

Пояснительная записка

1.	Конструктивно-технические решения по БКТП.....	2
1.1	Общая информация	2
1.2	Распределительное устройство 6 кВ	3
1.3	Распределительное устройство 0,4кВ.	5
1.4	Силовой трансформатор.....	5
1.5	Собственные нужды.....	6
1.6	АВР.....	6
1.7	Освещение БКТП.....	7
1.8	Охранная сигнализация.....	7
1.9	Электроотопление	7
1.10	Учет электрической энергии	8
1.11	Комплектация	8
2.	Заземление	8
3.	Молниезащита	9
4.	Мероприятия по технике безопасности.....	9
5.	Противопожарные мероприятия	11
6.	Организация эксплуатации электроустановки	12

Согласовано			

Инв. № подл.	Взамен инв. №	
	Подпись и дата	

						РЦЦ/85578/15-ИОС 1.5-ЭС3		
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок	Подп.	Дата			
Разработа					04.16	Пояснительная записка		
Проверил								
ГИП								
[Введите текст]								
						Стадия	Лист	Листов
						П	2	13
						ООО «СОЮЗ-ПРОЕКТ»		

1. Конструктивно-технические решения по БКТП

1.1 Общая информация

БКТП служит для приема, преобразования и распределения электрической энергии. По конструктивным особенностям БКТП относится к закрытым отдельно стоящим электроустановкам. По условиям обслуживания относится к зданиям и сооружениям без постоянного пребывания людей.

БКТП изготавливается в заводских условиях, по типовым чертежам, соответствует требованиям нормативных документов ПУЭ, ГОСТ 14695-80, ГОСТ 1516.3-96, ГОСТ 12.2.007.4-75, ГОСТ 12.2.007.0-75, имеет необходимые сертификаты.

Основные технические характеристики

Наименование	Значение
Тип исполнения БКТП	проходная
Количество трансформаторов	2
Тип силового трансформатора	ТМГ
Мощность силового трансформатора, кВА	400
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4
Номинальный ток на стороне РУ НН, А	600
Ток термической стойкости РУ ВН, кА/1с	20
Ток термической стойкости РУ НН, кА/1с	50
Ток электродинамической стойкости РУ ВН, кА	51
Ток электродинамической стойкости РУ НН, кА	110
Уровень изоляции РУ, по ГОСТ 1516.1-76	нормальная
Климатическое исполнение БКТП, по ГОСТ 15150	УХЛ1
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP23
Срок службы, лет	Не менее 30

						Ток электродинамической стойкости РУ НН, кА	110
						Уровень изоляции РУ, по ГОСТ 1516.1-76	нормальная
						Климатическое исполнение БКТП, по ГОСТ 15150	УХЛ1
						Степень защиты по ГОСТ 14254	IP23
						Срок службы, лет	Не менее 30

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Да	РЦЦ/85578/15-ИОС 1.5-ЭС3	Лист
							2.2

Оборудование БКТП размещается в двух блоках из монолитного железобетона.

Блоки изготовлены из тяжелого бетона класса В30, F300. W12.

Каждый блок разделяется на два помещения огнестойкой перегородкой.

Помещения РУ БКТП обеспечиваются эвакуационными выходами, непосредственно наружу через двери с размерами не 1,05х2,1м в свету. Двери из помещений открываются наружу.

Отсеки силовых трансформаторов снабжены воротами для монтажа и обслуживания трансформаторов, с размерами 2,0х2,1м в свету. Для отвода излишков тепла в створках ворот и стенах трансформаторных отсеков предусматриваются проемы, оснащенные жалюзийными решетками.

Для доступа в техническое подполье в перекрытиях предусматриваются люки размерами 1,2х0,9 м.

Двери БКТП открываются на угол более 100° и имеют фиксацию в крайних положениях.

Двери жалюзи и замки имеют вандалозащищенное исполнение. Все металлоконструкции, применяемые в БКТП, грунтуются специальным антикоррозийным покрытием и окрашиваются эмалью.

Для прокладки кабельных линий в техническом подполье предусматриваются кабельные стойки с полками, в количестве не менее 3 полок на 1 стойку.

1.2. Распределительное устройство 6 кВ

В качестве комплектного распределительного устройства (КРУ) выше 1000В (ВН) в БКТП применяется малогабаритное КРУ типа RM6 производства «Schneider Electric». Конструктивно КРУ типа RM6 выполнено в виде моноблока в одном общем герметичном сварном корпусе из нержавеющей стали, который заполнен элегазом (SF6) с избыточным давлением 20 кПа. Внутри корпуса размещены сборные шины, выключатели нагрузки линейных присоединений и выключатель присоединения трансформатора.

Выключатель нагрузки линейного присоединения (Ячейка типа I) рассчитан на номинальный ток $I_{ном}=630A$. Гашение электрической дуги осуществляется на основе принципа автодутья в элегазе. На принципиальных электрических схемах и компоновках оборудования такие выключатели нагрузки обозначены как ЛВН (линейный, т.е. в линейном присоединении), либо СВН (секционный, т.е. в перемычке между секциями КРУЭ).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>размещены сборные шины, выключатели нагрузки линейных присоединений и выключатель присоединения трансформатора.</p> <p>Выключатель нагрузки линейного присоединения (Ячейка типа I) рассчитан на номинальный ток $I_{ном}=630A$. Гашение электрической дуги осуществляется на основе принципа автодутья в элегазе. На принципиальных электрических схемах и компоновках оборудования такие выключатели нагрузки обозначены как ЛВН (линейный, т.е. в линейном присоединении), либо СВН (секционный, т.е. в перемычке между секциями КРУЭ).</p>					
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Да	РЦЦ/85578/15-ИОС1.5-ЭС3		Лист
								2.3

Элегазовый выключатель для защиты силового трансформатора рассчитан на номинальный ток $I_{ном}=200A$ для ячейки типа D. Гашение электрической дуги осуществляется методом вращающейся дуги и автокомпрессии в элегазе, что позволяет отключать как номинальные токи, так и токи короткого замыкания. В ячейке встраивается встроенное электронное устройство релейной защиты силового трансформатора типа VIP300LL CRa 200/1 обеспечивающее двухступенчатую защиту (максимальная токовая защита, токовая отсечка). На принципиальных схемах такие выключатели обозначаются как ВЭ (выключатель элегазовый).

Выключатели всех типов имеют ручной пружинный привод, который при необходимости дистанционного управления может быть дополнен мотор-редуктором. Проходные изоляторы выводов выключателей установлены на высоте 960 мм. от пола, что позволяет легко производить формирование и присоединение жил как одножильных, так и трехжильных кабелей.

В связи с тем, что расстояния между выводами по воздуху всего 80 мм., присоединения жил кабелей выполняются через изоляционные адаптеры. Место присоединения кабеля (кабельный отсек КРУ) закрывается металлическим защитным кожухом. На переднюю панель (пластрон) RM6 нанесена мнемосхема, показывающая положение аппаратов моноблока. Непосредственно на управляющем валу, жестко связанном с подвижными контактами выключателя, расположен указатель положения коммутационного аппарата, однозначно указывающий на одно из трех положений подвижных контактов. Все присоединения имеют необходимый набор блокировок, исключающих ошибочное действие персонала.

Предусмотрена возможность проверки изоляции, испытания и определения места повреждения кабелей ВН без отсоединения их от КРУ.

Операция одновременного включения выключателя на сборные шины и включение заземляющего разъединителя в RM6 конструктивно невозможна.

В КРУ типа RM6 устанавливаются:

- в ячейке типа I – указатель протекания тока короткого замыкания (УТКЗ), условно обозначаемый на схемах символом - И;
- в ячейке типа D (B) – блок дополнительных контактов (2НО-2НЗ), предназначенный для подключения щита тепловой защиты и обозначаемый на схемах символом - Б;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							РЦЦ/85578/15-ИОС1.5-ЭС3	Лист
										2.4
			Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Да		

1.3 Распределительное устройство 0,4кВ.

В БКТП в качестве РУНН применяется сборка НН 380/220В типа УВР - устройство вводно-распределительное. Оборудование имеет сертификаты соответствия, отвечает требованиям безопасности, имеет малые установочные размеры и удобное подключение КЛ-0,4кВ.

Устройство УВР представляет собой металлический шкаф каркасного типа с вводной и распределительной панелью.

Вводные панели комплектуются:

-автоматическими выключателями Masterpact

Распределительные панели комплектуются:

-автоматическими выключателями Compact NS и BA47-100;

-секционными автоматическими выключателями Compact NSX;

Конструкция РУНН предусматривает включение и отключение автоматических выключателей с номинальными токами выше 400 А без открывания дверей.

1.4 Силовой трансформатор

В БКТП обычно применяются силовые трансформаторы типа ТМГ (трехфазный, с естественной циркуляцией масла, герметичный) мощностью до 1600 кВА. Трансформаторы типа ТМГ изготавливаются в герметичном исполнении (их внутренний объем не имеет сообщения с окружающей средой), поэтому производить отбор пробы масла не требуется. По требованию Заказчика возможно применение трансформаторов других типов имеющих сертификаты Госстандарта России (Возможность установки трансформатора ограничивается габаритными размерами).

Для защиты персонала от поражения электрическим током в камерах трансформатора устанавливается защитное сетчатое ограждение с конечными выключателями, подающими сигнал на отключение трансформатора в случае снятия ограждения. Схема управления отключением располагается в щите тепловой защиты трансформатора (ЩТЗ)

В соответствии с п. 4.2.206 ПУЭ Трансформаторы на подстанциях с размещением трансформаторов в закрытых помещениях, следует устанавливать на каретках (катках).

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Да	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		РЦЦ/85578/15-ИОС1.5-ЭС3		Лист
												2.5

Для предотвращения самопроизвольного перемещения трансформаторов под действием вибрации, после установки на объекте, внутрь направляющих у передних катков приварить фиксаторы, выполненные из ст. угловой 50х50х5 мм.

1.5 Собственные нужды

Для организации собственных нужд БКТП в каждом отсеке РУ-6/0,4кВ предусмотрена установка ящиков собственных нужд (ЯСН). ЯСН получают питание от щитов АВР собственных нужд (щит АВР СН). Каждый щит АВР СН имеет основной ввод от соответствующей секции РУНН и резервный ввод от второго щита АВР СН.

ЯСН обеспечивает питание:

- Общее внутреннее освещение, ~220В, 50Гц (УЗО);
- Ремонтное освещение (переносные светильники), ~24В, 50Гц;
- Розетки электрообогрева и переносного электроинструмента, ~220В, 50Гц (УЗО);
- Системы охранной сигнализации (ЩОС), ~220В, 50Гц;
- Щита тепловой защиты трансформатора ЩТЗ ~220В, 50Гц.

Для подключения электролаборатории в шкафу РУ-0,4кВ предусматривается установка коммутационного аппарата в отдельном отсеке.

1.6 АВР

Для обеспечения безаварийного электроснабжения предусмотрен автоматический ввод резерва. Переключение источников питания происходит автоматически по заданному алгоритму. Основным отличием схемы является присутствие третьего ввода от ДЭС. В случае пропажи питания на обоих вводах включается в работу ДЭС..

Блок управления схемой АВР (БУАВР) выполнен на интеллектуально программируемом реле типа Zelio Logic.

С его помощью обеспечиваются:

- Функции управления автоматическими выключателями в части его включения и отклонения;
- Контроль положения автоматических выключателей;
- Установка и изменение временной выдержки на включение и отключение выключателей;
- Выполнение функции самодиагностики;
- Возможность интеграции в систему диспетчеризации;

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

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Да

- Изменение алгоритма работы АВР;

- Передача информации о положении выключателей и срабатывании АВР по средствам: GSM, Bluetooth, Internet, Modbus.

Программное обеспечение разработано с учётом требований к устройству автоматического ввода резерва разных отраслей промышленности и энергетики.

Каждому алгоритму соответствует определённая программа, которая устанавливается при сборке блока управления.

1.7 Освещение БКТП

Освещение в БКТП подразделяется:

- Общее внутреннее освещение;
- Ремонтное освещение.

Для питания осветительных приборов общего внутреннего освещения применяется напряжение 220 В переменного тока. Поскольку высота установки светильников общего освещения над полом менее 2,5 м, цепь питания должна быть защищена устройством защитного отключения (УЗО) с током срабатывания до 30 мА.

Для питания ремонтного освещения принято напряжение 24 В переменного тока.

В качестве источников общего освещения применяются лампы накаливания, устанавливаемые в светильники НПБ-1402.

Управление освещением БКТП выполнено настенными выключателями, расположенными около входов в помещения РУ и трансформаторов.

1.8 Охранная сигнализация

Охранная сигнализация БКТП осуществляется с помощью щита охранной сигнализации типа ЩОС.

1.9 Электроотопление

Для предотвращения образования водяного конденсата внутри помещения подстанции, поддержания заданной температуры окружающего воздуха и обеспечения нормальных условий работы оборудования в отсеках распределительных устройств предусмотрена установка обогревателей, которые оснащены термостатами и могут работать в ручном или автоматическом режиме.

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Да	РЦЦ/85578/15-ИОС1.5-ЭС3	Лист
							2.7
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Да		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №			

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

Двери, створки ворот, крышки люков, корпуса силовых трансформаторов присоединяются к контуру заземления с использованием гибких изолированных медных проводников болтовыми соединениями в соответствии с ГОСТ 10434-82. Для защиты от коррозии места болтовых соединений покрываются токопроводящей смазкой.

Металлический каркас каждого модуля соединен сваркой с рамками окон и проемов (выполненных из швеллера N8), непосредственно сами окна и проемы соединены сваркой с внутренним контуром заземления.

На внутреннем контуре заземления БКТП предусмотрены площадки, зажимы, для присоединения переносных заземлений при производстве работ, проведении испытаний и ОМП отходящих КЛ.

Вокруг БКТП, на расстоянии 1,0 м от наружных поверхностей стен, сооружается заземлитель, выполненный из вертикальных электродов, расположенных по контуру вокруг БКТП, и соединенных между собой.

Заземлитель выбирается проектной организацией на основании инженерно-геологических изысканий в месте предназначенном для строительства БКТП.

Внутренний контур соединяется с заземлителем четырьмя проводниками защитного заземления.

Монтажные работы необходимо выполнять в соответствии с действующими требованиями ПУЭ, СНиП 03.05.06-85 и Межотраслевых Правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

3. Молниезащита

Для защиты здания от прямых ударов молнии, в районах с числом грозových часов в году более 20, служит молниеприёмная сетка, которая состоит из арматуры 12/35 Г2С, залитой в бетон. Шаг ячеек составляет 150 мм., узлы соединяются при помощи сварки. В качестве токоотвода применён металлический каркас БКТП соединённый закладными деталями с заземлителем с помощью сварки через 2,5 метра.

4. Мероприятия по технике безопасности

Для защиты от поражения электрическим током в применены следующие меры: защиты от прямого прикосновения, защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции.

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Да	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	РЦЦ/85578/15-ИОС1.5-ЭС3		Лист
											2.9

Для защиты от прямого прикосновения:

- основная изоляция токоведущих частей;
- ограждения и оболочки;

Для дополнительной защиты от прямого прикосновения в щите собственных нужд, применены устройства защитного отключения (УЗО) с номинальным отключающим дифференциальным током менее 30 мА, для питания цепей общего и ремонтного освещения.

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции применены следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- защитное заземление;
- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов;
- усиленная изоляция;
- изолирующие (непроводящие) площадки.

Также предусмотрен комплект основных и дополнительных средств защиты.

В соответствии с правилами применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, в ТП предусматриваются следующие средства защиты:

Основные средства защиты:

- изолирующие штанги до и выше 1000 В;
- изолирующие и электроизмерительные клещи до 1000 В;
- указатели напряжения до и выше 1000 В;
- диэлектрические перчатки;
- изолированный инструмент;
- переносное заземление.

Дополнительные средства защиты:

- диэлектрические ковры;
- изолирующие подставки и лестница;
- плакаты и знаки безопасности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										2.1 0
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Да	РЦЦ/85578/15-ИОС1.5-ЭС3				

Кроме перечисленных средств защиты эксплуатационный персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты (СИЗ) следующих классов:

- средства защиты головы (каска защитные);
- средства защиты глаз и лица (очки и щитки защитные);
- средства защиты рук (рукавицы).

5. Противопожарные мероприятия

5.1 Мерами по предотвращению распространения пожара в БКТП являются:

- конструктивные и объемно-планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещению, между помещениями, между пожарными отсеками;
- ограничение пожарной опасности строительных материалов;
- снижение технологической взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий;

5.2 Здание БКТПБ по пожарной опасности строительных конструкций относится к классу К0, что соответствует классу конструктивной пожарной опасности здания С0.

Предел огнестойкости для несущих элементов здания REI 45, что соответствует III степени огнестойкости здания подстанции.

Помещения БКТП относятся к следующим категориям по взрывопожарной и пожарной опасности:

- В4 - РУ 10/0,4кВ;
- В1/П-1 камера силового трансформатора;

Категории по взрывопожарной и пожарной опасности должны быть прописаны на дверях соответствующих помещений.

Помещения разных секций РУ 10кВ и РУ 0,4 кВ отделены друг от друга противопожарными стенами 2 типа, с пределом огнестойкости REI 45.

Помещения РУ 6/0,4 кВ отделяются от помещения камер силовых трансформаторов противопожарными перегородками 1 типа, с пределом огнестойкости EI 45.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										2.1
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Да	РЦЦ/85578/15-ИОС1.5-ЭС3				

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

5.4 Подстанции без обслуживающего персонала первичными средствами пожаротушения не обеспечиваются. На автомобилях оперативно-выездной бригады (ОВБ) должно быть не менее четырех углекислотных или порошковых огнетушителей массой не менее 5 кг каждый.

Приемка в эксплуатацию БКТП осуществляется в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» Правил, устройства электроустановок, строительных норм и правил, государственных стандартов, правил безопасности труда, правил взрыво- и

пожаробезопасности, указаний заводов-изготовителей, инструкций по монтажу оборудования.

Перед допуском в эксплуатацию БКТП должна быть принята заказчиком в установленном порядке. Приемосдаточная документация по электромонтажным работам оформляется в соответствии «Инструкцией по оформлению приемосдаточной документации по электромонтажным работам» И 1.13-07.

Подача напряжения на БКТП производится только после получения разрешения от органов госэнергонадзора и на основании договора на электроснабжение между Потребителем и энергоснабжающей организацией.

Техническое обслуживание БКТП и установленного электрооборудования проводятся в сроки, определяемыми местными инструкциями в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и требованиями руководств по эксплуатации БКТП и установленного в БКТП оборудования.

Периодичность, объем и нормы испытаний электрооборудования БКТП проводятся согласно РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования», а также в соответствии с требованиями инструкций заводов-изготовителей электрооборудования, если они не противоречат требованиям Норм.

По истечении установленного нормативно-технической документации срока службы все электрооборудование должно подвергаться техническому освидетельствованию с целью оценки состояния, установления сроков дальнейшей работы и условий эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										2.1 3
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Да	РЦЦ/85578/15-ИОС1.5-ЭС3				