ЗАО «Чебоксарский электроаппаратный завод»

~~ОКП 34 1200~~
ОКПД2 27.11.43.000

Группа Е16

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ЗАО «ЧЭАЗ»

_____ А.Б. Федотов

«___» _____ 2010г.

ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ БЛОЧНЫЕ НА НАПРЯЖЕНИЕ 35 И 110 кВ

Технические условия
БКЖИ.674850.001 ТУ

Дата введения «_____»_____2010 г.

СОГЛАСОВАНО

И.О Директора ФГУ «Чувашский ЦСМ»

_____ С.П. Абрамов

«31» 08 _____ 2010г.

Чебоксары
2010

Ростехрегулирование
ФГУ "Чувашский ЦСМ"
Зарегистрирован КЛП
№ 003645 от 29.02.2008

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
218509	Пар 1.09.10			

АРХИВ

Содержание

Введение 3

1 Технические требования 6
1.1 Требования назначения 6
1.2 Основные параметры и характеристики 6
1.3 Конструктивные требования 9
1.4 Требования технологичности 26
1.5 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам 27
1.6 Требования к сырью, материалам, комплектующим изделиям 29
1.7 Требования к антикоррозионному покрытию 35
1.8 Требования надежности 38
1.9 Требования эргономики 39
1.10 Требования энергетической эффективности 40
1.11 Комплектность 40
1.12 Маркировка 43
1.13 Упаковка 45
2 Требования безопасности 48
3 Требования охраны окружающей среды 53
4 Правила приемки 54
5 Методы контроля и испытаний 60
6 Транспортирование и хранение 71
7 Указания по эксплуатации 73
8 Гарантии изготовителя 74
Обозначения и сокращения 75
Термины и определения 76
Приложение А (обязательное) Ссылочные нормативные документы 77
Приложение Б (обязательное) Схемы главных цепей КТПБ 84
Приложение В (обязательное) Перечень приборов и оборудования, необходимых для контроля и испытаний. 99
Приложение Г (обязательное) Форма сертификата качества на продукцию с цинковым покрытием при поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть» 101
Приложение Д (обязательное) Форма сертификата качества (паспорта) на наружное покрытие партии изделий (изделия) при поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть» 102
Лист регистрации изменений 104

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 11.04.19 | Инв.№ подл. 218509

26	Изм.	БКЖИ.584-20		20.04.20
24	Зам.	БКЖИ.1827-19		08.07.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Разраб.	Домрачев	Подпись	Дата
Пров.	Герасимов	Подпись	Дата
Рук.ДРКР	Киселев	Подпись	Дата
Н.контр.	Матвеева	Подпись	Дата
Утвердил	Пучковский	Подпись	Дата

БКЖИ.674850.001 ТУ

ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ БЛОЧНЫЕ НА НАПРЯЖЕНИЕ 35 и 110 кВ

Технические условия

Лит.	Лист	Листов
А	2	104 (105)

АО «ЧЭАЗ»

АРХИВ

Настоящие технические условия распространяются на подстанции комплектные трансформаторные блочные на напряжение 35 и 110 кВ, в дальнейшем именуемые КТПБ, предназначенные для приёма, преобразования, распределения и транзита электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц при номинальных напряжениях 110, 35 кВ и устанавливают требования к их изготовлению, приёмке и поставке для потребностей экономики страны, и для поставки на экспорт.

Настоящие технические условия распространяются на КТПБ 35 и 110 кВ, предназначенные для наружной установки на высоте не более 1000 м над уровнем моря и работы в условиях, соответствующих исполнениям У, ХЛ и УХЛ категории размещения I по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 и в атмосфере типа II по ГОСТ 15150 с изоляцией высоковольтных аппаратов категорий II* по ГОСТ 9920 и в IV климатическом районе по ветру и гололёду согласно «Правилам устройства электроустановок».

В части воздействия механических факторов внешней среды КТПБ 35 и 110 кВ должны соответствовать группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516.1, сейсмостойкость – во всем диапазоне сейсмических воздействий землетрясения до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно на уровне 0-10 м по ГОСТ 17516.1, ГОСТ 30546.1, ГОСТ 30546.2.

Нормативные ссылки приведены в приложении А.

Структура условного обозначения КТПБ 35 и 110 кВ:

АРХИВ

Пример условного обозначения комплектной трансформаторной подстанции блочной, 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, исполнение по мобильности – 1, 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*-1-2-УХЛ1-БКЖИ.674850.001ТУ

Для правильного заполнения условного обозначения КТПБ следует руководствоваться следующим:

а) Индексы схемы электрических соединений РУ высшего и среднего напряжений проставляются в соответствии с приложением Б.

Например, для схемы 35 – 9 индекс «9», для схемы 110 – 4Н индекс «4Н» и т. д.

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

- А – ВВ-ЧЭАЗ-35;
- Б – ВВН-ЧЭАЗ-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 – 3AH5314-2, 3AH5314-4;
- Ц – ВГТ-35;
- Л – 145PM40;
- М – ВЭБ-110;
- Н – DT1-145F1, LTB 145, DTB 145;
- Р – ВГП-110;
- С – 3AP1-DT 145, 3AP1-FG 145;
- У – ВГБУ-110;
- Ф – ВГТ-110;
- Х – другой тип выключателя.

Индекс типа выключателя проставляется в соответствии с принятым в информационном сообщении условным обозначением выключателя.

При проектировании в КТПБ выключателей, отличных от указанных в списке, оговаривается в опросном листе и согласовывается с заводом.

в) Мощность силовых трансформаторов и номинальное напряжение их обмоток НН проставляются в соответствии с таблицей 2.

Например, для трансформаторов с сочетанием напряжений 110/10 номинальное напряжение обмоток НН записывают «10». Применение других типов мощностей и напряжений силовых трансформаторов при проектировании подстанций оговаривается в опросном листе.

г) Вместо блока, определяющего направления выхода токопроводов стороны НН (ячеек КРУ 10(6) кВ) на плане подстанции проставляется индекс:

Л – при направлении выхода токопроводов влево от силовых трансформаторов, если смотреть на них со стороны выводов НН; П – при направлении выводов токопроводов вправо.

При размещении КРУ между силовыми трансформаторами и ОРУ индекс опускается.

д) По категории внешней изоляции электрооборудования по ГОСТ 9920:

II – подстанционная.

е) Исполнение по мобильности: 1 – стационарная;

2 – мобильная или передвижная, т.е. предусматривается изготовление мобильной подстанции на полуприцепе (трале) или передвижной подстанции на санях.

ж) Наличие ОПУ: 3 – с ОПУ заводской поставки;

4 – без ОПУ заводской поставки.

и) Климатическое исполнение УХЛ и категория размещения 1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

Структура условного обозначения КТПБ 35 и 110 кВ для ПАО «Транснефть»

Пример условного обозначения комплектной трансформаторной подстанции блочной, на стороне высокого напряжения номинальное напряжение – 110 кВ, на стороне среднего напряжения – 35 кВ, на стороне низкого напряжения – 6 кВ, количество силовых трансформаторов – 2, мощность силового трансформатора – 63000 кВА, ток термической стойкости системы сборных шин ВН – 25 кА, степень загрязнения изоля-

АРХИВ

ции оборудования ВН по ГОСТ 9920 – II*, условное обозначение схемы РУ ВН – 4Н, климатическое исполнение и категория размещения – УХЛ1.

КТПБ 110/35/6-2х63000-25/II*-4Н-УХЛ1

1 Технические требования

1.1 Требования назначения

1.1.1 Подстанции комплектные трансформаторные блочные на напряжение 35 и 110 кВ должны обеспечивать:

- приём, преобразование, распределение и транзит электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц при номинальных напряжениях 110 и 35 кВ;
- параллельную работу силовых трансформаторов;
- совместимость конструктивных решений с применением серийно выпускаемого оборудования со стандартными и унифицированными узлами соединения и крепления;
- оперативную компоновку, монтаж, наладку и ввод в эксплуатацию на площадке заказчика;
- взаимозаменяемость и ремонтопригодность.

1.1.2 КТПБ должны быть включены в Реестр ОВП.

1.1.3 Классификация КТПБ

1.1.3.1 КТПБ классифицируются:

а) по номинальному напряжению РУ ВН, РУ СН (при наличии) и РУ НН (при наличии);

б) по месту и способу присоединения:

- тупиковые/ответвительные - присоединяемые к одной или нескольким линиям электропередачи/к ответвлениям от одной или нескольких линий электропередачи, через РУ ВН которой нормально не осуществляется транзитный переток мощности;
- проходные - присоединяемые к одной линии электропередачи с двухсторонним питанием, через РУ ВН которой осуществляется транзитный переток мощности;
- узловые - присоединяемые к трем и более линиям электропередачи, для которых предусмотрен режим работы РУ ВН с транзитным перетоком мощности между питающими линиями электропередачи;

в) по способу обслуживания:

- без постоянного оперативного персонала;
- с постоянным оперативным персоналом;

г) по виду ошиновки РУ ВН:

- жесткая;
- гибкая;
- комбинированная.

1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 КТПБ должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, рабочим чертежам, схемам главных и вспомогательных цепей, утвержденных в установленном порядке.

АРХИВ

1.2.2 В зависимости от исполнения КТПБ, назначения и от климатических условий схемы главных цепей должны соответствовать таблице 1 и приложению Б. 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 1 - 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
Примечание: * категория изоляции по ГОСТ 9920	

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

1.2.3 Основные параметры и характеристики КТПБ должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 2

Таблица 2 - Основные параметры и характеристики КТПБ

Наименование параметра	Значение параметра	
	КТПБ 110	КТПБ 35
Максимальная мощность, кВ·А, не более	63000	63000
Количество силовых трансформаторов	1, 2	
Тип распределительного устройства	ОРУ; ЗРУ	
Группа соединений силовых трансформаторов в соответствии с ГОСТ Р 52719	Yн/Yн/Δ-0-11[1)]	
Уровень изоляции в соответствии с ГОСТ 1516.3	а, б	
Испытательное напряжение изоляции электрооборудования КТПБ в сухом состоянии в течение одной минуты в соответствии с требованиями ГОСТ 1516.3, 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, кВ	2[3)]	
Удельная площадь, м2/(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	
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	

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 12.08.2020 | Инв.№ подл. 218509

АРХИВ

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, $I_к$, 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
Ток электродинамической стойкости системы сборных шин и силовых цепей КРУ (амплитуда), кА, не менее		$2,5I_к$
Время протекания тока термической стойкости, с		3
Исполнение ввода/вывода		воздушный, кабельный
Превышение температуры нагрева доступных для прикосновения элементов КРУ над температурой окружающей среды, °С, не более		30
Время локализации открытой электрической дуги в пределах шкафа или монтажной единицы, с, не более		0,2
Род тока вспомогательных цепей		переменный, постоянный
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В		380±19 220±11
Тип системы заземления в соответствии с ПУЭ (издание седьмое)		IT
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.

1.2.4 КТПБ должны состоять из открытых или закрытых распределительных устройств (ОРУ) с элементами ошиновки, силовых трансформаторов, кабельных подвесных конструкций, общеподстанционного пункта управления (ОПУ), элементов гибкой оши-

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 12.08.2020 | Инв.№ подл. 218509

АРХИВ

новки 10(6) кВ, ячеек трансформаторов собственных нужд (ТСН) и ячеек КРУ 10(6) кВ наружной установки.

1.2.5 По особым требованиям заказчика возможно изготовление КТПБ по специальным характеристикам, не противоречащим основным техническим параметрам, определенным настоящими ТУ.

1.3 Конструктивные требования

КТПБ должны состоять из следующих элементов:

- РУ ВН;
- РУ СН (по требованию заказчика);
- РУ НН (по требованию заказчика);
- ОПУ;
- собственные нужды;
- устройства заземления и защиты от молнии;
- АУОТ;
- устройства РЗА, связи, телемеханики и учета электрической энергии, приборы контроля качества электроэнергии;
- устройства компенсации реактивной мощности (по требованию заказчика);
- устройства высокочастотной связи (по требованию заказчика);
- кабельные каналы, лотки, конструкции для прокладки силовых и контрольных кабелей, кабельные эстакады (по требованию заказчика);
- стальные порталы (по требованию заказчика);
- прожекторные мачты (по требованию заказчика);
- другие здания и сооружения (по требованию заказчика).

Конструкция и компоновка КТПБ должна обеспечивать:

- безопасность персонала при монтаже и эксплуатации оборудования;
- безопасность оборудования при всех внешних климатических и механических воздействиях;
- необходимые изоляционные промежутки, длины путей утечек, исключающие пробои или перекрытия изоляции;
- исключение утечек, испарения и распыления вредных химических веществ (при их наличии) в количествах, опасных для жизни и здоровья людей, для окружающей среды во всех режимах работы;
- температуру нагрева элементов высоковольтного оборудования (за исключением предохранителей), не превышающую максимально допустимую во всех режимах работы;
- замену силовых трансформаторов без демонтажа РУ, в т. ч. с увеличением мощности на одну ступень из ряда номинальных мощностей по ГОСТ 9680;
- выполнение ремонта любого присоединения без демонтажа соседних присоединений;

АРХИВ

- возможность проведения технического обслуживания и ремонтов оборудования с применением автокранов, гидроподъемников или телескопических вышек без снятия напряжения с соседних присоединений, а также подъезд передвижных лабораторий к оборудованию для проведения профилактических работ;

- электроснабжение и работоспособность с показателями и нормами качества электрической энергии по ГОСТ 32144;

- электромагнитную совместимость коммутационных аппаратов, силового и электронного оборудования.

1.3.1 Требования к оборудованию инженерных систем:

Требования к оборудованию инженерных систем:

Оборудование инженерных систем, устанавливаемое на КТПБ, должно иметь полный комплект разрешительной, технической и эксплуатационной документации:

- опросный лист и однолинейная схема;

- чертеж общего вида;

- паспорта на основные материалы и все комплектующие изделия, наличие в них подписи (с указанием Ф.И.О) и печати представителя ОТК;

- руководства по эксплуатации и наличие в них принципиальных, монтажных схем и другой, установленной документации, необходимой для монтажа, наладки и эксплуатации;

- отметки о проверке контрольно-измерительных приборов (при их наличии), входящих в состав оборудования;

- протоколы входного контроля на установленное оборудование;

- сертификаты соответствия (копии, заверенные синей печатью производителя);

- протоколы и акты приемо-сдаточных испытаний;

- ведомости ЗИП.

1.3.1.1 Характеристики оборудования должны соответствовать следующим требованиям:

- режим функционирования – непрерывный, автономный без постоянного присутствия обслуживающего персонала с периодом технического обслуживания не реже одного раза в год;

- номинальная частота переменного тока – (50 ± 1,25) Гц;

- защита от помех и перенапряжений по ГОСТ Р 51317.4.5;

- безопасность – ГОСТ Р 51321.1, ГОСТ 12.2.007.0;

- пожарная безопасность – ГОСТ 12.1.004.

- НКУ, установленные в ОПУ в части конструкции по ГОСТ Р 51321.1.

АРХИВ

- степень защиты оболочек оборудования, устанавливаемого в ОПУ и РУ должна быть не ниже IP41 для щитов шкафного исполнения и IP20 – для щитов открытого типа по ГОСТ 14254. В ОПУ и РУ, поставляемого ПАО «Транснефть» должно использоваться оборудование шкафного исполнения со степенью защиты оболочек не ниже IP41.

- оборудование КТПБ должно соответствовать ТР ТС 020/2011.

- системы автоматического управления должны выполняться в соответствии с ВНТП 01/87/04. Конструктивные решения систем автоматического управления должны обеспечивать максимальное использование полезной площади и полезного объема помещений с учетом обеспечения безопасности проходов в соответствии с ПУЭ.

- компоновка оборудования и входящих в него узлов должна обеспечивать возможность проведения ремонтных работ без разборки узлов не связанных с проводимым ремонтом.

- вся техническая и эксплуатационная документация должна быть оформлена в соответствии с требованиями ЕСКД.

- инженерное оборудование должно включать комплект ЗИП, определяемый заказчиком. ЗИП поставляется по отдельному договору с заказчиком.

1.3.1.2 Требования к оборудованию системы электроснабжения.

Защитное заземление должно обеспечивать безопасность для персонала и оборудования при протекании токов, в случае непредусмотренной подачи напряжения на это оборудование.

Устройства защитного заземления должны обеспечивать безопасность людей, эксплуатационные режимы работы, защиту электроустановок и соответствовать требованиям правил устройства электроустановок, строительных норм и правил и других нормативно технических документов.

Процессы эксплуатации, документирования и ремонта устройств защитного заземления должны производиться в соответствии с нормативными документами.

Для обеспечения подведения кабелей различного назначения к ОПУ и РУ должны быть предусмотрены герметичные кабельные вводы в соответствии с компоновкой оборудования и потребности в вводах кабеля.

Система электроснабжения ОПУ и РУ предназначена для обеспечения надежного гарантированного электроснабжения систем "жизнеобеспечения" ОПУ и РУ. Опционально к системе электроснабжения ОПУ и РУ должна быть предусмотрена возможность присоединения дополнительных потребителей.

При необходимости использования двух независимых вводов электроснабжения, проектом должна быть предусмотрена установка АВР.

АРХИВ

В системе электропитания должна быть предусмотрена возможность подключения оборудования внешних систем согласно РД-13.310.00-КТН-178-17.

Учет электроэнергии должен быть предусмотрен с применением электронного цифрового счетчика с интерфейсным выходом Ethernet для подключения к системе мониторинга объекта и обеспечения дистанционного снятия показания электропотребления.

При проектировании силовой части электропроводки ОПУ и РУ необходимо применять не поддерживающие и не распространяющие горение кабели.

Информационная совместимость оборудования обеспечивается применением единых стандартизованных цифровых интерфейсов передачи данных в оборудовании систем ОПУ и РУ пожарной и охранной сигнализации, учета потребления электроэнергии.

Источниками электроснабжения ОПУ и РУ являются:

- существующие линии электропередачи 220/380 В;

- стационарный ДВС-генератор блок-контейнерного исполнения, передвижная дизель-электростанция или другой источник электроснабжения 0,4 кВ (аварийный источник). Гарантированное электропитание систем "жизнеобеспечения" должно осуществляться путем автоматического переключения основного и резервного вводов от источников электроснабжения и ручного переключения на аварийный источник электроснабжения.

Потребителями системы электроснабжения являются:

- системы "жизнеобеспечения" ОПУ и РУ, включая систему обогрева и поддержания климата, охранную и пожарную сигнализации и систему автоматического пожаротушения;

- внутреннее освещение (основное и аварийное) выполняется в соответствии со СНиП 23-05-95;

- передвижные ремонтные установки и агрегаты запитываются от системы электроснабжения ОПУ и РУ на время производства работ, с учетом фактической конечной мощности системы электроснабжения. Точки подключения передвижных установок и агрегатов - внутри шкафа ввода питания передвижной ДЭС через установленную розетку 380 В и внутри ОПУ и РУ через установленные розетки 220 В;

- технологическое оборудование, предусмотренное проектом внутри ОПУ и РУ (оборудование связи).

Система электроснабжения должна обеспечивать:

- визуальную сигнализацию наличия напряжения на входе в ОПУ и РУ;

- контроль напряжения и тока нагрузки по фазам;

- устройство защиты от перенапряжения (молниезащита) соответствующего класса;

АРХИВ

- защиту от короткого замыкания в цепях питания электродвигателя между фазами, а также между фазой и "землей";

- защиту от вторичных проявлений молний, сетевых помех и перенапряжений в соответствии с ПУЭ, ГОСТ Р 51317.4.5, РД-35.240.50-КТН-109-17;

- соответствие требованиям по электробезопасности по ГОСТ 12.1.019;

- защиту обслуживающего персонала от поражения электрическим током, предотвращения пожаров вследствие протекания токов утечек;

- переход на резервное питание в случае нарушения основного электропитания осуществляется переключением на резервный источник автоматическим или ручным переключателем. Дополнительные характеристики определяются проектом (в том числе автоматический переход на резервное питание в случае нарушения основного электропитания и ручное переключение на аварийный источник);

- заземление электроустановок в соответствии с ПУЭ. Заземление корпуса ОПУ и РУ производится путем сварного соединения подводящего заземляющего проводника от соответствующего внешнего контура заземления на площадке стационарной установки ОПУ и РУ.

В КТПБ должен быть предусмотрен вывод аварийной сигнализации на рабочее место оперативного персонала.

В помещениях ОПУ должны устанавливаться стенды/стеллажи для комплектования и размещения электрозащитных средств.

1.3.2 ОРУ должны выполняться из блоков, со смонтированными аппаратами высокого напряжения и элементов ошиновки.

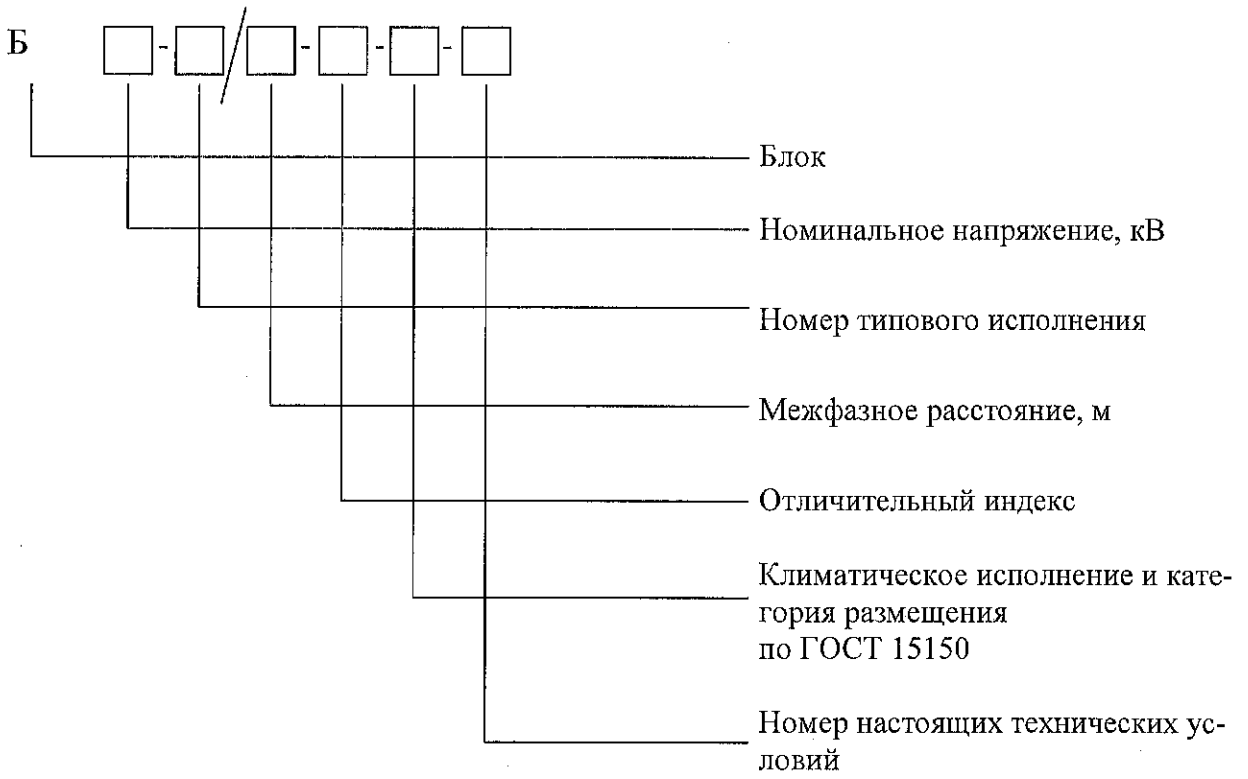
В стойках блоков должны быть предусмотрены штатные места для крепления табличек с диспетчерскими наименованиями оборудования.

1.3.3 Органы управления КТПБ должны иметь таблички с указанием направления движения в соответствии с требованиями ГОСТ 21991.

Направление перемещения органа управления должно быть определено со стороны оператора, находящегося на рабочем месте, взгляд которого направлен на орган управления.

1.3.4 Типовое обозначение блоков и крепление оборудования ОРУ для заданной интенсивности сейсмического воздействия должно расшифровываться следующим образом:

АРХИВ



Примечание - Отличительный индекс 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.

1.3.4.1 Проектирование фундаментов (опор) под элементы КТПБ должно выполняться по СНиП 2.02.04 и СНиП II-7 с учетом условий грунта и сейсмичности района расположения КТПБ, с применением вентилируемых фундаментов свайного (столбчатого) типа.

Расстояние от земли до основания блока должно определяться расчетом в зависимости от характеристик грунта, сейсмичности и климатических условий эксплуатации КТПБ.

Степень агрессивного воздействия сред на конструкции фундамента по СПП28.13330.2012.

Фундамент должен иметь закладные металлические элементы либо ростверки.

Способ крепления к фундаменту – приварка к закладным металлическим элементам фундамента не менее чем в двух или трех точках соответственно короткой и длинной стороны основания блока.

Архив

1.3.5 Конструкция блоков приема ВЛ 110, 35 кВ (ВЛ) должна обеспечивать портальный прием с применением гирлянд и натяжных устройств, а также беспортальный прием непосредственно на блок приёма ВЛ. Выбор вида конструкции блоков приема в районах Крайнего Севера производится проектным институтом.

1.3.6 Конструкция блоков приема ВЛ должна обеспечивать беспортальный прием непосредственно на опорно-стержневые изоляторы без применения гирлянд и натяжных устройств. Допустимые усилия приемных устройств на одну фазу составляет 980Н. Конструкция блоков приема оговаривается в заказе.

1.3.7 Конструкция блоков приема ВЛ должна предусматривать установку ВЧ заградителей на дополнительные опорные изоляторы.

1.3.8 Опорные конструкции КТПБ должны изготавливаться в климатическом исполнении У или ХЛ(УХЛ), категории размещения 1 по ГОСТ 15150 в соответствии с требованиями ГОСТ 23118, СНиП II-23, СП 53-101:

- по несущей способности;
- к маркам стали, ее прочностным характеристикам;
- к геометрическим параметрам конструктивных элементов;
- к сварным, болтовым и другим соединениям;
- к другим элементам и деталям опорных конструкций в зависимости от характера и условий их работы.

Высота опорных конструкций должна обеспечивать размещение комплектующих в соответствии с ПУЭ по высоте.

1.3.9 В ЗРУ, закрытых камерах трансформаторов, отдельно стоящих шкафах или транспортных блоках шкафов, блоках ОРУ и других элементов КТПБ должны предусматриваться стационарные грузоподъемные устройства или возможность применения грузоподъемных устройств (самоходных, передвижных, инвентарных) для механизации ремонта и технического обслуживания оборудования, в соответствии с ГОСТ 14695.

1.3.10 Кабельные конструкции в КТПБ должны соответствовать ГОСТ Р 52868.

Кабельные конструкции должны быть предусмотрены двух типов:

1) наземные из железобетонных элементов, для основных кабельных потоков, по типовому проекту № 4.407-268 института «Энергосетьпроект»;

2) подвесные, с металлическими лотками, заводской поставки для одиночных кабелей и кабельных связей в пределах ОРУ. Для северных районов применение опорной стойки под кабельные подвесные лотки не допускается. В местах максимального пролета кабельных трасс должны применяться лотки усиленной конструкции с ребрами жесткости, с использованием выносных консолей закрепленных за металлоконструкции блоков.

Требования в части стойкости металлических кабельных конструкций, лотков и коробов к климатическим и механическим внешним воздействующим факторам, условиям транспортирования и хранения, транспортной маркировке и лакокрасочным покрытиям металлических коробов должны соответствовать ГОСТ 20803.

1.3.11 Трасса кабельной линии должна выбираться с учетом наименьшего расхода кабеля, обеспечения его сохранности при механических воздействиях, обеспечения защиты от коррозии, вибрации, перегрева и от повреждений соседних кабелей электрической дугой при возникновении КЗ на одном из кабелей. При размещении кабелей следует избегать перекрещиваний их между собой.

1.3.12 Кабели должны быть уложены с запасом по длине, достаточным для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций самих кабелей и конструкций, по которым они проложены.

1.3.13 Сборные шины и ответвления от них должны иметь следующие отличительные цвета:

- фаза А – желтый;
- фаза В – зеленый;
- фаза С – красный.

Взаимное расположение фаз должно соответствовать ГОСТ 14695 и быть одинаковым для всех цепей. При этом расположение ответвлений от сборных шин со стороны фасада должно быть следующим:

- левая шина – фаза А;
- средняя шина – фаза В;
- правая шина – фаза С.

Маркировка шин должна выполняться маркировочными кольцами, которые подвергаются порошковой окраске, в соответствии с фазировкой.

Заземляющие шины, проложенные открыто, должны быть окрашены в черный цвет.

1.3.14 Ток термической и электродинамической стойкости ошиновки УВН в течение 3 с должны оговариваться в заказе.

1.3.15 В составе КТПБ должны быть лестницы и площадки обслуживания, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ 23120 и СНиП III-18.

1.3.16 Все контактные соединения в КТПБ должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10434.

1.3.17 Аппаратура защиты, управления и сигнализации элементов ОРУ должна размещаться:

для КТПБ с выключателями на стороне высшего напряжения – в помещениях ОПУ;

АРХИВ

для КТПБ с количеством выключателей на стороне 35 кВ до трёх и на стороне 110 кВ до двух - в коридоре управления ЗРУ.

Номинальное напряжение вспомогательных цепей переменного тока 380 В, постоянного – 220 В.

1.3.18 Элементы КТПБ по нагревостойкости должны соответствовать требованиям ГОСТ 8865, при этом температура нагрева токоведущих частей не должна превышать предельно допустимых значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 - Предельно допустимые значения нагрева токоведущих частей

Наименование частей КТПБ	Наибольшая допустимая температура, °С
1 Металлические токоведущие части, кроме алюминиевых, соприкасающиеся с органической изоляцией или маслом	250
2 Токоведущие части из меди и ее сплавов, не соприкасающиеся с органической изоляцией или маслом	300
3 Токоведущие части из алюминия, не соприкасающиеся с органической изоляцией или маслом	200
4 Токоведущие части в точках, близких к местам соприкосновения контактов, а также токоведущие части (кроме указанных в пунктах 2 и 3), не соприкасающиеся с органической изоляцией или маслом	Не нормируется

Температура нагрева нетоковедущих частей элементов КТПБ, к которым можно прикасаться при эксплуатации в нормальном режиме, не должна превышать 50 °С.

1.3.19 Оборудование КТПБ в отношении нагрева при длительной работе в нормальном режиме должны соответствовать требованиям ГОСТ 8024.

Для обеспечения стабилизации электрического сопротивления главных цепей и повышения предельных температур нагрева допускается покрытие рабочих поверхностей контактных соединений электропроводящей смазкой, алюминиевых шин сплавом олово-свинец горячим способом, медных шин – серебром.

1.3.20 Коммутационные аппараты низкого напряжения должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12434.

1.3.21 Электрический монтаж вспомогательных цепей должен быть выполнен проводом с сечением, допустимым по механической прочности – проводами с медными жилами сечением не менее:

1,5 мм^2 – для проводов, присоединяемых к винтовым зажимам;

0,5 мм^2 – для многопроволочных жил, присоединяемых пайкой;

0,35 мм^2 – для многопроволочных жил, присоединяемых пайкой или под винт с помощью специальных наконечников.

Присоединение к подвижным элементам аппаратуры должно производится гибкими жилами. Для перехода на двери и поворотные панели должны применятся многопроволочные провода сечением не менее 0,5 мм^2.

1.3.22 Сигнальные реле и лампы, ключи и кнопки, рычаги управления приводами должны быть снабжены табличками, указывающими функциональное их назначение (например: «Токовая отсечка», «Максимальная токовая защита», «Привод заземляющих ножей» и т.п.).

1.3.23 Шкафы КРУ 6(10) кВ (КРУ) серии КНВ-10 до 1600 А включительно изготавливаются по техническим условиям БКЖИ.674551.007ТУ. Шкафы КРУ 6(10) кВ до 3150 А - СЭЩ-61М (К-61М), производства ГК «Электрощит» - ТМ Самара» по техническим условиям ТУ 3414-036-00110473-99. В районах севера ячейки КРУ размещаются только в закрытых распредустройствах (ЗРУ).

1.3.24 Шкафы КРУН и шкафы ТСН должны быть изготовлены без конструктивных щелей и открытых технологических отверстий.

1.3.25 В шкафах ТСН должны быть предусмотрены места для установки трансформаторов тока в нейтрали трансформатора с её заземлением непосредственно возле ТСН.

1.3.26 Шкафы КРУН в местах стыков, заглушек, проходных изоляторов должны иметь гидроизоляционные уплотнения.

1.3.27 Схема электропитания внутреннего и внешнего освещения КРУ должна обеспечивать бесперебойное питание. Должно предусматриваться аварийное освещение.

1.3.28 Втычные контакты вторичных цепей выкатных элементов КРУ должны иметь разъемы без резьбовой фиксации.

1.3.29 Защита цепей управления и сигнализации должна осуществляться только автоматическими выключателями. Автоматические выключатели, установленные во всех цепях, по своей отключающей способности должны соответствовать максимальному значению тока КЗ в начале защищаемого участка цепи и подлежать проверке на термическую и динамическую стойкость в соответствии с ГОСТ Р 52736.

1.3.30 Прием и исполнение команд управления должен происходить от технических средств АСУ ТП и АСУЭ (энергоснабжения) в соответствии с требованиями РД-35.240.50-КТН-109-13. Интерфейс для выхода на ЛВС АСУ ТП с гальванической развязкой – RS-232/485. Выходной аналоговый сигнал – 4…20 мА.

1.3.31 Формирование информации в АСУ ТП и АСКУЭ о положении аппаратов, срабатывания защит и команд управления должно выполняться по протоколу Modbus.

1.3.32 В КТПБ должна быть предусмотрена возможность регистрации и передачи событий по протоколу Modbus в АСУЭ, параметров тока и напряжения на вводах, отходящих линиях и трансформаторов напряжения.

АРХИВ

1.3.33 В КТПБ должны быть предусмотрены блоки защиты, контроля и управления с возможностью регистрации и передачи событий и параметров тока, напряжения учета электроэнергии на вводах и отходящих линиях по протоколу Modbus в АСУЭ.

1.3.34 В КТПБ должно быть предусмотрено устройство контроля напряжения до ввода и на секциях шин.

1.3.35 В КТПБ выдвижные комплектующие изделия должны быть взаимозаменяемы.

1.3.36 Ошиновка трансформатора со стороны ВН должна осуществляться гибкими алюминиевыми или сталеалюминиевыми проводами в соответствии с требованиями ПУЭ.

1.3.37 Система технических средств охраны должна обеспечивать выполнение следующих функций:

— авторизированный доступ (контроль доступа) в ОПУ;

— сигнализацию при проникновении, нарушении целостности защитных решеток, несанкционированном открытии входных дверей ОПУ, обнаружении движения внутри ОПУ;

— сигнализацию пожара (задымления и температуры) отсеков помещения ОПУ;

— над дверями входа в ОПУ необходимо предусматривать устройства, выдающее сигнал на отключение автоматического пуска УАГП (световое и звуковое) звуковое и световое табло «Пожаротушение отключено» при открывании дверей в защищаемое помещение;

— при срабатывании установки пожаротушения предусмотреть световые табло внутри защищаемого помещения «Газ - уходи», снаружи ОПУ «Газ - не входи», а также включение звукового оповещения об эвакуации людей;

— контроль и сигнализацию движения в ОПУ;

— управление системой автоматического пожаротушения;

— удаленное управление авторизированным доступом и охранной сигнализацией с узла связи;

— возможность подключения дополнительных шлейфов;

— обеспечение бесперебойного функционирования системы охранно-пожарной сигнализации по степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники АУПТ следует относить к I категории согласно ПУЭ. В качестве резервного источника необходимо использовать аккумуляторные батареи, которые должны обеспечивать питание электроприемников при пропадании внешнего электроснабжения на срок не менее трех часов в режиме «Пожар», «Тревога» и 24 часа в дежурном режиме.

1.3.38 Для КТПБ, телеуправляемых с ДП или ОПУ другой подстанции, должны устанавливаться технические средства, обеспечивающие возможность выполнения функций

АРХИВ

оперативного управления КА и другими управляемыми элементами с места их установки (с выдачей на место управления информации, необходимой для контроля режима и проведения переключений).

1.3.39 Соединение гибких проводов в пролетах должно выполняться опрессовкой с помощью соединительных зажимов, а соединения в петлях у опор, присоединение ответвлений в пролете и присоединение к аппаратным зажимам - опрессовкой или сваркой. При этом присоединение ответвлений в пролете должно выполняться без разрезания проводов пролета. Пайка и скрутка проводов не допускаются.

1.3.40 Болтовые соединения допускаются только на зажимах аппаратов и на ответвлениях к разрядникам, ОПН, конденсаторам связи и трансформаторам напряжения, а также для временных установок, для которых применение неразъемных соединений требует большого объема работ по перемонтажу шин.

1.3.41 Двери шкафов управления и приводов должны закрываться и запираться на замки специальным ключом.

1.3.42 Болтовые соединения, используемые при сборке электрических аппаратов, металлоконструкций ОРУ, присоединения жесткой и гибкой ошиновки должны быть предохранены от самоотвинчивания.

1.3.43 Для крепления жесткой ошиновки используются фарфоровые и полимерные опорные изоляторы и изоляционные опоры.

Конструкция жесткой ошиновки должна предусматривать устройства для гашения вибрации шин и компенсирующие устройства для предотвращения передачи механических усилий на контактные выводы аппаратов и опорные изоляторы от температурных деформаций и неравномерной осадки опорных конструкций.

Жесткая ошиновка и ее опоры должны выбираться с учетом наибольшего допустимого прогиба от собственного веса, веса ответвлений и гололедных отложений, а также расчетных ветровых и электродинамических воздействий.

1.3.44 Управление основными элементами ОРУ 35-110 кВ должно производиться со щита управления (ЩУ). В состав ЩУ должно входить:

— мозаичное полотно с мнемоническим изображением схемы главной электрической подстанции или отдельных ее элементов (участков);

— ключи управления коммутационными аппаратами;

— индикаторы положения выключателей;

— индикаторы положения и состояния схемы управления (блокировано/деблокировано) разъединителей и заземляющих ножей;

— цифровые или аналоговые измерительные приборы тока, напряжения, активной и реактивной мощности, частоты;

— панели (табло) сигнализации отклонений от нормальных режимов работы оборудования и устройств;

— программно-технический комплекс управления щитом, включая средства взаимодействия/интеграции с АСУТП ПС (по требованию заказчика);

— устройства регулирования напряжения под нагрузкой (РПН) автотрансформаторов и трансформаторов;

— иные устройства по требованию заказчика.

1.3.45 Элементы конструкций КТПБ должны быть в максимальной степени унифицированы по конструкции, схемотехническим решениям и устройствам связи с объектом управления, а особенности отдельных объектов управления должны реализовываться в схемах силовых цепей и модулях защиты и программном обеспечении АСУ ТП и АСУЭ.

1.3.46 Электрооборудование, токоведущие части, изоляторы, крепления, ограждения, несущие конструкции, изоляционные и другие расстояния должны быть изготовлены и установлены таким образом, чтобы при снятом напряжении с какой-либо цепи, относящиеся к ней аппараты, токоведущие части и конструкции могли подвергаться безопасному техническому обслуживанию и ремонту без нарушения нормальной работы соседних цепей.

1.3.47 Удельная суммарная оперативная трудоемкость текущего и капитального ремонта блоков ОРУ должна соответствовать приведенной в «Руководство по эксплуатации БКЖИ.674850.001РЭ».

1.3.48 Все средства проведения испытаний (средства измерения, испытательное оборудование) должны обеспечивать получение необходимых характеристик и значений. Испытательное оборудование должно быть аттестовано в органах по метрологии в соответствии с ГОСТ Р 8.568, а средства измерения должны быть утвержденных типов, поверены и иметь достаточные на время проведения испытаний сроки до очередной поверки.

1.3.49 Металлические конструкции, здания и сооружения, оборудование напряжением до 10(6)/0,4 кВ должны соответствовать требованиям Р Газпром 2-1.11-889-2014 «Оборудование закрытых распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций компрессорных станций. Общие технические требования».

1.3.50 Конструкция КТПБ должна позволять замену силового трансформатора без демонтажа РУ-6(10) кВ.

1.3.51 В КТПБ должны быть установлены приборы контроля качества электроэнергии по стороне ВН и НН, устройства компенсации реактивной мощности (по требованию заказчика).

АРХИВ

1.3.52 КТПБ должны оснащаться устройствами и оборудованием РЗА, связи, телемеханики и учета электрической энергии, приборами контроля качества электроэнергии на границе балансовой принадлежности, устройствами компенсации реактивной мощности (при необходимости) и высокочастотной связи (при необходимости) в соответствии с проектной документацией и договором.

Схемы и типы устройств РЗА выбираются в зависимости от классов напряжения, мощности трансформаторов и принципиальных схем электрических соединений КТПБ. РЗА должны выполняться на основе микропроцессорных блоков защит и автоматики.

Требования к РЗА должны соответствовать РД-29.240.30-КТН-182-13 и ОТТ-29.020.00-КТН-009-15.

Требования к АУОТ должны соответствовать ОТТ-29.240.00-КТН-119-11.

Требования к АСТУЭ и ПМЭ должны соответствовать ОТТ-35.240.00-КТН-204-14.

Требования к АИИС КУЭ должны соответствовать ОТТ-35.240.00-КТН-112-15.

РУ ВН и РУ СН должны состоять из:

- блоков высоковольтного оборудования (разъединители, выключатели, измерительные трансформаторы, заземлители, ОПН и т. д.);
- металлоконструкций (опоры, порталы, стойки и т. д.);
- шинопроводы и токопроводы;
- ошиновок, их соединений и креплений;
- изоляторов (опорные, подвесные и проходные);
- шкафов вторичных цепей и питания приводов выключателей и разъединителей;
- ограждений, площадок обслуживания.

1.3.53 В КТПБ присоединение внешних цепей контрольными кабелями и проводами должно осуществляться при помощи зажимов или штепсельных соединений.

1.3.54 В КТПБ приборы и аппараты вспомогательных цепей должны устанавливаться в соответствии с ПУЭ.

1.3.55 Во всех цепях КТПБ должна быть предусмотрена установка разъединяющих устройств с видимым разрывом, обеспечивающих возможность отсоединения всех аппаратов (выключателей, предохранителей, трансформаторов тока, трансформаторов напряжения и т. д) каждой цепи со всех ее сторон, откуда может быть подано напряжение.

1.3.56 На КТПБ устанавливаются два силовых трансформатора. Установка более двух силовых трансформаторов допускается при наличии технико-экономического обоснования по согласованию с заказчиком.

Мощность каждого силового трансформатора должна обеспечивать работу всей подключенной нагрузки.

Строительная часть под силовые трансформаторы по требованию заказчика и при наличии соответствующих обоснований, должна предусматриваться с учетом возможности замены трансформаторов на следующую ступень по шкале мощности.

Емкости аварийного сброса трансформаторного масла должны оснащаться сигнализаторами предупреждающего и аварийного уровней. Для предотвращения растекания масла и распространения пожара от силовых трансформаторов должны устанавливаться маслоприемники, маслоотводы и маслосборники по КД.

Средства предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждениях маслонаполненных силовых трансформаторов должны соответствовать требованиям ПУЭ (издание седьмое).

При проектировании строительной части КТПБ выбор материалов, конструирование и расчеты зданий и сооружений выполняются в соответствии с требованиями нормативной и технической документации.

1.3.57 Коммутационное оборудование, установленное в КТПБ, должно быть снабжено указателями положения видимыми, нестираемыми в эксплуатации, дающими четкое представление о положении контактов. Включенное положение должно быть промаркировано символом «I», отключенное - символом «О».

1.3.58 В ОРУ должно применяться оборудование с фарфоровой или полимерной изоляцией, не подверженной механическому разрушению, устойчивой к условиям атмосферных загрязнений и имеющей высокую адгезию.

1.3.59 Оборудование ОРУ 35-110 кВ должно сохранять свою работоспособность при допустимой величине суммарной механической нагрузки от ветра скоростью 40 м/с, гололеда с толщиной стенки льда 20 мм, от монтажных нагрузок не менее 2500 Н/м^2.

1.3.60 Оборудование ОРУ 35-110 кВ должно быть рассчитано на тяжение проводов 500 Н - для 35 кВ, 1000 Н - для 110 кВ.

1.3.61 РУНН должно размещаться в отдельном здании ЗРУ или в комплектном модульном здании, совмещенном с ОПУ.

РУНН должно быть выполнено с двумя секциями шин, укомплектованными ячейками на выкатных элементах с вакуумными выключателями. Все ячейки КРУ должны быть двухстороннего обслуживания.

В схеме РУНН должны быть предусмотрены две резервные ячейки (по одной на каждую секцию) и резервное место для расширения РУ на две ячейки.

Присоединение РУНН к силовым трансформаторам должно выполняться гибким токопроводом на подвесных или опорных изоляторах на металлических опорах.

Конструкция блок-модулей и сварных швов должны обеспечивать защиту от свободного проникновения внутрь (в том числе грызунов) через стены, двери, пол, крышу, соответствовать классу устойчивости к взлому III по ГОСТ Р 51072 и выполнена из следующих конструктивных элементов:

- металлоконструкции, обеспечивающих жесткость блок-модулей; закладных деталей, обеспечивающих возможность монтажа кабельной разводки, оборудования связи и оборудования «жизнеобеспечения» блок-модулей;

- теплоизоляционной прослойки (утеплитель) между наружным покрытием и внутренней облицовкой, обеспечивающей необходимую термостойкость;

- обрешетки, обеспечивающей возможность крепления внутренней облицовки; покрытия пола и внутренней облицовки;

- дверных блоков, устойчивых к взлому по ГОСТ Р 51072 (класс III), обеспечивающих доступ в помещения с применением двух замковых устройств класса В по ГОСТ Р 51053;

АРХИВ

- кабельных каналов настенного, подпольного типа, рядовых направляющих, обеспечивающих раздельную проводку силовых и сигнальных цепей в соответствии с ПУЭ (издание седьмое);

- кабельных вводов, обеспечивающих герметичный раздельный ввод силовых и слаботочных кабельных цепей в помещения с возможностью свободного демонтажа кабеля;

- дополнительных кабельных вводов в местах возможного расположения оборудования (в том числе антенно-фидерные устройства верхнего типа бокового расположения), обеспечивающих возможность герметичного ввода силовых и слаботочных кабелей, волоконно-оптических кабелей и антенных фидеров в помещения (необходимость выполнения определяется в проектной документации);

- подпольных кабельных каналов (необходимость выполнения определяется в проектной документации);

- кабельные вводы для подключения оборудования внешних систем.

В качестве жесткой ошиновки в РУНН должны применяться шины прямоугольного и круглого сечения.

В РУНН должны применяться измерительные трансформаторы напряжения и трансформаторы тока с литой изоляцией.

1.3.62 Элементы конструкций жесткой ошиновки на напряжения 35 кВ, 110 кВ, номинальные токи 1000 А, 2000 А по радиопомехам должны соответствовать ГОСТ Р 51097, согласно которому допустимое напряжение радиопомех составляет 55 дБмкВ.

1.3.63 Требования к зажимам для присоединения вторичных цепей должны соответствовать ГОСТ 19132.

1.3.64 Собственные нужды КТПБ должны состоять из следующего электрооборудования и устройств:

- ТСН;

- РУ системы собственных нужд переменного напряжения 0,4 кВ с вводами питания от ТСН;

- кабельные линии питания и присоединений основных электроприемников системы собственных нужд;

- АУОТ;

- вторичные цепи и устройства управления коммутационными аппаратами, задействованными в системе собственных нужд;

- СИ, устройства контроля и сигнализации, относящиеся к собственным нуждам.

Номенклатура электроприемников (потребителей) собственных нужд КТПБ определяется проектной документацией и может включать:

- охлаждение трансформаторов (электродвигатели вентиляторов и насосов), устройства РПН;

- электропитание аппаратуры связи и телемеханики, АИИС КУЭ и АСТУЭ (резервное питание);

- обогрев, освещение и вентиляцию помещений (ОПУ, ЗРУ, аккумуляторной, и т. д.);

- кондиционирование помещений ОПУ;

АРХИВ

- освещение территории КТПБ;
- обогрев приводов, баков и шкафов управления выключателей;
- обогрев приводов и маслобаков переключающих устройств РПН;
- обогрев электродвигательных приводов разъединителей;
- обогрев электросчетчиков в неотапливаемых помещениях;
- электропитание охранной сигнализации;
- электропитание для ремонтных работ, выполняемых в процессе эксплуатации КТПБ.

Собственные нужды КТПБ должны обеспечиваться электропитанием от ТСН, подключенных отпайками к токопроводам между силовыми трансформаторами и вводами в РУНН. ТСН подключаются через предохранители.

Для обеспечения надежности схем электропитания собственных нужд КТПБ должны применяться:

- подключение ТСН к разным источникам питания (токопроводам от разных силовых трансформаторов КТПБ);
- секционирование шин собственных нужд 0,4 кВ на секции, каждая из которых питается от разных ТСН;
- АВР электропитания секций шин собственных нужд.

Тип ТСН, устанавливаемых на ОРУ, - масляные герметичные или сухие в защитном кожухе, с нормальной изоляцией, с уровнем изоляции б по ГОСТ 1516.3, в ЗРУ - сухие, с облегченной изоляцией, с уровнем изоляции а по ГОСТ 1516.3.

Питание АУОТ должно предусматриваться от ТСН. Установленная мощность ТСН и АУОТ определяется на стадии проектирования КТПБ.

Оперативный ток должен быть постоянный 220 В от аппарата управления оперативным током с необслуживаемыми аккумуляторами с гарантийным сроком службы не менее 10 лет. Шинки оперативного тока, центральной сигнализации и связи между ячейками должны проходить в специальных лотках с крышками.

Резервное электроснабжение собственных нужд при отключении обоих ТСН должно обеспечиваться от автономной ДЭС НПС или собственной резервной ДЭС. Необходимость установки собственной резервной ДЭС собственных нужд и ее технические характеристики определяется на стадии проектирования КТПБ. Требования к ДЭС - в соответствии с проектной документацией.

Вторичные устройства собственных нужд — в соответствии с проектной документацией.

1.4 Требования технологичности

Элементы КТПБ должны отвечать следующим требованиям технологичности.

1.4.1 Типы и конструктивные элементы сварных швов должны соответствовать ГОСТ 5264, ГОСТ 14771, ГОСТ 23518. Требования к качеству сварных соединений - в соответствии с ГОСТ 23118.

Применяемые сварочные материалы должны обеспечивать значение временного сопротивления разрыву металла сварных соединений, а также значения ударной вязкости и относительного удлинения металла сварных соединений не хуже чем для основного металла.

Качество сварочных материалов должно быть подтверждено сертификатом, удостоверяющим их соответствие требованиям действующих стандартов или ТУ на применяемые сварочные материалы. Применяемые сварочные материалы должны иметь свидетельство НАКС об аттестации.

Сварные соединения на блоки КТПБ должны соответствовать конструкторской документации. Конструктивные элементы и размеры подготовленных кромок стальных деталей для сварки плавлением должны быть выполнены по ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 11534, ГОСТ 14771, ГОСТ 16037.

1.4.2 Заклепочные соединения (отверстия под заклепки) – по ГОСТ 12876, ГОСТ 11284. Клепки, крепящие наружные кожухи, оборудование на наружной обшивке должны обеспечивать герметичность соединений, предотвращающую проникновение воды на внутренние поверхности.

1.4.3 Поступающие на сборку блоков изделия, детали, сборочные единицы и полуфабрикаты из черных, цветных металлов и сплавов должны иметь чистоту поверхности в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402.

Элементы конструкции КТПБ при хранении на заводе-изготовителе должны подвергаться временной противокоррозионной защите (консервации). Детали с глухими отверстиями, глубокими пазами, в которых отсутствует защитное покрытие, на время хранения следует защищать консервационным маслом (смазкой), противокоррозионной бумагой или иным способом. Вариант консервации устанавливает завод-изготовитель в соответствии с ГОСТ 9.014.

1.4.4 Детали, имеющие металлические и неметаллические неорганические покрытия, должны соответствовать ГОСТ 9.301.

1.4.5 Антикоррозионную защиту несущих и вспомогательных стальных конструкций, расположенных на открытом воздухе, выполнить с применением холодного оцинкования стали с последующим нанесением лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями ГОСТ 9.303.

Лакокрасочные покрытия должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 9.032.

По требованию заказчика антикоррозионная защита несущих и вспомогательных стальных конструкций, расположенных на открытом воздухе, может быть выполнена в заводских условиях в виде горячего оцинкования в соответствии ГОСТ 9.307.

1.4.6 Применяемые лакокрасочные материалы должны быть стойкими к климатическим факторам, воздействующими на блоки при эксплуатации, к растворам, применяемым для санитарной обработки, и должны соответствовать РД-23.040.00-КТН-088-14.

АРХИВ

1.4.7 Детали из проката (листы, полосы, профили, прутки, трубы и др.) должны соответствовать конструкторской документации на конкретный элемент КТПБ.

1.4.8 Крепежные изделия должны соответствовать требованиям ГОСТ 1759.0, ГОСТ Р ИСО 4759-1, ГОСТ Р ИСО 6157-1, ГОСТ Р ИСО 6157-2, ГОСТ Р 52627, ГОСТ Р 52628 и конструкторской документации на КТПБ.

Защитные покрытия крепежных изделий должны выбираться по ГОСТ 9.303 (таблица 1) с учетом предельных отклонений резьбы, допустимых для обеспечения необходимых посадок резьбовых деталей. Для условий эксплуатации 1 допускается толщина покрытия крепежных деталей 3 или 6 мкм, а соответствующая ей максимальная толщина - 6 или 9 мм, если для требуемых предельных отклонений невозможно установить большую толщину покрытия.

1.4.9 Узлы, агрегаты, основная аппаратура, крепеж и другие элементы КТПБ должны быть взаимозаменяемыми в соответствии с требованиями ГОСТ 25346.

1.5 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

1.5.1 Механическое воздействие

КТПБ должны отвечать номинальным рабочим значениям механических внешних воздействующих факторов.

1.5.1.1 Стойкость к воздействию землетрясений:

- до 6 баллов;

- от 6 до 9 баллов включительно.

1.5.1.2 КТПБ должны сохранять способность выполнять функции, связанные с обеспечением безопасности эксплуатации во время и после прохождения землетрясений.

КТПБ не предназначены для работы в условиях тряски и вибрации, а также во взрывоопасных местах.

1.5.1.3 Оболочки КРУ и низковольтного оборудования КТПБ на напряжение до 35 кВ включительно должны соответствовать степени защиты от наружного механического удара IK10 должны соответствовать ГОСТ IEC 62262.

1.5.1.4 Стойкость к механическим факторам внешней среды КТПБ и комплектующих элементов должна соответствовать группе М6 по ГОСТ 17516.1.

1.5.1.5 В соответствии с ГОСТ Р 55716 коммутационная аппаратура КТПБ должна сохранять работоспособность при следующих электромагнитных воздействиях:

- при повторяющихся наносекундных импульсных помехах - с уровнем повторения 5 кГц и уровнем испытательного напряжения 2 кВ по ГОСТ 30804.4.4;

- при воздействии колебательных затухающих помех по ГОСТ IEC 61000-4-12.

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

АРХИВ

1.5.1.6 Требования к уровню индустриальных радиопомех должны соответствовать ГОСТ 22012.

1.5.2 Климатическое воздействие

КТПБ должны отвечать номинальным значениям климатических факторов.

1.5.2.1 Климатическое исполнение должно быть умеренного, холодного или умеренно-холодного климата и категория размещения – 1 (на открытом воздухе).

1.5.2.2 Рабочие значения температуры окружающей среды для КТПБ, в зависимости от исполнения, должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 - Значения рабочей температуры окружающей среды для КТПБ

Вид исполнение по ГОСТ 15150	Значение температуры воздуха при эксплуатации, °С			
	Рабочее		предельное	
	верхнее	нижнее	верхнее	нижнее
У1	40	Минус 45	45	Минус 50
ХЛ1 (УХЛ1)	40	Минус 60	45	Минус 70

1.5.2.3 Среднегодовое значение относительной влажности воздуха для ХЛ1 (УХЛ1) - 85 % при минус 6 °С.

1.5.2.4 Среднегодовое значение относительной влажности воздуха для У1- 75 % при 15 °С.

1.5.2.5 Верхнее значение относительной влажности воздуха - 100 % при 25 °С.

1.5.2.6 Среднегодовое значение относительной влажности 80 % при плюс 25 °С.

1.5.3 Воздействие среды.

1.5.3.1 Высота установки над уровнем моря до 1000 м. Свыше 1000 м - по специальному заказу.

1.5.3.2 Атмосферное давление от 86,6 до 106,7 кПа.

1.5.3.3 Тип атмосферы – II промышленная с содержанием коррозионных агентов – сернистый газ от 20 до 250 мг/м^2 в сутки, хлориды – менее 0,3 мг/м^2.

1.5.3.4 Окружающая среда — невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли и агрессивных газов или газов в концентрациях, приводящих к разрушению металлов и изоляции.

1.6 Требования к сырью, материалам, комплектующим изделиям

1.6.1 Все материалы и комплектующие изделия, применяемые для производства КТПБ, включая материалы и комплектующие иностранного производства, должны соответствовать требованиям международных и национальных стандартов Российской Федерации. Соответствие материалов установленным требованиям должно подтверждаться

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

АРХИВ

сертификатами соответствия и протоколами испытаний по методикам, предусмотренным нормативными документами на соответствующий материал.

Входной контроль должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 24297.

Входной контроль материалов и комплектующих изделий должен осуществляться в соответствии с утвержденным изготовителем КТПБ перечнем продукции, подлежащей входному контролю.

Перечень продукции, подлежащей входному контролю должен содержать:

- обозначение, наименование, марку и тип контролируемой продукции;
- обозначения нормативных документов, требованиям которых должна соответствовать продукция;
- наименования и значения контролируемых показателей, характеристик и пункты нормативных документов, в которых они установлены;
- обозначения нормативных документов по контролю качества и методам испытаний контролируемых параметров продукции (размеров, механических, химических, электрических и термических свойств);
- вид контроля (сплошной или выборочный);
- объем выборки или пробы;
- стандартные образцы и допустимый расход ресурса при входном контроле;
- испытательное оборудование, средства измерений и их характеристики;
- указания о маркировке (клеймении) продукции по результатам входного контроля;
- требования, отражающие особенности продукции при входном контроле.

1.6.2 Материалы, полуфабрикаты и покупные (готовые) комплектующие изделия КТПБ должны иметь полный комплект разрешительной, технической и эксплуатационной документации согласно нормам и стандартам РФ:

— паспорт (формуляр) завода-изготовителя и наличие в нем подписи (с указанием Ф.И.О) и печати представителя ОТК;

— руководство по эксплуатации и наличие в нем принципиальных, монтажных схем и другой, установленной документации, необходимой для монтажа, наладки и эксплуатации;

— отметки о проверке контрольно-измерительных приборов (при их наличии), входящих в состав оборудования;

— протоколы входного контроля на установленное оборудование;

— сертификат соответствия (копия, заверенная синей печатью производителя;

— протокол и акт приемо-сдаточных испытаний;

— проверка гарантийного срока в паспорте и ТУ.

Выбор материалов и покупных изделий должен осуществляться, исходя из условий обеспечения их безопасной эксплуатации, выполнения ими своих функций с требуемой эффективностью, надежностью и долговечностью, гарантией завода-изготовителя, установленными в документации на КТПБ.

При поставках КТПБ на объекты ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» все покупные (готовые) комплектующие изделия КТПБ должны иметь положительные действующие заключения аттестационной комиссии ОАО «ФСК ЕЭС».

При поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть» комплектующие изделия КТПБ, входящие в перечень ОВП должны присутствовать в реестре ОВП ПАО «Транснефть».

1.6.3 Соответствие требованиям отражаются в протоколах и актах входного контроля, журналах ОТК, предъявляются по требованию при проведении заводских испытаний.

1.6.4 Силовые трансформаторы, устанавливаемые в КТПБ, должны соответствовать требованиям ГОСТ 11677, ГОСТ 11920, ГОСТ 12965, ГОСТ 14209, ГОСТ 30830, ГОСТ Р 52719, ОТТ-23.180.00-КТН-159-14. Силовые трансформаторы должны иметь:

— обоснованно сниженные величины потерь ХХ, К.З, затрат электроэнергии на охлаждение;

— необходимую динамическую стойкость к токам К.З;

— современные высоконадежные ввода (в том числе с твердой изоляцией);

— современные высоконадежные устройства РПН;

— современные встроенные интеллектуальные датчики и контроллеры;

— системы пожаротушения или предотвращения пожара.

Минимальная мощность одного трансформатора 2500 кВА.

1.6.5 Высоковольтные выключатели, устанавливаемые в КТПБ, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52565, ОТТ-29.120.40-КТН-137-15.

Выключатели с элегазовой изоляцией должны оснащаться указателями давления или индикаторами плотности элегаза, при этом должны обеспечиваться сигнализация при снижении давления до предупредительного уровня и блокировка цепей управления при снижении давления элегаза до аварийного уровня.

При исчезновении оперативного тока энергия, запасенная в приводе выключателя, должна обеспечивать цикл «отключение-включение-отключение».

1.6.6 Разъединители и заземлители должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52726, разъединители должны соответствовать требованиям

Инв.№ подл. | 18509 | Подп. и дата | 18.08.14 | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

АРХИВ

ОТТ-29.100.00-КТН-055-12. Разъединители и заземлители по требованию заказчика должны быть укомплектованы электродвигательными приводами.

Разъединители и заземлители должны быть с улучшенной кинематикой и контактной системой. В основании поворотных колонок должны быть установлены закрытые шарикоподшипники с заложенной в них долговременной смазкой и не требующие дополнительной смазки в течение всего срока службы.

Конструкция применяемых разъединителей должна обеспечивать:

— максимальную заводскую готовность (поставка укрупненными узлами либо в сборе);

— регулировку наклона поворотных оснований для установки захода контактных ножей в разъёмных контактах. Регулировка наклона поворотных оснований должна быть бесступенчатая (без применения регулировочных шайб и пластин);

— возможность дистанционного управления.

Для поставок на объекты ПАО «Транснефть» КТПБ должны оснащаться разъединителями горизонтально-поворотного типа с электроприводами с опорными фарфоровыми или полимерными изоляторами, с одним разрывом на полюс, с возможностью дистанционного и местного управления.

Разъединители, заземлители и их приводы должны оснащаться устройствами механических и электрических блокировок, предотвращающими их коммутации в запрещенных режимах (коммутации под нагрузкой или на заземленной части оборудования) и заземления шин под напряжением.

1.6.7 Ограничители перенапряжений должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52725. ОПН должны быть взрывобезопасные с фарфоровой или полимерной изоляцией, обладающей повышенной гидрофобностью, не требующие обслуживания и профилактических испытаний в течение всего срока эксплуатации (не менее 30 лет).

1.6.8 Трансформаторы тока должны соответствовать требованиям ГОСТ 7746.

Трансформаторы тока должны быть:

– взрыво- и пожаробезопасные;

– напряжением 110 кВ – с элегазовой и масляной изоляцией, для объектов ПАО Транснефть – только элегазовые;

– напряжением до 35 кВ включительно – с литой изоляцией;

– с классом точности для АИИСКУЭ не более 0,2S; для АСУ ТП не более 0,5S.

При поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть» параметры трансформаторов тока уточняются по типовым опросным листам в соответствии с ОР-01.110.00-КТН-096-16.

АРХИВ

Отдельно стоящие трансформаторы тока должны устанавливаться, когда использование встроенных трансформаторов тока не обеспечивает требуемых условий для работы РЗА, системы учета электроэнергии и питания измерительных приборов, а также при применении колонковых выключателей.

При необходимости ограничения токов КЗ должна предусматриваться установка токоограничивающих реакторов.

1.6.9 Трансформаторы напряжения должны соответствовать требованиям ГОСТ 1983.

Трансформаторы напряжения должны быть:

– электромагнитные с элегазовой изоляцией, взрыво- и пожаробезопасные, с классом точности для АИИСКУЭ не более 0,2; для АСУ ТП не более 0,5;

– на напряжение 35 и 110 кВ антирезонансные, предотвращающие явление феррорезонанса на подстанциях.

При поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть» параметры трансформаторов напряжения уточняются по типовым опросным листам в соответствии с ОР-01.110.00-КТН-096-16.

1.6.10 Кабеля должны применяться с изоляцией, не распространяющей горение (с индексом НГ-LS).

1.6.11 Расположение кабельных каналов и прокладка кабелей должны быть выполнены с учетом требований по электромагнитной совместимости, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.6.5.

1.6.12 Металлоконструкции блоков КТПБ должны изготавливаться в исполнении У1 или ХЛ1(УХЛ1) – из углеродистой качественной стали марок Ст3сп5 и 10 по ГОСТ 380 и ГОСТ 1050.

1.6.13 Детали с трещинами, надрывами от вырубки к сборке не допускаются.

1.6.14 Все несущие и вспомогательные стальные металлоконструкции, расположенные на открытом воздухе, должны иметь защитные антикоррозионные покрытия. Покрытие на основе антикоррозионной цинкнаполненной композиции ЦИНОТАН и эмали ПОЛИТОН-УР, что соответствует «холодному» цинкованию всех климатических исполнений в соответствии с ГОСТ 9.104.

По требованию заказчика покрытие стальных металлоконструкций, расположенных на открытом воздухе – горячее оцинкование по ГОСТ 9.307. Толщина цинкового покрытия металлоконструкций определяется категорией атмосферной коррозионной активности по ISO 12944-2:

- для категории С5-1 (очень высокая (промышленная)) и С5-М (очень высокая (морская)) - от 170 до 200 мкм;

1.6.14 Все несущие и вспомогательные стальные металлоконструкции, расположенные на открытом воздухе, должны иметь защитные антикоррозионные покрытия. Покрытие на основе антикоррозионной цинкнаполненной композиции ЦИНОТАН и эмали ПОЛИТОН-УР, что соответствует «холодному» цинкованию всех климатических исполнений в соответствии с ГОСТ 9.104.

По требованию заказчика покрытие стальных металлоконструкций, расположенных на открытом воздухе – горячее оцинкование по ГОСТ 9.307 и ОТТ-25.220.40-КТН-092-14. Толщина цинкового покрытия металлоконструкций определяется категорией атмосферной коррозионной активности по ISO 12944-2:

- для категории С5-1 (очень высокая (промышленная)) и С5-М (очень высокая (морская)) - от 170 до 200 мкм;

- для остальных категорий - от 80 до 200 мкм.

Показатели качества подготовленной поверхности перед цинкованием при поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть» приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели качества подготовки металлической поверхности перед цинкованием при поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть»

№ п/п	Наименование показателя	Значение	Метод
1	Степень очистки, не менее	Sa 2 (St 3)*	ISO 8501-1
		Sa 1	ГОСТ 9.402
2	Степень обезжиривания, не более	1	ГОСТ 9.402
3	Степень обеспыливания, класс, не более	2	ISO 8502-3
4	Время между очисткой цинкованием, ч, не более	24	ГОСТ Р 9.316
*В скобках приведена требуемая степень очистки поверхности с помощью металлических щеток при ремонте дефектов цинкового покрытия			

При внешнем осмотре поверхность цинкового покрытия должна быть гладкой или шероховатой, покрытие должно быть сплошным. Цвет покрытия - от серебристо-блестящего до матового темно-серого. На поверхности изделий не должно быть трещин, забоин, вздутий. Антикоррозионное покрытие элементов металлоконструкций КТПБ в местах сварных соединений внахлестку следует выполнять в виде двух или трехслойного атмосферостойкого лакокрасочного покрытия толщиной не менее 200 мкм на основе цинксодержащих грунтовок.

Цветовые решения при окраске оборудования, зданий и сооружений для объектов ПАО «Транснефть» принимать в соответствии с РД-01.120.00-КТН-186-16, для объектов ОАО «Газпром нефть» – в соответствии с «Руководством по использованию фирменного стиля ОАО «Газпром нефть», для объектов ОАО «ФСК ЕЭС» – в соответствии с «Альбо-

АРХИВ

мом фирменного стиля ОАО «ФСК ЕЭС», для объектов ОАО «НК «Роснефть» – в соответствии с «Методическими указаниями Компании «Применение фирменного стиля ОАО «НК «Роснефть».

Ограждения территории ОРУ КТПБ должны выполняться высотой не менее 2,5 м, а в районах с глубиной снежного покрова более 1 м - не менее 3 м.

Ограждения территории ОРУ КТПБ должны быть сплошными или просматриваемыми для районов без снежных заносов, для районов со снежными заносами - просматриваемыми. Тип ограждения определяется в соответствии с проектной документацией и договором.

Просматриваемое основное ограждение должно изготавливаться из сварных металлических сетчатых или решетчатых панелей с использованием унифицированных секций заводского изготовления.

Покрытие сетчатого ограждения должно быть оцинкованным, с полимерным покрытием или комбинированным.

Ограждения территории ОРУ КТПБ должны оснащаться металлическими воротами и калитками, конструкция которых не позволяет беспрепятственно преодолевать их. Ворота и калитки должны закрываться на внутренний замок.

Наружные двери всех зданий КТПБ и ОПУ должны выполняться металлическими и оборудованными внутренними самозапирающимися замками, отпираемыми без ключа с внутренней стороны помещения.

1.6.15 Контактные поверхности электрических аппаратов, ошиновок, а также трущиеся поверхности, должны быть покрыты слоем смазки согласно чертежам.

1.6.16 Ошиновка ОРУ на номинальный ток 1000 А должна выполняться из труб алюминиевого сплава 1915 ГОСТ 18482 для шин нижнего яруса сечением 60х5 мм, для шин верхнего яруса - 60х3 мм, на номинальный ток 2000 А - сечением 105х5мм. Максимальная длина шины жесткой ошиновки 35 и 110 кВ на 1000 А – 6350 мм, минимальная – 1000 мм. Максимальная длина шины жесткой ошиновки 35 и 110 кВ на 2000 А – 4500 мм. При использовании жесткой ошиновки размерами, превышающими максимальные, применять аналогичные материалы и дополнительные опоры. Жесткие трубчатые шины в ОРУ должны иметь в торцевых частях заглушки, которые препятствуют гнездованию птиц. Необходимо предусматривать отверстия в заглушках шин для циркуляции воздуха или дренажные отверстия в нижней части шин в местах их наибольшего прогиба от собственного веса и веса ответвлений для слива конденсата. Гибкая ошиновка должна выполняться из алюминиевых проводов марок АС-95/16, АС-120/19, АС-300/48, АС-500/64 по ГОСТ 839.

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

АРХИВ

1.6.17 Устройства релейной защиты, автоматики, телемеханики АСУ ТП и связи должны соответствовать требованиям РД 34.20.116.

1.6.18 В КТПБ должны применяться аккумуляторная батарея со сроком службы не менее 10 лет.

1.6.19 Изоляторы опорные, устанавливаемые в РУ КТПБ должны соответствовать ГОСТ Р 52082 и ГОСТ Р 52034.

1.6.20 Линейные изоляторы должны соответствовать ГОСТ Р 55189.

1.6.21 Проходные изоляторы должны соответствовать ГОСТ 20454.

1.6.22 Выводы электротехнических устройств КТПБ должны соответствовать ГОСТ 24753 и ГОСТ 21242.

1.6.23 Ячейки КРУ, устанавливаемые в РУНН КТПБ, должны соответствовать ГОСТ Р 55190 и ОТТ-75.180.00-КТН-143-15.

1.6.24 ТСН должны соответствовать требованиям ГОСТ 11677, ГОСТ Р 52719 и ГОСТ Р 54827.

1.6.25 АУОТ должны соответствовать ОТТ-29.240.00-КТН-119-11.

1.6.26 Устройства РЗА должны соответствовать ОТТ-29.020.00-КТН-009-15.

1.6.27 СИ и вторичные приборы, относящиеся к ПМЭ АСТУЭ, должны соответствовать требованиям ТПР-35.240.50-КТН-224-17.

1.6.28 Применяемые в цепях защит реле должны соответствовать ГОСТ 17523, ГОСТ 22557, ГОСТ 3698.

1.6.29 Коммутационная износостойкость для реле напряжения и тока - не менее $5x10^5$ циклов срабатывания.

1.6.30 Коммутационная износостойкость для реле времени, промежуточных и указательных реле - не менее 10^6 циклов срабатывания.

1.6.31 Допустимый диапазон отклонений напряжения питания реле - от минус 20 % до 20 % от номинального напряжения.

1.6.32 Оборудование, устанавливаемое в ОПУ, должно иметь сертификат соответствия по Системе сертификации ГОСТ Р или декларацию о соответствии, а также соответствовать требованиям, установленным ПАО «Транснефть».

1.7 Требования к антикоррозионному покрытию

1.7.1 Требования к антикоррозионному покрытию при поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть».

Применяемые для антикоррозионной защиты материалы должны быть включены в Реестр основных видов продукции ПАО «Транснефть» и должны отвечать требованиям нормативных документов ПАО «Транснефть». Качество поступающих материалов должно быть подтверждено сертификатами предприятий-изготовителей материалов.

АРХИВ

При нанесении покрытия поверхность, не подлежащая окраске, должна быть защищена от попадания на нее абразивного материала и антикоррозионного покрытия. После абразивной обработки дробь/купершлак должны быть удалены из зазоров изделий и из-под защитных колпачков крепежа.

Перед нанесением покрытия металлическая поверхность должна подвергаться абразиво-струйной обработке. Металлическая поверхность должна быть сухой, очищенной от любых загрязнений (масло, жир, временное консервационное покрытие).

Параметры подготовки поверхности должны соответствовать параметрам, приведенным в таблице 6.

Таблица 6 - Показатели качества подготовки поверхности

п/п	Наименование показателя	Значение	Метод контроля
1	Степень очистки, не менее	Sa 2,5 (St 3)* или 2	ГОСТ Р ИСО 8501-1 ГОСТ 9.402
2	Шероховатость, мкм	От 40 до 120 мкм согласно технической документации на систему АКП	ISO 8503-2
3	Степень обезжиривания, не более	1	ГОСТ 9.402
4	Степень обеспыливания, класс, не более	2	ISO 8502-3
5	Содержание водорастворимых солей, мг/м^2, не более	Согласно технической документации на систему АКП	ISO 8502-9
6	Время между очисткой и нанесением АКП, ч, не более	6	ГОСТ 9.402
* В скобках приведена требуемая степень очистки поверхности с помощью металлических щеток при ремонте дефектов АКП площадью менее 0,01 м^2			

Обезжиривание участков с любой степенью зажиренности производят органическими растворителями или растворами технических моющих средств (ТМС) в соответствии с ГОСТ 9.402. После обезжиривания осушить поверхность принудительным или естественным способом до полного удаления паров растворителя.

Сварочные брызги, пригар, шлак должны быть удалены. Подлежат зачистке сварные швы, раковины и труднодоступные места. Данные работы допускается проводить ручными или механизированными металлическими щетками или другим инструментом. При невозможности устранения перечисленных дефектов механическим методом элементы ОПУ бракуются и не подлежат изоляции.

Сжатый воздух, предназначенный для абразивной обработки и окрашивания методом распыления, должен соответствовать требованиям ГОСТ 9.010.

По окончании абразивной очистки и оседания пыли удаляют отработанный абразивный материал из рабочей зоны и производят обеспыливание поверхности сжатым воз-

духом. Обеспыливание производят обдувом сжатым воздухом, соответствующим ГОСТ 9.010, или при помощи промышленного пылесоса.

Подготовленная к окраске поверхность подлежит контролю. При наличии на поверхности участков, не соответствующих требованиям, обработку повторяют.

Работы по нанесению АКП (подготовка поверхности и нанесение материалов) должны проводиться при температуре окружающего воздуха не менее 5 °С и температуре стальной поверхности, превышающей температуру точки росы не менее, чем на 3 °С. Относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %, если иное не приведено в технической документации изготовителя антикоррозионных материалов.

При невозможности нанесения антикоррозионного материала на труднодоступные участки методом распыления окраску производят кистью или валиком, соблюдая количество и толщину слоев. АКП должно наноситься равномерным слоем. В процессе работы визуально контролируют сплошность на наличие неокрашенных участков и толщину мокрой и сухой пленки каждого нанесенного слоя. Отверждение каждого слоя и АКП в целом производят согласно режимам, указанным в технической документации изготовителя.

После нанесения и полного отверждения покрытие должно быть подвергнуто приемо-сдаточным испытаниям. Показатели качества антикоррозионных покрытий приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Показатели качества (характеристики) системы АКП

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)	Значение показателя (содержание характеристики)
1	2	3
1	Внешний вид покрытия	Однородная поверхность без видимых дефектов: пропуски, потеки, наплывы, шагрень, кратеры, поры, пузыри не допускаются. Количество твердых включений - не более 1 шт./дм^2, размер включений - не более 1,0 мм, расстояние между включениями - не менее 10 мм
2	Толщина покрытия, мкм	Согласно технической документации на систему АКП
3	Диэлектрическая сплошность покрытия, В/мкм, не менее	6
4	Адгезия методом Х-образного надреза, балл	4А;5А
5	Адгезия методом решетчатых надрезов, балл	0;1
6	Адгезия методом отрыва «грибка»	

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 28.06.19 | Инв.№ подл. 118509

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
23	Зам.	БКЖИ.1709-19		26.06.19

Архив

6.1	Показатель адгезии, МПа, не менее		2,5
6.2	Характер отрыва	от 2,5 до 3,5 МПа	Отсутствие адгезионного или межслойного отрыва
		от 3,5 до 5 МПа	Не более 50 % адгезионного или межслойного отрыва
		более 5 МПа	Характер отрыва не нормируется

Толщина АКП на крепежных изделиях (шпильках, гайках, болтах), строповочных проушинах, транспортных заглушках и защитных элементах упаковки не нормируется. Сплошность АКП на наличие неокрашенных участков поверхности на вышеуказанных элементах контролируется визуально.

При наличии локальных дефектных участков допускается проводить ремонт мест повреждений АКП с использованием антикоррозионных материалов, аналогичных материалам, применяемым для покрытия изделий. Работы по ремонту мест повреждений АКП должны выполняться в соответствии с технологической картой, разработанной производителем работ и согласованной с поставщиком (производителем) материала. Общая площадь ремонтируемых дефектных участков АКП не должна превышать 15 % от общей площади АКП, нанесенного на изделие. Указания по ремонту повреждений и дефектов, возникших при эксплуатации изделий покрытия, должны быть установлены в соответствующем разделе РЭ на изделие или инструкции по ремонту покрытия.

АКП на отремонтированных участках должно соответствовать требованиям, предъявляемым к покрытию изделия (см. таблицу 7).

1.8 Требования надежности

КТПБ должны отвечать требованиям по надежности в соответствии с ГОСТ 20.39.312.

1.8.1 Безотказность

1.8.1.1 Вероятность безотказной работы – 0,98.

1.8.1.2 Наработка на отказ (То) – 25000 час.

1.8.1.3 Критерием отказа КТПБ является нарушение работы комплектующего высоковольтного оборудования, изоляторов и устройств релейной защиты и автоматики, а также других узлов, установленными стандартами на это оборудование.

1.8.2 Долговечность

1.8.2.1 Установленный полный срок службы – 30 лет.

1.8.2.2 Гарантийный срок со дня ввода в эксплуатацию не менее – 5 лет.

1.8.2.3 Средний срок сохраняемости – 1 год.

1.8.3 Ремонтопригодность

1.8.3.1 Период межрегламентного обслуживания – 1 год.

1.8.3.2 КТПБ должны относится к обслуживаемым объектам и иметь приспособленность к поддержанию работоспособного состояния, к техническому обслуживанию, к предупреждению и обнаружению отказов и повреждений.

1.8.3.3 Ресурс до капитального ремонта оборудования КТПБ должен определяться в соответствии с требованиями РД-29.020.00-КТН-027-17. Ресурс до капитального ремонта металлоконструкций должен определяться совместно с установленным на них оборудованием.

1.8.4 Коммутационная и механическая износостойкость выключателей и разъединителей должна соответствовать требованиям, установленным в ОТТ-29.120.40-КТН-137-15 и ОТТ-29.100.00-КТН-055-12.

1.9 Требования эргономики

1.9.1 Требования к эргономике по ГОСТ 12.2.049.

1.9.2 Поверхность крыш зданий КТПБ окрашена в цвета, обеспечивающие максимальное отражение солнечных лучей. Цветовая схема наружной выполняется в соответствии с требованиями Заказчика.

1.9.3 Эргономические требования при монтаже инженерных систем и кабельной разводки обеспечиваются применением качественных материалов и оборудования, соответствующей фурнитуры и аксессуаров для монтажа, что подтверждается сертификатами качества на применяемые материалы/оборудование.

1.9.4 Особые санитарно-эпидемиологические требования к КТПБ и оборудованию систем «жизнеобеспечения» не предъявляются. Соответствие продукции существующим требованиям и нормам подтверждается санитарно-гигиеническими сертификатами на применяемые при производстве материалы и оборудование.

1.9.5 Способ оперирования автоматическими выключателями:

– по месту рукояткой с фасада через дверь;

– дистанционно посредством электропривода.

1.9.6 Вид управления коммутационными аппаратами:

– по месту ручное при открытой двери или рукояткой через дверь;

– дистанционно.

1.9.7 Световая сигнализация состояния (положения) коммутационных аппаратов должна быть выполнена с применением светодиодов.

1.9.8 Усилия, прилагаемые к рукояткам управления коммутационными аппаратами и выключателями, не должны превышать 200-250 Н (25кгс). Высота расположения рукояток привода от уровня пола должна быть в пределах 1100-1400 мм.

1.9.9 Аппаратура управления и приборы сигнализации должны быть расположены с фасада шкафов управления оборудованием КТПБ.

1.9.10 В КТПБ должно быть предусмотрено дублирование аварийной и предупредительной сигнализации на рабочем месте дежурного электромонтера.

1.9.11 В КТПБ должна быть предусмотрена возможность установки средств записи оперативных переговоров, фотофиксации и видеофиксации, в том числе производства оперативных переключений (по требованию заказчика).

1.10 Требования энергетической эффективности

1.10.1 Для обогрева зданий КТПБ должны применяться электронагреватели, в том числе конвекционного исполнения и керамические инфракрасные электропанели (по требованию заказчика). Количество отопительных приборов и их мощность должны определяться по результатам расчетов при проектировании. По требованию заказчика обогрев зданий КТПБ может производиться с использованием электроэнергии от возобновляемых источников.

1.10.2 В качестве источников освещения необходимо применять светодиодные светильники.

1.10.3 По требованию заказчика в системе освещения ОРУ могут применяться автономные светодиодные осветительные установки с солнечными батареями и/или ветрогенераторами.

1.11 Комплектность

1.11.1 В комплект поставки КТПБ должны входить:

- РУ ВН, РУ СН (при наличии в опросном листе);
- РУ НН (при наличии в опросном листе);
- ОПУ;
- собственные нужды;
- кабельные изделия и конструкции, эстакады (по требованию заказчика);
- стальные порталы (по требованию заказчика);
- прожекторные мачты (по требованию заказчика);
- ограждения с дверями и ключами;
- осветительные установки и устройства;
- устройства заземления и защиты от молнии;
- АУОТ (при наличии в опросном листе);
- устройства РЗА (при наличии в опросном листе);
- устройства и оборудование связи, телемеханики и учета электрической энергии, приборы контроля качества электроэнергии (при наличии в опросном листе);

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 28.06.19 | Инв.№ подл. 18509

АРХИВ

- комплект сопроводительной документации;

- один комплект ЗИП (сформированный в соответствии с опросным листом);

- комплект монтажных креплений и приспособлений для установки элементов КТПБ.

1.11.2 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 блоках, 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.

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

1.11.4 В поставку не входят:

а) силовые трансформаторы;

б) силовые и контрольные кабели, а также кабели связи;

в) спуски с ВЛ 35-110 кВ к блокам приема;

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.

1.11.5 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. Завод поставляет разъединители 35 кВ, соответствующие техническим условиям БПМИ.674214.001ТУ.

1.11.6 Товаросопроводительная техническая и разрешительная документация:

а) КД, выполненную по Единой системе конструкторской документации, а именно:

- ТУ на КТПБ (по требованию заказчика) – 1 экз.;
- эксплуатационные документы на КТПБ и комплектующие изделия (паспорт, инструкции по транспортированию, разгрузке, хранению, монтажу, вводу в эксплуатацию, РЭ, документы по плановым ремонтам, ведомость комплекта ЗИП), выполненные по ГОСТ 2.601, а именно:

паспорт на КТПБ – 1 экз.

руководство по эксплуатации – 3 экз.

инструкция по монтажу – 3 экз.

комплектовочно-отгрузочную документацию – 2 экз.

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

ведомость ЗИП

- комплект габаритных и монтажных чертежей, электрических принципиальных схем на КТПБ и комплектующие изделия;

б) акты и протоколы верификации на материалы и покупные изделия – 1 экз.;

в) протоколы приемо-сдаточных испытаний и комплектующих изделий – 1 экз.;

г) копии деклараций о соответствии или сертификатов соответствия требованиям технических регламентов на материалы и покупные изделия – 1 экз.;

д) свидетельства об утверждении типа СИ с приложением описания типа СИ, входящих в состав КТПБ – 1 экз.;

е) методики поверки СИ, указанные в описании типа СИ – 1 экз.;

ж) действующие свидетельства о поверке СИ – 1 экз.;

и) протоколы поверки СИ (при наличии требований в методике поверки на соответствующее СИ) – 1 экз.

Вся документация должна быть выполнена на русском языке.

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

1.11.8 В комплект поставки ОПУ должны входить:

- комплектное модульное здание для размещения оборудования, комплект внешних металлоконструкций (площадки обслуживания, лестницы, козырьки над дверями);
- панели управления оборудованием ОРУ;
- панели РЗА, связи, телемеханики и учета электроэнергии (при наличии в опросном листе);
- системы освещения, отопления, вентиляции, кондиционирования, охранно-пожарной сигнализации;

- программное обеспечение на устройства РЗА (при наличии РЗА в комплекте поставки);

- дополнительное оборудование и изделия по требованию заказчика.

1.12 Маркировка

1.12.1 Маркировка должна соответствовать ГОСТ 18620.

1.12.2 Маркировка должна находиться в местах, доступных для осмотра в процессе транспортирования, монтажа, хранения и применения элементов КТПБ и сохраняться в течении всего срока службы. Место нанесения маркировки устанавливают в рабочих чертежах на оборудование, элементы и конструкции КТПБ должны соответствовать ГОСТ 2.314.

1.12.3 Внешнее оформление (логотипы, наименование, цвет здания) в соответствии с требованиями Заказчика.

1.12.4 Внешняя сторона дверей должна маркироваться знаком электрической опасности для предупреждения обслуживающего персонала о повышенной опасности поражения электрическим током в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.4.026.

1.12.5 Маркировка точек подключения заземляющих проводников осуществляется в соответствии с требованиями ПУЭ и ГОСТ Р 12.4.026.

1.12.6 Маркировка проводников главных и вспомогательных цепей должна соответствовать ГОСТ Р 51321.1 и ПУЭ.

1.12.7 Элементы КТПБ, входящие в комплект поставки завода (металлоконструкции, шины и т.д.), должны иметь нанесенные несмываемой краской (чернилами) четкие надписи обозначений или марок шрифтом не менее 10 мм, обозначающие проверку комплектации и монтаж.

1.12.8 Каждая КТПБ должна иметь табличку, установленную на шкафу трансформатора собственных нужд или на блоке трансформатора напряжения. Табличка должна удовлетворять требованиям ГОСТ 12969. Форма и размеры должны соответствовать ГОСТ 12971.

1.12.9 Маркировка должна быть нанесена на табличку. Место крепления таблички устанавливается в КД и должно быть доступно для обзора и прочтения при монтаже и эксплуатации. Табличка должна быть выполнена из коррозионно-стойкого материала с прочным декоративно-защитным покрытием, устойчивым против атмосферных воздействий и коррозии, а также к многократной обработке моющими и дезинфицирующими средствами.

1.12.10 Табличка должна содержать:

1) наименование и товарный знак предприятия-изготовителя, кроме КТПБ поставляемых на экспорт;
2) наименование подстанции;

3) обозначение типа КТПБ;
4) заводской номер;
5) номинальное напряжение в кВ;
6) номинальный ток в А (номинальную мощность в кВ·А);
7) номинальный ток отключения в кА;
8) условное обозначение настоящих технических условий;
9) год выпуска;
10) надпись «Сделано в России» для блоков, поставляемых на экспорт.

1.12.11 Блоки ОРУ должны иметь таблички со следующими данными:

1) наименование и товарный знак предприятия-изготовителя, кроме КТПБ поставляемых на экспорт;
2) обозначение типа блока;
3) заводской номер;
4) номинальное напряжение в кВ;
5) номинальный ток в А;
6) номинальный ток отключения в кА;
7) номер схемы вспомогательных цепей;
8) обозначение технических условий;
9) год выпуска;
10) масса в килограммах;
11) надпись «Сделано в России» для блоков, поставляемых на экспорт.

1.12.12 Способ нанесения маркировки на изделия, качество маркировки - по ГОСТ 18620.

1.12.13 Переменные данные должны наноситься чеканкой на соответствующие площадки таблички.

1.12.14 Транспортная маркировка, а также маркировка, обозначающая условия хранения КТПБ, его отдельных конструктивных элементов, пакетов, ящиков должна выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 14192.

1.12.15 Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192 и содержать следующие данные:

- наименование изготовителя и его адрес;
- наименование получателя и место назначения;
- заводской номер;
- массу брутто и нетто, кг;
- количество мест и номер места;

- знаки, обозначающие условия транспортирования, хранения и способы обращения с грузом: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Место строповки», «Центр тяжести».

1.12.16 Выключатели, имеющие встроенные трансформаторы тока, должны иметь табличку с данными этих трансформаторов тока по ГОСТ 7746.

1.13 Упаковка

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

Упаковка комплектующих изделий, сборочных единиц и комплекта ЗИП КТПБ выбирается таким образом, чтобы обеспечить защиту от механических повреждений и негативных воздействий факторов окружающей среды. Части, представляющие собой крупногабаритные конструкции, допускается не упаковывать или применять для них частичную упаковку.

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

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

1.13.4 Упаковка технической и товаросопроводительной документации должна производиться в непромокаемый пакет по ГОСТ 10354 по конструкторской документации, разработанной в соответствии с требованиями ГОСТ 23216. Тип упаковочного средства и временная противокоррозионная защита должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.014.

1.13.5 Формирование пакетов производится в соответствии с ведомостью комплектации и ГОСТ 16369.

1.13.6 Комплектующие сборочные единицы, детали и запасные части, должны быть упакованы в ящики, изготовленные с учетом требований ГОСТ 10198. Допускается применение ящиков, изготовленных по конструкторской документации завода-изготовителя, обеспечивающих сохранность комплектующих сборочных единиц, деталей и запасных частей при транспортировании и хранении. Упаковка комплектующих изделий, сборочных единиц и комплекта ЗИП должна быть приспособлена:

- к крановым перегрузкам и погрузочно-разгрузочным работам машинами и механизмами с вилочными захватами и тележками с подъемными платформами;

- для крепления к транспортным средствам.

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

1.13.8 При поставке элементы КТПБ должны быть законсервированы сроком не менее чем на два года. Консервацию производить для условий хранения и транспортирования 8

(ОЖЗ) ГОСТ 15150 по инструкции предприятия-изготовителя, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.014.

1.13.9 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.

1.13.10 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.

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

1.13.12 Упаковка комплектующих изделий, сборочных единиц и комплекта ЗИП должна обеспечивать сохраняемость при транспортировании воздушным, железнодорожным, водным и автомобильным транспортом.

1.13.13 Консервация должна проводиться в специально оборудованных помещениях или на участках сборочных и других цехов (далее — участках консервации), позволяющих соблюдать установленный технологический процесс и требования безопасности.

Участки консервации должны располагаться с учетом ограничения проникновения агрессивных газов и пыли. Температура воздуха в помещении должна быть не ниже 288 К (15 °С) и относительная влажность — не более 70 %. Допускается увеличение влажности до 80 % в течение времени, когда перепады температуры в помещении не превышают 5 К (5 °С).

Изделия должны поступать на консервацию без коррозионных поражений металла и металлических покрытий. Контроль качества поверхности изделий должен осуществляться в соответствии с требованиями, установленными НТД на конкретные изделия.

Изделия, подвергаемые консервации, должны иметь температуру воздуха помещения. Изделия с температурой поверхности выше температуры воздуха помещения подвергают консервации, если это позволяют технологические и защитные свойства средств временной противокоррозионной защиты.

Поверхности изделий, недоступные для временной противокоррозионной защиты без специальной разборки изделия, подвергают консервации в процессе сборки.

Контроль качества применения средств временной противокоррозионной защиты осуществляют соблюдением всех стадий технологического процесса в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

В технической документации на законсервированное изделие должна быть указана дата консервации, условия хранения и срок защиты без переконсервации

1.13.14 Переконсервацию изделий проводят в случае обнаружения дефектов временной противокоррозионной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечении сроков защиты, за исключением случаев, когда переконсервация не допускается.

Для переконсервации изделий используют варианты временной защиты и внутренней упаковки, применяемые для их консервации.

При переконсервации допускается применять повторно неповрежденную в процессе хранения внутреннюю упаковку, а также средства временной противокоррозионной защиты после восстановления их защитной способности.

Изделия, законсервированные по вариантам ВЗ-10, ВЗ-14, ВЗ-15, ВЗ-16, переконсервируют частичным вскрытием внутренней упаковки и заменой осушителя, летучих ингибиторов, инертного газа с последующей герметизацией внутренней упаковки

1.13.15 Требования безопасности при консервации в соответствии с ГОСТ 9.014.

2 Требования безопасности

2.1 Конструкция электрооборудования КТПБ должна обеспечивать требования безопасности к видам электротехнических изделий по ГОСТ 12.2.007.0, «Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей», «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и нормам производственной санитарии, предъявляемым к электротехническим изделиям данного вида в зависимости от их функционального назначения. Требования безопасности к конструкции основных комплектующих КТПБ – по ГОСТ 12.2.007.2, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ 12.2.007.4, ГОСТ 12.2.007.6, ГОСТ 12.2.007.14 и ГОСТ 14254, «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом от 24.07.2013 № 328н».

2.2 Для ограждения токоведущих частей блоков на напряжение 35 и 110 кВ, которые могут оказаться под напряжением во время проведения регламентно-ремонтных работ, должны быть предусмотрены переносные металлические ограждения с приспособлением для их запирания.

2.3 В КТПБ, возле коммутационных аппаратов, шкафов управления и контроля, приводов разъединителя, должны быть предусмотрены защитные экраны, в виде козырьков, навесов и перегородок.

2.4 В КТПБ должны быть предусмотрены блокировки, не допускающие неправильные оперативные действия с высоковольтными электрическими аппаратами которые задаются заказчиком в соответствии с нормативными документами для конкретной электрической схемы КТПБ в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.4.

В КТПБ должны быть обеспечены следующие блокировки:

1) механические:

– блокировка, не допускающая включение заземляющих ножей при включенных рабочих ножах разъединителей;

– блокировка, не допускающая включение разъединителей при включенных заземляющих ножах;

2) электрические:

– блокировка, не допускающая подачу напряжения разъединителем на участок электрической схемы, заземленной включенным заземлителем, а также на участок электрической схемы, отделенной от включенных заземлителей только выключателем;

– блокировка, не допускающая включение и отключение линейных и шинных разъединителей при включенном высоковольтном выключателе;

– блокировка, не допускающая включение высоковольтного выключателя при нахождении разъединителей в промежуточном положении;

АРХИВ

– блокировка включения высоковольтного выключателя при коммутации разъединителями;

– внешняя блокировка, не допускающая включение высоковольтного выключателя при включенных заземляющих ножах заземления системы сборных шин;

– внешняя блокировка, не допускающая включение высоковольтного выключателя при включенных заземляющих ножах линейных и шинных разъединителей.

Примечание - Для осуществления других видов блокировок (оперативной безопасности и т.п.) согласно схемам вспомогательных цепей, предусмотрена возможность установки блокировочных замков и конечных выключателей положения заземляющего разъединителя (по требованию заказчика).

2.5 Защита от грозовых перенапряжений РУ и ПС должна осуществляться в соответствии с РД-91.120.40-КТН-240-16:

- от прямых ударов молнии – стержневыми молниеотводами, установленными на концевых опорах ВЛ 110, 35 кВ, а также отдельно стоящими молниеотводами, установленными в КТПБ;

- от набегающих волн - защитными аппаратами, устанавливаемыми на подходах и в РУ. В качестве защитных аппаратов должны применяться ограничители перенапряжений (ОПН).

2.6 Устройства защитного заземления должны обеспечивать безопасность людей, эксплуатационные режимы работы, защиту электроустановок и соответствовать требованиям правил устройства электроустановок, строительных норм и правил и других нормативно технических документов.

2.7 Освещенность территории КТПБ и высоковольтного оборудования должна обеспечиваться осветительными установками в соответствии с установленными нормами. Завод-изготовитель может включить в комплект поставки КТПБ осветительные установки соответствующие установленным нормам. Конструкция осветительной установки должна обеспечивать возможность безопасной замены ламп без снятия напряжения с токоведущих частей.

2.8 Внешний и внутренний контур заземления КТПБ должен соответствовать требованиями СНиП 3.05.06, РД-91.020.00-КТН-259-10.

2.9 Защита изоляции аппаратов и силовых трансформаторов от перенапряжения должна быть выполнена ограничителями перенапряжения. Места установки ОПН в электрической схеме и их тип оговаривается в заказе.

2.10 В КТПБ должна быть предусмотрена система контроля токов утечки ОПН под рабочим напряжением.

АРХИВ

2.11 Защитное заземление должно обеспечивать безопасность для персонала и оборудования при протекании токов, в случае непредусмотренной подачи напряжения на это оборудование.

2.12 Все металлоконструкции блоков и аппаратов должны быть присоединены при помощи заземляющих проводников к болтам (винтам, штырям) для заземления с применением мер против ослабления контактов (пружинные шайбы, зубчатые шайбы и др.). Основания металлоконструкций блоков должны присоединяться к контуру заземления подстанций с помощью сварки.

Переходное сопротивление между контуром заземления и деталью оборудования, подлежащей заземлению не должна превышать – 0,1 Ом.

2.13 Материал и площадь поперечного сечения заземлителей КТПБ должны выбираться по условию термической стойкости при допустимой температуре 400 °С (кратковременный нагрев, соответствующий времени действия защиты и отключения выключателя).

2.14 Заземляющие проводники КТПБ, а также их конфигурация и глубина прокладки должны удовлетворять требованиям ПУЭ.

2.15 Заземляющие зажимы должны соответствовать требованиям ГОСТ 21130.

2.16 Напряжение ремонтного освещения для КТПБ должно составлять 12 В. Соответствующий трансформатор входит в комплект поставки. Для разводки ремонтного освещения в КТПБ предусмотрены специальные розетки для подключения переносного освещения. Штепсельные розетки на переменное напряжение 220 В должны быть защищены устройствами защитного отключения с величиной дифференциального тока срабатывания 30 мА.

Для питания светильников местного стационарного освещения должны применяться напряжения: в ОРУ – не выше 220 В, в зданиях и помещениях – не выше 50 В. Для разводки ремонтного освещения следует предусмотреть специальные розетки для подключения переносного освещения.

2.17 Уровень звукового давления, создаваемого КТПБ должен соответствовать требованиями СНиП 23-03, СП51.13330.2011.

2.18 Заземляющие ножи должны быть устойчивы к воздействию сквозных токов короткого замыкания, т.е. выдерживать без разрыва заземляющих цепей номинальный ток электродинамической стойкости и ток термической стойкости, при длительности протекания тока термической стойкости, равной 3 с. При этом допускается приваривание контактов.

2.19 Усилия, прилагаемые к рукояткам управления коммутационными аппаратами и выключателями, не должны превышать 245 Н (25кгс). Высота расположения рукояток привода от земли должна быть в пределах 1100-1400 мм.

2.20 Приводы разъединителей должны иметь указатели положения главных и заземляющих ножей с надписями о включении и отключении согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 60073.

2.21 Сигнальные цвета, знаки безопасности и сигнальная разметка должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 12.4.026.

2.22 Электрическая прочность изоляции главных и вспомогательных цепей КТПБ классов напряжения 35 и 110 кВ должна соответствовать требованиям ГОСТ 1516.3, в соответствии с которым изоляция должна выдерживать испытательное напряжение согласно таблице 8.

Таблица 8 - Электрическая прочность изоляции главных и вспомогательных цепей КТПБ

Класс напряжения кВ	Уровень изоляции	Испытательное напряжение, кВ	
		Главные цепи	Вспомогательные цепи
		одноминутное	одноминутное
35	а	80	2,0
	б	95	2,0
110	-	200/230*	2,0

* В знаменателе указаны значения для испытания в сухом состоянии аппаратов с немасляной изоляцией без проверки качества выполнения изоляции на отсутствие частичных разрядов или другими дополнительными методами, в числителе - для остального электрооборудования, а также для испытания под дождем.

2.23 Требования пожарной безопасности, регламентирующие защиту зданий, сооружений, помещений и оборудования на всех этапах их создания и эксплуатации автоматическими установками пожаротушения (АУПТ) и автоматическими установками пожарной сигнализации (АУПС) должны выполняться в соответствии с НПБ110, ГОСТ 12.1.004.

Вероятность возникновения пожара не должна превышать 10^{-6} в год ГОСТ 12.1.004.

Степень огнестойкости и класс пожарной опасности зданий в составе КТПБ должны соответствовать РД-13.220.00-КТН-056-13.

2.24 ОПУ, в составе КТПБ, должна быть оборудована автоматическими установками пожарной сигнализации и дымовыми пожарными извещателями. Для защиты отдельных пожароопасных участков могут предусматриваться автономные установки пожаротушения.

2.25 Тип автоматической установки тушения, способ тушения, вид огнетушащих средств, тип оборудования установок пожарной автоматики определяется организацией-проектировщиком в зависимости от технологических, конструктивных и объемно-планировочных особенностей здания и помещений с учетом требований действующих нормативно-технических документов.

2.26 При проектировании КТПБ должна учитываться электромагнитная совместимость устройств РЗА, ПА, АСУ ТП и связи по защите вторичных цепей подстанций от импульсных помех в соответствии с требованиями РД-35.240.50-КТН-109-13.

2.27 Погрузочно-разгрузочные работы должны проводиться в соответствии с ГОСТ 12.3.009.

2.28 Испытания и измерения КТПБ должны проводиться по программе методике приемо-сдаточных испытаний БКЖИ.674850.001ПМ и в соответствии с ГОСТ 12.3.019.

2.29 При испытаниях внешней и внутренней изоляции эффективная доза рентгеновского излучения не должна превышать 50 мЗв в год в соответствии с требованиями СанПиН 2.6.1.2523.

2.30 Предельно допустимый уровень напряженности воздействующего электрического поля не должен превышать 25 кВ/м в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.002. Пребывание в электрическом поле напряженностью более 25 кВ/м без применения средств защиты не допускается.

2.31 Класс защиты по способу защиты человека от поражения электрическим током - 1 по ГОСТ 12.2.007.0.

2.32 Низковольтное оборудование КТПБ должно соответствовать ТР ТС 004/2011.

2.33 Электромонтажные работы должны проводиться в соответствии с ГОСТ 12.3.032.

2.34 Требования безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте оборудования КТПБ должны быть установлены в РЭ и соответствовать ПОТЭЭ, ПУЭ (издание седьмое) и ПТЭЭП.

2.35 К эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту КТПБ должен допускаться персонал, прошедший обучение по безопасному производству работ, изучивший ПОТЭЭ, ПТЭЭП и РЭ, и имеющий группу по электробезопасности не ниже III по ПОТЭЭ.

2.36 Персонал обеспечивается спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной зашиты в соответствии с действующими нормативными документами в зависимости от характера выполняемых работ и должен ими пользоваться во время производства работ.

2.37 КТПБ соответствует требованиям ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования"

3 Требования охраны окружающей среды

3.1 В КТПБ должны применяться 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).

3.2 Объекты КТПБ предназначены для передачи и распределения электроэнергии, отходы производства при их эксплуатации не образуются.

При эксплуатации и хранении объекты КТПБ не должны создавать опасность для окружающей среды.

3.3 Утилизация элегазовых аппаратов, подвергшихся воздействию внутренней электрической дуги, должна осуществляться в закрытом помещении с соблюдением мер безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.007 применительно к вредным веществам класса опасности два. При этом должны быть приняты меры, предотвращающие попадание вредных веществ за пределы зоны проведения работ.

Утилизация элегаза должна выполняться производителем высоковольтного оборудования.

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

Демонтаж 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 оказывающими отрицательного экологического воздействия на окружающую среду.

3.5 Материалы конструкции КТПБ не должны оказывать опасное и вредное воздействие на организм человека во всех заданных режимах работы и предусмотренных условиях эксплуатации, а также создавать пожароопасную и взрывоопасную ситуацию.

3.6 Применяемые материалы, в т. ч. металлы и комплектующие изделия, должны быть радиационно безопасными и соответствовать нормам СанПиН 2.6.1.2523-09.

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

23	Зам.	БКЖИ.1709-19		26.06.19	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БКЖИ.674850.001 ТУ

Лист 53

4 Правила приемки

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

Входной контроль антикоррозионных материалов при поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть» включает проверку сопроводительной документации на предмет сроков хранения материалов, установление соответствия условий хранения материалов, осмотр транспортной тары, сравнение сведений, указанных на транспортной таре, с требованиями, указанными в технической документации на материал.

В процессе изготовления КТПБ, операционному контролю должны подвергаться сборочные единицы и детали, качество которых подтверждается путем проверки соответствия требованиям настоящего документа и КД, утвержденной в установленном порядке.

Для проверки соответствия КТПБ требованиям настоящих технических условий на заводе-изготовителе должны производиться приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания.

До начала проведения каких-либо испытаний, изготовитель должен заблаговременно известить об этом заказчика. Заказчик должен определить степень своего участия в контроле и проведении испытаний, а также сроки проведения.

КТПБ подвергаются следующим видам испытаний: квалификационным и типовым (в объеме периодичеких); периодичеким и приемо-сдаточным.

Приемо-сдаточные испытания КТПБ должны проводиться в присутствии представителя заказчика в обязательном порядке.

При приемке КТПБ заказчик имеет право потребовать, а поставщик должен предоставить для ознакомления утвержденную КД, паспорта и сертификаты соответствия на материалы и комплектующие изделия, необходимые ТУ, межгосударственные стандарты и национальные стандарты Российской Федерации, стандарты организаций, инструкции, сопроводительную документацию на изделия, приспособления и эталонные образцы.

Порядок проведения приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний должен соответствовать ГОСТ 15.309.

4.2 Приемо-сдаточные испытания.

4.2.1 Приемо-сдаточные испытания должны проводиться лабораторией завода-изготовителя или по договору с другой организацией, зарегистрированной в Ростехнадзоре в установленном порядке. Приемо-сдаточные испытания должны проводиться в присутствии представителя заказчика.

АРХИВ

4.2.2 Испытаниям должны подвергаться каждый блок, элемент, узел КТПБ в объеме и последовательности указанной в программе БКЖИ.674850.001ПМ:

1) Проверка комплектности КТПБ, ЗИП, наличия сопроводительной документации

2) Внешний осмотр, проверка габаритных, установочных, присоединительных размеров и монтажа в соответствии с КД

3) Проверка состояния и внешнего вида наружных поверхностей элементов КТПБ

4) Проверка электрического сопротивления цепи защитного заземления (зажим заземления электрического аппарата - зажим заземления блока)

5) Испытания АУОТ

6) Испытания устройств РЗА

7) Испытания разъединителей РУ ВН, РУ СН

8) Испытания выключателей

9) Испытания ТН ВН и ТН СН

10) Испытания ТТ ВН и ТТ СН

11) Испытания собственных нужд

12) Испытание ОПУ

13) Проверка выполнения требований безопасности

14) Проверка упаковки

15) Испытания антикоррозионного покрытия ОПУ при поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть».

4.3 Периодические и типовые испытания должны проводиться на элементах КТПБ, прошедших приемо-сдаточные испытания.

4.4 В объем периодических и типовых испытаний должны входить:

1) Проверка комплектности КТПБ, ЗИП, наличия сопроводительной документации

2) Внешний осмотр, проверка габаритных, установочных, присоединительных размеров и монтажа в соответствии с КД

3) Проверка состояния и внешнего вида наружных поверхностей элементов КТПБ. Периодические испытания АКП при поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть» должны быть организованы предприятием-изготовителем антикоррозионных материалов. Типовые испытания АКП при поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть» проводятся при изменении технологии нанесения или изменения материалов, применяемых для нанесения антикоррозионного покрытия.

4) Проверка электрического сопротивления цепи защитного заземления (зажим заземления электрического аппарата - зажим заземления блока)

5) Испытания АУОТ

АРХИВ

6) Испытания устройств РЗА

7) Испытания разъединителей РУ ВН, РУ СН

8) Испытания выключателей

9) Испытания ТН ВН и ТН СН

10) Испытания ТТ ВН и ТТ СН

11) Испытания собственных нужд

12) Испытание ОПУ

13) Проверка выполнения требований безопасности

14) Испытания электрической прочности изоляции силовых цепей разъединителей напряжением грозовых и коммутационных импульсов

15) Проверка упаковки

16) Испытания на нагрев

17) Испытания силовых и заземляющих цепей на термическую и динамическую стойкость к токам КЗ

18) Испытания на стойкость к воздействию климатических факторов внешней среды

19) Испытания на стойкость к воздействию механических факторов внешней среды

20) Испытания на сейсмостойкость

21) Измерения напряженности электромагнитных полей

22) Измерение индустриальных радиопомех

23) Проверка степени защиты по ГОСТ 14254

24) Проверка электромагнитной совместимости

25) Измерение уровня шума

26) Испытание на устойчивость к механическим воздействиям при транспортировании

4.5 Типовые испытания проводятся при изменениях частично или полностью конструкции, материалов или технологий, если эти изменения могут влиять на технические характеристики и работу КТПБ.

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

4.7 Протоколы периодических и типовых испытаний должны предъявляться заказчику по его требованию.

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

4.9 Периодические испытания проводят не реже 1 раза в 5 лет. При условии согласования с заказчиком допускается не проводить отдельные испытания и проверки, если за период времени с предыдущих испытаний не были зафиксированы отказы и дефекты конструкции КТПБ.

4.10 На приемо-сдаточные испытания допускается предъявлять КТПБ укрупненными блоками, при этом окончательная приемка КТПБ осуществляется на объекте заказчика после выполнения строительно-монтажных работ по результатам входного контроля с оформлением соответствующего акта.

4.11 Оформление и оценка результатов испытаний и приемки должны проводиться в соответствии с ГОСТ 15.309. Результаты приемо-сдаточных испытаний КТПБ (как положительные, так и неудовлетворительные) должны быть оформлены актом и подтверждены протоколами испытаний по ПМИ.

4.12 Акт приемо-сдаточных испытаний КТПБ оформляется и подписывается комиссией с участием заказчика. К акту должны быть приложены подтверждающие протоколы испытаний.

4.13 При удовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний в графе «Заключение» должна содержаться фраза о соответствии КТПБ требованиям КД, ТУ, настоящего документа и возможности поставки на объект заказчика.

4.14 При неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний в графе «Замечания и/или рекомендации» должны быть указаны причины неготовности КТПБ для поставки на объект заказчик, а в графе «Заключение» - решение комиссии о мероприятиях по устранению замечаний и повторных испытаниях.

4.15 Приемо-сдаточные испытания считаются неудовлетворительными, в случае:

- выявления несоответствия состава КТПБ, представленной на испытания, требованиям к контрольной сборке, ранее согласованной с заказчиком;

- выявления несоответствия габаритных, установочных, присоединительных размеров КД;

- выявления несоответствия или повреждения цинкового покрытия металлоконструкций;

- повреждения или пробоя изоляции аппаратов и конструкций;

- отсутствие или выявление несоответствий в работе механических и электрических блокировок.

4.16 До проведения повторных приемо-сдаточных испытаний должны быть устранены все замечания. После устранения замечаний КТПБ должна предъявляться для прове-

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 11.07.19 | Инв.№ подл. 218 5009

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
24	Зам.	БКЖИ.1827-19		08.07.19

АРХИВ

дения повторных приемо-сдаточных испытаний. Результаты повторных приемо-сдаточных испытаний являются окончательными.

4.17 В протоколы приемо-сдаточных испытаний должна включаться следующая информация:

- наименование протокола;

- наименование и адрес лаборатории, а также место проведения испытаний, если оно не находится по адресу лаборатории;

- уникальную идентификацию протокола испытаний, а также идентификацию на каждой его странице;

- наименование и адрес заказчика;

- идентификацию метода;

- описание, состояние и однозначную идентификацию объекта/объектов испытаний;

- дату получения объекта/объектов, подлежащего/подлежащих испытаниям, а также дату/даты проведения испытаний;

- ссылку на план и методы отбора образцов, используемые лабораторией, если они имеют отношение к достоверности и применению результатов;

- результаты испытаний с указанием, при необходимости, единиц измерений;

- имя, должность и подпись или эквивалентную идентификацию лица, утвердившего протокол испытаний;

- отклонения, дополнения или исключения, относящиеся к методике испытаний, а также информацию о специальных условиях испытаний, таких как условия окружающей среды;

- указание о соответствии/несоответствии ТУ.

4.18 Контрольная сборка КТПБ должна проводиться изготовителем в соответствии с опросным листом в заводских условиях. Все блоки, представленные на испытания, должны быть соединены ошиновками в соответствии с проектной документацией.

Минимальные требования к контрольной сборке КТПБ (по согласованию с заказчиком):

- блок приема ВЛ (металлоконструкции и опорно-стержневые изоляторы);

- блок опорных изоляторов (рама, смонтированная на стойках, с установленными изоляторами);

- блок разъединителя (разъединитель с одним/двумя заземляющими ножами, привод разъединителя, несущая металлоконструкция);

- блок ОПН;

АРХИВ

- блок выключателя (выключатель, привод выключателя, площадка обслуживания привода, несущая металлоконструкция);

- блок ТТ (ТТ, несущая металлоконструкция, вторичные цепи);

- блок ТН (ТН, несущая металлоконструкция, вторичные цепи);

- комплект контактно-натяжной арматуры (контактные выводы, провод);

- комплект жесткой ошиновки (жесткие шины, шинодержатели, компенсаторы температурных деформаций, спуски или ответвления, изоляторы);

- комплект гибкой ошиновки/токопроводов для соединения силовых трансформаторов и РУНН;

- собственные нужды (ТСН, подключенный к токопроводу через предохранитель, РУ системы собственных нужд переменного напряжения 0,4 кВ с вводами питания от ТСН, кабельные линии);

- комплект кабельных конструкций (металлорукав, лотки, днища, крышки и т.д.);

- ОПУ (модульное здание, система освещения, система вентиляции и отопления, система пожарно-охранной сигнализации);

- АУОТ.

4.19 Приемо-сдаточные испытания оборудования и устройств КТПБ, входящих в реестр ОВП (выключатели, устройства РЗА и АУОТ), должны проводиться в полном объеме на заводской площадке изготовителя оборудования/устройств. Заказчику должны предоставляться протоколы приемо-сдаточных испытаний перечисленных оборудования и устройств.

4.20 Приемо-сдаточные испытания выключателей должны проводиться с участием заказчика КТПБ. Приемо-сдаточные испытания устройства РЗА и АУОТ должны проводиться с участием изготовителя КТПБ, участие заказчика при этом не требуется.

4.21 Правила приемки АКП при поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть».

Изделия с заводским покрытием должны предъявляться к приемке партиями или единичными изделиями. Партия состоит из изделий с покрытием, нанесенным по установившейся технологии с использованием антикоррозионных материалов одной марки. Количество изделий в партии не должно превышать количество изделий, заизолированных в одну рабочую смену.

Контроль АКП при проведении приемочных, квалификационных, приемо-сдаточных и типовых (при необходимости) испытаний включает:

- контроль внешнего вида покрытия (на каждом изделии);

- измерение толщины покрытия (на каждом изделии);

- испытание покрытия на диэлектрическую сплошность (на каждом изделии, 100% поверхности покрытия);

- измерение адгезии покрытия к стали (выборочно на одном изделии от партии).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
24	Зам.	БКЖИ.1827-19		08.07.19

АРХИВ

5 Методы контроля и испытаний

5.1 Методы испытаний, требования к испытательному оборудованию, испытательным схемам, к классу точности измерительных приборов для контроля качества КТПБ должны соответствовать для ПАО «Транснефть» методике испытаний БКЖИ.674850.001ПМ, для общепромышленного назначения – методике испытаний БКЖИ.674850.001ПМ1.

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

Приемо-сдаточные и периодические испытания должны проводиться в объеме, предусмотренном методикой испытаний БКЖИ.674850.001ПМ, утвержденной в установленном порядке.

Квалификация персонала, проводящего испытания, должна определяться изготовителем с учетом требований ГОСТ 12.3.009 и ПОТЭЭ.

5.2 Входной контроль материалов, полуфабрикатов и покупных (готовых) комплектующих изделий производят в соответствии с требованиями ГОСТ 24297, по сопроводительной и нормативно-технической документации на эти материалы и комплектующие изделия, а также договорам на поставку.

5.3 Операционный контроль деталей, сборочных единиц, составных частей и КТПБ в целом на этапе изготовления проводят визуально по технологической документации предприятия-изготовителя, конструкторской документации и договорам на поставку.

5.4 Методы контроля при приемо-сдаточных испытаниях направлены на проверку комплектности и работоспособности установленного в КТПБ инженерного оборудования в соответствии настоящим ТУ и контрактным спецификациям на изготовление и поставку. Методы контроля должны соответствовать межгосударственным и национальным стандартам Российской Федерации, стандартам организации, КД, ПУЭ, ПТЭЭП на конкретный вид оборудования, применяемый в КТПБ.

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

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

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

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

При проведении испытаний натурными методами на предприятии-изготовителе организовывается участок с оборудованием, обеспечивающим проведение всех необходимых испытаний и проверок.

Оборудование, используемое при испытаниях должно быть проверено на соответствие паспорту, контрольно-измерительные приборы – поверены. Перечень приборов и оборудования, необходимых для контроля и испытаний приведен в Приложении В.

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

5.5.4 Методы, указанные в документации поставщика покупного оборудования.

5.6 Проверку комплектности КТПБ, ЗИП, сопроводительных документов в соответствии с КД необходимо проводить визуальным контролем, при этом должны быть проверены:

- наличие и соответствие указателей/табличек на оборудовании;
- правильность заполнения таблички;
- правильность клеймения и нанесения маркировки;
- соответствие установленного оборудования требованиям технической документации на него;
- качество сборки;
- отсутствие механических повреждений проводов и кабелей;
- соответствие силовых цепей и вторичных цепей принципиальным и монтажным схемам.

5.6.1 Проверить комплектность поставки на соответствие ведомости эксплуатационных документов.

5.6.2 Проверить состав, соответствие заказу инженерного оборудования, ЗИП.

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

— наличие настоящих ТУ в Реестре ОВП ПАО «Транснефть»;

— паспорт (формуляр) завода-изготовителя и наличие в нем подписи (с указанием Ф.И.О) и печати представителя ОТК;

— руководство по эксплуатации и наличие в нем принципиальных, монтажных схем и другой, установленной документации, необходимой для монтажа, наладки и эксплуатации;

— отметки о проверке контрольно-измерительных приборов (при их наличии), входящих в состав оборудования в соответствии с «Порядком проведения поверки

АРХИВ

средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» Утвержден Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015;

— протоколы входного контроля на установленное оборудование;

— сертификат соответствия (копия, заверенная синей печатью производителя);

— протокол и акт приемо-сдаточных испытаний;

— проверка гарантийного срока в паспорте и ТУ.

5.6.4 Проверить комплектность монтажных элементов и крепежных деталей уплотнительных материалов ОПУ БМ, на соответствие перечня, указанного в «Инструкции по сборке и монтажу блочно модульных зданий».

5.7 Внешний осмотр, проверка габаритных, установочных, присоединительных размеров и монтажа в соответствии с КД.

5.7.1 Проверить на соответствие чертежам:

— габаритные размеры (проверять путем измерения универсальным мерительным инструментом);

— цветовой тон покрытия;

— наличие предусмотренных чертежами элементов конструкции.

5.7.2 Проверить свободный ход дверей, работу замков, состояние уплотнителей, отсутствие щелей.

5.7.3 Проверить наличие в конструкциях КТПБ строповочных элементов.

5.7.5 Проверить качество сварных соединений стальных конструкций КТПБ по 1.1.14.

Контролю должны подвергаться основные несущие узлы (стойки, рамы, несущие балки и основания) до его окраски.

Контроль качества сварных соединений стальных конструкций производится:

— внешним осмотром с проверкой геометрических размеров и формы швов в объеме 100 %;

— неразрушающими методами (радиографированием или ультразвуковой дефектоскопией) в объеме не менее 0,5 % длины швов.

Трещины всех видов и размеров в швах сварных соединений не допускаются.

Нормы оценки качества швов сварных соединений по РД34.15.132-96.

Результаты проверки оформляются актом.

5.8 Проверка состояния и внешнего вида наружных поверхностей и проверка маркировки в соответствии с 1.1.1 и 1.7 настоящих ТУ.

5.8.1 Проверку состояния и внешнего вида наружных поверхностей элементов КТПБ необходимо проводить визуальным контролем, при этом должны быть проверены:

- состояние защитных покрытий опорных металлоконструкций, порталов, кабельных конструкций, шкафов наружной установки, крепежных изделий;

- состояние поверхности наружных изоляционных частей;

- состояние защитных консервационных смазок на контактных поверхностях и в узлах вращения кинематических связей.

5.8.2 Проверить соответствие расположения основного и вспомогательного оборудования и соединения цепей монтажным схемам.

5.8.3 Проверить наличие паспортной таблички по 1.7.8

5.8.4 Проверить наличие паспортных табличек на установленном оборудовании.

5.9 Проверка электрического сопротивления цепи защитного заземления (зажим заземления электрического аппарата - зажим заземления блока)

5.9.1 Значения сопротивлений цепей защитного заземления в КТПБ между любой, доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью и заземляющим болтом измеряются микроомметром.

5.10 Испытания АУОТ

5.10.1 Испытания АУОТ должны проводиться в объеме, установленном в ПМИ изготовителя, на которую оформлено положительное экспертное заключение ООО «НИИ Транснефть», на заводской площадке изготовителя АУОТ.

5.10.2 При испытаниях КТПБ должны осуществляться:

- проверка комплектности АУОТ;

- проверка протоколов приемо-сдаточных испытаний, проведенных на заводской площадке изготовителя АУОТ;

- контрольная сборка;

- проверка АВР.

5.10.3 Проверка работы АВР АУОТ проводится по ПМИ изготовителя. АУОТ считается выдержавшим испытание, если при снижении напряжения ниже установленного уровня или при его полном исчезновении происходит переход питания потребителей сети постоянного тока на резервный силовой блок без перерыва во времени, а при восстановлении напряжения происходит обратное переключение питания на основной силовой блок.

5.11 Испытания устройств РЗА

5.11.1 Испытания устройств РЗА должны проводиться в объеме, установленном в ПМИ изготовителя, на которую оформлено положительное экспертное заключение

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

ООО «НИИ Транснефть», на заводской площадке изготовителя устройств РЗА. При испытаниях КТПБ должны осуществляться:

- проверка комплектности устройств РЗА;

- проверка протоколов приемо-сдаточных испытаний на заводской площадке изготовителя устройств РЗА.

5.12 Испытания разъединителей РУ ВН, РУ СН

5.12.1 Проверка работы разъединителей и электроприводов

Для проверки разъединителей с электрическим приводом необходимо смонтировать цепи управления, подать напряжение UHQM, равное 220 В, в схему привода и последовательно выполнить пять циклов включения/отключения разъединителя ключом управления на панели ОПУ. КТПБ следует считать выдержавшей испытания, если отсутствуют поломки, деформации элементов и деталей приводного механизма и исправна сигнализация включенного/отключенного положения разъединителя на панели управления ОПУ.

5.12.2 Проверка блокировок (механических и электрических) в соответствии с КД

Проверка блокировки главных ножей при включенных заземляющих ножах должна проводиться следующим образом:

- попытка включения заземляющих ножей при включенных ножах разъединителя, прикладывая усилие к середине рукоятки привода величиной от 240 до 250 Н;

- попытка включения разъединителя при включенных заземляющих ножах, прикладывая усилие к середине рукоятки привода величиной от 240 до 250 Н.

Блокировку главных ножей считают выдержавшей испытания, если в первом случае не включились заземляющие ножи, во втором - разъединитель и перемещения приводов не превысили допустимых значений, указанных в КД.

Для проверки электромагнитного или механического блокировочного устройства при оперировании приводом необходимо:

- провести попытку перемещения рукоятки управления из одного конечного положения в другое при отсутствии напряжения на зажимах цепи электромагнитного блок-замка при статическом усилии от 240 до 250 Н (без деблокирования механического замка) и проверить невозможность деблокирования привода;

- провести подачу напряжения, соответствующего 85 % номинального напряжения на зажимы блок-замка (или деблокировать механический замок), и проверить возможность деблокирования привода.

Электромагнитное блокировочное устройство считают выдержавшим испытание, если:

АРХИВ

- невозможен перевод рукоятки (вала) привода из одного конечного положения в другое при отсутствии напряжения на зажимах цепи блок замка (или деблокирования механического замка) и невозможно деблокирование привода;

- при наличии напряжения на зажимах цепи блок-замка (деблокировании механического замка) возможно деблокирование привода;

- детали электромагнитного или механического блокировочного устройства после испытания остались в исправном состоянии, что позволяет проводить необходимые операции.

5.12.3 Испытание электрической прочности изоляции силовых и вторичных цепей разъединителей и ошиновок повышенным напряжением промышленной частоты

Испытание электрической прочности изоляции силовых цепей разъединителей и ошиновок - по ГОСТ 1516.2, ГОСТ 1516.3. Испытания разъединителей и ошиновок КТПБ, предназначенных для работы в загрязненных условиях проводят с учетом ГОСТ 10390. Испытания электрической прочности вторичных цепей - по ГОСТ 1516.3. Электрическая прочность изоляции силовых цепей разъединителей и ошиновок должна подтверждаться протоколами заводских испытаний.

5.12.4 Проверка электрического сопротивления контактной системы разъединителей постоянному току

Проверка электрического сопротивления главной цепи каждого полюса разъединителя или суммарного сопротивления его отдельных последовательно соединенных частей - по ГОСТ 8024.

5.13 Испытания выключателей

5.13.1 Испытания выключателей ВН и СН должны проводиться в объеме, установленном в ПМИ изготовителя, на которую оформлено положительное экспертное заключение

ООО «НИИ Транснефть», на заводской площадке изготовителя выключателей ВН и СН. При испытаниях КТПБ должны осуществляться:

- проверка комплектности выключателей ВН и СН;

- проверка протоколов приемо-сдаточных испытаний на заводской площадке изготовителя выключателей ВН и СН;

- контрольная сборка блока выключателя ВН или СН (по согласованию с заказчиком);

- проверка работы привода собранного выключателя по ПМИ изготовителя.

5.13.2 При проверке коммутационных аппаратов (выключателей и разъединителей) должны быть проверены возможность установки блок-замков на их приводах.

АРХИВ

5.14 Испытания ТН ВН и ТН СН

5.14.1 Проверка ТН в соответствии с КД

Проверка ТН на соответствие КД и технической документации на ТН в части требований к взрывобезопасности и устойчивости к феррорезонансным явлениям.

5.14.2 Проверка сопротивления изоляции обмоток ТН

Проверка электрического сопротивления изоляции первичной обмотки ТН проводится мегомметром напряжением 2500 В, вторичной - 1000 В. Проверка электрического сопротивления изоляции обмоток ТН должна подтверждаться протоколами заводских испытаний.

5.14.3 Испытание электрической прочности изоляции ТН повышенным напряжением промышленной частоты

Испытание электрической прочности изоляции обмоток ТН повышенным напряжением промышленной частоты в течение 1 мин - по ГОСТ 1516.3 и ГОСТ 22756. Электрическая прочность изоляции обмоток ТН должна подтверждаться протоколами заводских испытаний.

5.14.4 Проверка сопротивления обмоток емкостного ТН постоянному току

Проверка электрического сопротивления обмоток емкостного ТН постоянному току производится микроомметром на всех положениях переключающего устройства.

5.15 Испытания ТТ ВН и ТТ СН

5.15.1 Проверка ТТ в соответствии с КД

Проверить ТТ на соответствие КД и технической документации на ТТ в части требований к взрывобезопасности.

5.15.2 Проверка электрического сопротивления изоляции обмоток ТТ

Проверка электрического сопротивления изоляции первичной обмотки ТТ должна проводиться мегомметром напряжением 2500 В, вторичной - 1000 В. Проверка электрического сопротивления изоляции первичной обмотки ТТ должна подтверждаться протоколами заводских испытаний.

5.15.3 Испытание электрической прочности изоляции ТТ

Испытание электрической прочности изоляции ТТ повышенным напряжением промышленной частоты в течение 1 мин - по ГОСТ 1516.2. Изоляция вторичных обмоток ТТ испытывается напряжением промышленной частоты в течение 1 мин. Электрическая прочность изоляции обмоток ТТ должна подтверждаться протоколами заводских испытаний.

5.15.4 Проверка электрического сопротивления обмоток ТТ постоянному току

Проверка электрического сопротивления обмоток ТТ постоянному току производится микроомметром на всех фазах ТТ.

5.15.5 Проверка характеристик намагничивания ТТ

Проверка характеристик намагничивания ТТ - по ГОСТ 7746.

5.16 Испытания собственных нужд

5.16.1 Испытания ТСН напряжением до 35 кВ

5.16.1.1 Проверка ТСН в соответствии с КД

Проверяется на соответствие требованиям КД завода изготовителя ТСН

5.16.1.2 Проверка коэффициента трансформации и группы соединения

Проверка коэффициента трансформации и группы соединения выполняется в соответствии с ГОСТ 3484.1.

5.16.1.3 Проверка электрического сопротивления изоляции обмоток при температуре обмоток 20 °С

Проверка электрического сопротивления изоляции обмоток при температуре обмоток 20 °С - по ГОСТ 3484.3.

5.16.1.4 Проверка сопротивления обмоток постоянному току

Проверка сопротивления обмоток постоянному току - по ГОСТ 3484.1.

5.16.1.5 Проверка изоляции на отсутствие частичных разрядов

Проверка литой изоляции ТСН на отсутствие частичных разрядов должна проводиться по протоколам заводских испытаний, выполненных в соответствии с ГОСТ Р 54827.

5.16.1.6 Проверка потерь и тока холостого хода

Проверка потерь и тока холостого хода - по ГОСТ 3484.1.

5.16.2 Проверка вторичных устройств и цепей системы собственных нужд

Проверка вторичных устройств и цепей системы собственных нужд включает в себя:

- проверку состояния и функционирования устройств, обеспечивающих питание оперативным постоянным током вторичных систем электрооборудования собственных нужд;

- проверку функционирования устройств РЗА силового электрооборудования систем питания собственных нужд и взаимосвязи между отдельными устройствами;

- проверку изоляции вторичных цепей системы собственных нужд по ГОСТ 1516.3.

5.16.3 АВР электропитания секций шин собственных нужд

Время автоматического восстановления питания секций шин собственных нужд в результате отключения рабочих вводов и включения устройствами АВР резервных вводов источников питания собственных нужд - в соответствии с проектной документацией.

5.17 Испытание ОПУ

5.17.1 Внешний осмотр, проверка габаритных, установочных, присоединительных размеров и монтажа в соответствии с КД

Проверяется на соответствие требованиям КД завода изготовителя ОПУ

5.17.2 Проверка систем жизнеобеспечения ОПУ

Проверяется на соответствие требованиям КД завода изготовителя ОПУ

5.17.3 Проверка системы охранно- пожарной сигнализации

Проверяется на соответствие требованиям КД завода изготовителя ОПУ

5.18 Проверка выполнения требований безопасности

5.18.1 Проверить защиту от прямого прикосновения к токоведущим частям на соответствие ГОСТ Р 51321.1:

— 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.

5.18.2 Проверить защиту от косвенного прикосновения к токоведущим частям на соответствие ГОСТ Р 51321.1:

— 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.

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

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

5.19 Проверка упаковки в соответствии с 1.8 настоящих ТУ

АРХИВ

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

5.20 Испытания электрической прочности изоляции силовых цепей разъединителей напряжением грозовых и коммутационных импульсов

Испытания электрической прочности изоляции силовых цепей разъединителей и ошиновок напряжением грозовых и коммутационных импульсов - по ГОСТ Р 55194 и ГОСТ Р 55195.

5.21 Испытания на нагрев

Испытания на нагрев - по ГОСТ 8024.

5.22 Испытания силовых и заземляющих цепей на термическую и динамическую стойкость к токам КЗ

Испытания главных и заземляющих цепей на термическую и динамическую стойкость к токам КЗ должны проводиться для проверки способности выдерживать электрические, механические и тепловые нагрузки, возникающие при протекании токов КЗ.

5.23 Испытания на стойкость к воздействию климатических факторов внешней среды

Испытания на стойкость к воздействию климатических факторов внешней среды - по ГОСТ 16962.1 и ГОСТ 17412.

5.24 Испытания на стойкость к воздействию механических факторов внешней среды

Испытания на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам - по ГОСТ 16962.2. Испытания оболочек высоковольтного оборудования напряжением до 35 кВ на стойкость механическому удару - по ГОСТ IEC 62262.

5.25 Испытания на сейсмостойкость

Испытания на сейсмостойкость - по ГОСТ 30546.2.

5.26 Измерения напряженности электромагнитных полей

Измерения напряженности электромагнитных полей - по ГОСТ 12.1.002.

5.27 Измерение индустриальных радиопомех

Измерение индустриальных радиопомех - по ГОСТ 22012

5.28 Проверка степени защиты по ГОСТ 14254

Проверка степени защиты оболочек низковольтного оборудования - по ГОСТ 14254.

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

АРХИВ

5.29 Проверка электромагнитной совместимости

Проверка на электромагнитную совместимость коммутационных аппаратов ВН, СН и НН и технических устройств КТПБ - по ГОСТ Р 55716.

5.30 Измерение уровня шума

Проверка уровня шума - по ГОСТ Р ИСО 9612.

5.31 Испытание на устойчивость к механическим воздействиям при транспортировании

Испытание на устойчивость к механическим воздействиям при транспортировании - по ГОСТ 23216.

Конструкции и элементы КТПБ должны выдерживать перевозки различными видами транспорта:

- воздушным, водным (кроме морского), железнодорожным транспортом, в сочетании их между собой и с автомобильным транспортом, отнесенным к условиям транспортирования Л и С по ГОСТ 23216 с общим числом перегрузок более четырех;

- водным транспортом совместно с перевозками, отнесенными к условиям транспортирования С по ГОСТ 23216 с любым числом перегрузок.

Конструкции и элементы КТПБ должны выдерживать перевозки автомобильным транспортом с любым числом перегрузок:

а) по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием - на расстояние свыше 1000 км;

б) по булыжным и грунтовым дорогам:

- на расстояние свыше 250 км - со скоростью до 40 км/ч;

- на расстояние до 250 км - с большей скоростью, которую допускает транспортное средство.

5.32 Методы контроля параметров подготовки поверхности и антикоррозионного покрытия при поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть» – в соответствии с БКЖИ.674850.001 ПМ.

АРХИВ

6 Транспортирование и хранение

6.1 Условия транспортирования блоков КТПБ в части воздействия климатических факторов умеренного и холодного климата аналогичны условиям хранения по группе 8 (ОЖ3) по ГОСТ 15150.

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

Для объектов ПАО «Транснефть» условия транспортирования и хранения КТПБ в части воздействия механических факторов – Ж по ГОСТ 23216.

6.3 Условия транспортирования в упаковке при температуре от минус 60 до плюс 45 °С с сохранением технических и эксплуатационных характеристик:

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

6.4 Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды элементов КТПБ должны соответствовать условиям хранения 8(ОЖ3) ГОСТ 15150.

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.

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

Для объектов ПАО «Транснефть» группа условий хранений для комплекта ЗИП - 2 по ГОСТ 15150.

6.8 Срок хранения металлоконструкций и ошиновки КТПБ при указанных в 6.5 и 6.6 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. При хранении свыше срока консервации или обнаружения дефектов временной противокоррозионной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения проводят переконсервацию по ГОСТ 9.014 с внесением отметки в паспорт оборудования.

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

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

АРХИВ

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

6.11 Транспортирование металлоконструкций КТПБ автомобильным транспортом должно производится в соответствии с «Правилами дорожного движения» МВД России. Габариты и масса мобильной подстанции должны позволять транспортирование автомобильным транспортом при скорости до 60 км/час в соответствии с действующими правилами и требованиями по перевозке грузов.

6.12 Для объектов ПАО «Транснефть» допустимые сроки сохраняемости конструкций и элементов КТПБ в упаковке и консервации поставщика - 2 года.

6.13 Для объектов ПАО «Транснефть» допустимые сроки сохраняемости в упаковке и консервации поставщика для запасных частей - 3 года.

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 12.08.2020 | Инв.№ подл. 218509

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
27	Зам.	БКЖИ.2049-20		07.08.20	БКЖИ.674850.001 ТУ	Лист 72

АРХИВ

7 Указания по эксплуатации

7.1 Эксплуатация КТПБ без постоянного обслуживающего персонала производится бригадой в количестве не менее трех человек с квалификацией четвертого разряда и не ниже четвертой группы по технике безопасности. Входной контроль КТПБ, по результатам которого осуществляется допуск к монтажу и эксплуатации, проводится эксплуатирующей организацией совместно со строительно-монтажной организацией.

7.2 Монтаж и эксплуатация КТПБ должны выполняться в соответствии с инструкцией по монтажу БКЖИ.674850.001ИМ, руководством по эксплуатации БКЖИ.674850.001РЭ, ПУЭ, ПТЭЭП, «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» утв. Приказом Минтруда России от 24.07.2013 №328н и инструкциями заводов-изготовителей на прочее высоковольтное оборудование и аппаратуру.

7.3 Установка, монтаж, наладка и обслуживание КТПБ должны осуществляться квалифицированным персоналом, прошедшим специальное обучение, включающее изучение эксплуатационной документации, поставляемой с устройством, и имеющим опыт эксплуатации и ремонта электрооборудования.

7.4 Наладка оборудования КТПБ должна проводиться в соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭЭП, РД 34.45-51.300-97, РЭ на каждый вид оборудования.

7.5 По результатам пуско-наладочных работ должен быть оформлен акт выполненных работ с указанием всех проведенных проверок и приложением протоколов.

7.6 Во время эксплуатации оборудование КТПБ должно подвергаться техническому обслуживанию, ремонту и диагностике, периодичность и объем которых должны соответствовать РД-29.020.00-КТН-027-17, РД-27.010.00-КТН-061-10, ПУЭ, ПТЭЭП.

7.7 Меры безопасности при обслуживании должны соответствовать «Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок» утв. Приказом Минтруда России от 24.07.2013 №328н, ПТЭЭП и РЭ.

7.8 Все средства измерений утвержденного типа, входящие в состав КТПБ, подлежат поверке.

7.9 Организация проведения поверки средств измерений должна соответствовать РД-17.020.00-КТН-191-16.

7.10 Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут подвергаться калибровке.

8 Гарантии изготовителя

8.1 Комплектная трансформаторная блочная подстанция на напряжение 35 и 110 кВ должна быть принята техническим контролем предприятия-изготовителя.

8.2 Завод гарантирует соответствие КТПБ требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации (применения), транспортирования и хранения.

8.3 Гарантийный срок со дня ввода в эксплуатацию – пять лет, пять с половиной лет - со дня отгрузки изготовителем.

8.4 Гарантийный срок на комплектующие изделия составляет пять лет.

8.5 Срок хранения у потребителя – не более 24 месяца.

8.6 В течение гарантийного срока при условии эксплуатации КТПБ в соответствии с требованиями ТД завода-изготовителя и получения от пользователя уведомления о дефектах, обнаруженных в КТПБ, завод-изготовитель должно осуществлять за свой счет ремонт, связанный с заводским дефектом либо конструктивным недостатком (по результатам расследования инцидента), необходимый для восстановления КТПБ до уровня, предусмотренного в ТД, или произвести его замену.

8.7 Изготовитель КТПБ должен гарантировать обеспечение потребителя ЗИП в соответствии с ведомость ЗИП.

8.8 Изготовитель КТПБ гарантирует электродинамическую и термическую стойкость поставляемого оборудования в соответствии с опросным листом по заказу потребителя.

Обозначения и сокращения

АВР - Автоматическое включение резерва

АСКУЭ - Автоматизированная система коммерческого учёта электроэнергии

АСУЭ - Автоматизированная система учета энергоносителей

ВЛ - Воздушные линии

ВН - Высокое напряжение

ГПМ - Грузоподъемный механизм

ЗИП - Запасные инструменты и принадлежности

ЗН - Заземляющий нож

ЗРУ - Закрытое распределительное устройство

КД - Конструкторская документация

КРУ - Комплектное распределительное устройство

КРУН - Комплектное распределительное устройство наружной установки

КТПБ - Комплектная трансформаторная подстанция блочная

НКУ - Низковольтное комплектное устройство

НН - Низкое напряжение

ОПН - Ограничитель перенапряжения

ОПУ - Оперативный пункт управления

ОПУ БМ - Оперативный пункт управления блочно модульный

ОРУ - Открытое распределительное устройство

ОТК - Отдел технического контроля

ПСИ - Приемо-сдаточные испытания

ПМИ - Программа и методика испытаний

ППБ - Правила пожарной безопасности

РЗА - Релейная защита и автоматика

РУВН - Распределительное устройство высшего напряжения

РУНН - Распределительное устройство низшего напряжения

СВ - Секционный выключатель

ТБ - Техника безопасности

ТН - Измерительный трансформатор напряжения

ТСН - Трансформатор собственных нужд

ТТ - Измерительный трансформатор тока

ТУ - Технические условия

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 18.06.19 | Инв.№ подл. 218509

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
23	Зам.	БКЖИ.1709-19		26.06.19

АРХИВ

Термины и определения

Принятые термины и определения представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Термины и определения

Термин	Определение	Источник
Средний ресурс до первого среднего (капитального) ремонта	Математическое ожидание ресурса	ГОСТ 27.002
Средний срок службы КТПБ	Время от начала эксплуатации КТПБ до ее перехода в предельное состояние, соответствующее окончательному прекращению эксплуатации	ГОСТ 27.002
Установленная безотказная наработка	Безотказная работа конкретно взятого индивидуального объекта зависит от качества сырья, материалов, заготовок и полуфабрикатов, от достигнутого уровня технологии и степени стабильности технологического процесса, от уровня технологической дисциплины, от выполнения всех требований по хранению, транспортированию и применению объекта по назначению. Многие объекты включают в себя комплектующие изделия, детали и элементы, поставленные другими изготовителями. Перечисленные выше факторы, влияя на работоспособность составных частей объекта, определяют его работоспособность в целом	ГОСТ 27.002

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 28.06.19 | Инв.№ подл. 218509

АРХИВ

Приложение А

(обязательное)

Ссылочные нормативные документы

Перечень документов (стандартов, инструкций, технических условий и других документов), на которые даны ссылки в ТУ, представлен в таблице А.1.

Таблица А.1 - Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения ТУ, в котором дана ссылка
ГОСТ 9.014-78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	1.5.3, 1.13.8
ГОСТ 9.032-74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения	1.5.5
ГОСТ 9.104-79 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации	1.7.14
ГОСТ 9.301-86 Покрытия металлические и неметаллические неорганические	1.5.4
ГОСТ 9.303-84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору	1.5.5
ГОСТ 9.307-89 (ИСО 1461-89; СТ СЭВ-1663-84) Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля	1.5.5, 1.5.8
ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию	1.5.3
ГОСТ 12.1.002-84 Система стандартов безопасности труда. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах	2.30, 5.23
ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования	1.4.1.1, 2.23
ГОСТ 12.1.007-76 Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности	3.3
ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты	1.4.1.2
ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	1.4.1.1, 2.1, 2.31
ГОСТ 12.2.007.2-75 Система стандартов безопасности труда. Трансформаторы силовые и реакторы электрические. Требования безопасности	2.1
ГОСТ 12.2.007.3-75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности	2.1
ГОСТ 12.2.007.4-75 Система стандартов безопасности труда. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций, камеры сборные одностороннего обслуживания, ячейки герметизированных элегазовых распределительных устройств	2.1, 2.4

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 18.06.19 | Инв.№ подл. 8185009

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения ТУ, в котором дана ссылка
ГОСТ 12.2.049-80 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования	1.9.1
ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности	2.27, 5.1
ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности	2.28
ГОСТ 20.39.312-85 Комплексная система общих технических требований. Изделия электротехнические. Требования по надежности	1.8
ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки	1.7.12
ГОСТ 839-80 Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи. Технические условия	1.7.16
ГОСТ 1050-88 Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия	1.7.12
ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции	1.3.3, 1.4.64, 2.22, 5.10.3, 5.16.3, 5.18.2
ГОСТ 1759.0-87 Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия	1.5.8
ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия	1.7.9
ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	1.5.1
ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия	5.12
ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия	1.7.8, 1.12.17, 5.17.5
ГОСТ 8024-90 Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний	1.4.19, 5.10.4, 5.11
ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	1.5.1
ГОСТ 8865-93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация	1.4.18
ГОСТ 9920-89 Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции	1.3.2, 1.4.4
ГОСТ 10198-91 Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия	1.13.6
ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия	1.13.4
ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования	1.4.16, 5.11
ГОСТ 11284-75 Отверстия сквозные под крепежные детали. Размеры	1.5.2

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 18.06.19 | Инв.№ подл. 12850

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения ТУ, в котором дана ссылка
ГОСТ 11534-75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	1.5.1
ГОСТ 11677-85 Трансформаторы силовые. Общие технические условия	1.7.4
ГОСТ 11920-85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения напряжением до 35 кВ включительно. Технические условия	1.7.4
ГОСТ 12434-83 Аппараты коммутационные низковольтные. Общие технические условия	1.4.20
ГОСТ 12876-67 Поверхности опорные под крепежные детали. Размеры	1.5.2
ГОСТ 12965-85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения классов напряжения 110 и 150 кВ. Технические условия	1.7.4
ГОСТ 12969-67 Таблички для машин и приборов. Технические требования	1.12.8
ГОСТ 12971-67 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры	1.12.8
ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов	1.12.15, 1.12.16
ГОСТ 14209-85 (СТ СЭВ 3916-82) Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки	1.7.4
ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (КОД IP)	1.4.1.1, 4.4, 5.25
ГОСТ 14695-80 (СТ СЭВ 1127-78) Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВА на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия	1.4.9, 1.4.13
ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	1.5.1
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.4.4, 1.4.8, 1.13.8, 6.4, 6.6, 6.7
ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам	введение
ГОСТ 15846-2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение	1.13.3
ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	1.5.1
ГОСТ 16369-96 (ИСО 4472-83) Пакеты транспортные лесоматериалов. Размеры	1.13.5
ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам	введение

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 28.06.19 | Инв.№ подл. 218509

АРХИВ

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения ТУ, в котором дана ссылка
ГОСТ 18482-79 Трубы прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия	1.7.16
ГОСТ 18620-86 Изделия электротехнические. Маркировка	1.12.1
ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры	2.15
ГОСТ 21991-89 Оборудование электротехническое. Аппараты электрические. Направление движения органов управления	1.4.3
ГОСТ 23118-99 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия	1.4.8
ГОСТ 23120-78 Лестницы маршевые, площадки и ограждения стальные. Технические условия	1.4.15
ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний	1.13.4, 1.13.7, 6.2
ГОСТ 23518-79 Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	1.5.1
ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения	1.7.1, 5.2
ГОСТ 25346-89 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений	1.5.9
ГОСТ 30546.1-98 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости	введение
ГОСТ 30546.2-98 Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий. Общие положения и методы испытаний	введение
ГОСТ 30830-2002 (МЭК 60076-1-93) Трансформаторы силовые. Часть 1. Общие положения	1.7.4
ГОСТ Р 8.568-2017 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения	1.3.48
ГОСТ Р 12.4.026-2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний	1.12.4, 1.12.5, 2.21
ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний	1.4.1.1, 1.4.1.2
ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний	1.4.1.1, 5.9.1, 5.9.2

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 04.04.19 | Инв.№ подл. 18509

АРХИВ

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения ТУ, в котором дана ссылка
ГОСТ Р 52565-2006 Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия	1.7.5
ГОСТ Р 52627-2006 (ИСО 898-1:1999) Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний	1.5.8
ГОСТ Р 52628-2006 (ИСО 898-2:1992, ИСО 898-6:1994) Гайки. Механические свойства и методы испытаний	1.5.8
ГОСТ Р 52719-2007 Трансформаторы силовые. Общие технические условия	1.3.3, 1.7.4
ГОСТ Р 52725-2007 Ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 750 кВ. Общие технические условия	1.7.7
ГОСТ Р 52726-2007 Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше 1 кВ и приводы к ним. Общие технические условия	1.7.6
ГОСТ Р 52868-2007 (МЭК 61537:2006) Системы кабельных лотков и системы кабельных лестниц для прокладки кабелей. Общие технические требования и методы испытаний	1.4.10
ГОСТ Р ИСО 4759-1-2009 Изделия крепежные. Допуски. Часть 1. Болты, винты, шпильки и гайки. Классы точности А, В и С	1.5.8
ГОСТ Р ИСО 6157-1-2009 Изделия крепежные. Дефекты поверхности. Часть 1. Болты, винты и шпильки общего назначения	1.5.8
ОР-03.120.20-КТН-111-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Отраслевая система оценки соответствия продукции, применяемой ПАО «Транснефть». Реестр основных видов продукции. Порядок формирования и ведения»	1.3.65
ОТТ-23.180.00-КТН-159-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Трансформаторы силовые напряжением от 35 до 220 кВ. Общие технические требования»	1.7.4
ОТТ-25.220.01-КТН-097-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Антикоррозионные покрытия для защиты наружной поверхности резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования. Общие технические требования»	1.3.65
ОТТ-25.220.40-КТН-092-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Цинковое покрытие для антикоррозийной защиты поверхностей металлоконструкций. Общие технические требования»	1.4.5, 1.6.14
ОТТ-29.020.00-КТН-009-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики подстанций 35 - 220 кВ и распределительных устройств 6(10) кВ. Общие технические требования»;	1.4.52, 1.7.26
ОТТ-29.100.00-КТН-055-12 Разъединители напряжением от 35 до 220 кВ. Общие технические требования	1.7.6, 1.8.4
ОТТ-29.120.40-КТН-137-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Выключатели вакуумные, элегазовые напряжением от 6(10) до 220 кВ. Общие технические требования»;	1.7.5, 1.8.4

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 28.06.19 | Инв.№ подл. А18509

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения ТУ, в котором дана ссылка
«Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» утв. Приказом Минтруда России от 24.07.2013 №328н	7.2
«Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» Утвержден Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015	5.6.3
ПУЭ Правила устройства электроустановок. Издание 7	1.4.1.1, 1.4.1.2, 1.4.8, 1.4.36, 1.4.37, 1.12.5
ПТЭЭП Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	5.4, 7.1, 7.4, 7.6, 7.7
РД-01.120.00-КТН-186-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Типовые цветовые решения для объектов и оборудования магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов»	1.7.14
РД-23.040.00-КТН-088-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Антикоррозионная защита надземных трубопроводов, конструкций и оборудования. Требования к нанесению»	1.3.65
РД-27.010.00-КТН-061-10 Положение о системе технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования магистральных нефтепроводов трубопроводной системы ВСТО	7.6
РД-29.020.00-КТН-027-17 Положение о системе технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования магистральных нефтепроводов на давление до 10 МПа	1.8.3.3, 7.6
РД 34.15.132-96 Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов	5.7.5
РД 34.20.116-93 Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех.	1.7.18
РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений	2.5
РД 34.45-51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования	7.4
РД 35.240.50-КТН-109-17 «Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Основные положения»	1.4.1.2, 1.4.30, 2.26
РД 91.020.00-КТН-021-11 Нормы проектирования молниезащиты объектов магистральных нефтепроводов и коммуникаций организаций системы Транснефть	2.5
РД 91.020.00-КТН-259-10 Нормы и правила проектирования заземляющих устройств объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов организаций системы Транснефть	2.8
СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009	2.29, 3.6
СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах	1.4.4.1

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 18.06.19 | Инв.№ подл. 21859

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения ТУ, в котором дана ссылка
СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии». Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85	1.3.4.1
СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства	2.8
СНиП 23-03-2003 Защита от шума	2.17
СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение	1.4.1.2
СНиП II-7-81 Строительство в сейсмических районах	1.4.4.1
СНиП II-23-81 Стальные конструкции	1.4.8
СНиП III-18-75 Металлические конструкции	1.4.15
СП51.13330.2011 Защита от шума	2.17
СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций.	1.4.8

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

АРХИВ

Приложение Б
(обязательное)
Схемы главных цепей КТПБ

Основные схемы распределительных устройств 35 кВ представлены в таблице Б.1

Таблица Б.1 - Основные схемы распределительных устройств 35 кВ

Наименование схемы	Номер схемы	Номер страницы
Блок (линия трансформатор) с разъединителем	35-1	58
Блок (линия трансформатор) с выключателем	35-3Н	59
Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий	35-4Н	60
Мостик с выключателями в цепях трансформаторов	35-5АН	61
Одна рабочая система шин секционированная выключателем	35-9	62

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
23 Зам.	БКЖИ.1709-19			26.06.19

АРХИВ

35 кВ

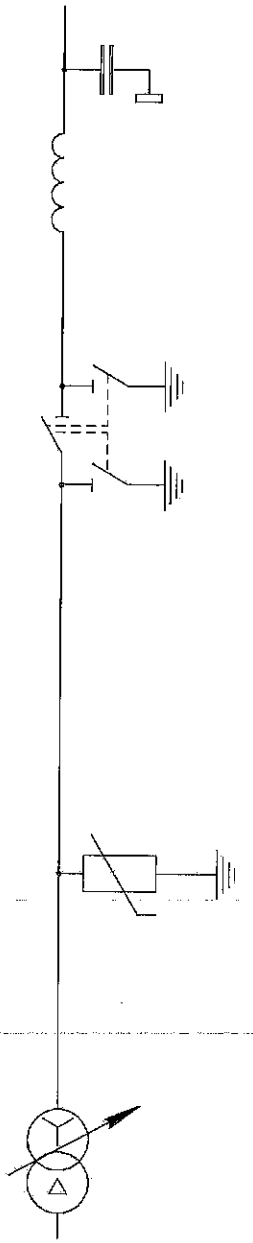


Рисунок Б.1 – Схема №35-1. Блок (линия-трансформатор) с разъединителем

35 кВ

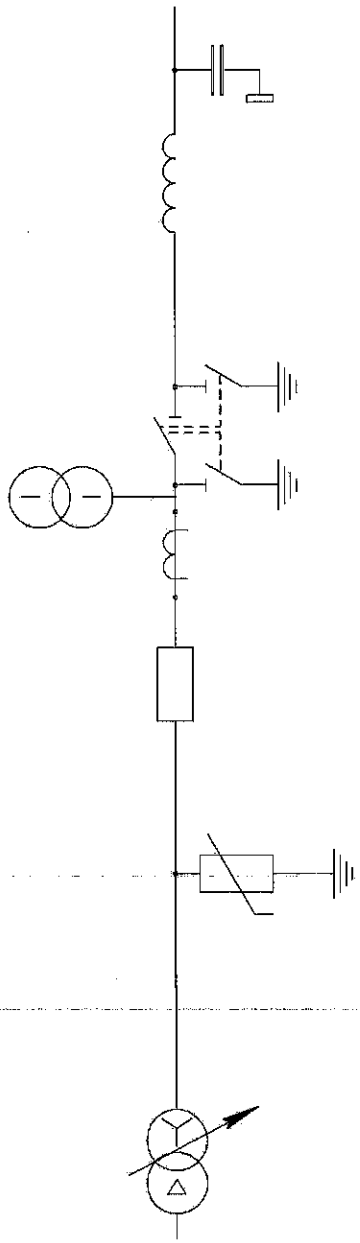


Рисунок Б.2 – Схема №35-3Н. Блок (линия-трансформатор) с выключателем

35 кВ

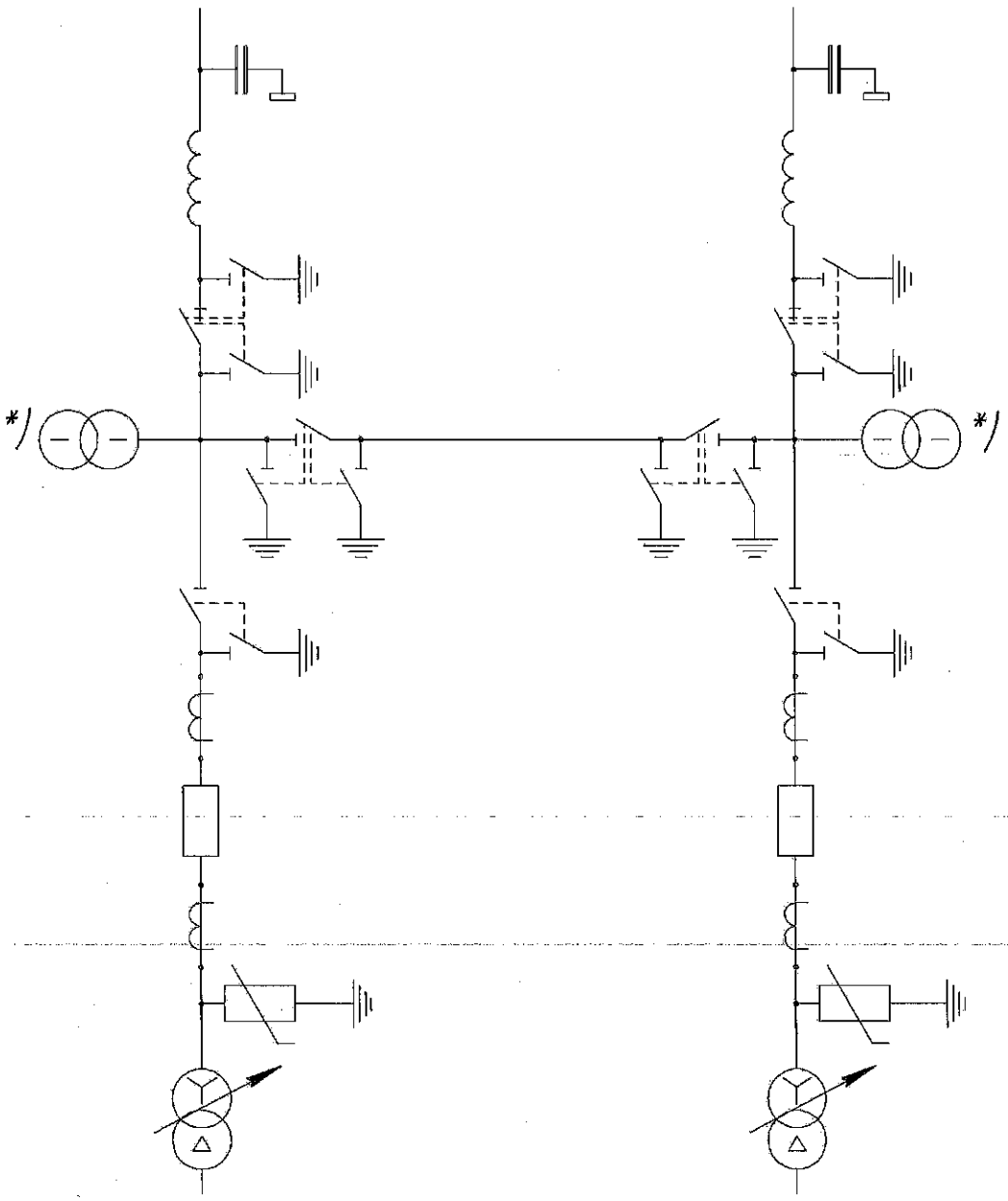


Рисунок Б.3 – Схема №35-4Н. Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий

---

*) Трансформаторы напряжения устанавливаются при соответствующем обосновании. При присоединении одной линии 35 кВ исключается установка разъединителей в перемычке и второй линии 35 кВ

АРХИВ

35 кВ

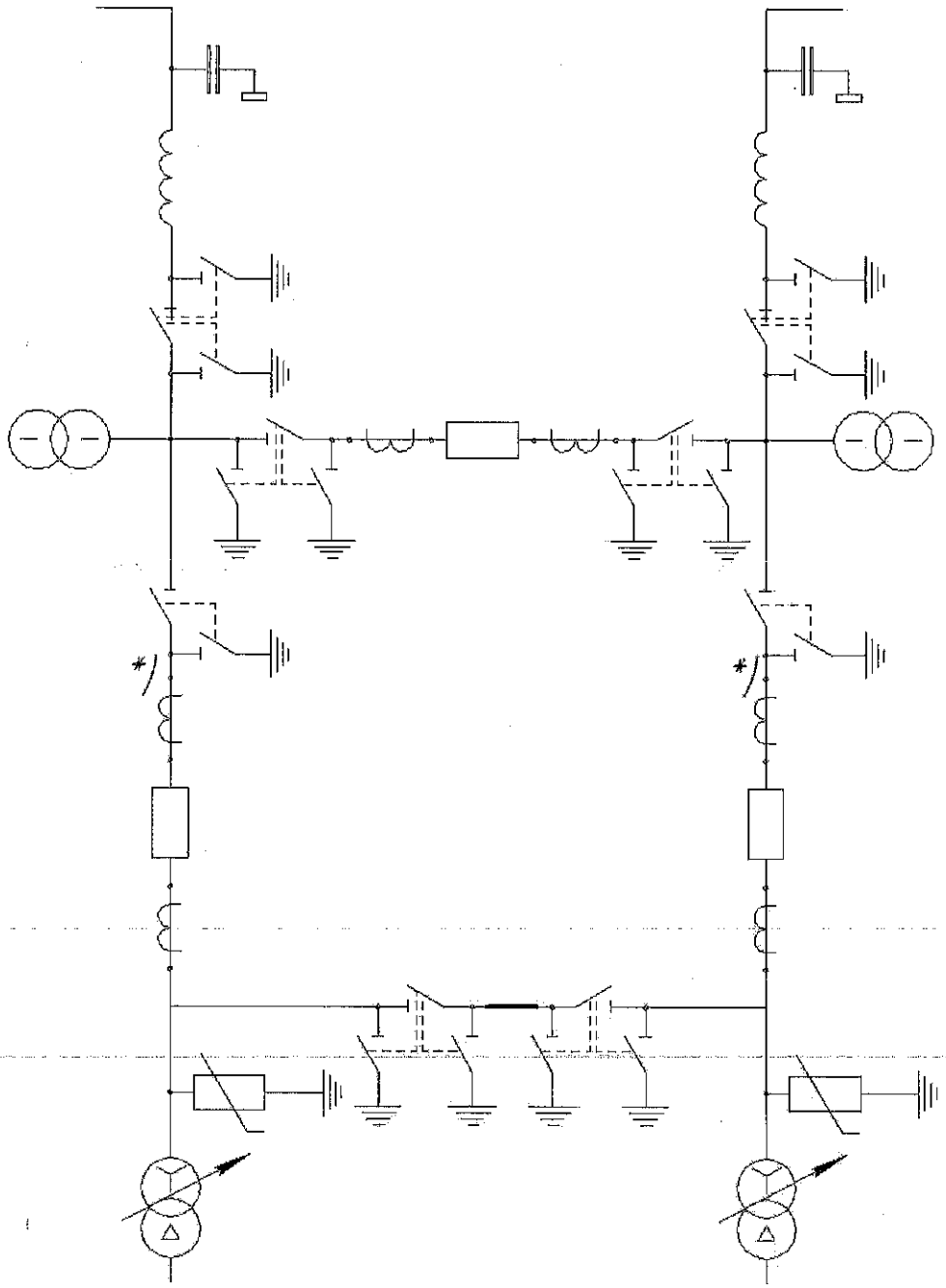


Рисунок Б.4 – Схема №35-5АН. Мостик с выключателями в цепях трансформаторов

*) Трансформаторы тока устанавливаются при соответствующем обосновании

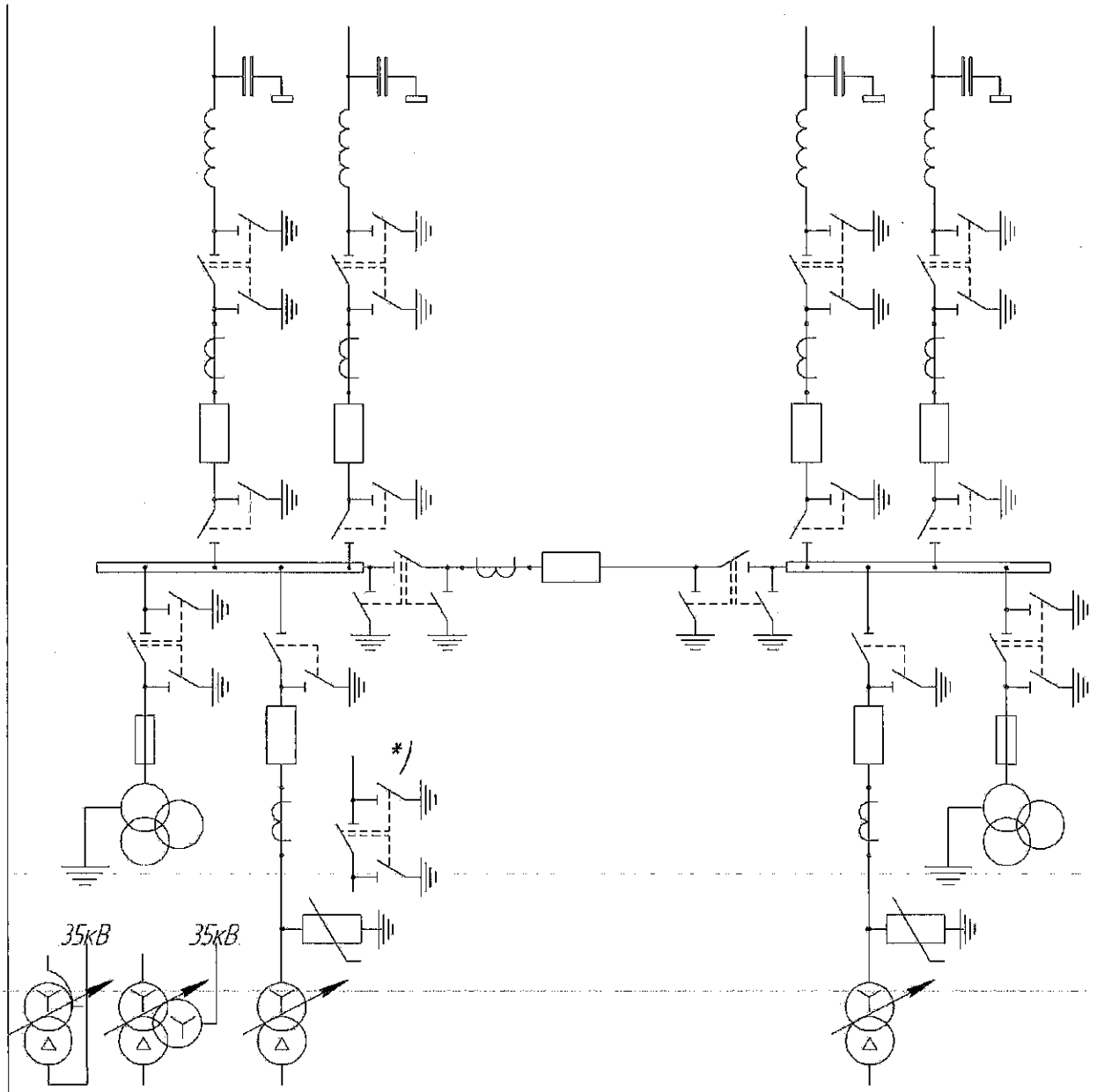


Рисунок Б.5 – Схема №35-9. Одна рабочая система шин, секционированная выключателем

*) Разъединители в цепях трансформаторов устанавливаются только в РУНН и СН при трехобмоточных трансформаторах или автотрансформаторах. При необходимости устройства АВР на одной из питающих подстанцию линий 35 кВ (резервной) могут быть установлены до выключателя комплекты трансформаторов напряжения и разрядников.

АРХИВ

Основные схемы распределительных устройств 110 кВ представлены в таблице Б.2

Таблица Б.2 – Основные схемы распределительных устройств 110 кВ

Наименование схемы	Номер схемы	Номер страницы
Блок (линия трансформатор) с разъединителем	110-1	64
Блок (линия трансформатор) с выключателем	110-3Н	65
Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий	110-4Н	66
Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий	110-5Н	67
Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов	110-5АН	68
Одна рабочая и обходная система шин секционированная выключателем	110-12	69
Две рабочие и обходная системы шин	110-13	70
Две рабочие, секционированные выключателями и обходная система шин, с двумя обходными и двумя шиносоединительными выключателями	110-14	71

АРХИВ

110 кВ

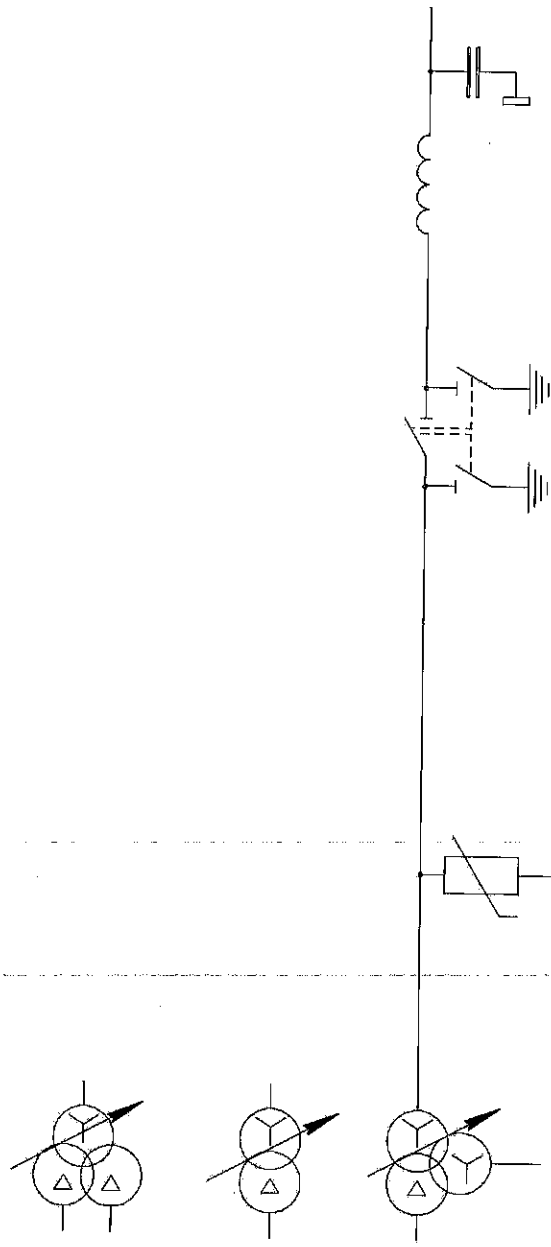


Рисунок Б.6 – Схема №110-1. Блок (линия – трансформатор) с разъединителем

АРХИВ

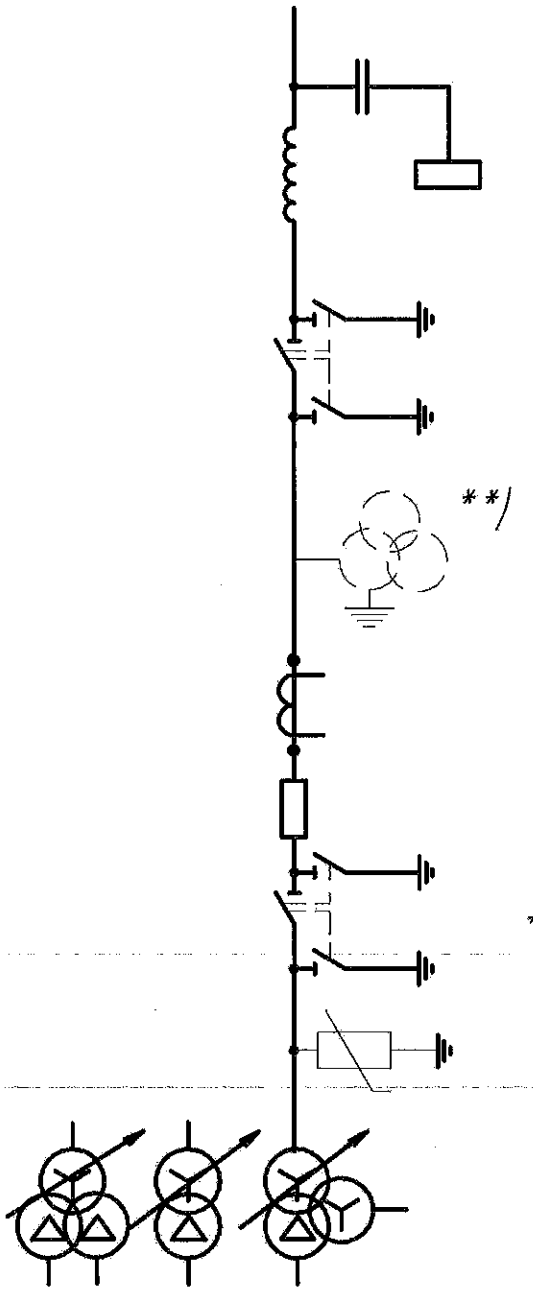


Рисунок Б.7 – Схема №110-3Н. Блок (линия-трансформатор) с выключателем

---

*) Разъединитель предусматривается при наличии питания состороны СН.
**) Трансформатор напряжения устанавливается при соответствующем обосновании.

АРХИВ

110 кВ

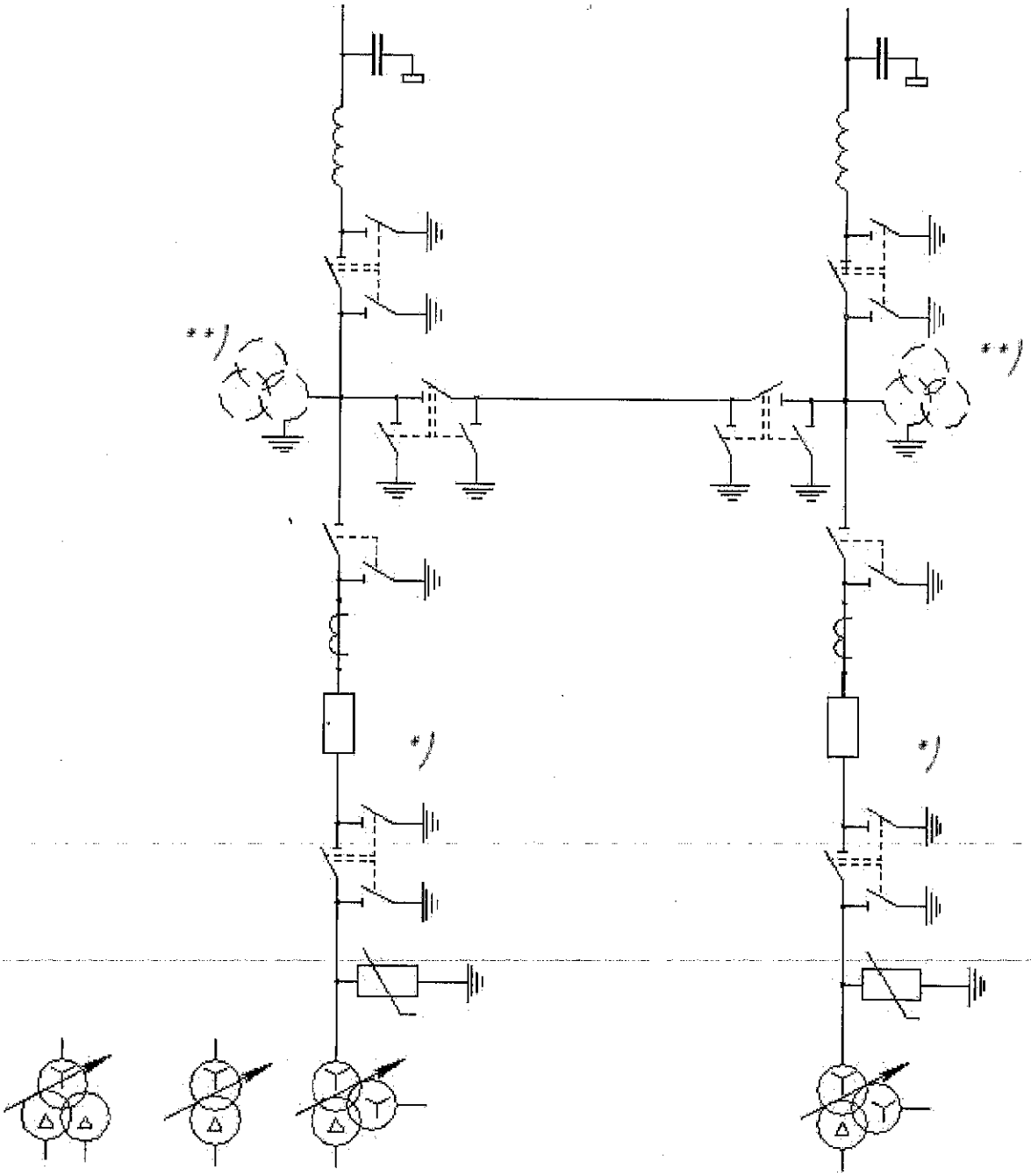


Рисунок Б.8 – Схема №110-4Н Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий

---

*) Разъединители предусматриваются при наличии питания со стороны СН.
**) Трансформаторы напряжения устанавливаются при соответствующем обосновании.

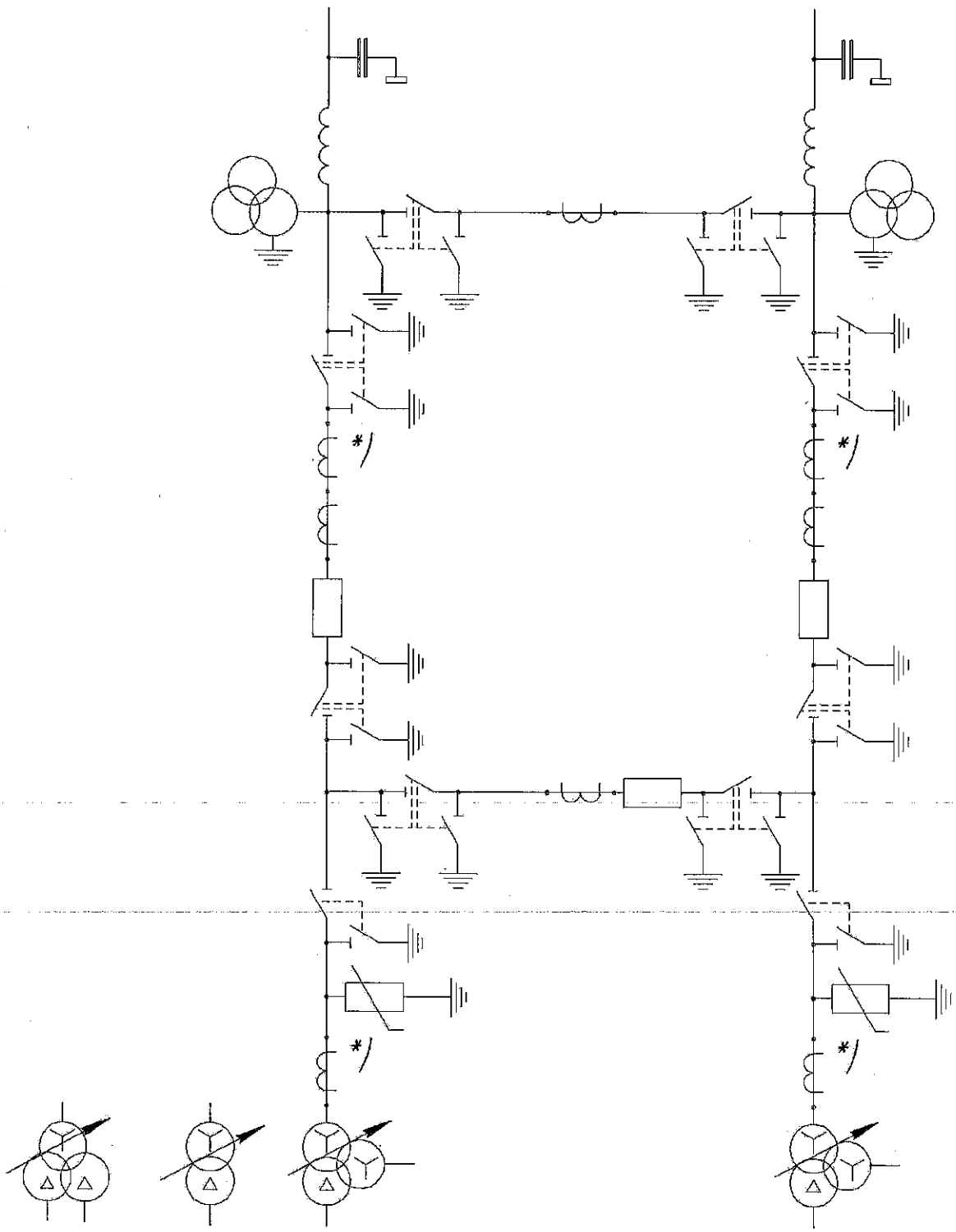


Рисунок Б.9 – Схема №110-5Н. Мостик в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий

*) Трансформаторы тока устанавливаются при соответствующем обосновании.

АРХИВ

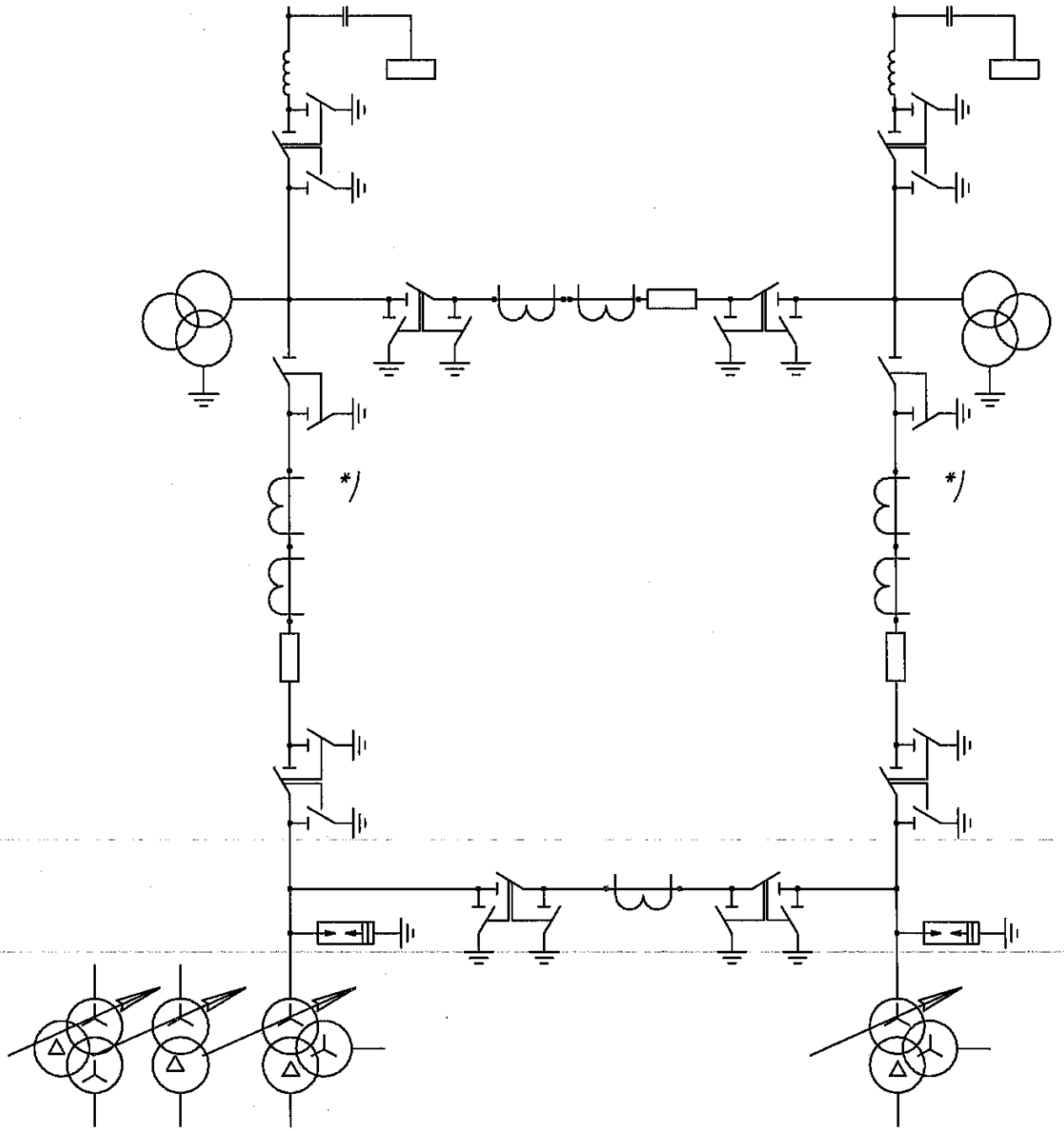


Рисунок Б.10 – Схема №110-5АН. Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов

*) Трансформаторы тока устанавливаются при соответствующем обосновании.

АРХИВ

110 кВ

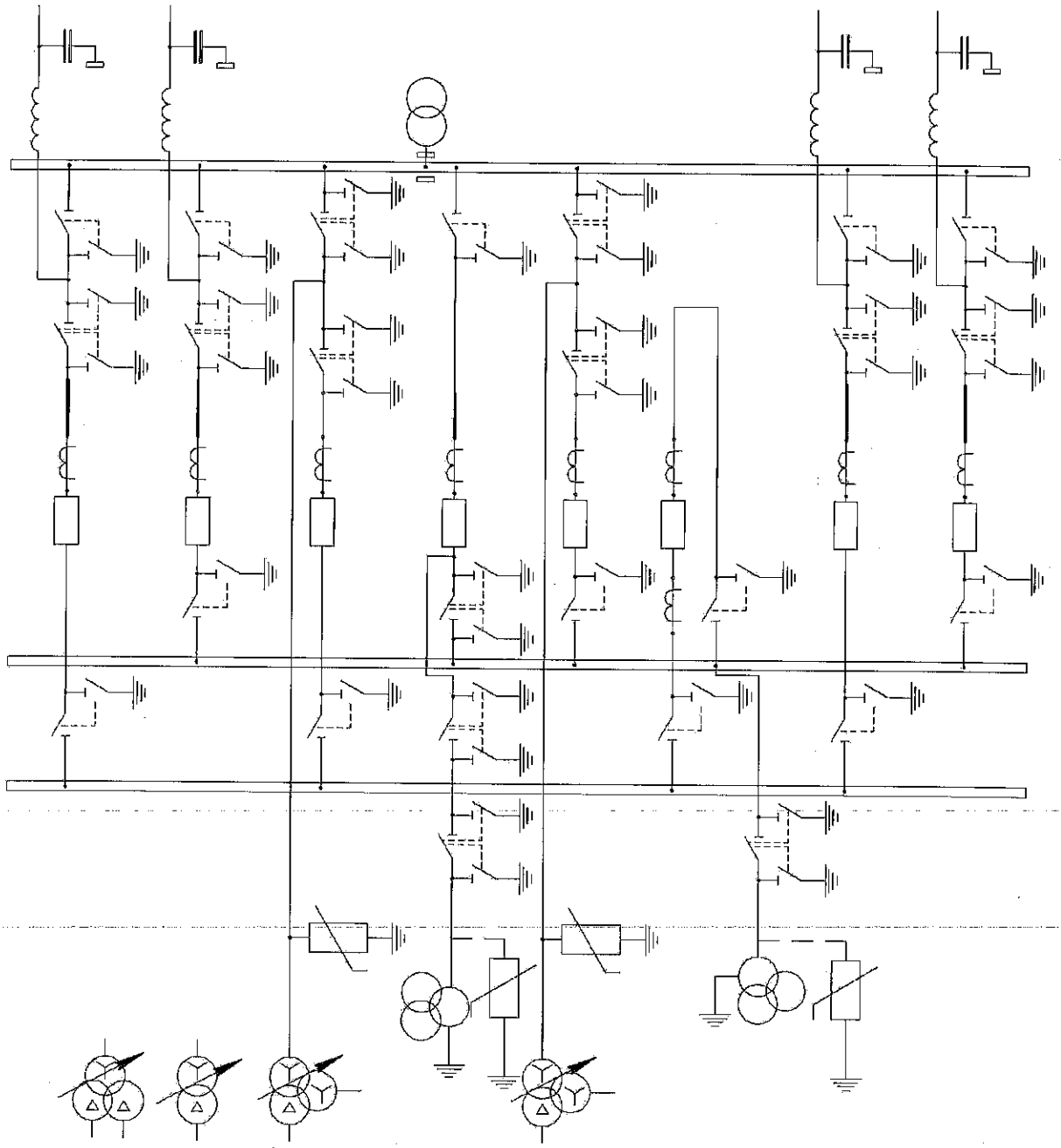


Рисунок Б.11 – Схема №110-12.Одна рабочая, секционированная выключателем и обходная системы шин

Примечание - Трансформаторы тока устанавливаются при соответствующем обосновании. Необходимость установки разрядников на шинах уточняется при конкретном проектировании

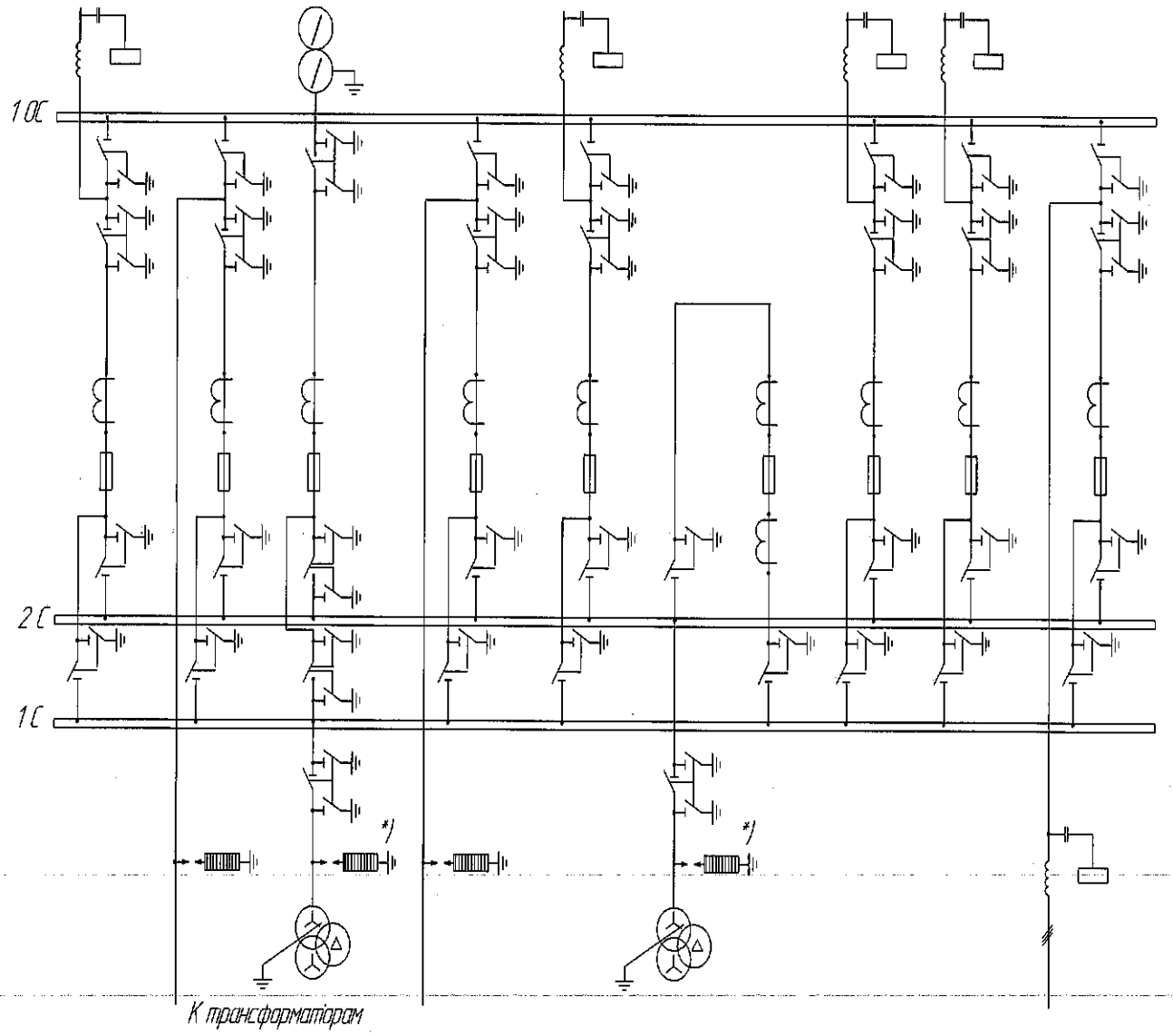


Рисунок Б.12 – Схема №110-13. Две рабочие и обходная системы шин

---

*) Аппараты защиты от перенапряжений устанавливаются при наличии обоснования.

АРХИВ

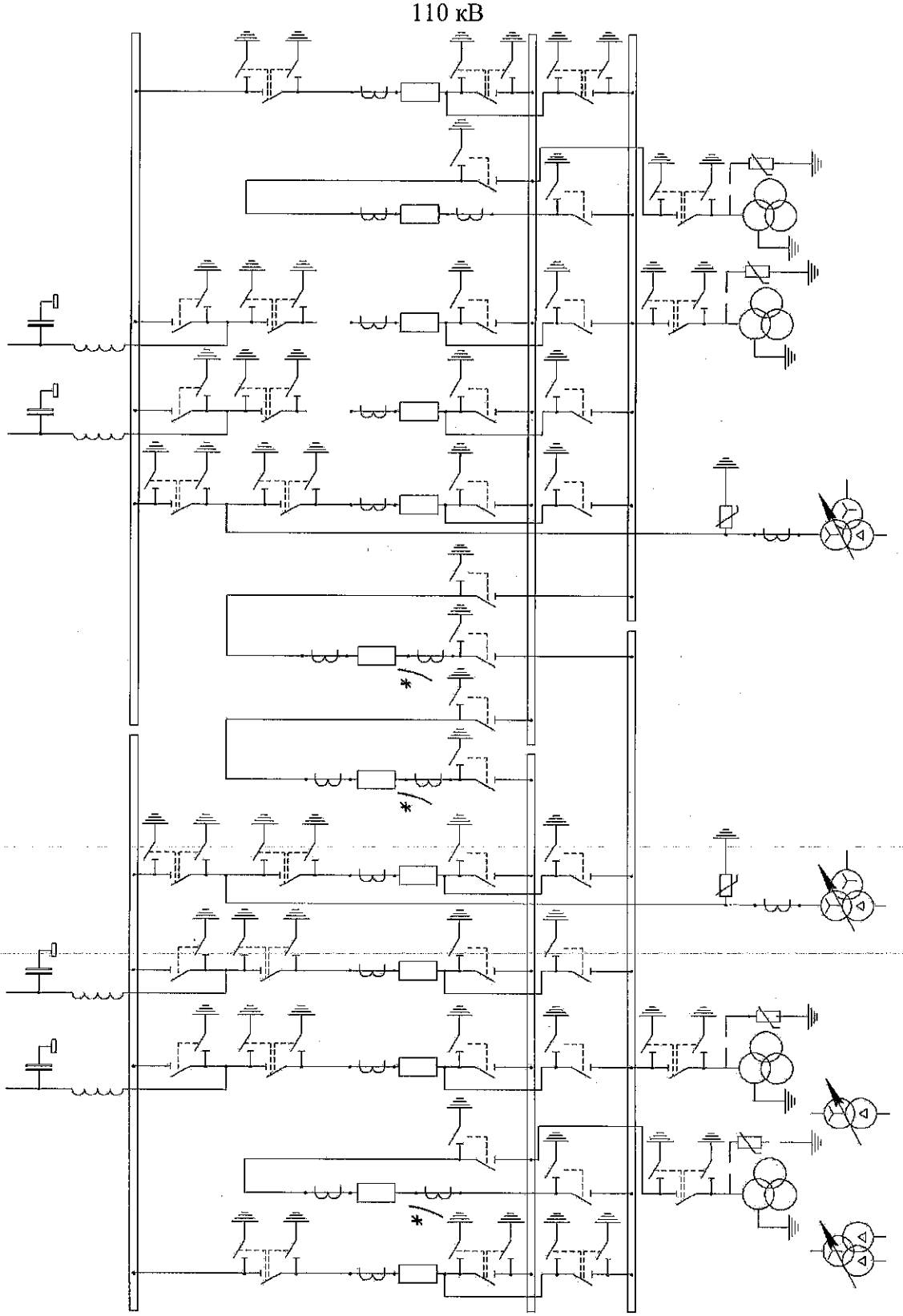


Рисунок Б.13 – Схема №110-14. Две рабочие, секционированные выключателями и обходная системы шин с двумя обходными и двумя шиносоединительными выключателями

*) Трансформаторы тока устанавливаются при соответствующем обосновании. Необходимость установки разрядников на шинах уточняется при конкретном проектировании

АРХИВ

Приложение В
(обязательное)
Перечень приборов и оборудования, необходимых для контроля и испытаний.

Перечень приборов и оборудования, необходимых для контроля и испытаний представлен в таблице В.1

Таблица В.1 - Перечень приборов и оборудования, необходимых для контроля и испытаний

Наименование и тип	Кол-во	Требования и характеристики	Примечание
Устройство для испытания защит электрооборудования УНЭП-2000 Комплекс программно-технический для релейной защиты и автоматики Ретом-21	1	Испытательный переменный ток – 0... 1000 А; Испытательный постоянный ток – 0...10А; Напряжение переменного тока – 0...450В; Напряжение постоянного тока – 0...250В Наличие стабилизации испытательных токов и напряжений	Для проверки устройств РЗА, и автоматических выключателей
Установка для проведения высоковольтных испытаний типа АИД-70М	1	Максимальное выходное переменное напряжение - 50 кВ; Точность измерения тока и напряжения не хуже 1,5%	Для испытаний прочности изоляции оборудования до 10 кВ
Установка испытательная высоковольтная типа УИВ-100	1	Максимальное выходное переменное напряжение — 110 кВ; Точность измерения тока и напряжения не хуже 3%	Для испытаний прочности изоляции оборудования на 10-35 кВ
Установка для проведения высоковольтных испытаний типа УИВ-230	1	Максимальное выходное переменное напряжение - 265 кВ; Точность измерения тока и напряжения не хуже 3%	Для испытаний прочности изоляции оборудования на 110 кВ
Мегомметр типов М 4100/3 Ф 4102/2-1М	 1 1	Испытательное напряжение постоянного тока - 500/1000/2500В; Класс точности - 2,5	Для измерения сопротивления изоляции
Микроомметр типа Ф415	1	Диапазон измерения 0...2000мкОм; погрешность - не более ±4%	Для измерения переходных сопротивлений
Прибор контроля усилия нажатия ПКСН-1	1	Диапазон измерения - 0... 100 кгс; погрешность -1,5%	Для измерения контактных давлений
Рулетка измерительная металлическая типа Р3-А	1	Диапазон измерения до 10 м	Для измерения габаритных и присоединительных размеров
Динамометры типов ДПУ-0,01-2 ДПУ-0,5-2 ДТ 0,02	1	Диапазоны измерения: 0,01...0,2 кН, 0,01...0,5 кН; Погрешность - ±2%	Для измерения прикладываемых усилий

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 18.06.19 | Инв.№ подл. 2185709

Продолжение таблицы В.1

Наименование и тип	Кол-во	Требования и характеристики	Примечание
Штангенцикуль ШЦ-II-250-0,1 ГОСТ 166-89	1	Шкала (0-250), кл. т. 2	
Толщиномер типа Константа К6	1	(10-2000 мкм)	Измерение толщины покрытия

АРХИВ

Приложение Г
(обязательное)
Форма сертификата качества на продукцию с цинковым покрытием при поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть»

СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА

на продукцию с цинковым покрытием

1 Наименование продукции, ТУ _____

2 Номер партии продукции _____

3 Дата нанесения _____

4 Завод-изготовитель _____

5 Назначение продукции _____

6 Тип цинкового покрытия _____

№ п/п	Тип цинкового покрытия	Межгосударственный/национальный стандарт Российской Федерации, ТУ	Номер и дата сертификата

7 Результаты приемо-сдаточных испытаний покрытия

7.1 Маркировка продукции _____

7.2 Внешний вид _____

7.3 Толщина _____ мкм

7.4 Контроль прочности сцепления методом крацевания _____

Цинковое покрытие изготовлено по ТУ_____ и соответствует требованиям _____.

обозначение нормативного документа

Начальник цеха _____ И.О. Фамилия

подпись

«____» _____ 20__ г.

Контролер ОТК _____ И.О. Фамилия

подпись

«____» _____ 20__ г.

АРХИВ

Приложение Д
(обязательное)
Форма сертификата качества (паспорта) на наружное покрытие партии изделий (изделия) при поставках КТПБ на объекты ПАО «Транснефть»

СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА

на наружное защитное покрытие партии изделий (изделия)

1 Изготовитель АКП изделия _____

2 Наименование изделия _____

3 Габариты, мм _____

4 Обозначение ТУ на изготовление изделия _____

5 Обозначение ТУ на АКП _____

6 Номер партии изделий с АКП _____

7 Номера изделий в партии _____

8 Дата изготовления АКП изделий _____

9 Используемые материалы для покрытия _____

Наименование материала	Обозначение и наименование документа на материал	Номер и дата сертификата

10 Сведения о контроле качества поверхности

10.1 Степень очистки _____

10.2 Шероховатость _____

10.3 Степень обезжиривания _____

10.4 Степень обеспыливания _____

10.5 Содержание солей _____

11 Сведения о контроле качества покрытия надземного нанесения

11.1 Внешний вид _____

11.2 Толщина покрытия, мм _____

11.3 Диэлектрическая сплошность, кВ _____

11.4 Адгезия покрытия, МПа _____

11.5 Адгезия покрытия, балл _____

11.6 Маркировка _____

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата 11.07.19 | Инв.№ подл. 918 509

АРХИВ

12 Перечень отремонтированных дефектных участков покрытия и методов ремонта

Наименование отремонтированного участка	Метод ремонта

13 Периодические испытания (документ, номер, дата) _____

Покрытие изготовлено по ТУ _____ и соответствует требованиям ОТТ _____

Приложение: Сертификаты на лакокрасочные материалы.

Контролер службы контроля качества _____ И. О. Фамилия

(подпись)

М.П.

Инв.№ подл. 218509 | Подп. и дата 28.06.19 | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
23	Нов.	БКЖИ.1709-19		26.06.19

АРХИВ

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
14	66	18				БКЖИ. 592-2016			25.03.16
15		2-66	67-73			БКЖИ. 1198-2016			15.06.16
16		2, 7, 20-73	74			БКЖИ. 2520-2016			01.12.16
17		6, 10, 25, 26, 29, 41, 42, 46, 56, 74				БКЖИ. 0460-2017			14.03.17
18		1				БКЖИ. 761-17			14.04.17
19		4, 8, 21-25, 28, 30, 33, 34, 38	75-79			БКЖИ. 1676-17			03.08.17
20		2-79	80-96			БКЖИ. 1677-17			08.08.17
21		2, 25-96	97, 98			БКЖИ. 2823-18			06.12.18
22		2, 9, 37, 38				БКЖИ. 2927-18			12.12.18
23		2, 33-98	99-104			БКЖИ. 1709-19			26.06.19
24		2, 33, 35, 54, 55, 59, 70, 101, 102				БКЖИ. 1827-19			08.07.19
25		80, 83				БКЖИ. 1856-19			11.07.19

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подп. и дата 14.07.19

Инв.№ подл. 2.18.5003

АРХИВ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
26	2	9	105		105	БКЖИ. 584-2020			20.04.20
27		3-5, 72, 105				БКЖИ. 2049-20			07.08.20
28		52, 105			105	БКЖИ. 2339-21			11.10.21
29		4				БКЖИ. 2907-2021			15.12.21

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подп. и дата 12.08.2020

Инв.№ подл. 218509

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
27	Зам.	БКЖИ.2049-20		07.08.20

БКЖИ.674850.001 ТУ

Лист 105

АРХИВ