

Акционерное общество  
«Чебоксарский электроаппаратный завод»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПК «Идит» АО «ЧЭАЗ»

  
И. С. Борисов

«21» 03 2018 г.

ПОДСТАНЦИИ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ  
НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ В БЕТОННЫХ ОБОЛОЧКАХ  
МОЩНОСТЬЮ ОТ 25 ДО 2500 кВА  
НА НАПРЯЖЕНИЕ ДО 10 кВ

Техническая информация

БКЖИ.670230.020Д1

СОГЛАСОВАНО:

Директор управления проектирования  
и конструирования АО «ЧЭАЗ»

  
В. Ю. Алексеев

«20» 03 2018 г.

Чебоксары

2018

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

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1 Описание и работа изделия .....	5
1.1 Назначение изделия .....	5
1.2 Технические данные .....	6
1.3 Состав изделия .....	12
1.4 Конструкция .....	15
1.5 Система электроснабжения собственных нужд .....	19
1.6 Оборудование инженерных систем .....	20
1.7 Устройство фундамента .....	21
1.8 Маркировка и пломбирование .....	21
1.9 Упаковка .....	22
2 Использование по назначению .....	24
2.1 Общие требования безопасности .....	24
2.2 Требования пожарной безопасности .....	25
2.3 Требования безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных работ .....	25
2.4 Монтаж КТПНБ .....	26
2.5 Осмотр и проверка готовности КТПНБ .....	28
2.6 Использование КТПНБ .....	29
3 Техническое обслуживание .....	31
3.1 Обслуживание КТПНБ .....	31
3.2 Меры безопасности .....	32
3.3 Периодический осмотр .....	33
4 Текущий ремонт КТПНБ .....	35
5 Капитальный ремонт КТПНБ .....	36
6 Хранение .....	38
7 Транспортирование .....	39
8 Утилизация .....	40
9 Гарантии изготовителя .....	41
Список сокращений .....	42
Приложение А (обязательное) Ссылочные нормативные документы .....	43

Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Лист	Листов
Изм. № дубл.	Изм. № дубл.	Изм. № дубл.	Изм. № дубл.	Изм. № дубл.	Изм. № дубл.	<p align="center"><b>БКЖИ.670230.020Д1</b></p> <p>Подстанции трансформаторные комплектные наружной установки в бетонных оболочках мощностью от 25 до 2500 кВА на напряжение до 10 кВ</p> <p align="center">Техническая информация</p>		
Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	<p align="center"><b>АО «ЧЭАЗ»</b></p>		
Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата			
Изм. № подл.	Изм. № подл.	Изм. № подл.	Изм. № подл.	Изм. № подл.	Изм. № подл.			
	Разраб. Илларионов				02.03.18			
	Пров. Гладков				02.03.2018			
	Нач.бюро Иванов				06.03.18			
	Н.контр. Константинова				06.03.18			
	Утв. Киселев				16.03.18			

Приложение Б (справочное) Варианты компоновок КТПНБ.....	46
Приложение В (справочное) План расположения оборудования освещения, отопления, вентиляции и розеточной сети в КТПНБ .....	49
Приложение Г (справочное) Схема подключения оборудования освещения, отопления, вентиляции и розеточной сети КТПНБ .....	50
Приложение Д (справочное) План расположения оборудования охрано-пожарной сигнализации и пожаротушения в КТПНБ.....	51
Приложение Е (справочное) Схема подключения оборудования охрано-пожарной сигнализации и пожаротушения КТПНБ.....	52
Приложение Ж (справочное) Схема электрическая принципиальная ЯСН .....	53

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

**Лист**

## Введение

Техническая информация предназначена для изучения подстанций трансформаторных комплектных наружной установки в бетонных оболочках (далее КТПНБ) мощностью от 25 до 2500 кВА напряжением до 10 кВ, правил их монтажа и эксплуатации. Содержит технические характеристики КТПНБ, тип и состав изделия, а также сведения и указания об устанавливаемом оборудовании, рекомендации по монтажу, принципиальные схемы собственных нужд, а также может служить информационным материалом для проектных организаций.

Здания КТПНБ изготавливаются по индивидуальным заказам, в которых оговариваются тип, количество и взаимное расположение устанавливаемого оборудования, наличие вспомогательных помещений, габаритные размеры здания и помещений, требования к собственным нуждам (отопление, вентиляция, освещение и т. д.), цветовое оформление и другие технические характеристики.

Основным документом, согласно которому оформляется заказ на КТПНБ является техническое задание (ТЗ) на разработку и изготовление, выполненное по форме завода-изготовителя и согласованное с заказчиком.

Предприятие постоянно занимается совершенствованием конструкции зданий КТПНБ, поэтому возможны некоторые расхождения с настоящей технической информацией, не ведущие к функциональным изменениям.

Перечень нормативных документов, упоминаемых в тексте, приведен в приложении А. Варианты компоновок КТПНБ, план расположения и схема подключения оборудования собственных нужд в КТПНБ, план расположения и схема подключения оборудования охрано-пожарной сигнализации и пожаротушения в КТПНБ, схема электрическая принципиальная ЯСН приведены в приложениях Б, В, Г, Д, Е, Ж.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БКЖИ.670230.020Д1	Лист
						4

# 1 Описание и работа изделия

## 1.1 Назначение изделия

КТПНБ представляет собой бетонное здание, предназначенное для приёма, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 и 60 Гц в сетях электроснабжения промышленных, нефтегазодобывающих предприятий и других объектов с глухозаземленной или изолированной нейтралью на стороне низкого напряжения.

Здание КТПНБ изготавливается по техническим условиям БКЖИ.670230.020ТУ и соответствует ГОСТ 14695.

### Структура условного обозначения КТПНБ\*

X КТПНБ – X/X/X–XX– У1



Пример условного обозначения КТПНБ с двумя трансформаторами мощностью 100 кВА, с напряжением на стороне ВН 10 кВ, на стороне НН 0,4 кВ, 2017 года изготовления КТПНБ, климатического исполнения У, категории размещения 1:

«2КТПНБ–100/10/0,4-17-У1»

\* При изготовлении по требованию заказчика допускается обозначение изделия в фирменной табличке производить в соответствии с обозначением, указанным в проектной документации заказчика.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

5

## 1.2 Технические данные

КТПНБ эксплуатируется на открытом воздухе и имеет следующие параметры стойкости к внешним воздействующим факторам окружающей среды:

- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность наружного воздуха до 80 %;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- стойкость КТПНБ ветровому давлению не менее 0,3 кПа;
- стойкость КТПНБ весу снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности крыши не менее 3,2 кПа при коэффициенте надежности 1,0;
- стойкость КТПНБ равномерно распределенным нагрузкам на пол не менее 2,0 кПа;
- сейсмостойкость конструкции зданий определяется проектным заданием (до 9 баллов по СП 14.13330), в общем случае – не сейсмостойкая.

КТПНБ нельзя эксплуатировать:

- во взрывоопасной среде, а также в среде, содержащей токопроводящую пыль, едкие пары и газы, разрушающие металл и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);
- в местах подверженных сильной тряске, вибрации и ударам;
- на передвижных шахтных и других установках.

Конструкция здания обеспечивает защиту внутренних помещений от осадков интенсивностью до 3 мм/мин.

Категория производственного помещения – В4 по НПБ 105-03.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 по СП 112.13330.

Класс функциональной пожарной безопасности – Ф.5.1 по СП 112.13330.

Установленный срок службы КТПНБ – не менее 25 лет (при условии проведения технического обслуживания или замены аппаратуры в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации на КТПНБ и их составные части).

Классификация исполнений КТПНБ приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Классификация исполнений КТПНБ

Наименование показателя классификации	Исполнение
По типу силового трансформатора	С масляным трансформатором; с трансформатором с негорючим жидким диэлектриком; с сухим трансформатором (с защитным кожухом мощностью до 1600 кВА, без защитного кожуха мощностью до 2500 кВА)

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

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

БКЖИ.670230.020Д1

Лист
6

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя классификации	Исполнение
По способу выполнения нейтрали силового трансформатора на стороне низшего напряжения (стороне НН)	С глухозаземленной нейтралью; с изолированной нейтралью
По взаимному расположению изделий	Однорядное
По количеству применяемых силовых трансформаторов	С одним трансформатором; с двумя трансформаторами
По способу подключения трансформатора к УВН и РУНН	Кабелем; медными неизолированными шинами; алюминиевыми неизолированными шинами; медными гибкими изолированными шинами
По материалу и наличию изоляции шин в распределительном устройстве со стороны РУНН	С медными неизолированными шинами; с медными изолированными шинами
По выполнению высоковольтного ввода	Воздушный; кабельный
По способу выполнения выводов отходящих линий (шинами и кабелями) в РУНН	Вывод вверх; вывод вниз; выводы вверх и вниз
По способу выполнения выводов отходящих линий (шинами и кабелями)	Вывод вверх; вывод вниз; выводы вверх и вниз
По климатическим исполнениям и категории исполнения	Категория 1 исполнения У по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1
По степени защиты оболочки	IP23 по ГОСТ 14254 (при открытых жалюзийных решетках и включенных вентиляторах)
По виду оболочки	Железобетонная конструкция
По способу установки автоматических выключателей	Со стационарными выключателями; с выдвижными выключателями
По назначению шкафов РУНН	Вводные, линейные, секционные, резервного ввода от ДЭС
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием

Основные параметры КТПНБ приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные параметры КТПНБ

Наименование параметры	Значение параметра
Мощность силового трансформатора, кВА	25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1250; 1600; 2500
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 12
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,23; 0,4; 0,42; 0,69

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

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

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

7

Продолжение таблицы 2

Наименование параметры	Значение параметра
Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне ВН, кА	12,5; 16; 20
Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне НН, кА	10; 20; 30; 40
Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	51
Ток электродинамической стойкости на стороне НН, кА	25; 50; 70; 100
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3: - с масляным трансформатором - с сухим трансформатором и с негорючим жидким диэлектриком	Нормальная изоляция Облегчённая изоляция
Сопротивление изоляции цепей ввода со стороны ВН, МОм, не менее	100

Номинальный ток вводов устройств высокого напряжения и сборных шин распределительных устройств низкого напряжения соответствует номинальному току установленного трансформатора.

Вводы и сборные шины КТПНБ допускают аварийные перегрузки на 30 % сверх номинального тока силового трансформатора продолжительностью не более трёх часов в сутки, если длительная предварительная нагрузка составляла не более 70 % номинального тока трансформатора.

По требованию Заказчика возможно комплектование КТПНБ шкафами УВН и шкафами ввода РУНН на ток в 1,4 раза большим номинального тока трансформатора, установленного в КТПНБ (время перегрузки не более двух часов). В режиме перегрузки температура нагрева контакта и элементов конструкции РУНН не нормируется, но гарантируется нормальная работа КТПНБ после устранения перегрузки.

Шины индивидуальных ответвлений от сборных шин допускают длительную нагрузку током, равным номинальному току выключателя.

Групповые ответвления от сборных шин допускают длительную нагрузку током, равным 70 % суммы номинальных токов присоединенных выключателей, но не больше номинального тока сборных шин.

Проводимость нулевой шины РУНН соответствует 50 % значения номинального тока силового трансформатора. По требованию заказчика устанавливается нулевая шина с проводимостью 75 % номинального тока силового трансформатора.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БКЖИ.670230.020Д1	Лист
						8



Параметры и основные характеристики КТПНБ, связанные с климатическим исполнением и условиями транспортирования и хранения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Параметры и основные характеристики КТПНБ, связанные с климатическим исполнением и условиями транспортирования и хранения

Наименование параметра	Количественные и качественные показатели
Климатическое исполнение и категория размещения	Категория размещения 1 климатического исполнения У по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1
Виды транспорта и способы транспортирования	а) автомобильный (автомобиль-контейнеровоз); б) железнодорожный; в) водный (морской и речной)
Группа условий транспортирования	8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150
Группа условий хранения	8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150

Климатическое исполнение шкафов УВН У и Т, категория размещения 3 по ГОСТ 15150.

Шафы УВН по своему назначению делятся на: камеру ввода, камеру трансформатора собственных нужд (ТСН), камеру отходящей линии, камеру трансформаторов тока и напряжения, секционного выключателя и разъединителя, камеру к силовому трансформатору (Т1, Т2).

УВН выполняются по схемам соединений главных и вспомогательных цепей, представленных заказчиком.

Конструктивно УВН бывают трёх исполнений:

- без выключателя нагрузки, когда высоковольтный кабель непосредственно подключается к выводам ВН силового трансформатора (глухой ввод);
- с выключателем нагрузки и предохранителями, когда высоковольтный кабель подключается к выводам ВН силового трансформатора через выключатель нагрузки и предохранители;
- с высоковольтным выключателем, когда высоковольтный кабель подключается к выводам ВН силового трансформатора через разъединитель и выключатель.

В камерах с кабельными вводами предусмотрена возможность концевой разделки четырех трёхфазных кабелей сечением до 240 мм<sup>2</sup>, а также однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией сечением до 500 мм<sup>2</sup>.

Во избежание ошибочных операций при обслуживании и ремонте в камерах выполнены следующие блокировки:

- механические:

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. ине.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

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

БКЖИ.670230.020Д1

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

б) блокировка, не допускающая включение заземляющих ножей разъединителя и выключателя нагрузки при включенных главных ножах;

в) блокировка, не допускающая включение главных ножей разъединителя и выключателя нагрузки при включенных заземляющих ножах;

- электрические:

а) блокировка, не допускающая включение высоковольтного выключателя при нахождении разъединителя в промежуточном положении;

б) блокировка, не допускающая включение выключателя ввода и секционного выключателя при включенных заземляющих ножах заземления сборных шин.

**Примечание** - Для осуществления других видов блокировок (оперативной безопасности и т.п.) согласно схемам вспомогательных цепей в камерах УВН по заказу предусмотрена возможность установки блокировочных замков и конечных выключателей положения заземляющего разъединителя.

При двухрядном расположении камер в помещении распределительных устройств (РУ) на камерах устанавливаются шинные мосты.

Шинные мосты представляют собой металлоконструкцию, собранную из двух рам с установленными на них изоляторами, шинами и шинодержателями.

Шинные мосты выполняются без разъединителей и с разъединителями для секционирования сборных шин. Приводы разъединителей размещаются на панелях шириной 250 мм, закрепленных на крайних камерах ряда распределительных устройств (справа или слева).

РУНН представляет собой комплект шкафов с установленными в них аппаратами, измерительными и защитными приборами и вспомогательными устройствами. Комплект предусматривает все внутренние электрические соединения как главных, так и вспомогательных цепей.

Шкафы РУНН по своему функциональному назначению делятся на: вводные, линейные и секционные.

В качестве силовой защитно-коммутационной аппаратуры в шкафах РУНН применяются автоматические выключатели.

Установка выключателей в шкафах РУНН может быть выдвижного или стационарного исполнения.

Выключатели выдвижного исполнения могут находиться в шкафах РУНН как в рабочем, так и в контрольном положениях.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БКЖИ.670230.020Д1	Лист
						10

При контрольном положении выключателей втычные контакты главной цепи выключателей разомкнуты, а вспомогательные цепи остаются включенными, при этом двери отсека выключателя закрыты.

В качестве силовых аппаратов в РУНН применяются автоматические выключатели серий ВА (ОАО «Контактор», ОАО «ДЗНВА»), «Электрон» (ОАО «Контактор») выключатели серий Compact NS, Masterpact NT и NW фирмы «Schneider Electric» и Sace Emax, Tmax и X1 фирмы «ABB» и др. Марка и тип выключателя определяется заказом (опросным листом).

Оперативное обслуживание двухстороннего шкафа производится с фасада, доступ к ошиновке и кабельным присоединениям осуществляется с задней стороны шкафа. При одностороннем исполнении РУНН обслуживание и доступ производится только с фасада.

В РУНН предусмотрены следующие защиты:

- защита от перегрузки и максимально-токовая защита с выдержкой времени;
- от коротких однофазных замыканий;
- от коротких междуфазных замыканий;
- от коротких замыканий в обмотках и на выводах трансформаторов высоковольтными предохранителями;
- цепей управления и цепей сигнализации автоматическими выключателями.

В РУНН имеется сигнализация:

- автоматического ввода резерва (АВР);
- состояния вводных и секционного выключателей;
- состояния отходящих выключателей (по заказу);
- аварийного отключения вводных и секционного выключателей;
- перегрева обмоток силовых трансформаторов;
- аварийного отключения вводного выключателя.

Для безопасности обслуживания в шкафах предусмотрены следующие блокировки автоматических выключателей:

- невозможность установки выдвижного аппарата в рабочее положение при включённом положении автоматического выключателя;
- невозможность выкатывания выдвижного аппарата из рабочего положения в испытательное при включённом положении автоматического выключателя;
- включение выдвижного автоматического выключателя в промежуточных положениях;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

Лист
11

- механическая для автоматов с ручными приводами, не позволяющими открывать дверь при включённом автоматическом выключателе.

### 1.3 Состав изделия

Состав оборудования КТПНБ определяется Заказчиком и проектными решениями и, в общем случае, должен включать в себя:

- здание КТПНБ, которое разделяется перегородками, выполненными из негорюемых материалов, на отсеки: УВН, РУНН, трансформаторный(ые) отсек(и);
- комплект высоковольтного оборудования;
- силовой трансформатор;
- распределительное устройство низшего напряжения РУНН;
- щиты питания и распределения переменного или постоянного токов для питания оперативных цепей собственных нужд КТПНБ;
- оборудование поддержания микроклимата и освещения;
- оборудование технических средств охраны и пожарной сигнализации.

Типы основного оборудования, устанавливаемого в КТПНБ, приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Типы основного оборудования, устанавливаемого в КТПНБ

Оборудование	Тип
Высоковольтный выключатель: - вакуумный  - элегазовый	ВВ/TEL-10, ВБ-10, ВБЭ-10, ВБЭМ-10, ВБП-10, ВВУ-СЭЩ, ВБКЭ-10, ЗАН-5 «Сименс», Sion «Сименс», Evolis «Мерлин Жерен» и т.д.; LF1 «Шнайдер Электрик»
Трансформатор тока нулевой последовательности	ТЗЛМ, CSH и т.д.
Трансформатор напряжения	НАМИ-6(10), НАМИТ-6(10), НОЛ-08-6(10), 3хЗНОЛ, 3хЗНОЛП и т.д.
Трансформатор собственных нужд	ОЛС, ТЛС и т.д. мощностью от 1,25 до 250 кВА
Разъединитель высоковольтный	РВ, РВЗ, РВФ, РВФЗ и т. д.
Выключатель нагрузки	ВНП-М1, ВНА и т. д.
Силовой трансформатор	ТМГ11 (г. Минск), ТМГ-СЭЩ серии 11 (г. Самара), ТСЗ («Росэнерготранс», г. Екатеринбург), «Трафомес»
Выключатель автоматический	ВА51, ВА55, ВА57, Siemens, Masterpact («Schneider Electric») и т. д.
Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики	БЭМП, «Сириус», SEPAM, БМРЗ, SPAC, Micom и т. д.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БКЖИ.670230.020Д1	Лист
						12

Технические характеристики установленного в КТПНБ оборудования и комплектующих изделий должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов и технических условий заводов-изготовителей.

Однолинейные электрические схемы главных цепей КТПНБ должны соответствовать проектному решению, а при изготовлении по нетиповым схемам – схемам заказчика.

КТПНБ в зависимости от количества встраиваемого в нее оборудования может состоять из различного количества модульных блоков.

Тип устанавливаемого оборудования, его комплектность (например, выпрямительные подзарядные устройства, аккумуляторные батареи, устройства контроля изоляции и др.) определяются заказчиком и проектными решениями.

Тип используемой аппаратуры связи и телемеханики (при наличии) определяется заказчиком и проектными решениями.

В состав оборудования поддержания микроклимата, поставляемого совместно с КТПНБ, входят, в общем случае, следующие компоненты:

- ящик собственных нужд (ЯСН);
- электронагреватели (конвекторы с механическим термостатом или инфракрасные обогреватели);
- электрические датчики температуры воздуха (термостаты для управления обогревателями и вентиляцией);
- электровентиляторы;
- система кондиционирования воздуха с устройством управления (кондиционеры настенного типа).

По требованию заказчика возможна установка другого типа оборудования поддержания микроклимата.

Система кондиционирования устанавливается в помещениях в зависимости от климатических условий площадки, требований по температурному режиму используемого оборудования. Необходимость установки системы определяется проектными решениями.

Количественный состав устанавливаемого в помещениях оборудования поддержания микроклимата определяется площадью помещений и климатическими условиями площадки.

Внутреннее рабочее освещение помещений обеспечивается светильниками с энергосберегающими лампами, если иное не оговорено в проектном задании.

Наружное освещение обеспечивается светильниками со степенью защиты не

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

				<b>Лист</b>	
				<b>13</b>	
<b>Изм.</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>	<b>БКЖИ.670230.020Д1</b>

менее IP54 по ГОСТ 14254 и соответствует требованиям ПУЭ.

Напряжение сети рабочего освещения – 220 В.

В соответствии с требованиями СП 52.13330.2011 аварийное и резервное освещение эвакуационных выходов из блок-бокса с целью четкого обозначения движения человека до безопасного места оснащены аварийными светильниками, устанавливаемыми у входных дверей в КТПНБ и обеспечивающими непрерывную работу в течение 1 ч при отключении электроэнергии. Аварийное освещение внутри здания при наличии шкафа ШОТВ осуществляется светильниками с лампами накаливания.

Для ремонтного освещения предусмотрен понижающий трансформатор 220/12 В в ЯСН.

В состав оборудования технических средств охраны и пожарной сигнализации в общем случае входят следующие компоненты:

- контактные датчики открытия дверей (извещатели охранные магнитоконтактные);
- датчики проникновения в охраняемое пространство закрытого помещения (извещатели охранные объемные оптико-электронные);
- пожарные датчики оптоэлектронного типа (извещатели пожарные дымовые) с функцией дистанционного контроля состояния.

По требованию заказчика возможна установка другого типа оборудования технических средств охраны и пожарной сигнализации.

Комплектно с КТПНБ по требованию заказчика могут поставляться съемные направляющие, предназначенные для вката и выката силового трансформатора.

В комплект поставки КТПНБ входят:

- здание КТПНБ с оборудованием системы жизнеобеспечения (с количеством модульных блоков, устанавливаемым заводом-изготовителем в зависимости от размеров здания);
- установленный комплект инженерного оборудования;
- комплект запасных частей в соответствии с ведомостью ЗИП (запасные части, инструмент и принадлежности) на гарантийный период эксплуатации по требованию заказчика.

Перечень эксплуатационной документации входящий в комплект поставки КТПНБ:

- паспорт на здание КТПНБ БКЖИ.670230.020ПС;
- руководство по эксплуатации на здание КТПНБ БКЖИ.670230.020РЭ;
- сборочный чертёж общего вида на здание КТПНБ;

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

					БКЖИ.670230.020Д1	Лист 14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- спецификации к сборочному чертежу на здание КТПНБ;
- схема электрических соединений на здание КТПНБ;
- схема электрическая принципиальная на здание КТПНБ;
- инструкции по сборке и монтажу здания КТПНБ;
- сертификат соответствия на здание КТПНБ (копия);
- сопроводительная документация на установленный комплект инженерного оборудования в соответствии с техническими условиями на конкретное оборудование;
- документация на комплектующую аппаратуру, подвергающуюся наладке и ремонту в процессе эксплуатации;
- копии сертификатов соответствия на установленное инженерное оборудование;
- акт приёмо-сдаточных испытаний (по требованию заказчика);
- упаковочный лист;
- ведомость эксплуатационных документов;
- ведомость ЗИП (при наличии).

В дополнительный комплект поставки подстанций входят:

- средства индивидуальной защиты (перчатки резиновые диэлектрические бесшовные, галоши диэлектрические, ковёр диэлектрический 700×700×6 мм, очки защитные «Премиум»);
- комплект плакатов по электробезопасности;
- инструменты (указатель напряжения УНН-1Д, 40-1000 В, указатель напряжения УВН-10 Д, до 10 кВ, штанга изолирующая универсальная ШОУ-1, до 1000 В, штанга изолирующая универсальная ШОУ-10 Д, до 10 кВ, заземление переносное (тип определяется по требованию заказчика));
- средства пожаротушения (огнетушители углекислотные);
- уплотнительные материалы для герметизации проходов кабелей, краска в аэрозольной упаковке цветовых тонов конструктивных элементов здания в необходимом количестве.

Комплект поставки ЗИП с основным оборудованием КТПНБ определяется техническими условиями и эксплуатационной документацией на поставляемое оборудование.

#### 1.4 Конструкция

Здание КТПНБ соответствует требованиям ГОСТ 22853, применимых к стационарно устанавливаемым объектам. Надежность конструкции здания соответствует

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

				БКЖИ.670230.020Д1		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
					15	

требованиям СП 20.13330.

Здание КТПНБ в зависимости от количества встраиваемого в него оборудования может состоять из различного количества транспортабельных блоков. Количество транспортных блоков также определяется проектными решениями заказчика. Примеры зданий КТПНБ указаны в приложении Б.

При установке в КТПНБ масляного силового трансформатора, в полу трансформаторного отсека предусматривается проемы для слива трансформаторного масла в маслоприемники, маслоотводы и маслосборники в соответствии с требованиями ПУЭ. Объем маслоприемника рассчитан на единовременный прием 100 % объема масла, залитого в трансформатор. Маслосборники предусматриваются закрытого типа и вмещают полный объем масла трансформатора. Маслоприемники, маслоотводы и маслосборники на время транспортировки снимаются и транспортируются отдельно. Пол отсека масляных трансформаторов имеет 2%-ный уклон в сторону маслоприемника.

Для вентиляции и охлаждения силового трансформатора в створках ворот предусмотрены жалюзи, прикрытые изнутри створками. В рабочих положениях (открыто/закрыто) створки фиксируются с помощью защёлок и крючков.

Конструкция КТПНБ, как правило, предусматривает возможность замены силового трансформатора без демонтажа УВН и РУНН.

Высоковольтный ввод в КТПНБ может быть выполнен:

- воздушным кабельным;
- непосредственным подключением снизу высоковольтного кабеля к трансформатору от питающей сети 6, 10 кВ (глухой ввод);
- через коммутационные аппараты, размещаемые в шкафу УВН.

Глухой ввод осуществляется с помощью кабеля, подводимого к коробке ввода ВН. Коробка ввода ВН представляет собой сборную конструкцию, которая крепится к трансформатору болтовыми соединениями и служит для подключения кабелей и защиты вводов трансформатора.

При наличии в поставке силового трансформатора с фарфоровыми изоляторами, для компенсации теплового расширения шин, применяется вставка из гибких изолированных шин.

Надземные бетонные блоки изготавливаются с размерами по ширине 2 500, 3 000 мм, по длине 5 000, 5 500, 6 000, 6 500, 7 000, 7 500 (только при ширине 2500 мм) мм.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>БКЖИ.670230.020Д1</b>	Лист
						16



Подземные бетонные блоки изготавливаются с размерами по ширине 2 500, 3 000 мм, по длине 5 000, 5 500, 6 000, 6 500, 7 000, 7 500 (только при ширине 2500 мм) мм.

Угол ската крыши составляет не менее 2°.

Габаритные внешние размеры обеспечивают транспортировку автомобильным, железнодорожным и водным транспортом. При использовании автомобильного транспорта, учитываются требования к транспортировке грузов по дорогам общего пользования (Инструкция по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом по дорогам Российской Федерации).

В случае транспортировки здания КТПНБ ж/д транспортом по основному габариту погрузки в соответствии с требованиями к размещению и креплению грузов в вагонах и контейнерах размеры максимальной высоты здания приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Максимальная высота здания

Ширина самого широкого блок-модуля, мм	Максимальная высота здания, мм
2 500	3 070
3 000	2 570

Конструкция транспортных блоков имеет необходимые строповочные устройства.

Конструкция здания обеспечивает:

- сохранение заданных теплофизических параметров помещений согласно СП 60.13330.2012;
- беспрепятственный доступ персонала и ремонтных средств к установленному оборудованию, деталям и узлам, требующих обслуживания и ремонта, а так же безопасное проведение ремонтных работ;
- необходимую технологичность при изготовлении и сборке на заводе, транспортировке, монтаже и эксплуатации;
- минимальную массу строительных конструкций на основе применения новых эффективных материалов;
- оптимальную надежность и эстетичность строительных конструкций.

Конструкция здания исключает возможность свободного проникновения внутрь через стены, двери, пол, крышу и выполнена из следующих конструктивных элементов:

- железобетонной оболочки с монолитными полом и стенами, обеспечивающей жесткость блок-бокса;
- закладных деталей, обеспечивающих возможность монтажа и проводок

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

инженерного и вспомогательного оборудования;

- дверных блоков с запорными устройствами;
- кабельных каналов, обеспечивающих отдельную проводку силовых и сигнальных цепей в соответствии с действующими нормами ПУЭ;
- кабельных вводов, обеспечивающих герметичный ввод силовых и сигнальных кабельных цепей в кабельные каналы помещений.

Бетонная оболочка здания КТПНБ состоит из надземного бетонного блока и, по требованию заказчика, подземного бетонного блока. Надземный бетонный блок должен представлять собой железобетонную конструкцию с монолитным полом и стенами. Подземный бетонный блок должен представлять собой железобетонную конструкцию прямоугольной формы. Бетонная оболочка должна быть изготовлена из высокопрочного железобетона. Класс бетона на сжатие – В35 (450 кг/см<sup>2</sup>). Марка бетона по морозостойкости – F300.

В местах установки инженерного оборудования предусматриваются необходимые конструктивные элементы жесткости, а также конструктивные элементы для его закрепления, предотвращающие деформацию металлоконструкции и повреждение оборудования под нагрузками, возникающими при монтаже, транспортировании и сейсмических воздействиях.

Все стальные детали имеют защитное антикоррозийное покрытие.

### Стандартное цветовое оформление здания.

Наружное цветовое оформление:

надземный бетонный блок:

- |   |                                   |                 |                 |
|---|-----------------------------------|-----------------|-----------------|
| - | стены здания                      | серый           | <b>RAL 7036</b> |
| - | крыша                             | цвета линокрома |                 |
| - | дверь (ворота)                    | серый           | <b>RAL 7036</b> |
| - | наружная часть основания (цоколь) | серый           | <b>RAL 7036</b> |

подземный бетонный блок                      цвета гидроизоляционного материала

Внутреннее цветовое оформление:

надземный бетонный блок:

- |   |                          |       |                 |
|---|--------------------------|-------|-----------------|
| - | стены здания             | белый | <b>RAL 9003</b> |
| - | крыша                    | белый | <b>RAL 9003</b> |
| - | дверь (ворота)           | белый | <b>RAL 9003</b> |
| - | пол и каркасные элементы | серый | <b>RAL 7036</b> |

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БКЖИ.670230.020Д1	Лист
						18

По требованию заказчика отдельные сборочные единицы (двери, декоративные элементы) окрашиваются в другие цвета и наносятся отличительные знаки в соответствии со стандартами заказчика. Качество окрашенных поверхностей не должно быть ниже IV класса покрытий по ГОСТ 9.032..

Крепежные детали (болты, гайки, шайбы) защищены от коррозии путем оцинкования по ГОСТ 9.303.

Наружные входные двери (ворота) по ГОСТ 31173 металлические открываются наружу на угол не менее 95°, имеют уплотнительные резиновые прокладки по периметру двери (с двойным уплотнением), приспособления для открывания и закрывания снаружи и механические запорные устройства, встроенные в двери (врезные замки с защелкой (самозапирающиеся) цилиндровые 3 класс по ГОСТ 5089, открываемые (закрывающиеся) снаружи ключом, а с внутренней стороны без ключа. По требованию заказчика может быть установлен навесной замок, а для повышения безопасности два встроенных. Разработаны различные типовые варианты дверей с шириной прохода в свету от 800 до 1 200 мм с шагом 100 мм и с высотой прохода – от 1 800 до 2 500 мм с шагом 100 мм, ворот с шириной прохода в свету от 1 600 до 2 400 мм с шагом 200 мм и с высотой прохода – от 2 000 до 2 500 мм с шагом 100 мм, по требованию заказчика возможно изготовление дверей и ворот с другими размерами.

На время транспортировки блоков КТПНБ все двери пломбируются моноблочным запорно-пломбировочным устройством.

Ввод (вывод) кабелей осуществляется через герметизируемые проёмы в оболочке блок-бокса.

Всё оборудование в КТПНБ крепится к закладным деталям в основании и каркасе с помощью болтовых соединений.

### 1.5 Система электроснабжения собственных нужд

Система электроснабжения собственных нужд предназначена для обеспечения надежного гарантированного электроснабжения потребителей собственных нужд ТП, включая инженерные системы.

Источником электроснабжения собственных нужд является РУНН. В случае двух трансформаторной подстанции питание ЯСН осуществляется от обеих секций РУНН.

Потребителями системы электроснабжения собственных нужд являются:

- высоковольтное оборудование ТП (приводы управления выключателями, разъединителями, регуляторами напряжения силовых трансформаторов, системы обогрева приводов выключателей и т.п.);

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

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

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

19

- устройства релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации;
- инженерные системы, включая систему обогрева и вентиляции;
- наружное и внутреннее освещение помещений КТПНБ.

Система электроснабжения собственных нужд в зависимости от комплектации и проектных решений обеспечивает:

- питание потребителей переменным и постоянным оперативным током;
- защиту цепей электропитания от перегрузок и коротких замыканий;
- автоматическое резервирование питания в случае потери электропитания от одного из трансформаторов;
- питание устройств релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации и других важных систем от аккумуляторной батареи при потере питания от обоих трансформаторов собственных нужд.

### 1.6 Оборудование инженерных систем

Оборудование инженерных систем, устанавливаемое в КТПНБ, имеет полный комплект разрешительной, технической и эксплуатационной документации согласно нормам и стандартам РФ.

Характеристики оборудования соответствуют следующим требованиям:

- режим функционирования – непрерывный, автономный без постоянного присутствия обслуживающего персонала с периодом технического обслуживания не реже одного раза в год;
- рабочий диапазон температур от 5 °С до 40 °С, при относительной влажности до 80 %;
- номинальная частота переменного тока – (50 ± 1,25) Гц;
- по защите от вторичных проявлений молний, помех и перенапряжений в соответствии с требованиями ПУЭ;
- по электробезопасности требованиям ГОСТ 12.1.019;
- по пожарной безопасности требованиям ГОСТ 12.1.004;
- по взрывобезопасности оборудования размещаемого в блок-боксе в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.010 с учетом размещения блок-блокса вне взрывоопасной зоны

Степень защиты оболочек оборудования, устанавливаемого в КТПНБ не ниже IP41 для щитов шкафного исполнения и IP20 для щитов открытого типа по ГОСТ 14254.

Конструктивные решения систем автоматического управления обеспечивают

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

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

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

20

максимальное использование полезной площади и полезного объема помещений с учетом обеспечения безопасности проходов в соответствии с ПУЭ.

Компоновка оборудования и входящих в него узлов обеспечивает возможность проведения ремонтных работ без разборки узлов не связанных с проводимым ремонтом.

Инженерное оборудование включает комплект ЗИП, определяемый заказчиком. ЗИП поставляется по отдельному договору с заказчиком.

### 1.7 Устройство фундамента

Конструктивное исполнение КТПНБ предусматривает возможность установки здания как по подготовленному грунту, так и на фундаментах. При установке здания на фундаментах, заводом-изготовителем разрабатывается задание на разработку фундаментов. Разработка фундаментов должна производиться согласно действующему нормативному документу.

Проектирование фундаментов под здание должно выполняться по СП 25.13330.2012 и СП 14.13330.2011 с учетом конструкции здания, распределения нагрузок на основание и сейсмичности района установки.

Фундамент должен иметь закладные металлические элементы.

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

### 1.8 Маркировка и пломбирование

КТПНБ имеет наружную и внутреннюю маркировку.

Наружная маркировка содержит:

- маркировочную табличку по ГОСТ 12969, ГОСТ 12971, ГОСТ 18620, устанавливаемую у входной двери, на высоте 1500 мм. Маркировочная табличка содержит:

- а) товарный знак завода-изготовителя;
- б) условное обозначение (индекс) изделия;
- в) номер технических условий БКЖИ.670230.020ТУ;
- г) номинальное напряжение;
- д) номинальный ток;
- е) заводской номер;
- ж) полную массу;
- з) дату выпуска;

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

					<b>БКЖИ.670230.020Д1</b>	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						21

и) страну изготовителя;

- на всех входных дверях знак «Осторожно! Электрическое напряжение».
- дополнительно маркируется каждый блок КТПНБ, съёмные направляющие

для вката и выката силовых трансформаторов (при их наличии), при этом на цоколе блоков контрастной несмываемой краской указывается следующая информация:

- а) номер блока;
- б) заводской номер заказа;
- в) номер ДС.

Составные части и сборочные единицы КТПНБ маркируются согласно чертежам.

Комплектуемое оборудование маркируется в соответствии с техническими условиями заводов-изготовителей.

Транспортная маркировка выполняется в соответствии с ГОСТ14192.

На каждом блоке указывается схема строповки.

КТПНБ опломбируется пломбами ОТК предприятия-изготовителя.

Пломбированию подлежат следующие места:

- входные двери;
- покупные комплектующие изделия, пломбирование которых предусмотрено их изготовителями (при нарушении пломб изготовителя).

При нарушении пломб предприятие-изготовитель снимает с себя ответственность за состав и целостность установленного в КТПНБ оборудования.

### 1.9 Упаковка

КТПНБ поставляется в неупакованном виде, отдельными транспортными блоками. При этом все проёмы транспортных блоков закрываются заглушками, защищающими установленное в помещениях оборудование от попадания атмосферных осадков. Упаковка КТПНБ включает следующие виды работ:

- демонтаж, упаковку и закрепление узлов и элементов конструкции, выступающих за габариты транспортного блока и подлежащего демонтажу при транспортировании оборудования;
- закрепление оборудования;
- закрытие заглушками проёмов модульных блоков;
- закрытие мест ввода кабелей и вентиляционных решеток;
- фиксирование внутренних дверей помещений;
- опломбирование наружных дверей.

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

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

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

22

Оборудование, ЗИП закрепляются и укладываются в соответствии с технической документацией завода-изготовителя.

Техническая и эксплуатационная документация упаковывается в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 и укладывается в карман для документации.

Оборудование, монтажные детали и другие комплектующие изделия, механически не связанные со зданием упаковываются с применением ящичной тары.

Модульный блок опломбируется представителями ОТК в соответствии с требованиями чертежей и эксплуатационной документации на него.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

Лист
23

## 2 Использование по назначению

При подготовке к работе и при проведении работ на подстанции необходимо руководствоваться указаниями и требованиями техники безопасности руководства по эксплуатации на КТПНБ БКЖИ.670230.020РЭ, действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также сопроводительной документацией.

### 2.1 Общие требования безопасности

Требования безопасности КТПНБ соответствуют ГОСТ 14695, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.4 и требованиям технических условий БКЖИ.670230.020ТУ.

Доставка, разгрузка оборудования должны производиться в соответствии с правилами по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещения грузов и Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (ПОТ РМ-008).

Все работы, связанные с эксплуатацией КТПНБ должны проводиться квалифицированным персоналом, прошедшим проверку знаний «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и имеющих допуск к работе в электроустановках.

Всё подлежащее заземлению оборудование и его части, установленное в блоке заземляется.

В помещениях КТПНБ выполняется контур заземления, окрашенный в соответствии с ПУЭ и выведенный наружу основания для подключения к внешнему контуру заземления.

Для обеспечения безопасности работ при изготовлении, испытаниях (приёмке) КТПНБ, обеспечения безопасности в течение всего периода его эксплуатации необходимо:

- соблюдать установленные на заводе-изготовителе, в транспортных и эксплуатирующих организациях правила и инструкции по технике безопасности при проведении конкретных видов работ, а также при хранении материалов, комплектующих и готовой продукции;
- выполнять требования технических условий БКЖИ.670230.020ТУ;
- выполнять требования эксплуатационной документации на КТПНБ, ее составные части и комплектующее оборудование;
- выполнять требования эксплуатационных документов на транспортные,

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

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

БКЖИ.670230.020Д1

Лист
24



грузоподъемные и иные технические средства, используемые для обеспечения монтажа, испытаний и эксплуатации изделия;

- выполнять требования нормативных документов на применяемые материалы.

Крепежные детали (болты, винты, гайки и др.) при монтаже оборудования надежно затягиваются и законтрены согласно указаниям на чертежах.

КТПНБ и его составные части, при соблюдении требований по эксплуатации и хранению, не создают опасность для окружающей среды и потребителя.

## 2.2 Требования пожарной безопасности

КТПНБ соответствует БКЖИ.670230.020ТУ, ГОСТ 14695, а при его изготовлении, испытаниях и эксплуатации должны соблюдаться постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. №390 «О противопожарном режиме» и требования ГОСТ 12.1.004, РД 13.220.00-КТН-575-06, НПБ 110-03.

Пожарная безопасность КТПНБ обеспечивается:

- применяемыми конструкционными негорючими материалами и технологическими мероприятиями при изготовлении;
- обеспечением контроля помещений с помощью датчиков пожарной сигнализации;
- конструктивными решениями по размещению оборудования, представляющего повышенную опасность;
- мероприятиями по обеспечению пожарной безопасности.

## 2.3 Требования безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных работ

Не допускается нахождение людей в модульном блоке при погрузочно-разгрузочных работах.

Погрузочно-разгрузочные работы необходимо производить согласно руководства по эксплуатации на КТПНБ БКЖИ.670230.020РЭ и требованиям эксплуатационных документов на транспортные и грузоподъемные средства.

Управление автотранспортом, погрузочно-разгрузочными механизмами (кранами) должны производить лица, допущенные к данным работам в установленном порядке и имеющие достаточные практические навыки в управлении ими.

Перед погрузочно-разгрузочными работами и транспортировкой модульных блоков необходимо проверить такелажные узлы. Повреждения не допускаются.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

				Лист	
				25	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БКЖИ.670230.020Д1

При работах с модульным блоком запрещается:

- находиться под модульным блоком, поднятым краном;
- находиться на пути возможного движения автотранспортных средств и стрелы крана, обеспечивающих развертывание (свертывание) модульного блока (погрузочно-разгрузочные работы), подвоз к модульному блоку людей, расходных материалов или другие работы с ним.

При транспортировке, хранении и эксплуатации КТПНБ необходимо обеспечить и периодически контролировать:

- надежность установки КТПНБ на рабочей площадке, модульных блоков на площадке хранения, на транспортном средстве, отсутствие возможности его внезапного смещения;
- работоспособность средств крепления, замков и иных фиксирующих устройств;
- отсутствие повреждений и льда на оборудовании, находящемся снаружи КТПНБ;
- отсутствие снеговых пробок на вентиляционных отверстиях КТПНБ.

Не допускается самопроизвольное нарушение фиксации и изменение заданного положения элементов конструкции и оборудования КТПНБ во время работы и транспортирования.

При использовании, для работ с КТПНБ, автотранспортных средств необходимо обеспечить безопасный подъезд, отъезд и стояночное торможение автотранспортного средства.

При подъёме на крышу КТПНБ и работах на высоте следует соблюдать повышенную осторожность. Не следует подходить близко к краю крыши и пользоваться скользкой обувью.

## 2.4 Монтаж КТПНБ

КТПНБ допускается к монтажу и эксплуатации по результатам входного контроля эксплуатирующей организации, в ходе которого должны быть проконтролированы комплектность, отсутствие повреждений составляющих деталей и узлов, целостность защитного покрытия.

Размещение и монтаж КТПНБ производится в соответствии с сопроводительной документацией, а также руководствуясь правилами техники безопасности.

До начала монтажа необходимо произвести изыскание грунта, после чего геологи-геодезисты дают заключение. Проектировщики создают на основе заключения

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	-------------	-------------	--------------

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

БКЖИ.670230.020Д1

Лист
26

геологов-геодезистов проект земельных работ, с описанием, какую фундаментальную «подушку» необходимо использовать: бетон, песок и т.п. После подготавливается котлован и заливается фундаментная «подушка», на которую ставятся бетонные блоки.

Приёмка от строительной организации фундамента производится по акту.

После доставки модульных блоков КТПНБ на место монтажа их разгружают, снимают заглушки проемов, убирают транспортные крепления, проводят внешний осмотр, проверяют наличие пломб, комплектность и т.п.

Монтаж КТПНБ рекомендуется производить в следующей последовательности:

- спустить и установить подземный бетонный блок строго горизонтально на одну высоту;
- на подземные бетонные блоки перед установкой на них надземных бетонных блоков на стык класть раствор из цементно-песчанной смеси, после чего установить надземные бетонные блоки с привариванием изнутри закладных элементов между ними, места сварки зачистить и покрасить в два слоя эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465;
- в подземные блоки заводить кабеля согласно рабочего проекта по данной подстанции и после проведенных работ производить чеканку отверстий, полученных в последствии заведения кабелей в подземные блоки;
- провести гидроизоляцию видимых горизонтальных наружных швов между надземными бетонными блоками и подземными бетонными блоками и вертикальных швов между подземными бетонными блоками;
- провести засыпку подземной части;
- при установке два и более надземных блока рядом друг с другом допускается технологический зазор минимум 50 мм. Технологический шов между двумя блоками зашить доборным элементом примыкания бетонных корпусов. Вертикальные доборные элементы установить, начиная снизу внахлест друг на друга минимум на 20 мм. Доборные элементы крепить к бетонным блокам с помощью нейлонового дюбеля и самореза с пресс шайбой (длиной не более 40 мм);
- по окончании проведения вышеизложенных работ производить «финишную» гидроизоляцию крыши, то есть на местах стыков крыш надземных бетонных блоков установить металлическую полосу, далее поверх установленной металлической полосы укладывать финишную полосу гидроизоляции;
- соединить в общую цепь внутренний контур заземления на стыке модульных блоков; соединить между собой с внешней стороны оснований модули шинами заземления (идут в комплекте с ЗИП);

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

				Лист
				27
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

- соединить КТПНБ с внешним контуром заземления;
- соединить разъемы электрических цепей системы освещения, отопления, вентиляции на стыке модульных блоков;
- установить лампы, плафоны, электрообогреватели и другое оборудование собственных нужд;
- снять с установленного оборудования транспортные растяжки;
- проверить надежность установки оборудования, целостность приборов и устройств;
- места ввода кабелей через отверстия в основании КТПНБ надежно уплотнить (материалы идут в комплекте ЗИП с КТПНБ).

Дальнейшая подготовка КТПНБ к работе выполняется в соответствии с проектной документацией на подстанцию и эксплуатационной документацией на установленное оборудование.

Монтаж силовых и контрольных кабелей между щитами и в щитах КТПНБ, внешних кабелей должен осуществляться в соответствии с проектной документацией на подстанцию.

Силовые и контрольные кабели уложить в кабельные каналы и закрыть кожухами.

Места ввода кабелей через отверстия в основании КТПНБ надежно уплотнить.

После выполнения вышеуказанных операций необходимо произвести контроль готовности изделия к использованию.

По окончании монтажных работ КТПНБ должен пройти комплексные 72-х часовые эксплуатационные испытания в составе систем ТП.

## 2.5 Осмотр и проверка готовности КТПНБ

При внешнем осмотре необходимо осмотреть КТПНБ, а также встроенное оборудование, надежность крепления и правильность установки аппаратуры вспомогательных цепей согласно схемам, отсутствие механических повреждений аппаратуры, состояние монтажа проводов и кабелей, состояние и правильность выполнения защитного заземления.

После чего необходимо выполнить следующие операции:

- очистить от загрязнений элементы конструкции, оборудование, изоляторы, изолирующие и контактные детали. Убедиться в отсутствии трещин на изоляторах и изолирующих деталях;
- удалить консервирующую смазку (при её наличии) с контактных поверхно-

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

					<i>Лист</i>
<b>БКЖИ.670230.020Д1</b>					28
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	

стей ветошью, смоченной уайт-спиритом, затем протереть их чистым сухим обтирочным материалом;

- подготовить встроенное оборудование к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации заводов-изготовителей этого оборудования;
- убедиться в том, что в устройствах отсутствуют посторонние предметы;
- проверить правильность присоединений концов силовых и контрольных кабелей;
- испытать изоляцию в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и «Объемами и нормами испытания электрооборудования». Измерить предварительно сопротивление изоляции цепей мегаомметром на напряжение 0,5-1,0 кВ. Измерения проводят при включенных автоматических выключателях;
- провести приемо-сдаточные испытания электрооборудования в соответствии с действующими отраслевыми нормами. Результаты испытаний оформить протоколом.

## 2.6 Использование КТПНБ

К работе с оборудованием, установленным в КТПНБ, допускается обученный персонал, имеющий допуск к работе в электроустановках, знающий «Правила техники безопасности при эксплуатации электростанций и подстанций», «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Персонал должен иметь опыт работы с аналогичным оборудованием, знать требования и указания руководства по эксплуатации на КТПНБ БКЖИ.670230.020РЭ и руководства по эксплуатации установленного в КТПНБ оборудования.

Оперирование выключателями и контроль за работой установленного в КТПНБ оборудования производится со стороны фасада щитов.

### Порядок работы.

Систему отопления, освещения, вентиляции и микроклимата привести в рабочее положение в следующей последовательности:

- подать питание на ящики ЯСН от щита РУНН;
- в ЯСН включить автоматические выключатели:
  - а) ввода;
  - б) освещения;
  - в) розеточной сети;
  - г) обогрева (если ввод подстанции осуществляется в зимнее время);

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

					<i>Лист</i>
<b>БКЖИ.670230.020Д1</b>					29
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	

д) кондиционера и вентиляции (если ввод подстанции осуществляется в летнее время).

Система обогрева и вентиляции предусматривает ручной или автоматический режим управления нагревателями и вентиляторами. Режим управления устанавливается в ЯСН переключателями. Температурный режим в помещениях при автоматическом управлении задается датчиками температуры.

Порядок работы с другим, установленным в КТПНБ оборудованием, определен в РЭ заводов-изготовителей.

Контроль работоспособности изделия осуществляется проведением надлежащего технического обслуживания.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	БКЖИ.670230.020Д1	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Обслуживание КТПНБ

КТПНБ относится к электроустановкам напряжением свыше 1000 В. Их эксплуатация должна вестись в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», руководством по эксплуатации, руководствами по эксплуатации на установленное оборудование, а также другими действующими нормами и правилами по технике безопасности и пожарной безопасности электроустановок.

При эксплуатации следует проводить профилактические осмотры КТПНБ, техническое обслуживание и ремонт установленного в нем инженерного оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации. Должен вестись учёт наработки в часах, обеспечивающий контроль достижения назначенных показателей надёжности.

Эксплуатационному персоналу необходимо изучить руководство по эксплуатации КТПНБ БКЖИ.670230.020РЭ, установленного в нём инженерного оборудования и пройти проверку знаний.

Допускается производить ремонт мест повреждений лакокрасочного покрытия, полученных при транспортировке изделий и проведении погрузочно-разгрузочных, строительно-монтажных работ, с использованием ремонтных материалов, аналогичных материалам основного покрытия.

Помещение КТПНБ при отсутствии обслуживающего персонала должно быть всегда закрыто.

Перечень основных проверок технического состояния и ремонтов КТПНБ с их краткой характеристикой приведен в таблице 6.

Таблица 6 - Перечень основных проверок технического состояния и ремонтов КТПНБ с их краткой характеристикой

Наименование показателей	Исполнение
Периодические осмотры	Оборудование из работы не выводится Объем осмотра см. ниже.
Внеочередные осмотры	Оборудование из работы не выводится. Осматриваются отсеки, через которые прошел ток короткого замыкания.
Текущие ремонты для устранения дефектов, выявленных при работе устройства или при его осмотрах	Оборудование, подлежащее ремонту, выводится из работы. Объём ремонта обуславливается причинами его проведения, но не должен включать трудоемкие работы с разборкой оборудования.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

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

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

31

Продолжение таблицы 6

Наименование показателей	Исполнение
Очередные капитальные ремонты	Проводятся в соответствии с действующими инструкциями и приведенными ниже указаниями.

Кроме перечисленных, возможно проведение послеаварийных восстановительных ремонтов, содержание и объемы которых определяются повреждениями, полученными оборудованием.

Проведение всех ремонтов и осмотров оформляется записями в эксплуатационной документации и актами, где должны быть приведены перечни выявленных и устраненных дефектов и отражены результаты испытаний.

### 3.2 Меры безопасности

В конструкции изделия предусмотрены следующие меры безопасности:

- все находящееся под напряжением оборудование размещено внутри шкафов (ящиков) или под оболочкой и при нормальной эксплуатации недоступно для прикосновения;
- металлические оболочки установленного оборудования соединены с внутренним контуром заземления, который вместе с металлоконструкцией здания присоединяется к внешнему контуру заземления;
- замки дверей шкафов установленного оборудования открываются с помощью ключа, имеющего секрет;
- электрические цепи розеточной сети напряжением ~220 В выполнены с защитным отключением;
- электрические цепи ремонтной сети выполнены на напряжение 12 В (24 В, 36 В, 42 В) и подключены к питающей сети через разделительный трансформатор.

Не допускайте при обслуживании находящегося под напряжением оборудования демонтаж ограждений, блокировочных устройств, цепей заземления, а также производства каких-либо работ на них.

При работе со встроенным оборудованием соблюдайте правила безопасности, указанные в заводских инструкциях на это оборудование.

Не проводите никаких работ на токоведущих частях, не заземлив их. Накладывайте заземление только после проверки отсутствия напряжения в цепи.

Обеспечивайте надежное заземление кабеля для полного снятия остаточного напряжения.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БКЖИ.670230.020Д1	Лист
						32



Не курите и не пользуйтесь открытым огнём в помещении при работах, связанных с применением огнеопасных и легковоспламеняющихся материалов.

Необходимые для оперативного обслуживания инструменты и приспособления храните в специально выделенном и обозначенном соответствующими надписями месте.

### 3.3 Периодический осмотр

#### Периодический осмотр строительной части.

Строительная часть в процессе эксплуатации должна находиться под систематическим наблюдением инженерно-технических работников в соответствии с местной инструкцией, утвержденной главным инженером предприятия (организации) или ответственным лицом за энергохозяйство.

Общий технический осмотр для выявления дефектов и повреждений должен производиться два раза в год весной и осенью.

Внеочередной осмотр производить после стихийных бедствий (ураганные ветры, ливни, снегопады и т.д.) или аварий.

При осмотре строительной части должны контролироваться:

- состояние сварных и болтовых соединений;
- состояние антикоррозийного покрытия (окраски);
- исправность дверей и замков;
- состояние кровли, уплотнений, отверстий ввода кабелей.

#### Периодический осмотр электрооборудования.

Осмотр состояния электрооборудования без отключения должен производиться:

- на подстанциях с постоянным дежурным персоналом – не реже, чем один раз в неделю;
- на подстанциях без постоянного дежурного персонала – не реже, чем один раз в месяц.

Работа автоматических регуляторов температуры должна проверяться не реже, чем один раз в год (предпочтительно осенью).

Чистка установленного оборудования от пыли и загрязнения производится в сроки, предусмотренные в зависимости от местных условий, но не реже одного раза в три месяца.

Технический осмотр установленного электрооборудования следует проводить в соответствии с приведенными в руководстве по эксплуатации БКЖИ.670230.020РЭ ме-

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

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

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

33

рами безопасности со следующими проверками:

- состояния токоведущих частей;
- состояние и работу освещения, вентиляции, отопления, кондиционера;
- состояния изоляции;
- состояния выключателей, приборов аппаратов;
- состояния защитного заземления, контуров заземления и их связи с внешним контуром подстанции;
- болтовых соединений.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

34

#### 4 Текущий ремонт КТПНБ

Текущий ремонт проводится в периоды между капитальными ремонтами, в сроки, установленные ответственным за электрохозяйство, но не реже одного раза в год.

**Внимание! Категорически запрещается проводить ремонтные и другие работы на установленном оборудовании без снятия с него напряжения.**

При текущем ремонте проводятся следующие работы:

- осмотр оборудования и КТПНБ в целом;
- регулировка и ремонт отдельных узлов с устранением дефектов, возникших в процессе эксплуатации;
- чистка от загрязнения и пыли оборудования, арматуры освещения, обогревателей, вентиляторов;
- проверка состояния и надежности крепления всех узлов и деталей, при необходимости подтяжка крепежных соединений;
- проверка состояния дверей и работы замков;
- проверка состояния и надежности защитного заземления, контуров заземления и их связи с внешним контуром подстанции;
- проверка состояния крепления вентиляторов;
- частичная подкраска поврежденных лакокрасочных покрытий.

Обслуживание, ревизия и ремонт ошиновки и кабельных присоединений производятся с фасадной стороны шкафов.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

35

## 5 Капитальный ремонт КТПНБ

Капитальный ремонт строительной части производится одновременно с капитальным ремонтом подстанции в соответствии с графиком периодичности комплексных капитальных ремонтов подстанций, принятым в предприятии (организации), но не реже одного раза в 10 лет.

Внеочередной капитальный ремонт выполняется при обнаружении серьезных дефектов строительной части после стихийных бедствий и аварий.

При капитальном ремонте антикоррозионному лакокрасочному покрытию подлежат:

- наружные поверхности бетонного блока;
- внутренние поверхности бетонного блока, закладные под оборудования.

В ходе капитального ремонта установленного в КТПНБ электрооборудования устраняются дефекты, выявленные при эксплуатации подстанции и занесённые в журналы осмотров или дефектные ведомости, а также проводятся следующие работы:

- проверка состояния и чистка всей изоляции;
- проверка состояния разборных контактных соединений главных и вспомогательных цепей, их чистоты, затяжки, отсутствия следов перегрева, устранение выявленных дефектов.

При необходимости ошиновка отсоединяется, контактные поверхности очищаются или промываются органическим растворителем и смазываются смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433 или другими смазками с аналогичными свойствами;

**Примечание - Контактные поверхности с гальваническим покрытием зачищать механическими способами не допускается.**

- проверка работы и ремонт блокировок;
- восстановление смазки на трущихся поверхностях кинематических узлов.

В качестве смазочных материалов использовать смазки типа ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773, ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433 или другие консистентные смазки с аналогичными свойствами;

- проверка наличия и исправности заземления всего встроенного оборудования;

- проверка состояния и надежности крепления всех узлов и деталей, при необходимости подтянуть крепежные соединения;

- проверка отсутствия коррозии и влаги;
- ремонт и восстановление выявленных дефектов;
- испытание изоляции в соответствии с действующими правилами.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

36



## 6 Хранение

При подготовке КТПНБ к хранению, а также при ее снятии с хранения необходимо выполнять требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации БКЖИ.670230.020РЭ, а также в действующих местных правилах безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов.

Перед постановкой изделия на хранение проводятся следующие работы:

- подготовка площадки для хранения. Площадка должна выполняться с твердым бетонным, асфальтовым или щебеночным покрытием и иметь горизонтальную поверхность, исключающую перемещение изделия и скопление под ним воды;
- проверка отсутствия повреждений кровельных и стеновых панелей, заглушек проемов, исключающих попадание во внутренние помещения влаги. При необходимости дефекты устраняются;
- подготовка лежней (деревянные бруски).

Размещение на постоянное место хранения производится не позднее одного месяца со дня поступления изделия. Отдельные модульные блоки КТПНБ устанавливаются на лежни, располагаемые по длинной стороне основания.

Хранение КТПНБ в условиях 8 по ГОСТ15150, при этом температура окружающей среды при хранении от минус 40 до плюс 40°C.

При длительном хранении КТПНБ переконсервация должна производиться при необходимости, но не позже, чем через два года со дня отгрузки КТПНБ предприятием-изготовителем.

Для установленного оборудования условия, сроки хранения указываются в соответствующей эксплуатационной документации заводов-изготовителей.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

38

## 7 Транспортирование

Модульные блоки КТПНБ транспортируются отдельными транспортными блоками автомобильным, железнодорожным, водным транспортом. Условия транспортирования и хранения модульных блоков КТПНБ 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150.

Погрузка и перевозка модульных блоков КТПНБ производится:

- автомобильным транспортом в соответствии с Правилами Дорожного Движения ГИБДД МВД РФ «Инструкция по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом по дорогам Российской Федерации», утвержденной Министерством Транспорта Российской Федерации 27.05.96. Грузоподъемность используемого автомобиля не менее 7 т.;
- железнодорожным транспортом в соответствии с «Техническими условиями погрузки и крепления грузов» МПС, изд. «Транспорт», М., 1990 г., ГОСТ 9238 в части требований по перевозкам при колее 1528 мм;
- водным транспортом в соответствии с «Правилами перевозок грузов речным транспортом» и «Общими правилами перевозки грузов морем» РД 31.10.10.

При установке на железнодорожной платформе транспортные блоки КТПНБ размещаются в пределах габарита погрузки, установленного «Техническими условиями погрузки и крепления грузов».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

39

## 8 Утилизация

По истечении установленного срока службы КТПНБ подвергается демонтажу с последующей утилизацией.

Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется.

Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструмента.

Основным методом утилизации является разборка.

При разборке материалы делятся по группам. Из состава изделия подвергаются утилизации железобетон, черные и цветные металлы (медь и сплавы на её основе), термопластичные пластмассы.

Утилизация производится в соответствии с требованиями Региональных законодательств.

Утилизация встроенного оборудования производится в соответствии с эксплуатационными документами на это оборудование.

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

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БКЖИ.670230.020Д1					40



## 9 Гарантии изготовителя

Изготовитель несёт гарантийные обязательства при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения КТПНБ, установленных руководством по эксплуатации БКЖИ.670230.020РЭ.

Гарантийный срок эксплуатации КТПНБ - два года со дня ввода в эксплуатацию, но не более двух с половиной лет со дня отгрузки изготовителем.

Для КТПНБ, поставляемых на экспорт, гарантийный срок устанавливается один год со дня ввода в эксплуатацию, но не более двух лет с момента проследования их через Государственную границу России.

Срок хранения у потребителя не более одного года.

Гарантии на установленное в КТПНБ оборудование назначает их предприятие-изготовитель. Гарантии указаны в эксплуатационных документах на изделия.

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель проводит безвозмездно замену вышедших из строя составных частей, если потребитель не нарушил условий эксплуатации, указанных в эксплуатационной документации.

Использование КТПНБ не по назначению, а также эксплуатация ее с нарушением указаний эксплуатационных документов, внесение каких-либо конструктивных изменений без согласования с разработчиком не разрешается.

В случае невыполнения указанных условий предприятие-изготовитель рекламаций от потребителя не принимает и претензий не рассматривает.

На вышедшие из строя отдельные составные части или КТПНБ в целом, а также на некомплектность потребитель предъявляет рекламации поставщику.

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

					БКЖИ.670230.020Д1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		41

## Список сокращений

- КТПНБ – подстанции трансформаторные комплектные наружной установки в бетонных оболочках
- ТЗ – техническое задание
- НН – низкое напряжение
- УВН – устройство высокого напряжения
- РУНН – распределительное устройство низкого напряжения
- ВН – высокое напряжение
- ТСН – трансформатор собственных нужд
- РУ – распределительное устройство
- АВР – автоматический ввод резерва
- ЯСН – ящик собственных нужд
- ПУЭ – правила устройства электроустановок
- ШОТВ – шкаф оперативного постоянного тока
- ЗИП – запасные части, инструмент и принадлежности
- ТП – трансформаторная подстанция
- ОТК – отдел технического контроля

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

42

**Приложение А  
(обязательное)  
Ссылочные нормативные документы**

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки, приведён в таблице А.1.

Таблица А.1 - Перечень нормативных документов

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта в которых дана ссылка
БКЖИ.670230.020ТУ Технические условия	1.1; 1.8; 2.1; 2.2
БКЖИ.670230.020ПС Паспорт	1.3
БКЖИ.670230.020РЭ Руководство по эксплуатации	1.3; 2; 2.3; 2.6; 3.1; 3.3; 6; 9
ГОСТ 9.032-74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения	1.4
ГОСТ 9.303-84 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору (с Изменениями N 1, 2, 3, 4)	1.4
ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования	1.6; 2.2
ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Взрывобезопасность. Общие требования	1.6
ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты	1.6
ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие 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
ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции	1.2
ГОСТ 5089-2011 Замки и защелки для дверей. Технические условия	1.4
ГОСТ 6465-76 Эмали ПФ-115. Технические условия	2.4
ГОСТ 8773-73 Смазка ЦИАТИМ-203. Технические условия (с Изменениями N 1-5)	5
ГОСТ 9238-2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений	7
ГОСТ 9433-80 Смазка ЦИАТИМ-221	5

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

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

БКЖИ.670230.020Д1

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта в которых дана ссылка
ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия	1.9
ГОСТ 12969-67 Таблички для машин и приборов. Технические требования	1.8
ГОСТ 12971-67 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры	1.8
ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов	1.8
ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)	1.2; 1.3; 1.6
ГОСТ 14695-80 Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВхА на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия	1.1; 2.1; 2.2
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 (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5)	1.2; 6; 7
ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам	1.2
ГОСТ 18620-86 Изделия электротехнические. Маркировка	1.8
ГОСТ 22853-86 Здания мобильные (инвентарные). Общие технические условия	1.4
ГОСТ 25129-82 Грунтовка ГФ-021. Технические условия	5
ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия	1.4
НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности	1.2
НПБ 110-03 Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией	2.2
«Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» от 17.09.2014 г	2.1
ПОТ РМ-008-99 Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (напольный безрельсовый колесный транспорт)	2.1
ПОТ Р М-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»	2.6
Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г № 390 «О противопожарном режиме»	2.2
Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей от 21.12.1984 г	2.6; 3.1
ПТЭЭП «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»	2.6; 3.1

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

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

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

44

Окончание таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта в которых дана ссылка
Правилами Дорожного Движения ГИБДД МВД РФ «Инструкция по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом по дорогам Российской Федерации», утвержденной Министерством Транспорта Российской Федерации 27.05.96.	7
Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме»	2.2
ПУЭ Правила устройства электроустановок. Издание 7	1.4; 1.6; 2.1; 2.5
«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13.01.2003 № 6	2; 2.6; 3.1
«Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»	2; 2.1; 3.1
РД 13.220.00-КТН-575-06 Правила пожарной безопасности на объектах МН ОАО "АК "Транснефть" и дочерних акционерных обществ	2.2
РД 31.10.10-89 Общие правила перевозки грузов морем	7
СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах	1.2; 1.7
СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия	1.4
СП 25.13330.2012 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88 (с Изменением N 1)	1.7
СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение	1.3
СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	1.4
СП 112.13330.2012 Пожарная безопасность зданий и сооружений	1.2
«Техническими условиями погрузки и крепления грузов» МПС, изд. «Транспорт», М., 1990 г	7

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

Лист

45

**Приложение Б  
(справочное)  
Варианты компоновок КТПНБ**

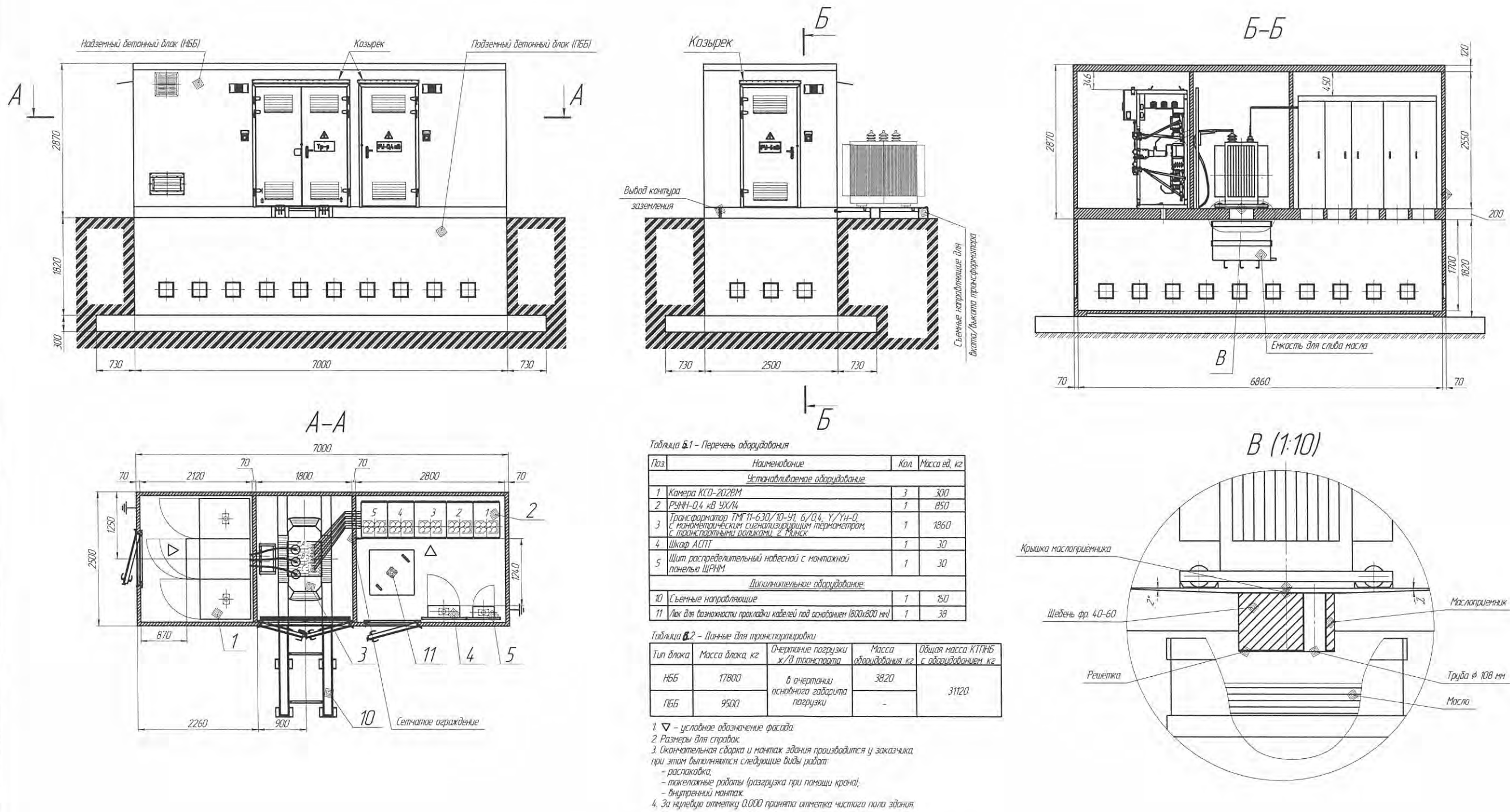


Рисунок 1 – Вариант компоновки одномодульного КТПНБ

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

БКЖИ.670230.020Д1

Продолжение приложения Б

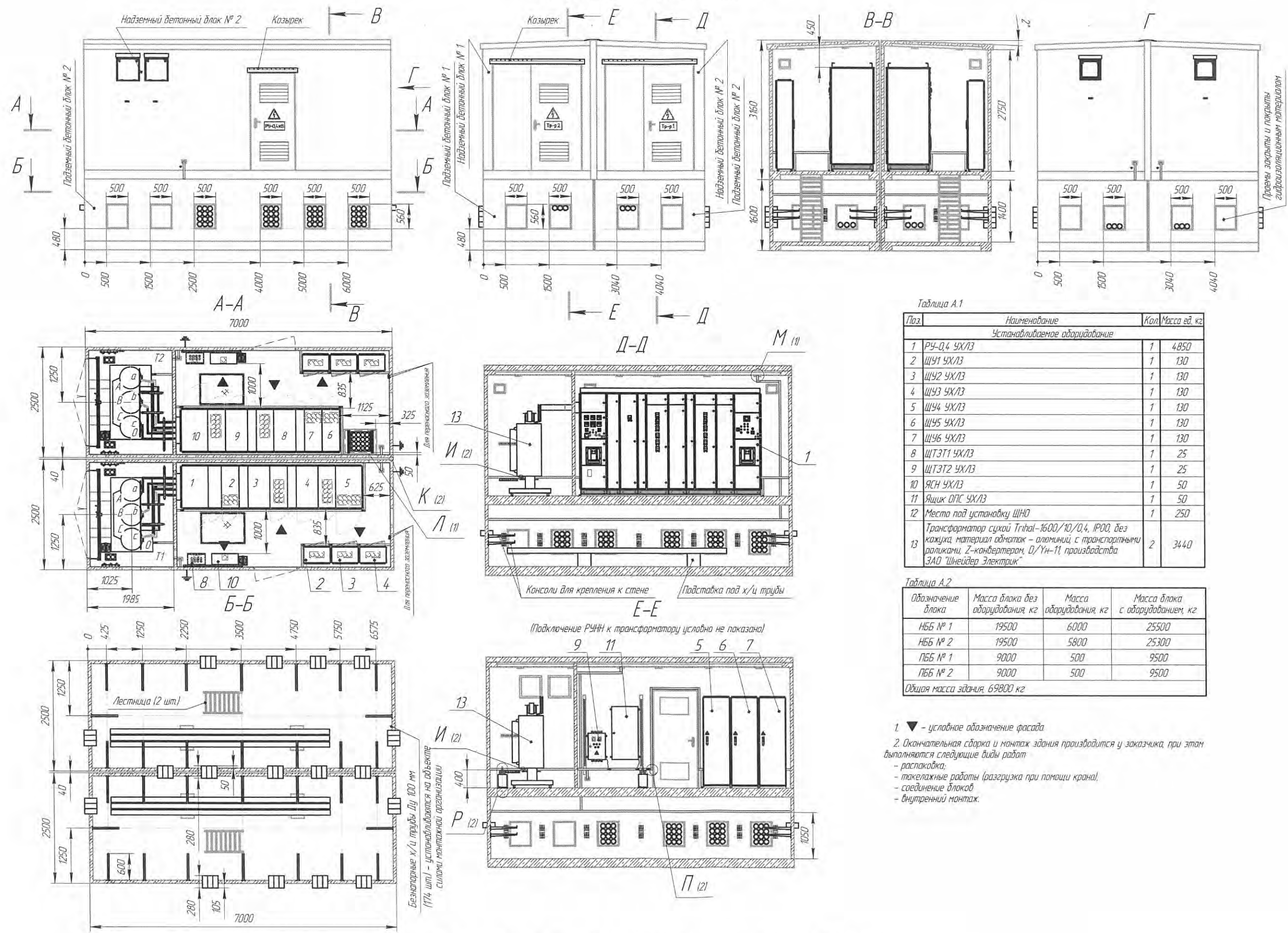


Таблица А.1

Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг
Устанавливаемое оборудование			
1	РУ-0,4 УХЛЗ	1	4850
2	ЩУ1 УХЛЗ	1	130
3	ЩУ2 УХЛЗ	1	130
4	ЩУ3 УХЛЗ	1	130
5	ЩУ4 УХЛЗ	1	130
6	ЩУ5 УХЛЗ	1	130
7	ЩУ6 УХЛЗ	1	130
8	ЩТЗТ1 УХЛЗ	1	25
9	ЩТЗТ2 УХЛЗ	1	25
10	ЯСН УХЛЗ	1	50
11	Ящик ОПС УХЛЗ	1	50
12	Места под установку ЩНО	1	250
13	Трансформатор сухой Tghal-1600/10/0,4, IP00, без кожуха, материал обмоток - алюминий, с транспортными роликами, Z-конвертером, D/Yн-11, производства ЗАО "Шнейдер Электрик"	2	3440

Таблица А.2

Обозначение блока	Масса блока без оборудования, кг	Масса блока с оборудованием, кг	Масса блока с оборудованием, кг
НББ № 1	19500	6000	25500
НББ № 2	19500	5800	25300
ПББ № 1	9000	500	9500
ПББ № 2	9000	500	9500

Общая масса здания, 69800 кг

- ▼ - условное обозначение фасада
- Окончательная сборка и монтаж здания производится у заказчика, при этом выполняются следующие виды работ:
  - раскладка;
  - тяжелые работы (разгрузка при помощи крана);
  - соединение блоков;
  - внутренний монтаж.

Рисунок 2 – Вариант компоновки двухмодульного КТПНБ

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

БКЖИ.670230.020Д1

Продолжение приложения Б

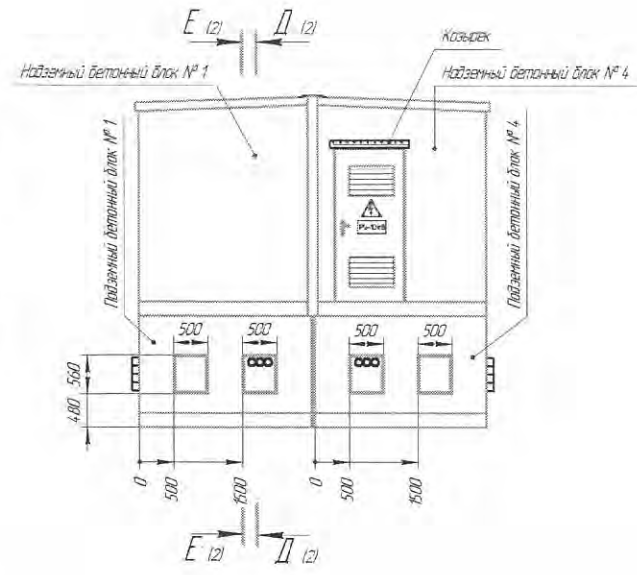
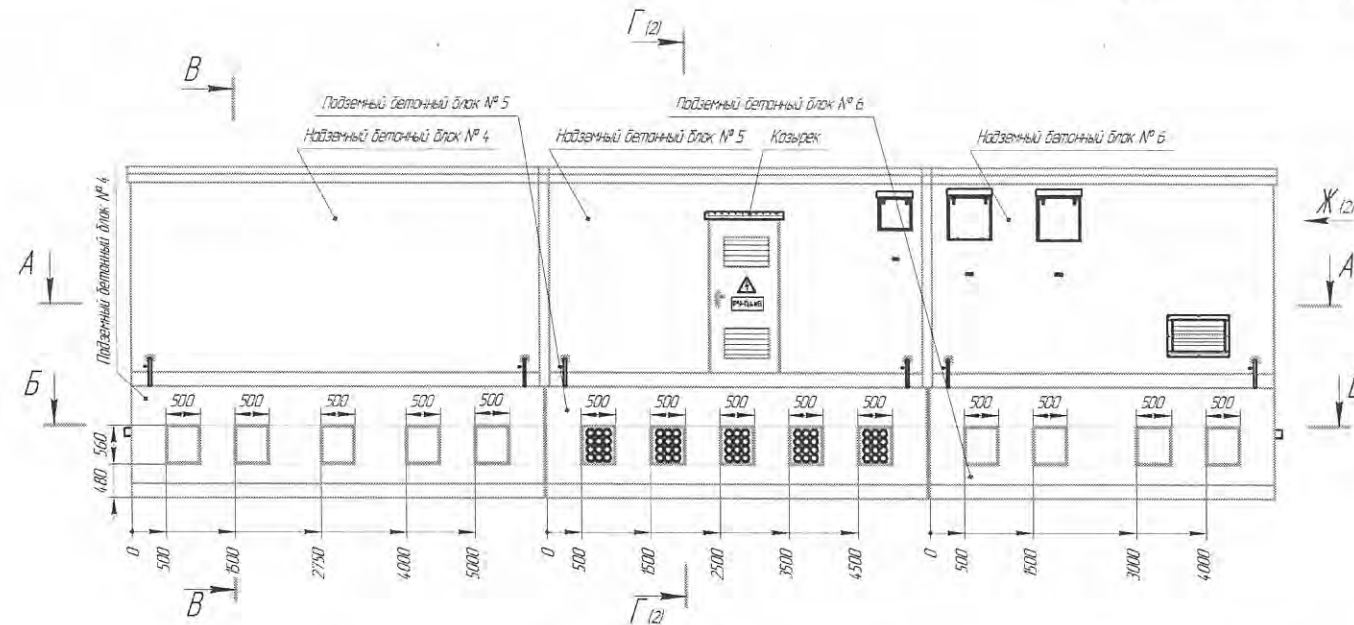


Таблица А.1

Поз	Наименование	Кол	Масса ед. кз
1	РЗБН на базе ячеек ШНБ	1	5280
2	ШБТ УЗ	1	500
4	ЩА1 УХ/В	2	25
5	Р4-0.4 УХ/В	1	4850
6	ЩУ1 УХ/В	1	130
7	ЩУ2 УХ/В	1	130
8	ЩУ3 УХ/В	1	130
9	ЩУ4 УХ/В	1	130
10	ЩУ5 УХ/В	1	130
11	ЩУ6 УХ/В	1	130
12	ЩТЭТ1 УХ/В	1	25
13	ЩТЭТ2 УХ/В	1	25
14	ЯЧН УХ/В	1	50
15	Ящик ОПЭ УХ/В	1	50
16	Трансформатор сухой Тнхд-2500/10/0.4 IP00 без кожуха материал эпоксид - волокнист с трансформаторными обмотками, 2-конвертером Д/УН-П, прошедевато ЗАО "Шнейдер Электрик"	2	5280
17	Места под установку ШЧД	1	250

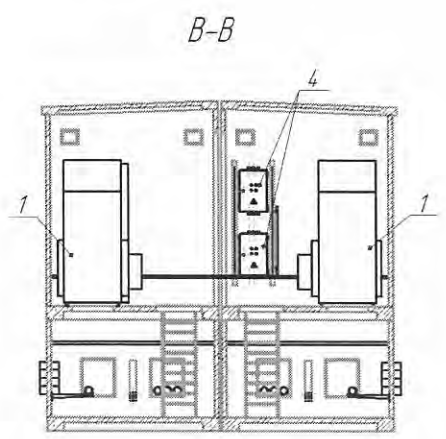
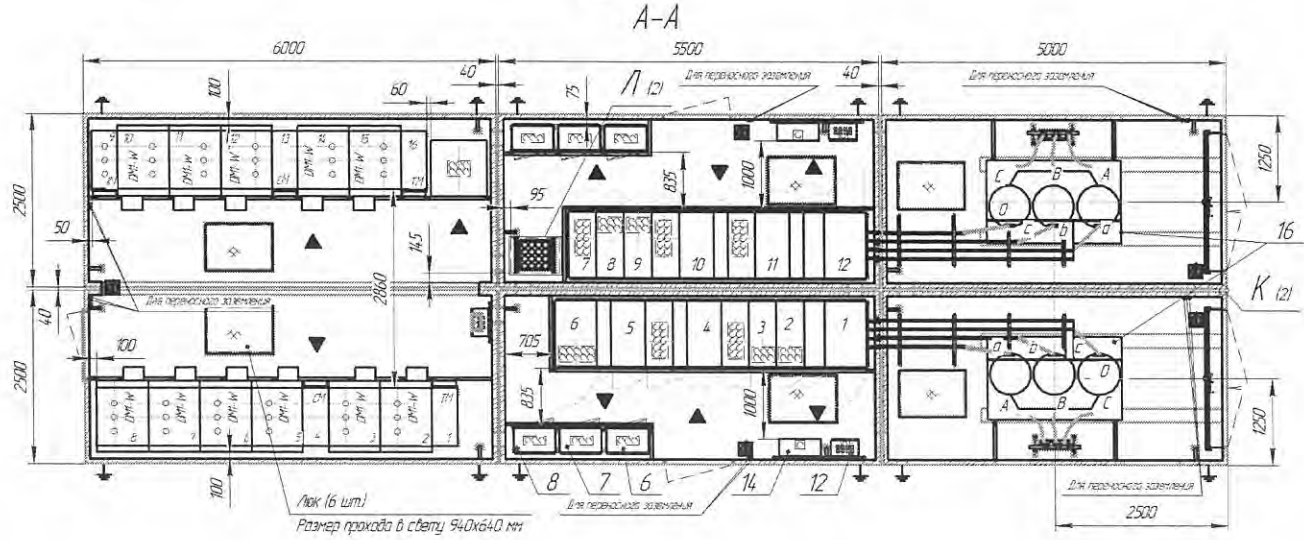


Таблица А.2

Обозначение блока	Масса блока без оборудования кг	Масса оборудования кг	Масса блока с оборудованием кг
НББ № 1	17500	3070	20570
НББ № 2	16000	2350	18350
НББ № 3	14500	5280	19780
НББ № 4	17500	2780	20280
НББ № 5	16000	2965	18965
НББ № 6	14500	5280	19780
ЛББ № 1	8000	500	8500
ЛББ № 2	7500	500	8000
ЛББ № 3	6800	500	7300
ЛББ № 4	8000	500	8500
ЛББ № 5	7500	500	8000
ЛББ № 6	6800	500	7300

Общая масса здания: 185325 кг

- 1 - условное обозначение фасада
2. Окончательная сборка и монтаж здания производится у заказчика, при этом выполняются следующие виды работ:
  - раскладка;
  - монтажные работы (разгрузка при помощи крана);
  - соединение блоков;
  - внутренняя отделка.

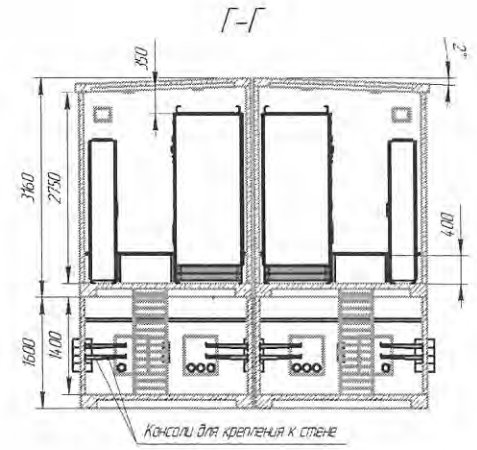
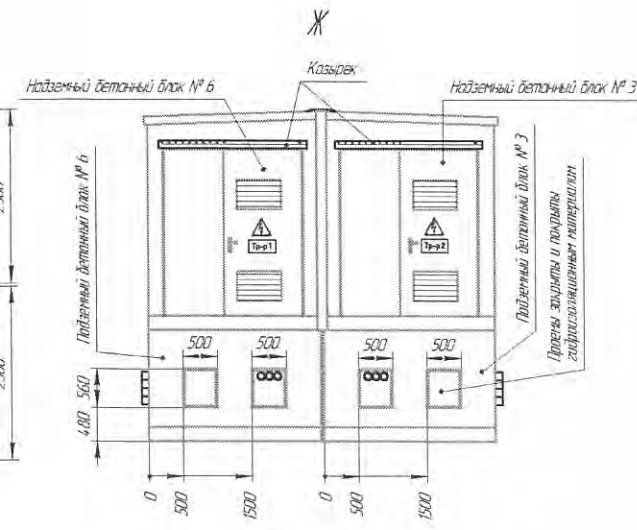
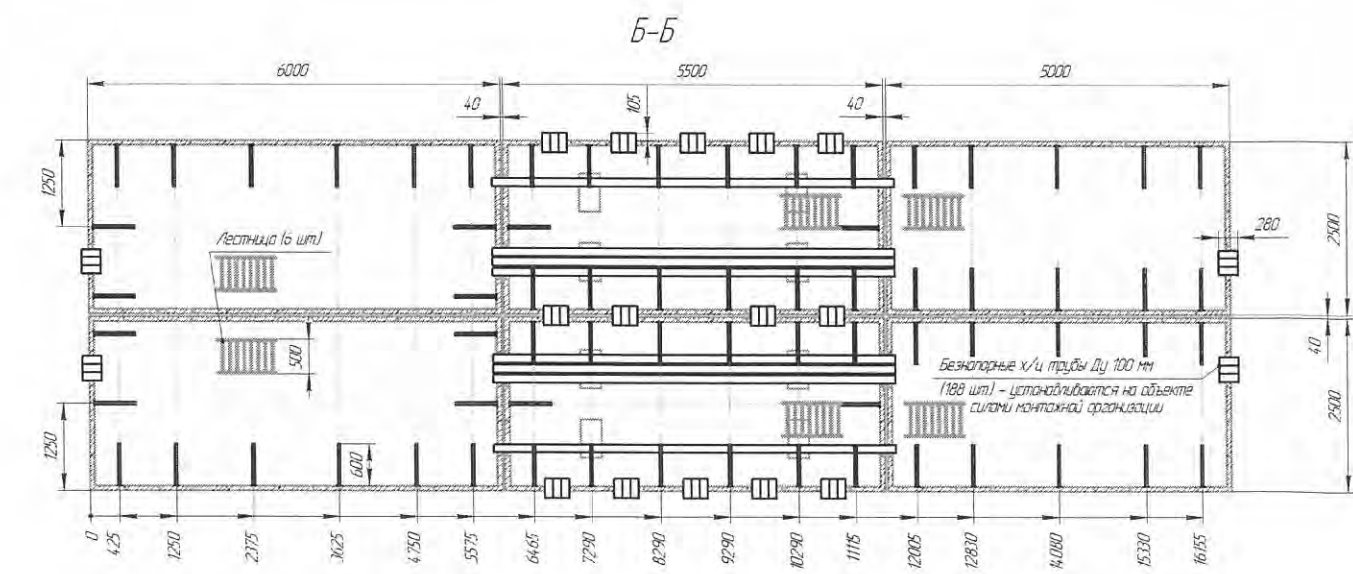


Рисунок 3 – Вариант компоновки многомодульного КТПНБ

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

БКЖИ.670230.020Д1



Приложение В  
(справочное)

Пример плана расположения оборудования освещения, отопления, вентиляции и розеточной сети в КТПНБ

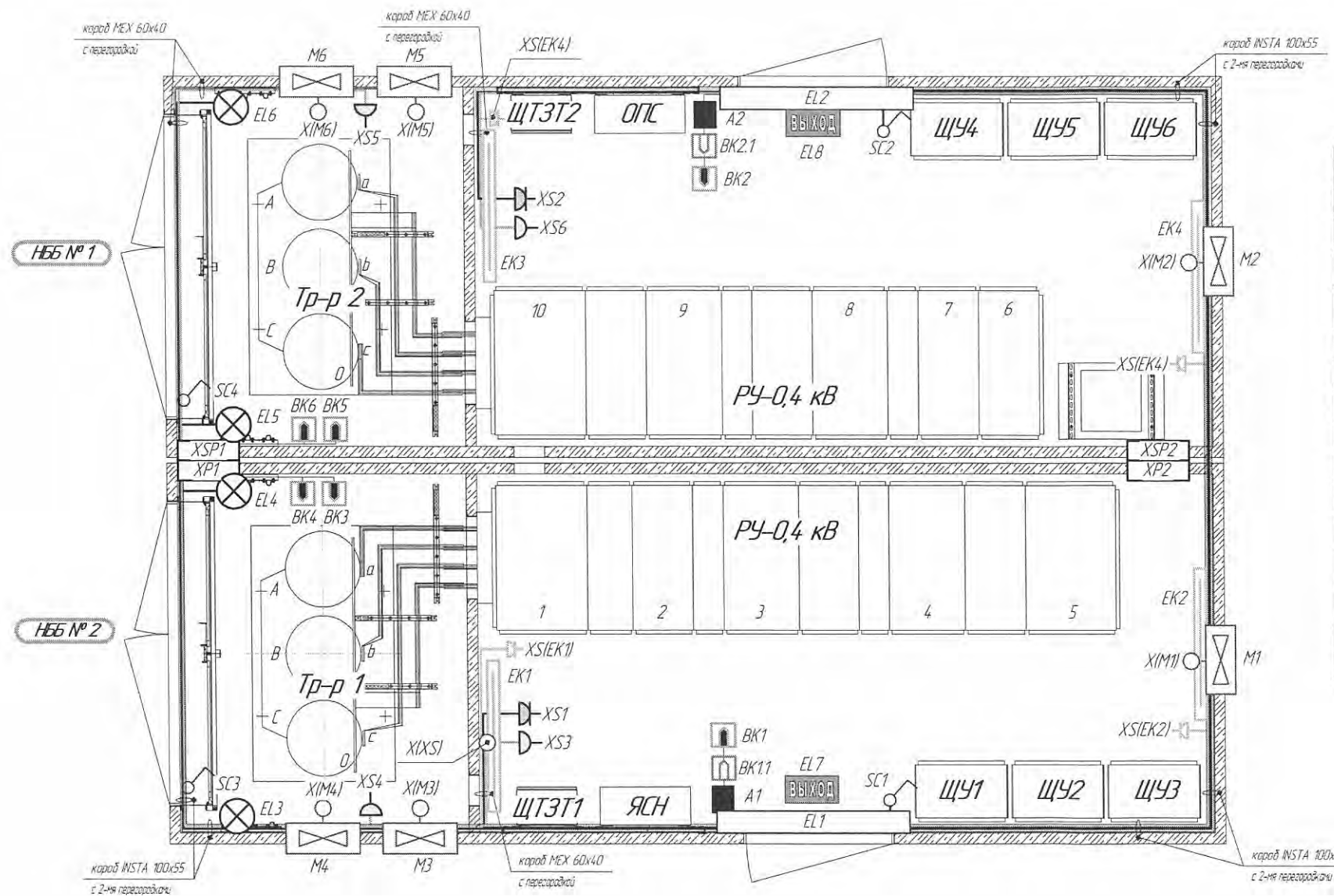
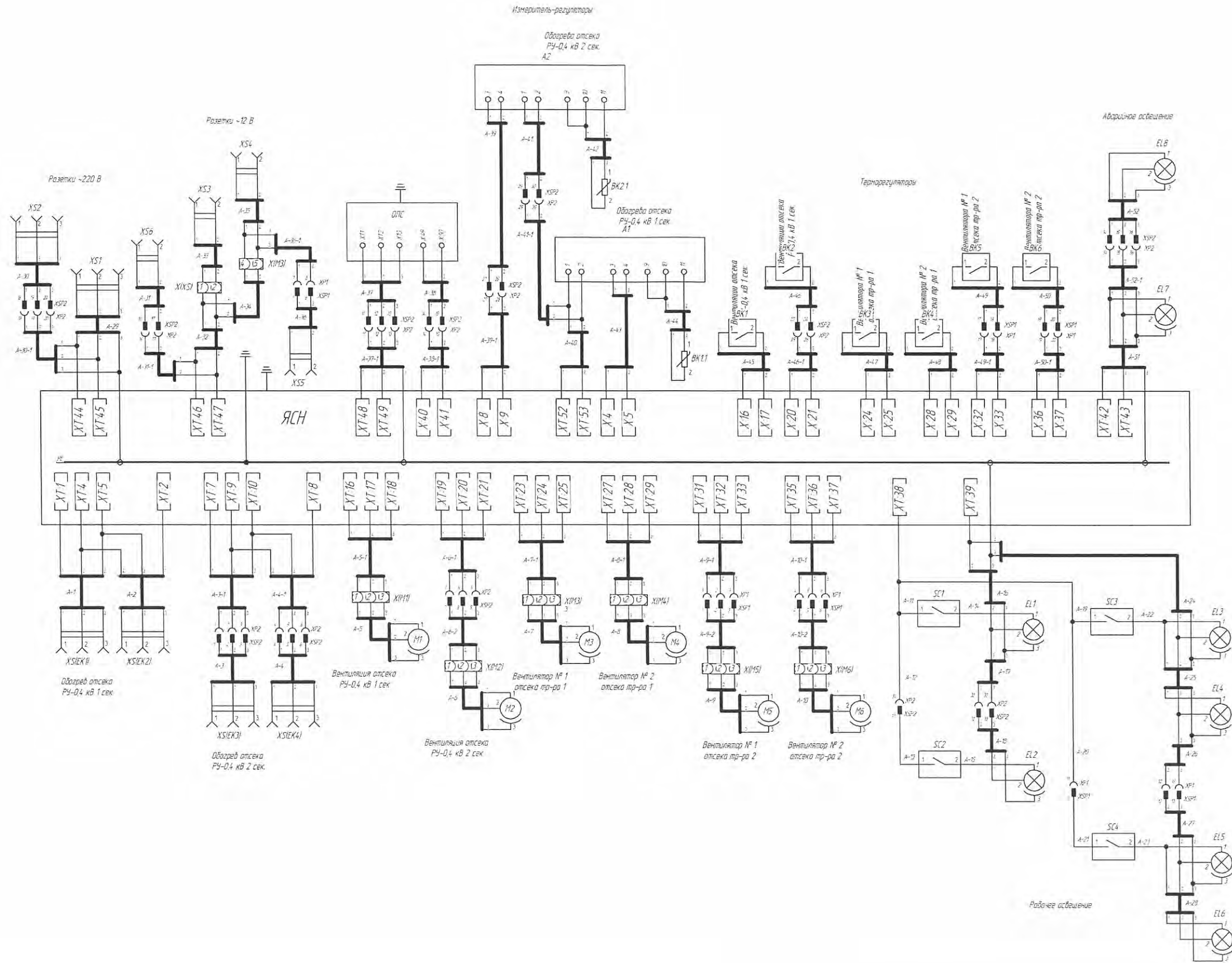


Таблица 1. Перечень устанавливаемого оборудования

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
EL 1, EL 2	Светильник ЛСП3908А -2х36 ЭПРА IP65, арт. № LLSP3-3908А-2-36-К03	2	
EL 3..EL 6	Светильник НТТ 1202, IP54, белый обал с решеткой с люминесцентной лампой	4	
EL 7, EL 8	Светильник аварийный светодиодный BS-541/3-Вх1 INEX1 LED со дистанционными аккумуляторными батареями (с надписью "Выход")	2	
XS1, XS2, XSI(EK1)..XSI(EK4)	Розетка одноместная РА16-112Б-Б IP44, 16 А, 250 В, 50 Гц открытой установки, с доковыми заземляющими контактами, WESSEN	6	
XS3, XS4	Розетка РШ-п-2-а-IP43-01-10/42 УХЛ4	4	
SC1..SC4	Выключатель открытой проводки А16-046 одноклавишный	4	
EK1..EK4	Электроконтактор ЭВУБ-15-220, 15 кВт, IP20	4	
A1, A2	Измеритель-регулятор одноканальный ОВЕН ТРМ1-Н.У.Р	2	
BK11, BK21	Термопреобразователь сопротивления ДТС125-50МВ2.60	2	
BK1..BK6	Терморегулятор механический DMS 1141 6 А, 250 В, 0...+60 С	6	
M1, M2	Вентилятор осевой В0-3,15-220, ~220 В, 34 Вт, IP42 с гравитационными жалюзи	2	
M3..M6	Вентилятор осевой В0-3,5-220, ~220 В, 34 Вт, IP42 с гравитационными жалюзи	4	
Xп(И)	Коробка распределительная 100x100x50 мм	7	
XP	Клемма SC 2,5-NS/1-L арт. № 3042340, "phoenix contact"	80	
XSP	Штекер combi с пружинными зажимами SPDB2,5/10 арт. № 3040494	8	

## Приложение Г (справочное)

Пример схемы подключения оборудования освещения, отопления, вентиляции и розеточной сети КТПНБ



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

Приложение Д  
(справочное)

Пример плана расположения оборудования охранно-пожарной сигнализации и пожаротушения в КТПНБ

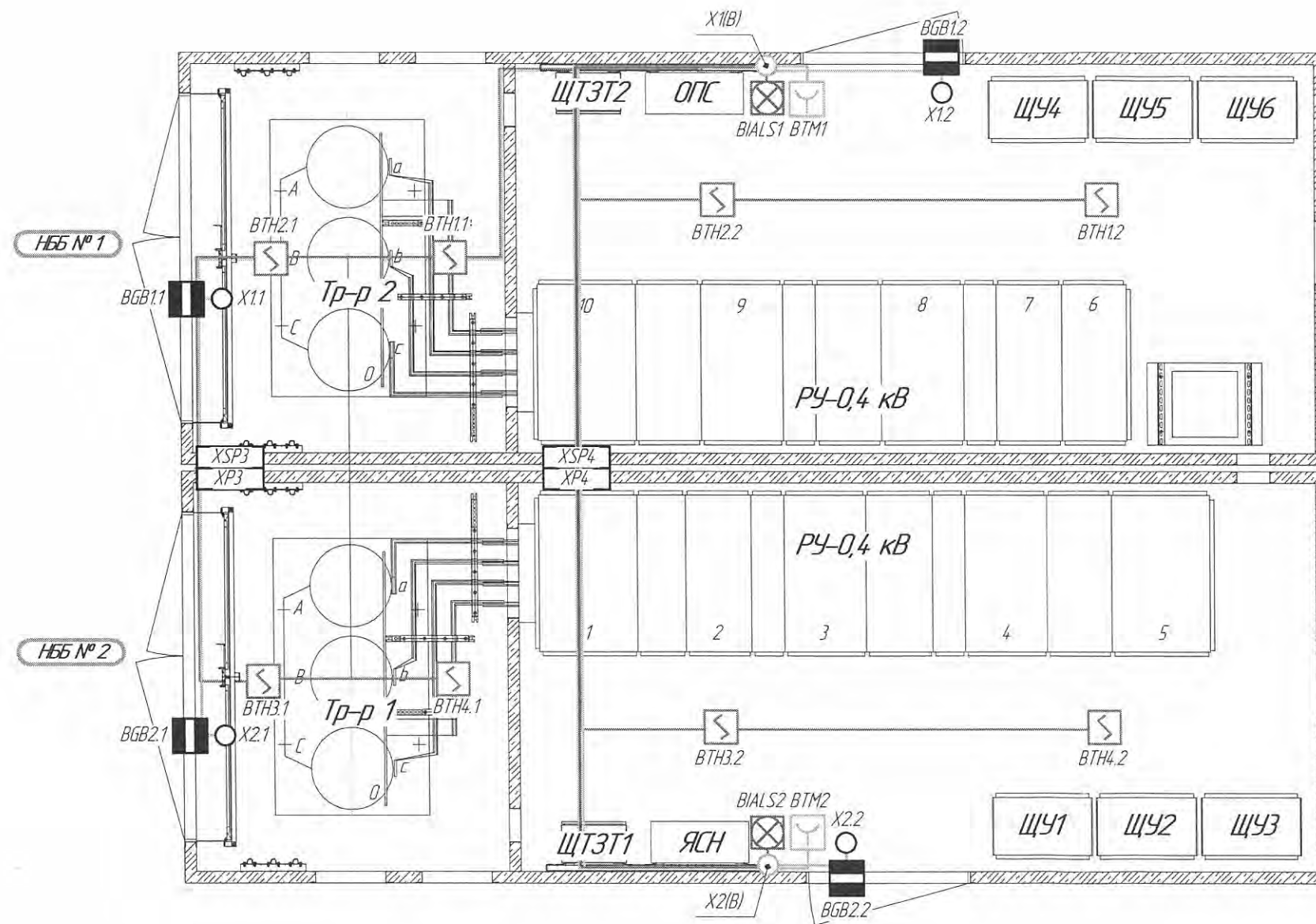


Таблица 1. Перечень устанавливаемого оборудования

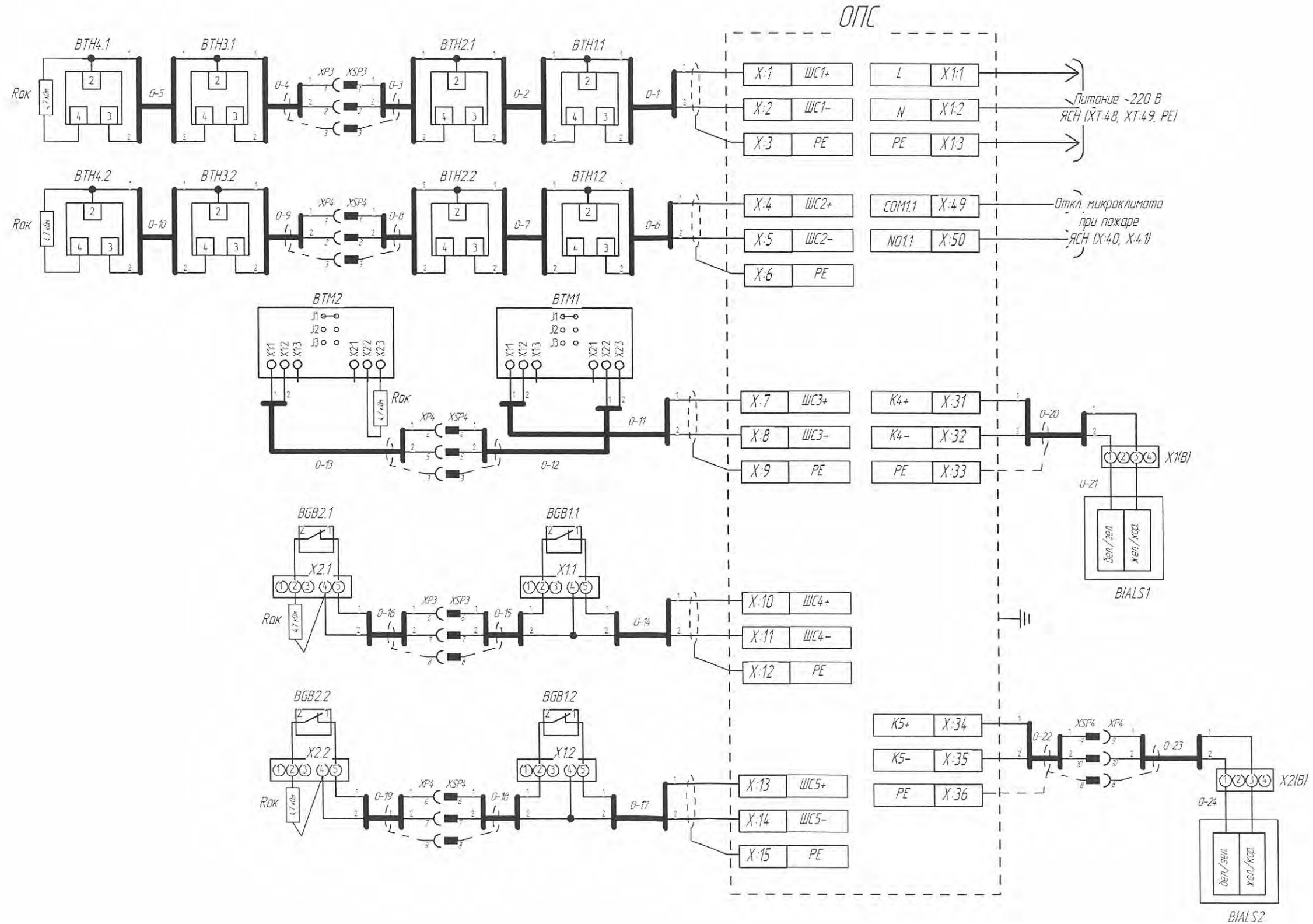
Обозначение	Наименование	Кол.
BTH1.1, BTH4.1, BTH1.2, BTH4.2	Извещатель пожарный дымовой ИП212-3СЧ	8
BTM1, BTM2	Извещатель пожарный ручной ИПР-3СЧ	2
BIALS1, BIALS2	Оповещатель охранно-пожарный комбинированный Маяк-12-КПМ	2
BGB1.1, BGB2.1, BGB1.2, BGB2.2	Извещатель охранный магнитоконтактный ИО 102-6	4
X11, X2.1, X2.1, X2.2	Коробка соединительная JB-701	4
Xn(N)	Коробка распределительная 100x100x50 мм	2
XP	Клемма SC 2,5-NS/1-L арт. № 3042340, "phoenix contact"	80
XSP	Штекер соплы с пружинными зажимами SPDB2,5/10 арт. № 3040494	8

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

БКЖИ.670230.020Д1

**Приложение Е  
(справочное)**

Пример схемы подключения оборудования охранно-пожарной сигнализации и пожаротушения КТПНБ



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

## Приложение Ж (справочное) Пример схемы электрической принципиальной ЯСН

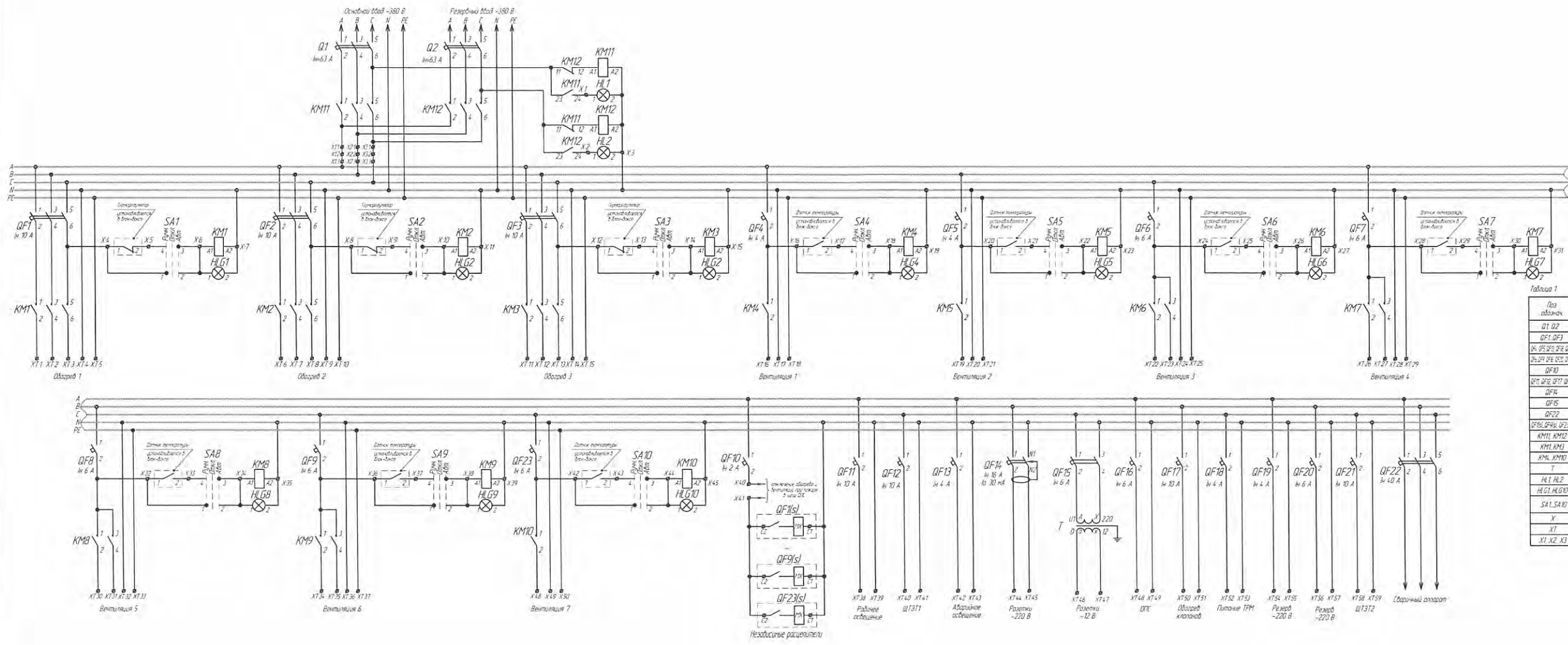


Таблица 1

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примеч.
Q1, Q2	Выключатель ВМ63-363 УХЛ11 в 63 А, 380 В С	2	
QF1, QF2	Выключатель ВМ63-363 УХЛ11 в 10 А, 380 В С	2	
QF3, QF4, QF5, QF6, QF7, QF8, QF9, QF10, QF11, QF12, QF13, QF14, QF15, QF16, QF17, QF18, QF19, QF20, QF21, QF22	Выключатель ВМ63-363 УХЛ11 в 4 А, 380 В С	21	
QF10	Выключатель ВМ63-363 УХЛ11 в 2 А, 380 В С	1	
QF12, QF17, QF21	Выключатель ВМ63-363 УХЛ11 в 10 А, 380 В С	3	
QF15	Выключатель ВМ63-363 УХЛ11 в 6 А, 380 В С	1	
QF22	Выключатель ВМ63-363 УХЛ11 в 40 А, 380 В С	1	
QF19, QF16, QF20	Расцепитель независимый И3, сеп. № 101900	3	в QF1, QF9 и QF21
KM1, KM2	Пускатель ПМ12-01151 УХЛ1, в U-220 В, 2х 2х2, 380 В С	2	
KM3, KM10	Пускатель ПМ12-01151 УХЛ1, в U-220 В, 1х 1х1	2	
KM4, KM10	Реле-пускатель РП1151-0100 УХЛ1, в U-220 В, 1х 1х1	2	
T	Трансформатор ОЛР-025 УХЛ1, U220/12 В	1	
HL1, HL2	Лампа СКЛП4-Б-2-220 лампы U-220 В	2	
HL1, HL2, HL3, HL4, HL5, HL6, HL7, HL8, HL9, HL10	Лампа СКЛП4-Б-2-220 лампы U-220 В	10	
SA1, SA10	Переключатель А300011111 2 с 2 с, ручкой на три положения, исходное положение переключателя 90 ВЧ	2	
X	Клемма U725	50	
XT	Клемма U75	60	
X1, X2, X3	Клемма U735	9	

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

БЖУИ.670230.020Д1

# Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БКЖИ.670230.020Д1

то