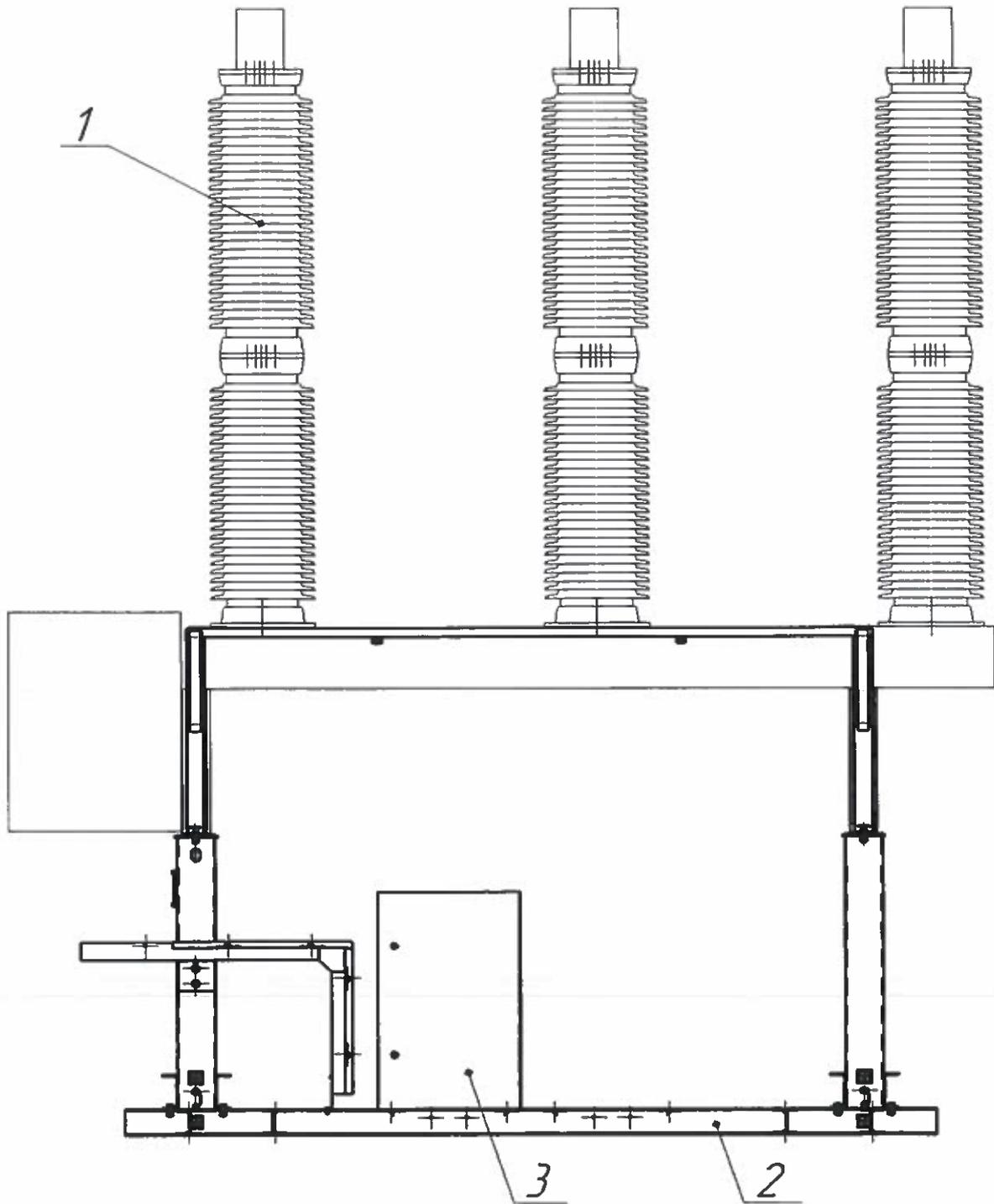


Рисунок В.2 – Блок выключателя 110 кВ
 1 – Выключатель, 2 – Рама, 3 – Шкаф

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216728	Шач-12.12.16			
1	Наб.	БКЖИ.2520-16		01.12.16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЗ

Лист

56

АРХИВ

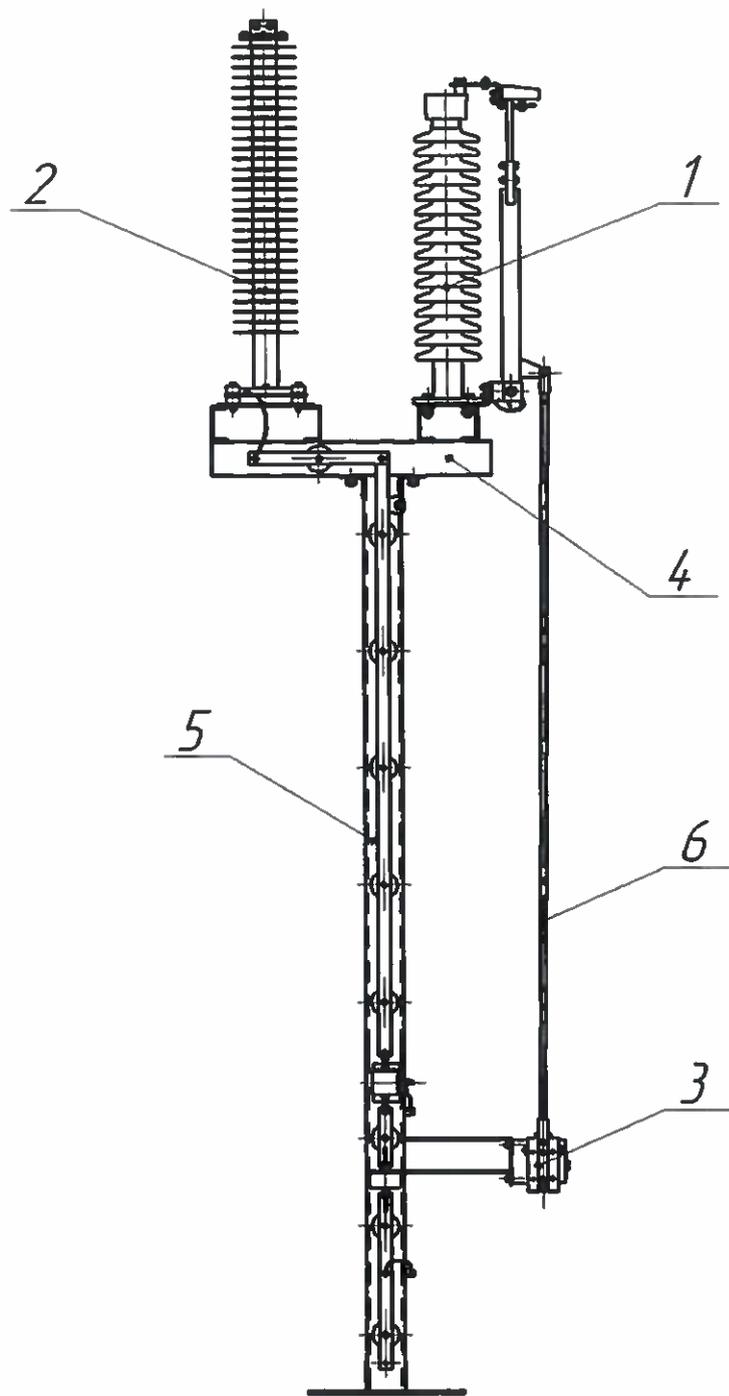


Рисунок В.3 – Блок ЗОН и ОПН 110 кВ
 1 – Заземлитель, 2 – ОПН, 3 – Привод, 4 – Рама, 5 – Стойка, 6 – Тяга

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
816 Ч.2.8	Федос 12.12.16			

1	Нов.	БКЖИ.2520-16		01/2/16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

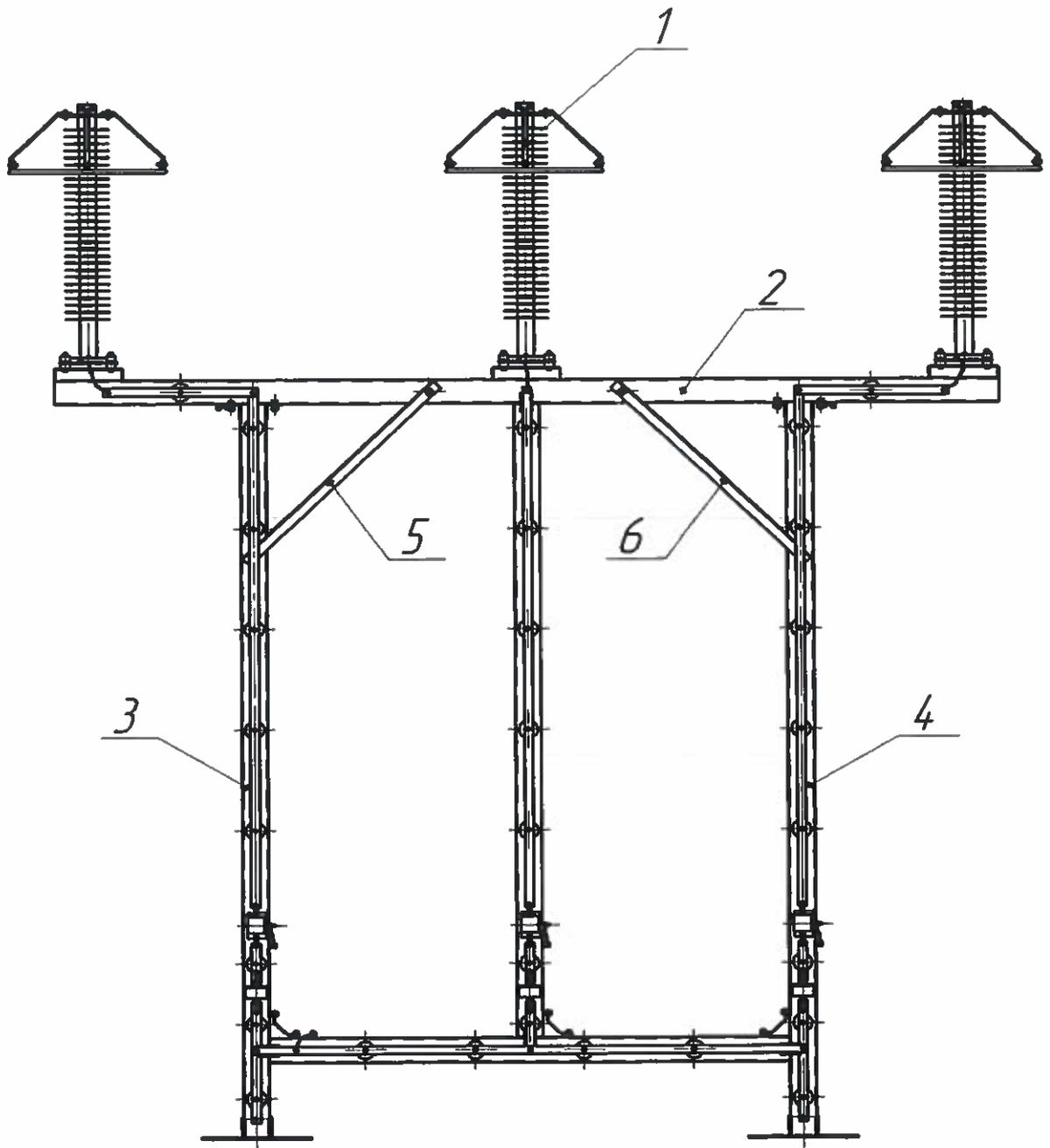


Рисунок В.4 – Блок ограничителей перенапряжений 110 кВ
 1 – ОПН, 2 – Рама, 3 – Стойка, 4 – Стойка, 5 – Уголок, 6 – Уголок

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
816728	Шваб 12.12.16			
1	Нод.	БКЖИ.2520-16	01/2/16	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

АРХИВ

Инд.№ подл. 216828	Подп. и дата Стрел 12.12.16	Взам. инд.№	Инд.№ д/дл.	Подп. и дата
-----------------------	--------------------------------	-------------	-------------	--------------

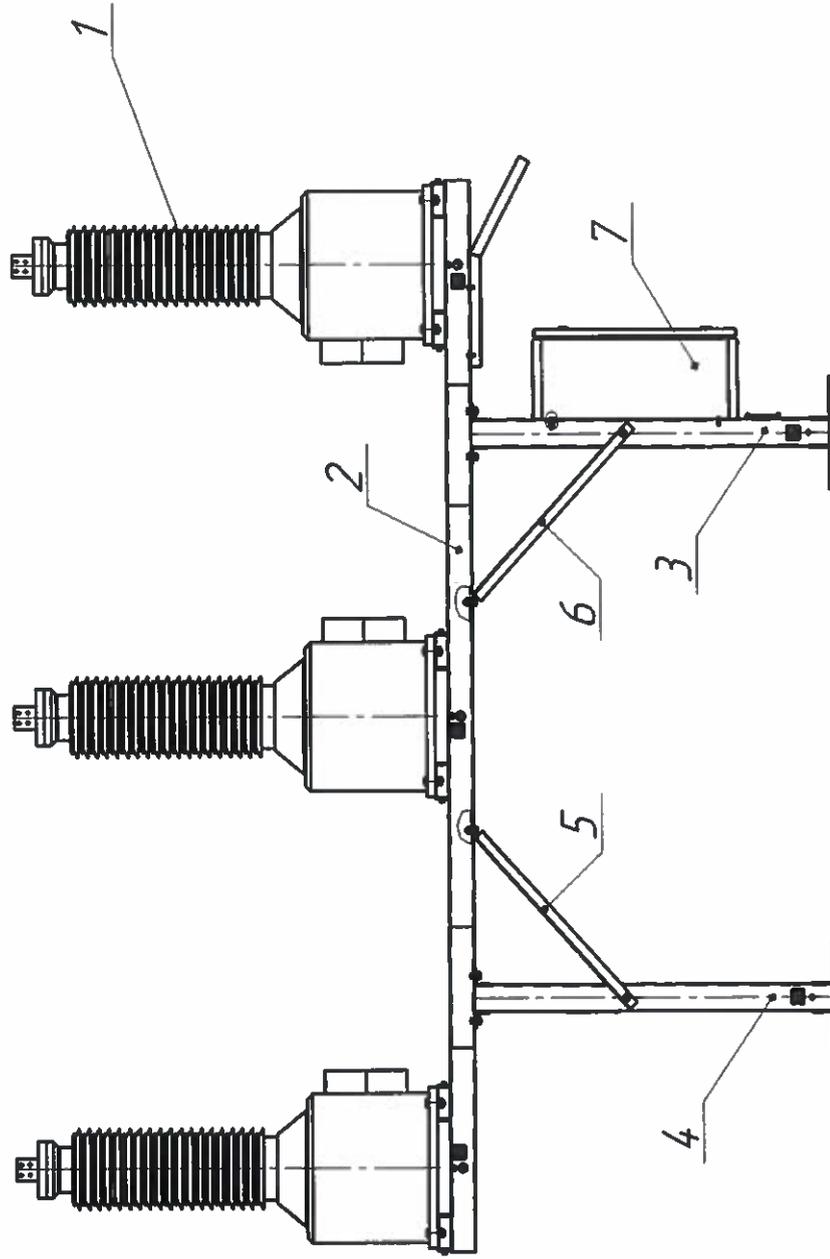


Рисунок В.5 – Блок трансформаторов напряжения (трансформаторов тока) 110 кВ
 1 – Трансформатор напряжения (трансформатор тока), 2 – Рама, 3 – Стойка, 4 – Стойка,
 5 – Уголок, 6 – Уголок, 7 – Шкаф

1	Наб.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

Лист

59

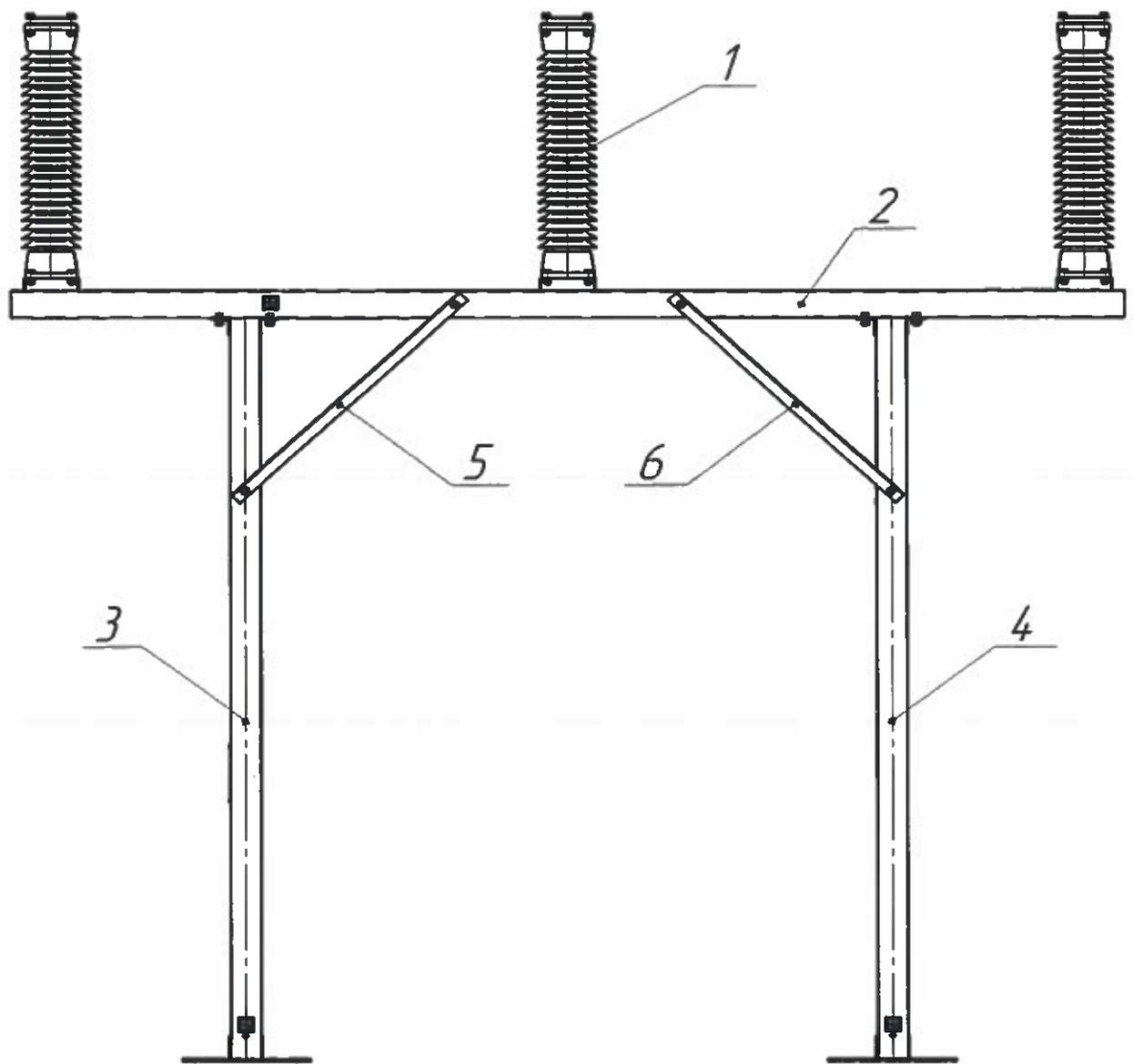


Рисунок В.6 – Блок опорных изоляторов 110 кВ
 1 – Изолятор, 2 – Рама, 3 – Стойка, 4 – Стойка,
 5 – Уголок, 6 – Уголок

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
216 723	Фоч. 12.12.16			

1	Нав.	БКЖИ.2520-16		01216
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.674850.001 РЭ

